

Ingår i arbetet med miljömålen:

Ingen övergödning, Hav i balans samt levande kust och skärgård och Ett rikt växt- och djurliv

Juli 2010



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Regional miljöövervakning av
mjukbottenfauna i Stockholms skärgård 2009

Juli 2010



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i Stockholms skärgård 2009



Institutionen för Systemekologi

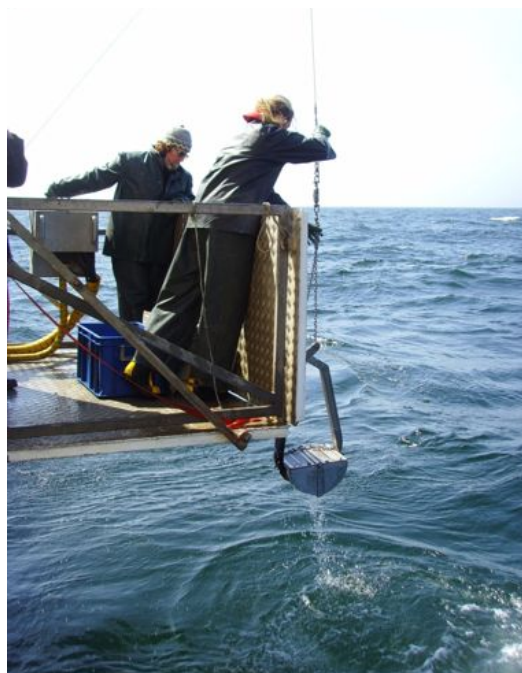
Department of Systems Ecology
Stockholm University
S- 106 91 Stockholm, Sweden

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

Slutrapport 2010-06-28

Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i Stockholms skärgård, år 2009

Jonas Gunnarsson, Caroline Raymond, Görel Fornander,
och Hans Cederwall



På uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län
Handläggare: Christina Berglind, Enheten för Miljöanalys

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1. Inledning	3
2. Metoder	3
3. Resultat	5
3.1 Biologisk mångfald i antal taxa	5
3.2 Artfördelning och dominans inom klustren år 2007-2009.....	6
3.3 Biomassa	7
3.4 Benthiskt kvalitetsindex (BQI) och ekologisk status.....	8
3.5 Tidsserier på två enskilda stationer (1006 och 1008) sedan 80-talet	9
4. Diskussion	11
4.1 Biologisk mångfald, antal taxa, abundans, biomassa och artfördelning	11
4.2 BQI och ekologisk status.....	12
4.3 Långtidserier sedan 80-talet	13
6. Referenser	14
7. Bilagor	15
Bilaga 1. Ekologisk status i Egentliga Östersjön.....	15
Bilaga 2. Positioner och hydrografi (Rådata)	16
Bilaga 3. Sediment (Rådata)	17
Bilaga 4. Fauna: taxa, antal, biomassa och diversitetsindex (Rådata)	18
Bilaga 5. Bilder av fältprovtagningen.....	21

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

Sammanfattning

År 2007 startades ett regionalt-nationellt samordnat miljöövervakningsprogram för bottenfauna och sedimentkvalité i Östersjön. I Stockholms skärgård undersöks två områden för Länsstyrelsen i Stockholm, ett inre område i Svartlögafjärden och ett yttre område som omfattar Kobbjärden samt delar av Ormskärsfjärden, Lökharfjärden och Gillögafjärden. Områdena benämns REG Svartlögafjärden och REG Kobbjärden och bildar två kluster med 10 provtagningsstationer i varje kluster. Dessutom redovisas ett yttre klusterområde benämnt NAT Svenska Björn med 10 stationer, vilket undersöks i det nationella programmet för Naturvårdsverket. I denna rapport redovisas förändringen mellan och inom dessa områden under åren 2007, 2008 och 2009 i avseende bottenkvalité och ekologisk status. Två stationer (1006 i Kobbjärden samt 1008 i Svartlögafjärden) redovisas med data från tidigare miljöövervakningsprogram för förändring av artsammansättning och dominans från 1980-talet.

Biologisk mångfald (antal taxa) visade en återhämtning för Kobbjärden från förra årets nedgång. Däremot för Svartlögafjärden observerades en fortsatt nedgående trend. Individtätheten per m² visade en fortsatt uppgående trend i Kobbjärden men även Svartlögafjärden visade en liten uppgång från förra årets minskning. Biomassan (g våtvikt) har däremot en nedgående trend i Kobbjärden, vilket tillsammans med uppgående individtäthet kan tyda på ökad nykolonisering. Biomassan inom Svartlögafjärden visar på en uppgång från förra året och följer samma mönster som individtätheten, vilket kan tyda på en återkolonisering. En jämförelse av artsammansättning och individtäthet mellan åren visar att den stora ökningen av den introducerade havsborstmasken av släktet *Marenzelleria* spp. börjat minska under 2009. Detta följer den generella trenden som har rapporterats i egentliga Östersjön. Vitmärkan *Monoporeia affinis* har i Östersjön generellt minskat kraftigt i antal under senare år och har ännu inte återhämtat sig i Kobbjärden (23 % 2007 och endast 5 % 2009), däremot visar den på en mer stationär population (runt 17 %) i Svartlögafjärden.

Bentisk kvalitetsindex (BQI) visar på god ekologisk status inom båda områdena under 2009. Kobbjärden visar en återhämtning från förra årets nedgång då värdet låg nära gränsen för måttlig status. Svartlögafjärden visar på en liten nedgång från förra årets uppgående värde.

Några arter som vanligtvis finns längre söderut i Östersjön där salthalten är högre har under 2009 påträffats i Stockholms skärgård. Märkräftan *Melita palmata* påträffades på station KO 9 som ingår i Kobbjärden, vilket är det nordligaste fyndet av denna art (har tidigare endast rapporterats från Lörje vid nordöstra Gotland och i Kalmarsund). Fynden av de sydligare arterna sammankopplat med en generellt högre salthalt tyder på att nya saltvattensinbrott har skett i egentliga Östersjön och i Stockholms skärgård under 2008-2009.

1. Inledning

Enligt EU:s vattendirektiv skall tillståndet för kustnära havsområden ha ”god vattenstatus” 2015 och inga vatten får försämrats. God vattenstatus baseras på två mål: ”god kemisk status” och ”god ekologisk status”. Kemisk status bedöms på halter av kemikalier och miljögifter, medan ekologisk status bedöms på vattenområdets växt- och djurliv, där artsammansättningen på botten endast får uppvisa mindre avvikelser från naturliga förhållanden. År 2007 påbörjades därför ett nationellt-regionalt samordnat program för årlig övervakning av mjukbottenfauna i egentliga Östersjön. Denna rapport presenterar resultaten från 2009 års regionala provtagning i Stockholms 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).

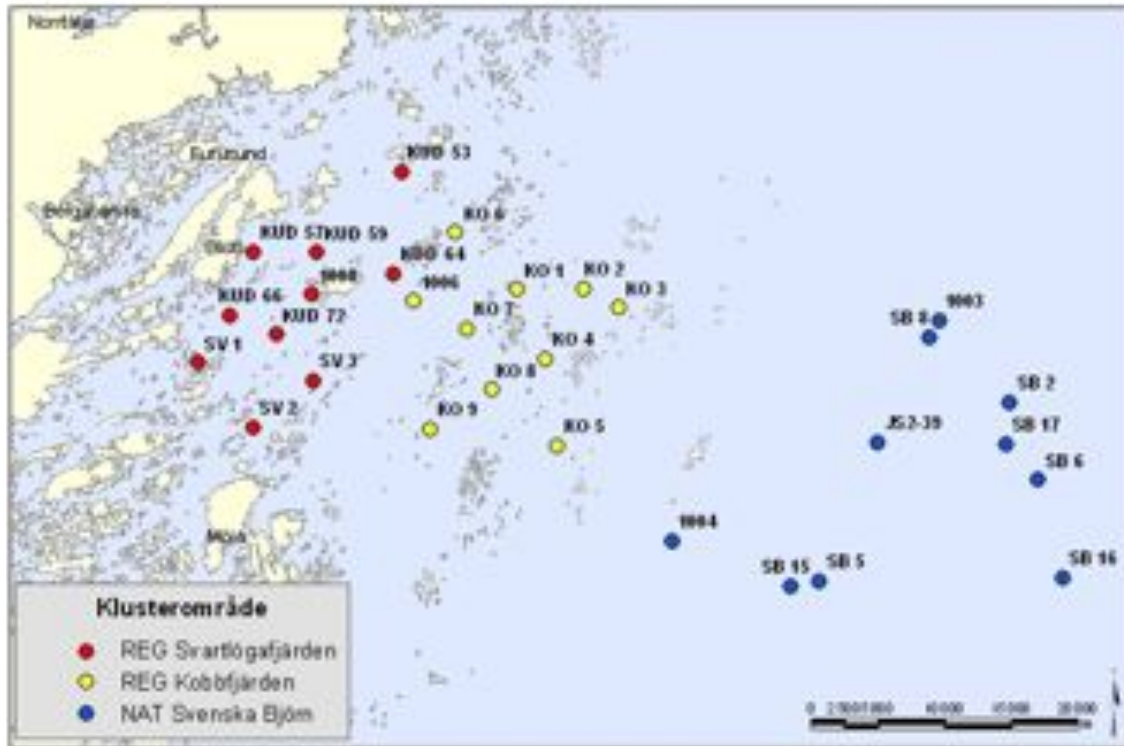
2. Metoder

För tredje året i rad insamlades bottenprover från 20 stationer i Stockholms skärgård. Provtagningen gjordes 25-27 maj 2009. Stationernas position är samma som tidigare år (Fig. 1). Station KO 4 i Kobbjärden kunde dock inte provtas under 2009, pga för hårt och stenigt bottensubstrat (huggaren gick sönder). Nya koordinater för denna station kommer därför att tas fram för 2010-års provtagning.

Av dessa 19 stationer (Fig. 1) ligger 10 i Svartlögafjärden och bildar ett inre kluster benämnt "REG Svartlögafjärden". De övriga 9 stationerna (3 st i Kobbjärden, 3 st i Ormskärsfjärden, 2 st i Lökhärfjärden och 1 st i Gillögafjärden) bildar ett yttre kluster benämnt "REG Kobbjärden". Bottenfauna och ekologisk status för åren 2007, 2008 och 2009 från dessa två kustnära områden har också jämförts med utsjöklustret Svenska Björn (10 stationer) som ingår i Naturvårdsverkets nationella program. Två stationer (1006 i Kobbjärden samt 1008 i Svartlögafjärden) redovisas med data från tidigare miljöövervakningsprogram för förändring av artsammansättning och dominans över tiden (sedan 80-talet).

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. Temperatur och salthalt mättes direkt i det insamlade bottenvattnet med en digital multimätare.

Syrgashalten mättes med Winklermetoden. Sedimentproppar samlades in med en rörhämtare (modifierad Kajak-hämtare med plexiglasrör, diameter: 8 cm, längd: 50 cm) för beskrivning av geokemiska variabler: sedimenttyp, färg, vattenhalt och organisk halt (glödförlust) samt redoxförhållanden. Detta redovisas i Bilaga 3.



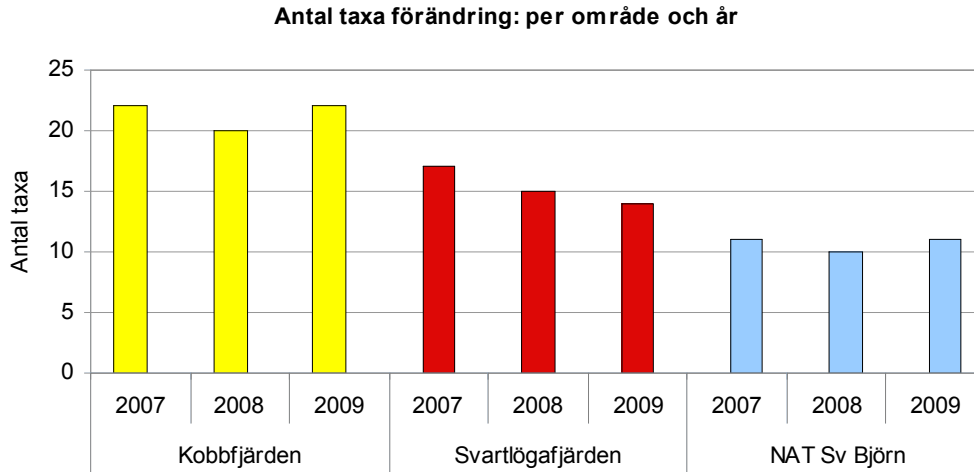
Figur 1: Provtagningsstationer i Stockholms skärgård. Stationer markerade i rött visar klustret i Svartlöfgården (10 stationer). Markerat i gult är klustret i Kobbjärden (10 stationer, dock utgår station KO 4 i 2009 års provtagnings). Även klustret från det nationella programmet kallat NAT Svenska Björn är markerat i blått (10 stationer). Rådata med stationernas position, djup, hydrografi, sedimenttyp och kemi, samt fauna och BQI presenteras som bilagor.

Makrofaunan samlades in med en bottenhuggare (van Veen, provyta ca. 0,1m²). Ett hugg togs per station och spolades genom ett såll (1 mm). Det kvarsållade materialet samlades i 1-1,5 liters burkar och konserverades direkt med 4 % formaldehydlösning. Proverna har analyserats på Systemekologiska institutionens ackrediterade laboratorium för bottenfauna på Stockholms universitet. Djuren artbestämdes till taxa (oftast på artnivå, i vissa fall till familj eller släkte), antal djur räknades för bestämning av abundans samt vägdes (våtvikt) för biomassa. En detaljerad beskrivning av provtagningsmetoderna, sortering och bestämningsmetoderna presenteras i Cederwall, 1997 & 2002.

Vid utvärdering av resultaten har ett bentiskt kvalitetsindexet (BQI) beräknats för varje station. 20%-percentilen av BQI värdena har sedan använts för klassificering av ekologisk status enligt EU:s vattendirektiv och Naturvårdsverkets bedömningsgrund (NFS 2008:1).

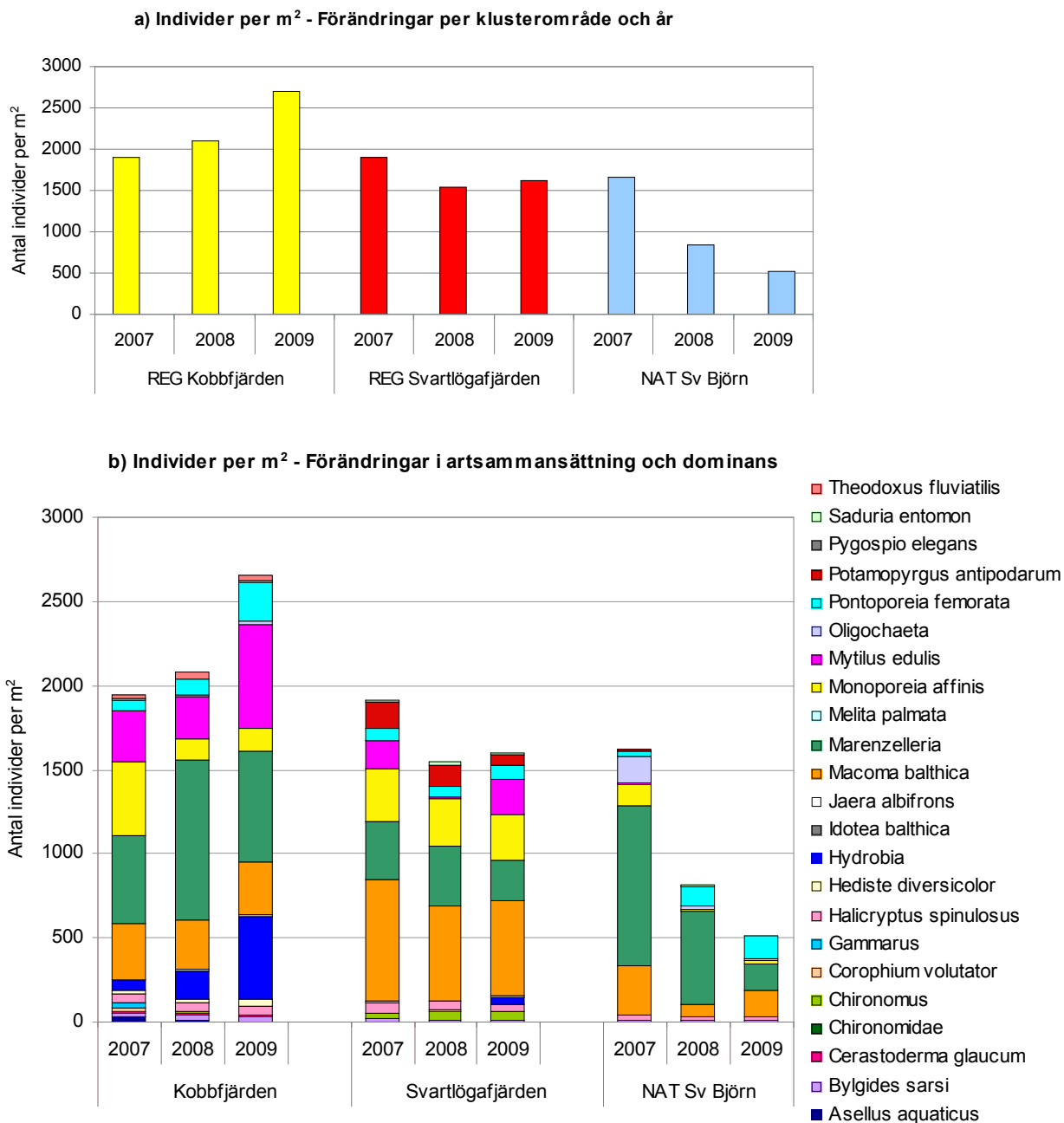
3. Resultat

3.1 Biologisk mångfald i antal taxa



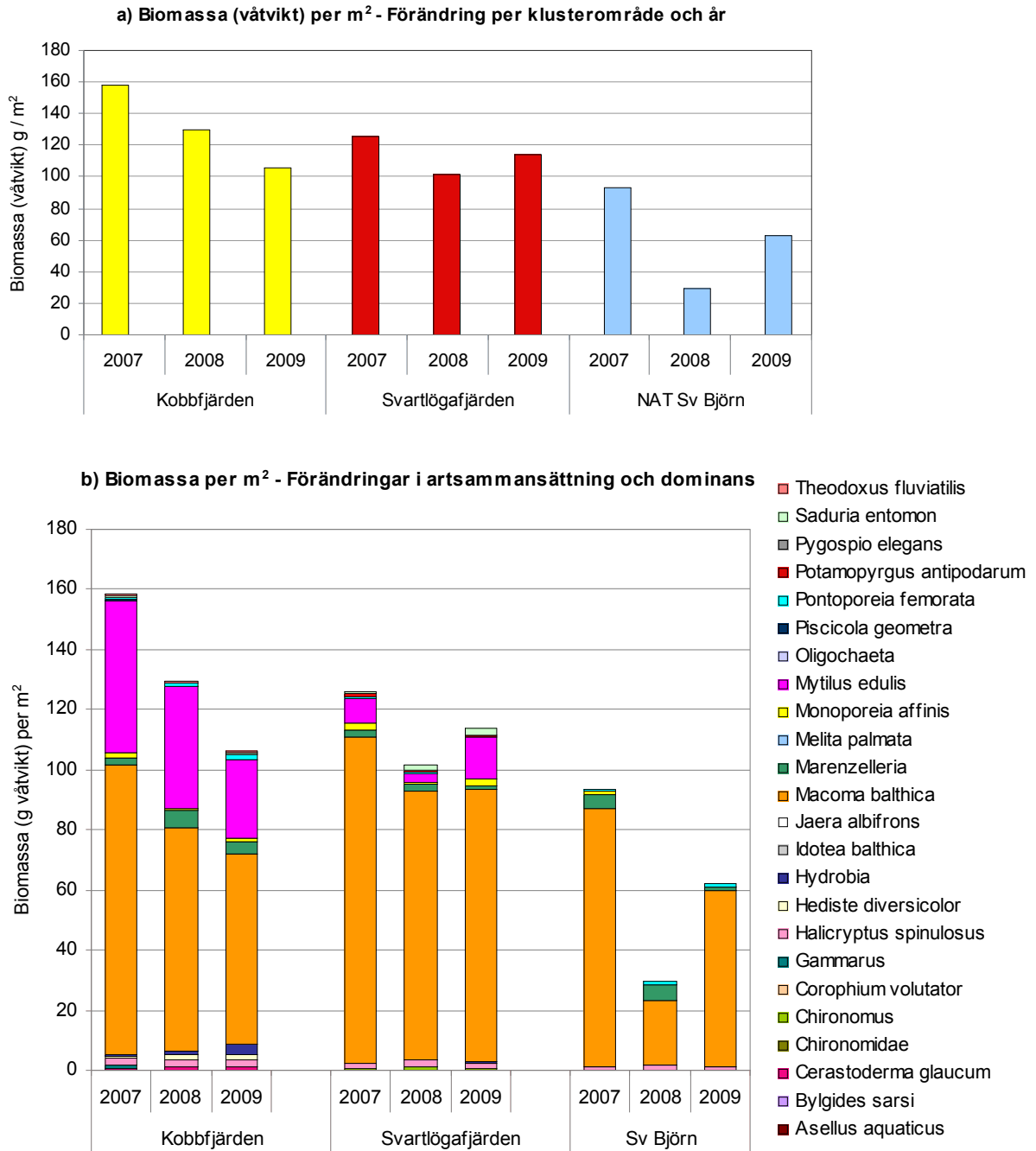
Figur 2. Totalt antal taxa per år inom klustren i REG Kobbfjärden, REG Svartlögafjärden samt NAT Sv Björn. Klustret Kobbfjärden har åter 22 taxa från förra årets nedgång till 20. Klustret Svartlögafjärden har däremot en fortsatt nedgående trend och endast 14 taxa registrerades för 2009. Det nationellt övervakade utsjöklustret NAT Svenska Björn visade på en återhämtning från förra årets nedgång.

3.2 Artfördelning och dominans inom klustren år 2007-2009



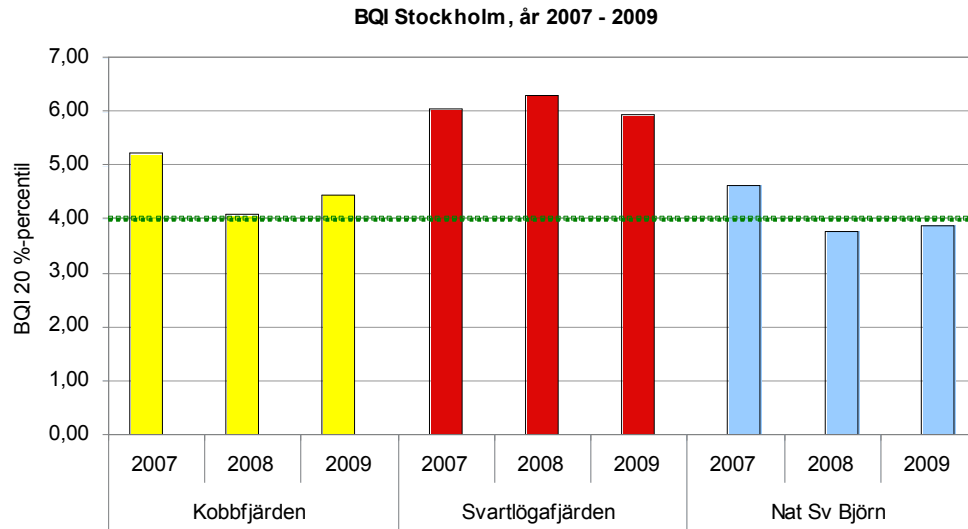
Figur 3. a) Generell figur över förändringen av antal individer per m² inom och mellan klusterområden år 2007 - 2009. **b)** Antal individer per m² inom och mellan klusterområden år 2007 - 2009, med artfördelning samt förändring av dominerande taxa. Artfördelningen 2009 visar ett ökat antal av saltvattens-vitmärslan *Pontoporeia femorata* i Kobbfjärden och i Svenska Björn, medan sötvattens-vitmärslan *Monoporeia affinis* visar en fortsatt nedgående trend. Märkräftan *Melita palmata* påträffades på station KO 9 i Kobbfjärden, vilket är första gången denna mer saltvattenslevande art påträffas så långt norrut (den har tidigare rapporterats vid Gotland och Kalmarsund). Dessa observationer indikerar att nya saltvattensinbrott påverkat de yttre områdena i Stockholms skärgård (Kobbfjärden och Svenska Björn). Liknande observationer har under 2009 gjorts i Askö-området utanför Sörmland och även i Bottenhavet.

3.3 Biomassa

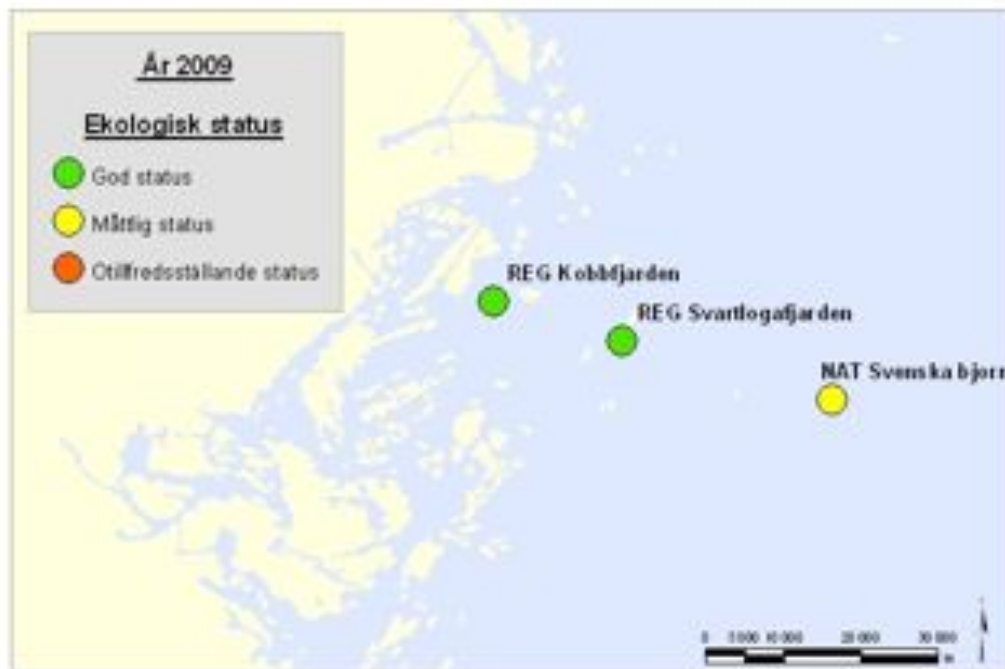


Figur 4 a) Generell figur över förändringen av biomassa (g våtvikt) per m² inom och mellan klusterområden år 2007 – 2009. **b)** Biomassa per taxa (g våtvikt taxa per m²) per klusterområde och år och visar även mångfalden genom artfördelning samt förändring av dominerande taxa. Kobbfjärden visar på en nedgående trend i biomassa. Svartlögfjärden har en återhämtning i biomassan från förra årets nedgång. Även NAT Svenska Björn visar på återhämtning från förra årets nedgång.

3.4 Bentskt kvalitetsindex (BQI) och ekologisk status

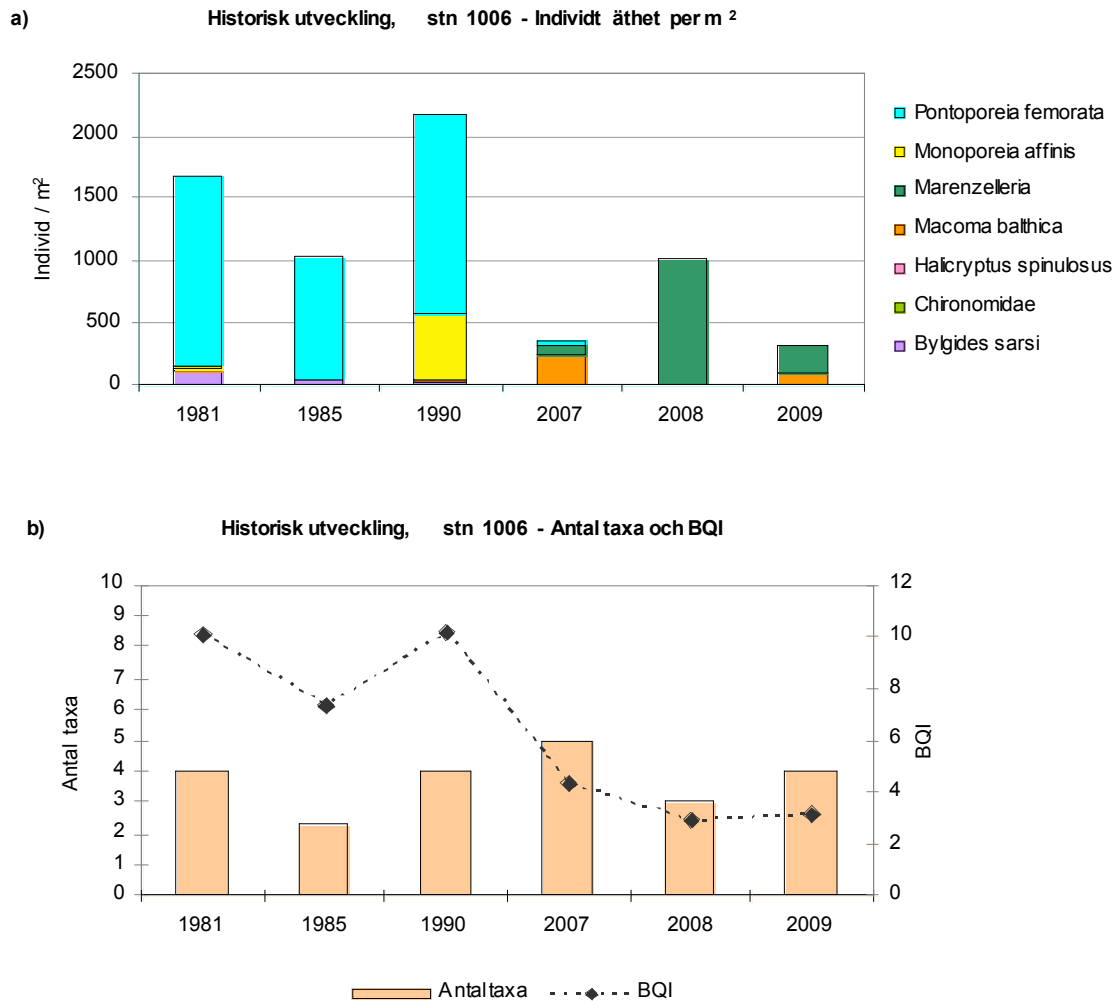


Figur 5. Bentskt kvalitetsindex (BQI) för Stockholms skärgård, förändring per klusterområde och år (2007-2009). Den nedre gränsen för god status ligger på 4 och är markerad med en grön streckad linje. I Kobbfjärden har det skett en liten återhämtning från förra årets nedgång då statusen var nära gränsen till måttlig. Svartlögfjärden har en liten nedgång i år jämfört med förra årets uppgång, men har generellt högst status. NAT Svenska björn har en liten uppgång, men klassas fortfarande med måttlig status.

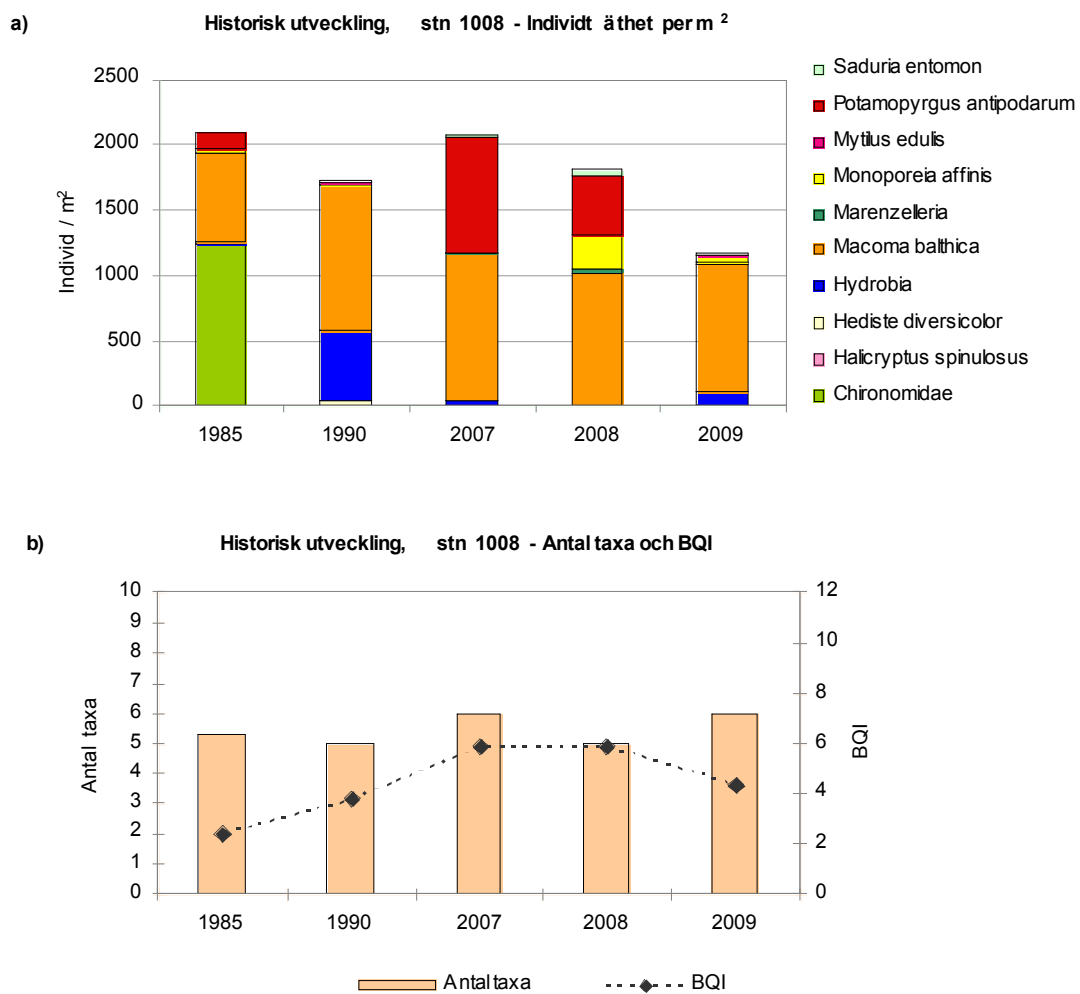


Figur 6. Ekologisk status i Stockholms skärgård under år 2009.

3.5 Tidsserier på två enskilda stationer (1006 och 1008) sedan 80-talet



Figur 7. Station 1006 i Kobbjärden med historisk förändring av **a)** individer per m² med förändring av artsammansättning och dominans. **b)** Förändring av antal taxa och BQI. Detta är ett tydligt exempel på hur artsammansättningen har förändrats till att vara dominerande av havsborstmasken *Marenzelleria* spp. de senaste åren, men också hur denna har börjat minska i antal under 2009.



Figur 8. Station 1008 i Svartlögafjärden med historisk förändring av a) Individer per m² med förändring av artsammansättningen och dominans. b) Förändringen av antal taxa och BQI.

4. Diskussion

4.1 Biologisk mångfald, antal taxa, abundans, biomassa och artfördelning

Som 2007 och 2008 var den biologiska mångfalden, uttryckt som antalet taxa (dvs antalet arter eller släkten) fortfarande relativt hög i Kobbjärden (22 taxa) jämfört med Svartlögafjärden (14 taxa) och, jämfört med utsjöklustret vid Svenska Björn (11 taxa) (Figur 2). Antalet taxa i Svartlögafjärden visar dock en nedgående trend från 2007 till 2009, från 17 till 14 taxa (Figur 2). Det nationella klustret Svenska Björn har hållit ett konstant relativt lägre antal (10-11 taxa) genom de sista 3 åren och dess lägre antal beror förmodligen på ett större medeldjup och ett mer homogent habitat än i de kustnära klustren. Totalt antal individer per m² visar samma trend, dvs en relativt högre individtäthet jämfört med Svenska Björn, en högre individtäthet 2009 jämfört med 2008 i Kobbjärden (Figur 3.a).

Den totala biomassan har minskat sedan 2007, i alla 3 klustren, men har börjat öka i Svartlögafjärden och i Sv Björn sedan 2008 (Figur 4.a). Biomassan visar en motsatt trend jämfört med individtätheten i de regionala klustren, dvs den har minskat i Kobbjärden och ökat i Svartlögafjärden sedan 2008 (Figur 3.a & 4.a).

Förändringar i antal taxa och biomassa kan förklaras genom en mer detaljerad jämförelse av artsammansättning mellan åren och artfördelning inom den totala biomassan (Figur 3.b & 4.b). I samtliga tre områden har den stora ökningen av havsborstmasken av släktet *Marenzelleria* spp., en introducerad art som koloniserat Östersjön sedan 1990-talet (Bastrop & Blank 2006), för första året börjat minska i antal och biomassa jämfört med 2008. I Svartlögafjärden har sötvattensarter som tusensnäckan *Hydrobia* och fjädermygglarver (*chironomidae*) ökat, samt den vanliga blåmusslan *Mytilus edulis*. I Kobbjärden är samma trend ännu mer markant, *Marenzelleria* har minskat från 45 % till 25 % dominans, tusensnäckan *Hydrobia* ökat från 8 till 19 %, och blåmusslan *Mytilus edulis* ökat från 12 till 23 %.

Vitmärlan *Monoporeia affinis*, som minskat kraftigt i antal under senare år, har inte återhämtat sig i Kobbjärden (23 % 2007 och endast 5 % 2009) men har en mer stationär population (runt 17 %) i Svartlögafjärden. Den närstående märlkräftan *Pontoporeia femorata*, en marin art som trivs bättre vid högre salthalter än *M. affinis* har under 2009 ökat, särskilt i de yttre klusterområdena Kobbjärden och Svenska Björn, vilket indikerar att dessa områden har fått nya saltvatteninföden under 2009. Detta stöds även av våra mätningar av salinitet i bottenvattnet, samt av fyndet av en ny märlkräfta *Melita palmata* i Kobbjärden (station KO 9) vilket är det nordligaste fyndet av denna art (har tidigare endast rapporterats så långt norrut som Lörje vid nordöstra Gotland och i Kalmarsund).

Nedgången i antal taxa (från 17 till 14) vid Svartlögafjärden beror på frånvaron av mindre framträdande grupper som kräftdjuren *Corophium* och *Gammarus*, samt havsborstmasken *Hediste (Nereis) diversicolor*.

Minskningen i biomassa i Kobbjärdsområdet sedan 2007 beror främst på en minskning av Östersjömusslan *Macoma balthica* (från 16 till 12 %), vitmärlan *Monoporeia affinis* (från 23 till 5 %) och havsborstmasken *Marenzelleria spp.* (från 45 till 25 % dominans).

Artfördelningen och dominansförhållandena vid det yttre nationella klustret Stora Björn har också förändrats kraftigt sedan 2007. Dominansförändringen är lik den vi observerat vid de regionala stationerna, dvs med en minskning av *Marenzelleria spp.*, *Macoma balthica*, *Monoporeia affinis*, och en kraftig ökning av *Pontoporeia femorata* (från 2 till 27 %) (Figur 3.b).

Vid en närmare iakttagelse av förändringar i biomassa kan man se att det är främst östersjömusslan *Macoma balthica* som påverkar den totala biomassan (Figur 4.b), och att det är en mindre nedgång i antal och därmed biomassa av *Macoma* som förklarar den totala biomassa nedgången i Kobbjärden, vilket inte framkommer lika tydligt om man endast jämför individtäteten (Figur 3.b).

4.2 BQI och ekologisk status

För att bedöma miljötillståndet av bottenfauna används ett Bentiskt kvalitetsindex (BQI). Indexet, som varierar mellan 1-15, 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, som 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 BQI värdena måste därmed anpassas efter vattenområde. BQI värdet för ett område räknas ut genom att beräkna 20%-percentilen från BQI värdena för individuella stationer inom området. BQI värdena jämförs sedan med klassgränser för ekologisk 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 Bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (NFS 2008:1).

För 2007, 2008 och även 2009 visar båda klusterområdena i Stockholms skärgård Kobbjärden och Svartlögafjärden en "god ekologisk status" (dvs 20%-percentil BQI värdena är över 4) (Figur 5). I Kobbjärden var BQI värdet lite bättre i år (BQI: 4,46) jämfört med 2008 (BQI: 4,06), då det låg endast strax över gränsen mellan "God och Måttlig ekologisk status". I Svartlögafjärden var BQI: 5,91 år 2009, lite lägre än 2008 (BQI: 6,29). Den sämre ekologiska statusen i Kobbjärden jämfört med Svartlögafjärden beror främst på nedgången av vitmärlan *Monoporeia affinis* som inte återhämtat sig sedan

2007. Vitmärlan *M. affinis* har tilldelats ett högt känslighetsvärde (15) och dess nedgång har därmed en stor påverkan på BQI värdet. I Svartlögfjärden har populationen varit mer stabil (runt 17 %) och BQI värdet är därför högre. I Kobbjärden har också mer toleranta arter som tusensnäckan *Hydrobia* spp. ökat kraftigt i antal sedan 2008, den har i sin tur ett lågt känslighetsvärde (5) vilket bidrar till att dra ned BQI värdet.

På kartan i figur 6 visas bedömningen av ekologisk status i Stockholms län. I bilaga 1 redovisas även de områden (nationella och regionala kluster) som vi undersökt under 2009 i det regionalt-nationellt samordnade programmet i norra egentliga Östersjön. Som framgår uppvisade det nationella klustret vid Svenska Björn endast "måttlig ekologisk status", vilket är samma situation som under 2008.

4.3 Långtidserier sedan 80-talet

Långtidstrender för två av stationerna i Stockholms skärgård (1006 och 1008) som ingått i tidigare övervakningsprogram med data sedan 1981 visas i figurerna 7 & 8. Markanta skillnader genom åren i artfördelning och dominans kan ses för station 1006, som tydligt visar hur *Marenzelleria* successivt tog över hela samhället 2007 och 2008, medan en återkolonisering av *Macoma balthica* och *Pontoporeia femorata* börjat ske under 2009 (Figur 7.a). Samma trend visas i antal taxa, med först en kraftig nedgång och sedan en början till en återhämtning (Figur 7.b).

Station 1008 visar ett helt annat förlopp. Här har östersjömusslan *Macoma balthica* haft en stabil population sedan 80-talet. Ingen stor invasion av havsbortsmasken *Marenzelleria* har förekommit, däremot har vitmärlan *Monoporeia affinis* minskat kraftigt och nästan slagits ut helt mellan 2008 och 2009. Detta återspeglas i det låga BQI värdet som nu 2009 hamnar vid gränsen för "god-måttlig" (Figur 8. a & b).

Dessa två exempel visar hur värdefulla långa tidsserier är för att förstå förändringar i vår miljö, samt hur heterogent och lokalspecifikt det kan vara, dvs olika förändringar händer vid olika stationer inom samma område, vilket ej framkommer i jämförelser av BQI på områdesnivå. Undersökningar på klusternivå för bedömning av ekologisk status och långtidsserier på stationsnivå behövs således båda för att kunna bedöma miljöstatus och förstå förändringar över tiden orsakade av eutrofiering, introducering av främmande arter eller klimatförändringar i Östersjöns bottenområden.

6. Referenser

Bastrop R & M Blank. 2006. 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_ty p/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 miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. Naturvårdsverkets författningssamling, 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.

7. Bilagor

Bilaga 1. Ekologisk status i Egentliga Östersjön



Figur A. Ekologisk status i Egentliga Östersjön för de klusterområden som undersökts under år 2009 inom det nationellt-regionalt samordnade programmet.

Bilaga 2. Positioner och hydrografi (Rådata)

Kluster: REG Kobbjärden

Station	Stationsnamn	Havsområde	Datum Besök	Latitud (WGS 84) Besök	Longitud (WGS 84) Besök	Totaldjup Besök	Temp. (grader C)	Salthalt (PSU)	Syrgashalt 1 (mg/l)	Syrgashalt 2 (mg/l)
1006	O Tridingskobb	Kobbjärden	2009-05-27 14:35	59334258	19086929	59,0	5,7	9,3	1,76	1,70
KO 1	O Långharan	Kobbjärden	2009-05-26 10:10	59336410	19168489	48,0	4,7	7,5	8,65	8,60
KO 2	NO In-Fredel	Lökharfjärden	2009-05-26 10:40	59335000	19221555	38,0	6,1	5,1	12,02	11,66
KO 3	NV Lygnaskärgården	Lökharfjärden	2009-05-26 11:15	59326401	19248731	87,0	4,6	7,8	5,81	5,78
Ko 4	Skorvharan	Ormskärsfjärden	Station struken 2009							
KO 5	O Dråpharan	Gillögefjärden	2009-05-26 13:55	59272680	19193113	49,0	4,3	6,9	10,70	10,68
KO 6	NO Rödlöga	Kobbjärden	2009-05-27 15:20	59360910	19123500	9,5	8,3	5,6	12,10	12,14
KO 7	W Ångskärs skärgård	Kobbjärden	2009-05-26 09:25	59321875	19126699	78,0	6,4	9,6	0,50	0,52
KO 8	O Kallskärs skärgård	Ormskärsfjärden	2009-05-26 14:50	59296641	19143696	38,0	5,7	6,0	10,44	11,52
KO 9	O Rödkobbarna	Ormskärsfjärden	2009-05-26 15:45	59282192	19092937	50,0	4,6	7,5	7,66	7,66

Kluster: REG Svartlögefjärden

Station	Stationsnamn	Havsområde	Datum Besök	Latitud (WGS 84) Besök	Longitud (WGS 84) Besök	Totaldjup Besök	Temp. (grader C)	Salthalt (PSU)	Syrgashalt 1 (mg/l)	Syrgashalt 2 (mg/l)
1008	V Svartlöga	Svartlögefjärden	2009-05-27 11:10	59339452	19004600	12,0	11,5	5,3	11,12	11,02
KUD 53	SW Mjölkö	Svartlögefjärden	2009-05-27 13:35	59386682	19082872	30,0	5,4	6,0	11,32	11,34
KUD 57	O Blidö	Svartlögefjärden	2009-05-27 12:20	59357998	18561789	24,0	7,8	5,6	11,12	11,19
KUD 59	N Svartlöga	Svartlögefjärden	2009-05-27 12:40	59356259	19012085	16,5	7,9	5,5	11,35	
KUD 64	SW Enskär	Svartlögefjärden	2009-05-27 14:10	59345888	19071950	32,0	5,2	6,1	11,29	11,12
KUD 66	W Systrarna	Svartlögefjärden	2009-05-25 18:05	59333201	18539698	16,0	8,4	5,5	1,42	11,36
KUD 72	S Systrarna	Svartlögefjärden	2009-05-25 17:35	59323920	18574900	22,0	7,8			
SV 1	NO Långholmen	Svartlögefjärden	2009-05-27 09:55	59314567	18512157	25,0	8,2	5,5	11,09	11,40
SV 2	S Storskär	Svartlögefjärden	2009-05-25 16:00	59287371	18552863	46,0	5,8	6,6	9,09	8,93
SV 3	N Angedrommen	Svartlögefjärden	2009-05-25 17:00	59304860	19002616	59,0	5,3	8,3	4,76	4,80

Bilaga 3. Sediment (Rådata)

Kluster: REG Kobbjärden

Station	Datum	Totaldjup	Sedimentbeskrivning	Svavelvätedoft	Sedimentfasthet	Vattenhalt (%)	Glödförlust (%)
1006	2009-05-27 14:35	59,0	Mud	Ja	0	87,20	14,64
KO 1	2009-05-26 10:10	48,0	silty clay	Nej	1	57,60	4,30
KO 2	2009-05-26 10:40	38,0	silt, fine sand coarse sand and gravel	Nej			
KO 3	2009-05-26 11:15	87,0	mud	Ja	1	87,14	17,45
KO 4	2009-05-26 12:30	40,0	Station struken för 2009				
KO 5	2009-05-26 13:55	49,0	Mud	Ja	0	86,75	17,21
KO 6	2009-05-27 15:20	9,5	Clay, coarse sand, gravel and stones	Nej	2		
KO 7	2009-05-26 09:25	78,0	Mud	Ja	0	87,87	15,67
KO 8	2009-05-26 14:50	38,0	Silt	Nej			
KO 9	2009-05-26 15:45	50,0	clay, silt	Ja	2		

Kluster: REG Svartlögafjärden

Station	Datum	Totaldjup	Sedimentbeskrivning	Svavelvätedoft	Sedimentfasthet	Vattenhalt (%)	Glödförlust (%)
1008	2009-05-27 11:10	12,0	sandy clay, gravel and stones	Nej			
KUD 53	2009-05-27 13:35	30,0	Clay, fine sand, coarse sand, gravel and stones	Nej	2		
KUD 57	2009-05-27 12:20	24,0	Clay, fine sand, coarse sand, gravel and stones	Nej	2		
KUD 59	2009-05-27 12:40	16,5	clay, coarse sand, gravel and stones	Nej	2		
KUD 64	2009-05-27 14:10	32,0	Clay, fine sand, coarse sand, gravel and stones	Nej	2		
KUD 66	2009-05-25 18:05	16,0	clay, fine sand, coarse sand, gravel	Nej	2		
KUD 72	2009-05-25 17:35	22,0	Clay, fine sand, coarse sand and gravel	Nej	2		
SV 1	2009-05-27 09:55	25,0	Muddy clay	Nej	1	81,11	10,72
SV 2	2009-05-25 16:00	46,0	muddy clay	Ja	1	59,50	4,17
SV 3	2009-05-25 17:00	59,0	muddy clay	Ja	1	52,01	3,39

Bilaga 4. Fauna: taxa, antal, biomassa och diversitetsindex (Rådata)

REG Kobbjärden

Station	Datum	Totaldjup	Huggyta	Provvolym	Antal taxa BF	Shannon	BQI	Namn Taxa	Abundans	Vätvikt
1006	2009-05-27 14:35	59	0,1057	21	4	1,16	3,12	Chironomidae	1	0,0144
								Macoma balthica	8	0,5798
								Marenzelleria	23	0,1863
								Pontoporeia femorata	1	0,0043
KO 1	2009-05-26 10:10	48	0,1057	21	6	1,72	9,60	Bylgides sarsi	21	0,0883
								Halicryptus spinulosus	4	0,2851
								Macoma balthica	2	1,1255
								Marenzelleria	83	0,6424
								Monoporeia affinis	15	0,2473
								Pontoporeia femorata	125	1,2190
KO 2	2009-05-26 10:40	38	0,1166	3,5	10	1,80	7,38	Bylgides sarsi	2	0,0235
								Corophium volutator	1	0,0020
								Halicryptus spinulosus	20	0,8165
								Jaera albifrons	1	0,0010
								Macoma balthica	61	24,7203
								Marenzelleria	168	1,1517
								Monoporeia affinis	43	0,4532
								Mytilus edulis	1	0,4130
								Oligochaeta	2	0,0005
								Pontoporeia femorata	1	0,0235
KO 3	2009-05-26 11:15	87	0,1057	21	2	0,85	1,61	Macoma balthica	8	0,2222
								Marenzelleria	3	0,0125
KO 4	Struken stn. 2009									
KO 5	2009-05-26 13:55	49	0,1166	19	6	1,17	4,58	Bylgides sarsi	1	0,0054
								Halicryptus spinulosus	4	0,2059
								Macoma balthica	46	2,8816
								Marenzelleria	150	0,7842
								Monoporeia affinis	7	0,0704
								Mytilus edulis	1	0,0083
KO 6	2009-05-27 15:20	9,5	0,1166	13	12	1,87	5,81	Cerastoderma glaucum	4	1,0037
								Corophium volutator	1	0,0021
								Hydrobia	450	3,2842
								Idotea balthica	1	0,0697
								Macoma balthica	108	16,8709
								Marenzelleria	13	0,2241
								Mytilus edulis	552	27,1791
								Nereis diversicolor	32	1,9060
								Oligochaeta	16	0,0169
								Potamopyrgus antipodarum	4	0,0114
								Saduria entomon	2	0,0474
								Theodoxus fluviatilis	30	0,3445
KO 7	2009-05-26 09:25	78	0,1057	21	0	0,00	0,00	0 djur i provet		
KO 8	2009-05-26 14:50	38	0,1166	4	6	1,95	7,47	Bylgides sarsi	1	0,0046
								Halicryptus spinulosus	13	0,5596
								Macoma balthica	40	16,3582
								Marenzelleria	51	0,2453
								Monoporeia affinis	51	0,3243

								Saduria entomon	1	0,5147
KO 9	2009-05-26 15:45	50	0,1166		7	1,77	8,47	Bylgides sarsi	5	0,0245
								Halicryptus spinulosus	8	0,6352
								Macoma balthica	13	3,6422
								Marenzelleria	103	0,6690
								Melita palmata	1	0,0172
								Monoporeia affinis	6	0,0915
								Pontoporeia femorata	80	0,6014

REG Svartlögafjärden

Station	Datum	Totaldjup	Huggyta	Provvolym	Antal taxa BF	Shannon	BQI	Namn Taxa	Abundans	Vätvikt
1008	2009-05-27 11:10	12	0,1166	8	6	0,94	4,34	Chironomidae	1	0,0158
								Hydrobia	10	0,0366
								Macoma balthica	97	4,7430
								Marenzelleria	2	0,0011
								Monoporeia affinis	5	0,0031
								Mytilus edulis	1	0,0120
KUD 53	2009-05-27 13:35	30	0,1166	4	9	1,79	5,67	Chironomidae	1	0,0012
								Halicryptus spinulosus	6	0,4202
								Jaera albifrons	1	0,0027
								Macoma balthica	39	14,4687
								Marenzelleria	68	0,4686
								Monoporeia affinis	5	0,0041
								Mytilus edulis	2	0,2411
								Oligochaeta	2	0,0030
								Saduria entomon	2	0,0354
KUD 57	2009-05-27 12:20	24	0,1166	19	6	1,07	5,21	Halicryptus spinulosus	2	0,1099
								Hydrobia	1	0,0077
								Macoma balthica	95	14,1342
								Monoporeia affinis	11	0,1118
								Mytilus edulis	1	0,0040
								Potamopyrgus antipodarum	9	0,0477
KUD 59	2009-05-27 12:40	16,5	0,1166	19	9	2,25	8,95	Halicryptus spinulosus	6	0,1849
								Hydrobia	10	0,0583
								Jaera albifrons	1	0,0014
								Macoma balthica	56	12,0875
								Marenzelleria	3	0,0223
								Monoporeia affinis	70	0,6748
								Mytilus edulis	38	5,1524
								Potamopyrgus antipodarum	8	0,0410
								Saduria entomon	1	0,0012
KUD 64	2009-05-27 14:10	32	0,1166	19	6	1,95	5,93	Halicryptus spinulosus	13	0,2694
								Macoma balthica	42	15,9999
								Marenzelleria	40	0,1382
								Monoporeia affinis	13	0,1142
								Mytilus edulis	2	0,0415
								Saduria entomon	1	0,0010
KUD 66	2009-05-25 18:05	16	0,1166	19	8	1,73	5,23	Hydrobia	21	0,0839
								Jaera albifrons	6	0,0062
								Macoma balthica	66	12,4432
								Marenzelleria	3	0,0871
								Monoporeia affinis	6	0,0511
								Mytilus edulis	159	10,7319

								Potamopyrgus antipodarum	4	0,0108
								Saduria entomon	4	0,2887
KUD 72	2009-05-25 17:35	22	0,1166	8	8	1,56	6,33	Chironomidae	1	0,0004
								Halicryptus spinulosus	5	0,3881
								Hydrobia	5	0,0383
								Macoma balthica	101	10,5924
								Marenzelleria	1	0,0043
								Monoporeia affinis	12	0,0817
								Potamopyrgus antipodarum	22	0,0861
								Saduria entomon	1	0,0808
SV 1	2009-05-27 09:55	25	0,1057	21	6	1,70	3,61	Chironomus	44	0,7790
								Macoma balthica	58	15,3941
								Marenzelleria	1	0,0038
								Monoporeia affinis	3	0,0310
								Potamopyrgus antipodarum	13	0,0749
								Saduria entomon	3	2,2095
SV 2	2009-05-25 16:00	46	0,1057	21	7	1,64	10,27	Bylgides sarsi	2	0,0032
								Halicryptus spinulosus	7	0,1888
								Macoma balthica	11	3,8579
								Marenzelleria	47	0,2972
								Monoporeia affinis	109	0,7259
								Mytilus edulis	2	0,0031
								Pontoporeia femorata	4	0,0132
SV 3	2009-05-25 17:00	59	0,1057	21	6	1,90	9,40	Bylgides sarsi	10	0,0395
								Halicryptus spinulosus	5	0,3760
								Macoma balthica	2	0,0461
								Marenzelleria	74	0,5787
								Monoporeia affinis	37	0,2908
								Pontoporeia femorata	83	0,4512

Bilaga 5. Bilder av fältprovtagningen



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

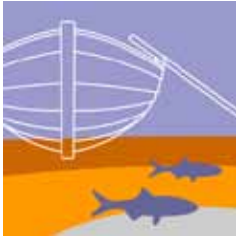


Figur B. 1) Provtagning av sediment med en Kajak-hämtare. 2) Kajakrör med sediment, på toppen syns ett skikt av ca. 1 cm med syresatt sediment.



Ingen övergödning

Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.



Hav i balans samt levande kust och skärgård

Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård ska ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden.



Ett rikt växt- och djurliv

Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas.

Kontakt

*Mer information kan du få av enheten för miljöanalysfrågor, Länsstyrelsen i Stockholms län
Tfn: 08- 785 40 00 (vxl)
Rapporten finns endast som pdf på vår webbplats.*

Adress

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