

Stockholms Hamn AB

UTREDNING

MARINBIOLOGI I NORVIKFJÄRDEN OCH DESS NÄROMRÅDE

Stockholm – Nynäshamn, Norvikudden



Stockholm 2006-10-19

Uppdragsnummer 1150483100

Charlotte Lindgren, SWECO VIAK

SWECO VIAK
Gjörwellsgatan 22
Box 34044, 100 26 Stockholm
Telefon 08-695 60 00
Telefax 08-695 60 10

Uppdrag 1150483100; jeon
p:\1173\1150483000 norviks hamn\10 arbetsmtrl -
dok\underskultersweco - marinbiologi\19 original\delrapport
mkb - marinbiologi 070206-höguppl. bilder.doc



Sammanfattning

Stockholms Hamn AB har för avsikt att utvidga nuvarande hamn i Nynäshamn genom utbyggnad av hamn i Stockholm-Nynäshamn, Norvikudden i Norvikfjärden.

Aktuell status i vattenmiljön

Norvikfjärden är en väl skyddad havsvik av Östersjön. Vattenomsättningen är god och vattenkvaliteten återspeglar den i det närliggande öppna havet. Området i anslutning till Norvikudden bedöms som typiskt för skyddade mellan – till inre skärgårdsområden i norra Östersjön. Inventering av vattenvegetation och bottenfauna har utförts och området är obetydligt till något påverkad av närsaltsbelastning. Artsammansättningen är tämligen normal. Inga rödlistade eller fridlysta arter observerades. Höstlånke noterades vid två lokaler och räknas som en relativt sällsynt art. Ålgräsängar växte på två lokaler, dels söder om Norvikudden, dels sparsamt utanför Låsudden. Arten är ovanlig i Stockholmsskärgård och räknas som hänsynskrävande, eftersom den är känslig för sedimentation, grumling av vatten och närsaltsbelastning.

Ett nätprovfiske har genomförts i området, och fångsten dominerades antalsmässigt av abborre, mört, öring och skrubbskädda. Många av de funna arterna är kommersiellt viktiga såsom strömming, abborre, gös, skrubbskädda, öring och torsk.

Lekplatser för fisk har identifierats i Norvikfjärden och dess närområde. En översiktlig bedömning visar att det finns möjliga lekområden för kommersiell fisk bl.a. piggvar, gös, abborre och gädda.

Miljökonsekvenser anläggningsfasen

Vattenarbetena orsakar grumling med efterföljande sedimentering vilket påverkar vattenvegetationen i hela influensområdet negativt, med stor lokal påverkan. Anläggandet av hamnen innebär att områden i direkt anslutning till Norvikudden kommer att mista habitat*.

Direkta störningar av grumling för fisk vid annan tidpunkt än vid lekperioden, bör generellt sett vara begränsade, eftersom fisk kan undvika starkt grumlande områden. Vattenarbetena kommer att ske

under vinterhalvåret (15 september – 1 maj), varför vårlekande fiskarter inte påverkas. Öring leker på hösten och kommer inte att kunna undvikas att påverkas. Konsekvensen av tryckvågor orsakad av undervattenssprängningar har som helhet bedömts vara ringa för sjöfåglar och däggdjur.

Konsekvensen av spridning av kväve från sprängning i vatten och utfyllnadsmassorna sker i direkt anslutning till sprängningarna respektive utfyllnaderna och bedöms kortvarig. Totalt bidrar spridningen av kväve till ökad belastning av recipienten vilket kan leda till ökad planktonaltillväxt under sommarmånaderna.

Ett antal *skyddsåtgärder* kommer att vidtas i hamnens anläggningsskede för att minska konsekvenserna så långt det är möjligt.

Miljökonsekvenser driftsfasen

Lokalt innebär en etablering av en hamn på Norvikudden att negativa indirekta konsekvenser för miljön uppstår i anslutning till Norvikudden. Fartygstrafiken kommer att skapa svallvågor, liksom sug- och tryckvågor under vattnet. I det aktuella området i Norvikfjärden förväntas de största förändringarna att ske i bottensamhällen på grunda bottnar. I strandområden med finkornigare material kommer stranderosionen att förändra de rotade vattenväxternas miljö. Fartygen bidrar till att vattenmassan blandas om och bryter temperatursprångskiktet, vilket leder till att mer närsalter blir tillgängliga till planktonproduktion, vilket orsakar grumling och leder till minskat siktdjup.

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
2	Bakgrund – kortfattad teknisk beskrivning	6
2.1	Hamnlayout	6
2.2	Muddrings- och utfyllnadsvolymer	7
2.2.1	Sprängning av berg i vatten	8
2.2.2	Utfyllnadsarbeten	8
3	Material och metoder	10
3.1	Avgränsningar	10
3.1.1	Geografisk avgränsning	10
3.1.2	Avgränsning i tid	10
3.2	Miljöstörningsaspekter	11
3.2.1	Direkta miljöstörningsaspekter	11
3.2.2	Indirekta störningsaspekter	12
3.3	Genomförda inventeringar och utredningar	12
4	Nulägesbeskrivning	13
4.1	Allmän beskrivning av planerat hamnområde	13
4.2	Vattenförhållanden	13
4.3	Vattenkvalitet	14
4.4	Sedimentkvalitet	15
4.5	Växt- och djurliv	15
4.5.1	Grunda bottnar	16
4.5.2	Djupa bottnar	19
4.5.3	Den fria vattenmassan	19
4.6	Fiskbestånd och fiske	20
4.7	Sälbestånd och sjöfåglar	21
5	Miljökonsekvenser nollalternativet	22
6	Miljökonsekvenser anläggningsfasen	23
6.1	Grumling orsakad av muddring och utfyllnad	23
6.1.1	Påverkan på livsbetingelser för djur och växter i vatten	25
6.1.2	Påverkan på fisk och värdefulla lekplatser	26
6.1.3	Påverkan på vattenkvalitet	27
6.2	Förändring av bottenstruktur orsakad av muddring	27
6.3	Tryckvågor orsakad vid undervattenssprängning	27
6.3.1	Påverkan på fisk	28
6.3.2	Påverkan på säl och fåglar	28
6.4	Kväveläckage från undervattenssprängning och bergmassor vid utfyllnad i vatten	29
7	Miljökonsekvenser driftsfasen	31
7.1	Förändrad strandlinje orsakad av utbyggnad	31

7.2	Erosion från fartyg	31
7.2.1	Påverkan på grunda bottnar	31
7.2.2	Påverkan på djupa bottnar	32
7.2.3	Påverkan på den fria vattenmassan	32
7.2.4	Påverkan på fiskbestånd	32
8	Skyddsåtgärder	33
9	Referenser	34
10	Ordlista	38

Bilagor:

- Bilaga 1: Inventering av flora och fauna på grunda bottnar vid Norvikudden (1999)
- Bilaga 2: Karta över utbredning av ålgräsång, söder om Norvikudden (2003)
- Bilaga 3: Karta över provpunkter för undervattensinventering (1994)
- Bilaga 4: Inventering av flora och fauna i Norvikfjärden och angränsande vikar (2006)
- Bilaga 5: Tabell över fiskars lekperiod och period för fiske
- Bilaga 6: Nätprovfiske i Norviksområdet, Nynäshamn (2006)

1 Inledning

Stockholms Hamn AB har för avsikt att utvidga nuvarande hamn i Nynäshamn genom utbyggnad av hamn i Stockholm-Nynäshamn, Norvikudden.

Till följd av utbyggnaden av hamnområdet kommer muddring, sprängningsarbeten i vatten och utfyllnad av stenmassor i nära anslutning till Norvikudden att ske. Dessutom planeras muddermassor att tippas på tipplatser i närheten.

Denna rapport omfattar Norvikudden och ger en nulägesbeskrivning, beskriver konsekvenser i vattenmiljön vid anläggningsskedet och driftskedet, samt lämpliga skyddsåtgärder som bör vidtas. För att få en koppling mellan planerade anläggningsarbeten och konsekvenserna på den marina miljön innehåller utredningen även en kortfattad teknisk beskrivning.

Effekter associerat till tippning av muddermassor längre ut i Mysingen, studeras inte i denna rapport. En enskild utredning om tipplatser för muddermassor behandlat detta, se utredning av tipplatser.

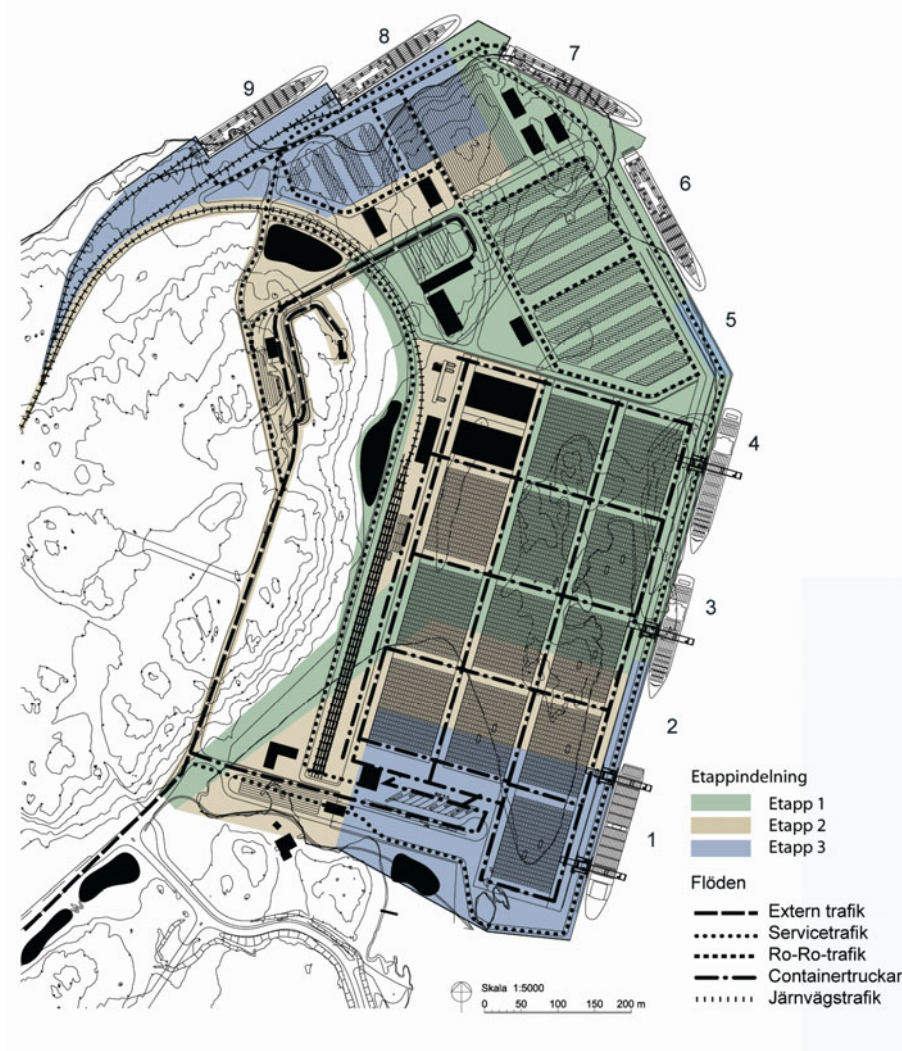
Ordlista över termer och begrepp som påträffas i föreliggande rapport återfinns i avsnitt 10 och är markerad med * i texten.

2 Bakgrund – kortfattad teknisk beskrivning

2.1 Hamnlayout

Fullt utbyggd kommer hamnen att omfatta totalt ca 60 ha markområde avsett för hamnverksamhet, inklusive de nya utfyllnader och kajer om ca 18 ha som ska anläggas i vattnet. Nio kajer ska byggas med en sammanlagd längd av ca 1 800 m. Planerat vattendjup vid kajerna varierar mellan 10-16 m. Planerad hamnlayout återfinns i figur 1. En mer detaljerad teknisk redogörelse återfinns i den tekniska beskrivningen.

Utbyggnaden av hamnen görs i fas med den prognostiserade utvecklingen i godsomsättning. Muddrings-, utfyllnads- och sprängningsarbeten kommer att ske i etapper.



Figur 1. Layout av hamnen. Utbyggnadsetapperna redovisas i figuren. Planerade utbyggnadsetapper är färgade enligt följande; Grönt=etapp 1, brunt=etapp 2, blått=etapp 3.

2.2 Muddrings- och utfyllnadsvolymer

Den totala mängden lösa muddermassor har uppskattats till ca 850 000 m³, se tabell 1. Vid muddrings- och tippningsarbeten sväller massorna och volymen kan komma att uppgå till 1,1 miljoner m³.

Sprängningen av berg under vatten för att anlägga kajerna har bedömts uppgå till ca 130 000 m³, se tabell 1. Efter svällning kan mängden sprängda massor komma att uppgå till 170 000 m³.

ra02s 2005-11-11

Den totala volymen stenkrossmassor som behövs för utfyllnader av blivande hamnplaner inom området har uppskattats till ca 2,4 miljoner m³, se tabell 1. Från havet erhålls 130 000 m³ sprängsten, resterande volym erhålls från sprängning på land (dvs. 2, 3 miljoner m³). Se teknisk beskrivning för utförligare redovisning.

Muddring och utfyllnad som kommer att utföras i omgångar under anläggningsfasen, kommer att utföras under vinterhalvåret (15 september – 1 maj).

Tabell 1. Volym (tusental m³) av lösa muddermassor, sprängningsmassor i vatten samt utfyllnadsmassor för blivande hamnplaner.

Volym	Etapp 1	Etapp 2	Etapp 3	Totalt
Lösa muddermassor (tusental tfm ³)	200	100	550	850
Sprängning i havet (tusental tfm ³)	110	0	20	130
Utfyllnadsmassor av sprängsten (tusental tam ³)	350	500	1 550	2 400

tfm³=teoretisk fast volym

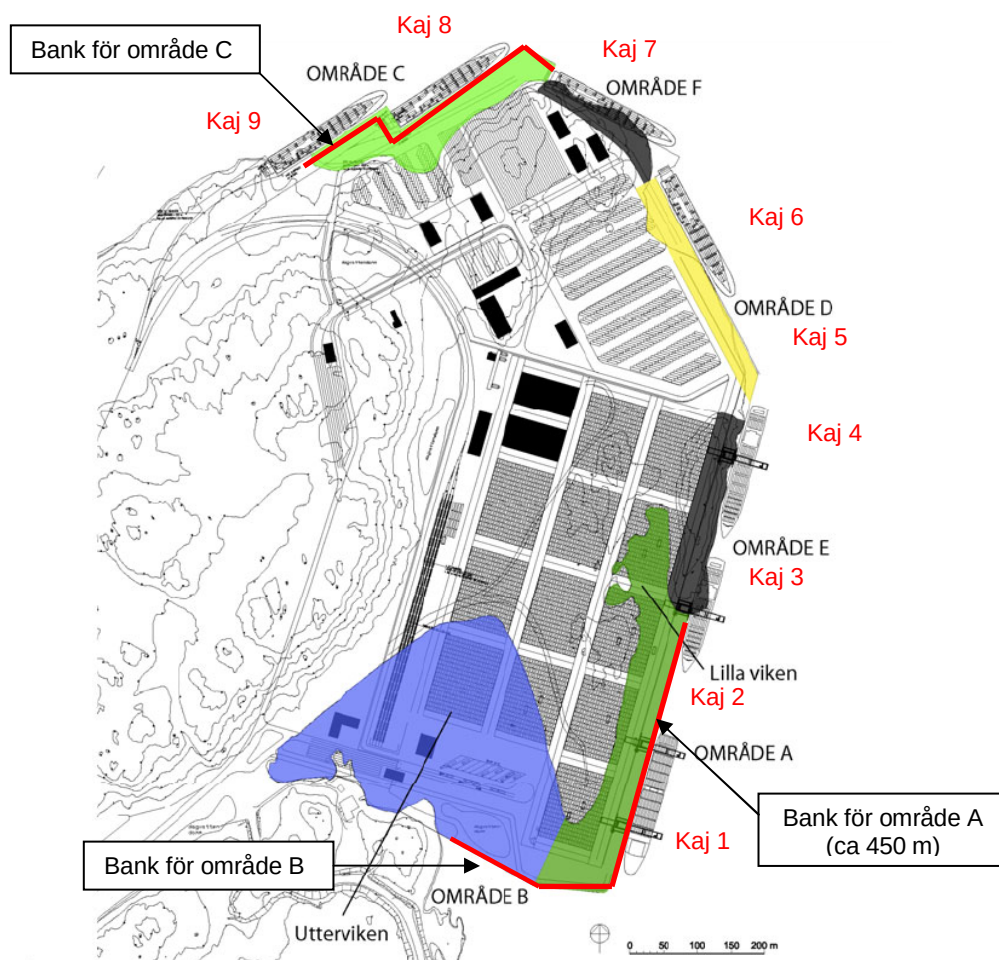
tam³=teoretisk anbringad volym

2.2.1 Sprängning av berg i vatten

Inför sprängning av berg som är täckt av lera eller morän friläggs berggrunden genom muddring. Därefter borrar laddhål ned i berget från en borrarplattform. Håldjupet är beroende av vilket vattendjup som det ska spränga ned till. Vid undervattenssprängning är åtgången av sprängämnen ca 1,3 kg/m³ berg, vilket uppskattningsvis ger en total förbrukning på 169 ton sprängmedel.

2.2.2 Utfyllnadsarbeten

För utfyllnadsarbeten kommer sprängstensmassor från land och vatten att användas. Utanför område A, B och C, anläggs sprängstensbankar före utfyllnad, se figur 2.



Figur 2. Ungefärlig utsträckning av sprängstensbankar som anläggs före utfyllnad av stenmassor (se rödmarkerade linjer i figur).

3 Material och metoder

3.1 Avgränsningar

3.1.1 Geografisk avgränsning

Utredningen beaktar framförallt de lokala förhållandena i anslutning till Norvikudden och Norvikfjärden. I figur 3 visas en schematisk bild över influensområdet för planerat projekts lokala påverkan på vattenmiljön. Avgränsningen baseras framförallt på resultat från den strömutredning som har tagits fram för planerat projekt, avseende spridning av grumat sediment i samband med vattenarbeten (Ivarsson, M. 2006).

Avgränsningen för de indirekta effekterna är fram till allmän farled.

3.1.2 Avgränsning i tid

För att undvika den känsligaste fasen (då organismer förökar sig och sprider sig) och minimera effekterna vid muddring och utfyllnad, kommer vattenarbetena att ske under vinterhalvåret (15 september – 1 maj) (se avsnitt 8 Skyddsåtgärder).



Figur 3. Den geografiska avgränsningen i vatten för bedömning av marina konsekvenser till följd av planerade utbyggnad av hamn vid Norvikudden.

3.2 Miljöstörningsaspekter

Bedömda störningsaspekter* i vattenmiljön är en sammanvägning av kunskapsläget kring planerad verksamhetens påverkan i vatten (både under anläggningsfas och driftsfas) och det område vid Norvikudden där verksamheten ska placeras. Nedan anges de direkta och indirekta störningsaspekterna* som har identifierats.

3.2.1 Direkta miljöstörningsaspekter

Direkta miljöstörningsaspekter är i huvudsak associerat till anläggningsfasen och utgör grumling och förändrad bottenstruktur orsakad av muddring, tryckvågor och kväveläckage vid

undervattenssprängningar samt kväveläckage från bergmassor vid utfyllnad i vatten. Vattenarbeten kommer att ge upphov till påverkan på växter, djur och fiskbestånd, i nära anslutning till Norvikudden, genom bland annat störning eller förlust av habitat. Verksamheten kommer att ge upphov till påverkan på vattenkvaliteten vid vattenarbeten i form av grumling* av sediment i vattenmassan.

En direkt miljöstörningsaspekt under driftfasen är förändrad strandlinje till följd av utbyggnaden.

3.2.2 Indirekta störningsaspekter

Indirekta miljöstörningsaspekter är associerat till driftfasen och utgörs av erosion från fartyg. Till följd av planerad utbyggnad av hamn kommer sjötrafiken i området att växa, vilket bidrar till ökad vågexponering och strömmar i sund. Norvikfjärden är en liten havsvik som kommer att påverkas av strömmar orsakade av fartygens propellrar när fartyg lägger till, vänder och går in i till kaj. Detta påverkar djur och växter, fiskbestånd och vattenkvaliteten.

3.3 Genomförda inventeringar och utredningar

För att kunna bedöma miljöpåverkan av planerad hamnverksamhet har ett antal inventeringar och utredningar genomförts.

Tidigare inventeringar som har utförts i området är bl.a. en undervattensinventering i samband med den planerade etableringen av våtmarken Alhagen (Aquagruppen 1994). Till följd av anläggandet av våtmarken, genomfördes även recipientundersökningar (Larsson, U. 2004). Dessa studier har beaktats i föreliggande rapport.

I samband med planerat projekt har inventering av vattenväxter och bottenfauna genomförts i nära anslutning till Norvikudden (Wijnblad, 1999). En kompletterande inventering genomfördes bl.a. för att uppskatta utbredning av identifierad ålgräsäng söder om Norvikudden (Rune, 2003). Dessa två studier ger en god bild av hur området ser ut i direkt anslutning till Norvikudden. En kompletterande inventering av vattenväxter och bottenfauna har under sommaren 2006 genomförts i övriga Norvikfjärden och i angränsande vikar (Sveriges Vattenekologer efter samråd med Hans Kautsky, Institutionen för Systemekologi, Stockholms universitet).

Nätprovfiske har genomförts (sensommar 2006) enligt Länsstyrelsen i Stockholms läns krav. Länsstyrelsen och Fiskeriverket ställde även

krav på att utföra en yngelinventering med dynamit. Markägare godkände inte denna metod. I föreliggande utredning har istället en uppskattning av potentiella lekplatser för fisk gjorts utifrån inventeringen av vattenväxter (Sveriges Vattenekologer), i enlighet med Länsstyrelsen i Stockholms län och Fiskeriverkets förslag.

Inventering av bottenfauna i samband med utredning av tipplatser ute i Mysingen har utförts (Medins Biologi AB, 2006), se utredning av tipplatser, varav en provplats har beaktats i denna rapport.

Övriga utredningar som har genomförts i området och som beaktas i föreliggande rapport är en sedimentundersökning (2006), se separat utredning av muddermassor. Även en strömutredning har genomförts (2006), se separat utredning strömmar.

4 Nulägesbeskrivning

4.1 Allmän beskrivning av planerat hamnområde

Under 1980-talet utfördes omfattande utfyllnader inom området. Utfyllnader utfördes i havet genom nedpressning av sprängsten och moränmassor i lösa sediment med ställvis stor mäktighet. Stenmassorna härstammar från berggrum från oljeraffinaderiet.

Strandlinjen utgörs idag av berg och fyllnadsmassor som under vattenlinjen stupar brant ned till stora vattendjup. Vattendjupet inom området för planerade utfyllnader varierar mellan 1 m och 20 – 25 m.

4.2 Vattenförhållanden

Norvikfjärden är en väl skyddad havsvik av Östersjön, som i söder genom ett djupt (40 m) och brett sund förbinder till Mysingen. Vattenomsättningen i Mysingen är mycket god och vattenkvaliteten återspeglar den i det närliggande öppna havet. (Larsson, U. 2004)

Norvikfjärden är djup, över 30 m i de djupaste södra delarna, och har oftast brant sluttande sidor. Inga vattendrag förutom utsläppet från Alhagens våtmark, mynnar ut i Norvikfjärden, se figur 6.

Generellt går ytströmmen i Norvikfjärden i sydgående riktning och en motriktad nordgående ström finns på större djup. Transporten av

ytvattnet styrs i stor utsträckning av vindriktningen. En mer detaljerad beskrivning av strömförhållanden finns i utredning strömmar.



Figur 6. Flygfoto över Norvikfjärden. Lilla Viken och Utterviken som planeras att fyllas igen ligger söder om Norvikudden. Utsläppspunkt från Alhagens våtmark ligger norr om Norvikudden.

4.3 Vattenkvalitet

Till följd av etablering av våtmarken Alhagen (togs i bruk i början av 1998), väster om Norvikudden, har en provtagningsserie under åren 1996-2003 utförts i Norvikfjärden. Syreförhållandena i Norvikfjärden är goda och har sannolikt sin förklaring i den relativt korta omsättningstiden, mindre än 1 vecka. Förhållandet mellan totalkväve och totalfosfor i yttskiktet indikerar också att kväve är den huvudsakliga begränsande faktorn för alg tillväxten (Larsson, U.

2004). Kvävebegränsningen gynnar tillväxt av blågröna bakterier i området. I enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (NV, 1999) bedöms koncentrationen av klorofyll i Norvikfjärden som hög till mycket hög, siktdjupet som litet, koncentration av totalfosfor som medelhög och av totalkväve som medelhög till mycket hög.

Efter att Alhagens våtmark tagits i drift har vattenkvaliteten försämrats något i Norvikfjärden. På stationen närmast utsläppspunkten från våtmarken förekommer förhållandevis ofta mycket höga koncentrationer av ammonium i ytskiktet (Larsson, U. 2004). Påverkan är dock mycket lokal till utsläppspunkten.

4.4 Sedimentkvalitet

Bottenytan i anslutning till Norvikudden domineras av avsättning av postglaciala leror. En skarp nordsydlig sprickdal löper under vattnet mellan Norvikudden och Låsudden med branta bergväggar på respektive sidor. Sedimenten vid Norvikudden bedöms i huvudsak utgöras av lös lera och gyttja. Sedimenten innehåller i vissa delar även sprängsten helt eller delvis till följd av tidigare utförda utfyllnader.

Sedimenten som planeras att muddras domineras av glaciallera inom större delen av området och bedöms som rena massor. De översta ca 15-20 cm av sedimentet innehåller diffusa föroreningar upp till nivåer som är låga i jämförelse med halterna i närliggande havs- och utsjöområden i regionen. Utterviken är ett undantag där halterna närmar sig sentida bakgrundshalter för sediment (d.v.s. något påverkade av industriell verksamhet) inom närområdet och regionen. (Feldtmann M. 2006b) En mer detaljerad beskrivning av sediment finns i utredning muddermassor.

4.5 Växt- och djurliv

Kustområdets ekosystem indelas oftast i tre delekosystem; grunda bottnar, djupa bottnar och den fria vattenmassan. De tre delarna samverkar med varandra genom ett utbyte av material och organismer. Nedan presenteras förutsättningar för de olika delekosystemen i aktuellt område.

4.5.1 Grunda bottnar

De grunda bottnarna är de områdena vid kusten, som har den största biologiska mångfalden och är viktigast som produktionsområden. Den höga artrikedomen av ofta storvuxna växter gynnar bl.a. fiskarter, som kan finna både skydd och föda på de grunda bottnarna.

Norvikudden

Fältundersökningar som är genomförda i nära anslutning till Norvikudden (1999) beskrivs för varje lokal i bilaga 1. I allmänhet var hårdbotten i anslutning till Norvikudden dominerad av fintrådiga alger och blåmusslor (*Mytilus edulis*). Blåmusslor som är känsliga för allt för stark vågexponering, förekommer vid avstånd djupare än 4 m från ytan.

Undersökningarna visade att blåstång (*Fucus vesiculosus*) finns spridda över större delen av de hårda bottnarna. Blåstången kräver hårt bottensubstrat och trivs inte i lugna vikar med sedimentbottnar. Blåstång förekom inte vid någon lokal i större mängd än en täckningsgrad av 50 % (Utterviken) och djupare än 3 m. Den djupaste blåstångsplantan fanns på 3,5 m djup vid Furuholmen. Blåstång kan finnas ned till 6-7 m i mellanskärgården, varför bestånden runt Norvikudden får anses vara tämligen grunda. Att djupgränsen för blåstång är grund, beror i första hand på bristen på lämpligt substrat. Blåstångsamhällen tillhör de viktigare delsystemen i skärgården, eftersom blåstång är den enda stora alg som på grunt vatten kan bilda täta bestånd i Östersjön och har därför stor betydelse för djurlivet.

Utterviken och Lilla viken som ligger söder om Norvikudden är sedimentbottnar, se figur 1 i bilaga 1. Utterviken domineras av sötvattensarter i liten mängd. I Lilla viken noterades områden med 100 % täckning av borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och nating (*Ruppia spp.*), vilka vanligtvis förekommer i grunda opåverkade vikar i skärgården.

Söder om Norvikudden noterades en ålgräsäng (*Zostera marina*) på ca 4 meters djup. Täckningsgraden av ålgräsängen uppskattades till sammanlagt 75 % i området, fläckvis 100 %, se bilaga 1 och 2. Ålgräs som är en kärlväxt, trivs på sandiga bottnar och kan växa i täta bestånd, vilket har stort värde för den biologiska mångfalden i kustvattnet. Ålgräs är ovanlig i Stockholmskärgård och räknas som

hänsynskrävande, eftersom den är känslig för sedimentation, grumligt vatten och närsaltsbelastning. Ålgräset är precis som blåstång viktig som barnkammare för fisk, kräftdjur och andra smådjur.

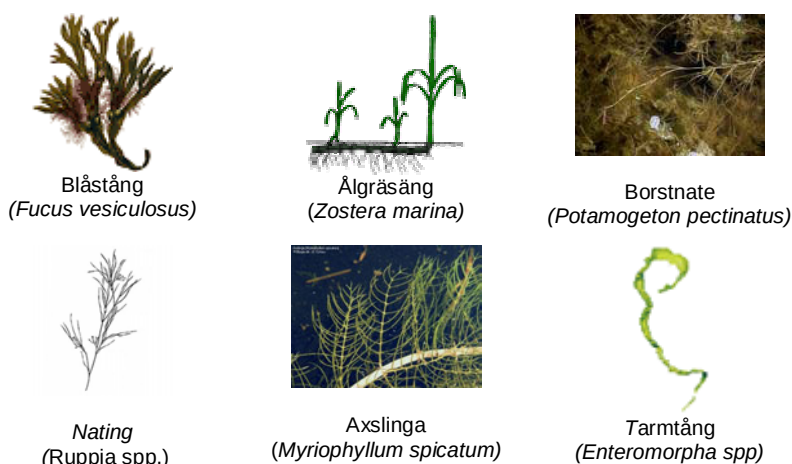
Tidigare fältundersökningar som utfördes i samband med etablering av våtmarken Alhagen (Aquagruppen, 1994), norr om Norvikudden, uppvisade motsvarande växtarter som vid undersökningarna 1999, d.v.s. växter som vanligtvis förekommer i Östersjöns skärgård. En bit ut från Alhagens mynning, se bilaga 3 (lokal 2) återfanns närmast strandkanten fintrådiga alger och tarmtång (*Enteromorpha spp*), vilket indikerar att området är näringsrikt.

Inga rödlistade eller fridlysta arter observerades i de inventerade områdena. Området bedöms som typiskt för skyddade mellan – till inre skärgårdsområden i norra Östersjön. De grunda bottnarna bedöms som områden med god vattenkvalitet p.g.a. förekomst av rika ålgräsängar (*Zostera marina*).

Norvikfjärden

Inventering av övriga Norvikfjärden och angränsande vikar (2006) beskrivs för varje lokal i bilaga 4.

De lokaler som inventerades var i huvudsak mjukbottnar och överlag återfinns blåstång (*Fucus vesiculosus*) nästan överallt, bitvis med mycket fintrådiga alger. Artsammansättningen är tämligen normal som för övriga skärgården.



Figur 7. Vattenvegetation som återfinns i Norvikfjärden (Bilderna är hämtade från Vattenkikaren, 2006).

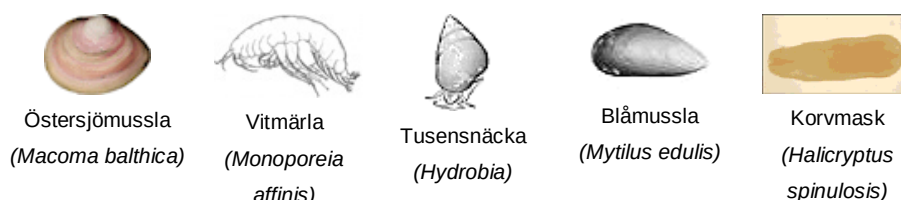
Totalbedömningen av området är att ytter- och mellanlokalerna i Norvikfjärden, se bilaga 4, är obetydligt till något påverkade av närsaltsbelastning. De inre lokalerna, se bilaga 4, är något påverkade av eutrofiering och härrör troligen från naturlig markavrinning. Inga rödlistade eller fridlysta arter observerades. Höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*) noterades vid två lokaler och räknas som en relativt sällsynt art.

Utanför Låsudden, se figur 6, växte ålgräs (*Zostera marina*) sparsamt. Ålgräs räknas som hänsynskrävande art, eftersom den är känslig för sedimentation, grumligt vatten och närsaltsbelastning. Även utanför Kaffeholmen finns bestånd av ålgräsängar, se bilaga 3. Ängarna fungerar bl.a. som skydd och lekplats åt olika fiskarter.

Norr om Kaffeholmen, se figur 6, fanns natearter ordentligt etablerade. Ett kraftigt tarmtångsbälte fanns nära ytan, vilket tyder på god tillgång på närsalter. Området mellan Kaffeholmen och Himmelsö, se bilaga 4, hade stora mängder blåmusslor, kraftiga bestånd av grönalger och epifytiska brunalger vid ytan vilket tyder på näringsrikt vatten och eutrofieringspåverkan.

Yxlö kanal och Torsviken, se figur 6, är sedimentationsbottnar med grumligt vatten och litet siktdjup, mängden fintrådiga brunalger var stor nära land. Arter indikerar att båda vikarna har god tillgång på närsalter. Höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*) är som tidigare nämnts en relativt sällsynt art observerades i Torsviken.

I Lunda strömmar, se figur 6, var siktdjupet litet och lokalen artfattig. Den grunda viken med bar lerbotten ger dock ett naturligt dåligt siktdjup, som därför inte måste betyda näringsrikt vatten. Den utbredda vassen i viken tyder dock på god tillgång av närsalter. Höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*) noterades även här.



Figur 8. Bottenfauna som återfinns i Norvikfjärden (Bilderna är hämtade från Vattenkikaren, 2006).

4.5.2 Djupa bottenar

De djupa bottenarna är helt beroende av tillförseln av organiskt material från de grunda områdena och den fria vattenmassan.

Området är välventilerat i Norvikfjärden och döda bottenar förväntas inte förekomma. Vid inventering av bottenfauna i Norvikfjärden (2006), se bilaga 6, uppvisade området sammantaget ett högt BQI-index (Benthic Quality Index), vilket ger området bedömning god ekologisk status. Dock avviker lokalen i Lunda strömmar kraftigt från de övriga. Denna lokal värderas enskilt få ett lågt BQI-värde, vilket bedöms som dålig ekologisk status för Lunda strömmar.

Vanligaste arterna som noterades vid inventeringen av djupa bottenarna var bl.a. östersjömussla (*Macoma baltica*), kräftdjuret vitmärla (*Monoporeia affinis*), tusensnäcka (*Hydrobia spp*) och korvmask (*Halicryptus spinulosus*), se figur 8. Vitmärla (*Monoporeia affinis*) och korvmask (*Halicryptus spinulosus*), är arter som har låg eller ganska låg tolerans mot störningar.

Öster om Sundsholmen, se figur 6, genomfördes en undersökning av bottenfauna (Medins Biologi AB 2006), se utredning av tipplatser. Bottensammansättningen bedömdes som opåverkad eller obetydlig påverkad av näringsämnen/organiskt material enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, varför sedimentet bedöms som rent.

4.5.3 Den fria vattenmassan

Mikroskopiska organismer som växt- och djurplankton dominerar i den fria vattenmassan, men även en del större kräftdjur och fisk finns i stor mängd. Årstidsvariationerna i den fria vattenmassan är mycket kraftiga när det gäller mängd organismer och halten näringsämnen i vattnet.

I Norvikfjärden är vattenomsättningen god se avsnitt vattenförhållanden 4.1. I aktuellt område är det mängden kväve som begränsar tillväxten av alger.

Inne i Torsviken, har blågrönalgblooming dokumenterats 1996. Den för människor ofarliga pansarflagellaten (*Heterocapsa triquetra*) har under en följd av år under 1990-talet blommat kraftigt inne i och strax utanför Torsviken. Viken har då helt eller delvis färgats kraftigt roströd (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000).

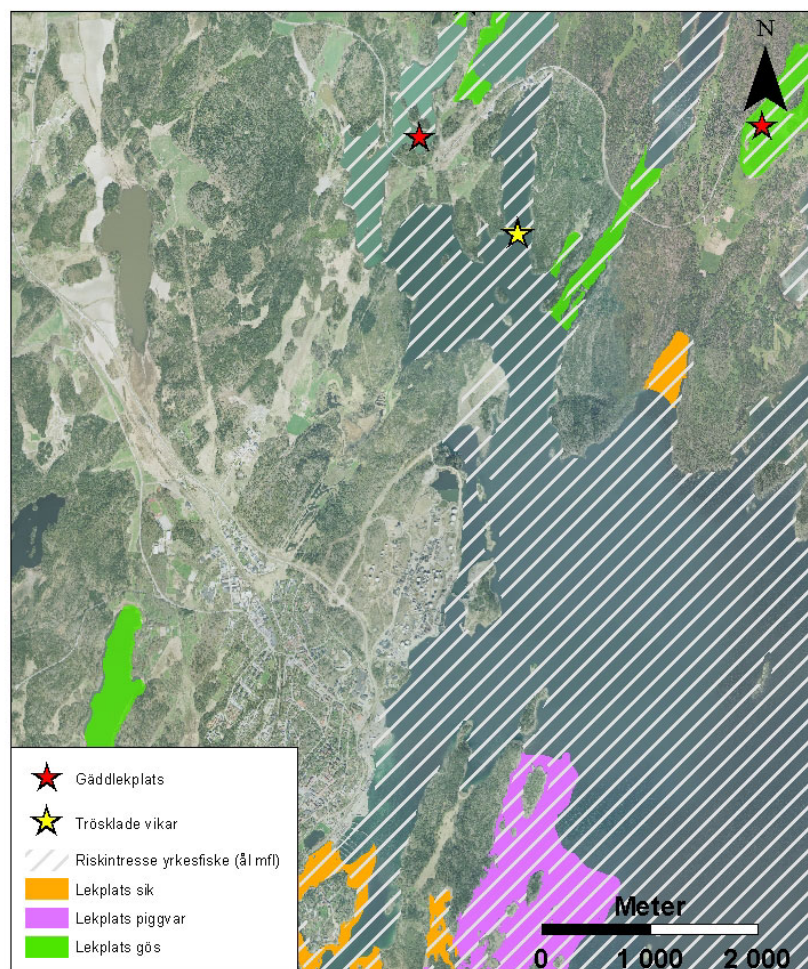
4.6 Fiskbestånd och fiske

I Nynäshamn finns 13 licensierade yrkesfiskare (Fiskeriverket, 2006). De fiskarter som fångas är bl.a. strömming, skarpsill och torsk. Det mer kustnära fisket är mest inriktat på sötvattenarter som gädda, abborre, gös och sik. Inom Nynäshamnsområdet är såväl ål- som laxfisket av stor betydelse. Det har inte bedrivits någon kommersiellt fiske de senaste åren i Norvikfjärden. Fritidsfiske finns dock i Norvikfjärden och det är framförallt öring som fiskas.

Lekperioden för de omnämnda fiskarterna redovisas i bilaga 5. I huvudsak leker fiskarterna i området under våren - sommaren, med undantag av sik och lax. I bilaga 5 redovisas också den mest betydelsefulla perioden för fiske. På östra sidan om Yxlö bedrivs ålfiske (yrkesfiske) med fasta redskap. Riksintresse för yrkesfiske omfattar hela influensområdet (Fiskeriverket, 2006), se figur 9.

Under sensommaren 2006 genomfördes ett nätprovfiske i Norviksområdet, se bilaga 6. Totalt fångades 17 arter och fångsten dominerades antalsmässigt av abborre, mört, öring och skrubbskädda. Många av de funna arterna är kommersiellt viktiga såsom strömming, abborre, gös, skrubbskädda, öring och torsk.

De lekplatser som har identifierats i området återfinns i figur 9. En mycket översiktlig bedömning av eventuella lekplatsområden för fisk har även värderats utifrån de inventeringar av vattenvegetation som utförts (Sveriges Vattenekologer, 2006). Runt Bedarön, har lekplatser för piggvar och sik pekats ut av yrkesfiskare. I Fränsviken finns lekplats för sik och söder om Himmelsö lekplats för gädda. Lekplats för gös har pekats ut i Yxlö kanal av yrkesfiskare, och typen av botten och vegetation gör att även abborre möjligen leker i området. Lunda strömmar med dåligt siktdjup, varmt vatten och täta vassbälten är möjlig lekplats för gös, abborre och gädda.



Figur 9. Identifierade fiskekområden i Norvikfjärden och närområdena.
(Fiskeriverket, 2006)

4.7 Sälbestånd och sjöfåglar

Förekomsten av sälar, främst gråsälbestånd, varierar från år till år i området. Under isfritt läge på vintern samlar området stundvis till sig stora mängder rastande sjöfåglar; vigg, knipa, sothöna och brunand m.fl. I området brukar även storskrake, salskrake, enstaka lommar, strömstare och kungsfiskare rasta samt övervintrande gråhäger, skrattnås, kricka och smådopping. Inga säl- eller fågelskyddsområde har identifierats i aktuellt område. (Nynäshamns kommun, 2006)

5 Miljökonsekvenser nollalternativet

Nollalternativet (d.v.s. ingen hamn anläggs vid Norvikudden) **lokalt** innebär att nuvarande markanvändning kvarstår. Ingen väsentlig förändring utifrån aktuell status bedöms ske i nollalternativet. Alla botten- och djursamhällen inom anläggningsområdet kommer att bevaras. De grunda bottnarna som idag troligtvis fungerar som lekplats för ett antal fiskarter (potentiella lekplatser som har värderats utifrån de inventeringar som utförts på grunda bottnar, se avsnitt 4.6), kommer att bevara sin funktion om utbyggnad av hamn inte sker.

I ett **regionalt** perspektiv innebär en utebliven hamn på Norvikudden att transporter med gods till konsument/företagare i regionen istället kommer att ske på annat sätt. Beroende på var godset har sina start - respektive målpunkter utanför regionen eller nationen och med vilken lastbärare som används kan dessa transporter ske till andra hamnar i eller utanför regionen eller med långväga transporter på väg eller järnväg. Dessa vattenområden kommer att påverkas av hamnverksamheten. Påverkan kommer att skilja sig beroende på utförande av anläggningsfas och driftfas, samt hur förutsättningarna är i vattenområdet med avseende på känsliga djur- och växtsamhällen.

6 Miljökonsekvenser anläggningsfasen

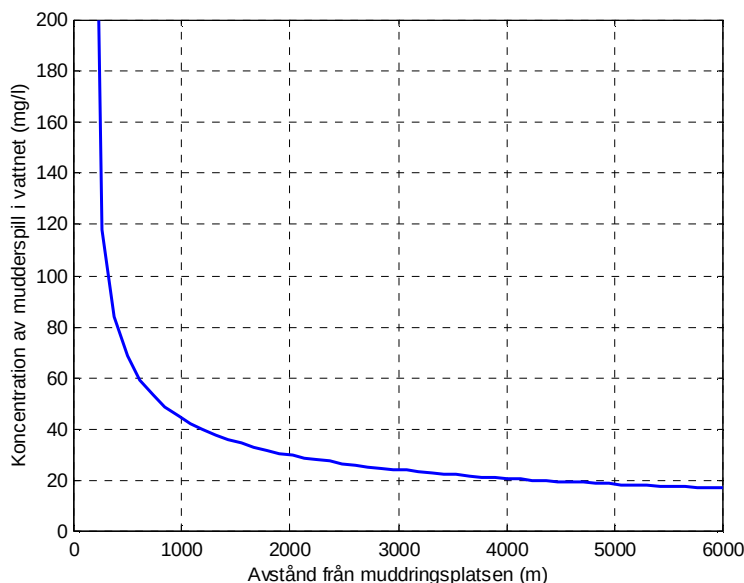
Under anläggningsfasen sker i huvudsak de direkta miljöstörningsaspekterna som redovisas i avsnitt 3.2.

6.1 Grumling orsakad av muddring och utfyllnad

I samband med muddring, undervattensprängning, fyllning och förstärkningsarbeten kommer vattnet grumlas på grund av att sediment kommer i suspension. Den grumling* som kommer att uppstå vid vattenarbetena är till stor del beroende av val av muddringsmetod. Eftersom större delen av muddermassorna består av rena glacialleror kommer grumlingsproblematiken att styras främst av mängden suspenderat material i vattnet, d.v.s. frigörande av miljögifter bedöms inte förekomma i någon större omfattning.

Grumlingens beständighet är normalt av jämförelsevis kort varaktighet (några veckor efter avslutad verksamhet) och varierar beroende på fraktionsstorlek hos de sedimenterade partiklarna. De största fraktionerna sedimenterar relativt snabbt (dagar). Strömmar är av betydelse för utspädningen av det suspenderade materialet. Intensiteten i utspädningen av det suspenderade materialet är mest intensiv i det inledande skedet, se utredning av strömmar. Efter ca 1000 meters transportsträcka och blandning har koncentrationen uppskattas sjunkit till 40 mg/l och efter ca 4000 meter till 20 mg/l, se figur 11.

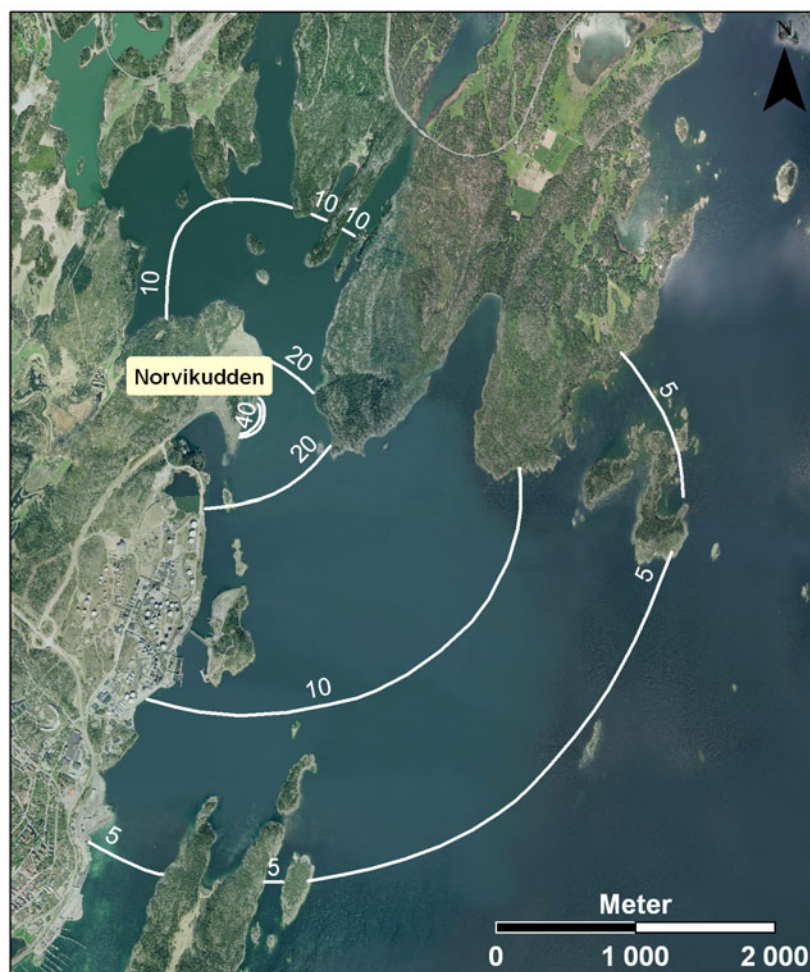
Effekterna kommer att avta med ökat avstånd från arbetsområdet. I enlighet med studier utförda av US Army bedöms effekterna som mycket små vid koncentrationer av uppgrumlat sediment < 25 mg/l, d.v.s. uppskattningsvis ca 3 000 m från muddringsplatsen vid Norvikudden (Clarke, D.G. och Wilber, D.H. 2000).



Figur 11. Uppskattad koncentrationsutveckling av suspenderat finkornigt material som förs bort av strömmen från muddringsplatsen.

Tänkbara sedimentationsområden har uppskattats, se utredning av strömmar. Grumlingen vid muddringen antas ske likformigt i hela vattenmassan från ytan till botten. I figur 12 markerar varje linje utbredningen av sedimentation för partiklar med en viss kornstorlek som sätts i suspension i ytan. Om grumlingen istället antas sker i ett djupintervall från halva vattendjupet och till botten, kommer den uppskattade utbredningen av sedimentation att flyttas närmare muddringsområdet.

Förutom den direkt fysiska påverkan till följd av muddring och sprängning kommer den huvudsakliga miljöpåverkan försvinna efter att anläggningsarbetet upphört.



Figur 12. Karta över utbredningsområdena för grumling av sediment till följd av vattenarbeten vid Norvikudden. Linjerna markerar utbredningen av sedimentation för partiklar med en viss kornstorlek, μm , som sätts i suspension i ytan.

6.1.1 Påverkan på livsbetingelser för djur och växter i vatten

Påverkan grunda bottenar

Grumlingen och sedimenteringen påverkar vattenvegetationen i hela influensområdet negativt, med lokal påverkan, genom pålagring av sediment på organismer och bottenar, samt försämrade ljusförhållanden till växtligheten. Ålgräsängar (*Zostera marina*) utanför Låsudden kommer pga. närheten till Norvikudden att störas.

Anläggandet av hamnen innebär att områden i direkt anslutning till Norvikudden kommer att försvinna (bl. a. ålgräsängar söder om

Norvikudden och bestånd av blåstång i Utterviken). Dessa bottnar fungerar troligen idag som lekplatser för fiskar (potentiella lekplatser som har värderats utifrån de inventeringar som utförts på grunda bottnar, se avsnitt 4.6). Den biologiska produktionen inom områden i direkt anslutning till Norvikudden kommer att minska kraftigt till följd av bortschaktning av muddermassor och utfyllnad av stenkrossmassor.

Yxlö kanal och Torsviken som idag är sedimentrika miljöer består av vegetation och fauna som möjligtvis kan tolerera en högre sedimentnärvaro orsakad av muddringsarbetena.

Påverkan djupa bottnar

Närområdets djupare bottnar som störs av grumling av suspenderat material, kan efter en tid återgå till sin ursprungliga biologiska produktionsnivå genom återkolonisering, om inte muddring har skett i för stor skala. Bottenfaunan har relativt god förmåga att återhämta sig. Observationer visar att bottenlivet normalt återhämtar sig inom 2-4 år efter att muddring och utfyllnad har avslutats (HELCOM, 2004). Av stor betydelse för återkolonisering är platsens djup och hydrologi, varför djupa områden i Norvikfjärden kan förväntas att återhämta sig.

6.1.2 Påverkan på fisk och värdefulla lekplatser

Grumling av sediment kan inverka på fiskebeståndet både genom att störa fiskarnas fortplantning och genom att minska tillgången på föda (bottenorganismer).

Under lekperioden är fisken känslig för grumling eftersom fast material kan lägga sig över rommen och reducera yngelproduktionen. Studier av sill/strömning visar att deras ägg inte mår bra av att täckas av från muddring uppslammat sediment. (Aneer, G. 2006) Det finns möjligen vissa fiskarter som lever i mer sedimentrika miljöer där en högre sedimentnärvaro kan tolereras.

Eftersom vattenarbeten kommer att utföras under vinterhalvåret (15 september – 1 maj) kommer vårlekande fiskar inte att påverkas av vattenarbetena. Påverkan på öringen kommer inte att kunna undvikas. Själva leken störs dock inte eftersom den äger rum i rinnande vatten. Trots att öringen kan påverkas vid sin vandring, bedöms ändå muddringsarbetena under vinterhalvåret ur fisksynpunkt vara bättre än under resten av året.

Direkta störningar av grumling vid annan tidpunkt än lekperioden, bör generellt sett vara begränsade för fiske och fiskbeståndet, eftersom fisk kan undvika starkt grumlande områden. Fiskar återkommer oftast när grumling lagt sig. Unga individer är dock känsligare för grumling än äldre.

6.1.3 Påverkan på vattenkvalitet

Grumling kan försvåra ljusgenomträngligheten i vatten och därmed minska växtproduktionen. Då större delen av muddermassorna består av rena glacialleror och innehåller mycket små mängder organiskt material (näringsämnen) förväntas ringa spridning av närsalter i området, som skulle kunna stimulerar produktion av planktonalger vilket bidrar till övergödning.

Halten av metaller i sedimenten är normal i förhållande till den regionala belastningen, se utredning av muddermassor. Någon frisättning av miljögifter till vattenmassan vid muddringsarbeten, som ger upphov till någon toxisk skada, bedöms inte föreligga.

Utterviken är ett undantag där halterna närmar sig recenta* (sentida) bakgrundshalter för sediment inom närområdet och regionen. En viss frisättning av ämnen kan ske i anslutning till muddringsarbeten där. Ämnena binds emellertid vanligen snabbt igen till partikulärt material varför eventuellt förhöjda halter i vattnet endast förekommer under en kort period i samband med pågående muddringsverksamhet.

6.2 Förändring av bottenstruktur orsakad av muddring

Vid muddring förändras bottenpografin, vilket kan bidra till nya vägar för flödet av kallt och salt bottenvatten. Detta kan leda till att bottenytan får ändrade syreförhållanden, vilket också påverkar den marina miljön. Bottenytan blir utjämnad och erbjuder inte längre lä för strömmar och exempelvis skydd mot predatorer* för fisk.

6.3 Tryckvågor orsakad vid undervattenssprängning

Vid sprängning under vatten bildas tryckvågor. Vibrationer från sprängningar beror på ett antal faktorer, t.ex. hålavstånd, borrhjup, laddningsmängd, tidsintervall, sprängsalvans storlek m.m.

6.3.1 Påverkan på fisk

Tryckvågorna påverkar framförallt fiskbeståndet. Kraftiga tryckvågor kan bedöva eller döda fiskar som befinner sig inom en viss radie från detonation. Den letala gränsen från detonation ligger, mellan 70 till 150 m (Anon, 1993). Säkerhetsavstånd från detonation för fisk brukar generellt fördubblas, d.v.s. till 300 m. Inom detta avstånd kan det förväntas att all fisk elimineras (ett s.k. värsta scenario).

Av största vikt är att fisken inte står i täta bestånd i området just vid sprängningarna. Många fiskarter som finns i Norviksområdet uppträder i stim under lekperioden. Strömmingen som förekommer i stim under vårleken, kan dock stå i täta bestånd under alla delar av året. Det är vanligare under dagtid, då fisken ofta tränger sig samman i stim. (Aneer, G. 2006)

Eftersom vattenarbetena kommer att ske under vinterhalvåret (15 september – 1 maj), kommer inte vårlekande fiskar att påverkas.

Öringen går dock in på tidig höst (slutet av september) och stannar kvar i området (d.v.s. bäckar och Norviksfjärden) hela vintern (Lundkvist, E. 2006). Påverkan på öringen kommer inte att kunna undvikas. Själva leken störs dock inte eftersom den äger rum i rinnande vatten. Trots att öringen kan påverkas vid sin vandring, bedöms ändå sprängningar under vinterhalvåret vara bättre än under resten av året eftersom vårlekande fiskar som i huvudsak finns i området inte kommer att störas.

6.3.2 Påverkan på säl och fåglar

Detonation leder generellt inte till att eventuella sälbestånd skadas. Säl har bra hörsel och reagerar vid ljud och simmar ifrån området där sprängningar utförs. Säl är dock känsliga för kraftiga ljud vilket kan leda till hörselstörningar (Karlsson, O. 2006). Uppehåller sig säl vid ett för nära avstånd från detonation kan de ta skada eller dödas.

Eftersom sprängningsarbetena planeras att ske under vinterhalvåret bedöms inga häckande fåglar bli störda i området. De fåglar som kan påverkas är de fåglar som övervintrar i skärgården. Dessa fågelarter kan skrämmas bort från sina födosöksplatser av bullret från sprängning. Konsekvensen är dock tidsbegränsad och av mindre allvarlig karaktär under vinter än under häckningstiden.

Konsekvensen av tryckvågor orsakad av undervattenssprängningar har som helhet bedömts vara ringa för sjöfåglar och däggdjur.

6.4 Kväveläckage från undervattenssprängning och bergmassor vid utfyllnad i vatten

Det totala kväveläckaget från undervattenssprängningen beräknas till maximalt drygt 5 ton (fördelat över en tio års period), vid ett kväveinnehåll av 30 % och ett antagande om att 10 % av sprängmedlet spills.

Kväveläckaget från bergmassorna från land som används vid utfyllnad i vatten har uppskattats till maximalt 17 ton (fördelat över en tio års period), vid ett kväveinnehåll av 30 % och ett antagande om att 5 % av sprängmedlet spills (Jonsson, P. 2006).

Som en jämförelse tar kustvattnet i aktuellt område emot sammanlagt 95 ton totalkväve (TN) per år (beräknat utifrån medelvärde), eller 454 ton totalkväve (TN) per år (beräknat utifrån maxvärde), enligt beräkningar av utsläppskällorna redovisat i tabell 3. Av det tillgängliga kvävet (DIN) för organismer är motsvarande 43 ton per år (medelvärde) respektive 260 ton per år (maxvärde).

Tabell 3. Sammanställning av kvävebelastning i Norvikfjärden och omgivande vatten. Flödesdata kommer från SMHI:s PULS-mätningar, koncentrationer för total-kväve (TN) och sammantagna oorganiska fraktionerna av kväve (DIN) härrör från Länsstyrelsen. (Tidsserien är mellan 19980801-20050101.)

	Kvarnbäcken	Muskån	Nynäs Våtmark	Nynäs Reningsverk	Nynäs Industriområde
	Trpt TN [ton/år]	Trpt TN [ton/år]	Trpt TN [ton/år]	Trpt TN [ton/år]	Trpt TN [ton/år]
TN*:					
max	55,4	146,0	54,3	112,4	86,1
medel	6,0	24,0	17,2	19,3	29,0
std.avv.	8,8	28,0	12,9	23,1	32,4
min	0,2	0,6	-	0,7	0,8
DIN*:					
max	28,2	93,1	53,8	84,7	-
medel	3,4	11,6	11,4	16,6	-
std.avv.	5,4	14,8	11,4	19,4	-
min	0,0	0,1	-	0,3	-

(resultat framtagen av Anders Engqvist, 2006)

*koncentrationerna för Tot-N (TN) och sammantagna oorganiska fraktioner av kväve (DIN), dvs. det tillgängliga kvävet för organismer.

I det aktuella området är kväve det näringsämne som begränsar tillväxten av planktonalger. Totalt bidrar spridning av kväve från undervattenssprängningar och stenmassorna vid utfyllnad, till ökad belastning av recipienten, d.v.s. stimulera produktionen av planktonalger under vår och sommar, som kan leda till övergödning. Eftersom vattenarbetena kommer att ske under vinterhalvåret och det råder en stor vattenomsättning i Norvikfjärden, kan en snabb utspädning och export av kväve till havet längre ut förväntas. Detta leder till att den lokala effekten av algblooming i Norvikfjärden bedöms bli mindre jämfört med om vattenarbetena skulle utföras under sommarmånaderna.

Konsekvensen av spridning av kväve från sprängning sker i direkt anslutning till sprängningarna och bedöms kortvarig.

7 Miljökonsekvenser driftsfasen

En direkt miljöstörningsaspekt under driftsfasen är förändrad strandlinje till följd av utbyggnaden. En indirekt miljöstörningsaspekt under driftsfasen är erosion från fartyg, se avsnitt 3.2.

7.1 Förändrad strandlinje orsakad av utbyggnad

Till följd av utbyggnad av hamn kommer strandlinjen ha ett förändrat utseende. Påverkan av områdets strömmönster orsakad av förändrad strandlinje uppskattas inte bli så stora. Strömhastigheterna i området är mycket låga och inga kraftigt blockerande strukturer planeras, som skulle kunna innebära accelerationer med erosion eller försvårad navigation som följd i hamnområdets närhet. Det generella cirkulationsmönstret i fjärden bedöms inte heller påverkas av anläggningen, se utredning strömmar.

7.2 Erosion från fartyg

7.2.1 Påverkan på grunda bottenar

De vågor som skapas av fartygstrafik är svallvågor, liksom sug- och tryckvågor under vattnet. I det aktuella området i Norvikfjärden förväntas de största förändringarna till följd av detta ske i bottenområdena på grunda bottenar. I strandområden med finkornigare material kommer stranderosionen att förändra de rotade vattenväxternas miljö. Bottenmaterialet på några meters djup är oftast finkornigt i området, och det kan förväntas ske förändringar av bottenbeskaffenheten (under ytan).

Den ökade halten suspenderat material i vattenmassa, till följd av att fartygen virvlar upp sediment, kommer också att ha negativa effekter på organismerna, dels genom att skugga bort ljus, dels genom ökat slitage på växterna. Grumlingen ökar även på grund av att temperatursprångskiktet* upplöses och mer närsalter blir tillgängliga till planktonproduktion, vilket leder till minskat siktdjup. Omröringen gör att temperaturen är annorlunda även andra delar av året. De ökande halterna av närsalter påverkar även den fastsittande bottenvegetationen. Blåstångsbälten som förekommer vid grunda bottenar kommer att tunnas ut i stor utsträckning och eventuellt försvinna, med konsekvenser för de i detta bälte förekommande växt- och djursamhällena.

7.2.2 Påverkan på djupa bottnar

Större fartyg påverkar bottnarna ner till uppskattningsvis 15-20 m djup (Granath, L. 2006). En uppgrumling av sediment sker vid varje passage av fartyg och påverkan begränsas till fartygets passage och avtar snabbt med avståndet från fartyg. Djurlivet har den förmågan att anpassa sig vid förändringar, men i vilken utsträckning de gör det finns det ingen kunskap om idag.

7.2.3 Påverkan på den fria vattenmassan

Fartygen bidrar till att vattenmassan blandas om och bryter temperatursprångskiktet, vilket leder till att mer närsalter blir tillgängliga till planktonproduktion som i sin tur orsakar grumling och minskat siktdjup. Grumling åstadkoms även genom uppgrumling av sediment från botten vilket bidrar till att siktdjupet minskar. I skyddade lägen och där avståndet till land är relativt kort uppehåller det grumlade vattnet sig längre i området.

7.2.4 Påverkan på fiskbestånd

Under driftfasen blir påverkan på fisk mindre än under anläggningfasen. En ökad vågexponering som framförallt påverkar grunda och vegetationsklädda bottnar är den huvudsakliga effekten på fisk som leker och finner skydd där.

Påverkan på fiskbestånd beror på fartygets storlek och fart genom vattnet samt avståndet till växt- och djurlivet. Mer långsiktiga förändringar på fiskbestånd har registrerats i undersökningar från finska skärgården. Det har däremot inte gått att verifiera att det enbart är orsakat av fartygstrafiken. Effekter på fiskebestånd avtar snabbt med ökande avstånd till farleden.

8 Skyddsåtgärder

För växt- och djurlivet är muddringsarbeten som utförs under sommaren mest skadlig, eftersom de befinner sig i sin känsligaste fas (organismer förökar sig och sprider sig). Även vårlekande fiskar är som mest känsliga under denna period. Vattenarbeten såsom muddring, utfyllnad och sprängning kommer därför att utföras under vinterhalvåret (15 september – 1 maj).

Eventuellt kommer tekniska åtgärder som stabilisering av bottenleran att ske för att säkerhetsställa stabilitet och sättningar att genomföras, vilket innebär att omfattningen av muddring minskar. Likaså eftersträvas att muddringsmetod som grumlar minst tillämpas. En mer detaljerad teknisk redogörelse av metoderna återfinns i den tekniska beskrivningen.

Andra tekniska åtgärder vid muddring i Utterviken (under etapp 2 och 3) bör vara att avgränsa områdets med en geotextil, för att begränsa spridningen av grumling i ytvattnet till området utanför.

För att minska tryck och impuls hos vattenstötstången vid undervattenssprängningen kan laddningarna minskas och förläggas djupare i berget. Vid sprängningsarbetet bör täta sprängningar utföras där det går för att minimera störning på fiskbestånd, eftersom längre tidsmellanrum mellan detonationer leder till att ny fisk dödas. Av största vikt är att fisken inte står i täta bestånd i området just vid sprängningarna. Andra tekniska skyddsåtgärder för att minska negativ påverkan vid sprängning kan vara komplicerade att tillämpa i praktiken, men användandet av luftbubblor har troligen störst potential, även om repellerande ljud också är intressant. De senare alternativet för att skrämman bort fisken har dock inte utvärderats i samband med sprängningar. Skyddsbärriär med luftbubblor dämpar stötstångens tryck.

9 Referenser

Rapporter:

Andrén, S. 1999. Översiktlig sedimentundersökning 1999. VBB VIAK

Anon.1993. *Miljökonsekvensbeskrivning för Öresundsförbindelsen. Bedömning av effekter av sprängning i Öresund.* Underlagsrapport nr. 43.

Annon, 2001. *Säkerhetshöjande åtgärder i farleden till Göteborg.* Miljökonsekvensbeskrivning.

Aquagruppen, 1994. Dykrapport, Nynäshamn – Norvikfjärden, 940831. På uppdrag av Nynäshamns kommun.

Augustsson, I. 1994 Makroskopisk bottenfauna i nordöstra Nynäshamn juni 1994 Nynäshamns Kommun

Blomquist, S. 1982. Ekologisk bedömningsgrunder för muddring och muddertippning. SNV PM 1613.

Clarke, D.G. och Wilber, D.H. 2000. "Assessment of potential impacts of dredging operations due to sediment resuspension," DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E9), US Army Engineering Research and Development Center, Vicksburg, MS. www.wes.army.mil/el/dots/doer

Degerman & Rosenberg,1981. Miljöeffekter av småbåtshamnar och småbåtar. En hjälpreda vid planering. Naturvårdsverket, rapport 1399.

Engqvist, 1999. Vattenutbytet i Lunda Strömmar (Yxlömrådet) under en årscykel – motsvarande period maj 1998 tom april 1999. A & I Engqvist Konsult HB, Vaxholm.

Feldtmann M. 2006a. Utredning av tippning för muddermassor. Stockholm – Nynäshamn, Norvikudden. SWECO VIAK, 2006.

Feldtmann M. 2006b. Utredning av muddermassor vid Norvikudden. Stockholm – Nynäshamn, Norvikudden. SWECO VIAK, 2006.

Fiskbasen, 2006. Allt om Fisk. Webbplats (2006-06-16):
<http://www.fiskbasen.se/>

Fiskeriverket, 2006. *Områden av riksintresse för yrkesfiske*. Finfo 2006:1. Stig Thörnqvist, Fiskeriverket, Göteborg. ISSN 1404-8590

Fördjupad översiktsplan, 1998. Fördjupad överiktsplan för Nynäshamns stad. Samrådshandling. Nynäshamn kommun. Miljö- och stadsnyggnadskontoret.

Håkansson och Rosengren, 1987. Praktisk kustekologi. SNV PM 1987.

HELCOM, 2004. Anvisningar för muddring och deponering av muddermassor. Miljöministeriet, Finland.

Ivarsson, M. 2006. Strömförhållanden. Stockholm – Nynäshamn, Norvikudden. SWECO VIAK, 2006.

Kautsky, 2001. Fartygsled Värmdö-Garpen, effekter på växter och djur. Delrapport i MKB.

Kustplan 2002 (antagen maj 2002), Haninge kommun, Nynäshamn kommun.

Kustvattenvårdsförbundet, 2006. Systemuppbyggnad för övervakning av miljön i Svealands kustvatten. Systemekologi, Stockholms universitet. Webbplats (2006-05-02): <http://www.kustdata.su.se/>

Larsson, U. 2004. Recipientundersökningar 1996-2003 och bedömning av effekter av framtida belastning. Akvatisk Miljöforskning AMF AB. På uppdrag av Nynäshamns kommun.

Lundin, A. & Marklund, H. 1995 Miljöteknisk undersökning Nynäshamns Hamn. VBB Viak.

Länsstyrelsen i Stockholms län, Sportfiskarna Stockholms distriktet, Stockholm Stad Idrott, 2006. Fiskeguide Stockholms län.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000. *Under ytan i Stockholms skärgård*. November 2000. ISBN 91-87089-85-8. sidor: 38-39.

MARBIPP, 2006. Resultat från forskningsprogrammet "marine biodiversity, patterns and processes", finansierat av

Naturvårdsverket. Webbplats (2006-08-31):
<http://tmbl.gu.se/uf/MARBIPP2006/>

Nynäshamns kommun, 2006. *Skyddad natur i Nynäshamn*.
 Webbplats (2006-10-09): <http://www.nynashamn.se>

Medins Biologi AB, 2006. Rapport från biologisk inventering utförd på
 tippplatserna. Nynäshamn – Stockholm, Norvikudden. Maj 2006.

NV, 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och Hav. SNV
 Rapport 4914.

OSPAR, 2004. Revised OSPAR Guidelines for the Management of
 Dredged Material. OSPAR Convention for the protection of the
 marine environment of the north-east Atlantic. OSPAR Comission.
 Reference number: 2004-08.

Puke, C. 1946. Försök i Vänern för att utröna inverkan av
 bombfällning på fisket. Svensk fiskeritidskrift, nr 11:1946.

Rune, J. 2003. Sediment- och bottenfaunaprovtagning samt
 dykinventering, Kajer, Norvik. PM SWECO VIAK.

Rönnerberg, et al, 2000. *Effekter av fartygssvall i skärgårdar. I
 Skärgårdsmiljöer – nuläge, problem och möjligheter*. Nordiska
 ministerrådet., Åbo, s. 111-121.

Sjölund, G. 1997, *Kväveläckage från sprängstensmassor*.
 Examensarbetet vid Luleå tekniska universitet.
 Civilingenjörprogrammet. Institutionen för samhällsbyggnadsteknik,
 Avdelningen för Tillämpad geologi. 1997:332 CIV, ISSN: 1402-1617.

SSPA, 2005. *Miljökonsekvensbeskrivning, Ny farled – Horstensleden*.
 Slutligt utkast 2005-08-12. Projektet INMISJÖ – säkrare
 inseglingsleder till Sotckholm ur ett miljö- och sjösäkerhetsperspektiv.
 Augusti 1995.

Statens Naturvårdsverk 1977. Vattenundersökningar vid Nynäshamn
 1973- 1975. SNV PM 799.

Tilly L. et al, 2006. Vattenburna kväveutsläpp från sprängning och
 sprängningstensmassor. Stiftelsen Svensk Bergteknisk Forskning.
 Stockholm 2006. SveBeFo rapport 72. ISSN 1104-1773.

Vattenkikaren, 2006. Vattenkikaren - Tjärnö marinbiologiska laboratorium, Strömstad. Framtagen 1998. Webbplats (2006-07-27): <http://www.vattenkikaren.gu.se/default.html>

Wijnblad, E. 1999. Miljökonsekvensbeskrivning för den marina miljön vid byggande av en hamn i Norvik. Projektarbete, Umeå universitet.

Översiktsplan, 1991. Översiktsplan för Nynäshamns Kommun. Kommunstyrelsen juni 1991, Miljö- och arkitektkoret.

Muntliga referenser:

Andersson, Henrik. juni 2006. Länsfiskekonsulent, Länsstyrelsen i Stockholms län.

Aneer, Gunnar. september 2006. Miljöutredare (docent), Länsstyrelsen i Stockholms län.

Borgiel, Mikael. augusti 2006. Sveriges Vattenekologer AB. Har utfört dykinventering av vattenvegetation och bottenfauna i Norvikfjärden på uppdrag av Stockholms hamnar AB, under v. 34, 2006.

Dybeck, Magnus. maj 2006. Miljöingenjör på Nynäshamn kommun.

Fiskeriverket, 2006. Information om antal licensierade yrkesfiskare i Nynäshamn (2006-09-29), Kontakt: Marianne Bernardsson, Fiskeriverket.

Granath, Lasse, september 2006. Hydrographica. Information om vattenrörelser och bottengrumling från fartyg.

Hansson, Sture. september 2006. Professor marin ekologi, Institutionen för Systemekologi, Stockholms universitet.

Jonsson, Per. september 2006. civilingenjör Bergteknik, SWECO VBB AB.

Karlsson, Olle september 2006. Sällexpert, FD, Intendent Gruppen för Miljögiftsforskning, Naturhistoriska riksmuseet.

Lundkvist, Elisabeth. September 2006. fil.Dr, fiskeexpert på Calluna AB.

10 Ordlista

Grumlighet	Turbiditet. Förekomsten av partiklar i vattnet som minskar sikten och möjligheten för ljus att tränga ner i vattnet. Ju mer/fler partiklar det finns i vattnet, inklusive planktonorganismer, desto grumligare blir vattnet. Ökad grumlighet leder till att vattnet blir mindre genomskinligt.
Habitat	Är miljön eller miljöerna där en art växter eller djur lever.
Predatorer	Djur som äter andra djur, t.ex. sälar eller större fiskar som äter fisk eller fiskyngel.
Recent bakgrundshalt	Föroreningar som återfinns i sediment som avsatt inom modern industriell tid och som inte kan härröras till ett specifikt utsläppsområde utan istället ingår i den diffusa bakgrundsbelastningen från vatten och luft.
Språngskiktet	Gränsskikt mellan två vattenmassor med olika salthalt eller olika temperatur. Temperatursprångskikt är säsongsbundet gränsskikt som bildas mellan vattenmassor med olika temperatur. Ex. sommartid samlas det varma vattnet ytligt och sedan uppträder en skarp gräns: språngskiktet, ned mot det kallare djupvattnet.
Störningsaspekter	I föreliggande rapport menas att ett helhetsperspektiv har tagits för att fastlägga de djur- och växtsamhällen eller intressen, m.m. i aktuellt område, som kommer att störas av planerad verksamhet.

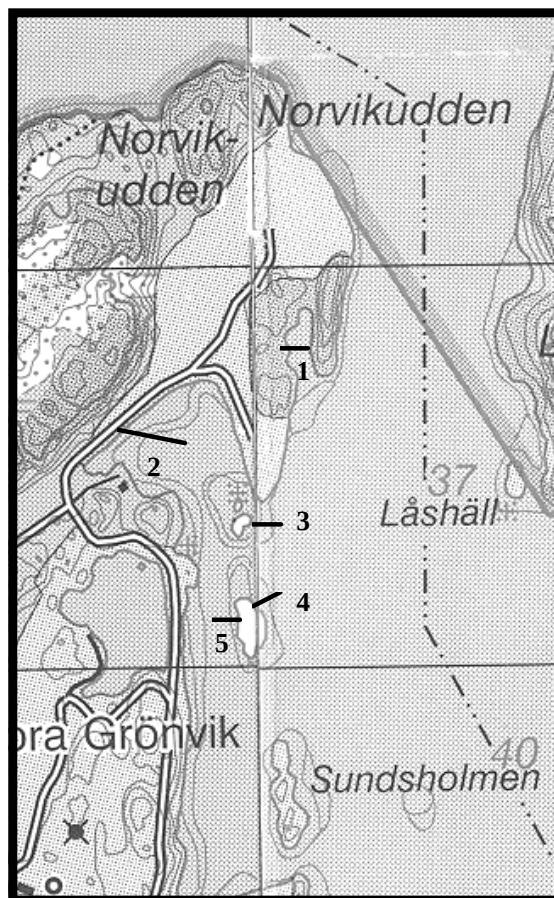
Bilaga 1: Inventering av flora och fauna på grunda bottnar vid Norvikudden (1999)

Metodbeskrivning

Inventeringen har gjorts av dykare som i fält undersökte 5 lokaler. På varje lokal inventerades en 5-10 m bred korridor, från ytan och till vegetationen tog slut, eller att bottnen planade ut. I korridoren skattade dykare frekvens och täckningsgrad av makroflora och i viss mån makrofauna (framförallt mollusker). Dokumentation har skett med genom anteckningar och fotografering, och prover har tagits för bestämning av arter. Metoden följer den beskriven i Kautsky *et al* (1997) undantag för att avstånd från stranden inte mättes. Inventeringen gjordes under perioden 21/10 – 15/11. Enligt Naturvårdsverkets rekommendationer (Naturvårdsverket 1999) bör makroflora inventeras på sommaren (oftast sker det i aug-sept) för att de flesta ånnuella arter förekommer då, och vissa perenna har sin maximala utbredning. Grönslick är en ånnuell art som är mer frekvent på sommaren och som säkert förekommer i större mängd även i detta område under sommaren. Hänsyn till detta bör tas vid jämförelser med andra undersökningar.

Skisser av profilerna är gjorda efter anteckningar under vattnet. Profilernas lutning är ungefärlig, och ofta brantare än i verkligheten. Symboler har använts för de vanligaste växt- och djurarterna, och är presenterade i figurerna. Tätheten mellan symbolerna är anpassad till täckningsgraden av olika arter, men är inte exakta. Positionerna anger profilernas utgångspunkt.

Sammanlagt fem profiler inventerades på fem olika lokaler (se fig. 1.) En del av området runt profilerna undersöktes också.

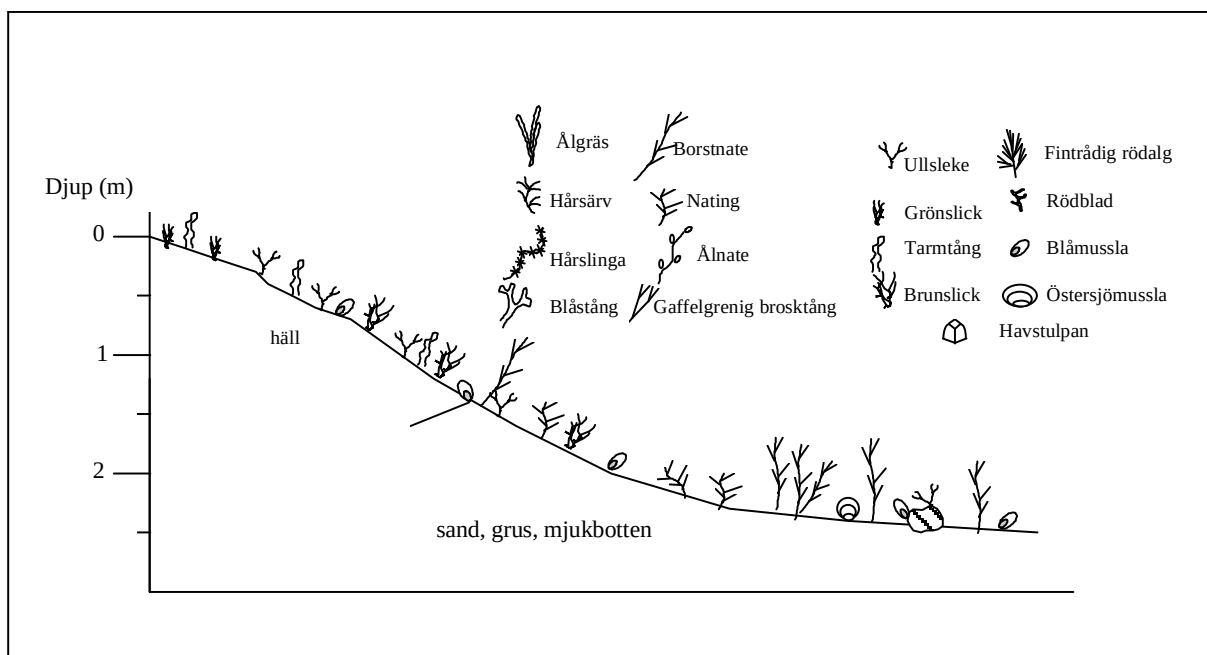


Figur 1. Kartan visar lokalerna (siffror) och profilernas läge och ungefärliga riktning (streck).

Lokal 1, Lilla viken

Position: X 95558 Y 134741 **Riktning** 90°

Viken är ganska grund, som djupast 2,5 m, och botten består av block, sten, grus, sand samt fint sediment. (Under detta ligger ca 12 m tjockt lager lera). Östra stranden domineras av block och västra stranden är berghäll. Längst in finns en lite sandstrand. Det mesta av botten domineras av två kärlväxter; borstnate (fig 4) och skruvnating. Längs kanterna växer framförallt ullsleke (fintrådig rödalga) och andra rödalgor, men även en del grön- och brunalger. Några få blåstångsplantor (fig. 3) finns i inre delen av viken. På västra kusten finns två "minivikar" som helt domineras av nate, troligtvis borstnate. Se fig. 2.



Figur 2. Skiss av bottenprofil, utgående från östra stranden.



Figur 3. Blåstång längst in i Lilla viken



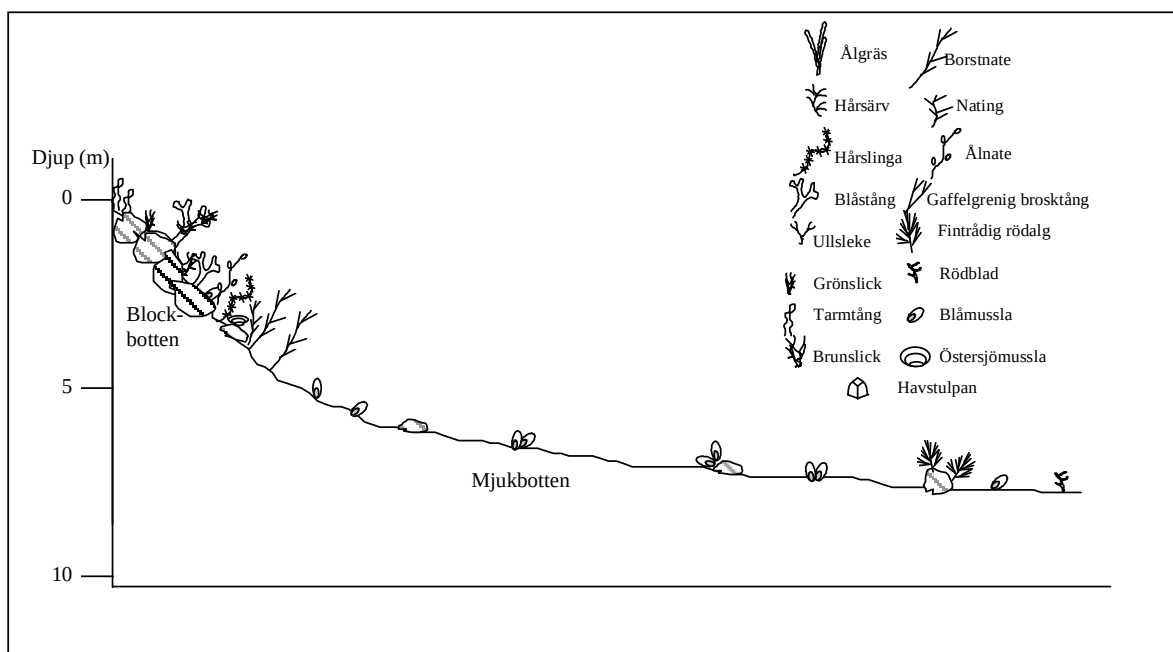
Figur 4. Borstnate på 2 m djup i profilen.

Lokal 2, Utterviken

Position: X 95107 Y 134549, **Riktning** 90°

Uttervikens östra, norra och västra kust kantas av sprängsten som används för förstärkning av vägen och utfyllnad som utfördes i början av 80-talet. Den västra stranden (se fig. 5) sluttar ganska brant ned till ca 5 m, där slutningen avtar. Större delen av botten är ca 7-8 m djup. De översta metrarna (blockbotten) domineras av fintrådiga grön-

och brunalger och kraftigt överväxt blåstång. Som mest täcker blåstången ca 50 % av botten (på ca 0,5 -1,5 m djup). Botten övergår sedan i mjukbotten och domineras av glest växande kärlväxter (som mest ca 30 % täckning), som slinga och borst- och ålnate (fig. 6). Vid 5-6 m tar vegetationen slut, sånär som på en del lös blåstång, och på botten växer bakteriekolonier och en del blåmusslor. Nästan 90 % av botten är kal. Ned till 8 m förekommer rödalger, rödblåd och fintrådiga rödalger (*Polysiphonia* sp.) på block, grenar och på en liten båt (fig. 7). Under dykningen sågs skrubbskäddor.



Figur 5. Skiss av bottenprofil, utgående från östra stranden.



Figur 6. Ålnate på ca 3 m djup i profil 2

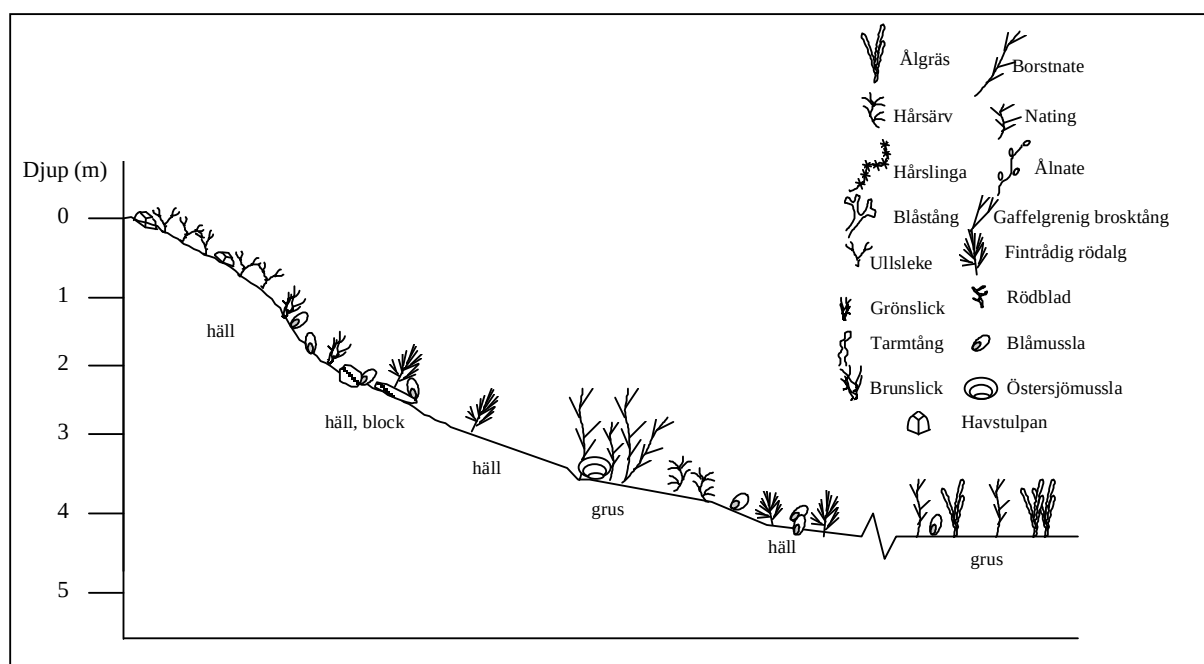


Figur 7. Rödalger på ett litet vrak

Lokal 3, Järnklobben

Position: X 95439 Y 134332, **Riktning:** 60°

Botten (häll) sluttar ganska brant, ca 30° (fig. 8), de första men blir sedan flackare. Den första metern täcks helt av ullsleke (*Ceramium tenuicorne*) (fig. 9) och i viss mån havstulpaner och blåmusslor. Mellan 1 och 2 meter blir det mer blåmusslor och en del brunslick (*Pilayella sp./Ectocarpus sp.*). Nedanför varierar botten; på grusbotten dominerar Borstnate och särv (fig. 10) och i sundet mellan den konstgjorda piren och ön på sand-grusbotten växer ålgräs på 4-5 m djup. På sydost sidan av ön finns en del blåstångsplanter (ej överväxta), ned till ca 4-5m. Här finns också ett fåtal exemplar gaffelgrenig brosktång.



Figur 8. Skiss av bottenprofil, utgående från nordöstra delen av ön.



Figur 9. Profil 3 vid ytan

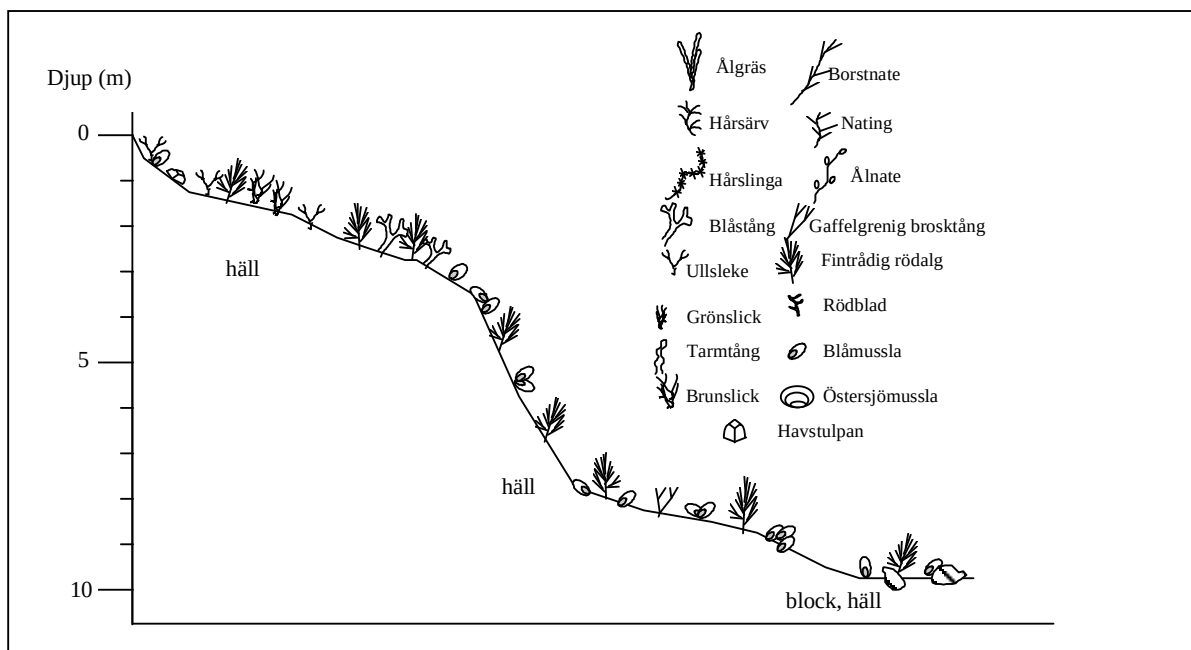


Figur 10. Nating på 4m djup i profil 3.

Lokal 4, Furuholmen

Position: X 95451 Y 134101, **Riktning:** 70°

Botten består av håll ned till 9 m där den övergår i block (fig. 11). De översta metrarna domineras av ullsleke (fig. 12), brunslick, men där finns också en del blåmusslor och havstulpaner. På 2-3 m djup finns blåstångsplanter (fig. 13) med en täckningsrad av ca 5 %, men i övrigt domineras botten av fintrådiga rödalger. I rödalgerna fanns här mycket stora mängder tusensnäckor och unga hjärtmusslor. Botten sluttar sedan brant och ned till ca 9 m där blockbotten tar över, täcks botten av blåmusslor (75%) och fintrådiga rödalger (50%). Ett fåtal gaffelgrenig brosktång fanns.



Figur 11. Skiss av bottenprofil, utgående från östra delen av ön



Figur 12. Profil 4 vid ytan



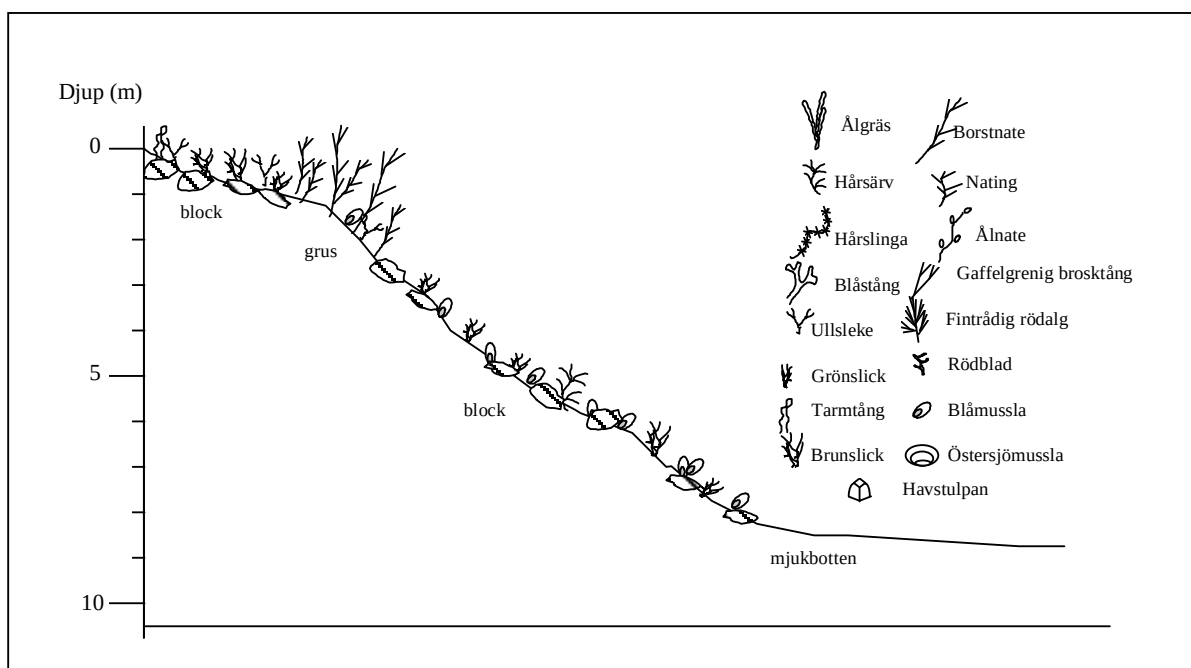
Figur 13. Blåstång på 3 m djup i profil 4.

Lokal 5, Furuholmen

Position: X 95409 Y 134093, **Riktning:** 270°

Den översta metern är blockbotten som domineras av brunslick (75%) ullsleke (50%) och en del tarmtång (fig.14). På 1-2 m djup är hela den grusiga bottnen täckt av borstnate (100%) med en del påväxt och schacksnäckor. Nedanför är bottnen mest block, med blåmusslor (25%) och en del brunslick (10-50%) ned till 6 m. På 3,5 m fanns en mycket liten blåstångsplanta, och på 5 m fanns lite hårsärv. Vid 6 m ökar blåmusslorna till 50 % täckning. Vid 8 m

övergår botten till helt kal mjukbotten, med mycket lös sediment (fig. 16).



Figur 14. Skiss av bottenprofil, utgående från västra delen av ön, vid en blockstrand



Figur 15. Flundra och blåmusslor på ca 6 m i profil 5.



Figur 16. Kal mjukbotten på 8 m djup. Observera den sedimenttäckta flundran.

Artlista

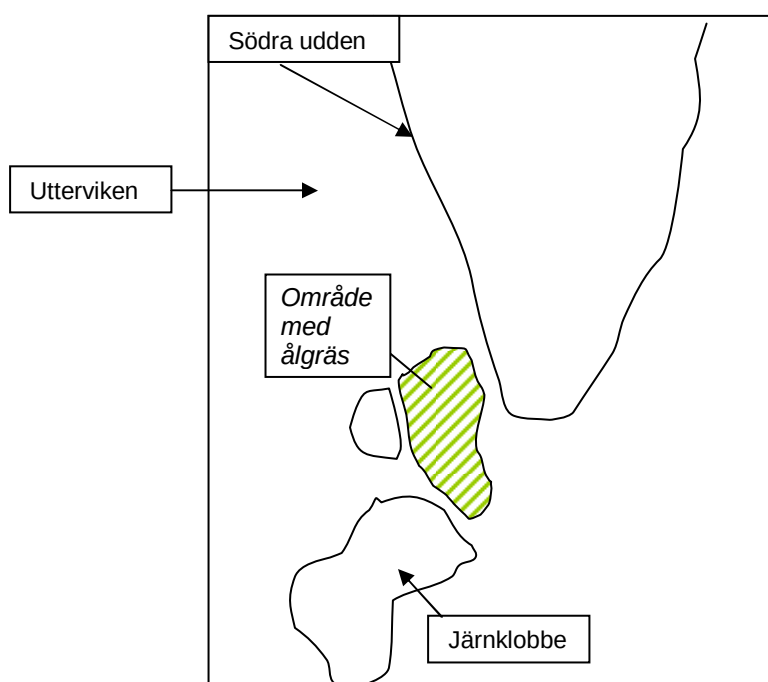
Förklaring: Förekomst är angivet som siffror för maximal procentuell täckning av botten, + för enstaka individer, eller mycket liten täckning och X för förekomst utan känd täckning. "25" betyder i tabellen att i ett område i profilen täcktes botten till 25 % av angiven art.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Förekomst på respektive profil				
		1	2	3	4	5
Rödalger	Rhodophyceae					
Fintrådig rödalga	<i>Callithamnion roseum</i>			+		
Fintrådig rödalga	<i>Polysiphonia nigrescens</i>	25	+	+	50	
Fintrådig rödalga	<i>Polysiphonia violacea</i>			+		
Fintrådig rödalga	<i>Rhodomela confervoides</i>					
Ullsleke	<i>Ceramium tenuicorne</i>	50		100	50	50
Rödblåd	<i>Phyllophora truncata</i>		+			
Gaffelgrenig	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	+			+	
Brunalger	Phaeophyceae					
Blåstång	<i>Fucus vesiculosus</i>	+	50	+	5	+
Fintrådig	<i>Dictyosiphon</i> sp.	+				
Brunslick	<i>Pilayella</i> sp./ <i>Ectocarpus</i>	50	50	25	50	75
Fintrådig	<i>Elachista fucoidea</i>		+			
Grönalger	Chlorophyceae					
Grönslick	<i>Cladophora glomerata</i>	25	25			
Tarmtång	<i>Enteromorpha</i> sp.	25	100	X		
Kärlväxter						
Borstnate	<i>Potamogeton pectinatus</i>	50	+	100		100
Skruvnating	<i>Ruppia spiralis</i>	25				
Hårsärv	<i>Zannichellia palustris</i>	10	+	+		5
Vitstjälksmöja	<i>Ranunculus baudotii</i>	+				
Slinga	<i>Myriophyllum</i> sp.	+	+			
Ålnate	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	X	5			
Höstlånke			5			
Ålgräs	<i>Zostera marina</i>			50		
Mollusker	Mollusca					
Sandmussla	<i>Mya arenaria</i>	+				
Östersjömussla	<i>Macoma baltica</i>	skal	+	+		
Blåmussla	<i>Mytilus edulis</i>	10	10	50		50
Hjärtmussla	<i>Cardium</i> sp.	+		5	++	5
Tusensnäcka	<i>Hydrobia</i> sp.				++	
Schack snäcka	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	+	+			+

Kräftdjur	Crustaceae				
-	<i>Idothea baltica</i>	X			
Tångmärla	<i>Gammarus sp.</i>	X		+	
Pungräka	<i>Mycidae</i>	X			
Havstulpan	<i>Balanus improvisus</i>		5		5
Fiskar	Pisces				
Skrubbskädda		X	X		
Tångsnälla			X		
Mindre havsnål		X		X	
	Gobiidae		X		
	<i>Salmo sp.</i>			X	
Diverse					
Rovborstmask	<i>Nereis diversicolor</i>			+	
Nematod	Nematoda			+	
Mossdjur	<i>Electra crustulenta</i>	+	+	+	
Öronmanet	<i>Aurelia aurita</i>	X	+	+	
	<i>Prostoma obscurum</i>			+	

(Bilaga 1 hämtad ur "Inventering av flora och fauna på grunda bottnar i Norvik", utförd av Erik Wijnbladh, 1999)

Bilaga 2: Karta över utbredning av ålgräsång, söder om Norvikudden (2003)



Ålgräsets ungefärliga utbredning i området mellan Järnklobbe och Södra udden. I området uppskattades täckningsgraden av ålgräs till sammanlagt 75 %, fläckvis upp till 100 %. (karta hämtad ur rapport utförd av Rune, 2003)

Bilaga 3: Dykrapport, Nynäshamn – Norvikfjärden. Aquagruppen, 1994

1994-09-28

Dnr

AquaGruppen

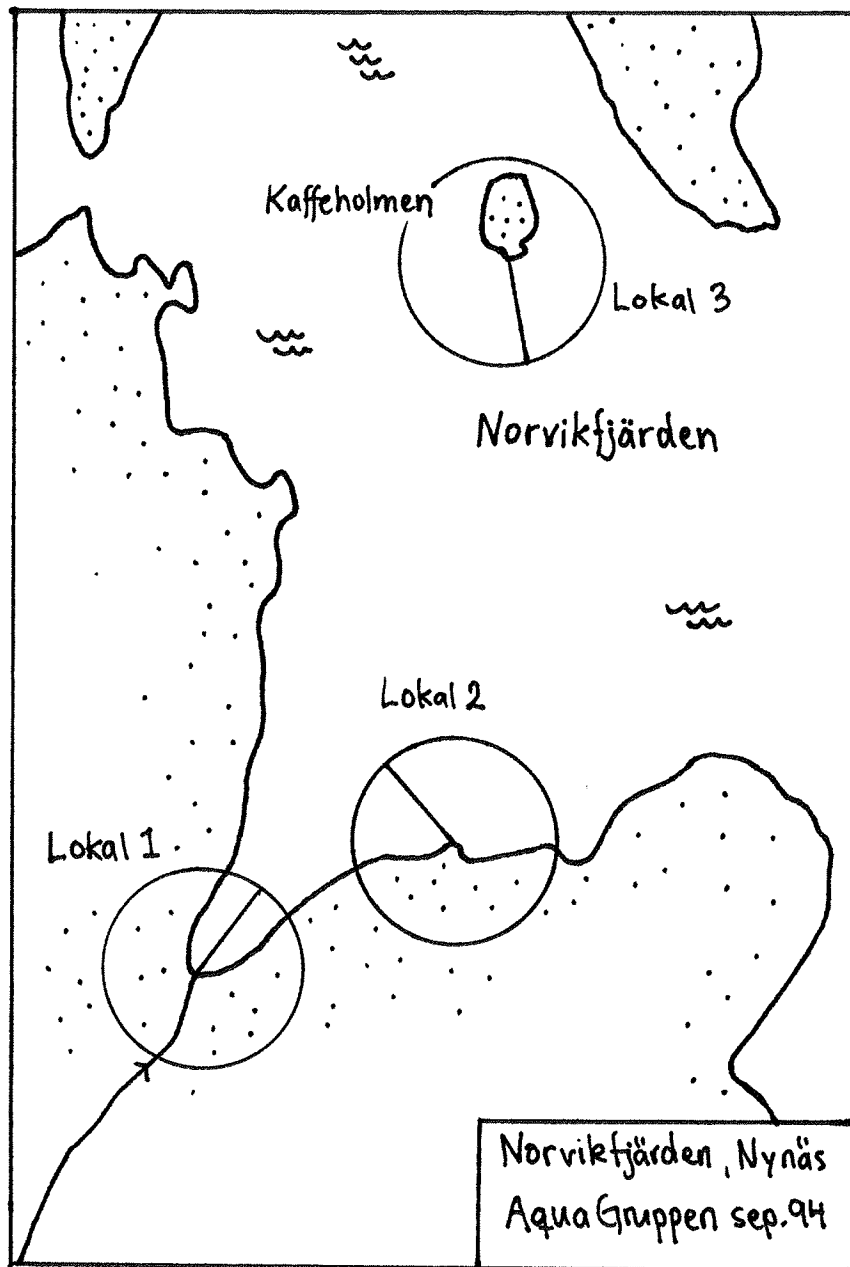
Dykrapport Nynäshamn-Norvikfjärden 940831

September 1994

Förord

AquaGruppen fick av kommunekolog Jan Wachenfeldt, Nynäshmans kommun, i uppdrag att genomföra undervattensinventering och fotodokumentation i Norvikfjärden. Detta föranleddes av den planerade etableringen av ett våtmarksområde för rening av avloppsvatten från Nynäshamns samhälle. Utloppet kommer att vara i Norvikfjärdens inre del. Vi har valt att inventera / dokumentera tre stycken lokaler på olika avstånd från utloppet längs en tänkt gradient.

Översiktskarta



Beskrivning av undervattensprofilerna

Lokal 1

Bottenprofilen är jämnt uppsluttande från början på 5 meters djup hela vägen upp till strandbrynet. Bottensubstratet präglas av en "geléartad dallrig" konsistens bestående av gyttja-dy hela sträckan från och med 80 m till 9 m från strandkanten. Sista sträckan 9 - 0 meter består botten av sandig lera som övergår till ren sand sista biten mot land. På botten ligger enstaka grova och avsågade stockar eller grupper av stockar. Ingen förekomst av sten eller block. Sikten var vid tillfället c:a 2 meter. Samlingar av *Mytilus edulis* återfanns med störst täthet i nära anslutning till stockarna. Mellan stocksamlingarna tunnades bestånden konsekvent ut. På den djupare delen av sträckan noterades förekomst av decimeterstora fläckar av grönalger och rimfrostlika svavelvätesamlingar. På 4,3 meters djup 65 meter från stranden fanns *Callitriche hermaphrodita* som sedan följde profilen i fluktuerande täthet långt upp mot stranden. Sista 40 meterna dominerade *Potamogeton pectinatus*, *P. pectinatus* och *Zannichellia palustris* bitvis överväxta av fintrådiga alger. Från 25 meter var botten täckt till 100% av lösa fintrådiga alger och *Potamogeton* spp kraftigt överväxt. Samma sträcka hyste täta stämmor av mysidae spp. Närmast land uppmärksammades ett tunnt skikt i vattenytan av humusfärgat sötvatten som mycket tydligt avgränsade sig för ögat mot det tyngre bräckta vattnet.

Lokal 2

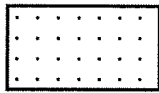
En brantare profil än lokal 1. Bottensubstratet domineras av sten-grus-block på klippa. Sedimentationen var medel till hög (2-4). Störväxta och täta bestånd av *P. pectinatus* utgjorde den vanligaste förekommande växten. *Fucus vesiculosus* återfanns endast i enstaka exemplar på c:a 1,2 meters djup. Likaså gällde kärlväxterna *Ranunculus baudotii* och *Myriophyllum spicatum*. Närmast strankantens täcktes klipp- och stenbotten av fintrådiga alger och *Enteromorpha* spp.

Lokal 3

Profilen började 60 meter ut från land på 10,4 meters djup. Botten bestod av sten och enstaka block med klippa under. Sedimentationen var kraftig (4). *Mytilus edulis* hade störst täthet på c:a 7 meters djup. Området nära profilen hade täta bestånd av *Zostera marina* ängar, *Potamogeton pectinatus* och *Myriophyllum spicatum*. *Fucus vesiculosus* återfanns på c:a 1,6 meters djup och ökar för att nå en maximal täthet på 80-90% nära strandbrynet. Påväxten på *F. vesiculosus* var liten av fintrådiga aölger, men 50% av Bryozoa.

Symboler

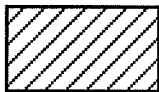
Bottensubstrat



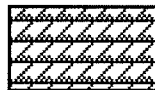
Sand



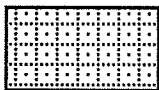
Gyttja/dy



Berg/klippa



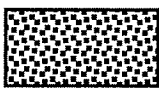
Grus på berg/klippa



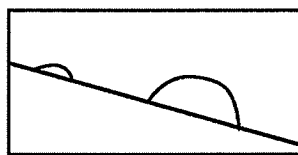
Sandig lera
lerig sand



Lera



Grus



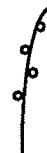
Sten resp. block

- Lägeskoordinat

Växter och djur



Lösa fintrådiga alger



Potamogeton perfoliatus

ÅLMATE



Fucus vesiculosus



Potamogeton pectinatus

BORSTNATE



Callitriche hermaphrodita



Zannichellia palustris



Myriophyllum spicatum

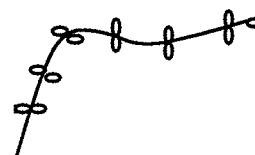


Zostera marina

BANDTÅNG



Mytilus edulis



Ranunculus baudotii

Djuputbredningsgrafer

Symbolförklaring

Djur

Mytilus edulis : 

Växter

Callitriche hermaphroditica : 

Fucus vesiculosus : 

Myriophyllum spicatum : 

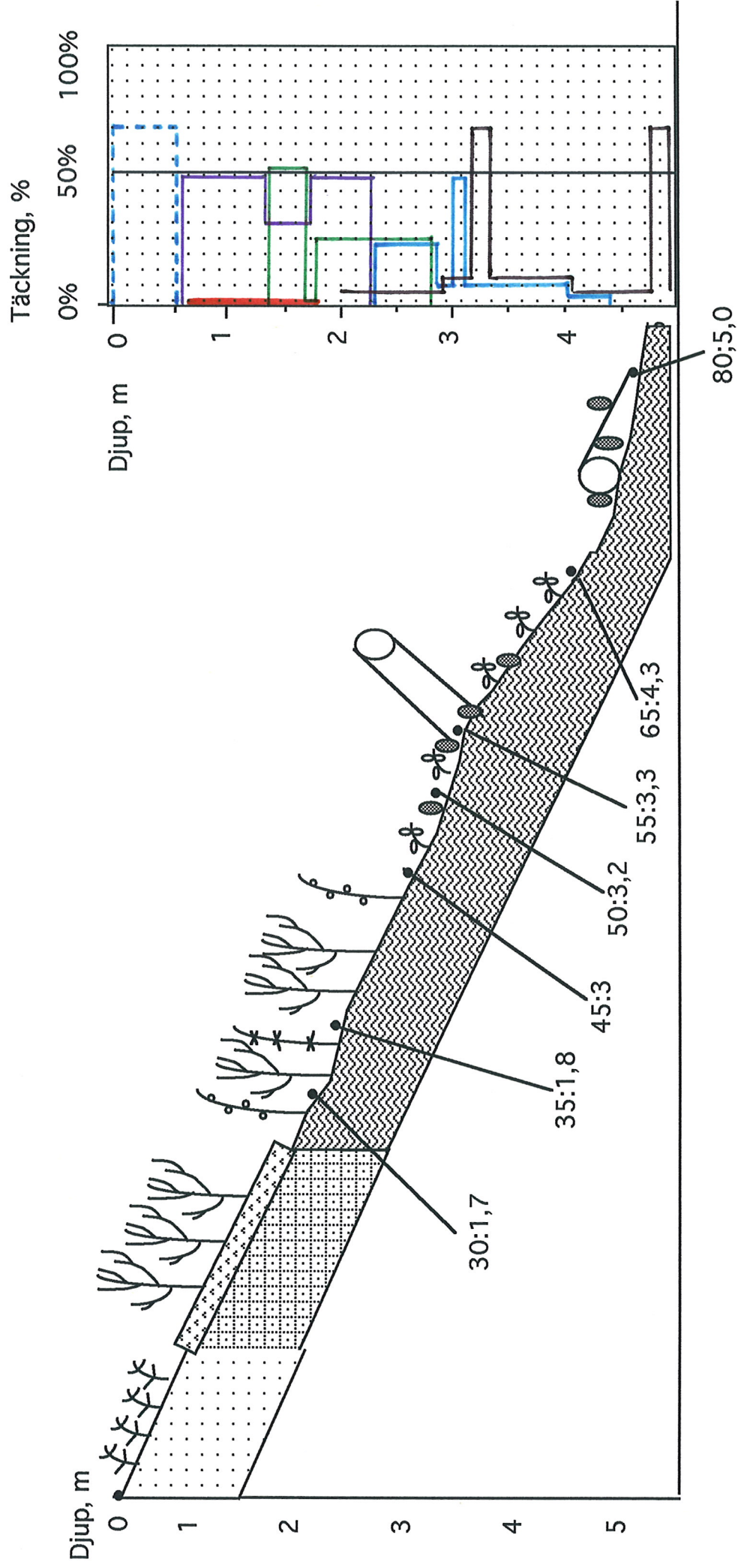
Potaomegeton perfoliatus : 

Potamogeton pectinatus : 

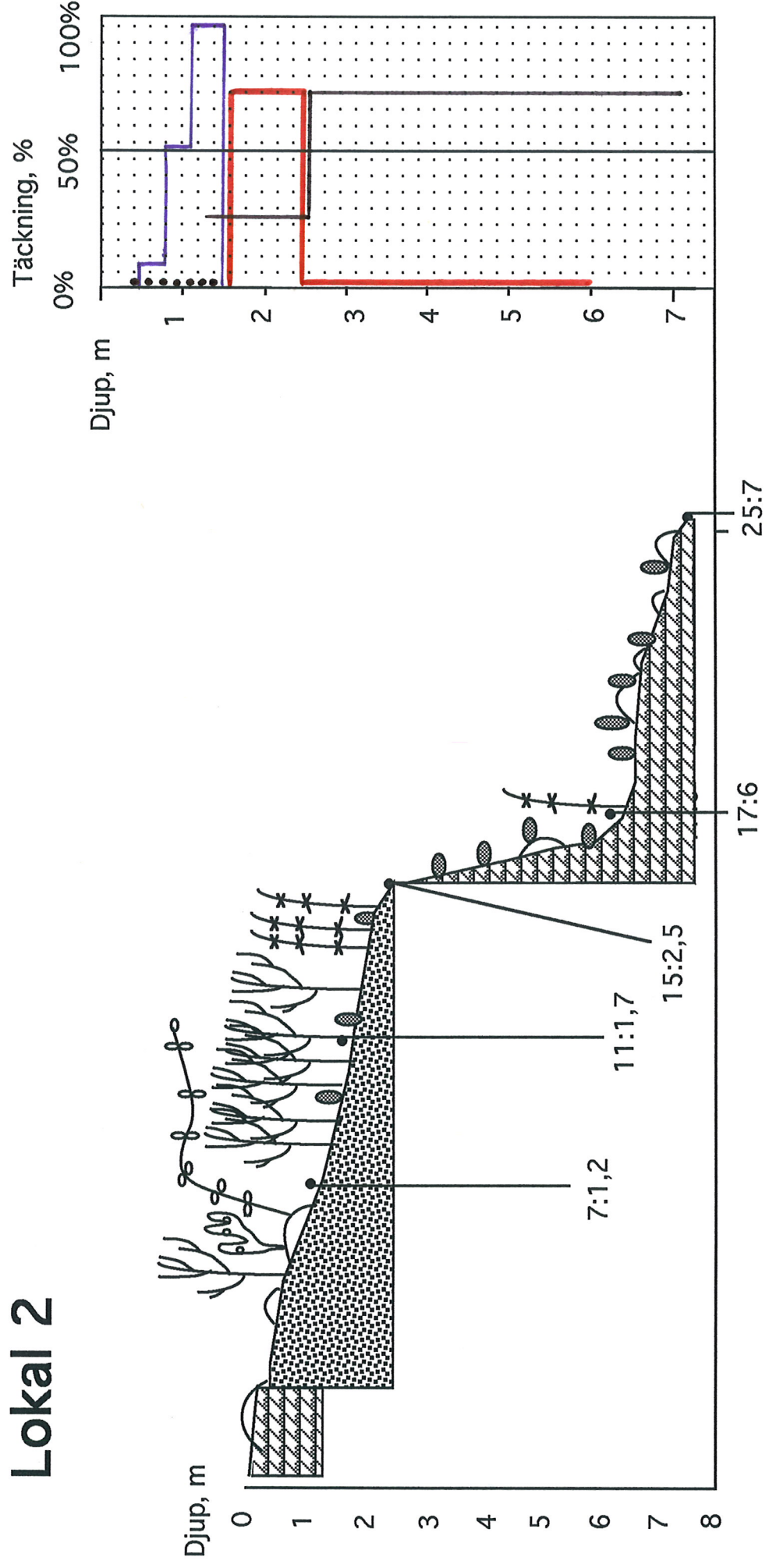
Zannichellia palustris : 

Zostera marina : 

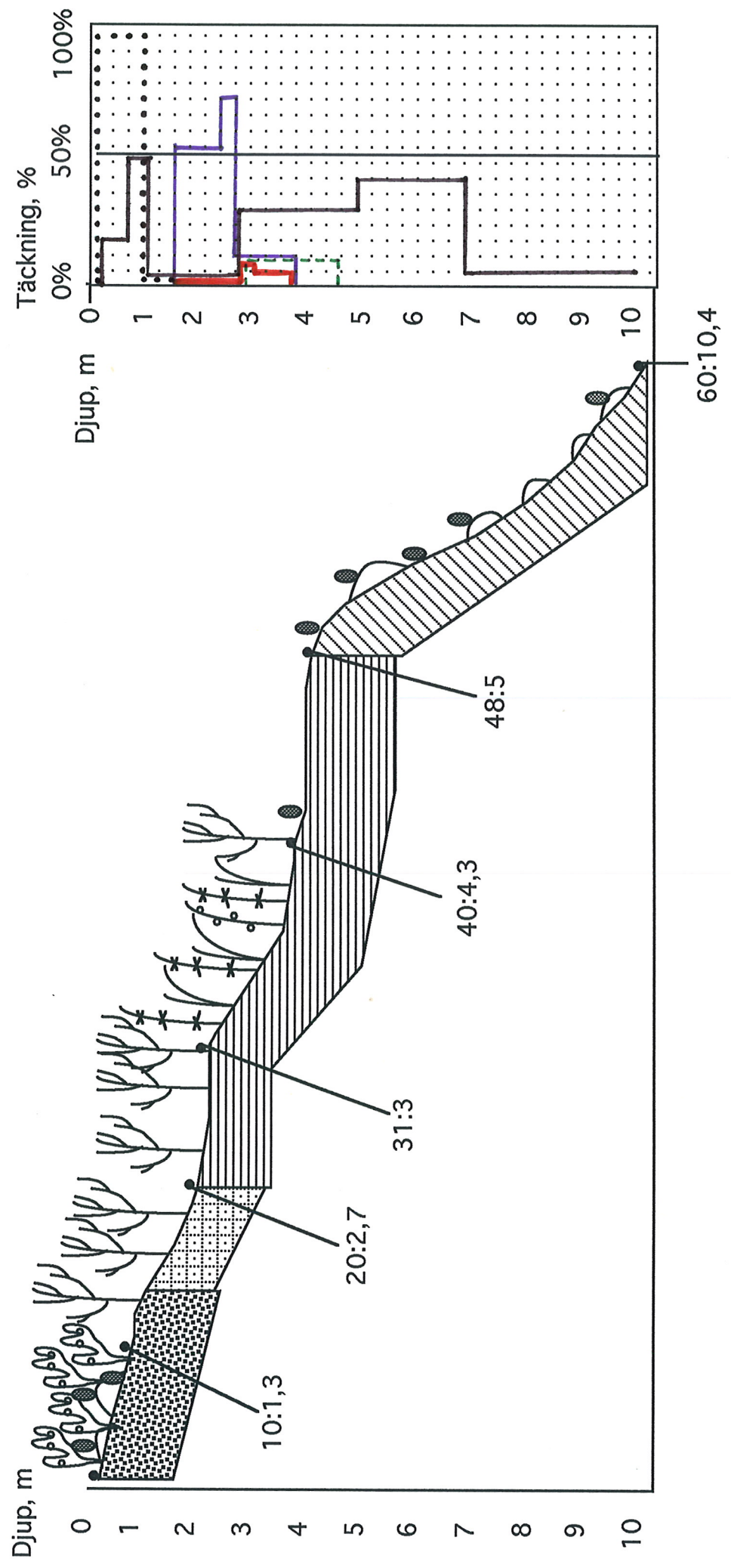
Lokal 1



Lokal 2



Lokal 3



LOKAL 1: NORVIKEJÄRDEN, SÖDRA

POSITION: N58°56,34 Ö17°58,1 BÄRING: 30°

PROTOKOLL: Sassersson 1994 08 31

<u>Sträcka : Djup</u>	<u>Observationer</u>
80 : 5,0	"Dallrig" gyttja-dy / Samling grova stockar / Sediment 4 / <i>Mytilus edulis</i> fläckvis: 50-70% i direkt anslutning till stockarna.
75 : 5	<i>M. edulis</i> + / Bottnen i övrigt "tom".
65 : 4,3	<i>Callitriche hermaphroditica</i> + : 5 cm höga.
60 : 4	<i>C. hermaphroditica</i> 10% / <i>M. edulis</i> 10-15%.
55 : 3,3	<i>C. hermaphroditica</i> + / <i>M. edulis</i> 70%, vid stock som pekar c:a uppåt ur botten, c:a 3 meter lång.
50 : 3,2	<i>C. hermaphroditica</i> 50% / <i>M. edulis</i> 10%.
45 : 3	Grönalger +, växer fläckvis (10 cm diameter) / <i>M. edulis</i> 10%, fläckar i direkt anslutning till grenar på botten, i övrigt inga <i>M. edulis</i> / <i>C. hermaphroditica</i> 10%.
44 : 2,8	<i>C. hermaphroditica</i> 20% / <i>M. edulis</i> + / <i>Potamogeton perfoliatus</i> i enstaka grupper à 10 individer.
39 : 2,3	<i>Potamogeton pectinatus</i> i tätt bestånd / <i>C. hermaphroditica</i> 0 %.
35 : 1,8	"Dallrig" gyttja-dy / "Rimfrostlika" fläckar + (10 cm diameter) / <i>P. pectinatus</i> minskar / <i>P. perfoliatus</i> + / <i>Myriophyllum spicatum</i> +.
30 : 1,7	<i>P. perfoliatus</i> 50%.
25-9 : 1,4-x	Sandig lera / Lösa fintrådiga alger bildar "matta" 100% / <i>P. pectinatus</i> 50%, med kraftig påväxt / <i>P. perfoliatus</i> + (?).
9-0 : 0,6-0	Sand / <i>Zannichellia palustris</i> 50-70% / <i>P. pectinatus</i> 0% / Skikt i vattenytan av 5 cm tjockt humusmakande sötvatten, rödbrunt till färgen.

LOKAL 2 : NORVIKEJÄRDEN, ÖSTRA

POSITION: N58°56,4 Ö17°58,5 BÄRING: 320°

PROTOKOLL: Sassersson 1994 08 31

Sträcka : Djup Observationer

25 : 7	Stenigt grus på klippa / Sediment 4 / Block med påväxt till 70% av Polysiphonia sp., däremot ej på själva botten/ Mytilus edulis 70%.
17 : 6	Myriophyllum spicatum +.
15 : 2,5	Grus / M. spicatum 50-100%, i täta bestånd / M. edulis 25%.
11 : 1,7	Grus / Potamogeton pectinatus 100% / M. spicatum slut.
7 : 1,2	Fucus vesiculosus +, på enstaka stenar / P. pectinatus 50% / Ranunculus baudotii + / Påväxt på kärlväxter: mycket.
5-3 : 0,8	Småstenigt grus / P. pectinatus 10-20%.
2-0 : 0,5	Sten och block på klippa / Påväxt på botten av fintrådiga alger och Enteromorpha spp.: rikligt.
2-1 : 0,3	Enteromorpha spp. 30% / Fintrådiga alger 70%.
1-0 : x	Enteromorpha spp. 70% / Fintrådiga alger 30%.

LOKAL 3 : NORVIKEJÄRDEN, KAFFEHOLMEN

POSITION: N58°56,9 Ö17°58,5 BÄRING: 170°

PROTOKOLL: Sassersson 1994 08 31

<u>Sträcka</u> : <u>Djup</u>	<u>Observationer</u>
60 : 10,4	Stenbotten med enstaka block, övergående i klippa / Sediment 4 / <i>Mytilus edulis</i> 10%.
54 : 7	Klippa slut, stenbotten med enstaka block / <i>M.</i> <i>edulis</i> 40%.
48 : 5	Utplanande botten / Lera / <i>M. edulis</i> 30%.
44 : 4,8	<i>M. edulis</i> +.
40 : 4,3	<i>Zostera marina</i> 10% (uppfattas som betydligt mer), ökande i täthet / <i>Potamogeton perfoliatus</i> +.
35 : 3,8	<i>Potamogeton pectinatus</i> 10% / <i>Myriophyllum</i> <i>spicatum</i> 10%.
31 : 3	<i>Z. marina</i> minskar / <i>M. spicatum</i> ökar / <i>P.</i> <i>pectinatus</i> ökar.
27 : 2,8	<i>P. pectinatus</i> 70% / <i>Z. marina</i> slut / <i>M. spicatum</i> +.
20 : 2,7	Lerig sand / Sediment 2 / <i>M. edulis</i> + / <i>P. pectinatus</i> glesnar till 50% .
15 : 2	Grusig sand / <i>P. perfoliatus</i> 10%.
11 : x	<i>P. pectinatus</i> ökar till 50%.
10 : 1,5	Stenigt grus / <i>Fucus vesiculosus</i> +, med lite påväxt / <i>M. edulis</i> + / Kärleväxter försvinner tvärt.
5-0 : 1,0-0	Block / <i>F. vesiculosus</i> 80-90%, påväxta av Bryozoa: 50%, påväxt av <i>Balanus</i> sp: +.
3-0 : x-0	<i>M. edulis</i> 20%.

Landbilder i färg

Bild 00 - 4 Foton kan läggas samman till en panoramabild

Bild 5 - 8 Närbilder på strambrynet, observera fixpunkterna dvs klippor, stenar etc.

Bild 9 Bild tagen in i viken . Lägg märke till sävens och vassens utbredning.

Bild 10 Foto taget tvärs över viken. Observera vassens utbredning på motstående sida och sävens på närstående sida.

Bild 11, 13 Foton tagna in mot viken. Observera berget som fixpunkt.

Bild 14 Fotot taget mot nordväst. Alen är fixpunkt.

Bild 16 Foto visar 1:a profilens nollpunkt.

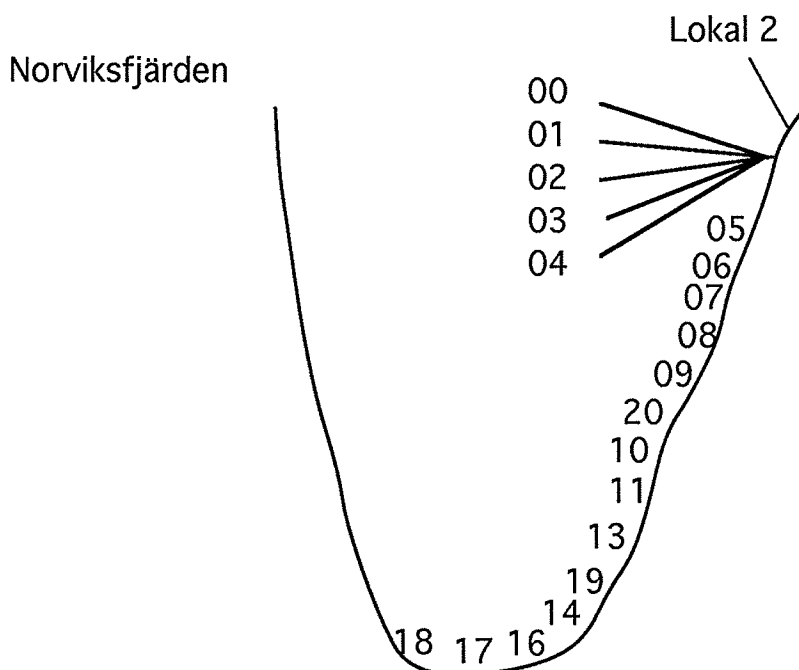
Bild 17 Foto mot östra sidan.

Bild 18 Fotot visar åns utlopp.

Bild 19 Vikens inre del.

Bild 20 Fotot taget norrut vid samma plats som bild 11.

Schematisk karta som visar fotonas läge



Bilaga 4: Inventering av flora och fauna i Norvikfjärden och angränsande vikar (2006)

ra02s 2005-11-11

Stockholms Hamn AB
2006-10-19

Uppdrag 1150483100; jeon
p:\1173\1150483000 norviks hamn\10 arbetsmtrl -
dok\undersokningar\sweco - marinbiologi\10 arbetsmtrl -
dok\delrapport mkb - marinbiologi 061019 bilaga 4 försättsblad.doc



Inventering av vattenvegetation och bottenfauna i Norviksfjärden med närområde, Nynäshamns kommun



Micke Borgiel, Sveriges Vattenekologer AB

Oktober 2006

Sammanfattning

På uppdrag av SWECO och Stockholms Hamn AB genomförde Sveriges Vattenekologer AB en inventering av vattenvegetationen och bottenfaunan i Norviksfjärden och närområdet, Nynäshamns kommun. Fältarbetet utfördes under slutet av augusti 2006.

I området inventerades vegetationsklädda bottenar, vid totalt sju lokaler (N1-N7). Skattningarna av respektive arts täckningsgrad gjordes från djupaste observerade förekomst. Artsammansättning, djuputbredning, täckningsgrader och substrat sammanställdes för respektive lokal.

Vid tre lokaler (BN1-BN3) togs bottenfaunaprover på mjukbottenarna med van-Veen hämtare. Tre prov togs vid respektive lokal. Läget för varje bottenfaunalokal dokumenterades noga, så att återbesök lätt kan ske. Bottenfauna proverna analyserades med avseende på artsammansättning och abundans.

Sammanfattande bedömning av vattenvegetationen i Norviksfjärden med närområde.

Totalbedömningen av området är att ytterlokalerna och mellanlokalerna (N1-N4 och N7) är obetydligt till något påverkade av närsaltsbelastning. De inre lokalerna (N5 och N6) är något påverkade av eutrofiering som dock troligen härrör från naturlig markavrinning.

Artsammansättningen är tämligen normal. Inga rödlistade eller fridlysta arter observerades men höstlänke (*Callitriche hermaphroditica*), som noterades vid lokalerna N3 och N6 räknas som en relativt sällsynt art. Ålgräset (*Zostera marina*) som växte sparsamt vid N1 och rikligt intill N7 är ovanligt i Stockholmsskärgård och räknas som hänsynskrävande, då den är känslig för sedimentation, grumligt vatten och närsaltsbelastning. Ålgräset är precis som blåstången viktigt som barnkammare för fisk, kräftdjur och andra smådjur.

Sammanfattande bedömning av bottenfaunan i Norviksfjärden med närområde.

Det undersökta området Norviksfjärden med närområde har sammantaget ett högt Benthic Quality Index (BQI), vilket ger området bedömningen god ekologisk status. Dock avviker lokalen BN3 längst in i viken kraftigt från de övriga två. Om man räknar ut BQI för de tre delproven från lokalen BN3 får man ett lågt värde (0,14), vilket bedöms som dålig ekologisk status. Metodiken framhåller dock att bedömningsgrunden med BQI för marin mjukbottenfauna baseras på klassning av den ekologiska statusen i ett havsområde snarare än klassning av enskilda provresultat. Anledningen till detta val är att den rumsliga variationen är stor på grund av naturliga orsaker.

Fiskrekryteringsområden

En mycket översiktlig bedömning av eventuella lekplatser för kommersiella fiskarter gjordes. De yttre lokalerna N1 och N7 är möjliga lekområden för plattfisk, i första hand piggvar. Sundet in mot Rännilen där lokalen N2 är belägen är utpekat som lekområde för gös av yrkesfiskare. Typen av botten och vegetation gör att även abborre möjligen leker i det området. De inre grundområdena i viken, vid lokal N6, med dåligt siktdjup, varmt vatten och täta vassbälten är möjligt lekområde för gös, abborre och gädda.

Innehåll

1	Inledning	5
2	Syften och mål	6
3	Utrustning	7
3.1	Provtagningsutrustning	7
3.2	Övrig fältutrustning.....	7
4	Utförande	8
4.1	Lokaler och Provtagningspunkter	8
4.2	Vattenvegetation	9
4.3	Bottenfauna	10
4.4	Avvikelse	10
5	Resultat	11
5.1	Vattenvegetation	11
5.1.1	Lokal N 1, Norviksfjärden.....	11
5.1.2	Lokal N 2, Norviksfjärden.....	13
5.1.3	Lokal N 3, Norviksfjärden, Torsviken.....	14
5.1.4	Lokal N 4, Norviksfjärden, Kaffeholmen.....	15
5.1.5	Lokal N 5, Norviksfjärden.....	17
5.1.6	Lokal N 6, Norviksfjärden.....	18
5.1.7	Lokal N 7, N. Stegholmen.....	19
5.1.8	Sammanfattande bedömning av vattenvegetationen i Norviksfjärden med närområde.....	20
5.2	Bottenfauna	21
5.2.1	Lokal BN 1, Norviksfjärden	21
5.2.2	Lokal BN 2, Norviksfjärden	21
5.2.3	Lokal BN 3, Norviksfjärden	22
5.2.4	Sammanfattande bedömning av bottenfaunan i Norviksfjärden med närområde.	22
5.3	Fiskrekryteringsområden	23
5.3.1	Lokal N 1, Norviksfjärden och Lokal N 7, N. Stegholmen.....	23
5.3.2	Lokal N 2, Norviksfjärden.....	23
5.3.3	Lokal N 6, Norviksfjärden.....	23
6	Referenser	24
7	Appendix.....	25

1 Inledning

På uppdrag av SWECO och Stockholms Hamnar AB genomförde Sveriges Vattenekologer AB en inventering av vattenvegetationen och bottenfaunan i Norviksfjärden och närområdet, Nynäshamns kommun.

Fältarbetet utfördes vid 10 lokaler, under slutet av augusti 2006. Lokalerna valdes i samråd med Hans Kautsky, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet och Charlotte Lindgren, SWECO, Stockholm.

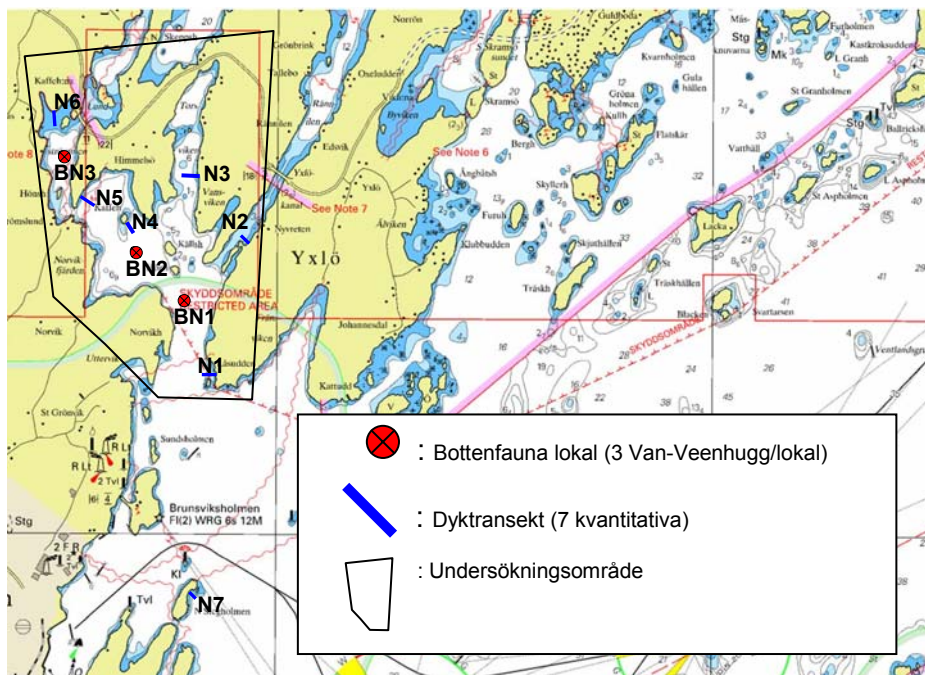
I området inventerade dykare vegetationsklädda bottenar på sju lokaler (N1-N7). Artsammansättning, djuputbredning, täckningsgrader och substrat sammanställdes för respektive lokal. Lokalerna bedömdes i tillämpliga fall enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder eller i samråd med expertkompetens (Hans Kautsky, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet).

Vid tre lokaler (BN1-BN3) togs bottenfaunaprover på mjukbottenarna med van-Veen huggare. Tre prov togs vid respektive lokal. Bottenfaunaprovernans artsammansättning och abundans analyserades. Ett Benthic Quality Index (BQI-index) för området räknades fram, enligt de nya bedömningsgrunder som tagits fram av Naturvårdsverket.

En mycket översiktlig bedömning av eventuella lekplatser för kommersiella fiskarter gjordes också.

Resultaten sammanfattas i kapitel 5 och primärdata redovisas i Appendix 1-3.

Provpunkternas lägen och koordinater framgår av Figur 1-1 och Tabell 4-1.



Figur 1-1. Översiktskarta över undersökningsområdet med lokalernas ungefärliga positioner.

2 Syften och mål

Undersökningarna syftar främst till att beskriva undervattenvegetationens och bottenfaunans artsammansättning och individtäthet inom undersökningsområdet. De tjänar bland annat som ett underlag för framtida undersökningar vid en eventuell miljömässig påverkan vid byggnationen av den planerade djuphamnen i Nynäshamn och den verksamhet som en ny hamn medför. Särskild uppmärksamhet riktas också mot eventuell förekomst av sällsynta, rödlistade och/eller hänsynskrävande arter.

Lokalernas geografiska lägen från skyddad innerskärgård till exponerad ytterskärgård med mjuk och hårdbottnar bör ge en integrerad bild av vattenvegetationen och bottenfaunans artsammansättning, täckningsgrader/abundans och djuputbredning i undersökningsområdet. Dessa data ger också visst underlag för tolkningen av områdets betydelse för fiskrekrytering-yngelområden.

3 Utrustning

3.1 Provtagningsutrustning

Provtagningsutrustningen som användes sammanfattas i Tabell 3-1 och visas i Figur 3-1. Utrustningen följer specifikationerna enligt Naturvårdsverkets anvisningar, Handbok för miljöövervakning /1,2/.

Tabell 3-1. Provtagningsutrustning mjukbotten.

Typ	Substrat	Yta
Van-Veen huggare	mjukbotten	1/10 m ²



Figur 3-1. Van-Veenhuggare med kran användes för kvantitativ provtagning vid mjukbottenlokalerna.

3.2 Övrig fältutrustning

Provpunktskoordinaterna angavs med hjälp av GPS (Garmin 172C) med en noggrannhet på +/- 2.5 m med stöd av Egnos satelliter.

Vattendjupet uppmättes med ekolod (Plastimo, Echotest, LCD digital sounder) med en noggrannhet på +/- 0.05 m. Digital kamera (Nikon Coolpix 5000 och Olympus 400 mju) för dokumentation, UV-foton och dyklokalernas startpunkter.

4 Utförande

Generellt har de metoder som anges av Naturvårdsverket i Handbok för miljöövervakning, undersökningstyperna ”Miljöövervakning mjukbottenfauna, kartering” /1/ och ”Vegetationsklädda hårbottenar” /2/ använts. För provtagning och analys av bentisk makrofauna föreskrives där de metoder som anges i ”Guidelines for BMP” /3/ och de rekommendationer som utgivits av BMB /4/.



Figur 4-1. *Dykare skattar strandnära vegetation vid lokalen 3, Torsviken.*

4.1 Lokaler och Provtagningspunkter

Lokalernas antal och deras ungefärliga lägen valdes i samråd med Hans Kautsky, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet (dyklokaler) och Charlotte Lindgren, SWECO, Stockholm.

Lokalernas geografiska lägen från skyddad innerskärgård till exponerad ytterskärgård med mjuk och hårbottenar bör ge en integrerad bild av vattenvegetationen och bottenfaunans artsammansättning, täckningsgrader/abundans och djuputbredning i undersökningsområdet.

I området inventerades vegetationsklädda bottenar, vid totalt sju lokaler (N1-N7), Figur 4-1. Skattningarna av respektive arts täckningsgrad gjordes från djupaste observerade förekomst. Artsammansättning, djuputbredning, täckningsgrader och substrat sammanställdes för respektive lokal.

Vid tre lokaler (BN1-BN3) togs bottenfaunaprover på mjukbottenarna med van-Veen huggare. Tre prov togs vid respektive lokal. Läget för varje bottenfaunalokal dokumenterades noga, så att återbesök lätt kan ske (GPS-position, markering på sjökort, djupangivelse och bottensubstrat). Bottenfauna proverna analyserades med avseende på artsammansättning och abundans.

Provpunkternas lägen, djup och koordinater framgår av Figur 1-1 och Tabell 4-1. För dyklokalerna är angivna koordinater startpunkten vid land och riktningen anges som bäring. Dykprotokoll, artlistor, täckningsgrader och övrig fältdata redovisas i Appendix 1-3.

Tabell 4-1. ID-nr, koordinater, längd, djup och bäring för respektive lokal.

Provpunkt nr	Datum	Lokal	Djup (m)	Längd (m)	Nord	Ost	Bäring
N1	2006-08-21	Norviksfjärden	17,8	111	58°55.958'	17°59.285'	235°
N2	2006-08-21	Norviksfjärden	2,9	50	58°56.753'	17°59.781'	315°
N3	2006-08-22	Norviksfjärden/ Torsviken	7,7	50	58°57.049'	17°59.106'	280°
N4	2006-08-22	Norviksfjärden/ Kaffeholmen	16,8	65	58°56.847'	17°58.285'	115°
N5	2006-08-23	Norviksfjärden	12,1	50	58°57.000'	17°57.769'	115°
N6	2006-08-23	Norviksfjärden	3,7	82	58°57.468'	17°57.428'	180°
N7	2006-08-25	N.Stegholmen	8,4	90	58°54.646'	17°59.019'	135°
BN1	2006-08-24	Norviksfjärden	36,0	-	58°56.367'	17°58.910'	-
BN2	2006-08-24	Norviksfjärden	23,1	-	58°56.646'	17°58.419'	-
BN3	2006-08-24	Norviksfjärden	6,3	-	58°57.279'	17°57.461'	-

4.2 Vattenvegetation

Läget för varje lokal dokumenterades noga, så att återbesök lätt kan ske, GPS-position, kartmarkering, samt fotografier.

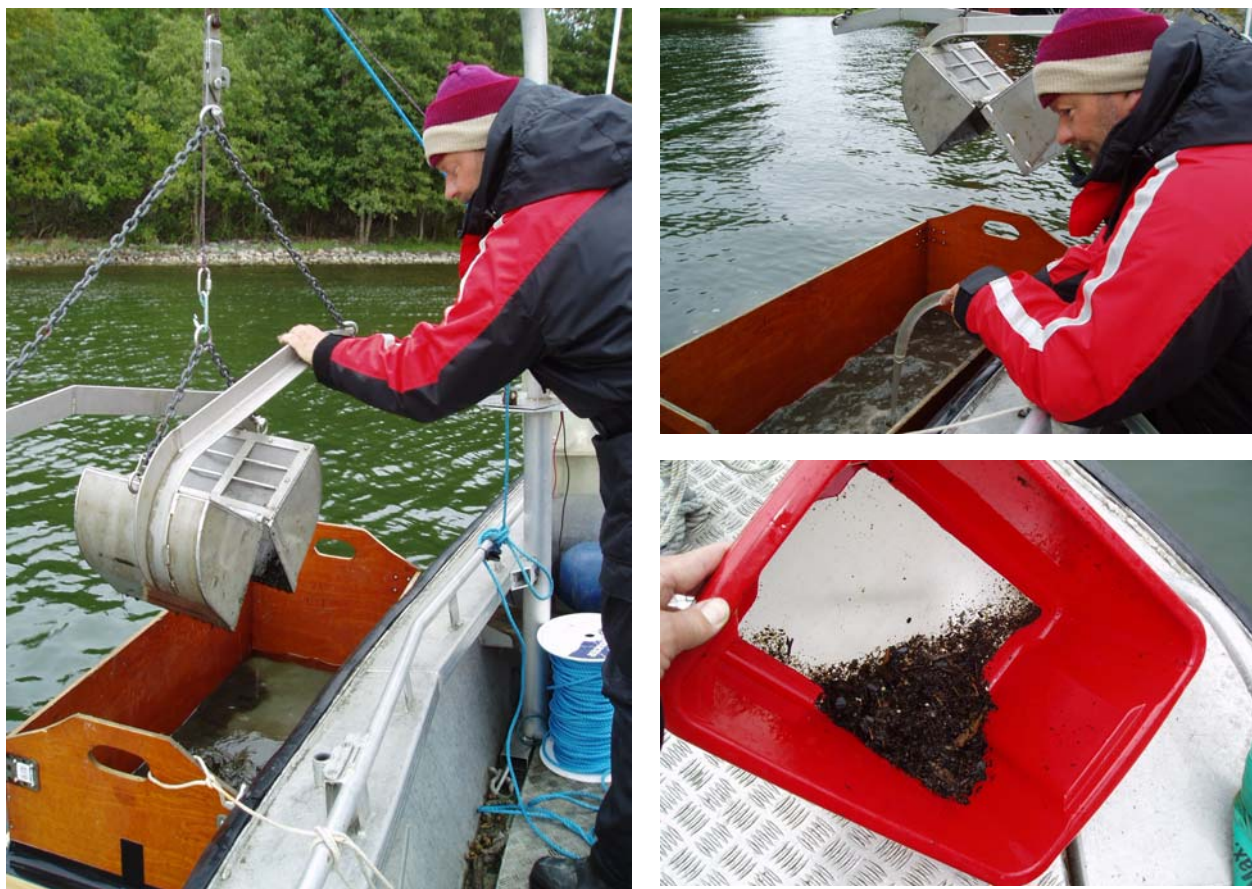
På varje lokal lade dykare ut en metergraderad lina längs botten, i en angiven kompassriktning. I en 3-5 meter bred korridor på vardera sidan av linan (totalt ca 6-10 m bred beroende av siktförhållandena på lokalen) beskrevs bottenytan och eventuell sedimentpålagring. Dykarna skattade de mer iögonfallande arternas djuputbredning och täckningsgrad. Bottenytans och arternas utbredning angavs med avståndet från land och djupet (avläst på kalibrerad dykdator) för den första och sista observationen, eller när förhållandena förändrades (t.ex. täckningsgraden). Nya skattningar noterades således när dykaren såg att förhållandena hade ändrats (t.ex. ändrad bottenytan, ny art, ändrat täckningsgrad). Skattningarna gjordes kontinuerligt längs hela profilen. Genom de kontinuerliga observationerna erhöles en areell skattning av området. Särskild vikt lades vid att finna blåstångens djupaste förekomst på lokalen. Härvid avsågs ett "större" område (6-12 m horisontellt) vid tångens nedre gräns.

Bottenytans täckning av växter och blåmusslor angavs i en sjugradig skala, + för förekomst, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 % täckning. Arter överskuggar varandra ibland varvid täckningsgrad högre än 100 % förekom. Eventuell påväxt skattades på samma sätt. Bottenytan klassades i grupperna häll, större-mindre block, sten, grus, sand och mjukbotten, eller kombinationer av dessa. Sedimentpålagringen på bottenytan och på växterna skattades i en fyra-gradig skala:

ingen (0), lite (1), mer (2), mycket (3) = lätt uppvirvelbar med handen, lägger sig efter ett tag, kraftig (4) = kraftig siktförsämring så fort dykare rör sig, förblir i vattnet länge och minskar sikten.

4.3 Bottenfauna

På de tre bottenfaunalokalerna i Norviksfjärden (BN1-BN3) användes en van-Veen huggare 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 (Figur 4-2) till märkta provburkar och konserverades med etanol till ca 70% sprit. På laboratoriet artbestämdes och räknades djuren i respektive prov. Primärdata redovisas i Appendix 2.



Figur 4-2. Innehållet i van-Veen huggaren tömdes i ett stort såll (1,0 mm maskvidd) och grovsållades med hjälp av vatten från en dränkbar pump. Sållresterna hälldes över till ett mindre såll (0,5 mm maskvidd) och fördes därefter över till provburkar för konservering i sprit.

4.4 Avvikelser

Inga avvikelser noterades under fältarbetet eller under analys av data.

5 Resultat

En förteckning över observerade växtarter, täckningsgrader och djuputbredning för respektive transekt presenteras i Appendix 1.

Bottenfauna artlistor och abundans för respektive lokal och provpunkt redovisas i Appendix 2.

Primärdata för dyktransekterna redovisas i Appendix 3. I Appendix 4 finns Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för vegetationsklädda bottenar.

En sammanfattande bedömning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för vegetationsklädda bottenar redovisas i tabell 5-1.

Antal bottenfauna taxa, abundans och BQI-index sammanfattas i Tabell 5-2 och 5-3.

Inga rödlistade arter påträffades varken på mjuk eller hårbottenarna.

5.1 Vattenvegetation

Följande stycken beskriver bottenmiljöerna från profilens största djup mot ytan för respektive lokal. Procentangivelser hänvisar till täckningsgrader enligt metodikens sjugradiga skala. Bedömningarna följer, om inte annat anges, Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för vegetationsklädda bottenar, ostkust.

5.1.1 Lokal N 1, Norviksfjärden.

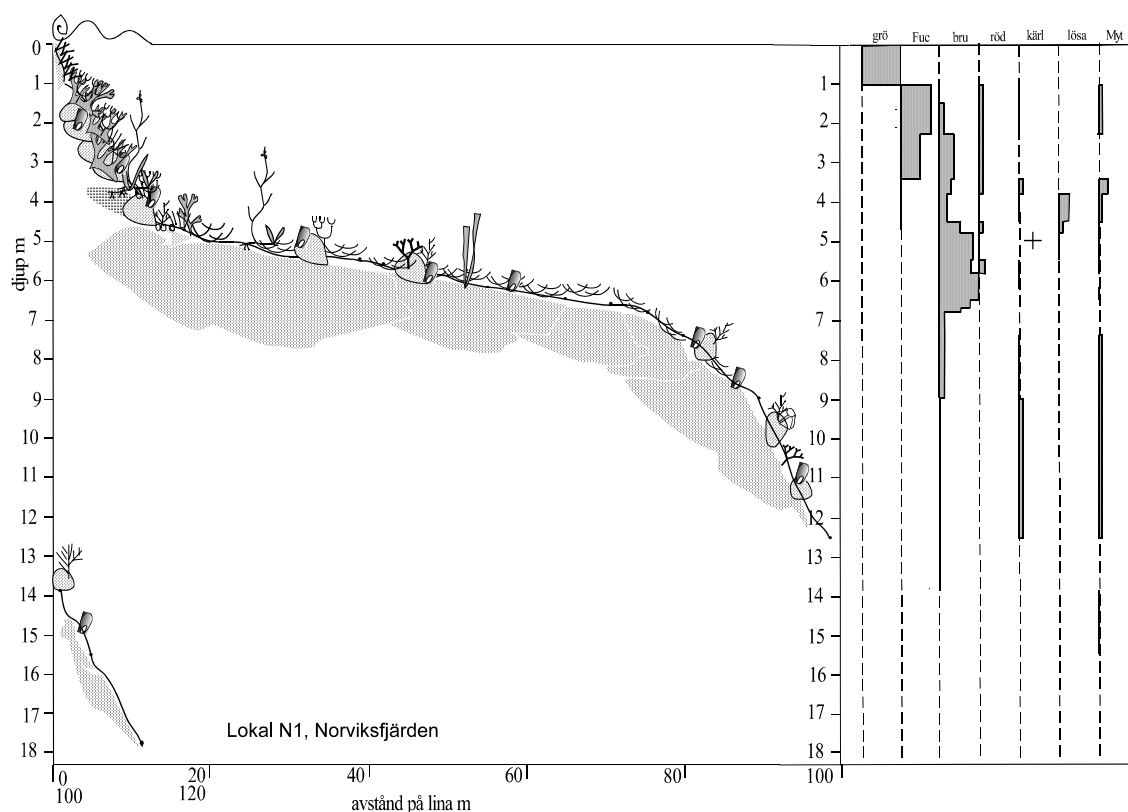


Figur 5-1. Transektstart vid gul markering. Litet block med rödalger och blåmusslor.

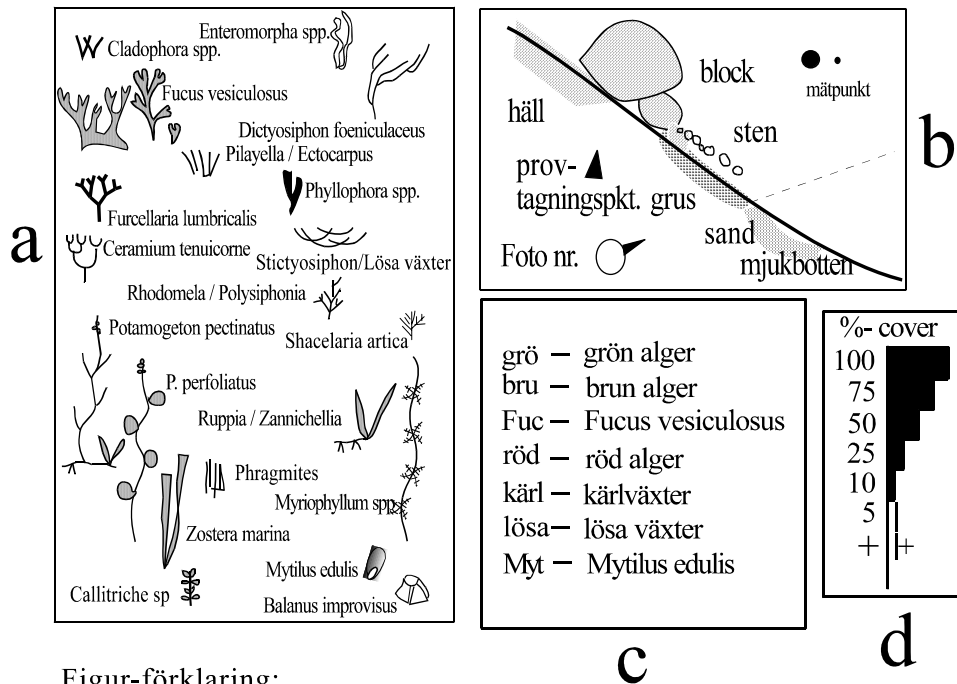
Profilen började på 17,8 meters djup, 111 m från land på en mycket brant sandsluttning där endast enstaka östersjömusslor (*Macoma baltica*) observerades. Vid 13,9 m djup fanns enstaka block där glesa bestånd av brunalgen *Sphacelaria artica* växte. Blocken var också hemvist för blåmusslor. Något grundare, 12,6 m, växte de första rödalgerna *Polysiphonia fucoides* och *Furcellaria lumbricalis* glest. Löslevande "vallar" av brunalgen krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*) täckte stora delar av sandbotten mellan 7,3 och 4,8 m djup. Mellan 6,2 och 5,5 m djup växte också ett glegt bestånd av ålgräs (*Zostera marina*). Andra kärlväxter som borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och hårsärv (*Zanichellia palustris*) observerades också. Bottensubstratet ändrades från 4,8 m djup (17 m från land) lerbotten med småsten och en liten häll som gradvis övergick till alltmer grövre substrat, småblock och block. På hällen växte den första blåstången

(*Fucus vesiculosus*), ca 15 cm hög, tillsammans med rödalgerna *Ceramium gobii*, *Polysiphonia fucoides* och fintrådiga brunalger (*Pilayella/Ectocarpus*) som täckte huvuddelen av hällen. Blåstången bildade ett sammanhängande bälte med 50-75 % täckningsgrad mellan 3,5 och 1,0 m djup, där blockbotten dominerade. Från 1 m djup in till land var det en häll som täcktes helt av grönslick (*Cladophora glomerata*), Figur 5-1 och 5-2. Totalt observerades 13 växtarter och 3 djurarter.

Enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav gällande tillståndsklassning av makrovegetation hamnar lokalen i klass 1-2, obetydligt-något påverkad. Vi hade förväntat oss ett mer utvecklat ålgrässamhälle. Blåstångens djuputbredning begränsas dock i första hand av bristen på lämpligt substrat.



Figur 5-2. Dykprofil och täckningsgrader för lokal N1. För symbolförklaringar, se Figur 5-3.



Figur 5-3. Symbolförklaringar.

5.1.2 Lokal N 2, Norviksfjärden.

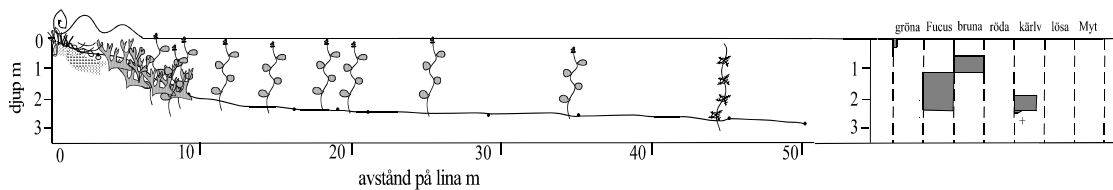


Figur 5-4. Transektstart vid gul markering.

Denna plant sluttande profil började på 2,9 m djup 50 meter från land. Bottensubstratet var mjuk lera. Enstaka kärlväxter, axslinga (*Myriophyllum spicatum*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) observerades på den mjuka botten. Täckningsgraden av ålnate ökade efterhand och vid 1,9 m djup täckte nate upp till 75 % av botten. Löslevande blåstång (*Fucus vesiculosus*) täckte botten helt mellan 1,9 och 0,6 m djup. Vid 0,6 m djup blev bottensubstratet fastare med inslag av grus och småsten. Mestadels lösa fintrådiga brunalg (*Pilayella/Ectocarpus*) och (*Dictyosiphon foeniculaceus*) hade nu ersatt blåstången helt och täckte botten (75-100 %). En håll avslutade transekten som var glest bevuxen med grönslick (*Cladophora glomerata*) och brunslick

(*Pilayella/Ectocarpus*). Den sista decimetern innan ytan var dock beväxt med en tunn bård av tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*), Figur 5-4 och 5-5. Totalt observerades 7 växtarter.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav gällande tillståndsklassning av makrovegetation hamnar lokalen i klass 1-2, obetydligt-något påverkad. Lokalen är dock svårbedömd. Siktdjupet var litet 1,6 m och mängden lösa fintrådiga brunalger var stor nära land. Ändå fanns ett bälte lösväxande blåstång som har fin status. Den stora mängden ålnate tyder dock på god tillgång på närsalter men samtidigt är tarmtången svagt utvecklad vid ytan.



Figur 5-5. Dykprofil och täckningsgrader för lokal N2. För symbolförklaringar, se Figur 5-3.

5.1.3 Lokal N 3, Norviksfjärden, Torsviken.



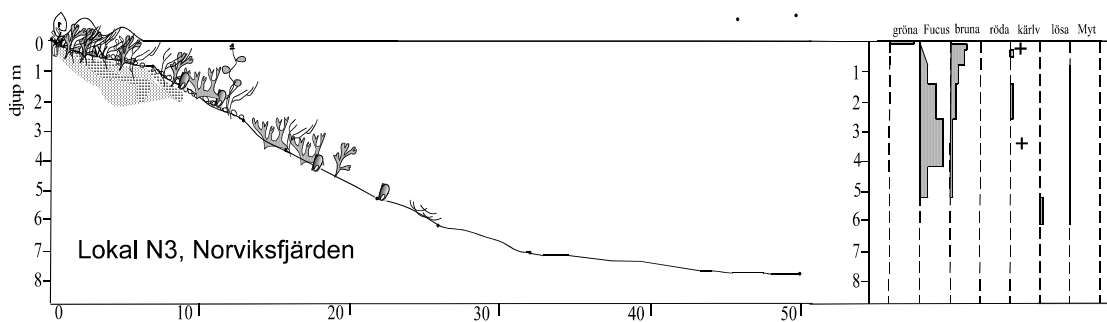
Figur 5-6. Transektstart vid gul markering. Blåstång med påväxt av brunalgen smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*) nära ytan.

Profilen började med tom mjuk lerbotten på 7,7 m djup, 50 m från land. Vid 6,1 m djup observerades en del lös blåstång (*Fucus vesiculosus*) och brunslick (*Pilayella/Ectocarpus*), som tillsammans täckte 10 % av botten. Dessa har dock transporterats dit och lever ej stationärt på detta djup. Blåmusslor och östersjömusslor fanns i glesa bestånd. Från 5,2 m djup fanns dock löslevande blåstång (25 %) som ökade till som mest 75 % mellan 4,2 till 1,4 m djup. Från 1,4 till 0,1 m djup växte blåstången på stenar med 10-25 % täckning.

Från 2,6 m djup blev botten fastare med inslag av småsten. Förutom blåstång observerades kärleväxterna ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), höstlänke (*Callitriche hermaphroditica*) samt brunalgerna smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*) och snärjtång (*Chorda filum*). Från 1,4 m djup (sten, grus och sandbotten) växte smalskägg delvis epifytiskt på blåstången och täckte 50 % av substratet från 0,8 till 0,3 m djup. Vid

0,5 m djup fanns ett glest bestånd av vitstjälksmöja (*Ranunculus baudotii*). Enstaka individ av hårsärv (*Zanichellia palustris*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*) observerades också på detta djup. Vid ytan (0,1 m djup) växte en tät bård av tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*), tillsammans med glest grönslick (*Cladophora glomerata*) och blågrönalgen/cyanobakterien *Rivularia atra*, Figur 5-6 och Tabell 5-7. Totalt observerades 13 växtarter.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav gällande tillståndsklassning av makrovegetation hamnar lokalen i klass 1-2, obetydligt-något påverkad. Den ganska artrika lokalen är svårbedömd. Siktdjupet var ganska litet (2,9 m) och mängden fintrådiga brunalger var stor nära land. Därtill fanns ett kraftigt tarmtångsbälte nära ytan, vilket tyder på god tillgång på närsalter. Det fanns också ett glest bälte blåstång som dock var kraftigt bevuxet med smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*) från 1,4 meters djup, vilket dock är typiskt för årstiden. Tången växte i huvudsak på stenar, vilket förklarar det glesa beståndet. Djupare ner fanns dessutom lösväxande blåstång i bra status ner till 5,2 meters djup, vilket höjer bedömningen. Höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*) observerades också. Det är en ganska sällsynt art, som dock föredrar näringsrika vatten.



Figur 5-7. Dykprofil och täckningsgrader för lokal N3. För symbolförklaringar, se Figur 5-3

5.1.4 Lokal N 4, Norviksfjärden, Kaffeholmen.

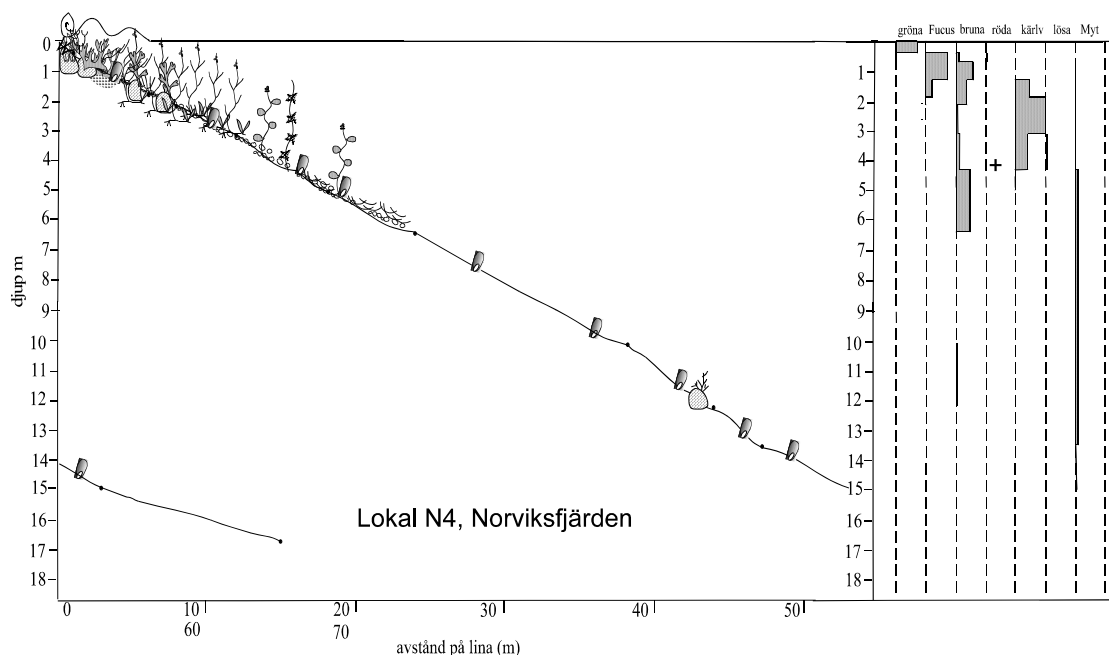


Figur 5-8. Transektstart vid gul markering. Borstnate (*Potamogeton pectinatus*) dominerar helt på ett par meters djup

Denna brant sluttande profil började på 16,8 m djup 65 meter från land. Bottensubstratet var mjuk lera och botten var tom. Vid 15,0 m djup observerades endast enstaka östersjömusslor (*Macoma baltica*) och blåmusslor (*Mytilus edulis*). Vid 12,2 m djup

fanns enstaka block där glesa bestånd av brunalgen ishavstofs (*Sphacelaria artica*) växte. Blocken var också hemvist för blåmusslor. Vid 6,4 m djup (lerbotten med småstenar) observerades löslevande ”vallar” av brunalgen krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*) som täckte upp till 50 % av botten upp till 4,3 m djup. Från 5,0 m växte kärlväxter som ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*) glest för att senare dominera växtsamhället från 4,3 m djup. Hårsärv (*Zanichellia palustris*), borstnate (*Potamogeton pectinatus*), smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*), brunslick (*Pilayella/Ectocarpus*), fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och snärjtång (*Chorda filum*) och lös blåstång var andra arter som förekom glest på den småstensförsedda lerbotten på detta djup. Borstnate täckte botten helt mellan 3,1 och 1,9 m djup. Botten har blivit småblockig med sten från 2,1 m djup där även första blåstången (*Fucus vesiculosus*) observerades. Blåstången ökar och ett smalt men kraftigt bälte (75-100 %) fanns från 1,3 till 0,7 m djup, där blockbotten dominerar. Blåstången hade kraftig påväxt av den ettåriga brunalgen smalskägg. Bland blocken närmast ytan växte kraftig tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*) (50 %) tillsammans med grönslick (*Cladophora glomerata*) och glest rödalgen ullsläke (*Ceramium gobii*). Några exemplar av blåstång med epifytisk smalskägg växte också närmast ytan, Figur 5-8 och Tabell 5-9. Totalt observerades 14 växtarter.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav gällande tillståndsklassning av makrovegetation hamnar lokalen i klass 1-2, obetydligt-något påverkad. Natearterna fanns ordentligt etablerade från drygt fyra meters djup. Längre ner växte löslevande krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*). Blåstången hade en grund djuputbredning men detta beror till stor del på brist på lämpligt substrat. Profilen sluttar troligen för mycket för att ett löslevande blåstångsbestånd skall etableras. Tången var dessutom kraftigt bevuxen med smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*). Rödalger var svagt utvecklade och består i huvudsak av ullsläke (*Ceramium gobii*), en ettårig art. Därtill fanns ett kraftigt tarmtångsbälte nära ytan, vilket tyder på god tillgång på närsalter.



Figur 5-9. Dykprofil och täckningsgrader för lokal N5. För symbolförklaringar, se Figur 5-3.

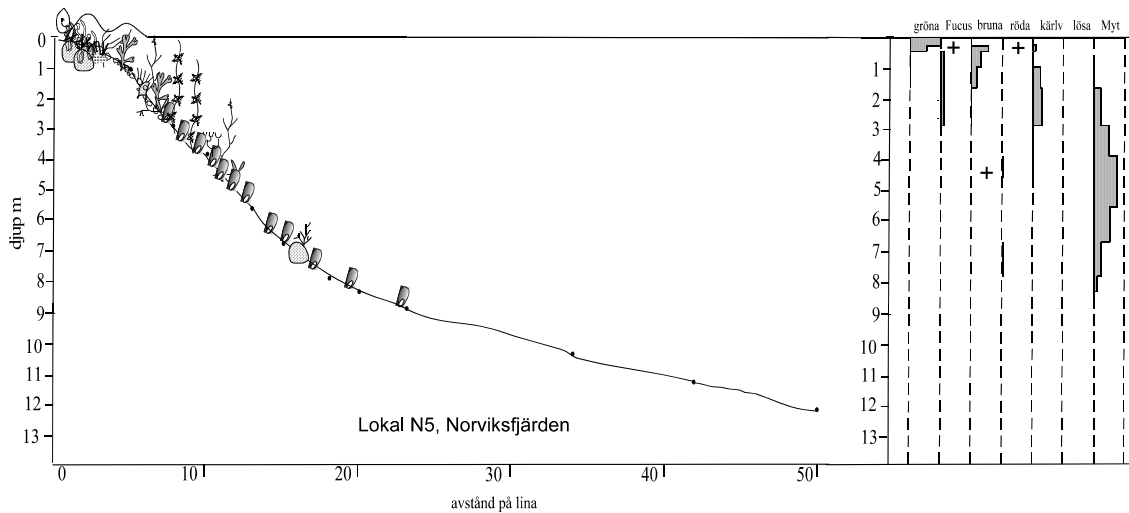
5.1.5 Lokal N 5, Norviksfjärden.



Figur 5-10. Transektstart vid gul markering. Vid ytan (0,1 m djup) växte en tät bård av tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*),

Denna brant sluttande profil började på 12,1 m djup 50 meter från land. Bottensubstratet var även här mjuk lera och botten var först helt tom. Vid 11,2 m djup observerades endast enstaka östersjömusslor (*Macoma baltica*). Vid 8,8 m djup noterades blåmusslor (*Mytilus edulis*) (5 %) som ökade kraftigt i antal och täckningsgrad. Mellan 5,6 och 3,9 m djup täckte blåmusslorna (i kluttar) 75 % av lerbotten. På enstaka block (7,8-6,7 m djup) fanns förutom musslor glesa bestånd av den fleråriga rödalgen fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*). Glesa bestånd av kärlväxten borstnate (*Potamogeton pectinatus*) fanns på mjukbotten från 4,6 m djup, tillsammans med rödalgen ullsleke (*Ceramium gobii*) och snärjtång (*Chorda filum*). Kärlväxterna axslinga (*Myriophyllum spicatum*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*) dominerade profilen mellan 2,9 och 1,0 m djup, där mjukbotten även fått inslag av småstenar och små block. Inte oväntat dök den första blåstången (*Fucus vesiculosus*) upp här (2,9 m djup, 10 %). Fucusbältet var dock svagt utvecklat och hade sin maximala täckningsgrad, 10 %, mellan 2,9-0,4 m djup. Bristen på lämpligt substrat är den begränsande faktorn för tången. Även vid denna lokal växte rikligt med fintrådiga brunalger, smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*) och brunslick (*Pilayella/Ectocarpus*) nära ytan (1-0,2 m djup) vilka täckte 25-50 % av botten. Småblock, sten och grus utgjorde bottensubstrat från 0,4 m djup där brunslick tillsammans med grönslick (*Cladophora glomerata*) täckte botten helt. Bland blocken närmast ytan växte kraftig tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*) (75 %) tillsammans med grönslick (*Cladophora glomerata*) (25 %), Figur 5-10 och 5-11. Totalt observerades 12 växtarter.

Enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav gällande tillståndsklassning av makrovegetation hamnar lokalen i klass 2, något påverkad. Både alger och kärlväxter har begränsad djuputbredning, som inte helt kan förklaras av substratet. Den stora mängden blåmusslor, kraftiga bestånd av grönalger och epifytiska brunalger vid ytan tyder på näringsrikt vatten och eutrofieringspåverkan.



Figur 5-11. Dykprofil och täckningsgrader för lokal N5. För symbolförklaringar, se Figur 5-3.

5.1.6 Lokal N 6, Norviksfjärden

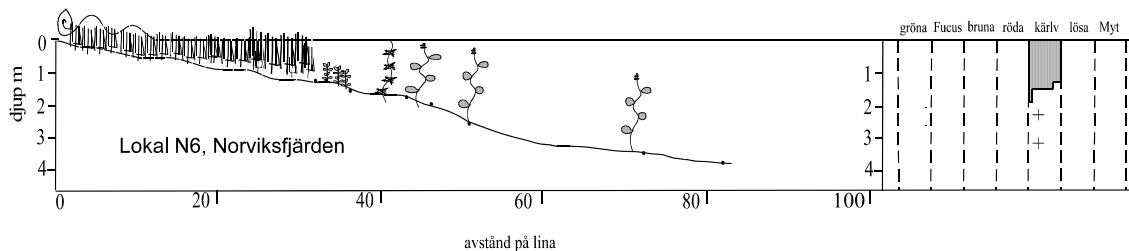


Figur 5-12. Transektstart vid gul markering.

Denna svagt sluttande profil började på 3,7 m djup, 82 m från land. Enstaka stänglar av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) observerades på den mjuka lerbotten på 3,4-1,9 m djup. Ålnate och axslinga (*Myriophyllum spicatum*) täckte tillsammans maximalt 10 % av en annars tom botten mellan 1,9-1,5 m djup. En ensam vitstjälksmöja (*Ranunculus baudotii*) noterades också. Vid 1,5 m djup, 36 m från land kom en skarp gräns med höstlånke (*Callitriche hermaphrodita*) som täckte 75 % av substratet till 1,3 m djup då beståndet slutade lika tvärt som det började. Därefter följde en ”död zon” (1 m lång på transektlinan) innan vassen (*Phragmites australis*) började (1,3 m djup) och fortsatte ända in till stranden i ett tätt bestånd (100 %), Figur 5-12 och 5-13. Totalt observerades 5 växtarter.

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav gällande tillståndsklassning av makrovegetation är inte applicerbar på denna skyddade innerskärgårdslokal. Den artfattiga lokalen är svårbedömd. Makroskopiska alger observerades inte på lokalen. Kärlväxterna har begränsad djuputbredning, som inte kan förklaras av substratet utan troligen till stor del beror på det låga siktdjupet (1,5 m). Den grunda viken med bar lerbotten ger dock naturligt ett dåligt siktdjup, som därför inte

måste betyda näringsrikt vatten. Den utbredda täta vassen i viken tyder dock på god tillgång av närsalter. Vikens skyddade läge ger lågt vattenutbyte och fungerar därmed som en närsaltsfälla från markavrinning. Höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*) dominerade den sparsamma undervattensvegetationen. Det är som tidigare nämnts en ganska sällsynt art, som trivs i näringsrika vatten. Vår bedömning av lokalen hamnar i klass 2, något påverkad.



Figur 5-13. Dykprofil och täckningsgrader för lokal N6. För symbolförklaringar, se Figur 5-3.

5.1.7 Lokal N 7, N. Stegholmen.



Figur 5-14. Transektstart vid gul markering. Kraftigt välutvecklat blåstångsbälte på 3 meters djup.

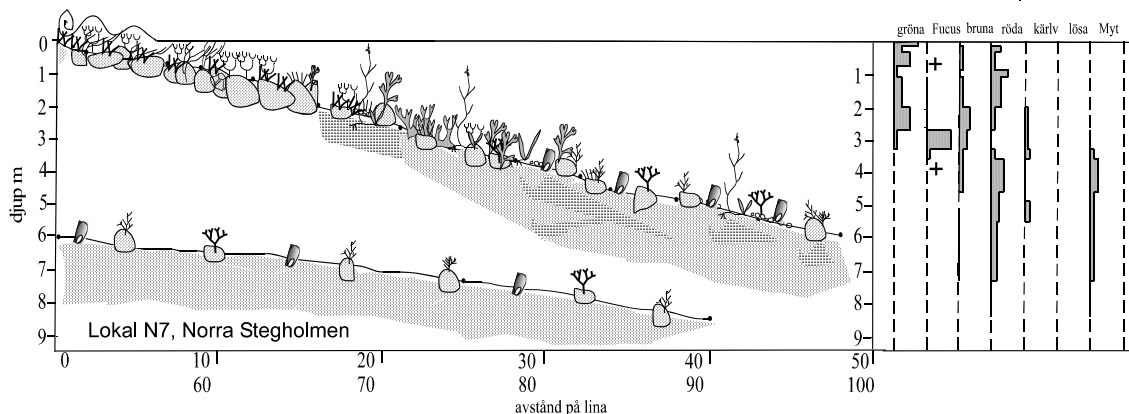
En extra lokal som ligger utanför det egentliga undersökningsområdet vid den östra sidan av ön N. Stegholmen. Den exponerade lokalen besöktes främst för att undersöka dess eventuella status som fiskrekryteringsområde (lekplats och yngelområde).

Denna jämt sluttande och omväxlande profil började på 8, 4 m djup, 90 m från land på en sandbotten med små block. På blocken växte de första rödalgerna fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och gaffeltång (kräkel) (*Furcellaria lumbricalis*) glest. Blåmusslor (*Mytilus edulis*), östersjömussla (*Macoma baltica*) och hjärtmusslor (*Cardium spp*) levde i sanden i glesa bestånd. Rödalgerna, främst fjäderslick, ökade allteftersom det grundade upp och hade sin maximala utbredning/täckningsgrad (25 %) mellan 4,6-3,6 m djup medan gaffeltången hade sitt max (10 %) mellan 5,5-3,6 m djup. Redan vid 6 m djup blev substratet på botten grövre och sanden blandades med grus, sten och fler små block, där brunalgen ishavstofs (*Sphacelaria artica*) trängdes med täta bestånd av fjäderslick och gaffeltång och blåmusslor. På blocken kunde fjäderslick täcka upp till 75 % av ytan. Redan på 5,5 m djup växte de första kärlväxterna, borstnate

(*Potamogeton pectinatus*) och nating (*Ruppia. sp.*), 10 % respektive 5 %. Hårsärv (*Zanichellia palustris*) observerades (5 %) vid 4,6 m djup i sällskap med brunslick (*Pilayella/Ectocarpus*) (10 %). Den fleråriga rödalgen rödris (*Rhodomela confervoides*) hittades växande på ett block på 4,2 m tillsammans med första blåstången (*Fucus vesiculosus*). Blåstången blev bältesbildande från 3,6 m djup och bältet slutade vid 2,7 m djup. Täckningsgraden var mestadels 75 %. Tångruskorna var kraftiga, cirka 30 cm höga och saknade i regel blåsor, vilket är normalt vid exponerade lägen. Gott om fisk noterades här, bland annat rödspotta, svart smörbult och tångsnälla. Bland blåstången växte dessutom brunslick, grönslick (*Cladophora glomerata/rupestris*), ullsleke (*Ceramium gobii*), borstnate och hårsärv bland block, småblock och sand. Stora block utgör substrat från 2 m djup. Grönslick, brunslick, ullsleke och några ruskor blåstång täckte drygt hälften av blocken. Vid 1,1 m djup hade ullsleken tagit över och dominerade (50 %). Bara enstaka individer av blåstång fanns kvar. Havstulpanerna var talrika här och brunalgen smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*) noterades. Vid 0,8 m djup trängdes smalskägget (25 %) med grönslick (50 %) och ullsleke (10 %) på blocken. Närmare ytan (0,4 m) täckte de 25 % vardera. Närmast ytan är det brant håll och mycket exponerat läge. Här växte bara grönslick i en tät bård (75 %).

Cirka 20 m norr om profilen, nedanför ett klapperstensfält, finns ålgräsängar (*Zostera marina*) från cirka 3 m djup. Fläckvis 75-100 % täckningsgrad, Figur 5-14 och 5-15. Totalt observerades 14 växtarter.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav gällande tillståndsklassning av makrovegetation bedöms lokalen till klass 1, obetydligt påverkad. Vi hade möjligen förväntat oss att blåstångens (*Fucus vesiculosus*) djuputbredning skulle ha varit större. Annars var lokalen artrik med varierande substrat. Rödalgsbältet var välutvecklat med gott om den fleråriga gaffeltången (*Furcellaria lumbricalis*).



Figur 5-15. Dykprofil och täckningsgrader för lokal N7. För symbolförklaringar, se Figur 5-3.

5.1.8 Sammanfattande bedömning av vattenvegetationen i Norviksfjärden med närområde.

Bedömningen av lokalernas tillstånd sammanfattas i Tabell 5-1. Totalbedömningen av området är att de yttre lokalerna och mellanlokalerna (N1-N4 och N7) är obetydligt till

något påverkade av närsaltsbelastning. Medan de inre lokalerna (N5 och N6) är något påverkade av eutrofiering som dock troligen härrör från naturlig markavrinning.

Artsammansättningen är tämligen normal. Inga rödlistade eller fridlysta arter observerades men höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*), som noterades vid lokalerna N3 och N6 räknas som en relativt sällsynt art. Ålgräset (*Zostera marina*) som växte sparsamt vid N1 och rikligt intill N7 är ovanlig i Stockholms skärgård och räknas som hänsynskrävande. Ålgräset indikerar goda förhållanden och är känslig för sedimentation, grumligt vatten och närsaltsbelastning. Den är precis som blåstången viktig som barnkammare för fisk, kräftdjur och andra smådjur.

Tabell 5-1. Klassindelning av lokalerna enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

Lokal	Bedömning av tillstånd	
	klass	Benämning
N1	1-2	Obetydligt-Något påverkad
N2	1-2	Obetydligt-Något påverkad
N3	1-2	Obetydligt-Något påverkad
N4	1-2	Obetydligt-Något påverkad
N5	2	Något påverkad
N6	2	Något påverkad *
N7	1	Obetydligt påverkad

* Expertbedömning (Hans Kautsky, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet).



Figur 5-16. Axslina (*Myriophyllum spicatum*).

5.2 Bottenfauna

Bottenfauna resultaten redovisas som abundans (individer/m²) om inget annat anges. Inga sällsynta eller rödlistade arter påträffades i de nio proverna från de tre lokalerna i Norviksfjärden med närområde.

Antalet taxa och individantal (abundans) sammanfattas i Tabell 5-2. Index för ekologisk status presenteras i Tabell 5-3.

Analyserna utfördes av biolog Christina Ekström, Ekströms Hydrobiologi. Proverna analyseras med avseende på taxa, abundans och BQI-index.

5.2.1 Lokal BN 1, Norviksfjärden

Det totala antalet taxa i de tre van-Veen proven tagna på 36 m djup var nio. Denna lokal hade det högsta medelantalet taxa, 7,3. Medelabundansen var 1 540 individer/m². Vanligaste arten var östersjömusslan (*Macoma baltica*) med 767 individer/m², följd av kräftdjuret *Monoporeia affinis* med 537 individer/m². Dessa båda arter stod för 85% av abundansen i proverna. I proverna fanns hög abundans av arter som har låg tolerans mot störningar (*Monoporeia affinis* och *Halicryptus spinulosus*).

5.2.2 Lokal BN 2, Norviksfjärden

Det totala antalet taxa i de tre van-Veen proven tagna på 23,1 m djup var nio. Medelantalet taxa var 6,7. Medelabundansen var 2 220 individer/m², vilket var det

högsta antalet på de tre lokalerna. Vanligaste arten var östersjömusslan (*Macoma baltica*) med 1 450 individer/m², följd av *Marenzelleria viridis* med 530 individer/m². Dessa båda arter stod ensamma för 91 % av abundansen i proverna. I proverna fanns arter som har låg eller ganska låg tolerans mot störningar (*Monoporeia affinis*, *Halicryptus spinulosus* och *Prostoma obscurum*) men inte med samma höga abundans som i lokal BN1.

5.2.3 Lokal BN 3, Norviksfjärden

Det totala antalet taxa i de tre van-Veen proven tagna på 6,3 m djup var fem, vilket var klart lägst i den här undersökningen. Medelantalet taxa var 4,7. Medelabundansen var 733 individer/m², vilket också var det lägsta antalet på de tre lokalerna. Vanligaste arten var östersjömusslan (*Macoma baltica*) med 637 individer/m², följd av tusensnäckan (*Hydrobia.spp*) med blott 43 individer/m². Östersjömusslorna stod ensamma för 87 % av abundansen i proverna. Denna lokal avvek markant från de övriga. Artsammansättningen bestod bara av tåliga arter.

Tabell 5-2. Artantal och individtäthet. Norviksfjärden.

Norviksfjärden				
Artantal och individtäthet				
Provpunkt	djup (m)	totalantal taxa	medelantal taxa	individdtäthet (Ind/m ²)
BN1	36	9	7,3	1 540
BN2	23,1	9	6,7	2 220
BN3	6,3	5	4,7	733

5.2.4 Sammanfattande bedömning av bottenfaunan i Norviksfjärden med närområde.

I vattendirektivets definition av ekologisk status i kustvatten anges för varje kvalitetsparameter vad bedömningen ska grunda sig på. För bentiska evertetrater anges intervall för graden av mångfald och förekomst av bentiska evertetrater samt förekomst av känsliga arter och arter som tyder på förorening som faktorer att grunda bedömning på. Utifrån dessa faktorer har det tagits fram ett index, Benthic Quality Index (BQI), som kan användas för bedömning av ekologisk status /5/.

BQI är uppbyggt av tre faktorer: proportionen mellan känsliga och toleranta arter, antal arter och antal individer (Formel 1). Den första faktorn, proportionen känsliga och toleranta arter, varierar mellan ca 1 och 15 och utgör den dominerande delen av indexet. Den bygger på en klassning av arterna efter deras tolerans mot störning. Den andra faktorn, baserad på antal arter, varierar mellan 0 då det saknas liv till knappt 2 på de artrikaste lokalerna (med ca 70 taxa) och drar ner 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 drar ner indexet rejält om det är färre än ca 20 individer i ett prov.

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

Formel 1 Formel för BQI. 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.

Det undersökta området Norviksfjärden med närområde (Figur 1-1) har sammantaget ett högt BQI-index (3,53), Tabell 5-3, vilket ger området bedömningen god ekologisk status. Dock avviker lokalen BN3 längst in i viken kraftigt från de övriga två. Om man räknar ut BQI för de tre delproven från lokalen BN3 får man ett lågt värde (0,14), vilket bedöms som dålig ekologisk status. Metodiken framhåller dock att bedömningsgrunden med BQI för marin mjukbottenfauna baseras på klassning av den ekologiska statusen i ett havsområde snarare än klassning av enskilda provresultat. Anledningen till detta val är att den rumsliga variationen är stor på grund av naturliga orsaker.

Tabell 5-3. Bedömning av ekologisk status med BQI-index, Norviksfjärden.

BQI-index för Norviksfjärden			
Provpunkt	Värde	Typ område*	Klass/Ekologiskt status*
BN1-BN3	3,53	12	God
BN3	0,14	12	Dålig

* Typområden och klassgränser redovisas i Appendix 5

5.3 Fiskrekryteringsområden

En mycket översiktlig bedömning av eventuella lekplatsområden för fisk görs, då bara begränsad data finns att tillgå utifrån de undersökningar som här gjorts i form av dykprofiler och övrig fältdata, samt uppgifter från yrkesfiskare gällande ostkusten som finns sammanställda i rapportform och GIS-karta /6/. Bedömningarna rör endast kommersiella arter. De lokaler, som inte omnämns (N3-N5), bedöms inte vara lekplatsområden.

5.3.1 Lokal N 1, Norviksfjärden och Lokal N 7, N. Stegholmen

Sand och grusbottenarna med ålgräsängar vid lokalerna N1 och N7 (Figur 1-1) är möjliga lekområden för plattfiskar, i första hand piggvar. Närområdet till N. Stegholmen (N7) anges som lekområde för piggvar av yrkesfiskare.

5.3.2 Lokal N 2, Norviksfjärden

Sundet in mot Rännilen där lokalen N2 är belägen är utpekat som lekområde för gös av yrkesfiskare. Typen av botten och vegetation gör att även abborre möjligen leker i området.

5.3.3 Lokal N 6, Norviksfjärden

De inre grundområdena i viken vid Lokal N6 med dåligt siktdjup, varmt vatten och täta vassbälten är möjligt lekområde för gös, abborre och gädda.

6 Referenser

- /1/ **Naturvårdsverket. 1997.** Handbok för miljöövervakning, Programområde Hav, Undersökningstyp Mjukbottenfauna, kartering [Web]. 1997-06-13.
www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/botfauna_kart.pdf
[Accessed 2005-12-13]
- /2/ **Kautsky, H. 1999. Naturvårdsverket.** Handbok för miljöövervakning, Programområde Hav, Undersökningstyp Vegetationsklädda bottnar (Arbetsversion). [Web]. 1999-11-30.
www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/vegbotos.pdf
[Accessed 2005-12-13]
- /3/ **HELCOM, 1996.** Guidelines for the Baltic Monitoring Programme for the third stage. Biological Determinands. BSEP No 27D, 91-100.
- /4/ **Dybern, B. I., H. Ackefors & R. Elmgren, 1976.** Recommendations on methods for marine biological studies in the Baltic Sea. BMB Publ. No. 1, 98s.
- /5/ **Blomqvist, M., et al, 2006.** Bedömningsgrunder för kust och hav. Bentiska evertetrater 2006. Rapport till Naturvårdsverket 2006 03 21.
- /6/ **Gunnartz, U., et al, 2006.** Kartläggning av lekområden för kommersiella fiskarter längs den svenska ostkusten, - en intervjustudie. Internrapport – Fiskeriverkets kustlaboratorium, 2006-03-07.

7 Appendix

- Appendix 1. Sid 26-32** Primärdata vattenvegetation Norviksfjärden. Artlistor med täckningsgrader och djuputbredning för respektive lokal.
- Appendix 2. Sid 33-35** Primärdata bottenfauna Norviksfjärden. Artlistor med abundans och BQI-index för respektive lokal och provpunkt.
- Appendix 3. Sid 36-44** Primärprotokoll dykprofiler.
- Appendix 4. Sid 45-47** Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vegetationsklädda bottnar.
- Appendix 5. Sid 48** Klassgränser och Typområden för BQI-index.

Appendix 1

Primärdata Norviksfjärden dykprotokoll täckningsgrad																					max skattn	max djup
Profil nr:	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1	N1		
Datum	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21		
Skattare*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
avstånd min	105	101	99	89	81	75	71	65	54	46	42	39	17	15	11	9	6	4	1	0.		
avstånd max	111	105	101	99	89	81	75	71	65	54	46	42	39	17	15	11	9	6	4	1		
djup min.	15,4	13,9	12,6	9	7,3	6,8	6,7	6,5	6,2	5,8	5,7	5,5	4,8	4,5	3,8	3,5	2,3	1,5	1	0.		
djup max	17,8	15,4	13,9	12,6	9	7,3	6,8	6,7	6,5	6,2	5,8	5,7	5,5	4,8	4,5	3,8	3,5	2,3	1,5	1		
bottentyp																						
häll														1						1		
block			1	1	1						1	1				1	1	1	1			
sten														1		1	1					
grus															1							
sand	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1					
lera																						
övrigt																						
sediment	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3		
siktdjup																						
Rivularia atra																						
Enteromorpha intestinalis																					100	
Cladophora glomerata																					100	
Furcellaria lumbricalis				5								5	5								5	12,6
Ceramium gobic														5	5	10	10	10	10		10	4,8
Polysiphonia fucoides				5	5						10	10	5	5							10	12,6
Polysiphonia violacea													1								1	5,5
Stictyosiphon tortilis						25	50	75	100	100	75	75	75								100	9
Pilayella/Ectocarpus													5	50	10	25	25	10	5		50	5,5
Sphacelaria articaartica			5	5	5																5	13,9
Chorda filum																					5	4,5
Fucus vesiculosus													5	5	5	5	50	75	75		75	4,8
Callitriche hermaphrodita																						
Myriophyllum spicatum																						
Potamogeton. Perfoliatus																						
P.pectinatus											1	5			10	25	5	5			25	5,7
Ruppia sp																						
Ranunculus baudotii																						
Zannichellia palustris												1	1		5	10		5	5		10	5,7
Zostera marina											5	5	5								5	6,2
Lösa växter													5	10	25	10					25	5,5
Laomedea/Cordyl																						
Mytilus edulis		5	5	10	10				5		5	5	5	5	10	25		10	10		25	15,4
Macoma baltica	5	5			5				5												5	17,8
Balanus improvisus				5																	5	12,6
kala ytor	100																				100	17,8
Summa	5	10	10	30	30	25	50	75	110	105	100	102	102	80	75	110	95	115	105	100		
Kommentarer: *MB=1																						
sammanfattn täckningsgrader																						
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
avstånd min	105	101	99	89	81	75	71	65	54	46	42	39	17	15	11	9	6	4	1	0.		
avstånd max	111	105	101	99	89	81	75	71	65	54	46	42	39	17	15	11	9	6	4	1		
djup min.	15,4	13,9	12,6	9	7,3	6,8	6,7	6,5	6,2	5,8	5,7	5,5	4,8	4,5	3,8	3,5	2,3	1,5	1	0.		
djup max	17,8	15,4	13,9	12,6	9	7,3	6,8	6,7	6,5	6,2	5,8	5,7	5,5	4,8	4,5	3,8	3,5	2,3	1,5	1		
blågröna																						
gröna																					100	
röda fintrådiga/anuell													1	5	5	10	10	10	10		100	1
röda struk/perenna				10	5						15	15	5	5							10	5,5
bruna anuellea					5	25	50	75	100	100	75	75	80	50	15	25	30	10	5		100	9
bruna perenna			5	5	5																5	13,9
Fucus vesiculosus														5	5	5	50	75	75		75	4,8
Potamogeton spp													5	10	25	5	5				25	5,5
öv kärlväxter										5	5	7	1	5	10	10		5	5		10	6,2
Lösa växter													5	10	25	10					25	5,5
Mytilus edulis		5		10	10				5		5	5	5	5	10	25		10	10		25	15,4
öv djur		5		5	5				5												5	17,8
kala ytor	100																				100	17,8
Summa	5	10	10	30	30	25	50	75	110	105	100	102	102	80	75	110	95	115	105	100		

Appendix 1

Primärdata Norviksfjärden dykprotokoll täckningsgrad												max skattn	max djup
Profil nr:	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2		
Datum	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21	06.08.21		
Skattare*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
avstånd min	45	35	29	21	19	16	9	6	3	1	0.		
avstånd max	50	45	35	29	21	19	16	9	6	3	1		
djup min.	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4	1,9	1,1	0,6	0,3	0.		
djup max	2,9	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4	1,9	1,1	0,6	0,3		
bottentyp													
hall										1	1		
block													
sten									1				
grus									1				
sand													
lera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
övrigt													
sediment	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
sikt djup													
Rivularia atra													
Enteromorpha intestinalis											10	10	0,3
Cladophora glomerata										5		5	0,6
Furcellaria lumbricalis													
Ceramium gobii													
Polysiphonia fucoides													
Polysiphonia violacea													
Dictyosiphon foeniculaceus									50			50	1,1
Stictyosiphon tortilis													
Pilayella/Ectocarpus.									50	5		50	1,1
Sphacelaria artica													
Chorda filum													
Fucus vesiculosus							100	100				100	2,4
Callitriche hermaphrodita.													
Myriophyllum		1										1	2,7
Potamogeton. Perfoliatus			5	5	10	25	75					75	2,6
P.pectinatus													
Ruppia sp													
Ranunculus baudotii													
Zannichellia palustris													
Zostera marina													
Lösa växter													
Laomedea/Cordyl													
Mytilus edulis													
Macoma baltica													
Balanus improvisus													
kala ytor	100											100	2,9
Summa	100	1	5	5	10	25	175	100	100	10	10		
Kommentarer: *MB=1													
sammanfattn täckningsgrader													
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
avstånd min	45	35	29	21	19	16	9	6	3	1	0.		
avstånd max	50	45	35	29	21	19	16	9	6	3	1		
djup min.	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4	1,9	1,1	0,6	0,3	0.		
djup max	2,9	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4	1,9	1,1	0,6	0,3		
blågröna													
gröna										5	10	10	0,6
röda fintrådiga/anuell													
röda struk/perenna													
bruna anuellea									100	5		100	1,1
bruna perenna													
Fucus vesiculosus							100	100				100	2,4
Potamogeton spp			5	5	10	25	75					75	2,6
öv kärlväxter		1										1	2,7
Lösa växter													
Mytilus edulis													
öv djur													
kala ytor	100												
Summa		1	5	5	10	25	175	100	100	10	10		

Appendix 1

Primärdata Norviksfjärden dykprotokoll täckningsgrad														max skattn	max djup
Profil nr:	N3	N3	N3	N3	N3	N3	N3	N3	N3	N3	N3	N3	N3		
Datum	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22		
Skattare*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
avstånd min	32	26	22	18	16	13	9	7	4	2	0,5	0.	0.		
avstånd max	50	32	26	22	18	16	13	9	7	4	2	0,5	0.		
djup min.	7	6,1	5,2	4,2	3,6	2,6	1,4	0,8	0,5	0,3	0,1	0.	0.		
djup max	7,7	7	6,1	5,2	4,2	3,6	2,6	1,4	0,8	0,5	0,3	0,1	0.		
bottentyp															
hall															
block															
sten							1	1	1	1	1	1	1		
grus								1	1	1	1	1	1		
sand								1	1	1	1	1	1		
lera	1	1	1	1	1	1	1								
övrigt															
sediment	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	2	2	2	2	2	2		
siktdjup															
Rivularia atra													5	5	0.
Enteromorpha intestinalis									5			75	75	75	0,8
Cladophora glomerata											5	5	5	5	0,3
Furcellaria lumbricalis															
Ceramium gobii															
Polysiphonia fucoides															
Polysiphonia violacea															
Dictyosiphon foeniculaceus				5	5	5	10	25	50	50	50			50	5,2
Stictyosiphon tortilis							5							5	2,6
Pilayella/Ectocarpus.											5			5	0,3
Sphacelaria artica															
Chorda filum				5	5	5	5							5	5,2
Fucus vesiculosus				25	75	75	50	25	25	10	10			75	5,2
Callitriche hermaphrodita.						1	5							5	3,6
Myriophyllum															
Potamogeton. Perfoliatus							5			5				5	2,6
P.pectinatus										1	1			1	0,5
Ruppia sp															
Ranunculus baudotii										5	1			5	0,5
Zannichellia palustris										1				1	0,5
Zostera marina															
Lösa växter			10											10	6,1
Laomedea/Cordyl															
Mytilus edulis			5	5	5	5	5	5						5	6,1
Cardium spp.							5							5	2,6
Macoma baltica			5				5	5						5	6,1
Balanus improvisus															
kala ytor	100	100												100	7,7
Summa	100	100	20	40	90	91	95	60	80	72	72	80	85		
Kommentarer: *MB=1															
sammanfattn täckningsgrader															
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
avstånd min	32	26	22	18	16	13	9	7	4	2	0,5	0.	0.		
avstånd max	50	32	26	22	18	16	13	9	7	4	2	0,5	0.		
djup min.	7	6,1	5,2	4,2	3,6	2,6	1,4	0,8	0,5	0,3	0,1	0.	0.		
djup max	7,7	7	6,1	5,2	4,2	3,6	2,6	1,4	0,8	0,5	0,3	0,1	0.		
blågröna													5	5	0.
gröna									5		5	80	80	80	0,8
röda fintrådiga/anuell															
röda struk/perenna															
bruna anuellea				10	10	10	20	25	50	50	55			55	5,2
bruna perenna															
Fucus vesiculosus				25	75	75	50	25	25	10	10			75	5,2
Potamogeton spp							5			6	1			6	2,6
öv kärlväxter						1	5			6	1			6	3,6
Lösa växter			10											10	6,1
Mytilus edulis			5	5	5	5	5	5						5	6,1
öv djur			5				10	5						10	6,1
kala ytor	100	100												100	7,7
Summa			20	40	90	91	95	60	80	72	72	80	85		

Appendix 1

Primärdata Norviksfjärden dykprotokoll täckningsgrad																max skattn	max djup
Profil nr:	N4	N4	N4	N4	N4	N4	N4	N4	N4	N4	N4	N4	N4	N4	N4		
Datum	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.22	06.08.23		
Skattare*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
avstånd min	53	47	44	38	24	18	16	12	8	6	4	2	1	0.			
avstånd max	64	53	47	44	38	24	18	16	12	8	6	4	2	1			
djup min.	15	13,5	12,2	10,1	6,4	5	4,3	3,1	2,1	1,9	1,3	0,7	0,4	0.			
djup max	16,8	15	13,5	12,2	10,1	6,4	5	4,3	3,1	2,1	1,9	1,3	0,7	0,4			
botten typ																	
hall																	
block				1						1	1			1	1		
sten						1	1	1	1	1	1	1	1				
grus													1				
sand																	
lera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
övrigt																	
sediment	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2			
stök djup																	
Rivularia atra														5	50	50	0,7
Enteromorpha intestinalis															25	25	0,4
Cladophora glomerata																	
Furcellaria lumbricalis																	
Ceramium gobii															5	5	0,4
Polysiphonia fucoides								1							1	1	4,3
Polysiphonia violacea																	
Dictyosiphon foeniculaceus									5			25	50	10	5	50	4,3
Stictyosiphon tortilis						50	50									50	6,4
Pilayella/Ectocarpus.								5	5	5	10	10	5			10	4,3
Sphacelaria artica				5												5	12,2
Chorda filum								5	5	5	5					5	4,3
Fucus vesiculosus										5	25	75	75	5		75	2,1
Callitriche hermaphrodita.																	
Myriophyllum							1	10	1	1						10	5
Potamogeton. Perfoliatus							5	25	1	1						25	5
P. pectinatus								5	100	100	50					100	4,3
Ruppia sp																	
Ranunculus baudoti																	
Zannichellia palustris								5								5	4,3
Zostera marina																	
Lösa växter								5								5	4,3
Laomedea/Cordyl																	
Mytilus edulis		5	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5				10	15
Cardium spp.					5			5								5	10,1
Macoma baltica		5	5	5	5			5								5	15
Balanus improvisus																	
kala ytor	100															100	16,8
Summa	100	10	15	20	20	60	66	81	117	122	120	140	95	90			
Kommentarer: *MB=1																	
sammanfattn täckningsgrader																	
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
avstånd min	53	47	44	38	24	18	16	12	8	6	4	2	1	0.			
avstånd max	64	53	47	44	38	24	18	16	12	8	6	4	2	1			
djup min.	15	13,5	12,2	10,1	6,4	5	4,3	3,1	2,1	1,9	1,3	0,7	0,4	0.			
djup max	16,8	15	13,5	12,2	10,1	6,4	5	4,3	3,1	2,1	1,9	1,3	0,7	0,4			
blågröna																	
gröna													5	75		75	0,7
röda fintrådiga/anuell															5	5	0,4
röda struk/perenna								1								1	4,3
bruna anuellea						50	50	15	10	10	40	60	15	5		60	6,4
bruna perenna				5												5	12,2
Fucus vesiculosus										5	25	75	75	5		75	2,1
Potamogeton spp							5	30	101	101	50					101	5
öv kärlväxter							1	15	1	1						15	5
Lösa växter								5								5	4,3
Mytilus edulis		5	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5				10	15
öv djur								10								10	15
kala ytor	100															100	16,8
Summa	10	15	20	20	60	66	81	117	122	120	140	95	90				

Appendix 1

Primärdata Norviksfjärden dykprotokoll täckningsgrad																	max skattn	max djup
Profil nr:	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5	N5		
Datum	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23		
Skattare*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
avstånd min	42	34	23	20	18	15	13	11	10	8	6	5	3	2	0.			
avstånd max	50	42	34	23	20	18	15	13	11	10	8	6	5	3	2			
djup min.	11,2	10,3	8,8	8,3	7,8	6,7	5,6	4,6	3,9	2,9	1,7	1	0,4	0,2	0.			
djup max	12,1	11,2	10,3	8,8	8,3	7,8	6,7	5,6	4,6	3,9	2,9	1,7	1	0,4	0,2			
bottentyp																		
häll																		
block						1						1			1		1	
sten												1	1		1			
grus															1			
sand																		
lera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
övrigt																		
sediment	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2			
siktdjup																		
Rivularia atra																5	5	
Enteromorpha intestinalis												5	5	5	75	75	1,7	
Cladophora glomerata														50	25	50	0,4	
Furcellaria lumbricalis																		
Ceramium gobii															1	5	4,6	
Polysiphonia fucoides						5				5						5	7,8	
Polysiphonia violacea																		
Dictyosiphon foeniculaceus												5	25	1		25	1,7	
Stictyosiphon tortilis																		
Pilayella/Ectocarpus.												10	5	50		50	1,7	
Sphacelaria artica																		
Chorda filum									1		5	1		5		5	4,6	
Fucus vesiculosus											10	10	10	1		10	2,9	
Callitriche hermaphroditica.																		
Myriophyllum										5	25					25	3,9	
Potamogeton. Perfoliatus																		
P.pectinatus										5		5	25	5	5	25	4,6	
Ruppia sp																		
Ranunculus baudotii																		
Zannichellia palustris															5	5	1	
Zostera marina																		
Lösa växter																		
Laomedea/Cordyl																		
Mytilus edulis				5	10	25	50	75	75	50	25	5				75	8,8	
Cardium spp.					5		5	5								5	8,3	
Macoma baltica		1	5		5		5	5								5	11,2	
Balanus improvisus																		
kala ytor	100															100	12,1	
Summa	100	1	5	5	20	30	60	85	86	55	70	61	50	123	105			
Kommentarer: *MB=1																		
sammanfattn täckningsgrader																		
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
avstånd min	42	34	23	20	18	15	13	11	10	8	6	5	3	2	0.			
avstånd max	50	42	34	23	20	18	15	13	11	10	8	6	5	3	2			
djup min.	11,2	10,3	8,8	8,3	7,8	6,7	5,6	4,6	3,9	2,9	1,7	1	0,4	0,2	0.			
djup max	12,1	11,2	10,3	8,8	8,3	7,8	6,7	5,6	4,6	3,9	2,9	1,7	1	0,4	0,2			
blågröna																5	5	
gröna												5	5	55	100	100	1,7	
röda fintrådiga/anuell									5						1		5	
röda struk/perenna						5											5	
bruna anuellea									1		5	16	30	56		56	4,6	
bruna perenna																		
Fucus vesiculosus											10	10	10	1		10	2,9	
Potamogeton spp									5		5	25	5	5		25	4,6	
öv kärlväxter										5	25			5		25	3,9	
Lösa växter																		
Mytilus edulis				5	10	25	50	75	75	50	25	5				75	8,8	
öv djur		1	5		10		10	10								10	11,2	
kala ytor	100															100	12,1	
Summa	100	1	5	5	20	30	60	85	86	55	70	61	50	123	105			

Appendix 1

Primärdata Norviksfjärden dykprotokoll täckningsgrad									max skattn	max djup
Profil nr:	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6		
Datum	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23	06.08.23		
Skattare*	1	1	1	1	1	1	1	1		
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8		
avstånd min	72	51	46	43	36	33	32	0.		
avstånd max	82	72	51	46	43	36	33	32		
djup min.	3,4	2,5	1,9	1,7	1,5	1,3	1,3	0.		
djup max	3,7	3,4	2,5	1,9	1,7	1,5	1,3	1,3		
bottentyp										
häll										
block										
sten										
grus										
sand										
lera	1	1	1	1	1	1	1	--		
övrigt										
sediment	4	4	4	4	4	4	4	--		
siktdjup										
Rivularia atra										
Enteromorpha intestinalis										
Cladophora glomerata										
Furcellaria lumbricalis										
Ceramium gobii										
Polysiphonia.fucoides										
Polysiphonia.violacea										
Dictyosiphon foeniculaceus										
Stictyosiphon tortilis										
Pilayella/Ectocarpus.										
Sphaecelaria artica										
Chorda filum										
Fucus vesiculosus										
Callitriche hermaphrodita.						75			75	1,5
Myriophyllum				5	5				5	1,9
Potamogeton. Perfoliatus		1	1	5	5		1		5	3,4
P.pectinatus										
Ruppia sp										
Ranunculus baudotii					1				1	1,7
Zannichellia palustris										
Zostera marina										
Phragmites australis								100	100	1,3
Lösa växter										
Laomedea/Cordyl										
Mytilus edulis										
Cardium spp.										
Macoma baltica										
Balanus improvisus										
kala ytor	100								100	3,7
Summa	100	1	1	10	11	75	1	100		
Kommentarer:*MB=1										
sammanfattn täckningsgrader										
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8		
avstånd min	72	51	46	43	36	33	32	0.		
avstånd max	82	72	51	46	43	36	33	32		
djup min.	3,4	2,5	1,9	1,7	1,5	1,3	1,3	0.		
djup max	3,7	3,4	2,5	1,9	1,7	1,5	1,3	1,3		
blågröna										
gröna										
röda fintrådiga/anuell										
röda struk/perenna										
bruna anuellea										
bruna perenna										
Fucus vesiculosus										
Potamogeton spp		1	1	5	5		1		5	3,4
öv kärlväxter				5	6	75		100	100	1,9
Lösa växter										
Mytilus edulis										
öv djur										
kala ytor	100								100	3,7
Summa		1	1	10	11	75	1	100		

Appendix 1

Primärdata Norviksfjärden dykprotokoll täckningsgrad																		max skattn	max djup
Profil nr:	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7	N7		
Datum	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25	06.08.25		
Skattare*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
avstånd min	75	48	43	38	34	32	28	24	21	16	12	9	7	2	1	0.			
avstånd max	90	75	48	43	38	34	32	28	24	21	16	12	9	7	2	1			
djup min.	7,3	6	5,5	4,9	4,6	4,2	3,6	3,3	2,7	2	1,1	0,9	0,8	0,4	0,2	0.			
djup max	8,4	7,3	6	5,5	4,9	4,6	4,2	3,6	3,3	2,7	2	1,1	0,9	0,8	0,4	0,2			
botentyp																			
häll																			
block	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		
sten			1	1	1	1	1	1											
grus			1	1	1	1	1	1											
sand	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
lera																			
övrigt																			
sediment	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
siktdjup																			
Rivularia atra												5	5	5			5	1,1	
Enteromorpha intestinalis																			
Cladophora glomerata																			
Furcellaria lumbricalis	1	5	5	10	10	10	10	5	10	50	25	10	10	50	25	75	50	3,3	
Ceramium gobii																	10	8,4	
Polysiphonia.fucoides	5	10	10	10	10	25	25		5	10	25	50	10	10	25		50	3,6	
Polysiphonia.violacea																	25	8,4	
Rhodomela confervoides							1										1	4,2	
Dictyosiphon foeniculaceus												5	25	25	25		25	1,1	
Stictyosiphon tortilis																			
Pilayella/Ectocarpus.						10	10	10	25	25	10						25	4,6	
Sphaecelaria artica		5	5														5	7,3	
Chorda filum																	5	2,7	
Fucus vesiculosus							1	10	75	5	5	1	1				75	4,2	
Callitriche hermaphroditica.																			
Myriophyllum																			
Potamogeton. Perfoliatus																			
P. pectinatus				10					5	5	5						10	5,5	
Ruppia sp				5													5	5,5	
Ranunculus baudotii																			
Zannichellia palustris							5	5	10	5	5						5	4,6	
Zostera marina																			
Phragmites australis																			
Lösa växter																			
Laomedea/Cordyl																			
Mytilus edulis	5	10	10	10	10	25	25	10	5								25	8,4	
Cardium spp.	5	5	5	5	5												5	8,4	
Macoma baltica	5	5	5	5	5												5	8,4	
Balanus improvisus												5					5	1,1	
kala ytor																			
Summa	21	40	40	55	40	75	77	55	130	105	65	76	51	90	75	75			
Kommentarer: *MB=I																			
sammanfattat täckningsgrader																			
djupinterv.nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
avstånd min	75	48	43	38	34	32	28	24	21	16	12	9	7	2	1	0.			
avstånd max	90	75	48	43	38	34	32	28	24	21	16	12	9	7	2	1			
djup min.	7,3	6	5,5	4,9	4,6	4,2	3,6	3,3	2,7	2	1,1	0,9	0,8	0,4	0,2	0.			
djup max	8,4	7,3	6	5,5	4,9	4,6	4,2	3,6	3,3	2,7	2	1,1	0,9	0,8	0,4	0,2			
blågröna												5	5	5			5	1,1	
gröna									10	50	25	10	10	50	25	75	75	3,3	
röda fintrådig/aueuall								5	5	10	25	50	10	10	25		50	3,6	
röda struk/perenna	6	15	15	20	20	35	36	5									36	8,4	
bruna anuellea						10	10	10	25	30	10	5	25	25	25		30	4,6	
bruna perenna		5	5														5	7,3	
Fucus vesiculosus							1	10	75	5	5	1	1				75	4,2	
Potamogeton spp								5	5	5							10	5,5	
öv kärlväxter				5		5	5	10	5	5							10	5,5	
Lösa växter																			
Mytilus edulis	5	10	10	10	10	25	25	10	5								25	8,4	
öv djur	10	10	10	10	10							5					10	8,4	
kala ytor																			
Summa	21	40	40	55	40	75	77	55	130	105	65	76	51	90	75	75			

Norviksfjärden**Primary data.**

vanWeen sampler

Abundance (specimens/sample)

Sampling date

Sample no.

Depth (m)

06-08-24

06-08-24

06-08-24

BN1:1

BN1:2

BN1:3

36

36

36

Mean

PRIAPULOIDEA

Halicryptus spinulosus

10

5

10

8,3

ANNELIDAE

Marenzelleria viridis

11

7

2

6,7

Nereis diversicolor

6

8

2

5,3

MOLLUSCA

Mytilus edulis

1

0

0

0,3

Cerastoderma glaucum

0

1

0

0,3

Macoma balthica

90

74

66

76,7

CRUSTACEANS

Saduria entomon

2

2

1

1,7

Monoporeia affinis

53

42

66

53,7

Mysidae

1

0

0

0,3

ARANEAE

2

0

0

0,7

Sum abundance (specimens/sample)

176

139

147

154,0

Sum abundance (specimens/m²)

1760

1390

1470

1540,0

Number of taxa

9

7

6

7,3

Total number of taxa

9

Norviksfjärden		Tolerans		BQI-index	
Lokal		BN1:1	BN1:2	BN1:3	Mean
PRIAPULOIDEA					
Halicryptus spinulosus	15	0,84	0,47	0,83	0,72
ANNELIDAE					
Marenzelleria viridis	5	0,31	0,22	0,06	0,19
Nereis diversicolor	5	0,17	0,25	0,06	0,16
MOLLUSCA					
Mytilus edulis	5	0,03	0,00	0,00	0,01
Cerastoderma glaucum	10	0,00	0,06	0,00	0,02
Macoma balthica	5	2,53	2,32	1,83	2,23
CRUSTACEANS					
Saduria entomon	10	0,11	0,13	0,06	0,10
Monoporeia affinis	15	4,47	3,95	5,50	4,64
Mysidae					
ARANEAE					
Summa		8,46	7,40	8,34	8,07

Appendix 2

Norviksfjärden

Primary data.

vanWeen sampler

Abundance (specimens/sample)

Sampling date	06-08-24	06-08-24	06-08-24	
Sample no.	BN2:1	BN2:2	BN2:3	
Habitat	sea	sea	sea	
Depth (m)	23,1	23,1	23,1	Mean
NEMERTINI				
Prostoma obscurum	1	0	0	0,3
PRIAPULOIDEA				
Halicryptus spinulosus	5	3	5	4,3
ANNELIDAE				
Marenzelleria viridis	110	36	13	53,0
Nereis diversicolor	3	2	0	1,7
MOLLUSCA				
Hydrobia spp.	1	4	1	2,0
Mytilus edulis	0	4	0	
Macoma balthica	153	163	119	145,0
CRUSTACEANS				
Monoporeia affinis	4	11	28	14,3
Mysidae	0	1	0	0,3
Sum abundance (specimens/sample)	276	224	166	222,0
Sum abundance (specimens/m ²)	2760	2240	1660	2220,0
Number of taxa	7	8	5	6,7

Total number of taxa	9
----------------------	---

Norviksfjärden	Tolerans	BQI-index			
Lokal		BN2:1	BN2:2	BN2:3	Mean
NEMERTINI					
Prostoma obscurum	10	0,03	0,00	0,00	0,02
PRIAPULOIDEA					
Halicryptus spinulosus	15	0,24	0,19	0,34	0,26
ANNELIDAE					
Marenzelleria viridis	5	1,76	0,75	0,30	0,94
Nereis diversicolor	5	0,05	0,04	0,00	0,03
MOLLUSCA					
Hydrobia spp.	5	0,02	0,08	0,02	0,04
Mytilus edulis	5	0,00	0,08	0,00	0,03
Macoma balthica	5	2,45	3,41	2,71	2,86
CRUSTACEANS					
Monoporeia affinis	15	0,19	0,69	1,91	0,93
Mysidae					
Summa		4,74	5,25	5,28	5,09

Appendix 2

Norviksfjärden

Primary data.

Abundance (specimens/sample)

Sampling date

Sample no.

Habitat

Depth (m)

06-08-24

06-08-24

06-08-24

BN3:1

BN3:2

BN3:3

sea

sea

sea

6,3

6,3

6,3

Mean

ANNELIDAE

Marenzelleria viridis

2

2

4

2,7

Oligochaetae

2

1

0

1,0

MOLLUSCA

Hydrobia spp.

5

4

4

4,3

Macoma balthica

68

57

66

63,7

CRUSTACEANS

Mysidae

2

1

2

1,7

Sum abundance (specimens/sample)

79

65

76

73,3

Sum abundance (specimens/m²)

790

650

760

733,3

Number of taxa

5

5

4

4,7

Total number of taxa

5

Norviksfjärden	Tolerans	BQI-index			
Lokal		BN3:1	BN3:2	BN3:3	Mean
ANNELIDAE					
Marenzelleria viridis	5	0,10	0,01	0,00	0,03
Oligochaetae	1	0,02	0,00	0,00	0,01
MOLLUSCA					
Hydrobia spp.	5	0,24	0,01	0,00	0,08
Macoma balthica	5	3,23	0,18	0,01	1,14
CRUSTACEANS					
Mysidae					
Summa		3,58	0,20	0,01	1,26

BQI-index beräkning	BN1-3 Resultat	Enbart BN3 Resultat
20% percentil:	3,53	20% percentil: 0,14
Median:	4,81	Median: 1,26
80%-percentil:	6,08	80%-percentil: 2,39
Antal BQI-värden:	3	Antal BQI-värden: 3

Appendix 3

PRIMÄRPROTOKOLL DYKPROFILER.

Nedan följer en avskrift av dykprotokollen. Varje observation föregås av notis om avstånd från land och djup (t.ex. 30:14.2 betyder 30 m från land och 14.2 meter djupt). Fotografier togs under vatten, vilket indikeras med F samt hur många bilder det togs om fler än en (t.ex. Fx2 betyder två fotografier). I vissa fall har arterna justerats efter genomgång på lab. Dykningarna gjordes från djupaste observerade algförekomst upp mot ytan.

Djupen är justerade för medelvattenstånd.

.....'-''-><(((°>

Dykprofil N1, Norviksfjärden

Startposition: 58°55.958' x 17°59.285'

Bäring: 235°

Datum 2006-08-21

Skattningar: M. Borgiel

.....'-''-><(((°>

111:17,8	Sand "tomt" Macoma 5 F, sed 2-3.
105:15,4	Mac 5, Myt (klutt) 5.
101:13,9	Sandbotten, block+, på block Myt 10, sphace 10, F.
99:12,6	Sandb med block 5, på block Bal 5, Sphace 5, Myt 10, Poly.nigr 5, på sandbotten, Mytkluttar 5-10, med lös Furcellaria 5.
89:9,0	Sandbottten med block 5-10, lösa Stictyosiphon 5, Mac 5, Myt 10, På block Myt 25, Poly.nigr 10, sphace 10, F.
81:7,3	Sandbotten, lösa "vallar" av Stictyosiphon <u>25</u> -50.
75:6.8	Sandbotten, lösa "vallar" av Stictyosiphon <u>50</u> -75.
71:6,7	Sandbotten, lösa "vallar" av Stictyosiphon 75.
65:6,5	Sandbotten, lösa "vallar" av Stictyosiphon 75- <u>100</u> , Fx4, Mac 5, Myt 5, sandbotten.

54:6,2	Sandbotten, lösa "vallar" av Stictyosiphon 75- <u>100</u> , Zostera 5, Fx2.
46:5,8	Sandbotten, lösa "vallar" av Stictyosiphon 75, Zostera 5, Block 5, På block Furc 5, Myt 10, Pot.nigr 10- <u>25</u> .
42:5,7	Sandbotten, lösa "vallar" av Stictyosiphon 75, Zostera 5, Block 5, På block Furc 5, Myt 10, Pot.nigr 10- <u>25</u> , Pot.pect +, Zanichellia +.
39:5,5	Sandbotten, lösa "korvar" av Stictyosiphon 75, lös Fucus 5, Pot.pect 5, Zanichellia +, Block +. På Block: Myt 25, Fx3, Cer.ten 10, Pil 5, Chorda ++, Poly.nigr 5, Poly. violacea +.
17:4,8	Fx3, liten håll (2x1 m), Första Fucus (ca 15 cm). På hållen: Fucus 5, F, Poly.nigr 5, Myt 5, Cer.ten (?) 5, Pil 50-75, lerbotten med småsten, lösa alger 5- <u>10</u> .'
15:4,5	Ler/grusbotten med småsten/småblock. Fucus <u>5</u> -10, Pot.pect 10, Zan 5, Myt 10, Chorda 5, Lösa alger (röda) 10- <u>25</u> , Block 5. På block: Pil 50, Cer.ten 10- <u>25</u> , Fucus 5- <u>10</u> .
11:3,8	Pot.pect 25, Zanichellia 10, Fucus 5, små block (skiss), F, Pil 25, Cer.ten 10, lösa fintrådiga <u>10</u> -25, Myt 10- <u>25</u> .
9:3,5	Fucusbältet börjar, (skiss) blockbotten börjar, Fx2, Fucus 50, Pil 25, Cer.ten 10, Pot.pect <u>5</u> -10, Chorda 5.
6:2,3	Fucus 50- <u>75</u> (frisk, fin ca 30 cm), Zan 5, Pot.pect 5, Pil 10, Myt 10, Cer.ten 10.
4:1,5	Fucus 50- <u>75</u> , Cer.ten 10, Pil 5, Myt 10, Zan 5.
1:1,0	Fucusbältet slut. Håll (brant, skiss), Clad 100, F.
0:0	Clad 100.

.....^.....^>(((°>

Dykprofil N2, Norviksfjärden**Startposition: 58°56.753' x 17°59.781'****Bäring: 315°****Datum 2006-08-21****Skattningar: M. Borgiel**

.....^.....^>(((°>

50:2,9	Mjukbotten tomt 100, sed 4.
45:2,7	Myriophyllum +
35:2,6	Pot.perfoliatus 5.
29:2,6	Pot.perfoliatus 5-10.
21:2,5	Pot.perfoliatus 10.
19:2,4	Pot.perfoliatus <u>25</u> -50.
16:2,4	Pot.perfoliatus 50-75.
9:1,9	Pot.perfoliatus 50- <u>75</u> , lös Fucus 100.
6:1,1	Fucus löslevande 100 på lerbotten.
3:0,6	Fucus slut, lera, grus, småsten, lös Dictyosiphon/Pilayella 75- <u>100</u> (50/50).
1:0,3	Häll, Clad 5, Pil 5.
0:0	Bård Ent 10.

..... ^..... ^ >(((°>

Dykprofil N3, Norviksfjärden /Torsviken

Startposition: 58° 57.049' x 17° 59. 106'

Bäring: 280°

Datum 2006-08-22

Skattningar: M. Borgiel

..... ^..... ^ >(((°>

50:7,7	Tomt lös lera. Sed 3-4.
32:7,0	Tomt lös mjuk lerbotten.
26:6,1	Lös Fucus 5(dit-transp?), Myt 5, Macoma 5, lös Pil 5, F.
22:5,2	Lerbotten, Fucus 25, Fx2, Myt 5, Mac 5, Fucus 25 (Löslevande).
18:4,2	Lerbotten, Dityosiphon 5, Myt 5, Chorda 5, Fucus <u>75</u> -100 (Löslevande).
16:3,6	Lerbotten, Dityosiphon 5, Callitriche ++, Myt 5, Chorda 5, Fucus 50- <u>75</u> (Löslevande).
13:2,6	Lerbotten med småsten, Dityosiphon 10, Cardium 5, Callitriche 5, Mac 5, Fx3, Myt 5, Chorda 5, Fucus 50 (Löslevande?), Stictyosiphon? 5, Pot.perfol 5.
9:1,4	Fucus 25, Dictyo 10- <u>25</u> , Fx2, Mac 5, Myt 5, Sten, grus, sandbotten sed 2.
7:0,8	Fucus 25, Dictyo 50, Ent 5.
4:0,5	Fucus 10, Dictyo 50, Pot.perfol 5, Ranunculus 5, Pot.pect +, Zan +, Sten, grus, sand.
2:0,3	Fucus 10, Dictyo 50, Pil 5, Clad 5, Ranunculus ++, Pot.pect ++, Sten, grus, sand.
0,5:0,1	Ent 75, Clad 5.
0:0	Ent 75, Clad 5, Rivularia 5.

.....^.....^>(((°>

Dykprofil N4, Norviksfjärden /Kaffeholmen

Startposition: 58° 56.847' x 17° 58.285'

Bäring: 115°

Datum 2006-08-22

Skattningar: M. Borgiel

.....^.....^>(((°>

65:16,8	Lerbotten tomt 100. Sed 3.
53:15,0	Mac 5, Myt 5.
47:13,5	Mac 5, Myt (kluttar) 5- <u>10</u> .
44:12,2	På litet Block, F, Myt 10, Sphace <u>5</u> -10.
38:10,1	Myt (kluttar) 10, lerbotten, Mac 5, Card 5, Fx3.
24:6,4	Lerbotten med små stenar. Myt 5-10, Lösa alger (Stictyosiphon) 25- <u>50</u> .
18:5,0	Forts lerbotten med små stenar. Pot.perfol 5, Myrio +, Myt 5-10, Lösa alger (Stictyosiphon) 25- <u>50</u> .
16:4,3	Forts lerbotten med små stenar. Pot.perfol 10- <u>25</u> , Pot.pect 5, Myrio 10, Myt 5, Mac 5, Card 5, Dictyo 5, Pil 5, Poly.nigr +, Chorda 5, Zan 5, (Lös Fucus 5).
12:3,1	Pot.pect 100, Pil 5, Myrio +, Pot.perfol +, Chorda 5, Myt 5.
8:2,1	Första Fucus 5 på små block/sten, i övrigt: Pot.pect 100, Pil 5, Myrio +, Pot.perfol +, Chorda 5, Myt 5.
6:1,9	Pot.pect 50, Pil 10, Fucus 25, Dictyo 25, Chorda 5, Myt 5.
4:1,3	Fucus 75, Dictyo 25- <u>50</u> , Pil 10, Myt 5, Sten/grusbotten, Sed 2.
2:0,7	Fucus <u>75</u> -100, Dictyo 10, Pil 5, Ent 5-10, Blockbotten.
1:0,4	Ent 25- <u>50</u> , Fucus 5, Clad <u>25</u> -50, Cer.ten 5, Dictyo 5.

..... ^ ^ ><(((°>

Dykprofil N5, Norviksfjärden

Startposition: 58° 57.000' x 17° 57. 769'

Bäring: 115°

Datum 2006-08-23

Skattningar: M. Borgiel

..... ^ ^ ><(((°>

50:12,1	Mjuk lerbotten. Tomt 100, sed 4.
42:11,2	Macoma ++.
34:10,3	Mac 5.
23:8,8	Myt 5, lerbotten (mjuk) (skiss).
20:8,3	Myt <u>10-25</u> , kluttar, Mac 5, Card 5.
18:7,8	Myt 25, kluttar, små block 5. På block: Myt 25, Poly.nigr 5.
15:6,7	Myt 25- <u>50</u> , kluttar, Card 5, Mac 5.
13:5,6	Myt 50- <u>75</u> , Mac 5, Card 5, mjukbotten.
11:4,6	Myt 50- <u>75</u> , Pot.pect 5, Cer.ten 5, Chorda +.
10:3,9	Myt 50, Myrio <u>5-10</u> .
8:2,9	Myt 10- <u>25</u> , Myrio 25, Chorda 5, Pot.pect 5, Fucus (på små stenar) 5- <u>10</u> .
6:1,7	Fucus 10, Pot.pect 25, Myt <u>5-10</u> , Dictyo 5, Chorda +, Ent 5, Pil 10. Lerbotten med småsten (små block).
5:1,0	Lerbotten med småsten, Fucus 10, Dictyo 10- <u>25</u> , Pot.pect 5, Ent 5, Pil 5, Fx2.
3:0,4	Fx3, Småblock, grus, sten. Pot.pect 5, Zan 5, Fucus +, Clad 50, Pil 50, Ent 5, Chorda 5, Dictyo + (lös?), Cer.ten +.
2:0,2	Ent 50- <u>75</u> , Clad <u>25-50</u> , Riv 5, Fx2, Blockbotten.

.....-.....->X(((°>

Dykprofil N6, Norviksfjärden**Startposition:** 58° 57.468' x 17° 57.428'**Bäring:** 180°**Datum** 2006-08-23**Skattningar:** M. Borgiel

.....-.....->X(((°>

82:3,7	Tomt 100, Sed 4, ler/dybotten.
72:3,4	Pot.perfol ++
51:2,5	Pot.perfol ++
46:1,9	Pot.perfol 5, Myriophyllum 5.
43:1,7	Pot.perfol 5, Myrio 5, Ranunculus +.
36:1,5	Callitriche 75.
33:1,3	Pot.perfol ++, ”Tomt”
32:1,3	Bladvass 75- <u>100</u> . (in till stranden).

..... ^..... ^>(((°>

Dykprofil N7, Norra Stegholmen, extra lokal, ang fiskrekrytering.

Startposition: 58° 54.646' x 17° 59. 019'

Bäring: 135°

Datum 2006-08-25

Skattningar: M. Borgiel

..... ^..... ^>(((°>

90:8,4	Sandbotten med små block. Myt <u>5</u> -10, Poly.nigr 5, Furcellaria +, Fx4, Mac 5, Card 5. Sed 1.
75:7,3	Sandbotten med små block. Myt <u>5</u> -10, Poly.nigr <u>5</u> -10, Furcellaria 5, Mac 5, Card 5. Sed 1. Block 5. På block: Myt 50, Poly.nigr 75, F, Furc 10, Sphace 5.
48:6,0	Sand/grusbotten med sten/små block. Myt <u>5</u> -10, Poly.nigr <u>5</u> -10, Furcellaria 5, Mac 5, Card 5. Sed 1. Block 5. På block: Myt 50, Poly.nigr 75, F, Furc 10, Sphace 5.
43:5,5	Pot.pect <u>5</u> -10, Ruppia <u>5</u> -10, Poly.nigr 10, Furc 10, Myt <u>5</u> -10, Fx2, Mac 5, Card 5,
38:4,9	Poly.nigr 10, Furc 10, Myt <u>5</u> -10, Mac 5, Card 5,
34:4,6	Sand, grus, sten, små block. Zan 5, Poly.nigr 25, Furc10, Myt 25, Fx2, Pil 10, Tångsnälla +.
32:4,2	Sand, grus, sten, små block. Första Fucus +, F, Rhodomela +, Zan 5, Poly.nigr 25, Furc10, Myt 25, Pil 10.
28:3,6	Sand, små block, Block. Fucusbälte börjar: Fucus 10, Pil 10, Zan <u>5</u> -10, Furc 5, Cer.ten 5, Pot.pect 5, Myt 10, F.
24:3,3	Fucus 75, kraftig ca 30 cm (ej blåsor), Pil 25, Clad 10, Cer.ten 5, Pot.pect 5, Zan 5. Rödspätta +, Svart smörbult++, Tångsnälla+.
21:2,7	Fucus bälte slut. Blockbotten, sten /grus, Fucus 5, F, Clad <u>25</u> -50, Pil 25, Cer.ten 10, Zan 5, Pot.pect 5, Chorda 5.
16:2,0	Stora block, Fx2, Clad <u>25</u> -50, Cer.ten <u>25</u> -50, Fucus 5, Pil 10.
12:1,1	Cer.ten <u>25</u> -50, Clad 10, Riv 5, Dictyo 5, F, Fucus +, Bal 5.
9:0,9	Cer.ten <u>10</u> -25, Clad 10, Fucus +, Riv 5, Dictyo 25.
7:0,8	Clad <u>25</u> -50, Dictyo 25, Cer.ten <u>5</u> -10, Riv 5, F.
2:0,4	Clad 25, Cer.ten 25, Dictyo 25.
1:0,2	Häll (skiss), Clad 75.

Ca 20 m norr om profilen, nedanför klapperstensfält, Zosteraängar på ca 3.0 m djup (snorklat).
Fläckvis Zos 75-100.

Appendix 4

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vegetationsklädda bottenar

Hårdbotten i ytterskärgård och längs öppna klippkuster i egentliga Östersjön		
Klass	Benämning	Beskrivning
1	Opåverkad/ obetydligt påverkad	Vid ytan i ytterskärgården kraftig, kort blåstång (<i>Fucus vesiculosus</i>), bältesbildande med 25-100 % täckning, saknar i allmänhet blåsor. I södra Östersjön (från Kalmarsund) bildar oftast sågtång (<i>F. serratus</i>) tangbältets nedre gräns. Bältet tätast någon meter under de individer som växer närmast ytan. Ingen till sparsam påväxt av rödalger, sällan brunalger. Rödalger (<i>Ceramium gobii</i> , tidigare synonym = <i>C. tenuicorne</i>) nära ytan och nedåt samt kräkel/gaffeltång (<i>Furcellaria lumbricalis</i>) från ca 2-4 m utgör vanlig undervegetation till <i>Fucus</i> . <i>Fucus</i> -bältet sträcker sig vanligtvis ned till 7-9 meters djup. Rödalger av släktena <i>Phyllophora</i> och/eller <i>Coccotylus</i> vanliga, och grönalgen <i>Cladophora rupestris</i> förekommer. Brunalgerna <i>Chorda</i> spp., <i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> och <i>Sphacelaria arctica</i> mer eller mindre vanliga.
2	Något påverkad	Som ovan, men <i>Fucus</i> har i allmänhet påväxt av röda och/eller bruna fintrådiga alger och växer endast ner till ca 6 meters djup. <i>Fucus</i> har en ökande påväxt av brunalgen <i>Elachista fucicola</i> . Brunalgerna <i>Chorda</i> spp., <i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> och <i>Sphacelaria arctica</i> mer eller mindre vanliga.
3	Tydligt påverkad	<i>Fucus</i> -plantor kraftigt överväxta av mossdjuret <i>Electra crustulenta</i> och havstulpaner (<i>Balanus improvisus</i>), i topparna fintrådiga alger. Brunalger och trådformiga rödalger dominerar. Rikligt med blåmusslor (<i>Mytilus edulis</i>) och tusensnäckor (<i>Hydrobia</i> spp.) på blåstångruskorna. Blåmusslor förekommer i stora mängder från 3-5 meters djup och nedåt och tränger delvis undan algsamhällena. Brunalgerna <i>Chorda</i> spp., <i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> och <i>Sphacelaria arctica</i> förekommer endast i enstaka exemplar.
4	Kraftigt påverkad	Ingen <i>Fucus</i> . Fintrådiga bruna alger (<i>Pilayella</i> och <i>Ectocarpus</i>), <i>Cladophora glomerata</i> och olika arter av rörhinna/tarmtång (<i>Enteromorpha</i> spp.) dominerar.
5	Samhället utslaget	Fintrådigt "fluff" av grön- och blågrönalger, delvis löst i sjök över botten. Rikligt med lösliggande alger. På botten förekommer ofta vitt puder/vita mattor av svavelbakterier.

Appendix 4

Hårdbotten i mellanskärgård i egentliga Östersjön		
Klass	Benämning	Beskrivning
1	Opåverkad/ obetydligt påverkad	Kraftiga bältesbildande <i>Fucus</i> -bestånd från ca 0,5 till 3-4 meters djup under normalvattenstånd; spridd <i>Fucus</i> till 6-7,5 meters djup. I södra Östersjön (från Kalmarsund) bildar oftast sågtång (<i>F.serratus</i>) tångbältets nedre gräns. Påväxten av brun- och rödalger bör ha minskat i augusti. Undervegetationen består av rödalger och brunalger, närmast ytan även grönalger, senare på säsongen framför allt rödalger (<i>Furcellaria lumbricalis</i> , <i>Polysiphonia fucoides</i> , tidigare synonym = <i>P. nigrescens</i> , <i>Ceramium gobii</i>). Bottenvegetationen upphör på ca 12-15 meters djup med rödalger <i>Coccotylus</i> och/eller <i>Phyllophora</i> , <i>Rhodomela confervoides</i> och ev. brunalgerna <i>Sphacelaria</i> spp. Brunalgen <i>Chorda</i> spp. och grönalgen <i>Cladophora rupestris</i> vanliga.
2	Något påverkad	Kraftiga <i>Fucus</i> -bestånd från ca 0,5 till 2-3 meters djup, därefter spridda ned till ca 6 m. Kraftig påväxt av brunalger, oftast kvarsittande under hela växtsäsongen. Även måttlig påväxt av mossdjuret <i>Electra crustulenta</i> och havstulpaner (<i>Balanus improvisus</i>). Undervegetation mest brunalger, men även <i>Ceramium gobii</i> och <i>Polysiphonia fucoides</i> . <i>Coccotylus</i> och/eller <i>Phyllophora</i> mindre vanliga, färre <i>Furcellaria lumbricalis</i> än i klass 1.
3	Tydligt påverkad	Glesa <i>Fucus</i> -bestånd från ca 0,5 till 2-3 meters djup. <i>Fucus</i> -plantor kraftigt överväxta av <i>Electra crustulenta</i> och <i>Balanus improvisus</i> samt blåmusslor. Fintrådiga alger växer även på topparna av blåstången. <i>Fucus</i> -bältet har till stor del ersatts av fingrenade alger (framför allt brunalger). Närmast ytan och några meter ned är grönalger vanliga. <i>Coccotylus</i> , <i>Phyllophora</i> och <i>Spacelaria arctica</i> saknas, minskad mängd <i>Chorda</i> spp, <i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> och <i>Cladophora rupestris</i> . Tarmtång ökar i frekvens.
4	Kraftigt påverkad	Ingen blåstång. Fintrådiga alger som delvis avlöser varandra under växtsäsongen, en hel del lösa alger i sjok på ställen där de inte lätt spolas bort. Grönslick (<i>Cladophora glomerata</i>) och rörhinna/tarmtång (<i>Enteromorpha</i> spp.) vanliga, ibland dominerande.
5	Samhället utslaget	Mängder av lösa alger tar död på fastsittande vegetation, framför allt i vikar och sänkor och på plana ytor där de lösa algerna kan ligga kvar. Fintrådigt "fluff" av grön- och blågrönalger, delvis löst i sjok över botten. På botten förekommer ofta vitt puder/vita mattor av svavelbakterier.

Appendix 4

Blandad/mjuk botten i mellanskärgård i egentliga Östersjön		
Klass	Benämning	Beskrivning
1	Opåverkad/ obetydligt påverkad	Älgräsängar (<i>Zostera marina</i>) från ca 2 till 6-8 meters djup, där de bildar heltäckande bälten, oftast tillsammans med borstnate (<i>Potamogeton pectinatus</i>) och enstaka ålnate (<i>P. perfoliatus</i>). Undervegetation främst bestående av särv (<i>Zannichellia</i> spp.) och lösa alger (t.ex. <i>Ceramium</i> , <i>Furcellaria</i> , men även <i>Fucus vesiculosus</i>). Nating (<i>Ruppia</i> spp.) förekommer. Kransalger (<i>Chara</i> spp., <i>Tolypella nidifica</i>) ställer speciella krav på sin omgivning (bottentyp, vågexponering, djup etc.) men förekommer delvis i stora mängder i områden med de rätta förutsättningarna.
2	Något påverkad	<i>Zostera</i> -bältet glesare (längre avstånd mellan individerna). <i>Potamogeton</i> tenderar att dominera, även inslag av <i>P. perfoliatus</i> i större mängd. Bältets maximidjup ligger kring 6 m. Nating (<i>Ruppia</i> spp.) förekommer i mindre mängd. Kransalger (<i>Chara</i> spp., <i>Tolypella nidifica</i>) är mindre vanliga.
3	Tydligt påverkad	Älgräs (<i>Zostera marina</i>) förekommer sporadiskt, och natearter (<i>P. perfoliatus</i> , <i>P. pectinatus</i>) finns till ca 4 meters djup. Kransalger saknas.
4	Kraftigt påverkad	Natearter (<i>P. perfoliatus</i> , <i>P. pectinatus</i>) och eventuellt särv (<i>Zannichellia</i> spp.) förekommer, kraftigt överväxta av fintrådiga grön- och brunalger. Stor mängd lös vegetation på botten.
5	Samhället utslaget	Lösa individer i olika faser av nedbrytning. Svavelbakterier på botten och fluff av grön- och blågrönalger.

Med viss försiktighet kan sistnämnda tillståndsklassning användas även för motsvarande bottentyp i egentliga Östersjöns inner- och ytterskärgårdar. I innerskärgården saknas dock älgräs. I ytterskärgården förekommer blandade/mjuka bottenar främst i skyddade vikar.

Appendix 5

Klassgränser och Typområden för BQI-index.

Typ nr	Område
1	Västkustens inre kustvatten
2	Västkustens fjordar
3	Skagerak, Västkustens yttre kustvatten
4	Kattegat, Västkustens yttre kustvatten
5	Södra Hallands och norra Öresunds kustvatten
6	Öresunds kustvatten
7	Skånes kustvatten
8	Blekinge skärgårds och Kalmarsunds inre kustvatten
9	Blekinge skärgård, och Kalmarsunds yttre kustvatten
10	Östra Ölands, sydöstra Gotlands kustvatten samt Gotska Sandön
11	Gotlands västra och norra kustvatten
12	Östergötlands samt Stockholms skärgård, mellankustvatten
13	Östergötlands inre skärgård
14	Östergötlands, yttre kustvatten
15	Stockholms skärgård, yttre kustvatten
16	Södra Bottenhavet, inre kustvatten
17	Södra Bottenhavet, yttre kustvatten
18	Norra Bottenhavet, Höga kustens inre kustvatten
19	Norra Bottenhavet, Höga kustens yttre kustvatten
20	Norra Kvarkens inre kustvatten
21	Norra Kvarkens yttre kustvatten
22	Bottenviken, inre kustvatten
23	Bottenviken, yttre kustvatten
24	Stockholms inre Skärgård och Hallsfjärden
25	Göta Älvs- och Nordre Älvs estuarie

Tabell 1 Typområden enligt indelning av SMHI maj 2005.

Bassäng	Typ nr	Djupstrata	BQI					EQR			
			HG	GM	MO	OD	max BQI	HG	GM	MO	OD
Västerhavet	1-6 och 25 ¹	5-20 m	13,9	10,3	6,9	3,4	15,7	0,89	0,66	0,44	0,22
	1-6 och 25 ¹	> 20 m	15,7	12,0	8,0	4,0	17,6	0,89	0,68	0,45	0,23
Östersjön	7 ¹	5-60 m	7,4	3,7	2,5	1,2	9,3	0,80	0,40	0,27	0,13
	8 ¹	5-60 m	10,1	4,5	3,0	1,5	12,9	0,78	0,35	0,23	0,12
	9 ¹	5-60 m	10,3	5,3	3,5	1,8	12,8	0,80	0,41	0,28	0,14
	10 ¹	5-60 m	8,3	3,8	2,5	1,3	10,5	0,79	0,36	0,24	0,12
	11 ¹	5-60 m	7,1	3,8	2,5	1,3	8,7	0,82	0,44	0,29	0,15
	12 ¹	5-60 m	9,5	2,8	1,9	0,9	12,8	0,74	0,22	0,15	0,07
	13 ¹	5-60 m	7,6	2,0	1,3	0,7	10,4	0,73	0,19	0,13	0,06
	14 ¹	5-60 m	10,7	3,9	2,6	1,3	14,1	0,76	0,28	0,18	0,09
	15 ¹	5-60 m	9,2	4,5	3,0	1,5	11,6	0,79	0,39	0,26	0,13
	24 ¹	5-60 m	7,5	4,4	2,9	1,5	9,1	0,82	0,48	0,32	0,16
Bottniska viken	16 ¹	> 5 m	9,5	4,5	3,0	1,5	12,0	0,79	0,38	0,25	0,13
	17 ¹	> 5 m	9,5	4,5	3,0	1,5	12,0	0,79	0,38	0,25	0,13
	18 ¹	> 5 m	9,5	4,5	3,0	1,5	12,0	0,79	0,38	0,25	0,13
	19 ¹	> 5 m	9,5	4,5	3,0	1,5	12,0	0,79	0,38	0,25	0,13
	20 ¹	> 5 m	9,5	4,5	3,0	1,5	12,0	0,79	0,38	0,25	0,13
	21 ¹	> 5 m	9,5	4,5	3,0	1,5	12,0	0,79	0,38	0,25	0,13
	22 ¹	> 5 m	6,0	2,5	1,7	0,8	12,0	0,50	0,21	0,14	0,07
	23 ²	> 5 m	5,5	2,0	1,3	0,7	10,9	0,50	0,18	0,12	0,06

Tabell 2 Klassgränser för typområden. Numrering av typområden enligt Tabell 1.

Fotnotsförklaringar:

¹Klassgränserna satta med stöd av jämförelsedata och sekventiella tester.²Klassgränserna satta utifrån expertbedömning.

Bilaga 5: Tabell över fiskars lekperiod och period för fiske

Lekperiod för fiskarter som finns i Norvikfjärden samt den mest betydelsefulla perioden för fiske. Data som gäller generellt inom Nynäshamnsområdet.

Fiskarter	Lekperiod	Fiske
Strömming	två typer, en vårlekande och en höstlekande*	april-midsommar, september-november
Skarpsill	mars-augusti	hela året
Torsk	mars-augusti (rom och yngel svävar fritt i vattenmassan)	hela året, bäst höst, vinter
Lax	september-oktober (i strömmande vatten)	maj-september
Ål	leker i Sargassohavet (vandrar maj-april)	juni-september
<i>Sötvattenarter</i>		
Gädda	april-juni	hela året, bäst vår och höst
Abborre	april-maj	hela året, bäst högsommar, tidig höst, isfiske
Gös	maj/juni	sommaren, isfiske
Sik	september-maj	november-maj, bäst april

(Källa: Länsstyrelsen i Stockholms län *Sportfiskarna Stockholms distriktet, Stockholm Stad Idrott, 2006 och Fiskbasen, 2006*)

*Vid Östkusten dominerar vårlekarna (Fiskbasen, 2006)

**Bilaga 6. Nätprovfiske i Norviksområdet,
Nynäshamn (Calluna AB, 2006)**

Att: Charlotte Lindgren
Sweco Viak AB
Gjörwellsgatan 22
Box 34044
100 26 Stockholm

Nätprovfiske i Norviksområdet, Nynäshamn

Studie av fiskfaunan inför byggnation av ny
hamn



CALLUNA AB
Ekologiska kunskapsgruppen

Innehåll

1	Sammanfattning	3
2	Bakgrund och syfte	3
3	Underlagsmaterial	4
4	Metod	4
5	Resultat	5
5.1	Konsekvenser för fisk av byggnation och drift av hamn	7
5.2	Förslag till hänsyn och skyddsåtgärder	8
6	Ansvarig personal vid Calluna AB	10
7	Referenser	10
8	Bilagor	10

Adress
CALLUNA AB
Ekologiska kunskapsgruppen
Linköpings slott
582 28 Linköping

Telefon
013-12 25 75

Fax
013-12 65 95

E-post: info@calluna.se
Nätadress: www.calluna.se
Postgiro 638 59 58-1
Bankgiro 5969-0826
Org. nr. 556575-0675

1 Sammanfattning

Nätprovfisken utfördes i Norviksområdet i september 2006. Tre områden provfiskades; Norviken väster om Norvikudden, ett område söder om Norvikudden – södra Yxlö samt västra sidan av Yxlö. Totalt fångades 17 arter och fångsten dominerades antalsmässigt av abborre, mört, benlöja och björkna. Viktsmässigt dominerade abborre, mört, öring och skrubbskädda. Många av de funna arterna är kommersiellt viktiga såsom strömming, abborre, gös, skrubbskädda, öring och torsk.

Norviken var det område med mest fisk både till antal och vikt, men med minst antal arter (12 st). Vid södra Norvikudden och södra Yxlö fångades färre individer och vikten var mindre än vid Norviken. Antalet arter var dock större, 14 st. Vid västra Yxlö var fångsten minst till både vikt och antal individer men artantalet var högst med 15 arter.

Norviksområdet, där alla tre fisken genomfördes, bedöms innehålla många viktiga lek- och uppväxtområden. Vi fann tydliga årsklasser av 1+ hos många arter vilket indikerar att de använder området under sin uppväxt. I området fanns både djuplevande (bl.a. havsöring, torsk, strömming, hornsimpa), bottenlevande (skrubbskädda) och grundlevande arter (bl.a. abborre, mört, benlöja, björkna). I samband med muddrings- och utfyllnadsarbeten kan därför olika arter påverkas beroende på vilket djup den största påverkan i form av grumling eller förändrade bottenar sker.

Den huvudsakliga hänsyn som bör tas i samband med dessa arbeten är val av tidpunkt samt teknik. Genom att utföra arbetena under sen höst och tidig vår när fisk och vegetation är som minst aktiva, få arter har reproduktionsperioder (undvik maj-augusti) och många arter uppehåller sig i djupare områden längre ut från kusten kan man minimera skador på bestånden. Grumlande arbeten bör i så stor utsträckning som möjligt avskärmas från omgivande vatten.

2 Bakgrund och syfte

Stockholms Hamnar planerar en ny storhamn vid Norvikudden, Nynäshamn. Stora områden kommer att muddras eller grundas upp under byggskedet och i driftskedet kommer fartygstrafiken att öka jämfört med nuvarande förhållanden.

Calluna AB har i september 2006 utfört nätprovfiske i området för att se vilka arter som finns och är vanliga i området samt hur de kan påverkas av hamnbyggnationen och driften.

Vi har valt att studera tre områden med olika grad av påverkan, Norviken väster om Norvikudden kommer att påverkas direkt under byggnationen genom muddring och utfyllnad. Delar av området förblir dock orörda. Södra Norvikudden kommer att bebyggas och vattenområdena att muddras/fyllas ut. Den sydligaste delen av provtagningsområdet och södra sidan av Yxlö kommer dock att vara opåverkad av byggnation. Västra sidan av Yxlö kommer inte att beröras direkt av byggnation, men en ökad fartygstrafik kommer att öka vågexponeringen i detta område. Detta kan bland annat påverka utbredningen av vattenvegetation och därmed indirekt lekområden för fisk.

3 Underlagsmaterial

Det kartmaterial vi haft till förfogande är sjökort och maringeologisk karta. Vi har via Sweco, Länsstyrelsen i Stockholms län och Fiskeriverket (kustlaboratoriet i Öregrund) fått den kunskap som finns om fiskbestånden i området, t.ex. kända lekområden. Yrkesfiskare Herbert Hagman på Yxlö har varit behjälplig i fält och har delgett oss sin kunskap om fiskbestånden i Norviksområdet.

4 Metod

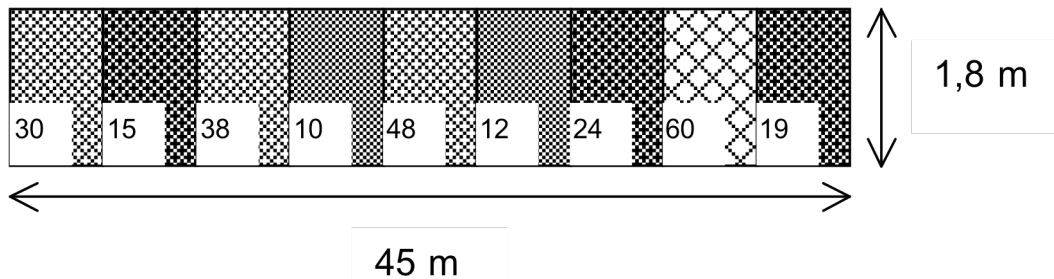
Undersökningen av fisk föregicks av intervju med yrkesfiskare Herbert Hagman, angående vilka arter som finns samt var de leker och växer upp. Tre områden provfiskades; Norviken väster om Norvikudden, ett område söder om Norvikudden samt södra och sydvästra sidan av Yxlö, se figur 1. Nätplatserna redovisas i Bilaga 1.



Figur 1. Områden som nätprovfiskats i Norviksområdet 2006-08-28--08 30.

Prov fisket utfördes med 10 kustöversiktsnät (Naturvårdsverket 2006) vardera i de tre områdena. Varje område fiskades vid ett tillfälle (en natt). Näten lades kl. 17-19 på eftermiddagen och togs upp kl. 07-08 dagen efter. Djup och position för ändpunkterna på varje nät bestämdes med ekolod respektive GPS. Bottenvattnets temperatur samt siktdjup mättes i varje provområde.

De Nordiska kustöversiktsnäten är 1,8 m djupa och 45 m långa. Nätets totala yta är 81 m². Näten består av 9 stycken 5 m långa sektioner med olika maskstorlekar, fördelade mellan 10 och 60 mm, se figur 2.



Figur 2. Principskiss av kustöversiktsnät, nätmaskor i mm.

Provtagning med översiktsnät utförs vanligen under sensommar och syftar i första hand till att studera täthet och sammansättning av arter som föredrar höga vattentemperaturer.

5 Resultat

Resultatet av fisket redovisas i Bilaga 2 och de talrikaste arternas längdfördelning i Bilaga 3. Totalt fångades i trettio nät 2464 individer av 17 arter med en totalvikt av 149 kg. De vanligaste arterna var abborre, mört, benlöja och björkna i nämnd ordning. Viktsmässigt dominerade abborre, mört, öring och skrubbskädda i nämnd ordning.

Skarpsill, strömming, tånglake, torsk, öring, nors och svart smörbult fångades i princip bara på djupt vatten medan skrubbskädda fångades i lika stora antal på alla djup. Gers fångades huvudsakligen på medelstora djup (ca 10-15 meter), medan abborre, mört, björkna, benlöja, gös, gädda och sutare föredrog grunt vatten. Små hornsimplor fanns på grunt vatten medan större individer föredrog djupare vatten. Arternas djupfördelning överensstämmer tämligen väl med vad som är känt hos dessa arter (Curry-Lindahl 1985). En ytterligare art - tångsnälla - satt ibland i vegetationen som följde med i näten. Den lever ned till ca 20 meters djup, oftast i tångbältet.

Vattentemperaturen i ytan var 21 °C när näten lades. Temperaturen på 35 meters djup var 13-14 °C, vilket är en hög temperatur. Siktdjupet varierade mellan 3,5-4,75 meter.

Från en storleksfördelning kan man ofta någorlunda bedöma en arts åldersstruktur och reproduktionsframgång de senaste fortplantningssäsongerna. De talrikaste arterna redovisas här, figurer med längdfördelningar återfinns i bilaga 3. Årsyngel fångas inte i översiktsnäten eftersom maskstorlekarna är för grova. För de flesta

arter som har sina lek- och uppväxtområden i Norviksområdet får man alltså individer som är 1 år eller äldre. Arter som tillfälligtvis befinner sig i Norviksområdet, t.ex. genom säsongsbunda vandringar är vanligen äldre (exempelvis öring).

Abborre

Abborrar var talrikast i Norviken. Längdfördelningen var lika i alla tre områden med flest individer kring en längd av 9-12 cm. Enligt tillväxtuppgifter skulle dessa individer vara 3 år (Curry-Lindahl 1985, www.fishbase.org). De minsta individerna som fångades var 8-9 cm och om dessa är 2 eller 3 år är svårt att avgöra. Ettåriga individer är endast ca 4 cm och för små för att fångas i näten. Vi kan därför inte avgöra huruvida abborre reproducerar sig i området. Abborren har på senare tid haft stora reproduktionsproblem längs ostkusten. Orsaken är inte helt känd. Studier från Fiskeriverket 2000-2003 visar att i Stockholms södra skärgård är rekryteringen hos abborre och gädda svag eller utslagen inom stora områden. Yrkesfiskare Herbert Hagman ansåg dock att mängden abborre var förvånansvärt stor i Norviksområdet, men hade ingen uppfattning om hur framgångsrik reproduktionen varit de senaste åren.

Mört

Flest individer fanns i Norviken följt av västra Yxlö. Mörtens längdfördelning i området varierar. I Norviken var individer mellan 9-11 cm vanligast. Dessa är troligen 3 år. De minsta som fångades var 7-8 cm och troligen 1 år gamla. Söder om Norvikudden saknas dessa små individer och de flesta individerna var 12-15 cm och förmodligen 4 år. Vid västra Yxlö finns två tydliga toppar, en vid 8-9 (2 år) och en vid 12-13 cm (3-4 år). Här fanns också 1-åriga individer, ca 7-8 cm.

Benlöja

Flest individer fanns i Norviken, i de andra områdena fanns få individer och längdfördelningen i bilaga 3 är baserad på den totala fångsten i alla områden. Två- och treåriga fiskar var vanligast (9-11 cm). De minsta som fångades var 7-8 cm och troligen 1 år gamla.

Björkna

De flesta individerna fanns i Norviken och var mellan 10-13 cm och 16-19 cm, vilket troligen återspeglar 3-åriga respektive 4-5-åriga fiskar. I fångsterna fanns enstaka små individer om ca 7-9 cm, vilket är ettåriga fiskar.

Skrubbskädda

I Norviken fanns få skrubbskäddor, men de var ungefär lika vanliga i de två andra områdena. Den minsta fångade individen var 6-7 cm (1 år), därefter fanns individer som var 11-13 cm (2 år) och de flesta var 15-22 cm (3 år). Bestånden av skrubbskädda är relativt god i denna del av Östersjön (Fiskeriverket 2006).

Gärs

Flest individer fångades i Norviken och söder om Norvikudden - södra Yxlö, väldigt få väster om Yxlö. Individer som var 7-9 cm (1 år) och 12-14 cm (2 år) dominerade.

Övriga arter, ej i bilaga 3

De flesta gösar var 19-20 cm (2 år) och 29-30 cm (3-4 år). Minsta fångade individen var 2 år gammal. Om reproduktion förekommer i området borde vi ha fångat åtminstone ettåriga individer eftersom de är tillräckligt stora för att fastna i näten.

Strömming dominerades antalsmässigt av ett- och tvååriga individer, av skarpsill fångades bara 2-åriga individer. Hornsimpors ålder är svår att bestämma genom längd. De flesta vi fann var 8-11 cm och troligen ett par år gamla, den största var 25 cm och troligen en hona eftersom hannarna sällan blir över 23 cm i Östersjön.

De svarta smörbultarna var alla 1-åriga (7-10 cm) och av tånglakar fanns flest tvååriga individer och enstaka ettåriga. Torskarna var troligen tvååriga och havsöringarna åtminstone 3-åriga. I vattendrag nordväst om Norvikudden leker havsöring och de vandrar in under tidig höst och stannar kvar i området tills vattentemperaturen stiger på våren. Då vandrar de stora utlekta individerna ut till havs.

Av gädda fanns bara stora individer 55-60 cm och de är ca 4-5 år gamla. Gädda har liksom abborre haft stora reproduktionsproblem längs östkusten och kanske återspeglar den låga fångsten och de stora storlekarna detta. Kända gäddlekplatser finns i de inre delarna av Norviksfjärden, men vi har inga uppgifter om lekens framgång de senaste åren. Nors och sutare fångades bara i enstaka exemplar och det inte är meningsfullt att uttala sig om vanliga storlekar och åldrar.

Slutsatser utifrån artsammansättning och storleksfördelning

Det är svårt att värdera fiskfaunan utifrån bara ett fiske i varje område. Området som helhet hyser dock många arter (jfr Söderberg et al 2004) och vi vet från tidigare undersökningar och uppgifter från lokalbefolkning och yrkesfiskare att flera arter leker i området, t.ex. mört, abborre, gädda, björkna, gös och skrubbskädda. Av skrubbskädda, mört och björkna fann vi ettåriga individer vilket tyder på att lek förekommer. Av gös, abborre, gädda och björkna fann vi främst äldre individer. Vi kan inte med säkerhet säga om leken varit dålig eller om fångsterna mest speglar maskstorlekarna i näten. 10 mm är den minsta maskstorleken och långsmala fiskyngel passerar troligen maskorna.

Östersjöbestånden av abborre, gädda, gös, torsk, strömming och ål har minskat de senaste decennierna. Reproduktionen har uteblivit eller varit mycket svag i många områden längs kusten och särskilt hårt drabbat tycks Stockholms södra skärgård vara. Ålfiske är vanligt i området, men inga ålar fångades i våra nät. Alla verksamheter som försämrar möjligheterna för lek för dessa arter (eller utvandring av blankål på väg till reproduktionsområden i Sargassohavet) bör undvikas (Fiskeriverket 2006).

5.1 Konsekvenser för fisk av byggnation och drift av hamn

Muddring i stor skala ger ofta permanenta skador på bottenvegetationen (MAR-BIPP 2006). En vanlig förändring är att värdefulla algsamhällen övergår till samhällen dominerade av fintrådiga rödalger (Fiskeriverket 2005). Bottenvegetationen har stor betydelse för fisk då den fungerar som skydd mot predatorer och utgör leksubstrat.

Muddring och/eller utfyllnad påverkar bottenarnas småskaliga topografi. Ytan blir utjämnad och erbjuder inte lä för strömmar och skydd mot predatorer för fisk. Detta innebär en reduktion av ytan tillgängliga uppväxtområden för t.ex. juvenil plattfisk. Muddring kan innebära att vattenutbytet förändras och det kan få konsekvenser för den lokala temperaturen, salthalten och syrehalten. Speciellt stora konsekvenser kan detta få i de inre vikarna som är viktiga för fiskreproduktion av t.ex. abborre och gädda.

En kraftig uppgrumling av bottenmaterial under den tid rom finns på botten påverkar säkert romkornens överlevnad. En kraftig beläggning av sedimentmaterial på rommen kan minska dess andning så att överlevnaden minskar. Omfattningen av en sådan sedimentation beror på hur effektiv avskärmningen runt muddringsarbetet är. Hur sedimentationen fördelar sig kring arbetsplatsen beror främst på strömförhållandena under arbetet.

En mycket viktig miljöpåverkan vid all muddring är hur kemiska ämnen i sedimenten kan spridas till vattenmassan och påverka organismernas välbefinnande. Eventuella gifteffekter kan minskas genom effektiv avskärmning både under muddring och tippning. Om muddermassorna innehåller höga halter miljöskadliga ämnen bör de deponeras på land.

Tippning av muddermassor bör undvikas i Norviksområdets närhet, med tanke på att många arter vandrar till och från området under olika tidpunkter på året. Vandringarna sker på många olika djup beroende på art. Grumligt vatten verkar som en barriär och fiskarna undviker sådant vatten. Vi har i nätfångsterna visat på förekomst av både djupsimmande och ytligt simmande arter. Risken vid tippning är också att grumligt vatten driver in mot land och negativt påverkar lek- och uppväxtområden.

Under driftfasen blir påverkan på fisk inte lika omfattande som under byggnationen. En ökad vågexponering som framförallt påverkar grunda och vegetationsklädda områden är den huvudsakliga effekten. Svall kan ge upphov till fysiska skador på organismerna och leda till erosion av underlaget, speciellt längs farleder där det inte finns hastighetsbegränsningar. Konsekvensen kan bli att områden med vegetation försvinner eller ändrar utbredning och detta kan påverka lek- och uppväxtområden för fisk.

Under både bygg- och driftfas ökar ljudnivån i området. Man vet ganska lite om effekterna av ljudstörning på marina organismer, framförallt på ryggradslösa djur och växter. Däremot finns det studier som visar att både fiskar och fåglar kan vara känsliga för ljudstörning (MARBIPP 2006). Under driftfasen ökar risken för utsläpp av gifter (t.ex. båtbottnfärger och bränslespill), och näringsämnen (nedskräpning, avlopp) som kan påverka fisk och andra organismer negativt.

5.2 Förslag till hänsyn och skyddsåtgärder

Muddring bör göras främst under vinterhalvåret (oktober-mars) då aktivitet och tillväxt hos känsliga organismer är låg. För fiskens vidkommande är det olämpligt att gräva/muddra under lektiden och en tid därefter när rommen ligger på botten. Grävarbeten bör därför starta väl efter det att merparten av fiskarna har kläckt sina yngel. Den period man bör undvika är maj-augusti.

Vandrande öring kan dock påverkas under hösten eftersom de vandrar in till vattendragen under en lång period från augusti-oktober. De uppehåller sig i området under vintern och vandrar ut till havs på våren. Själva leken störs dock inte eftersom den äger rum i rinnande vatten.

Sedimentspridning bör minimeras genom att t.ex. använda sedimentationsskyddande dukar kring mudderplatsen samt att hindra läckage av sediment från deponeringsplatserna, vare sig dessa är på land eller i vattnet. Spridning av sediment sker också vid tippning. Sådan tippning bör undvikas i Norviksområdet eftersom det innehåller många lek- och uppväxtområden. Risk för att vandrande fisk störs och att drivande grumligt vatten når land är inte försumbar i samband med tippning. På tippningsplatsen försvinner ett tidigare bottensamhälle som dock kan återhämta sig, men det kan ta olika lång tid (månader till år) beroende på områdets karaktär.

Starkt kontaminerade muddermassor bör ej spridas i havet, utan omhändertas på land i förhållande till innehåll och volymer.

6 Ansvarig personal vid Calluna AB

Anna Sandström har haft det övergripande ansvaret för projektet.

Uppdraget planlades och rapporterades av Elisabeth Lundkvist och Jan Karlsson. Fisket genomfördes av Jan Karlsson och Kenneth Johansson. I fält bistod också yrkesfiskaren Herbert Hagman, Yxlö. Herbert höll oss också med båt och lokalkunnande. Fisken vägdes och mättes av Jan Karlsson, Kenneth Johansson och Henrik Ramstedt. Henrik Ramstedt har gjort kartor i bilaga 1.

7 Referenser

- Curry-Lindahl, K. 1985: Våra fiskar. Havs- och sötvattensfiskar i Norden och övriga Europa. PA Norstedt & Söners Förlag, Stockholm.
- Fiskeriverket 2005. Öresundsförbindelsens inverkan på fisk och fiske. Underlagsrapport 1992-2005.
- Fiskeriverket 2006. Fiskbestånd och miljö i hav och sötvatten. Resurs- och miljööversikt 2006.
- MARBIPP 2006. Resultat från forskningsprogrammet "Marine biodiversity, patterns and processes", finansierat av Naturvårdsverket.
<http://tmbl.gu.se/uf/MARBIPP2006/>
- Naturvårdsverket 2006. Handbok för miljöövervakning. Programområde kust och hav. Undersökningstyp: Övervakning av kustfisk.
- Söderberg, K, Forsgren, G. & Appelberg, M. 2004: Samordnat program för övervakning av kustfisk i Bottniska viken och Stockholms skärgård – utveckling av undersökningstyp och indikatorer. - Fiskeriverket, Finfo 2004:7.
www.fishbase.org

Muntliga kontakter:

Herbert Hagman, Yxlö. Yrkesfiskare, lokalkunnig.

Henrik Andersson, Länsstyrelsen i Stockholm. Länsfiskerikonsulent.

Alfred Sandström och Ulf Bergström, Fiskeriverket, Öregrundslaboratoriet.

8 Bilagor

- Bilaga 1 Karta över provtagningsplatser för fisk
- Bilaga 2 Fisk fångad i översiktsnät, längder och vikter
- Bilaga 3 De vanligaste fiskarternas storleksfördelning



0 50 100 200 300 400
Meter

Bilaga 1.
Nätprovfiske vid Norvikudden

Delområde Norviken
Provfiskat 2006-08-28



— Nät 1:6 000



Västra Yxlö

G+C+J

I

H+B

E+F

A

D

0 50 100 200 300 400
Meter

Bilaga 1.
Nätprovfiske vid Norvikudden



Delområde Västra Yxlö
Prov fiskat 2006-08-30

— Nät 1:6 000

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

Fångst per nät och per område. Läggsdatum = dag då näten lades, i allmänhet mellan kl. 17-19 på kvällen. Vittjas följande morgon mellan kl. 07-08. B = nät B natt 1 vid Norviken, B1 = nät B natt 2 söder om Norvikudden, B2 = nät B natt 3 vid Yxlö. Vikter i gram.

LÄGGDATUM	NÄTNR	FISKART	ANTAL	TOTVIKT
8/28/06	B	Abborre	52	2250
8/28/06	B	Mört	105	1220
8/28/06	B	Gädda	2	2980
8/28/06	B	Svart smörbult	1	12
8/28/06	B	Strömming	1	8
8/28/06	B	Gärs	3	60
8/28/06	B	Björkna	6	230
8/28/06	B	Benlöja	5	90
8/28/06	C	Abborre	42	4210
8/28/06	C	Gös	7	1400
8/28/06	C	Björkna	7	1300
8/28/06	C	Mört	5	570
8/28/06	C	Gärs	25	480
8/28/06	C	Skrubbskädda	3	780
8/28/06	J	Abborre	73	2720
8/28/06	J	Mört	73	1410
8/28/06	J	Björkna	11	1300
8/28/06	J	Benlöja	5	80
8/28/06	J	Gärs	5	60
8/28/06	J	Skrubbskädda	2	250
8/28/06	J	Gös	7	940
8/28/06	F	Abborre	34	2510
8/28/06	F	Gärs	4	80
8/28/06	F	Mört	3	120
8/28/06	F	Björkna	4	380
8/28/06	F	Skrubbskädda	2	90
8/28/06	F	Öring	1	3200
8/28/06	I	Abborre	37	2025
8/28/06	I	Mört	79	1250
8/28/06	I	Benlöja	1	8
8/28/06	I	Björkna	8	200
8/28/06	I	Gärs	2	30
8/28/06	A	Abborre	48	2700
8/28/06	A	Mört	94	1570
8/28/06	A	Benlöja	66	690
8/28/06	A	Sutare	1	15
8/28/06	E	Abborre	11	1340
8/28/06	E	Mört	4	380
8/28/06	E	Björkna	26	1315
8/28/06	E	Skrubbskädda	1	280
8/28/06	E	Gärs	1	7
8/28/06	E	Gös	4	575
8/28/06	D	Abborre	86	3030
8/28/06	D	Mört	17	930
8/28/06	D	Benlöja	3	90
8/28/06	D	Gärs	3	70
8/28/06	D	Björkna	9	550
8/28/06	G	Abborre	47	3940

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/28/06	G	Mört	26	830
8/28/06	G	Björkna	19	1610
8/28/06	G	Gärs	9	170
8/28/06	G	Benlöja	22	260
8/28/06	G	Gös	1	60
8/28/06	H	Abborre	53	3860
8/28/06	H	Mört	32	1350
8/28/06	H	Björkna	14	290
8/28/06	H	Benlöja	1	7
8/28/06	H	Gärs	1	8
8/29/06	D1	Abborre	63	3390
8/29/06	D1	Mört	4	135
8/29/06	D1	Gärs	2	35
8/29/06	D1	Skrubbskädda	2	235
8/29/06	B1	Abborre	30	2715
8/29/06	B1	Skrubbskädda	7	655
8/29/06	B1	Gärs	2	100
8/29/06	B1	Svart smörbult	2	21
8/29/06	B1	Tånglake	1	4
8/29/06	B1	Torsk	1	190
8/29/06	I1	Abborre	39	3155
8/29/06	I1	Mört	10	745
8/29/06	I1	Björkna	1	10
8/29/06	I1	Gärs	4	185
8/29/06	E1	Abborre	87	6665
8/29/06	E1	Gärs	7	245
8/29/06	E1	Gös	1	255
8/29/06	E1	Hornsimpa	2	40
8/29/06	E1	Mört	1	30
8/29/06	E1	Benlöja	1	11
8/29/06	E1	Svart smörbult	2	25
8/29/06	E1	Skrubbskädda	8	655
8/29/06	E1	Öring	1	4400
8/29/06	F1	Abborre	83	2205
8/29/06	F1	Mört	19	725
8/29/06	F1	Hornsimpa	1	18
8/29/06	F1	Benlöja	2	20
8/29/06	G1	Abborre	61	2855
8/29/06	G1	Gärs	5	55
8/29/06	G1	Tånglake	3	75
8/29/06	G1	Skrubbskädda	1	35
8/29/06	G1	Hornsimpa	1	15
8/29/06	G1	Gös	1	545
8/29/06	H1	Abborre	3	592
8/29/06	H1	Strömming	4	42
8/29/06	H1	Hornsimpa	2	280
8/29/06	H1	Tånglake	2	100
8/29/06	H1	Skrubbskädda	1	25
8/29/06	H1	Gös	1	25
8/29/06	H1	Öring	1	5600
8/29/06	H1	Torsk	1	1300
8/29/06	J1	Abborre	39	3000
8/29/06	J1	Skrubbskädda	2	180

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/29/06	J1	Mört	13	685
8/29/06	J1	Nors	1	12
8/29/06	J1	Svart smörbult	1	9
8/29/06	J1	Gärs	1	35
8/29/06	J1	Gös	2	305
8/29/06	J1	Hornsimpa	2	29
8/29/06	C1	Abborre	29	3685
8/29/06	C1	Nors	1	11
8/29/06	C1	Gös	1	270
8/29/06	C1	Skrubbskädda	20	2230
8/29/06	C1	Gärs	3	130
8/29/06	C1	Hornsimpa	1	30
8/29/06	C1	Tånglake	2	50
8/29/06	C1	Strömming	5	120
8/29/06	A1	Abborre	31	2470
8/29/06	A1	Mört	19	630
8/29/06	A1	Strömming	1	10
8/29/06	A1	Gärs	4	200
8/29/06	A1	Gös	4	535
8/29/06	A1	Svart smörbult	1	9
8/29/06	C2	Abborre	14	770
8/30/06	C2	Björkna	3	288
8/30/06	C2	Gärs	2	15
8/30/06	C2	Gös	1	22
8/30/06	H2	Abborre	66	5495
8/30/06	H2	Gös	3	817
8/30/06	H2	Mört	90	1409
8/30/06	H2	Benlöja	16	182
8/30/06	H2	Björkna	1	52
8/30/06	H2	Skrubbskädda	3	234
8/30/06	H2	Gärs	1	65
8/30/06	A2	Abborre	30	2963
8/30/06	A2	Mört	8	416
8/30/06	A2	Gärs	2	53
8/30/06	A2	Svart smörbult	2	57
8/30/06	A2	Strömming	1	35
8/30/06	A2	Tånglake	1	30
8/30/06	D2	Abborre	42	3906
8/30/06	D2	Mört	3	128
8/30/06	D2	Gärs	2	16
8/30/06	D2	Björkna	1	103
8/30/06	D2	Svart smörbult	1	11
8/30/06	I2	Abborre	17	1952
8/30/06	I2	Mört	9	346
8/30/06	I2	Torsk	2	900
8/30/06	I2	Skrubbskädda	2	251
8/30/06	I2	Nors	3	44
8/30/06	I2	Gärs	1	11
8/30/06	I2	Skarpsill	1	13
8/30/06	I2	Hornsimpa	1	45
8/30/06	I2	Strömming	6	155
8/30/06	E2	Abborre	60	3517
8/30/06	E2	Mört	6	240

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/30/06	E2	Skrubbskädda	7	825
8/30/06	E2	Gärs	3	105
8/30/06	E2	Gös	1	208
8/30/06	G2	Abborre	20	1238
8/30/06	G2	Mört	20	690
8/30/06	G2	Gös	1	65
8/30/06	G2	Gärs	2	83
8/30/06	G2	Skrubbskädda	2	450
8/30/06	F2	Abborre	8	1353
8/30/06	F2	Torsk	3	670
8/30/06	F2	Björkna	1	75
8/30/06	F2	Skrubbskädda	3	156
8/30/06	F2	Gärs	1	26
8/30/06	F2	Tånglake	1	28
8/30/06	F2	Nors	3	50
8/30/06	F2	Strömming	3	103
8/30/06	F2	Skarpsill	8	83
8/30/06	F2	Gädda	1	1350
8/30/06	J2	Abborre	25	1094
8/30/06	J2	Mört	37	788
8/30/06	J2	Benlöja	14	138
8/30/06	J2	Gärs	2	59
8/30/06	J2	Skrubbskädda	2	404
8/30/06	J2	Gös	2	284
8/30/06	J2	Svart smörbult	2	15
8/30/06	B2	Abborre	11	1480
8/30/06	B2	Gös	2	447
8/30/06	B2	Skrubbskädda	3	460
8/30/06	B2	Mört	1	110
8/30/06	B2	Gärs	2	28
8/30/06	B2	Strömming	2	17
8/30/06	B2	Skarpsill	1	13
8/30/06	B2	Nors	2	24
Antal nätnätter		Antal arter	Antal individer	Totalvikt
30		17	2464	148678

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

Fångst per nät och per område. Läggsdatum = dag då näten lades, i allmänhet mellan kl. 17-19 på kvällen. Vittjas följande morgon mellan kl. 07-08. B = nät B natt 1 vid Norviken, B1 = nät B natt 2 söder om Norvikudden, B2 = nät B natt 3 vid Yxlö.

Längder i mm.

DATUM	NÄTNR	FISKART	LANGD1	LANGD2	LANGD3	LANGD4	LANGD5	LANGD6	LANGD7	LANGD8	LANGD9	LANGD10
8/28/06	B	Abborre	307	285	220	192	230	187	200	185	187	177
8/28/06	B	Abborre	96	91	121	120	186	87	86	137	157	85
8/28/06	B	Abborre	84	85	152	100	90	90	91	90	92	93
8/28/06	B	Abborre	98	112	75	85	90	91	90	92	100	97
8/28/06	B	Abborre	93	94	95	85	110	102	120	145	90	97
8/28/06	B	Abborre	104	85								
8/28/06	B	Mört	82	78	102	80	90	86	86	100	80	100
8/28/06	B	Mört	110	116	142	82	130	92	80	130	98	118
8/28/06	B	Mört	142	102	84	86	78	75	100	116	80	112
8/28/06	B	Mört	99	78	126	80	92	125	125	126	80	134
8/28/06	B	Mört	98	110	80	119	81	80	84	85	115	120
8/28/06	B	Mört	82	115	86	86	105	126	84	90	91	85
8/28/06	B	Mört	89	94	82	80	81	91	125	130	84	89
8/28/06	B	Mört	86	82	92	86	93	84	130	81	79	120
8/28/06	B	Mört	94	80	76	90	120	141	84	78	130	88
8/28/06	B	Mört	125	82	91	96	87	84	96	78	103	75
8/28/06	B	Mört	82	89	83	86	84					
8/28/06	B	Gädda	620	540								
8/28/06	B	Svart smörbult	90									
8/28/06	B	Strömming	110									
8/28/06	B	Gärs	75	82	79							
8/28/06	B	Björkna	170	125	99	81	165	117				
8/28/06	B	Benlöja	99	104	96	100	95					
8/28/06	C	Abborre	276	281	261	244	246	233	216	204	182	147
8/28/06	C	Abborre	115	115	111	116	107	114	111	115	102	290
8/28/06	C	Abborre	221	275	260	226	220	186	110	140	172	114
8/28/06	C	Abborre	122	250	152	114	200	112	165	122	142	120
8/28/06	C	Abborre	180	110								
8/28/06	C	Gös	330	210	190	299	291	297	330			

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/28/06	C	Björkna	324	274	169	184	171	252	125			
8/28/06	C	Mört	190	188	180	209	198					
8/28/06	C	Gärs	80	77	77	85	116	132	131	90	136	128
8/28/06	C	Gärs	80	82	84	81	81	90	128	84	80	102
8/28/06	C	Gärs	85	77	79	110	86					
8/28/06	C	Skrubbskädda	195	234	205							
8/28/06	J	Abborre	298	182	199	303	106	109	100	225	134	195
8/28/06	J	Abborre	230	101	92	105	99	107	201	131	96	98
8/28/06	J	Abborre	97	139	97	194	130	100	94	89	106	96
8/28/06	J	Abborre	204	95	131	135	90	94	106	116	115	111
8/28/06	J	Abborre	145	96	98	102	98	106	94	90	92	105
8/28/06	J	Abborre	97	91	106	100	95	90	100	94	93	95
8/28/06	J	Abborre	106	96	102	102	154	96	94	88	111	93
8/28/06	J	Abborre	97	93	91							
8/28/06	J	Mört	143	135	105	102	92	96	90	96	100	103
8/28/06	J	Mört	141	93	99	100	96	90	98	102	106	108
8/28/06	J	Mört	104	112	95	97	106	96	104	106	102	145
8/28/06	J	Mört	92	99	109	228	114	136	105	105	144	141
8/28/06	J	Mört	155	124	96	156	99	174	109	136	116	96
8/28/06	J	Mört	109	106	104	98	141	102	100	98	108	95
8/28/06	J	Mört	97	94	155	154	99	97	146	98	94	95
8/28/06	J	Mört	96	99	104							
8/28/06	J	Björkna	355	224	210	223	223	116	117	140	124	102
8/28/06	J	Björkna	92									
8/28/06	J	Benlöja	123	104	105	110	111					
8/28/06	J	Gärs	106	74	86	76	81					
8/28/06	J	Skrubbskädda	205	171								
8/28/06	J	Gös	293	309	198	306	164	190	192			
8/28/06	F	Abborre	300	251	267	212	206	228	210	184	220	236
8/28/06	F	Abborre	170	116	99	120	119	116	98	168	105	96
8/28/06	F	Abborre	109	91	117	103	108	98	154	141	120	102
8/28/06	F	Abborre	143	103	153	107						
8/28/06	F	Gärs	132	124	112	81						
8/28/06	F	Mört	208	80	94							

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/28/06	F	Björkna	174	163	164	241						
8/28/06	F	Skrubbskädda	66	195								
8/28/06	F	Öring	645									
8/28/06	I	Abborre	330	271	180	207	22	215	214	96	100	203
8/28/06	I	Abborre	91	104	121	96	103	125	100	105	96	102
8/28/06	I	Abborre	92	86	82	167	104	99	97	102	97	107
8/28/06	I	Abborre	98	92	100	99	104	107	98			
8/28/06	I	Mört	238	175	184	134	102	99	112	91	109	98
8/28/06	I	Mört	108	90	104	110	99	105	88	105	102	98
8/28/06	I	Mört	100	101	101	97	86	100	104	103	83	99
8/28/06	I	Mört	80	94	96	95	95	98	105	96	135	105
8/28/06	I	Mört	99	106	94	96	95	105	100	75	102	84
8/28/06	I	Mört	97	109	93	91	99	85	108	104	90	107
8/28/06	I	Mört	96	112	94	101	107	105	94	90	96	96
8/28/06	I	Mört	101	101	100	104	100	130	116	96	87	
8/28/06	I	Benlöja	101									
8/28/06	I	Björkna	120	116	116	97	117	108	109	103		
8/28/06	I	Gärs	122	80								
8/28/06	A	Abborre	260	223	226	220	241	216	230	285	199	118
8/28/06	A	Abborre	124	116	102	126	110	125	127	100	130	124
8/28/06	A	Abborre	133	100	132	112	114	116	114	119	222	132
8/28/06	A	Abborre	112	110	99	100	105	121	98	111	85	95
8/28/06	A	Abborre	115	234	106	98	90	92	122	101		
8/28/06	A	Mört	80	90	82	121	120	109	129	96	80	104
8/28/06	A	Mört	105	110	86	100	82	81	90	100	92	101
8/28/06	A	Mört	78	125	196	102	104	102	117	141	80	94
8/28/06	A	Mört	102	78	99	131	95	130	101	125	136	87
8/28/06	A	Mört	119	131	84	125	140	126	80	128	91	124
8/28/06	A	Mört	116	100	110	89	80	126	124	125	117	83
8/28/06	A	Mört	78	147	124	85	115	170	99	80	81	114
8/28/06	A	Mört	101	91	84	129	77	201	94	121	117	100
8/28/06	A	Mört	129	127	133	150	88	91	89	96	110	84
8/28/06	A	Mört	106	94	78	86						
8/28/06	A	Benlöja	106	94	115	116	100	120	99	94	112	116

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/28/06	A	Benlöja	111	89	100	96	88	96	100	102	116	120
8/28/06	A	Benlöja	95	95	110	106	90	109	100	96	95	104
8/28/06	A	Benlöja	102	102	79	78	95	110	105	120	92	96
8/28/06	A	Benlöja	111	92	116	112	120	131	126	110	110	111
8/28/06	A	Benlöja	95	95	121	103	94	85	90	91	80	103
8/28/06	A	Benlöja	122	92	110	101	110	100				
8/28/06	A	Sutare	82									
8/28/06	E	Abborre	316	265	195	256	100	114	159	99	156	155
8/28/06	E	Abborre	116									
8/28/06	E	Mört	215	186	116	198						
8/28/06	E	Björkna	124	116	178	163	165	124	156	150	110	192
8/28/06	E	Björkna	255	134	160	171	130	160	119	126	166	165
8/28/06	E	Björkna	111	120	121	122	171	129				
8/28/06	E	Skrubbskädda	255									
8/28/06	E	Gärs	75									
8/28/06	E	Gös	190	295	274	190						
8/28/06	D	Abborre	264	236	191	214	181	156	210	142	147	178
8/28/06	D	Abborre	202	96	215	159	217	186	161	98	146	105
8/28/06	D	Abborre	115	125	94	101	96	175	100	96	151	97
8/28/06	D	Abborre	102	88	180	94	185	114	151	112	156	108
8/28/06	D	Abborre	94	93	92	114	96	96	94	96	114	117
8/28/06	D	Abborre	98	116	102	111	105	101	90	87	87	96
8/28/06	D	Abborre	98	125	102	96	90	96	86	114	160	102
8/28/06	D	Abborre	97	98	93	86	97	87	96	104	100	156
8/28/06	D	Abborre	98	101	108	154	136	91				
8/28/06	D	Mört	214	157	85	160	192	226	159	149	140	136
8/28/06	D	Mört	154	136	141	148	146	140	157			
8/28/06	D	Benlöja	130	109	102							
8/28/06	D	Gärs	78	66	71							
8/28/06	D	Björkna	284	122	107	120	112	118	104	72	117	
8/28/06	G	Abborre	261	279	286	231	266	284	212	275	151	306
8/28/06	G	Abborre	230	176	205	95	134	222	120	190	239	201
8/28/06	G	Abborre	96	102	133	96	110	105	96	95	93	105
8/28/06	G	Abborre	92	120	91	96	91	90	122	99	92	100

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/28/06	G	Abborre	96	90	109	96	89	95	102			
8/28/06	G	Mört	111	128	125	115	128	120	126	114	121	114
8/28/06	G	Mört	123	135	140	130	96	190	120	126	205	137
8/28/06	G	Mört	160	121	120	131	119	135				
8/28/06	G	Björkna	195	196	98	132	166	144	131	152	136	147
8/28/06	G	Björkna	120	172	130	145	130	195	173	171	382	
8/28/06	G	Gärs	81	78	86	124	96	89	86	76	80	
8/28/06	G	Benlöja	96	111	111	116	95	115	90	80	85	96
8/28/06	G	Benlöja	104	97	107	98	102	105	110	115	98	95
8/28/06	G	Benlöja	97	103								
8/28/06	G	Gös	180									
8/28/06	H	Abborre	271	226	191	306	214	287	155	284	186	276
8/28/06	H	Abborre	185	192	157	161	136	135	250	266	97	160
8/28/06	H	Abborre	164	146	190	87	135	140	92	110	102	86
8/28/06	H	Abborre	105	100	90	91	88	126	112	122	174	114
8/28/06	H	Abborre	116	112	121	96	117	110	128	153	112	140
8/28/06	H	Abborre	125	102	119							
8/28/06	H	Mört	130	136	128	184	115	125	127	194	119	122
8/28/06	H	Mört	121	116	125	115	128	113	122	125	115	142
8/28/06	H	Mört	210	125	185	206	122	130	115	110	120	133
8/28/06	H	Mört	245	120								
8/28/06	H	Björkna	113	98	102	120	75	126	122	115	106	107
8/28/06	H	Björkna	111	106	94	98						
8/28/06	H	Benlöja	98									
8/28/06	H	Gärs	83									
8/29/06	D1	Abborre	308	225	266	124	125	190	124	96	131	122
8/29/06	D1	Abborre	95	112	200	110	250	223	159	150	171	155
8/29/06	D1	Abborre	136	171	192	200	116	124	151	209	219	114
8/29/06	D1	Abborre	96	100	101	190	145	114	146	177	111	190
8/29/06	D1	Abborre	169	193	111	97	99	102	98	151	98	90
8/29/06	D1	Abborre	116	95	130	97	92	100	112	86	127	119
8/29/06	D1	Abborre	169	114	93							
8/29/06	D1	Mört	188	150	138	130						
8/29/06	D1	Gärs	121	115								

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/29/06	F1	Abborre	155	244	230	142	108	108	227	104	155	193
8/29/06	F1	Abborre	130	111	126	95	96	97	114	116	95	101
8/29/06	F1	Abborre	109	117	121	121	121	103	119	118	90	102
8/29/06	F1	Abborre	114	110	115	126	125	177	125	178	103	115
8/29/06	F1	Abborre	129	109	145	94	97	126	110	109	96	108
8/29/06	F1	Abborre	94	109	111	112	116	90	106	109	107	98
8/29/06	F1	Abborre	106	105	107	104	102	110	101	85	97	98
8/29/06	F1	Abborre	202	116	112	91	92	110	95	112	93	103
8/29/06	F1	Abborre	107	100	106							
8/29/06	F1	Mört	120	129	160	117	116	147	234	137	146	166
8/29/06	F1	Mört	139	190	128	126	157	143	121	115	116	
8/29/06	F1	Hornsimpa	110									
8/29/06	F1	Benlöja	102	95								
8/29/06	G1	Abborre	176	181	185	216	141	157	179	172	151	201
8/29/06	G1	Abborre	171	164	179	172	120	110	219	92	181	199
8/29/06	G1	Abborre	149	188	200	134	109	149	124	102	96	136
8/29/06	G1	Abborre	127	118	120	160	119	99	126	108	175	100
8/29/06	G1	Abborre	120	185	205	105	200	119	105	104	112	136
8/29/06	G1	Abborre	189	116	98	136	97	98	96	112	169	111
8/29/06	G1	Abborre	116									
8/29/06	G1	Gärs	121	122	127	146	121					
8/29/06	G1	Tånglake	235	259	155							
8/29/06	G1	Skrubbskädda	216									
8/29/06	G1	Hornsimpa	103									
8/29/06	G1	Gös	395									
8/29/06	H1	Öring	770									
8/29/06	H1	Abborre	260	231	247							
8/29/06	H1	Strömning	200	190	185	169						
8/29/06	H1	Hornsimpa	186	254								
8/29/06	H1	Tånglake	219	214								
8/29/06	H1	Skrubbskädda	116									
8/29/06	H1	Gös	161									
8/29/06	H1	Torsk	505									
8/29/06	J1	Abborre	250	269	99	264	198	275	212	214	222	141

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/29/06	J1	Abborre	115	114	102	124	215	211	103	108	202	105
8/29/06	J1	Abborre	151	115	100	201	136	140	110	182	96	155
8/29/06	J1	Abborre	100	109	196	108	210	200	136	111	102	
8/29/06	J1	Skrubbskädda	160	184								
8/29/06	J1	Mört	155	179	119	1678	200	163	155	141	141	189
8/29/06	J1	Mört	175	128	121							
8/29/06	J1	Nors	125									
8/29/06	J1	Svart smörbult	96									
8/29/06	J1	Gärs	128									
8/29/06	J1	Gös	281	190								
8/29/06	J1	Hornsimpa	99	96								
8/29/06	C1	Abborre	306	257	208	220	212	195	206	210	222	301
8/29/06	C1	Abborre	192	222	191	202	201	208	175	205	114	110
8/29/06	C1	Abborre	198	272	145	110	106	136	184	180	109	
8/29/06	C1	Nors	127									
8/29/06	C1	Gös	225									
8/29/06	C1	Skrubbskädda	162	255	154	200	216	177	217	215	190	255
8/29/06	C1	Skrubbskädda	232	196	158	176	184	225	202	192	165	171
8/29/06	C1	Gärs	119	116	181							
8/29/06	C1	Hornsimpa	126									
8/29/06	C1	Tånglake	166	172								
8/29/06	C1	Strömming	173	136	124	127	145					
8/29/06	A1	Abborre	214	240	266	182	177	205	171	142	178	186
8/29/06	A1	Abborre	184	212	198	169	210	175	172	175	180	166
8/29/06	A1	Abborre	170	173	232	120	92	98	120	135	100	126
8/29/06	A1	Abborre	105									
8/29/06	A1	Mört	152	156	130	145	141	128	139	125	135	140
8/29/06	A1	Mört	144	136	129	149	134	128	132	120	141	
8/29/06	A1	Strömming	107									
8/29/06	A1	Gärs	152	150	108	86						
8/29/06	A1	Gös	349	150	170	133						
8/29/06	A1	Svart smörbult	84									
8/30/06	C2	Abborre	216	86	190	136	216	110	257	98	157	117
8/30/06	C2	Abborre	137	99	108	116						

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/30/06	C2	Björkna	231	169	180							
8/30/06	C2	Gärs	121	127								
8/30/06	C2	Gös	196									
8/30/06	H2	Abborre	269	244	230	255	297	229	266	198	210	190
8/30/06	H2	Abborre	216	225	171	180	172	118	199	90	184	176
8/30/06	H2	Abborre	119	321	291	286	252	238	217	200	226	165
8/30/06	H2	Abborre	157	177	111	90	90	141	100	104	98	119
8/30/06	H2	Abborre	99	102	91	104	160	96	97	114	88	105
8/30/06	H2	Abborre	101	108	101	95	107	91	99	100	95	99
8/30/06	H2	Abborre	86	95	90	102	91	100				
8/30/06	H2	Mört	85	84	140	89	113	143	131	128	96	95
8/30/06	H2	Mört	78	85	124	82	87	78	79	90	85	96
8/30/06	H2	Mört	79	78	87	84	82	85	80	86	78	90
8/30/06	H2	Mört	92	89	81	95	79	82	96	76	85	85
8/30/06	H2	Mört	83	85	84	94	84	89	85	90	80	95
8/30/06	H2	Mört	87	93	80	79	83	89	82	92	85	84
8/30/06	H2	Mört	127	141	154	162	121	130	145	135	154	129
8/30/06	H2	Mört	142	166	133	159	133	150	169	125	180	122
8/30/06	H2	Mört	160	121	82	84	115	126	90	149	82	112
8/30/06	H2	Gös	331	322	296							
8/30/06	H2	Benlöja	97	98	101	106	95	96	100	110	99	74
8/30/06	H2	Benlöja	98	100	134	72	102	75				
8/30/06	H2	Skrubbskädda	116	146	207							
8/30/06	H2	Gärs	126									
8/30/06	H2	Björkna	176									
8/30/06	A2	Abborre	276	248	257	246	260	250	256	237	210	217
8/30/06	A2	Abborre	190	187	191	164	190	133	158	142	161	149
8/30/06	A2	Abborre	145	137	128	100	105	96	101	104	102	101
8/30/06	A2	Mört	170	162	171	161	134	145	157	136		
8/30/06	A2	Gärs	97	80								
8/30/06	A2	Svart smörbult	98	89								
8/30/06	A2	Strömming	171									
8/30/06	A2	Tånglake	200									
8/30/06	D2	Abborre	286	251	266	227	234	245	232	242	234	135

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

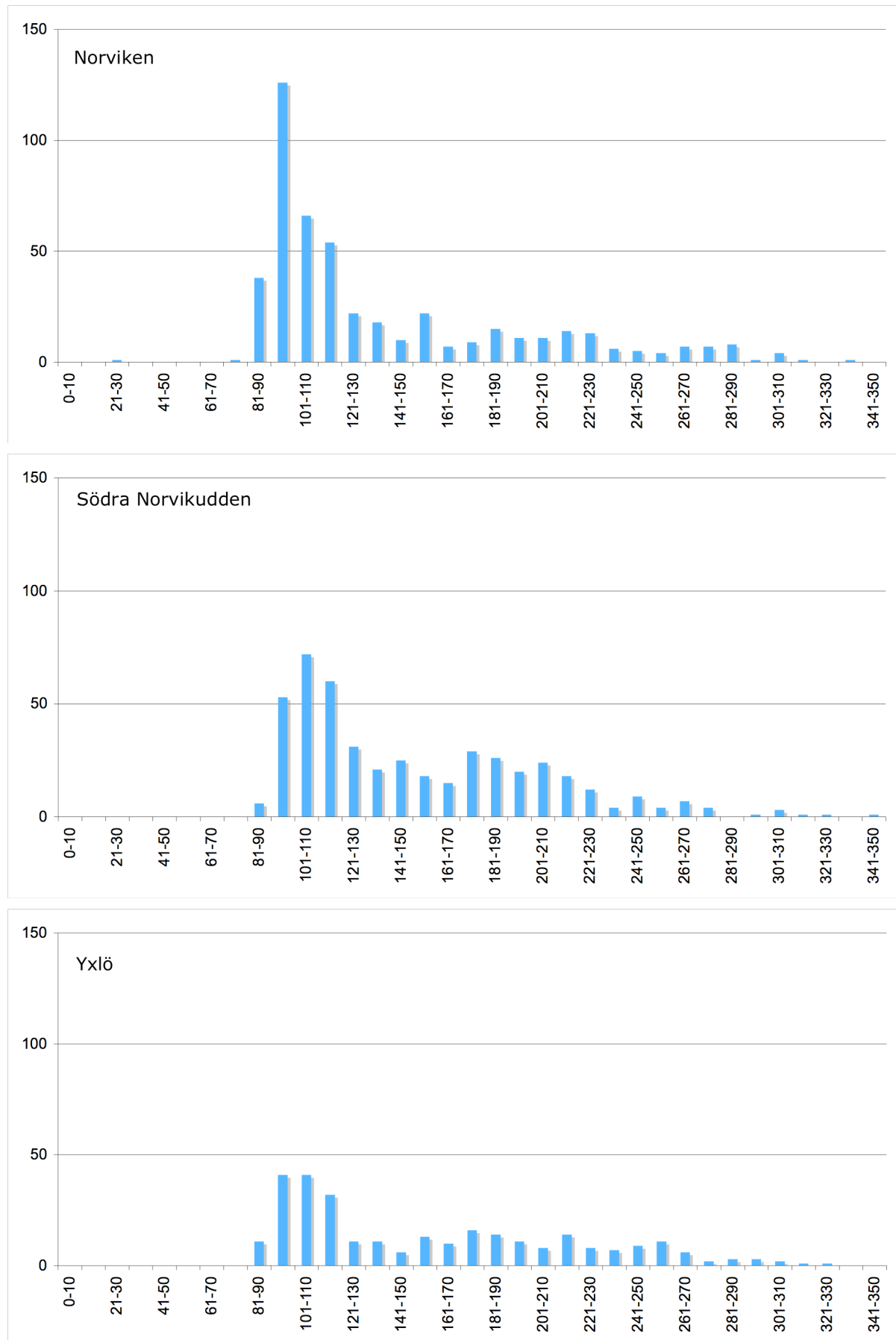
8/30/06	D2	Abborre	257	206	196	187	182	183	172	211	200	200
8/30/06	D2	Abborre	177	199	129	167	99	115	122	114	142	136
8/30/06	D2	Abborre	130	122	113	119	107	126	111	170	116	90
8/30/06	D2	Abborre	120	113								
8/30/06	D2	Mört	185	129	140							
8/30/06	D2	Gärs	80	78								
8/30/06	D2	Björkna	194									
8/30/06	D2	Svart smörbult	81									
8/30/06	I2	Abborre	288	255	254	250	241	214	170	169	210	168
8/30/06	I2	Abborre	175	172	160	181	99	106	96			
8/30/06	I2	Mört	160	138	145	161	151	153	142	160	139	
8/30/06	I2	Torsk	366	355								
8/30/06	I2	Skrubbskädda	166	247								
8/30/06	I2	Nors	130	132	130							
8/30/06	I2	Gärs	81									
8/30/06	I2	Skarpsill	124									
8/30/06	I2	Hornsimpa	152									
8/30/06	I2	Strömning	154	156	162	170	159	167				
8/30/06	E2	Abborre	320	308	296	261	220	219	212	190	175	180
8/30/06	E2	Abborre	179	168	175	196	182	181	171	155	156	152
8/30/06	E2	Abborre	116	114	102	103	126	110	104	114	165	156
8/30/06	E2	Abborre	109	96	103	105	96	124	100	119	114	114
8/30/06	E2	Abborre	132	106	127	114	113	94	110	96	99	104
8/30/06	E2	Abborre	108	110	104	95	100	120	86	108	95	100
8/30/06	E2	Mört	144	170	146	141	149	130				
8/30/06	E2	Skrubbskädda	265	218	191	202	207	178	111			
8/30/06	E2	Gärs	135	121	137							
8/30/06	E2	Gös	290									
8/30/06	G2	Abborre	233	229	127	210	172	232	182	133	135	100
8/30/06	G2	Abborre	145	139	109	108	107	116	103	111	112	120
8/30/06	G2	Mört	187	123	120	120	220	115	126	148	135	130
8/30/06	G2	Mört	130	137	119	121	115	137	136	140	157	117
8/30/06	G2	Gös	190									
8/30/06	G2	Gärs	145	131								

Bilaga 2. Totalfångst, längder och vikter.

8/30/06	G2	Skrubbskädda	309	180								
8/30/06	F2	Abborre	277	270	250	221	202	201	215	198		
8/30/06	F2	Torsk	329	275	213							
8/30/06	F2	Björkna	187									
8/30/06	F2	Skrubbskädda	170	148	166							
8/30/06	F2	Gärs	121									
8/30/06	F2	Tånglake	166									
8/30/06	F2	Nors	153	132	130							
8/30/06	F2	Strömming	175	156	149							
8/30/06	F2	Skarpsill	126	127	120	121	122	115	131	115		
8/30/06	F2	Gädda	550									
8/30/06	J2	Abborre	255	213	177	208	217	195	157	116	110	95
8/30/06	J2	Abborre	98	93	110	140	95	96	94	114	102	91
8/30/06	J2	Abborre	103	88	92	101	87					
8/30/06	J2	Mört	136	114	121	120	126	121	130	109	137	124
8/30/06	J2	Mört	117	126	132	125	127	123	118	117	114	132
8/30/06	J2	Mört	119	125	129	114	120	118	117	122	110	133
8/30/06	J2	Mört	116	134	125	115	135	120	82			
8/30/06	J2	Benlöja	102	91	110	92	114	97	94	99	100	103
8/30/06	J2	Benlöja	93	102	101	90						
8/30/06	J2	Gärs	130	126								
8/30/06	J2	Skrubbskädda	244	245								
8/30/06	J2	Gös	300	194								
8/30/06	J2	Svart smörbult	89	74								
8/30/06	B2	Abborre	305	469	263	225	216	159	154	158	114	115
8/30/06	B2	Abborre	124									
8/30/06	B2	Gös	341	200								
8/30/06	B2	Skrubbskädda	287	179	172							
8/30/06	B2	Mört	198									
8/30/06	B2	Gärs	109	72								
8/30/06	B2	Strömming	136	119								
8/30/06	B2	Skarpsill	121									
8/30/06	B2	Nors	132	120								

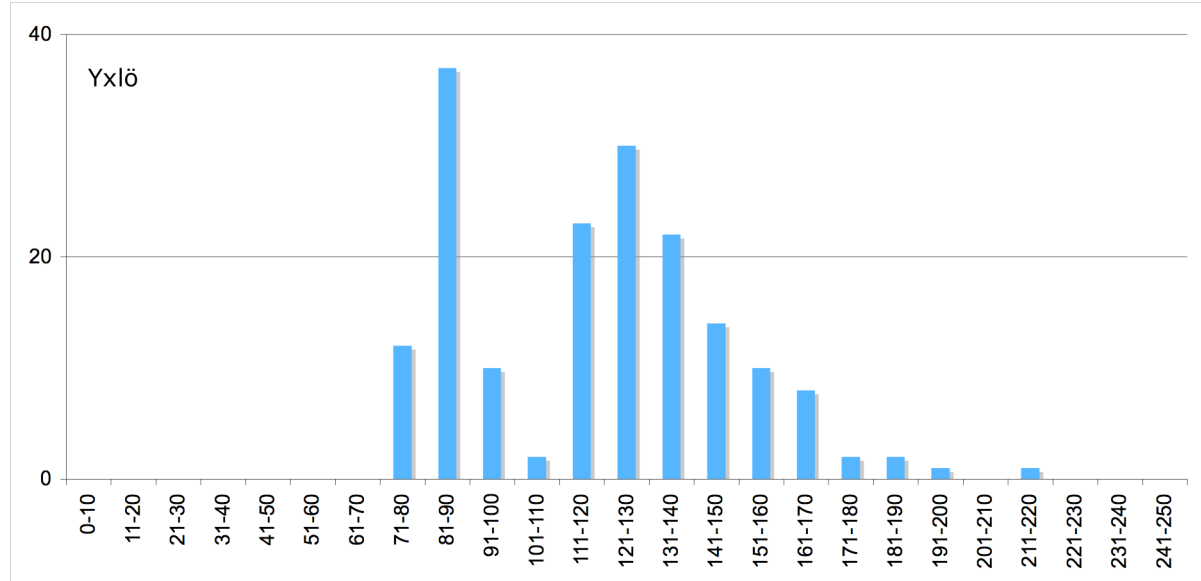
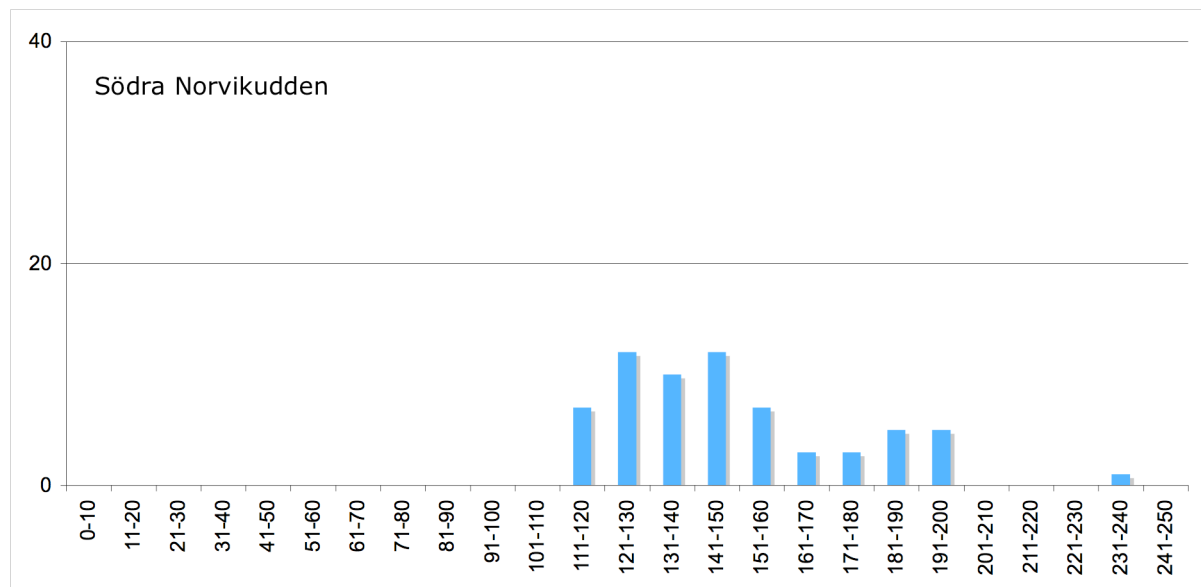
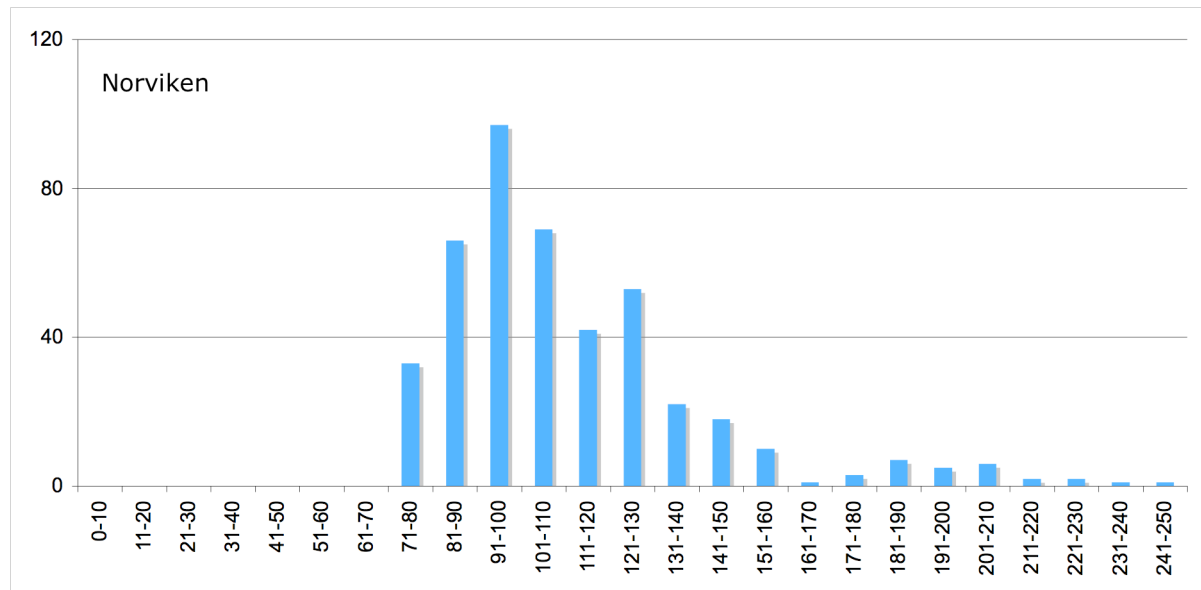
Bilaga 3. Längdfördelning vanligaste arterna.

Längdfördelning abborre. Indelat i 10 mm-klasser.



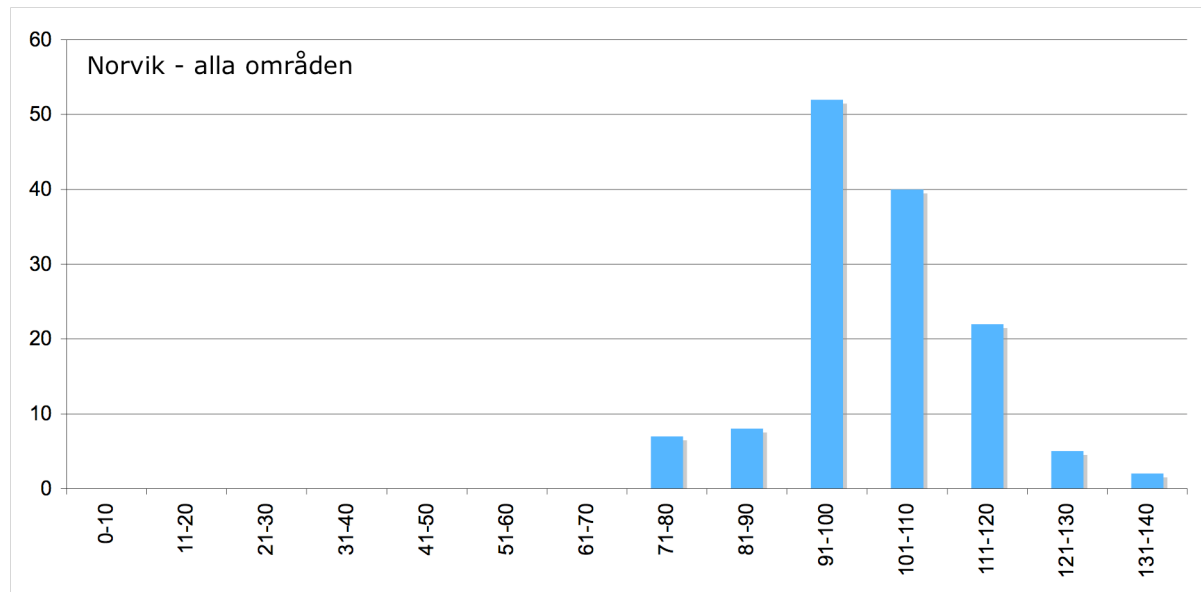
Bilaga 3. Längdfördelning vanligaste arterna.

Längdfördelning mört. Indelat i 10 mm-klasser.

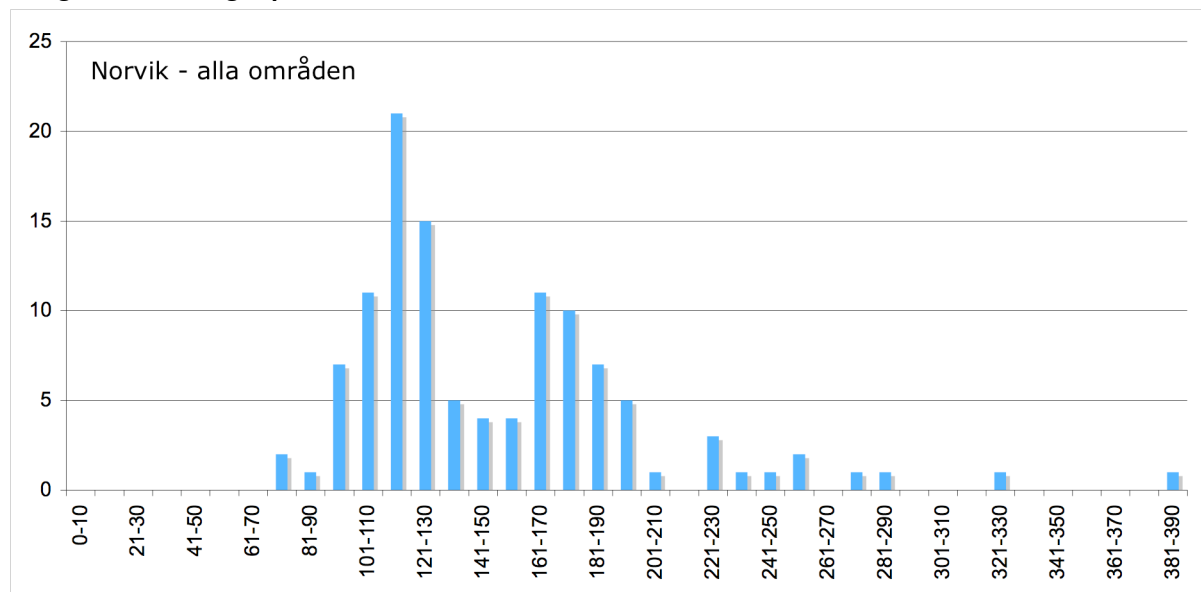


Bilaga 3. Längdfördelning vanligaste arterna.

Längdfördelning benlöja. Indelat i 10 mm-klasser.

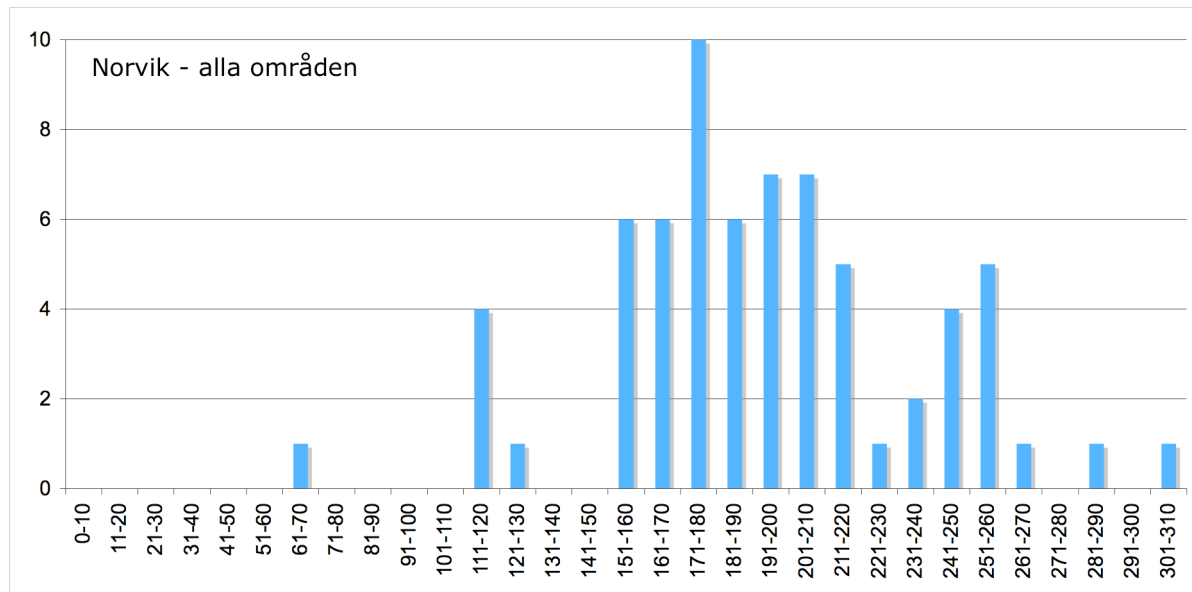


Längdfördelning björkna. Indelat i 10 mm-klasser.



Bilaga 3. Längdfördelning vanligaste arterna.

Längdfördelning skrubbskädda. Indelat i 10 mm-klasser.



Längdfördelning gärs. Indelat i 10 mm-klasser.

