

Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i kustområdet mellan När och Östergarn, Gotland 2010

Rapporter om natur och miljö nr 2012:8



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

Slutversion [2011-09-28]

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

Undersökningsår 2010

Caroline Raymond, Ola Svensson, Hans Cederwall & Jonas Gunnarsson

2011-09-23

På uppdrag av Länsstyrelsen på Gotland

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1. Bakgrund	4
2. Metoder	5
3. Resultat	7
3.1 Ekologisk status och bentiskt kvalitetsindex (BQI)	7
3.2 Biologisk mångfald, abundans och biomassa	8
3.2.1 Abundans och biomassa per fylum	10
3.3 Tidsserier på två enskilda stationer (3125 och 3127)	13
4. Diskussion	15
4.1 BQI och statusklassning	15
4.2 Biologisk mångfald, abundans och biomassa	15
4.3 Förändringar av mjukbottenfauna i ett större perspektiv	16
Referenser	17
Bilagor	18
Bilaga 1. Ekologisk status i Egentliga Östersjön 2010	18
Bilaga 2. Position (Rådata)	19
Bilaga 3. Hydrografi (Rådata)	19
Bilaga 4. Sediment (Rådata)	19
Bilaga 5. Fauna (Rådata)	20
Bilaga 6. Arters känslighetsvärden i BQI för Östersjön	21

Sammanfattning

Systemekologiska Institutionen vid Stockholms Universitet utför årligen, på uppdrag av Länsstyrelsen på Gotland, insamling och taxonomisk bestämning av bottenfauna inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet för bottenfauna i Egentliga Östersjön. Öster om Gotland undersöks två områden avseende mjukbottensfauna för bedömning av miljöstatus. De två områdena är uppdelade i ett regionalt kluster benämnt REG När och ett nationellt kluster benämnt NAT När. I denna rapport redovisas förändringen mellan och inom dessa två områden under åren 2007 till 2010. Syftet med programmet är att påvisa långsiktiga och storskaliga förändringar av referensområden i Egentliga Östersjön som en effekt av främst övergödning och syrebrist i bottenvattnet samt att undersöka den biologiska mångfalden på mjukbottenarna.

För de båda klustrena har den ekologiska statusen, mätt m.h.a. bentiska kvalitetsindexet BQI, uppvisat endast mindre variation under de senaste fyra åren. Status bedöms även för år 2010 som "god" inom båda områdena. Inom REG När var den biologiska mångfalden högre än föregående år (totalt 15 taxa (arter och systematiska grupper) påträffades under 2010, jämfört med 12 taxa 2009). Inom NAT När har ingen större förändring påvisats gällande antal taxa. Reg När har tidigare redovisat en nedåtgående trend avseende abundans, men i år har denna trend avstannat. Även NAT När visar lägre abundans jämfört med programmets början år 2007. Mängden biomassa har ett, vid oförändrad artsammansättning, starkt samband med näringstillgången. Biomassan har fortfarande en nedåtgående trend. Fylum Mollusca (Blötdjur) är helt dominerande gällande biomassa. Främst beror detta på en minskad biomassa för östersjömusslan *Macoma balthica*.

Slutsatserna från årets undersökningar är att de båda områdena visar fortsatt god status. Inom REG När har antalet taxa stigit jämfört med förra årets undersökning. Abundanserna har inte förändrats nämnvärt från 2009, men är lägre än vid programmets början år 2007.

1. Bakgrund

Miljöövervakningsprogrammet för bottenfauna och sedimentkvalitet i Östersjön

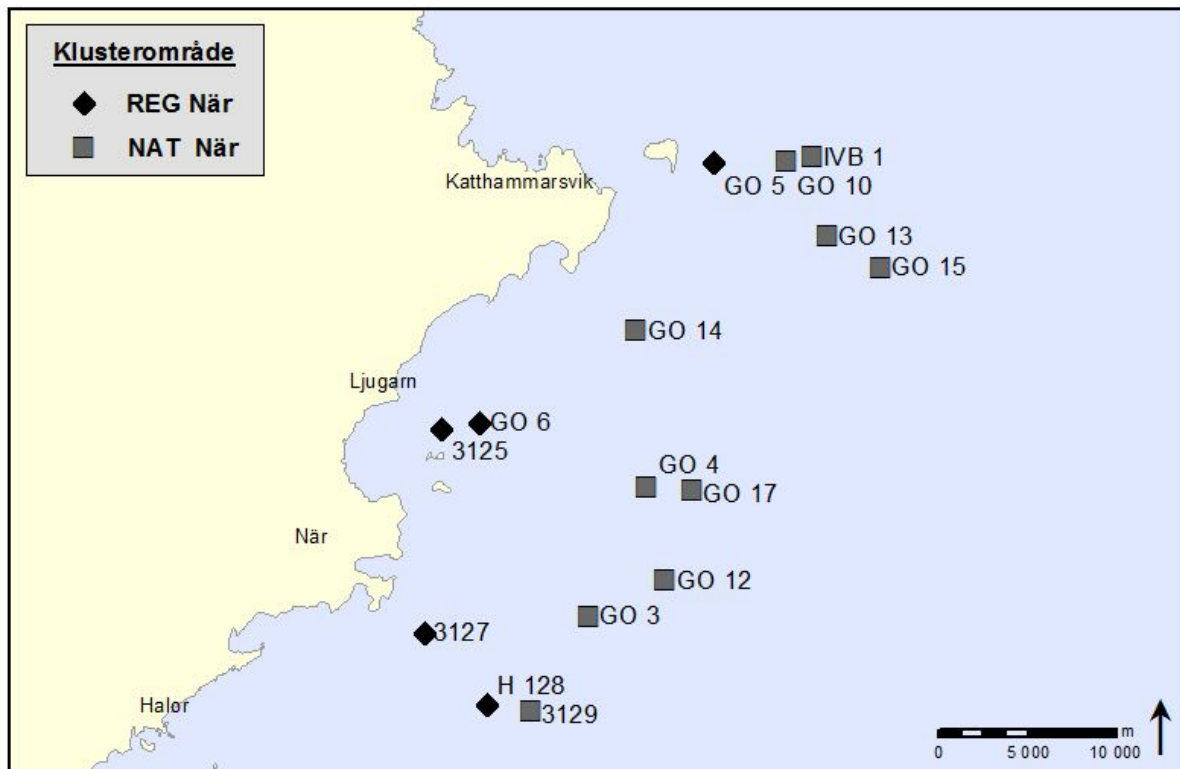
Systemekologiska Institutionen, Stockholms Universitet, utför årligen på uppdrag av Gotlands Länsstyrelse insamling och bearbetning av bottenfauna-data inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet i Egentliga Östersjön. Inom programmet, som påbörjades år 2007, ingår totalt 15 stationer utanför Gotland. Av dessa är 5 stationer kustnära (regionala) och 10 är utsjöstationer (nationella) (Figur 1). Syftet med programmet är att påvisa långsiktiga förändringar i den marina miljön som en effekt av främst övergödning och syrebrist i bottenvattnet samt att följa den biologiska mångfalden på mjukbottnar.

Sammansättningen av makrofauna från mjuka bottnar är en god indikator för miljöförhållanden. De flesta arterna är fleråriga och relativt stationära. Förändringar i artsammansättning speglar därför miljöns variation över tid på ett sätt som momentana mätningar av t.ex. syrehalt inte gör. Makrofauna definieras här som de djur vilka kvarhålls i ett såll med 1 mm maskvidd.

De 5 regionala stationerna är belägna i kustområdet mellan När och Östergarn utanför Gotlands östkust och utgör ett kluster benämnt "REG När". Resultat från bottenfaunaprovtagning och bedömning av status från detta område jämförs med det närliggande utsjöklustret "NAT När" (10 stationer) som ingår i Naturvårdsverkets nationella program. Två stationer (3125 och 3127) har provtagits i tidigare miljöövervakningsprogram och redovisas med dessa data. Denna rapport presenterar resultaten från 2010-års undersökning vid Gotland.

2. Metoder

För fjärde året i rad insamlades bottenprover från 5 stationer i området mellan När och Östergarn utanför Gotlands östkust. Provtagningen gjordes den 19:e maj 2010. Stationernas position är samma som tidigare år (Fig. 1).



Figur 1. Stationskarta för de två klusterområdena öster om Gotland. Stationer markerade med svarta diamanter utgör det kustnära kluster benämnt "REG När" (5 stationer). Klustret "NAT När" (10 stationer) är markerat med grå fyrkanter. Rådata för de regionala stationernas position, djup, hydrografi, sedimentdata, samt fauna och BQI presenteras som bilagor.

Insamling och analys av bottenfauna har utförts enligt Naturvårdsverkets riktlinjer "Mjukbottenlevande makrofauna, trend och områdesövervakning", och enligt de metoder som används inom den nationella övervakningen av mjukbottenfauna i egentliga Östersjön som också bedrivs i Bottniska viken (SIS, 2006 och Naturvårdsverket, 1986). Beräkning av ekologisk status har skett enligt Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd (Naturvårdsverket, 2008).

Stationerna lokaliserades i fält med dGPS i referenssystemet WGS 84. Djupet registrerades med ett digitalt ekolod. Bottenvatten för analys av temperatur, salthalt och syrgashalt insamlades med hjälp av en 5 liters bottenvattenhämtare av typ Niskin. Temperatur och salthalt mättes direkt i det insamlade bottenvattnet med en digital multimeter. Syrgashalt bestämdes enligt Winklermetoden. Sedimentproppar insamlades med en rörhämtare (modifierad Kajak-hämtare med plexiglasrör, diameter: 8 cm, längd: 50 cm) för beskrivning av geokemiska variabler: sedimenttyp, färg och organisk halt (glödförlust), samt redox-förhållanden.

Makrofaunan insamlades med en bottenhuggare (van Veen, provyta ca. 0,1m²). Stationerna provtogs med ett hugg per station, förutom vid station 3129 där tre hugg togs för att bibehålla tidigare provtagningintensitet. Bottenhugget sållades genom ett 1 mm såll och det framsållade materialet konserverades med 4 % formaldehydlösning buffrad med hexametylentetramin och tillsatt med infärgningsmedlet Bengalrosa. Djuren bestämdes till taxa (oftast på artnivå, i vissa fall endast till familj eller släkte), räknades för bestämning av antal taxa (artantal), abundans (individantal) och vägdes för bestämning av biomassa (våtvikt). Alla djur sparas prov- och artvis i 10 år.

Ett bentiskt kvalitetsindex (BQI) har beräknats för stationer, grupper av stationer (kluster) och år. BQI utgår från fördelningen mellan toleranta och känsliga arter, totala antalet arter och antal individer inom respektive art (Leonardsson *et al.* 2009):

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

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

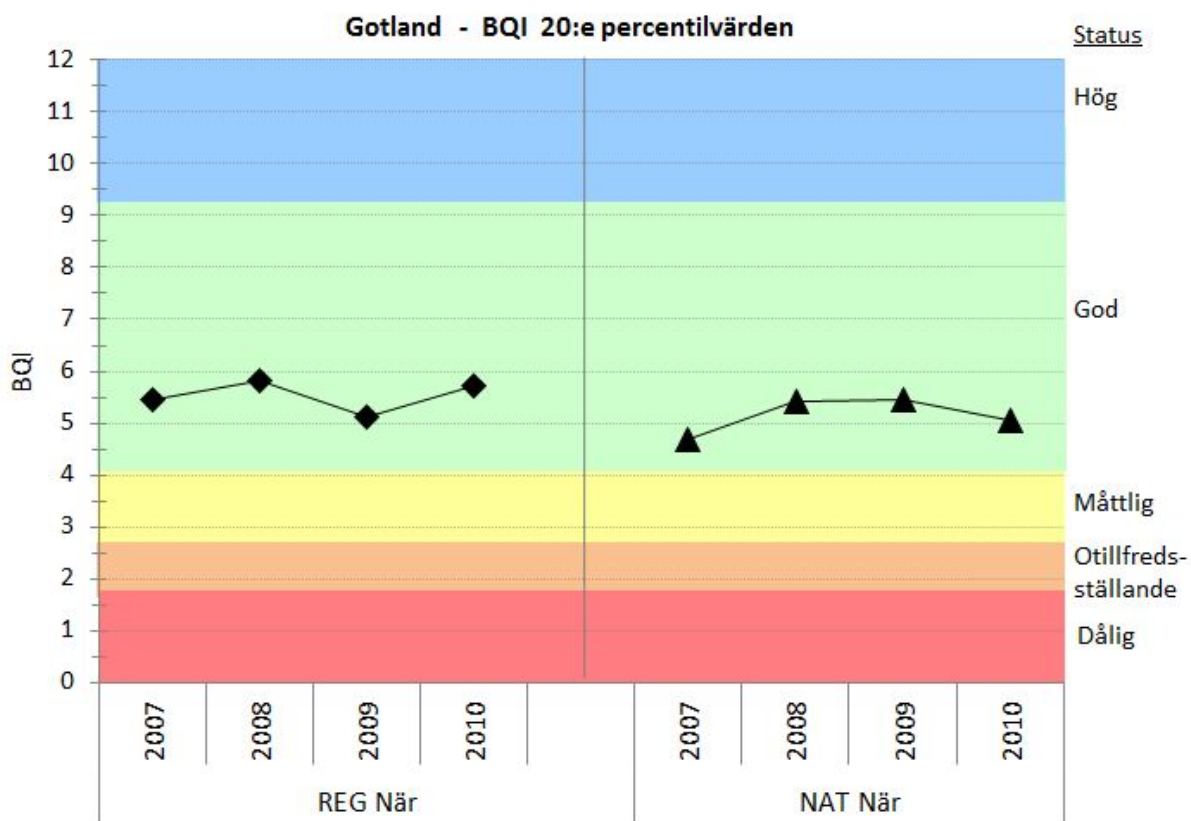
En hög andel toleranta arter ger ett lågt känslighetsvärde och en hög andel känsliga arter ger ett högt värde. Känslighetsvärdena varierar mellan 1 och 15, där 1 tilldelas arter med högst tolerans för syrebrist, t.ex. Oligochaeter och fjärdermyggs-larver (Chironomidae), medan 15 tilldelas de känsligaste arterna som t.ex. kräftdjuren vitmärlorna (*Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*), se bilaga 6 för fler taxons känslighetsvärden. Bottenfauna har naturligt stor rumslig variation och statusbedömning bör därför endast ske för områden som helhet, d.v.s. minst 5 provtagningsstationer utgörande ett kluster. Enligt EU:s vattendirektiv och Naturvårdsverkets bedömningsgrund (Naturvårdsverket, 2008) används 20%-percentilen av BQI-värdena för klassificering av status. Detta för att man med 80 % säkerhet ska kunna säga att ett område faktisk har angiven status. Svenska kustvatten är indelade i 25 typområden och för varje typområde finns gränser för de fem klasser som definieras i vattendirektivet: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig.

Provtagning, taxonomisk bestämning och övriga analyser har utförts vid Systemekologiska institutionen, Stockholms Universitet. Bottenfaunalaboratoriet är ackrediterat av SWEDAC och deltar fortlöpande i interkalibreringar och workshops för att säkerställa god kvalitet på levererade analyser.

3. Resultat

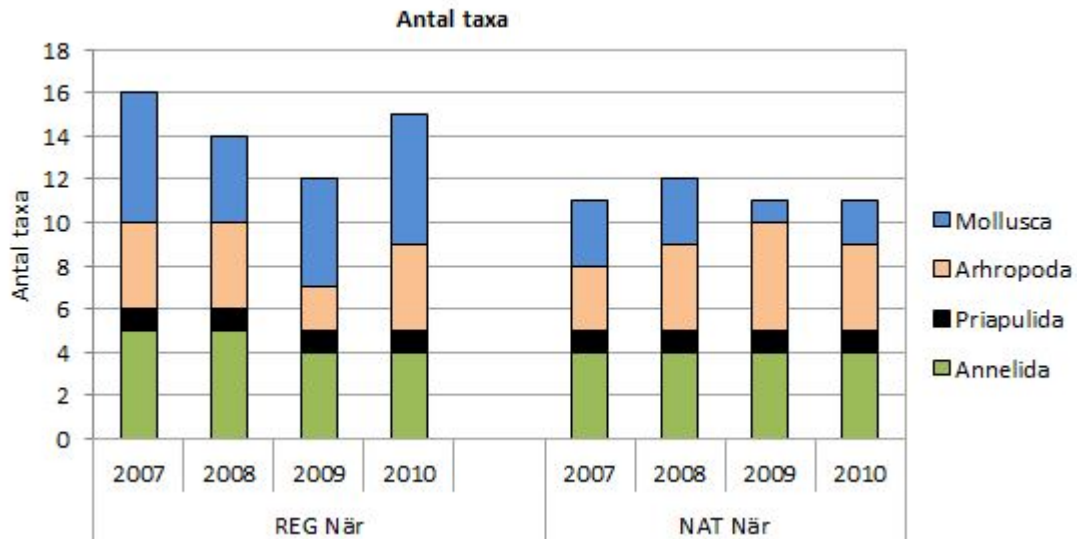
Resultaten från 2010 års provtagning presenteras i huvudsak med: BQI-värde, totalt antal taxa, abundans (antal individ per yt-enhet) och biomassa (vikt per yt-enhet). För att öka överskådligheten redovisas abundans respektive biomassa med varje taxons relativa bidrag uppdelat efter fylum, vilket är den taxonomiska rangen mellan *rike* och *ordning*. De fyra fyla som förekommer är Priapulida (utgörs här endast av arten korvmask), Mollusca (Blötdjur), Arthropoda (Leddjur) samt Annelida (Ringmaskar). Resultaten redovisas i diagramform med en utförligare figurtext. En fördjupad tolkning återfinns i diskussionsdelen. Rådata redovisas även i tabellform i bilagorna.

3.1 Ekologisk status och bentiskt kvalitetsindex (BQI)

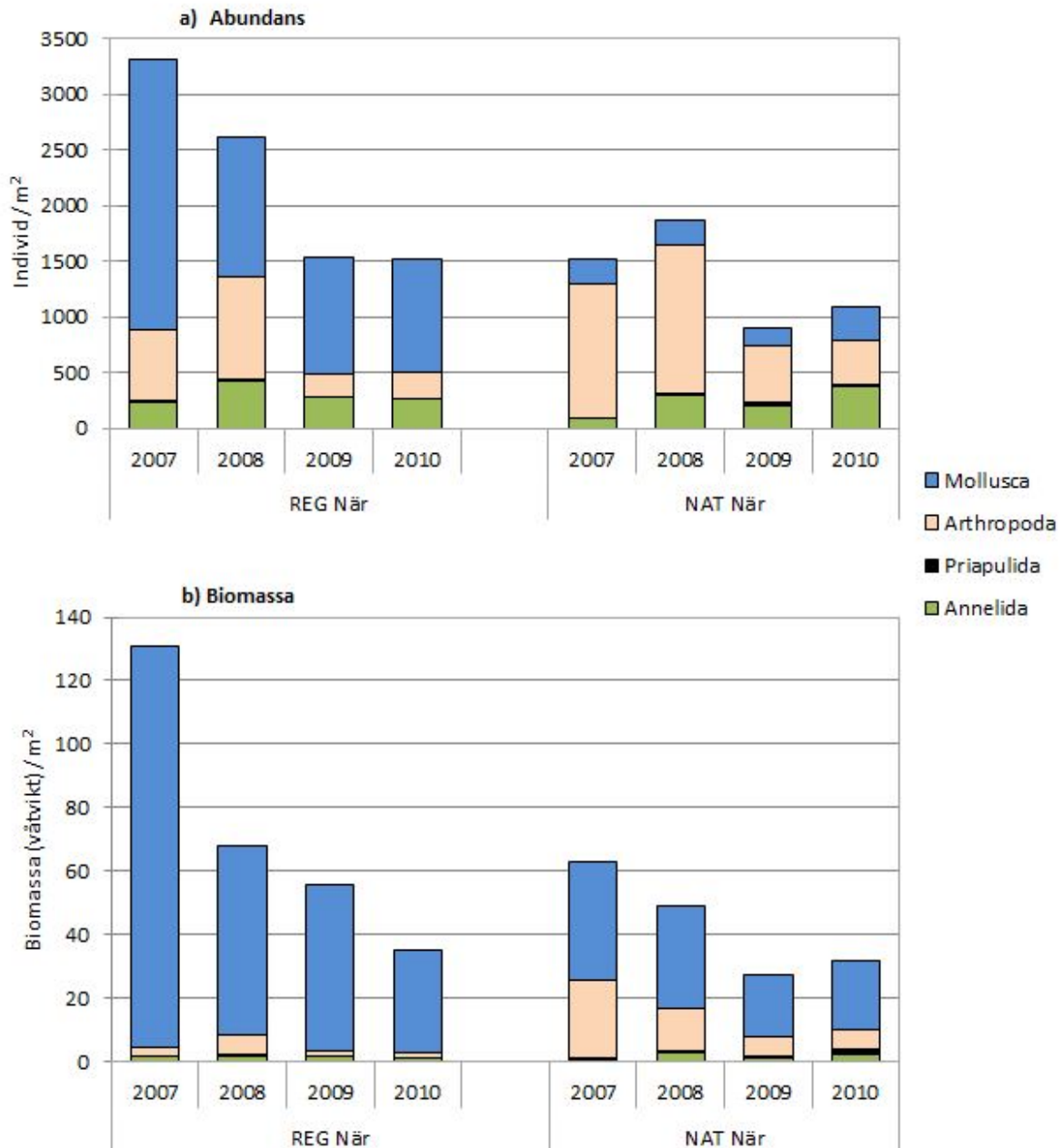


Figur 2. Statusklassning. Det bentiska kvalitetsindexet, BQI (det redovisade värdet utgörs av den 20:e percentilen eftersom detta värde utgör grund för klassning av miljöstatus). Både det regionala klustret (REG När) samt det nationella utsjöklustret (NAT När) uppvisar fortsatt god status.

3.2 Biologisk mångfald, abundans och biomassa

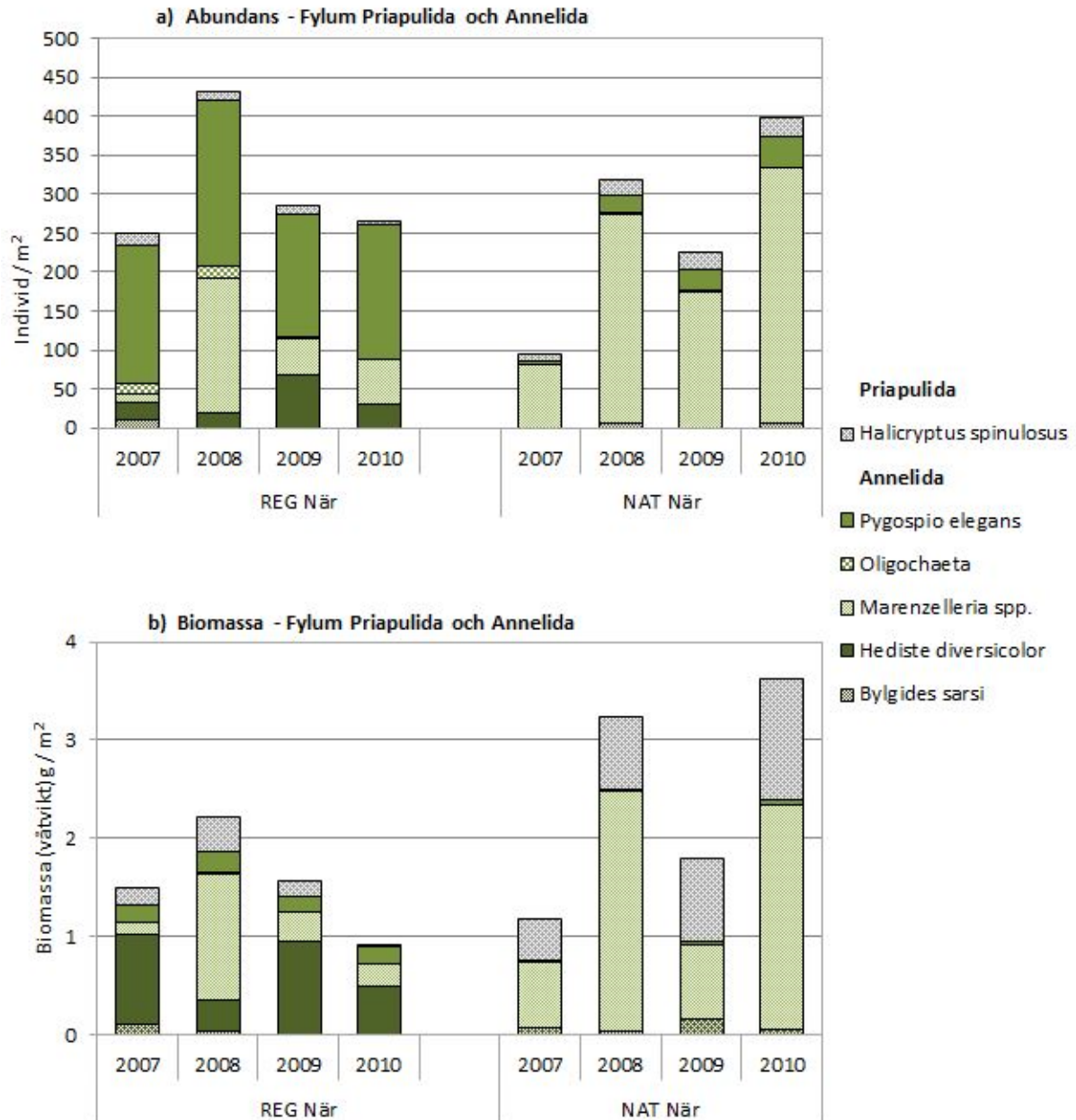


Figur 3. Totalt antal taxa inom respektive klusterområde och år (indelad per fylum). Antalet taxa inom klusterområdet REG När har stigit till 15, vilket är ett trendbrott efter tidigare nedgång med lägsta notering (12 taxa) år 2009. Ökningen beror främst på fler taxa inom fylum Arthropoda (Leddjur), men även tillkomst av en art inom fylum Mollusca (Blötdjur). Inom det nationellt övervakade klustret NAT När har det inte skett någon större förändring i antal taxa över år. Detta är ett utsjökluster där diversiteten naturligt är lägre än i kustområdet, då många hårbottenarter inte återfinns här.

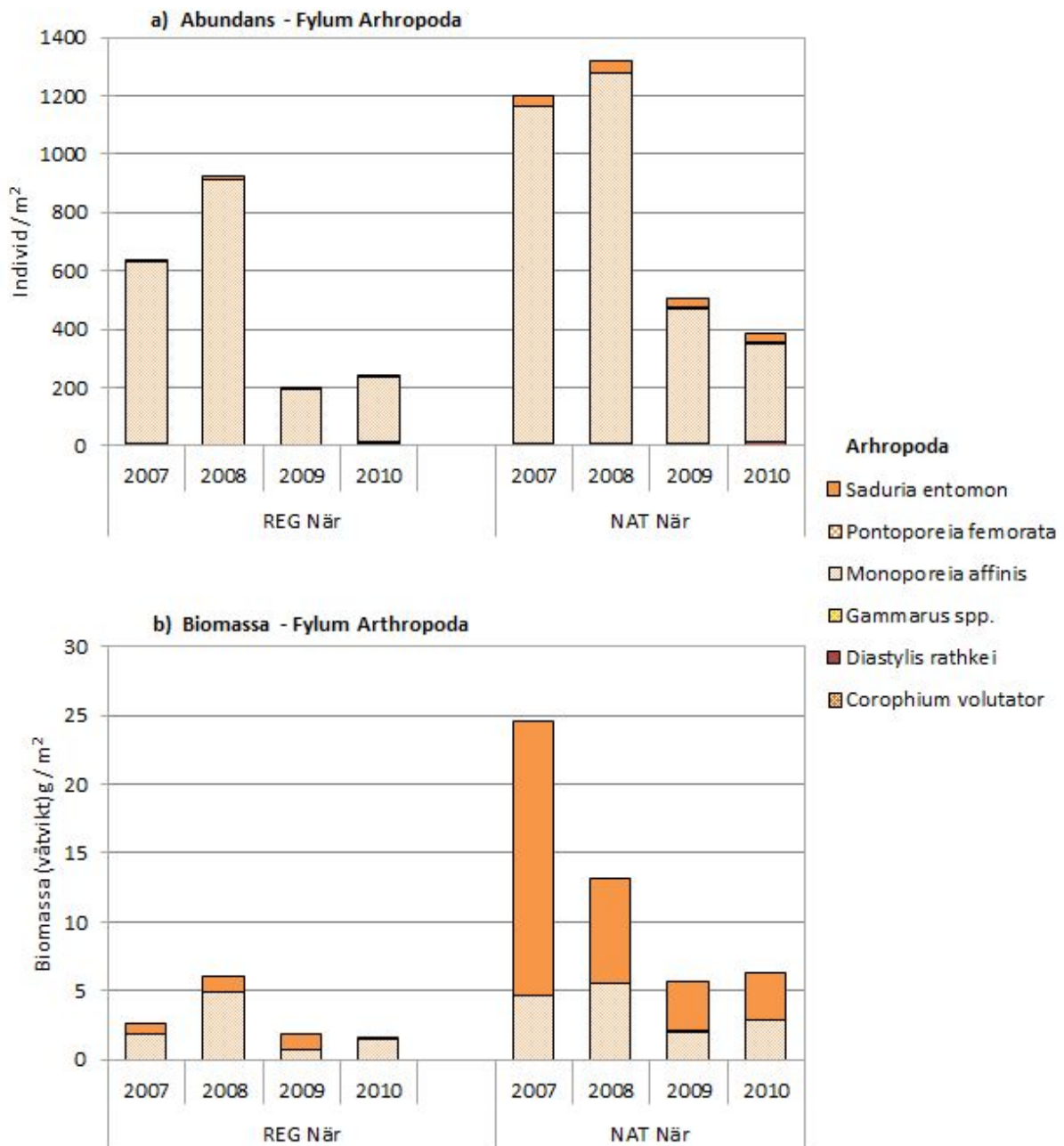


Figur 4. a) Abundans per m^2 uppdelat på fylum. Den nedgående trenden i abundans har avstannat i klustret REG När, dock är den kvar på nivåer nära hälften mot vad som påträffades under 2007. Denna minskning har främst skett genom att molluskerna (blötdjuren) minskat, men även genom att individtätheten av arthropoder (leddjuren) har mer än halverats, speciellt i jämförelse än år 2008. Inom klusterområdet NAT När har abundansen gått upp något från förra året, men den är fortfarande lägre än under 2007 och 2008. Inom båda klustren är Arthropoderna färre vid de två senaste årens undersökningar jämfört med de två tidigaste åren. **b)** Biomassan (våtvikt) per m^2 utgörs till största delen av fylum Mollusca. Inom klustret REG När fortsätter en nedåtgående trend i biomassan och utgör 2010 endast en tredjedel av biomassan under 2007. Eftersom den nedåtgående trenden i abundans har avstannat tyder minskningen i biomassa på att andelen små individer 2010 var större än 2009. Inom klustret NAT När har biomassan ökat något från förra årets värden, vilket tyder på att den minskande trenden från tidigare år brutits.

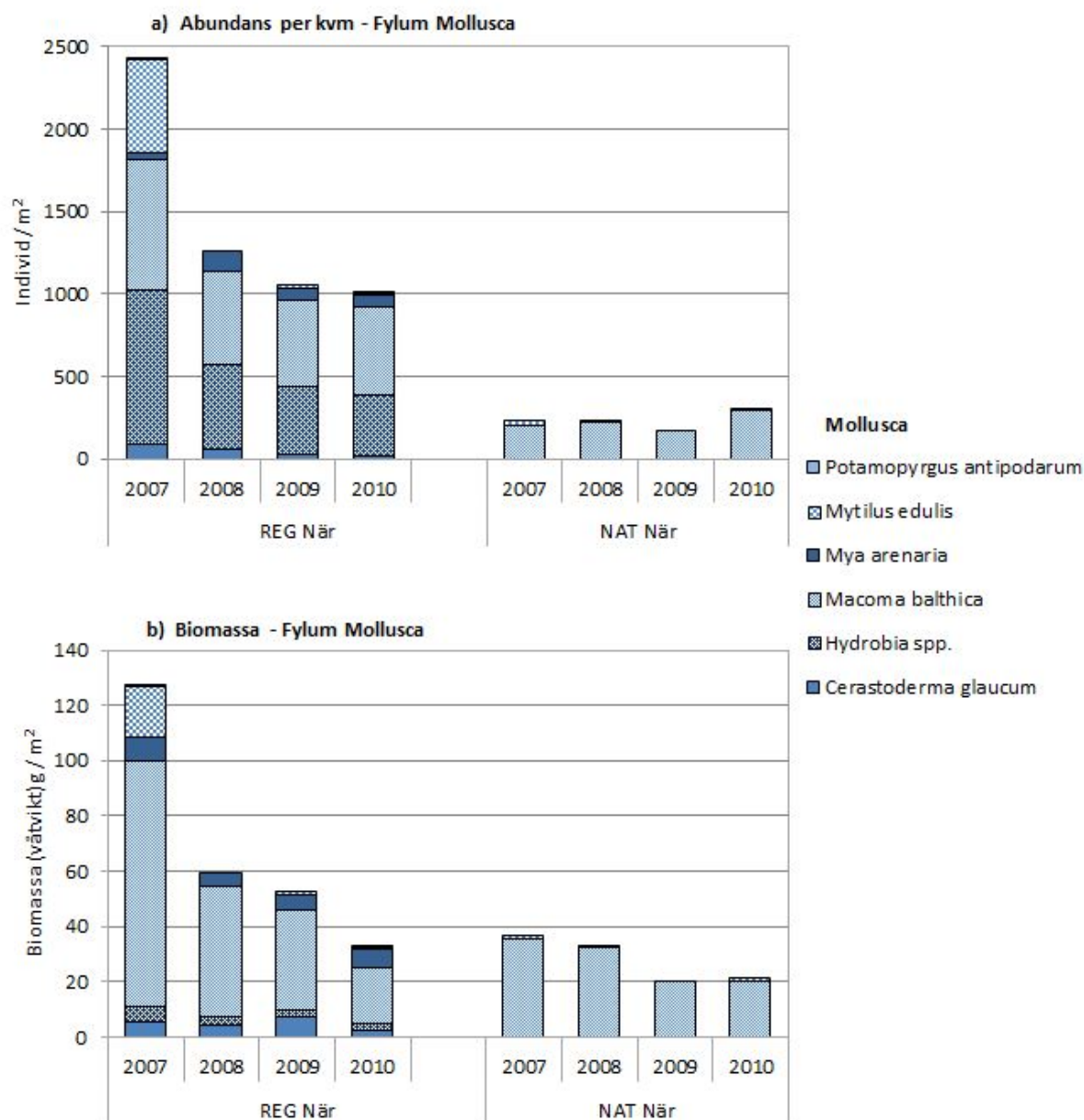
3.2.1 Abundans och biomassa per fylum



Figur 5. a) abundans per m² samt **b)** biomassa per m² för fylum Priapulida och Annelida. Fylum Priapulida utgörs av arten *Halicryptus spinulosus* (korvmask), vilken har minskat i klustret REG När men inom NAT När har det skett en ökning. Fylum Annelida (Ringmaskar) utgörs av 5 funna taxa inom östra Gotlandsområdet. Inom REG När dominerar anneliderna av arten *Pygospio elegans*. År 2008 förekom även havsborstmasken *Marenzelleria* spp. med höga individtätheter i REG När, men har sedan dess minskat i antal. Inom klustret NAT När är dock *Marenzelleria* spp. dominerande taxa, och visar år 2010 på den hittills högsta individtätheten. Det kan tilläggas att *Marenzelleria* är ett släkte som är nytt för Östersjön (släktet utgörs av 3 arter som dock är mycket svåra att skilja åt utan genetiska analyser), vars förekomst i området runt Gotland noterades första gången 2006. Biomassan inom klustret REG När för fylum Priapulida och Annelida visar en topp under 2008, men har sedan dess minskat. Ökningen under 2008 beror främst på att *Marenzelleria* ökat i både abundans och biomassa. Även *Halicryptus spinulosus* visar en ökning i biomassa år 2008, för att sedan minska kraftigt. Biomassan av havsborstmasken *Hediste diversicolor* visar dock ett annat förlopp, med en minskad biomassa för 2008. Inom NAT När har det skett en ökning av biomassan, som 2010 redovisar det högsta värdet sedan 2007 och en återhämtning sedan 2009-års nedgång. Dessa förändringar har framför allt skett hos släktet *Marenzelleria*. Till skillnad från inom klustret REG När har *H. spinulosus* ökat i biomassa inom klustret NAT När.

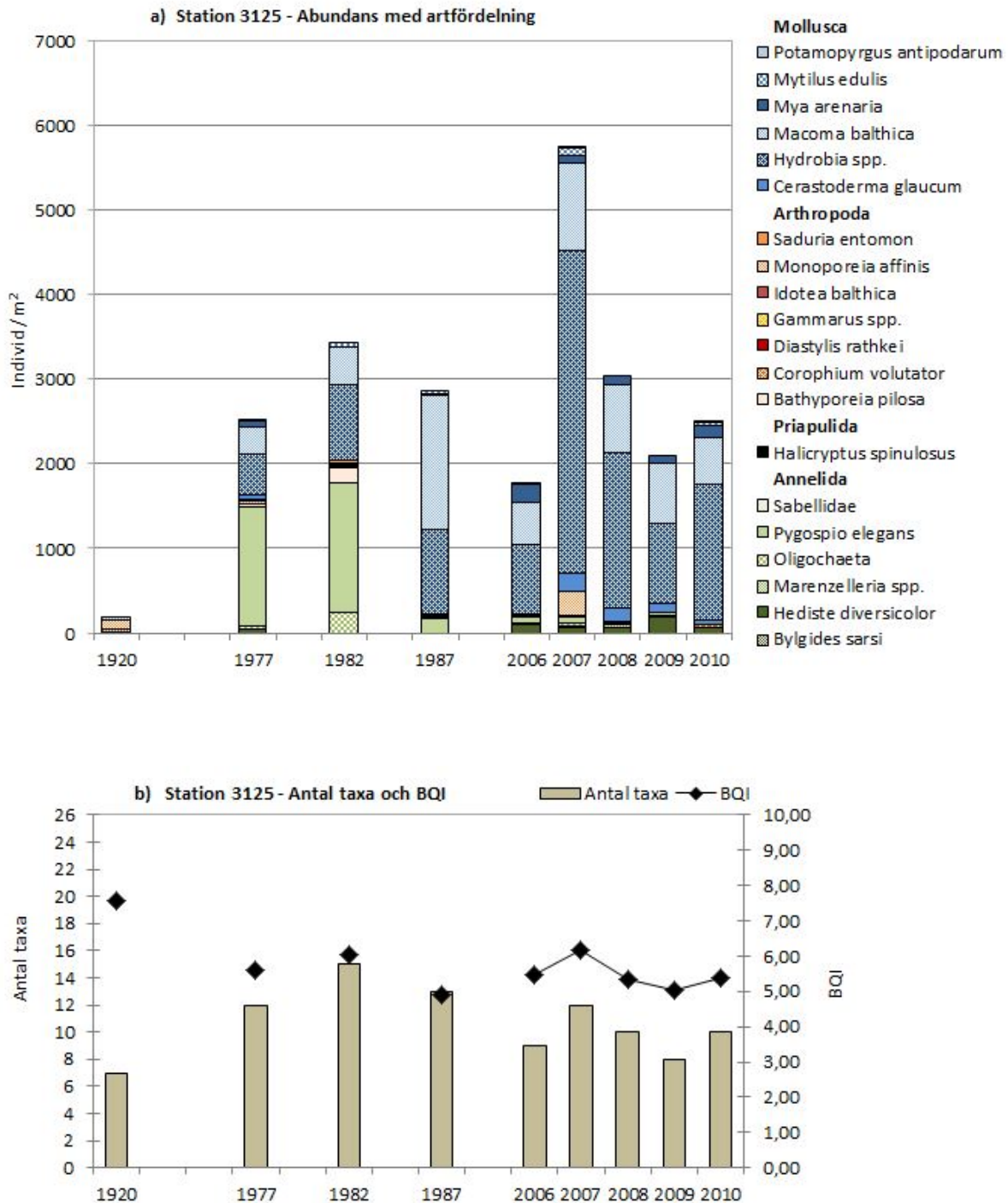


Figur 6. a) abundans per m² och **b)** biomassa per m² för fylum Arthropoda (Leddjur). Arthropoderna är generellt den djurgrupp som är känsligast för miljöförändringar (syre, organiskt material, miljögifter etc.). Inom båda klusterområdena skedde det 2009 en radikal minskning i individtäthet inom fylum Arthropoda, som i dessa områden främst utgörs av vitmärlorna *Monoporeia affinis*. Inom REG När har det 2010 skett en liten ökning från föregående år, men för NAT När har individtätheten fortsatt minska. Biomassan för *M. affinis* har dock stigit sedan 2009 inom båda klusterområdena. Den totala biomassan inom NAT När har minskat, vilket främst beror på minskad biomassa för skorven (*Saduria entomon*).

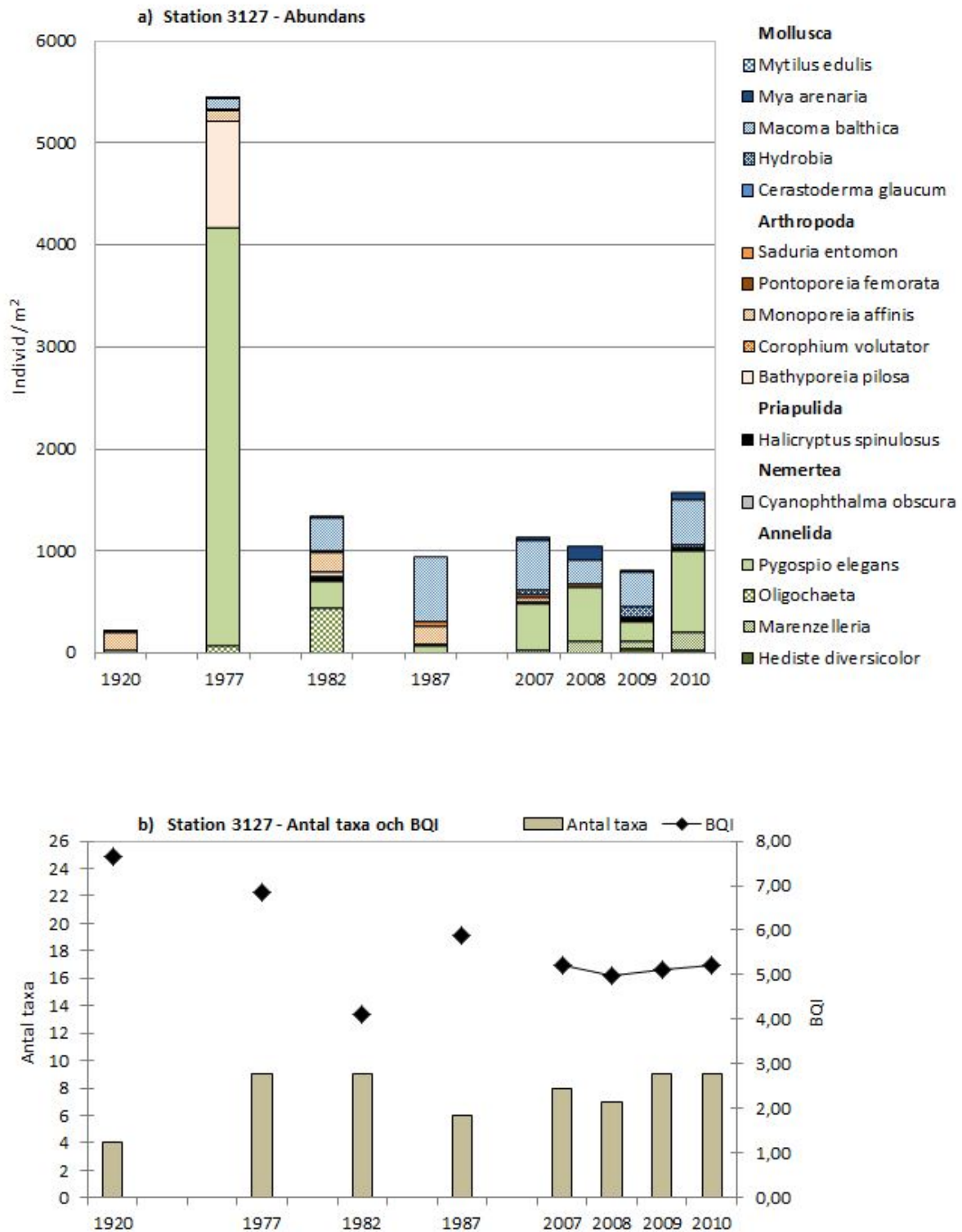


Figur 7. a) abundans per m² och **b)** biomassa per m² för fylum Mollusca (Blötdjur). Fylum Molluska utgörs av 6 taxa inom de undersökta klustren vid Gotland. Individtätheten inom klustret REG När har en nedåtgående trend sedan 2007, framför allt beror detta på en minskning av tusensnäckan *Potamopyrgus antipodarum*. År 2007 noterades förekomst av blåmusslan *Mytilus edulis*, denna förekom dock endast på en enskild station och är därför inte en representativ förekomst för hela klustret. Även biomassan har minskat i klustret REG När, vilket framför allt beror på en minskning av *Macoma balthica*. Inom klustret NAT När är östersjömusslan *M. balthica* helt dominerande. Individtätheten av Mollusca i detta kluster är relativt stabil. Biomassan har minskat något sedan programmets början.

3.3 Tidsserier på två enskilda stationer (3125 och 3127)



Figur 8. a) Abundans och dominansförhållanden på station 3125 (Ljugarn) samt **b)** bioassa och BQI. Abundansen på stationen har varierat starkt under 2000-talet, men nivån verkar vara ungefär densamma som under 70- och 80-tal, bortsett från en topp år 2007. Variabiliteten under 2000-talet beror huvudsakligen på abundanssvängningar hos *Hydrobia*. *Pygospio elegans* som dominerade 1977 och 1982, saknades så gott som helt under 2000-talet. Jämfört med 1970- och 1980-tal har antalet taxa minskat.



Figur 9. a) abundans och dominansförhållanden samt **b)** antal taxa och BQI på station 3127 (Ö. När). Individtätheten under 2000-talet avviker inte från 1980-talets, men är mindre än en fjärdedel av vad den var 1977. Detta år dominerade *Pygospio elegans* och *Bathyporeia pilosa*. Den senare har sänkts efter 1982. Även *Monoporeia affinis* har minskat. 2010 uppmättes ändå den högsta abundansen sedan 1977. BQI tycks långsiktigt ha sjunkit på stationen, men har under 2000-talet varit stabilt. Vad gäller antal taxa har det inte skett någon större förändring på stationen.

4. Diskussion

4.1 BQI och statusklassning

BQI för de båda klustren är relativt stabila under de fyra senaste åren. Inom REG När visar stationer med tidigare undersökningar att BQI varierat och att förändringarna inte är helt synkrona. De högsta BQI-värdena återfinns på 1920-talet. För station 3127 visar även data från år 1977 ett högt värde. Detta beror till stort del på en hög abundans av den marina arten *Bathyporeia pilosa*, med det högsta känslighetsvärdet (15). Detta trots att stationen detta år domineras av flerborstmasken *Pygospio elegans*, med ett lågt känslighetsvärde (5). Det är viktigt att understryka att statusbedömning endast ska ske på klusternivå, d.v.s. med minst 5 stationer per kluster. För de båda klustrena har BQI uppvisat mindre variation under de senaste fyra åren. Status bedöms som god inom båda områdena.

4.2 Biologisk mångfald, abundans och biomassa

Den biologiska mångfalden, uttryckt i antal taxa, har i REG När ökat till 15 taxa från det lägsta uppmätta värdet (12) året innan. Ökningen beror främst på fler taxa inom fylum Arthropoda (Leddjur), men även tillkomst av en art inom fylum Mollusca (Blötdjur). Inom klustret NAT När är antalet taxa relativt stabilt med värden kring 11-12 taxa. Detta är ett utsjökluster där diversiteten naturligt är lägre än i kustområdet.

Undersökningen år 2010 visar på liknande abundansvärden som året innan, dock med lägre abundans jämfört med programmets första två år. Den höga abundansen för klustret REG När som noterades för år 2007 berodde i hög utsträckning på höga individantal av blåmusslan *Mytilus edulis* och tusensnäcken *Hydrobia* spp. Dessa två arter är normalt förknippade med hårdbottnar. De två senaste åren har en halvering av antalet individer per m² skett jämfört med år 2007. Förekomsten av *Mytilus* och *Hydrobia* har minskat kraftigt. Det har även skett en minskning av individtäthet av vitmärlan *Monoporeia affinis*, som de två senaste åren uppvisat en abundans på ca. 200 ind./m² jämfört med toppnoteringen år 2008 på ca 900 ind./m². Även NAT När visar på minskad abundans. I detta fall är det främst *Monoporeia affinis* som minskat, från värden på ca. 1300 ind./m² för år 2008 till ca. 300 ind./m² år 2010. De sjunkande abundansvärdena under 2000-talet behöver inte vara en följd av ökad näringstillgång (och därmed förknippad syrebrist). En ökad predation av t.ex. torsk (som ökat i Östersjön) skulle kunna vara en del av förklaringen till minskningen av *Monoporeia*.

Biomassan utgörs främst av fylum Mollusca, och har minskat sedan undersökningens början år 2007. Nästan hela förändringen beror på en minskning av biomassan hos östersjömusslan *Macoma balthica*. Inom REG När har biomassan hos *M. balthica* minskat till endast en femtedel av år 2007-års värden. Förändringen av individtäthet hos vitmärlan *Monoporeia affinis* åtföljs inte av en motsvarande minskning av biomassan. Den individuella medelvikten av *M. affinis* var betydligt mindre 2007 än 2010. En tänkbar förklaring är att vårblomningen inträffade senare (och ev. var mindre omfattande 2010), vilket påverkar tillväxten hos juveniler av vitmärla.

4.3 Förändringar av mjukbottenfauna i ett större perspektiv

Under 1970-talet observerades en krasch i populationen av vitmärlorna (främst *Monoporeia femorata*) i Egentliga Östersjön. Ett liknande förlopp har även observerats i Bottenhavet och Bottenviken i början av 2000-talet. Orsakerna till dessa förändringar är ännu okända, men tros bero på försämrade syreförhållanden i bottenvattnet och eventuell födobrist. Detta p.g.a. förändringar i planktonsamhällets sammansättning till följd av övergödning och klimatförändring, vilket lett till en minskning av sedimenterade näringsrika kiselalger. Det finns dock tecken på att övergödningen i kustnära områden nu minskar, t.ex. att blåstångens (*Fucus vesiculosus*) djuputbredning ökat i de norra delarna av Egentliga Östersjön. Det finns också en antydning om att vitmärlorna ökat sista året, men fortfarande är populationen långt ifrån den som uppmättes under 1970-talet. Viktigt att notera är dock att utbredningen av syrefattiga och syrefria bottnar vid större djup under haloklinen är ett stort och ökande problem. Den kraftiga ökningen av den introducerade havsborstmasken *Marenzelleria* spp. tycktes ha stannat av år 2009. I årets undersökning ser vi en ökning i NAT När, vilket verkar vara en generell trend för norra Egentliga Östersjön.

Referenser

Leonardsson K, Blomqvist M, Rosenberg R. 2009. Theoretical and practical aspects on benthic quality assessment according to the EU-Water Framework Directive – examples from Swedish waters. Mar. Poll. Bull. 2009 58(9): 1286-1296.

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

Naturvårdsverket 2004. Undersökningstyp: Mjukbottenlevande makrofauna, trend och områdesövervakning. (<http://www.naturvardsverket.se/sv/Tillstandet-i-miljon/Miljoovervakning/Handledning-formiljoovervakning/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

Bilagor

Bilaga 1. Ekologisk status i Egentliga Östersjön 2010



Fig. A. Karta över ekologisk status

Bilaga 2. Position (Rådata)

Reg När 2010

Station	Stationsnamn	Datum	Latitud	Longitud	Totaldjup (m)
3125	NW Laus Holmar	2010-05-19 13:10	57,30698833	18,75504333	11
H 128	SO När	2010-05-19 08:50	57,16669167	18,78334833	36
GO 6	N Laus Holmar	2010-05-19 12:45	57,30926667	18,79062500	16
GO 5	S Östergarn	2010-05-19 14:55	57,43348000	19,02334333	30
3127	När	2010-05-19 09:15	57,20499667	18,72868000	20

Bilaga 3. Hydrografi (Rådata)

Reg När 2010

Station	Djup (m)	Temperatur (°C)	Salinitet (PSU)	Syrehalt 1 (mg/l)	Syrehalt 2 (mg/l)
3125	11	8,3	6,7	12,56	12,41
3127	20	7,2	6,6	12,91	12,92
GO 5	30	4,4	7,0	12,48	12,46
GO 6	16	7,4	6,6	12,00	11,61
H 128	36	4,3	7,3	11,95	12,04

Bilaga 4. Sediment (Rådata)

Reg När 2010

Station	Stationsnamn	Djup (m)	Sedimentbeskrivning	Svavelvätedoft
3125	NW Laus Holmar	11	Fine sand	Nej
3127	När	20	Fine sand	Okänt
GO 5	S Östergarn	30	Clay, fine and coarse sand on top	Nej
GO 6	N Laus Holmar	16	Sandy silt, fine sand	Nej
H 128	SO När	36	Fine sand	Nej

Bilaga 5. Fauna (Rådata)

Reg När 2010

Station	Djup (m)	Huggyta (m ²)	Provvolum (l)	BQI	Stam	Taxa	Abundans	Våtvikt
3125	11	0,1219	7	5,40	Annelida	Hediste diversicolor	9	0,1494
					Annelida	Marenzelleria spp.	1	0,0204
					Arthropoda	Corophium volutator	4	0,0282
					Mollusca	Cerastoderma glaucum	7	1,4502
					Mollusca	Hydrobia spp.	194	1,2749
					Mollusca	Macoma balthica	68	2,4887
					Mollusca	Mya arenaria	18	1,4048
					Mollusca	Mytilus edulis	3	0,0680
					Mollusca	Potamopyrgus antipodarum	2	0,0104
3127	20	0,1219	6,5	5,23	Annelida	Hediste diversicolor	2	0,0682
					Annelida	Marenzelleria spp.	22	0,0492
					Annelida	Pygospio elegans	97	0,0970
					Arthropoda	Corophium volutator	1	0,0048
					Arthropoda	Monoporeia affinis	2	0,0127
					Mollusca	Cerastoderma glaucum	1	0,0008
					Mollusca	Hydrobia spp.	2	0,0073
					Mollusca	Macoma balthica	54	1,2796
					Mollusca	Mya arenaria	9	0,4280
GO 5	30	0,1219	13	6,87	Annelida	Marenzelleria spp.	3	0,0239
					Arthropoda	Diastylis rathkei	3	0,0207
					Arthropoda	Monoporeia affinis	37	0,0116
					Mollusca	Hydrobia spp.	1	0,0039
					Mollusca	Macoma balthica	58	3,1510
					Mollusca	Mytilus edulis	5	0,1233
GO 6	16	0,1219	7	5,49	Annelida	Hediste diversicolor	7	0,0757
					Annelida	Marenzelleria spp.	4	0,0318
					Annelida	Pygospio elegans	7	0,0070
					Arthropoda	Monoporeia affinis	3	0,0250
					Mollusca	Cerastoderma glaucum	3	0,1039
					Mollusca	Hydrobia spp.	26	0,1199
					Mollusca	Macoma balthica	76	2,8568
					Mollusca	Mya arenaria	20	2,1920
H 128	36	0,1219	5	9,72	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0035
					Annelida	Marenzelleria spp.	5	0,0155
					Annelida	Pygospio elegans	2	0,0020
					Arthropoda	Diastylis rathkei	2	0,0242
					Arthropoda	Monoporeia affinis	93	0,8370
					Arthropoda	Saduria entomon	1	0,0506
					Mollusca	Macoma balthica	70	2,6765
					Priapulida	Halicryptus spinulosus	2	0,0076

Bilaga 6. Arters känslighetsvärden i BQI för Östersjön

Känslighetsvärden för de flesta av Östersjöns förekommande arter (systematiskt sorterade). Utdrag från NFS 2007:4.

Taxon	Känslighetsvärde Ostkusten	Taxon	Känslighetsvärde Ostkusten
Oligochaeta*	1	Idotea, övriga arter ***	10
Nephtys**	10	Heterotanais oerstedii	5
Hediste diversicolor	5	Ostracoda*	15
Eteone**	10	Coleoptera**	10
Bylgides sarsi	15	Ceratopogonidae**	5
Fabricia sabella	10	Chaoboridae**	1
Manayunkia aestuarina	10	Chironomidae*	1
Marenzelleria**	5	Trichoptera**	15
Pygospio elegans	5	Ephemeroptera**	10
Spio filicornis	10	Mya arenaria	10
Streblospio benedicti	5	Arctica islandica	5
Trochochaeta multisetosa	5	Astarte borealis	15
Alkmaria rominji	5	Astarte elliptica	15
Terebellides stroemi	10	Astarte montagui	15
Arenicola marina	10	Cerastoderma edule	5
Capitella**	1	Cerastoderma glaucum	10
Heteromastus filiformis	5	Pisidium**	15
Scoloplos armiger	10	Sphaerium**	10
Aricidea jeffreysi	10	Macoma**	5
Aricidea suecica	10	Mytilus edulis	5
Levinsenia gracilis	10	Radix balthica	15
Crangon crangon	10	Lymnaeidae, övriga***	10
Ampithoe rubricata	15	Valvata macrostoma	5
Leptocheirus pilosus	5	Valvata piscinalis	10
Microdeutopus gryllotalpa	10	Bithynia tentaculata	10
Corophium volutator	10	Potamopyrgus antipodarum	10
Gammarus**	10	Hydrobiidae, övriga***	5
Bathyporeia pilosa	15	Littorina saxatilis	10
Melita palmata	15	Rissoa**	15
Phoxocephalus holbolli	15	Retusa truncatula	15
Monoporeia affinis	15	Limapontia**	15
Pontoporeia femorata	15	Theodoxus fluviatilis	15
Diastylis rathkei	10	Micrura baltica	15
Cyathura carinata	5	Nemertea, övriga***	10
Asellus aquaticus	5	Turbellaria**	10
Jaera**	15	Halicryptus spinulosus	15
Sphaeroma hookeri	10	Priapulus caudatus	10
Saduria entomon	10		