

Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i kustområdet mellan När och Östergarn, Gotland år 2009

Rapporter om natur och miljö nr 2010:15



Länsstyrelsen
GOTLANDS LÄN



Institutionen för Systemekologi

Department of Systems Ecology
Stockholm University
S- 106 91 Stockholm, Sweden

Phone Int +46 8 164258
Fax Int +46 8 158417

Slutrapport 2010-06-30

Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i kustområdet mellan När och Östergarn, Gotland år 2009

Jonas Gunnarsson, Görel Fornander, Caroline Raymond
och Hans Cederwall



På uppdrag av Länsstyrelsen på Gotland

Handläggare: Lars Vallin

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1. Inledning	4
2. Metodik	4
3. Resultat	6
3.1 Ekologisk status och förändring av BQI.....	6
3.2 Biologisk mångfald – Förändring av antalet taxa.....	7
3.3 Individdensitet och biomassa med artfördelning och dominans.....	8
3.4 Historiska tidsserier på enskilda stationer (3125 och 3127).....	9
4. Diskussion.....	11
4.1 Biologisk mångfald och artfördelning	11
4.2 BQI och ekologisk status.....	11
4.3 Tidsserier	12
5. Referenser	13
6. Bilagor.....	14
Bilaga 1. Ekologisk status i egentliga Östersjön	14
Bilaga 2. Positioner och hydrografi (Rådata)	15
Bilaga 3. Sediment (Rådata).....	16
Bilaga 4. Fauna och BQI (Rådata).....	17
Bilaga 5. Bilder från fältprovtagningen.....	19

Försättsbild: Provtagning av bottenfauna inom det regionalt-nationellt samordnade övervakningsprogrammet för Egentliga Östersjön. På bilden: Görel Fornander och Alma Strandmark, Maj 2009.

Sammanfattning

Enligt EU:s vattendirektiv skall tillståndet för kustnära havsområden numera bedömas baserat på ekologisk status av bottenfauna, makrovegetation och växtplankton. Bedömningen av bottenfauna är ett av det övervakningsprogram som pågått längst, och vid Gotland finns tidsserier med data från stationer längre tillbaka i tiden. Sedan 2007 undersöks två områden vid Gotland inom det regionalt-nationellt samordnade miljöövervakningsprogrammet för bottenfauna och sedimentkvalité. Jämförelser mellan 2007, 2008 och 2009 har gjorts avseende ekologisk status på 15 stationer inom två kluster REG När och NAT När i området.

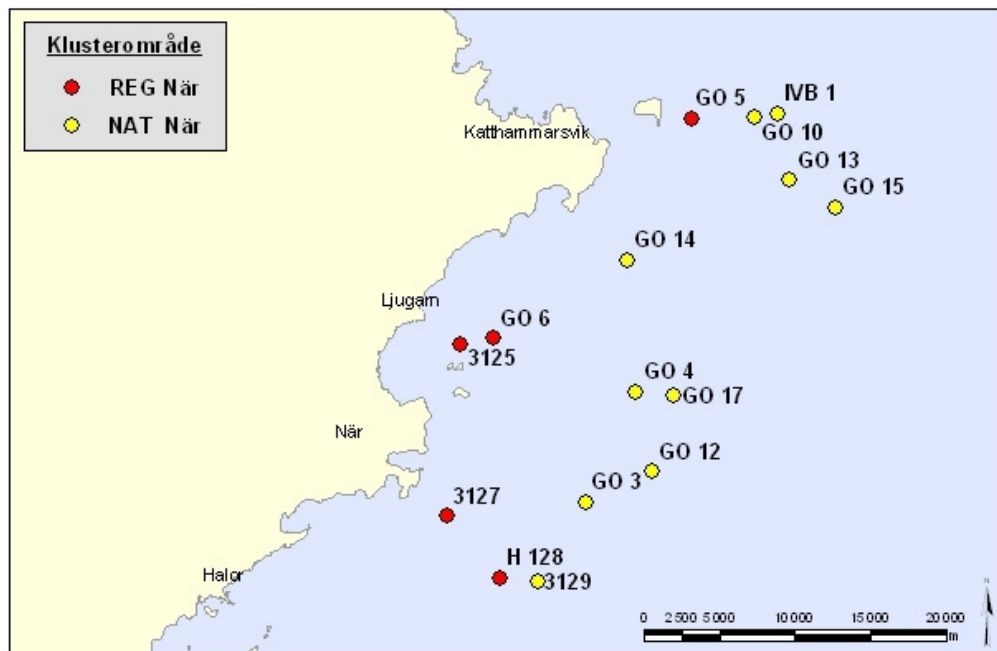
Slutsatserna från 2009 års undersökningar visar på en fortsatt god ekologisk status i båda områdena, även om den biologiska mångfalden (antalet arter) och individtätheten fortsatt att minska i det inre regionala området REG När.

1. Inledning

År 2007 påbörjades ett nationellt-regionalt samordnat program för årlig övervakning av mjukbottenfauna i egentliga Östersjön. Denna rapport presenterar resultaten från 2009 års regionala provtagning från Gotlands län. Insamling av bottenfauna och analys av ekologisk status har utförts enligt Naturvårdsverkets riktlinjer ”Mjukbottenlevande makrofauna, trend och områdesövervakning”, SS-ISO-EN 16665, BIN BR 06 och enligt de metoder som används inom den nationella övervakningen av mjukbottenfauna i egentliga Östersjön och som också bedrivs i Bottniska viken. Programmets syfte är att beskriva bottenkvalité och ekologisk status enligt EU:s vattendirektiv och Naturvårdsverket bedömningsgrunder (NFS 2008:1).

2. Metodik

För tredje året i rad insamlades bottenprover från 5 stationer i området mellan När och Östergarn utanför Gotlands östkust. Provtagningen gjordes 13-14 maj 2009. Stationernas positioner är samma som 2007 och 2008 och har valts ut av länsstyrelsen i Gotlands län (Figur 1).



Figur 1. Provtagningsstationer för Gotlands län. Stationerna markerade i rött bildar klusterområdet REG När (5 stationer). Stationerna markerat i gult bildar klusterområdet NAT När (10 stationer) som ingår i det nationellt samordnade programmet på uppdrag av Naturvårdsverket. Rådata för de 5 stationer i REG När presenteras som bilagor (stationernas position, djup, hydrografi, sedimenttyp och kemi, samt fauna och BQI).

De 5 stationerna bildar ett inre kluster benämnt "REG När", vilket kommer att jämföras med ett yttre klusterområde benämnt "NAT När" (10 stationer) som ingår i det nationellt samordnade programmet på uppdrag av Naturvårdsverket. Jämförelser kommer också att göras mellan åren 2007, 2008 och 2009. Dessutom har stationerna 3125 och 3127 provtagits i tidigare program, längre tidserier presenteras därför särskilt för dessa två stationer.

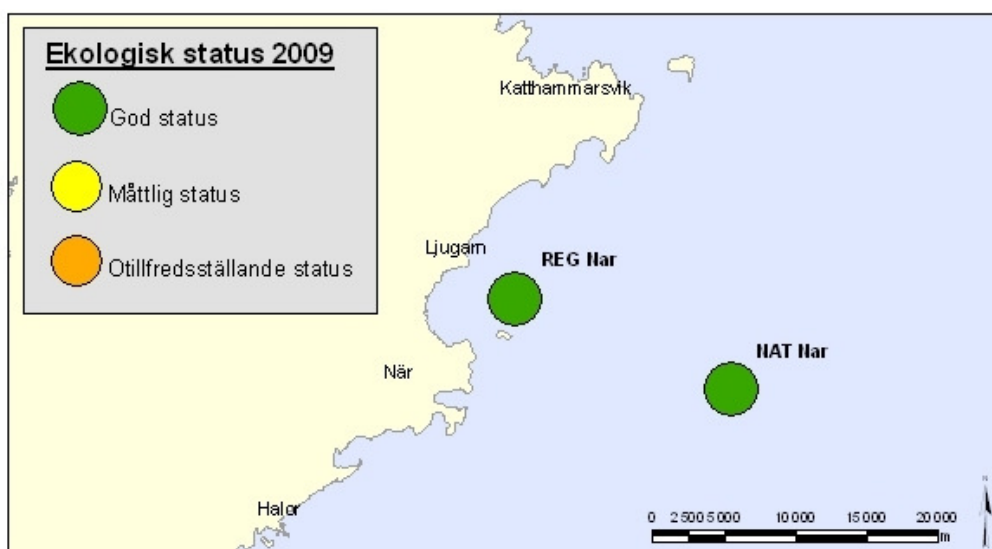
Stationerna har i fält lokaliserats med DGPS i koordinatsystemet WGS 84. Djupet registrerades med ett digitalt ekolod. Bottenvatten för analys av temperatur, salthalt och syrgashalt insamlades med hjälp av en 5 L Niskin bottenvattenhämtare, 0.5 m ovan botten. Temperatur och salthalt mättes direkt i det insamlade bottenvattnet med en digital multimätare. Syrgashalten mättes med Winklermetoden. Sedimentproppar samlades in med en "Kayak" rörhämtare (plexiglasrör, diameter: 8 cm, längd: 50 cm) för beskrivning av geokemiska variabler: sedimenttyp, färg och organisk halt (glödförlust), samt redoxförhållanden. Detta redovisas i Bilaga 2 och 3.

Makrofaunan samlades in med en bottenhuggare (van Veen, provyta: 0,1m²). Ett hugg togs per station och spolades genom ett 1 mm såll (1 mm). Hela det kvarsålade materialet konserverades direkt med 4% formaldehydlösning och analyserades sedan på Systemekologiska institutionens ackrediterade bottenfauna laboratorium. Djuren artbestämdes till taxa (dvs art eller släkte), antal djur räknades och vägdes (våtvikt) för bestämning av abundans och biomassa. En detaljerad beskrivning av provtagningsmetoderna, sortering och bestämningsmetoderna presenteras i Cederwall, 1997 & 2002.

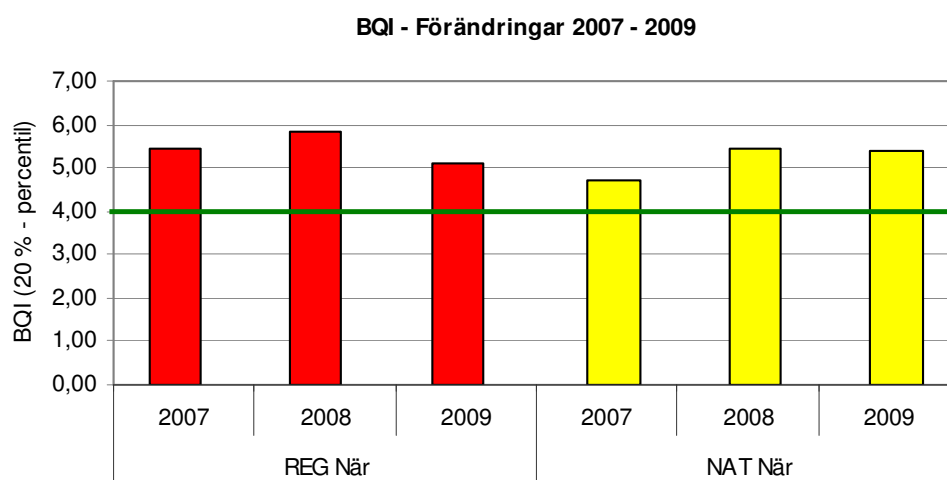
Vid utvärdering av resultaten har olika diversitetsindex beräknats för stationer och respektive område. Ett bentiskt kvalitetsindexet (BQI) har beräknats för stationer, grupper av stationer och områden. 20%-percentilen av BQI-värdena har sedan använts för klassificering av ekologisk status enligt EU:s vattendirektiv och Naturvårdsverkets bedömningsgrund (NFS 2008:1).

3. Resultat

3.1 Ekologisk status och förändring av BQI

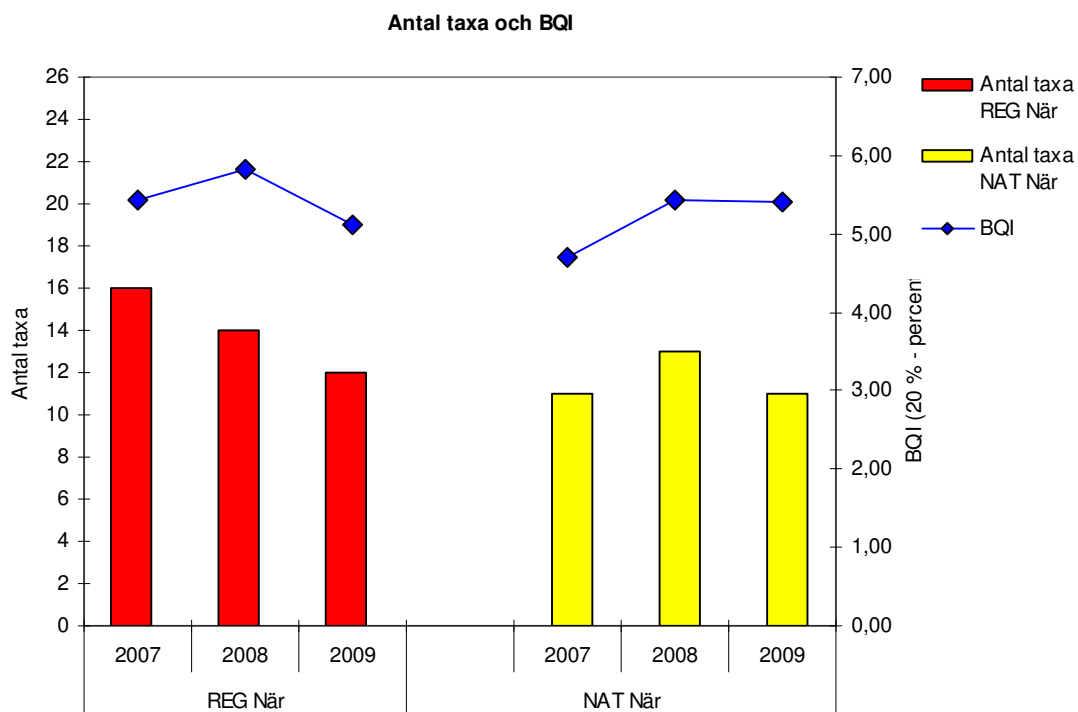


Figur 2. God ekologisk status för både REG När samt NAT När för 2009. Ekologisk status bygger på det bentiska kvalitetsindexet (BQI) och förändringarna per år redovisas nedan. Ekologisk status för övriga stationer i egentliga Östersjön redovisas i Bilaga 1.



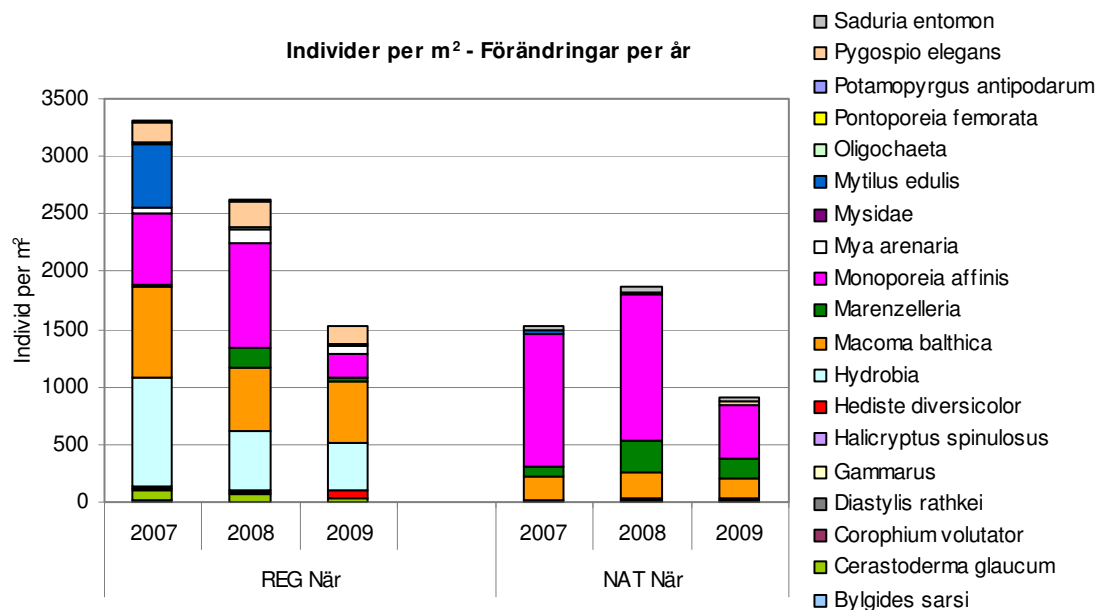
Figur 3. Bentiskt kvalitetsindex (BQI) med redovisade 20 %-percentilvärden för kustområdet REG När samt utsjöområdet NAT När. Gränsen för god ekologisk status är på värde 4, vilket är markerat med en grön linje. Båda områdena har fortsatt god ekologisk status, även om det har skett en liten minskning inom REG När från förra årets uppgång.

3.2 Biologisk mångfald – Förändring av antalet taxa

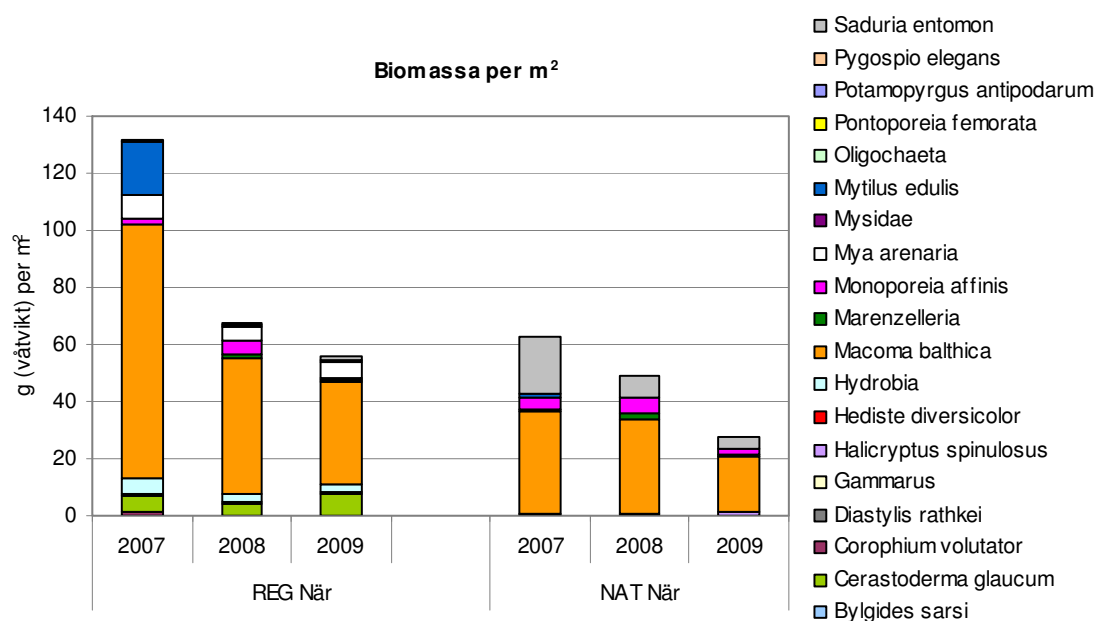


Figur 4. Jämförelse mellan totalt antal taxa per år och kluster som staplar samt BQI-värden som linje (samma värden som föregående figur). För det kustnära klustret REG När är det en nedgående trend för antal taxa. För utsjöområdet NAT När har antalet taxa gått ner från förra årets uppgång, men BQI är kvar på samma nivå.

3.3 Individdensitet och biomassa med artfördelning och dominans

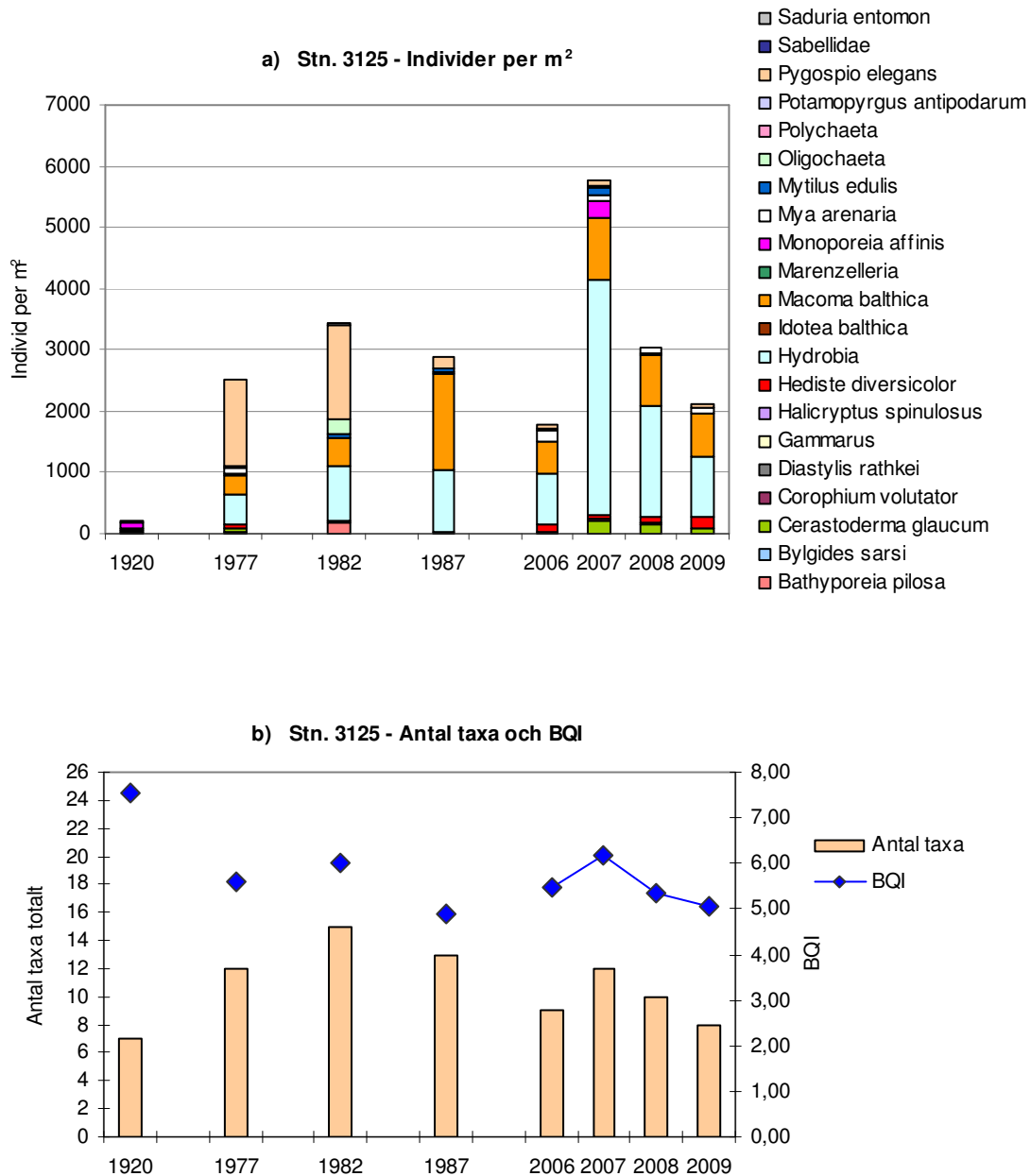


Figur 5. Individdensitet per m² med artfördelning och dominansförhållanden inom klustret REG När samt NAT När. Det är främst vitmärlan *Monoporeia affinis*, som minskat sedan 2008. Vitmärlan har under sista åren även minskat kraftigt i övriga delar av egentliga och norra Östersjön, Den har tilldelats ett högt känslighetsvärde och dess minskning är främsta orsaken till att BQI-värdet gått ned i REG När. Havsbortmasken *Marenzelleria* spp, som kraftigt ökat i antal sedan början av 90-talet har för första gången börjat minska sedan 2008.

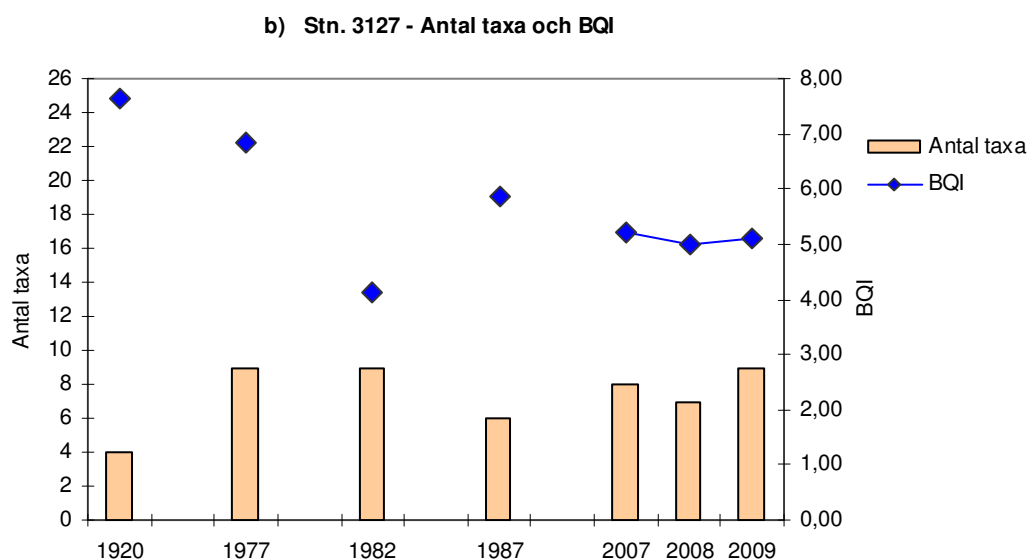
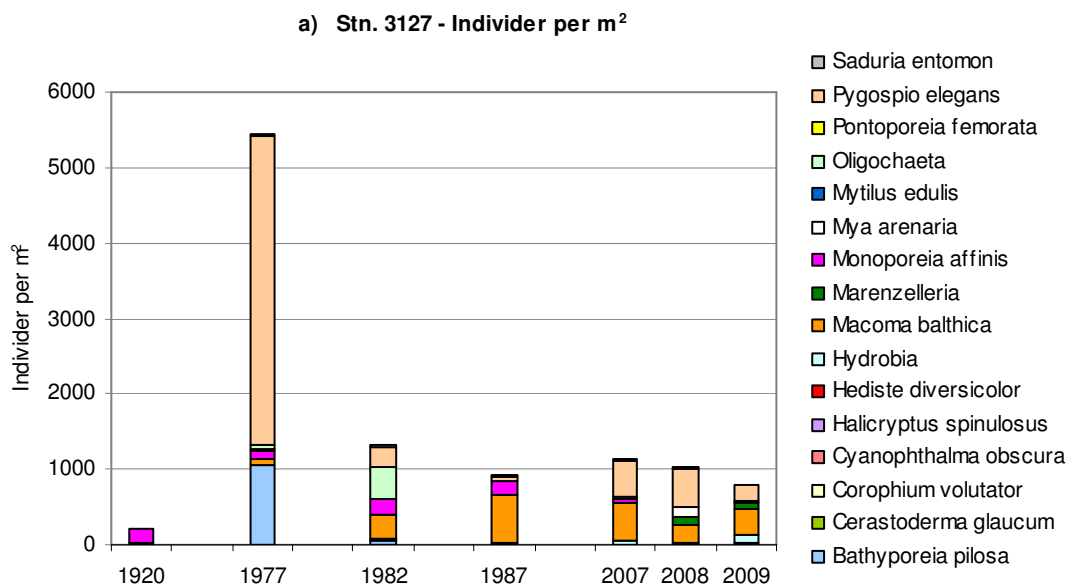


Figur 6. Biomassa (g våtvikt) per m² med artfördelning och dominansförhållanden inom klustret REG När samt NAT När. Biomassan har minskat kraftigt i båda områdena sedan 2007. Östersjömusslan *Macoma balthica* står för den största delen av biomassan och dess förändring över tiden.

3.4 Historiska tidsserier på enskilda stationer (3125 och 3127)



Figur 7. Station 3125 med äldre data. **a)** Individdensitet och artsammansättning. Individdensiteten har varierat över tid och mätte högsta nivå under 2007, vilket främst beror på den höga andel av tusensnäckan *Hydrobia* spp., men även andra arter såsom vitmärlan *Monoporeia affinis* finns representerat för stationen under detta år. **b)** Antalet taxa som staplar och BQI som punkter. Stationen visar på god ekologisk status, även om antalet taxa har förändrats över tiden.



Figur 8. Station 3127 med äldre data. a) Individdensitet och artsammansättning. Under 1977 visade stationen en hög individdensitet, främst utgörande av havsborsmasken *Pygospio elegans* men även sandmärlan *Bathyporeia pilosa*. Under de senaste två åren finns väldigt lite kvar av vitmärlan *Monoporeia affinis*. b) Antalet taxa som staplar och BQI som punkter. Stationen visar på god ekologisk status. Lägsta BQI-värde uppmättes under 1982, men har varit stabilt under de senaste 3 åren.

4. Diskussion

4.1 Biologisk mångfald och artfördelning

År 2009 hade det kustnära området REG När fortfarande fler arter (12 taxa) än utsjöklustret NAT När (11 taxa), men en nedgående trend i antalet taxa som observerades 2008 har även fortsatt under 2009 (Figur 4). Nedgången beror i huvudsak på att den tidigare dominerande vitmärlan *Monoporeia affinis* minskat kraftigt, samt även havsbortsmasken *Marenzelleria* spp. (Figur 5).

En motsvarande nedgående trend har observerats år 2009 i Stockholms skärgård för både *Marenzelleria* och *Monoporeia affinis* (Bottenfaunareporter 2009 för Stockholm och Södermanlandslän). Vitmärlan *Monoporeia affinis* har minskat kraftigt på många stationer i Stockholms skärgård. Havsbortsmasken *Marenzelleria* spp., som introducerats med ballastvatten i Östersjön under 1990-talet, har framgångsrikt koloniserat stora delar av Östersjön och Bottenhavet (Bastrop & Blank 2006). Stationer från flera områden i norra Östersjön indikerar att *Marenzelleria* under 2009 har börjat minska i antal där den tidigare ökat, till förmån för östersjömusslan och andra inhemska arter.

Skillnaden i artsammansättning mellan de bägge klustren (REG När, resp. NAT När) framgår av Figur 5. Även här beror den största skillnaden på vitmärlan *Monoporeia affinis*, vars dominans är större i utsjöområdet NAT När. Andra skillnader mellan de båda klustren är att REG När också domineras av tusensnäckan *Hydrobia*, samt sandmusslan *Mya arenaria* som inte finns representerade i det yttre klustret NAT När.

4.2 BQI och ekologisk status

För att bedöma miljötillståndet av bottenfauna används ett bentiskt kvalitetsindex (BQI). Indexet varierar mellan 1-15 och beräknas från fördelningen mellan känsliga och toleranta arter, antalet arter (abundans) och antal individer per art (diversitet). Arterna har klassats efter deras känslighet (främst till syrebrist) och arter som ofta förekommer i eutrofierade miljöer och är tåliga mot syrebrist har fått ett lågt känslighetsvärde, medan de som är mer känsliga för syrebrist har fått ett högt känslighetsvärde. Känslighetsvärdena är djup och områdesspecifika och därmed måste BQI-värdena också anpassas efter vattenområde. BQI-värdet för ett område räknas ut genom att beräkna 20%-percentilen från BQI-värdena från individuella stationer inom området. Ett kluster med minst 5 stationer behövs för att kunna räkna ut BQI-värdet för området. BQI-värdena jämförs sedan med klassgränser för 5 olika ekologiska status, som beskrivs med olika färgkoder: hög ekologisk status (blått), god (grönt), måttlig (gult), otillfredsställande (orange) och dålig (rött). För en mer detaljerad beskrivning om klassgränserna och BQI värden, se den nya bedömningsgrunden (NFS 2008:1).

Vitmärlan *Monoporeia affinis* har tilldelats ett högt känslighetsvärde (15) och det är främst vitmärlans nedgång som påverkar området REG När något lägre BQI-värde för 2009 (BQI: 5,1) jämfört med 2008 (BQI: 5,8) (Figur 4). Förvånande nog är inte nedgången i BQI större, eftersom vitmärlorna har ett så pass högt känslighetsvärde. Nedgången i BQI-värdet motverkas här av en ökning av andra känsliga arter, som kräftdjuret *Diastylis rathkei* och havsbortsmasken *Bylgides sarsi*. Sammanfattningsvis kan inga förändringar i bottenmiljön tillskrivas eutrofiering och den ekologiska statusen är fortsatt "God" i både det inre klustret REG När och det yttre klustret NAT När, se karta över ekologisk status (Figur 2).

4.3 Tidsserier

För att få en bättre förståelse för hur bottenmiljöerna påverkats genom åren redovisas tidsserier med artfördelning och dominans, samt BQI och totalt antal taxa för två stationer i REG När (3125 och 3127) (Figur 7 och 8).

Generellt sett observeras en nedgående trend för BQI-värden sedan 1970 talet. Tydliga skillnader genom åren i artfördelning och dominans kan ses både inom och mellan stationerna, som visar olika återkoloniseringsmönster och dominansförhållanden.

Stationerna visar olika förlopp och framhåller hur viktigt det är med att ha tillräckligt många stationer i ett område för att kunna dra generella slutsatser. Det påvisar också hur värdefulla långa tidsserier är för att kunna förstå förändringar i vår miljö, samt hur heterogent och lokalspecifikt det kan vara, dvs. olika förändringar händer vid olika stationer inom samma område.

5. Referenser

Bastrop R & M Blank. 1006. Multiple invasions - a polychaete genus enters the Baltic Sea. Biol Invasions 8, 1195-1200.

Cederwall, H. 1997. Mjukbottenlevande makrofauna, kartering. Version 1:1 2006-02-20. Naturvårdsverket. Programområde: Kust och hav.
(http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/makrofauna_kart.pdf)

Cederwall, H. 2002. Kvalitetssäkring av data från mjukbottenfaunaundersökningar inom Miljöövervakningen. Redovisning från regional miljöövervakning 2002. Naturvårdsverket.
(http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/miljoovervakning/rapporter/hav/mjukbfauna.pdf)

Cederwall, H & G. Fornander, 2008. Rapport från undersökningar av makroskopisk mjukbottenfauna i Stockholms skärgård år 2007. Rapport till Länsstyrelsen i Stockholms län.

Naturvårdsverket 2004. Undersökningstyp: Mjukbottenlevande makrofauna, trend och områdesövervakning. (<http://www.naturvardsverket.se/sv/Tillstandet-i-miljon/Miljoovervakning/Handledning-for-miljoovervakning/Metoder/Undersokningstyper/Undersokningstyp-Kust-och-hav/>).

Naturvårdsverket 2007. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Bilaga B till Handbok 2007:4

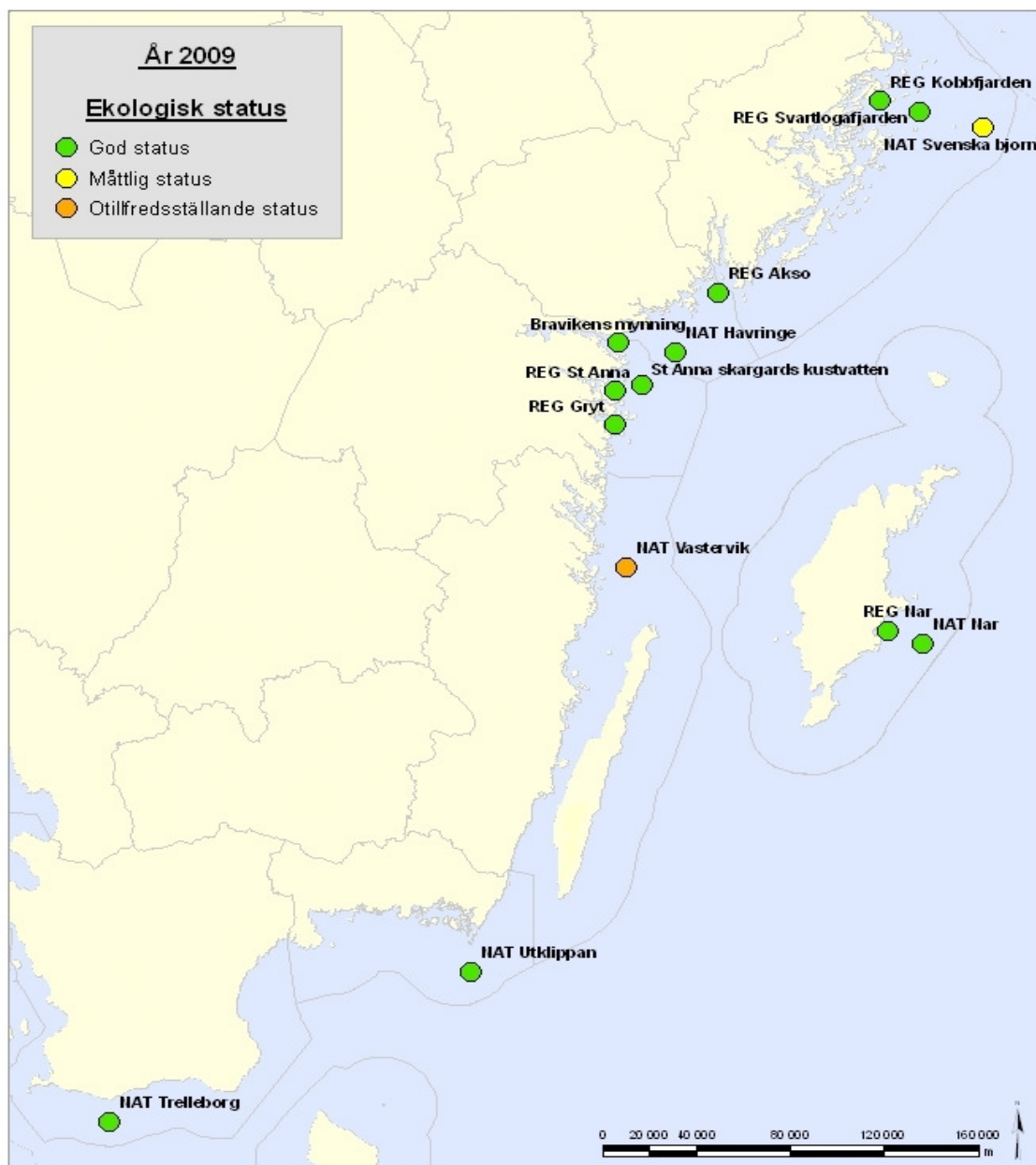
Naturvårdsverket 2008. Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. Naturvårdsverkets föfattningssamling, NFS 2008:1

SIS 2006. Vattenundersökningar – vägledning för kvantitativ provtagning av makrofauna på marina mjukbottenar, SS-EN ISO 16665:2006

Statens naturvårdsverk 1986. BIN BR 06 (Inventering av makroskopisk mjukbottenfauna i havet), Recipientkontroll Vatten, Metodbeskrivningar Del I, Undersökningsmetoder för Basprogram, Naturvårdsverket Rapport 3108.

6. Bilagor

Bilaga 1. Ekologisk status i egentliga Östersjön



Figur A. Ekologisk karta över alla klusterområden som ingår i det nationellt-regionala programmet.

Bilaga 2. Positioner och hydrografi (Rådata)

Kluster: REG När

Station	Stations-namn	Latitud (WGS 84) Station	Longitud (WGS 84) Station	latgrader Station	longgrader Station	Datum Besök	Latitud (WGS 84) Besök	Longitud (WGS 84) Besök	Djup (m)	Temp. (grader C)	Salthalt (PSU)	Syrgas-halt 1 (mg/l)	Syrgas-halt 2 (mg/l)
3125	NW Laus Holmar	57184193	18453026	57,30699	18,75504	2009-05-13 11:15	571841	184531	11	7,3	7,1	12,70	12,61
3127	När	57122998	18437208	57,20500	18,72868	2009-05-13 07:55	571230	184372	19	7,7	7,1	11,97	12,10
GO 5	S Östergarn	57260088	19014006	57,43348	19,02334	2009-05-14 08:15	572600	190140	30	6,1	7,1	12,40	12,77
GO 6	N Laus Holmar	57185560	18474375	57,30927	18,79062	2009-05-13 11:00	571855	184743	16			12,32	12,32
H 128	SO När	57100015	18470009	57,16669	18,78335	2009-05-13 07:25	570999	184697	36	5,0	7,3	12,10	12,12

Bilaga 3. Sediment (Rådata)

Kluster: REG När

Station	Datum	Totaldjup	Sedimentbeskrivning	Svavelväte- doft	Sediment- fasthet
3125	2009-05-13 11:15	11	clayey mud, silt	Nej	1
3127	2009-05-13 07:55	19	silt, coarse sand	Nej	
GO 5	2009-05-14 08:15	30	clay, fine sand, coarse sand, gravel, stones	Nej	3
GO 6	2009-05-13 11:00	16	silt, fine sand	Nej	
H 128	2009-05-13 07:25	36	silt, fine sand	Nej	

Bilaga 4. Fauna och BQI (Rådata)

Kluster: REG När

Station	Datum	Totaldjup (m)	Huggyta (m2)	Antal taxa	BQI	Shannon	Taxa (art eller släkte)	Abundans	Vätvikt
3125	2009-05-13 11:15	11	0,1166	8	5,04	1,96	Cerastoderma glaucum	11	1,5299
							Hydrobia	111	0,6347
							Macoma balthica	83	2,4919
							Mya arenaria	10	0,3895
							Hediste diversicolor	23	0,3529
							Oligochaeta	1	0,0006
							Pygospio elegans	5	0,0050
							Marenzelleria	2	0,0326
3127	2009-05-13 07:55	19	0,1166	9	5,11	2,27	Cerastoderma glaucum	1	2,5034
							Hydrobia	12	0,0443
							Macoma balthica	40	1,2700
							Saduria entomon	1	0,6013
							Mya arenaria	2	0,0838
							Hediste diversicolor	3	0,0403
							Pontoporeia affinis	2	0,0150
							Pygospio elegans	23	0,0230
							Marenzelleria	9	0,0343
GO 5	2009-05-14 08:15	30	0,1166	7	5,24	1,27	Halicryptus spinulosus	4	0,0870
							Macoma balthica	131	10,3577
							Mytilus edulis	12	0,4565
							Hediste diversicolor	1	0,0980
							Pontoporeia affinis	13	0,0742
							Pygospio elegans	5	0,0050
							Marenzelleria	3	0,0120
GO 6	2009-05-13 11:00	16	0,1166	7	5,01	2,19	Cerastoderma glaucum	6	0,3123
							Hydrobia	113	0,6777
							Macoma balthica	45	2,7756
							Mya arenaria	29	2,7489
							Hediste diversicolor	13	0,0630
							Pygospio elegans	52	0,0520
							Marenzelleria	3	0,0265
H 128	2009-05-13 07:25	36	0,1166	7	1,27	11,10	Halicryptus spinulosus	2	0,0058
							Macoma balthica	8	4,2832
							Saduria entomon	1	0,0276
							Oligochaeta	1	0,0020
							Pontoporeia affinis	97	0,3776
							Pygospio elegans	7	0,0070
							Marenzelleria	10	0,0619

Kluster: NAT När

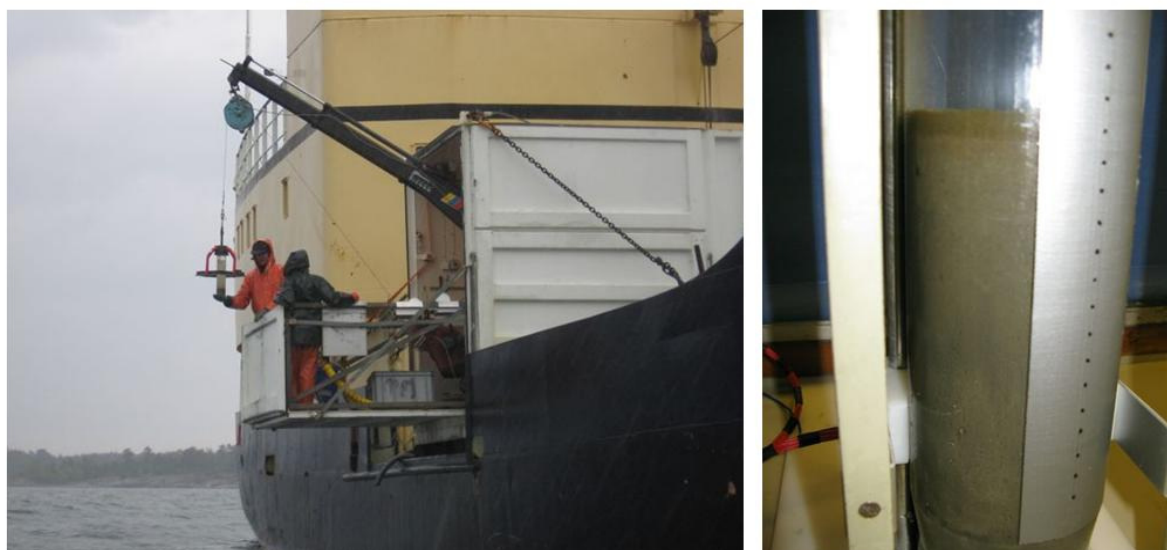
Station	Datum	Totaldjup (m)	Huggyta (m2)	Antal taxa	BQI	Shannon	Taxa (art eller släkte)	Abundans	Vätvikt
3129	2009-05-13 07:05	44	0,1166				Halicryptus spinulosus	6	0,0170
							Macoma balthica	1	0,0010
							Macoma balthica	2	0,1094
							Macoma balthica	2	0,0115
							Saduria entomon	3	0,1010
							Pontoporeia affinis	199	0,8606
							Pontoporeia affinis	188	0,7380
							Pontoporeia affinis	114	0,4409
							Marenzelleria	6	0,0172
							Marenzelleria	33	0,1395
							Marenzelleria	16	0,0709

GO 10	2009-05-14 08:50	48	0,1166			Diastylis rathkei	2	0,0155
						Halicryptus spinulosus	3	0,1820
						Macoma balthica	51	8,1581
						Saduria entomon	7	0,1081
						Pontoporeia affinis	27	0,1196
						Pontoporeia femorata	5	0,0278
						Pygospio elegans	13	0,0130
						Marenzelleria	46	0,1748
GO 12	2009-05-13 09:15	64	0,1166			Halicryptus spinulosus	4	0,2896
						Macoma balthica	6	0,5541
						Saduria entomon	4	1,3500
						Marenzelleria	31	0,1823
GO 13	2009-05-14 09:35	58	0,1166			Halicryptus spinulosus	1	0,0016
						Bylgides sarsi	2	0,0784
						Macoma balthica	7	0,0092
						Saduria entomon	3	0,2378
						Pontoporeia affinis	1	0,0028
						Pygospio elegans	1	0,0010
						Marenzelleria	8	0,0495
GO 14	2009-05-13 12:00	37	0,1166			Diastylis rathkei	2	0,0242
						Halicryptus spinulosus	8	0,0922
						Macoma balthica	88	7,6026
						Oligochaeta	4	0,0014
						Pontoporeia affinis	69	0,3514
						Pygospio elegans	19	0,0190
						Marenzelleria	30	0,0787
GO 17	2009-05-13 09:50	58,5	0,1166			Diastylis rathkei	3	0,0413
						Halicryptus spinulosus	3	0,1812
						Bylgides sarsi	1	0,0354
						Macoma balthica	27	4,0738
						Saduria entomon	12	2,3586
						Pontoporeia affinis	1	0,0017
						Pygospio elegans	2	0,0020
						Marenzelleria	26	0,1293
GO 3	2009-05-13 08:40	51	0,1166			Halicryptus spinulosus	3	0,2533
						Macoma balthica	5	0,0375
						Saduria entomon	3	0,1058
						Pontoporeia affinis	12	0,0947
						Marenzelleria	6	0,0439
GO 4	2009-05-13 10:15	53	0,1166			Diastylis rathkei	1	0,0138
						Halicryptus spinulosus	1	0,0424
						Macoma balthica	19	0,1013
						Saduria entomon	3	0,2790
						Pontoporeia affinis	26	0,0354
						Pontoporeia femorata	4	0,1456
						Pygospio elegans	1	0,0010
						Marenzelleria	24	0,0961
IVB 1	2009-05-14 09:10	45	0,1166			Diastylis rathkei	1	0,0140
						Gammarus	1	0,0074
						Halicryptus spinulosus	2	0,1276
						Bylgides sarsi	2	0,0969
						Macoma balthica	31	7,0766
						Saduria entomon	8	0,4098
						Pontoporeia affinis	11	0,0356
						Pygospio elegans	2	0,0020
						Marenzelleria	14	0,0822

Bilaga 5. Bilder från fältprovtagningen



Figur A. 1) Sällning av material från ett bottenhugg. 2) Polychaeten *Marenzelleria* spp. från ett bottenhugg.



Figur B. 1) Provtagning av sediment med en Kajak-hämtare. 2) Kajakrör med sediment, på toppen syns ett skikt av ca. 1 cm med syresatt sediment.