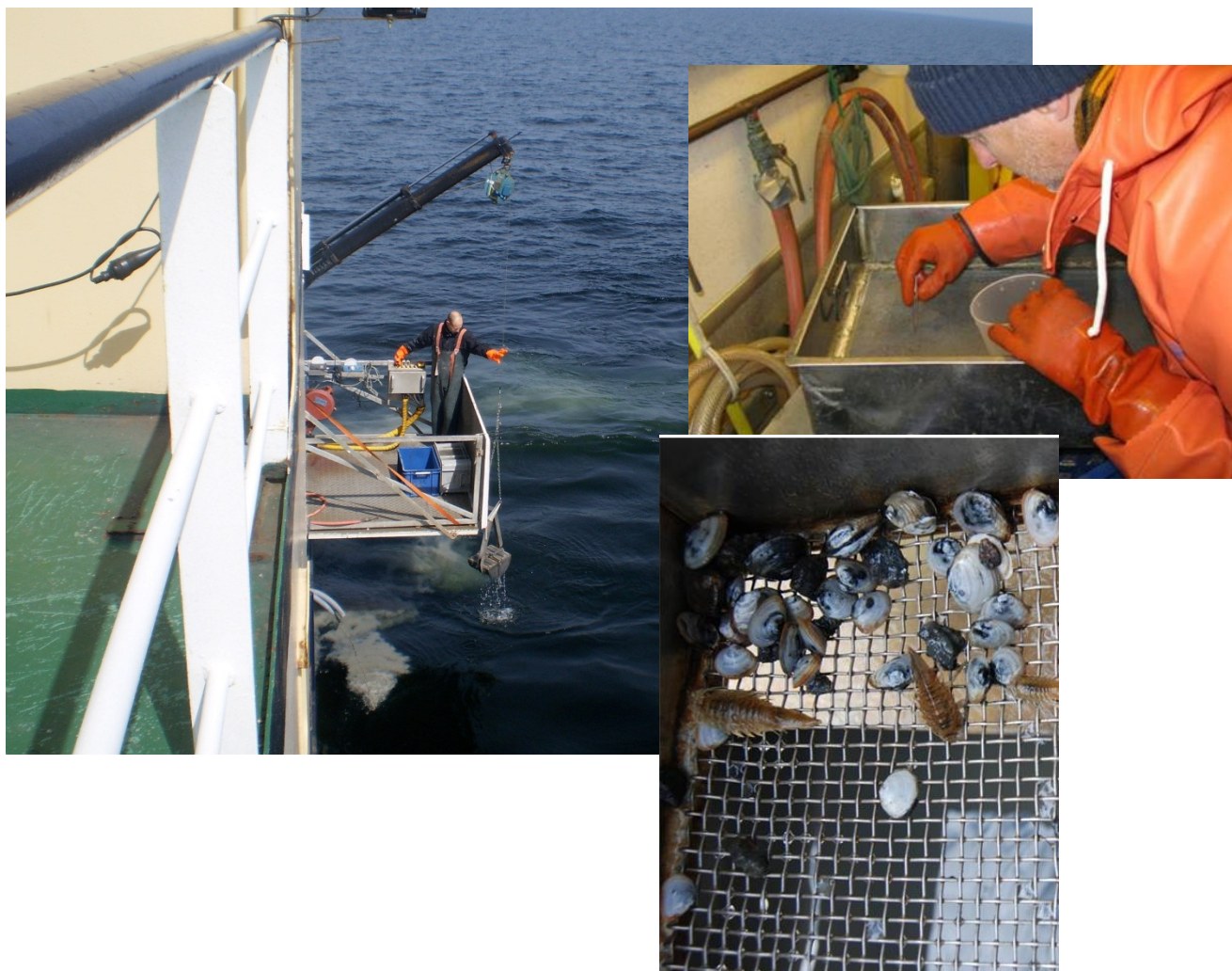




## Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i Askö-Landsortsområdet år 2011



## **Regional miljöövervakning och Vattenförvaltning**

Titel: Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i Askö-Landsortsområdet år 2011

Konsult: Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet

Författare: Ola Svensson, Caroline Raymond, Jonas Gunnarsson och Hans Cederwall

Uppdragsgivare: Länsstyrelsen i Södermanlands län

Kontaktperson: Karl Svanberg Länsstyrelsen i Södermanlands län

Beställaradress: Länsstyrelsen i Södermanlands län

611 86 Nyköping

Tel: 0155-26 40 00

Hemsida: [www.lansstyrelsen.se/sodermanland](http://www.lansstyrelsen.se/sodermanland)

Foto: Caroline Raymond och Jonas Gunnarsson, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet

Försättsbild: Provtagning av bottenfauna inom det regionalt-nationellt samordnade övervakningsprogrammet för Egentliga Östersjön.

ISSN: 1400-0792

Rapportnr: 2012:9

## Förord

I Sverige bedrivs miljöarbetet utifrån 16 miljö kvalitetsmål. Miljömålen syftar bl. a. till att värna den biologiska mångfalden och naturmiljön, bevara ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga och trygga en god hushållning med naturresurserna. Regional miljöövervakning omfattar långsiktiga regelbundet återkommande studier för att följa tillstånd och trender i miljön som effekter av människans påverkan. Miljöövervakning fungerar som underlag för uppföljning av miljö kvalitetsmålen och åtgärder. Denna rapport utgör ett led i arbetet med att följa upp miljömålen: "Hav i balans samt levande kust och skärgård", "Ingen övergödning" samt "Ett rikt växt och djurliv".

2011 års provtagning visar att miljö tillståndet för mjuka bottenar har förbättrats i Asköområdet sedan början av 2000-talet, även om den ekologiska statusen fortfarande är betydligt lägre än på 1970-talet. Den biologiska mångfalden, uttryckt som totalt antal taxa, visar på en högre biodiversitet år 2011 jämfört med 2010. Den totala abundansen visar värden i nivå med 2010, då de högsta värdena sedan programmets början 2007 uppmättes.

Mjukbottenfaunan i Askö-Landsortsområdet undersöks på 20 lokaler sedan 1981. Av dessa har 4 provtagits sedan början av 1970-talet. Undersökningen avser främst mjukbottensamhällets sammansättning (abundans, diversitet och biomassa av makrofauna). Utöver detta mäts stödparametrar som salthalt, syrehalt och temperatur i bottenvattnet samt glödförlust, vattenhalt och beskaffenhet av sedimentet. Nuvarande undersökningsprogram påbörjades år 2007 och är en del av det regionalt-nationellt samordnade miljöövervaknings programmet.

Studien har finansierats av länsstyrelsen i Södermanlands län och Naturvårdsverket. Undersökningen och rapporten har gjorts av Ola Svensson, Caroline Raymond och Jonas Gunnarsson vid Systemekologiska institutionen på Stockholms universitet samt Hans Cederwall, Baltic Benthos. Författarna svarar själva för de bedömningar och slutsatser som framförs i rapporten.



# Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	2
1. Bakgrund .....	3
2. Metod .....	4
3. Resultat.....	6
3.1 Statusklassning och bentiskt kvalitetsindex (BQI).....	7
3.2 Biologisk mångfald (antal taxa) .....	8
3.3 Abundans och biomassa per fylum (2007 – 2011).....	9
3.4 Abundans och biomassa per taxon inom respektive fylum (2007 – 2011) .....	10
3.5 Långtidsserier på stationerna 6001, 6004, 6006 och 6010.....	15
4. Diskussion .....	24
5. Referenser .....	26

## Bilagor

*Bilaga 1: Antal hugg per station och år samt totalt antal stationer per år*

*Bilaga 2: Karta över ekologisk status i Egentliga Östersjön*

*Bilaga 3: Abundans och biomassa per fylum 1981-2011*

*Bilaga 4: Positioner och Hydrografidata*

*Bilaga 5: Sedimentdata*

*Bilaga 6: Faunadata för respektive station och hugg*

*Bilaga 7: Känslighetsvärden för i området förekommande taxa*

*Bilaga 8: Jämförelse av medel-BQI för de fyra enskilt redovisade stationerna*

## Sammanfattning

Denna rapport redovisar resultaten av 2011 års undersökning av mjukbottenfaunan i Askö-Landsortsområdet. 20 stationer belägna på djup mellan 9 och 60 meter undersöks årligen avseende bottenfauna och sedimentkvalité. Undersökningen är en del av det regionalt-nationellt samordnade miljöövervakningsprogrammet som startade år 2007. Stationerna ingick mellan 1981 och 2006 i den nationella miljöövervakningen. Fyra av dem har besökts varje år sedan 1970-talet inom tidigare forskningsprojekt, och långtidsförändringar för dessa redovisas separat.

Huvudfokus för undersökningen är statusbedömning av bottensamhället med hjälp av Benthic Quality Index (BQI). Statusen för Asköområdet har minskat signifikant sedan 1970-talet. Denna minskning beror huvudsakligen på ett skifte från ett bottensamhälle dominerat av vitmärlorna *Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata* till ett dominerat av östersjömusslan *Macoma balthica*. Sedan mitten av 2000-talet förekommer nu också ett för Östersjön nytt släkte av havsbortmaskar *Marenzelleria* spp. Både östersjömusslan och den introducerade havsbortsmasken *Marenzelleria* spp. är tåligare mot låga syrehalter än vitmärlorna och har lägre känslighetsvärden i BQI-indexet. Detta ger området en lägre status än vid mätningarna under 1970- och början av 1980-talet.

År 2011 beräknades BQI-värdet (20:e percentilen) för området till 5,8, en försämring sedan 2010 (20:e percentilen av BQI=6,8). Vid en jämförelse över längre tid har områdets BQI-värden minskat. Den nedåtgående trenden förefaller emellertid ha brutits och från 2001 kan en signifikant ökning av BQI observeras.

Den biologiska mångfalden, uttryckt som antal taxa, följer samma mönster som BQI, med en uppgång sedan 2001. En del av förklaringen till den ökade biologiska mångfalden beror på förekomsten av havsbortsmasken *Marenzelleria* spp. Uppmätta värden av bottenfaunans biomassa ligger nu på ungefär samma nivå som på 1980-talet, efter att under perioden 1996 till 2006 ha legat på en högre nivå.

Sammanfattningsvis visar 2011 års undersökning att miljötilståndet för Asköområdets mjuka botten förbättrats sedan programmets början 2007, och att den ekologiska statusen har ökat signifikant sedan 2001.

# 1. Bakgrund

## Miljöövervakningsprogrammet för bottenfauna och sedimentkvalitet i Östersjön 2011

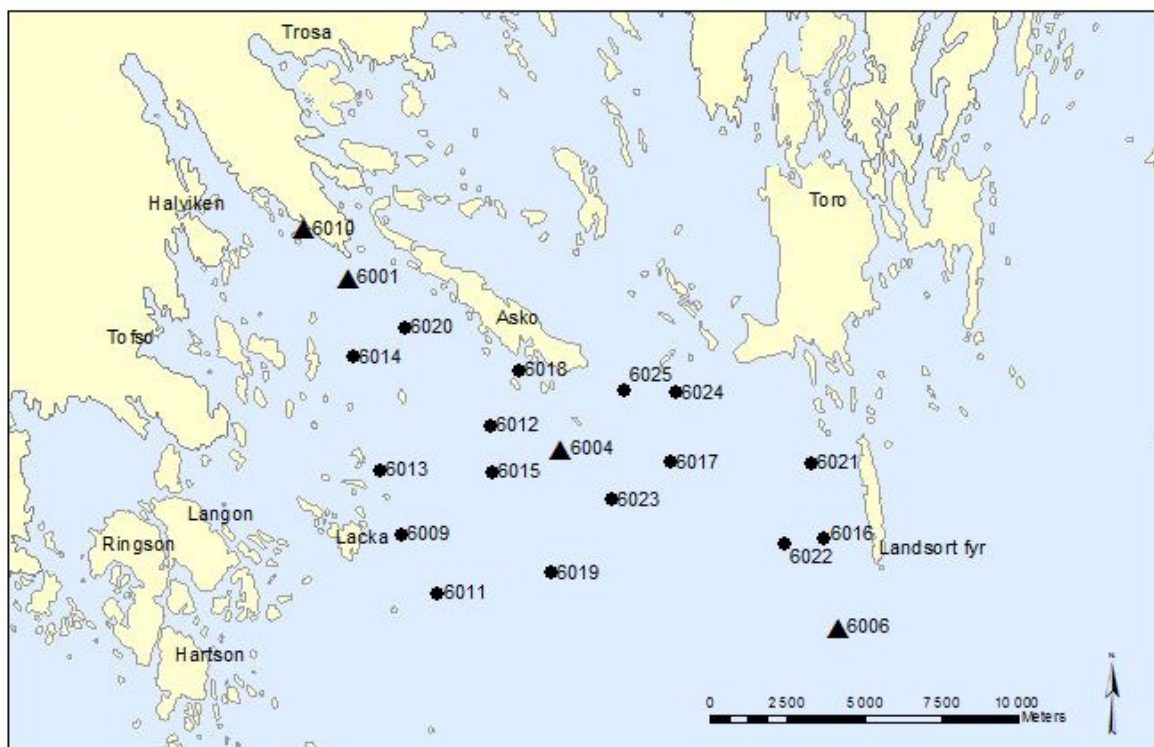
Systemekologiska Institutionen vid Stockholms Universitet utför årligen, på uppdrag av Länsstyrelsen i Södermanlands län, insamling och bearbetning av bottenfaunadata inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet i Egentliga Östersjön. I programmet, som påbörjades år 2007, ingår 20 stationer vilka tidigare ingått i den nationella miljöövervakningen. 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. I kombination med långa mätserier av närsalter, salthalt och temperatur utgör övervakningen av bottenfaunan i Egentliga Östersjön även ett utmärkt verktyg för att påvisa eventuella storskaliga miljöförändringar till följd av övergödning och klimatförändring över en längre tid (decennier). Makrofauna definieras här som de djur vilka kvarhålls i ett såll med 1 mm maskvidd.

Stationerna som provtas för Länsstyrelsen i Södermanland ligger i området Askö-Landsort och ingår i ett "kluster" benämnt "REG Askö". Dessa stationer har undersökts varje år sedan 1981, med 1971 som referensår. Samtliga stationer ligger i området Krabbfjärden (enligt SMHI:s indelning). Av de undersökta stationerna har fyra (6001, 6004, 6006 och 6010) unika historiska mätserier som går tillbaka till början av 1970-talet. Denna rapport presenterar resultaten från 2011 års regionala övervakning i Södermanlands län med jämförelser gentemot tidigare år.

## 2. Metod

Provtagningen 2011 genomfördes under perioden mellan den 25:e maj och 15:e juni vid de 20 lokalerna i Askö-Landsortsområdet (Figur 1).



**Figur 1.** Karta över provtagningsstationer. På stationer markerade med triangel tas tre prover varje år, på övriga ett prov. Stationer markerade med triangel är unika med data sedan början av 1970-talet.

Insamling och analys av bottenfauna har utförts enligt Naturvårdsverkets riktlinjer "Mjukbottenlevande makrofauna, trend och områdesövervakning" (Naturvårdsverket, 2004), och enligt de metoder som används inom den nationella övervakningen av mjukbottenfauna i Egentliga Östersjön och Bottniska viken (SIS, 2006; Naturvårdsverket, 1986). Beräkning av ekologisk status har skett enligt Naturvårdsverkets föreskrifter (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, vattenhalt och organisk halt (glödförlust), samt redox-förhållanden.



Makrofaunan insamlades med en bottenhuggare (van Veen, provyta ca 0,1m<sup>2</sup>). Fyra stationer (6001, 6004, 6006, 6010) har provtagits sedan 1971 och där togs tre hugg per station. Detta för att bibehålla tidigare provtagningsintensitet och möjliggöra statistisk analys av långsiktiga förändringar över tid. Övriga 16 stationer provtogs med ett hugg per station, enligt praxis i nuvarande program, där primära målet är att beskriva miljötillståndet för hela området, mer än förändringar på enskilda stationer. Bottenhuggen sållades genom ett 1 mm såll och det framsållade materialet konserverades i fält med 4 % formaldehyd-lösning buffrad med hexametylentetramin och tillsatt med infärgningsmedlet Bengalrosa. De insamlade proven analyserades på Systemekologiska institutionens ackrediterade bottenfaunalaboratorium vid Stockholms universitet. Djuren identifierades (bestämning till artnivå, i vissa fall endast till familj eller släkte), räknades för bestämning av antal taxa (praktiskt identifierbar taxonomisk grupp), abundans (individantal) och vägdes för bestämning av biomassa (våtvikt). Alla djur sparas i formalin prov- och artvis i 10 år.

Ett bentiskt kvalitetsindex (BQI) har beräknats för enskilda stationer, området i sin helhet och år. BQI utgår från fördelningen mellan toleranta och känsliga taxa (främst för syrebrist), totala antalet taxa och antal individer (Leonardsson et al, 2009). Beräkningen sker efter formeln:

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

där S = antalet taxa, S<sub>klassade</sub> = antalet klassade taxa, N = antalet individer per 0,1 m<sup>2</sup>, N<sub>i</sub> = antalet individer av taxon i, N<sub>totklassade</sub> = totalt antal klassade individer, N<sub>tot</sub> = totalt antal individer.

En hög andel toleranta taxa ger ett lågt värde och en hög andel känsliga taxa ger ett högt värde. Känslighetsvärdena varierar mellan 1 och 15 där 1 tilldelas taxa med högst tolerans mot syrebrist (t.ex. oligochaeter och fjädermyggs-larver) och 15 anges för de mest känsliga taxa (t.ex. vitmärlor). Även antal taxa har stor påverkan på indexet. Bottenfauna har naturligt stor rumslig variation och statusbedömning bör därför endast ske för områden som helhet, d.v.s. minst fem provtagningsstationer utgörande ett kluster. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrund (NFS 2008:1) används 20:e percentilen av BQI-värdet för klassificering av status. Detta för att man med 80 % säkerhet ska kunna säga att ett område faktiskt 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.

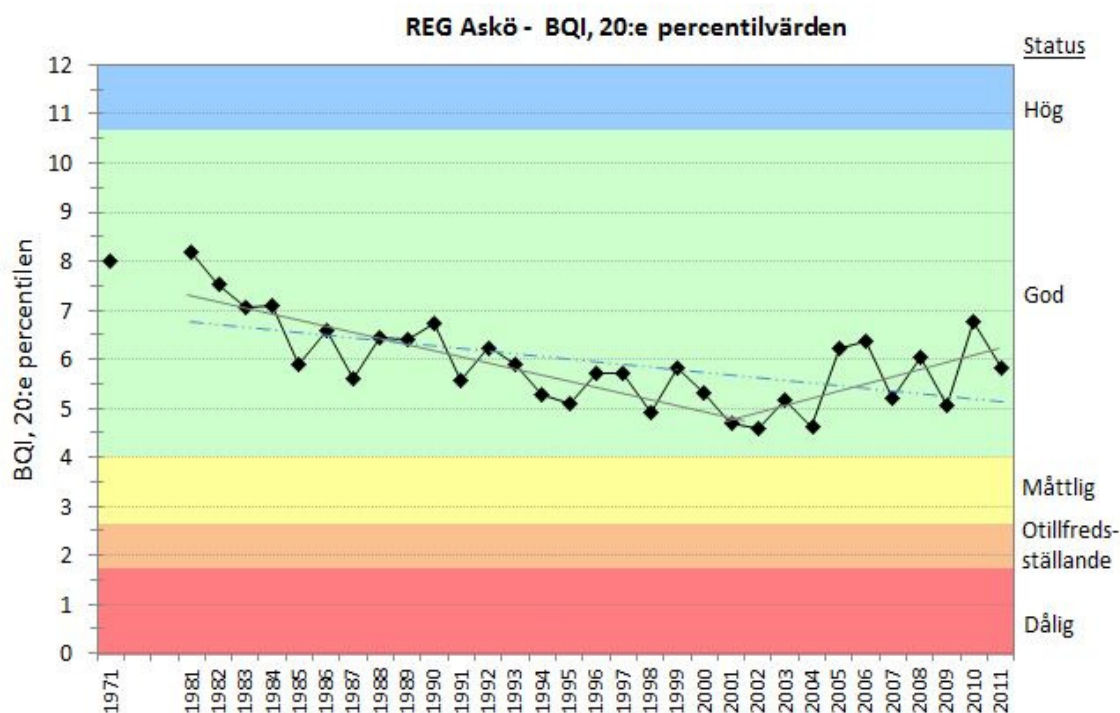
Provtagning, taxonomisk bestämning och övriga analyser har utförts vid Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet. Bottenfaunalaboratoriet är ackrediterat av SWEDAC och deltar fortlöpande i interkalibreringar och workshops för att säkerställa god kvalitet på levererade analyser.

### 3. Resultat

Resultaten från 2011 års provtagning presenteras i huvudsak som BQI-värde, antal taxa, abundans (antal individ per ytenhet) och biomassa (vikt per ytenhet). BQI-värdet ska ses som ett försök till sammantagen ekologisk statusbedömning. 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*. Detta för att även förändringar för taxa vars abundans och/eller biomassa är låg ska synliggöras. De fem fyla som förekommer är Priapulida (ex. korvmasken), Platyhelminthes (plattmaskar), Mollusca (blötdjur), Arthropoda (leddjur) samt Annelida (ringmaskar).

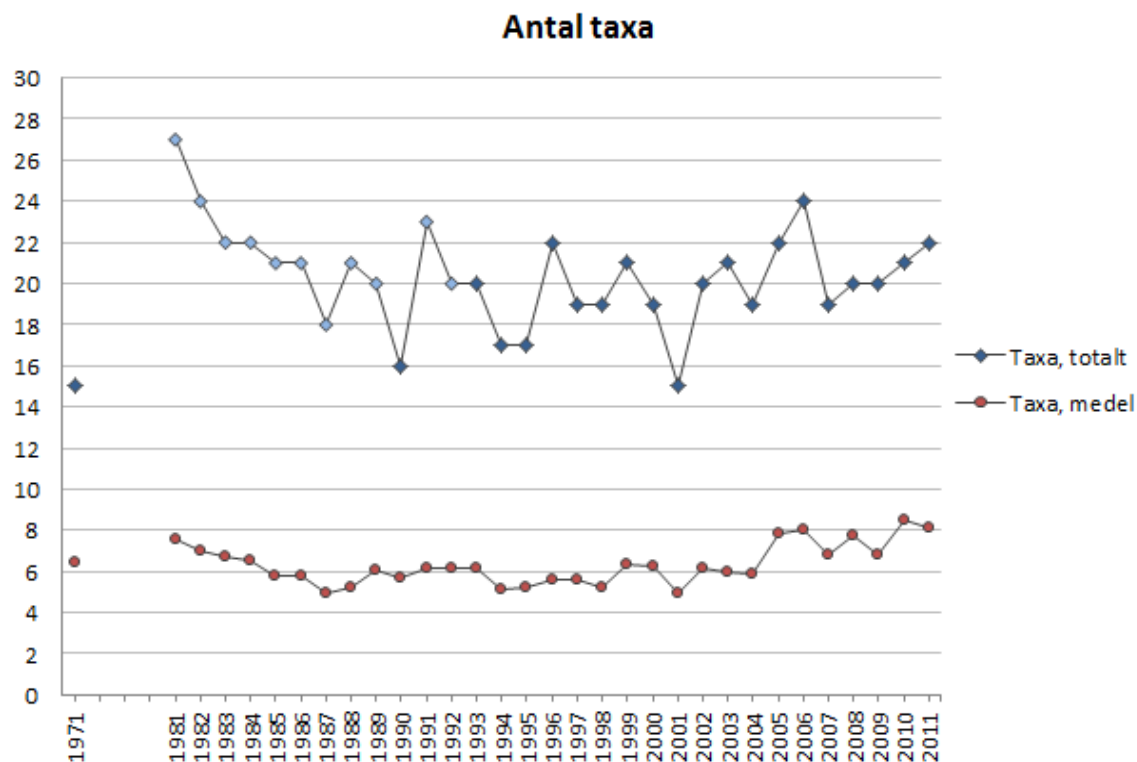
Resultaten redovisas i diagramform med en utförligare figurtext. Till höger i figurerna redovisas även det relativa bidraget i procent för aktuellt fylum. Detta för att ge en bättre känsla för de olika skalor som används i figurerna. En fördjupad tolkning presenteras i diskussionsdelen. Rådata avseende fauna för undersökningen år 2011 redovisas i tabellform i bilaga 6 (*Faunadata för respektive station och hugg*). Känslighetsvärden enligt BQI återfinns i *Bilaga 7 (Känslighetsvärden för i området förekommande taxa)*.

### 3.1 Statusklassning och bentiskt kvalitetsindex (BQI)



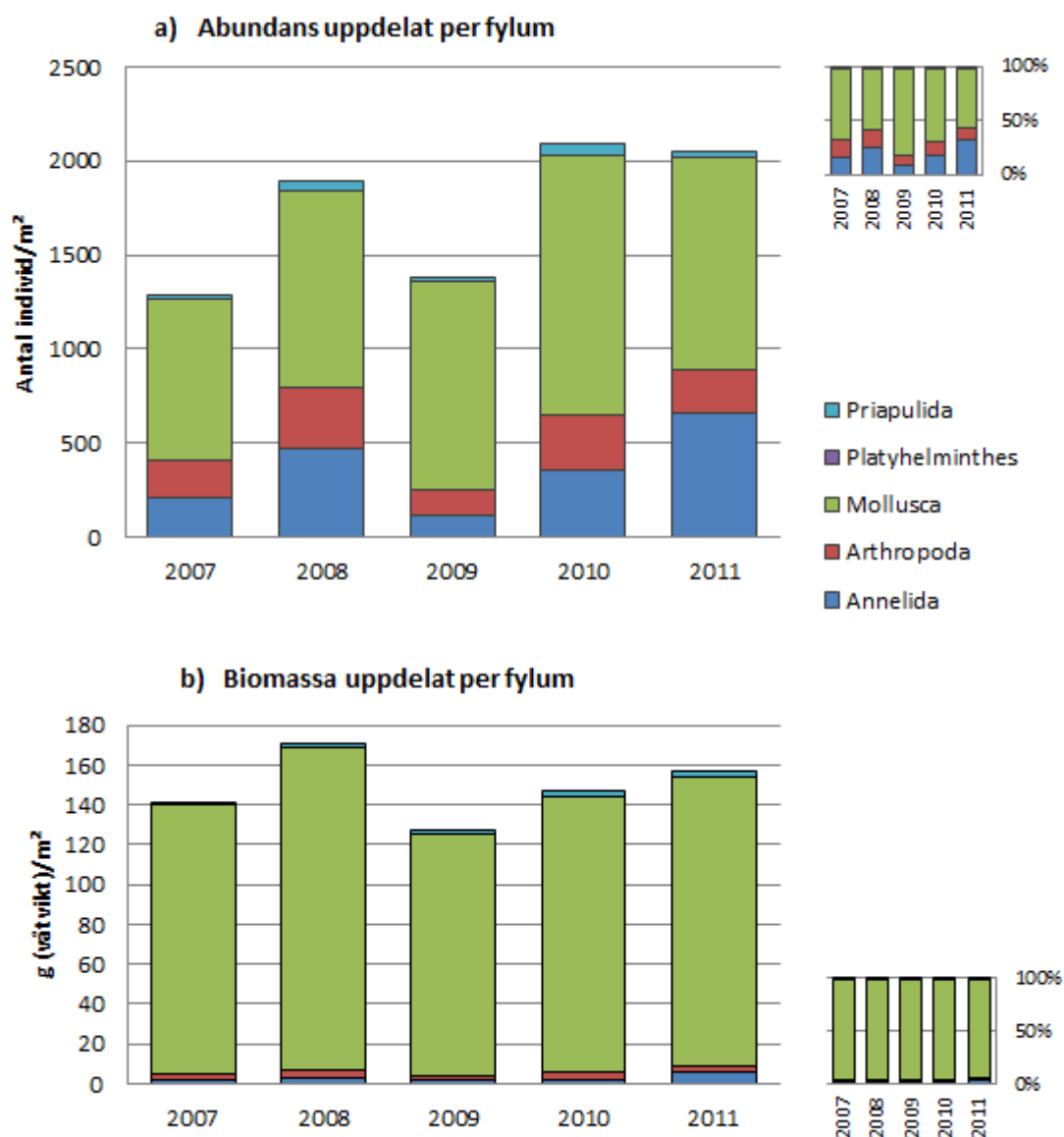
**Figur 2.** Statusklassning. Det bentiska kvalitetsindexet, BQI (det redovisade värdet utgörs av den 20:e percentilen eftersom detta värde utgör grund för klassning av miljöstatus). I klusterområdet REG Askö registrerades god status för 2011. Årets BQI-värde är något lägre än 2010. Värdet för 2010 var det högsta sedan 1990, men fortfarande lägre än 1971 och början av 1980-talet. Under 1970-talet dominerades mjukbottensamhällena i området av *Monoporeia affinis* (vitmärsla), en art med det högsta känslighetsvärdet (15), vilket bidrog till höga BQI-värden. *M. affinis* minskade under 1970- och 1980-talet i abundans och *Macoma baltica* (östersjömusslan), en art med ett lägre känslighetsvärde (5), har senare övertagit rollen som dominerande art. Jämfört med förra året har främst *Monoporeia affinis* minskat i antal medan *Pygospio elegans*, *Marenzelleria* spp., *Bylgides sarsi* och oligochaeterna ökat i antal. *B. sarsi* har det högsta känslighetsvärdet (15) medan övriga arter som ökat i abundans har låga känslighetsvärden. Detta bidrar till att BQI-värdet för 2011 blir lägre än för 2010. Sedan år 2001 har emellertid BQI-värdet för klustret ökat ( $p=0,0456$ ). I figuren visas statistiskt signifikanta trendlinjer för perioderna 1981-2001 ( $p=1,46 \times 10^{-06}$ ) och 2001-2011 ( $p=0,0456$ ) samt för hela perioden 1981-2011 ( $p=0,0006$ ). Se även bilaga 2 för jämförelse av statusklassning för övriga kluster inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet.

### 3.2 Biologisk mångfald (antal taxa)



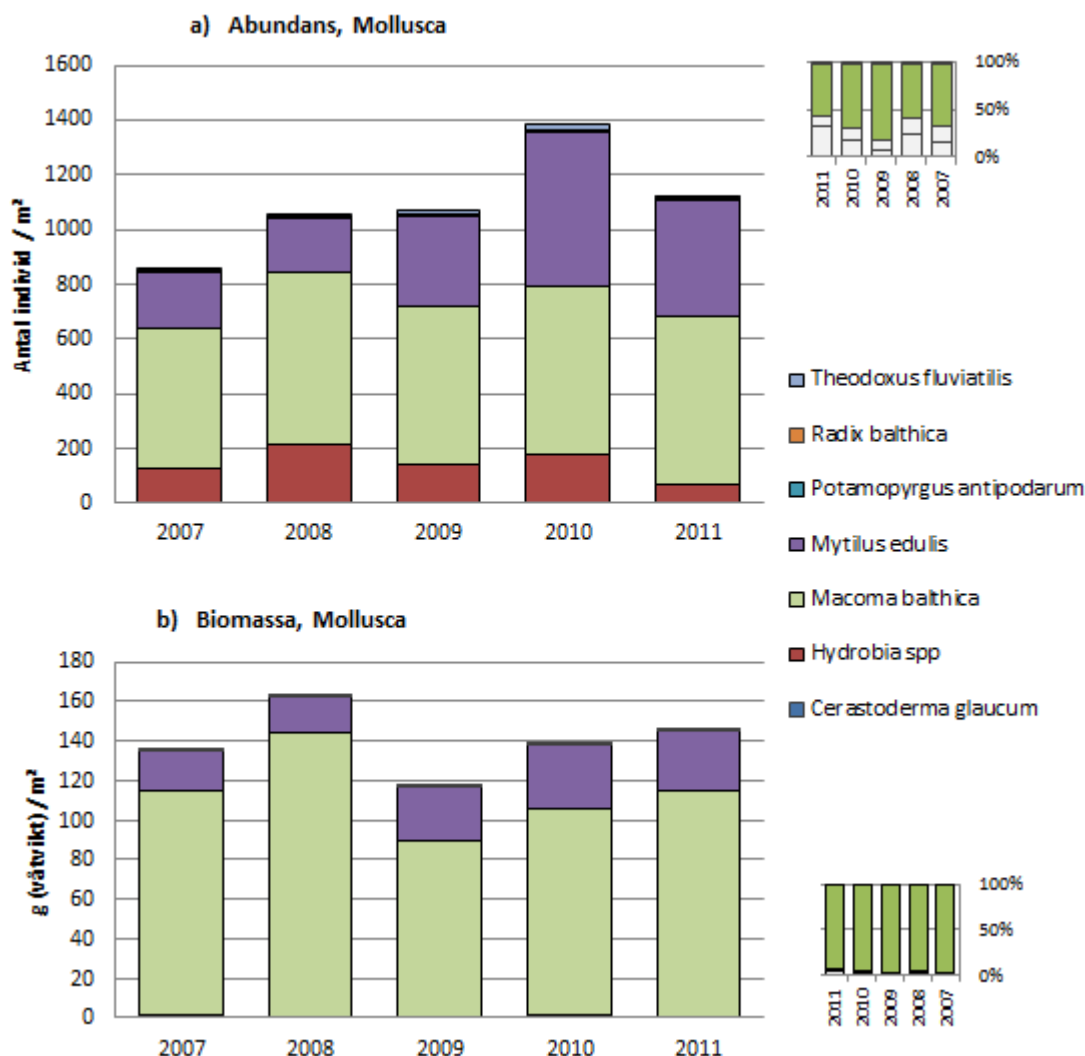
**Figur 3.** Totalt antal taxa funna i Askö-Landsortsområdet (blåa diamanter) och medelantal taxa per station (röda cirklar). Klustret REG Askö har generellt en hög biologisk mångfald i jämförelse med andra regionala miljöövervakningsområden i Egentliga Östersjön. Antalet taxa (praktiskt identifierbara taxonomiska grupper) är en viktig variabel eftersom den ger ett direkt mått på den biologiska mångfalden (biodiversiteten). Det totala antalet taxa var högre 2011 än vid provtagningarna 2007-2010 (dvs. under nuvarande miljöövervakningsprogram). Det totala antalet taxa förefaller i figuren ha minskat sedan början av 80-talet. Under perioden 1981 till 1991 provtogs emellertid stationerna med tre hugg vardera (markerat i ljusare blått) vilket kan ha bidragit till ett högre antal funna taxa. 1990 var antalet hugg lägre och då syns också en liten nedgång i antal funna taxa. Medelantalet taxa per station (rött) visar istället på en ökning av antal funna taxa. Medelantalet taxa per station låg i början av 80-talet kring 7, därefter kring 6, för att under senare halvan av 2000-talet öka till 7-8. År 2004 började den för Östersjön nya arten *Marenzelleria* spp. förekomma mer allmänt vilket har bidragit till ökningen av medelantalet taxa. Antal provtagna stationer per år samt antal hugg per station och år redovisas i bilaga 1.

### 3.3 Abundans och biomassa per fylum (2007 – 2011)

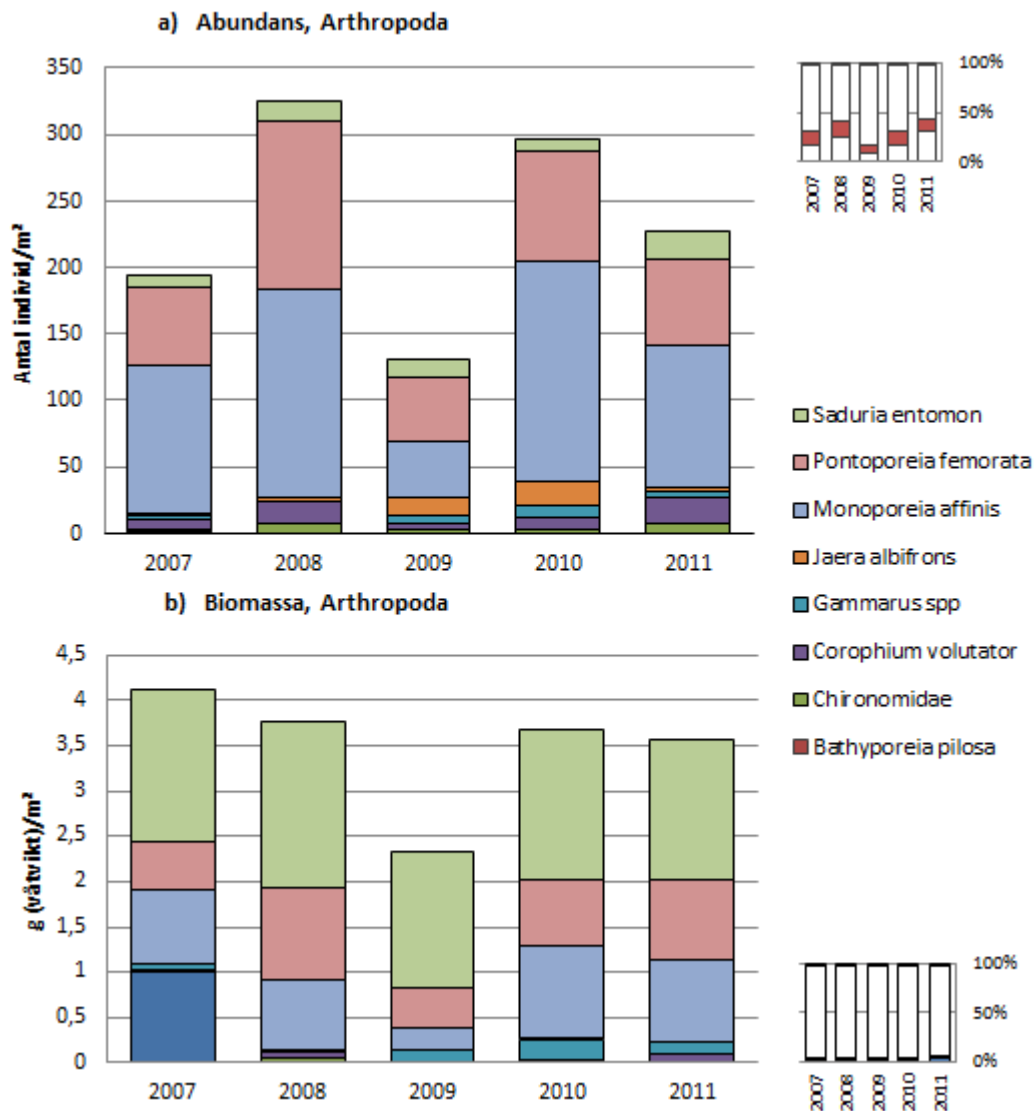


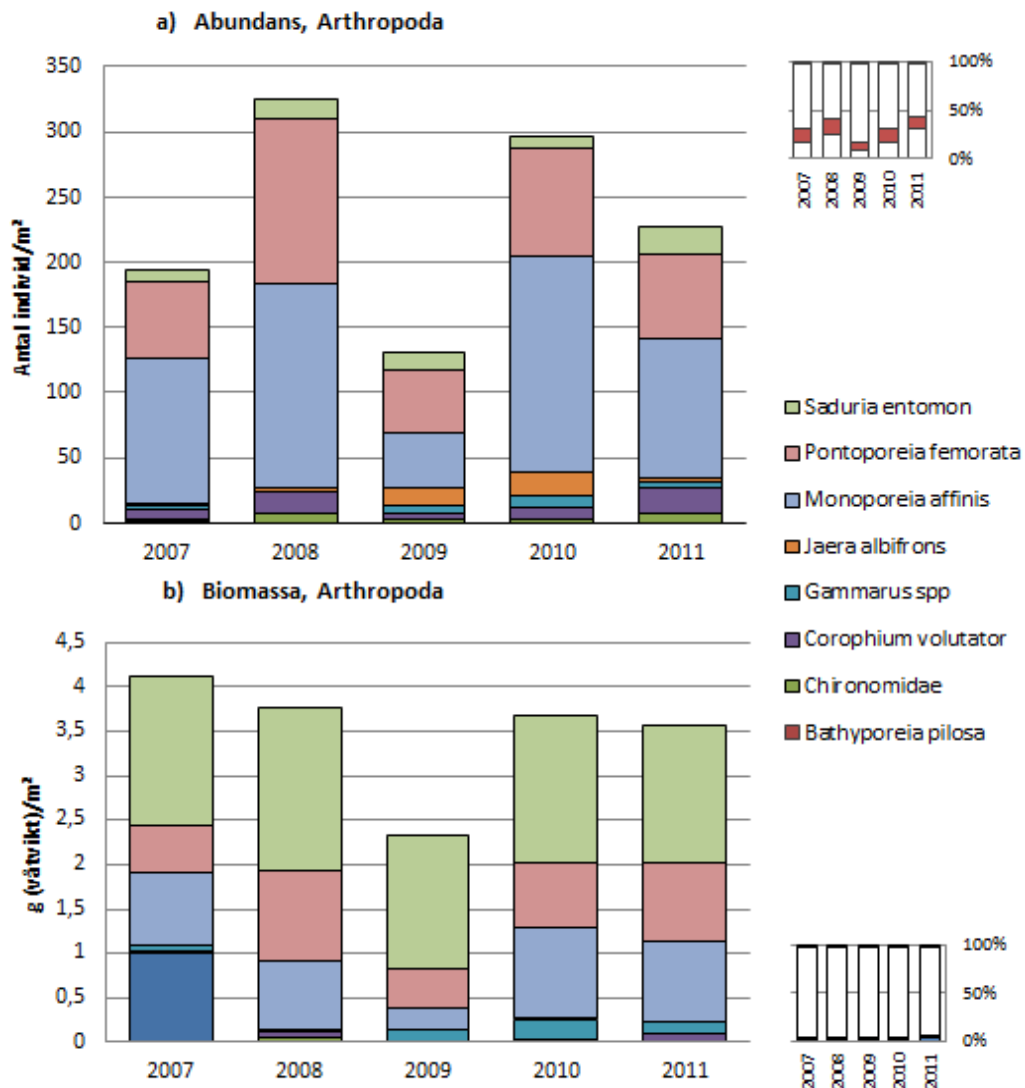
**Figur 4.** Abundans (antal individ/m<sup>2</sup>) och biomassa (g våtvikt/m<sup>2</sup>), uppdelat per fylum, inom klustret REG Askö (n=20), år 2007-2011. Jämfört med förra året har abundansen för fylum Mollusca (blötdjur) minskat, medan abundansen för fylum Annelida (ringmaskar) ökat. Den totala abundansen är dock relativt oförändrad. Fylum Mollusca är helt dominerande i fråga om biomassa. Både fylum Mollusca och fylum Annelida har ökat i fråga om biomassa sedan 2009, dock är värdena lägre än år 2008. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av respektive fylum i procent. Se även bilaga 3 för redovisning av förändringar i abundans och biomassa sedan 1981.

### 3.4 Abundans och biomassa per taxon inom respektive fylum (2007 – 2011)



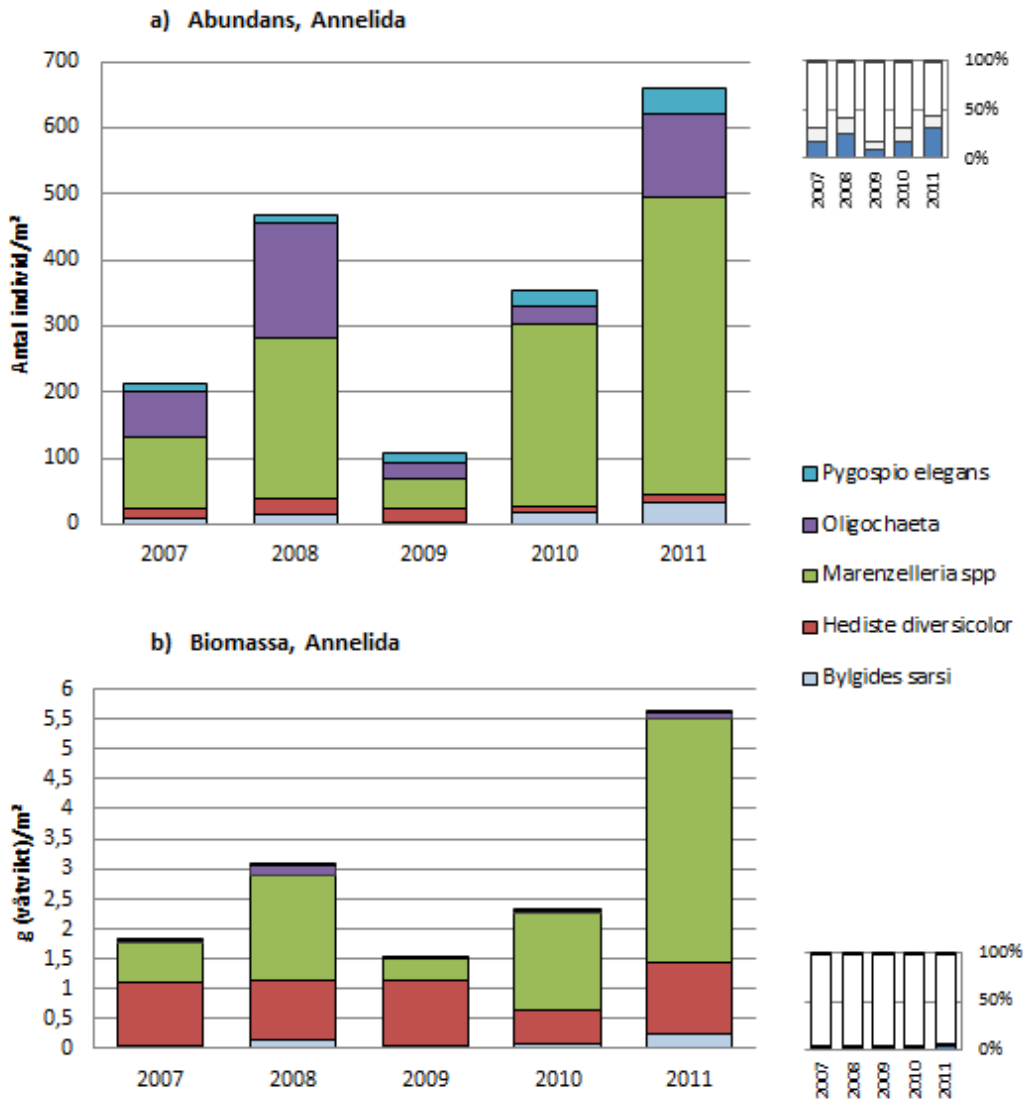
**Figur 5.** Abundans och biomassa för fylum Mollusca (blötdjur). *Macoma balthica* (östersjömussla) dominerar både i antal och i biomassa. Abundansen är relativt konstant, medan en viss variation i individernas medelvikt kan noteras. I medeltal har *Macoma balthica* ökat i individvikt de senare åren, men når ännu inte upp till 2008-års nivåer. Tusensnäckan *Hydrobia* spp. har minskat markant i antal sedan 2010. Dess bidrag till biomassan är emellertid försumbar. *Mytilus edulis* är både vanligt förekommande och bidrar mycket till biomassan. Den förekommer framför allt på de två grundaste stationerna. Två andra arter som också endast förekommer i områdets grundare och hårdare bottnar är *Theodoxus fluviatilis* (båtsnäck) och *Radix balthica* (oval dammsnäck). Båda påverkar områdets BQI-klassning då de ökar artantalet i BQI-beräkningen samt att de båda klassas med det högsta känslighetsvärdet (15). De dominerande molluskerna (*Macoma baltica*, *Mytilus edulis* samt *Hydrobia* spp.) har samtliga ett BQI-värde på 5, d.v.s. de är relativt tåliga taxa. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av fylum Mollusca i procent. Som synes dominerar blötdjuren kraftigt områdets biomassa och även abundans.



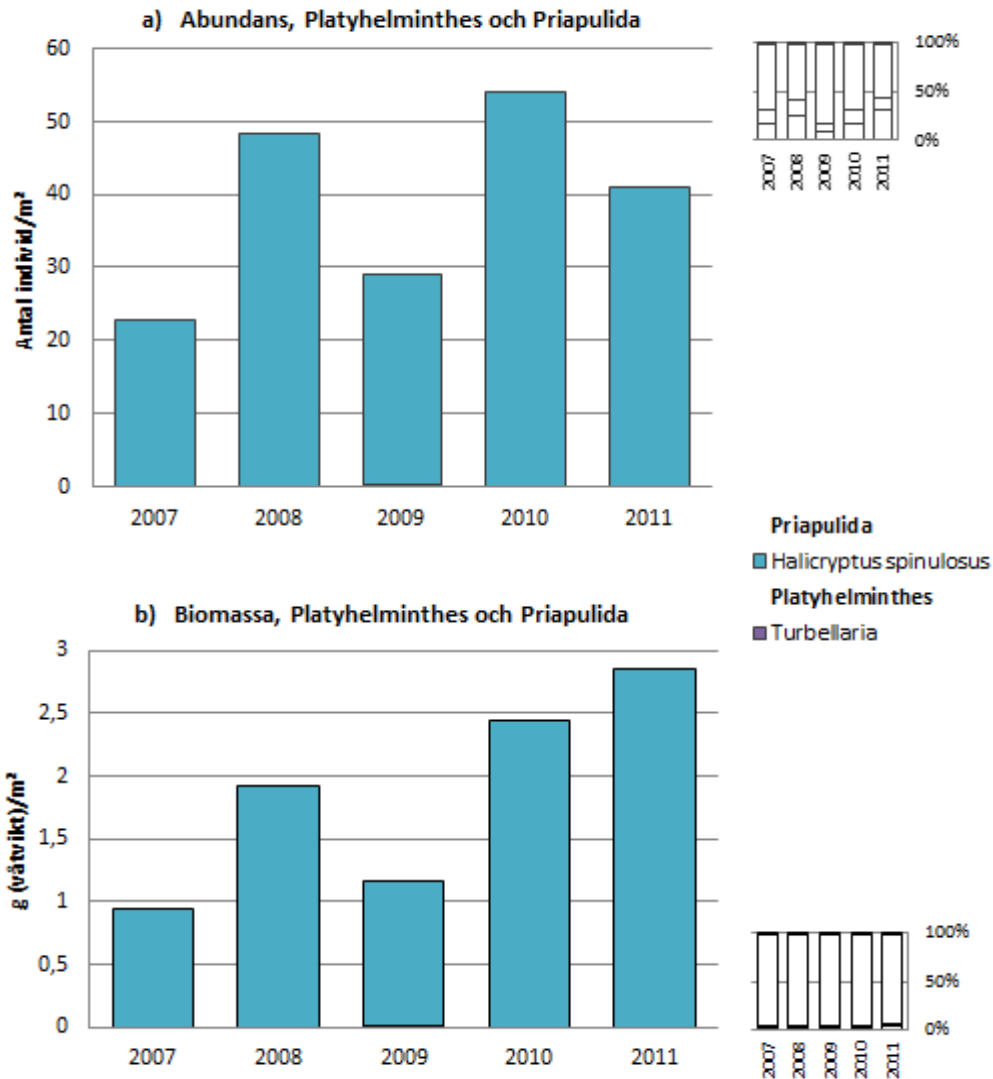


**Figur 6.** Abundans och biomassa för fylum Arthropoda (leddjur). Dominerande taxon bland Arthropoderna är vitmärlorna (*Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*) som dock varierar kraftigt i både individtäthet och biomassa. De lägsta värdena kan utläsas för år 2009. Efter en uppgång föregående år ser vi åter en minskning av vitmärlornas abundans, deras bidrag till biomassan är emellertid i stort sett oförändrad. Att vitmärlorna har minskat i abundans är en av orsakerna till att BQI-värdet för området är lägre i årets undersökning jämfört med 2010, eftersom vitmärlorna har ett högt känslighetsvärde (15). *Saduria entomon* (skorv, känslighetsvärde 10) har ökat i antal, men minskat i medelvikt. *Jaera albifrons* (känslighetsvärde 15) har minskat i antal medan *Corophium volutator* (slammärsla, känslighetsvärde 10) har ökat. *Jaera albifrons* är i likhet med *Gammarus* spp. (känslighetsvärde 10) vanligare på hårbotten medan *Corophium volutator* är en dominerande art på grunda lergyttjebotten. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av fylum Arthropoda i procent.





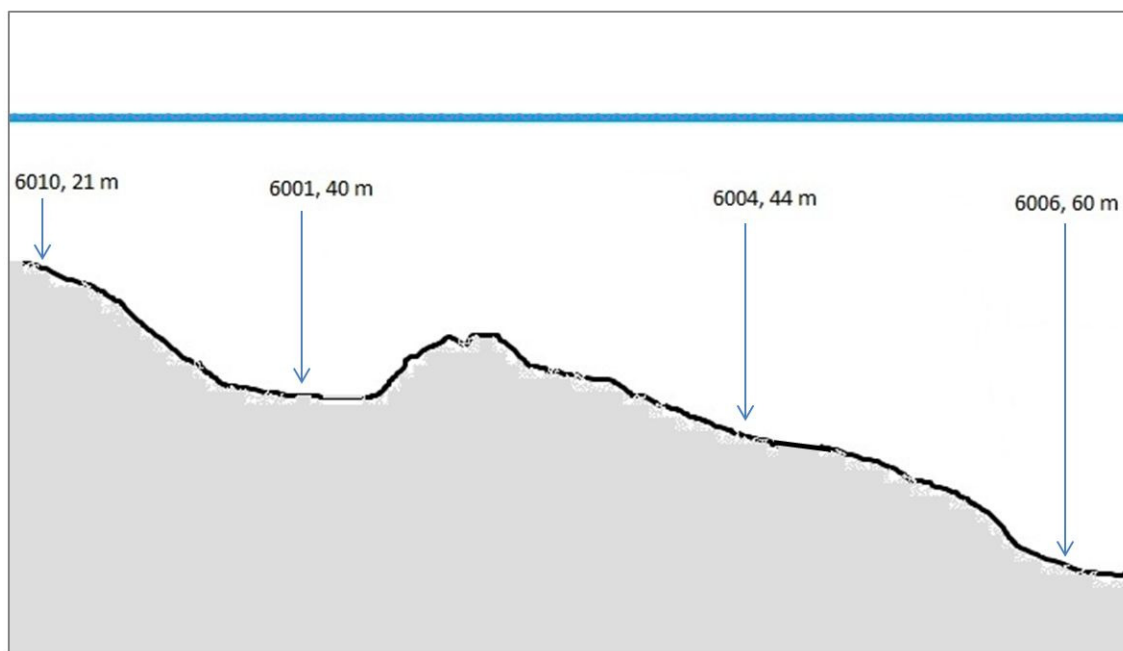
**Figur 7.** Abundans och biomassa för fylum Annelida (ringmaskar). Inom fylum Annelida är *Marenzelleria* spp. dominerande taxon i 2011 års undersökning. Populationen har fluktuerat under de senaste fem åren, med en nedgång år 2009. En liknande nedgång kan även noteras från övriga regionala områden inom miljöövervaknings-programmet (t.ex. Stockholm och Östergötland). I årets undersökning finner vi en kraftig ökning av *Marenzelleria* spp. som i detta område först observerades 1999, och från 2006 förekommer på i stort sett alla stationer. Även polychaeten *Bylgides sarsi* har ökat i antal sedan förra året medan *Hediste diversicolor* har minskat både i abundans och i biomassa. *H. diversicolor* utgör dock fortfarande en stor del av biomassan (när det gäller Annelida). *B. sarsi* har det högsta känslighetsvärdet (15), medan *H. diversicolor* och *Marenzelleria* spp. har låga känslighetsvärden (5). Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av fylum Annelida i procent.



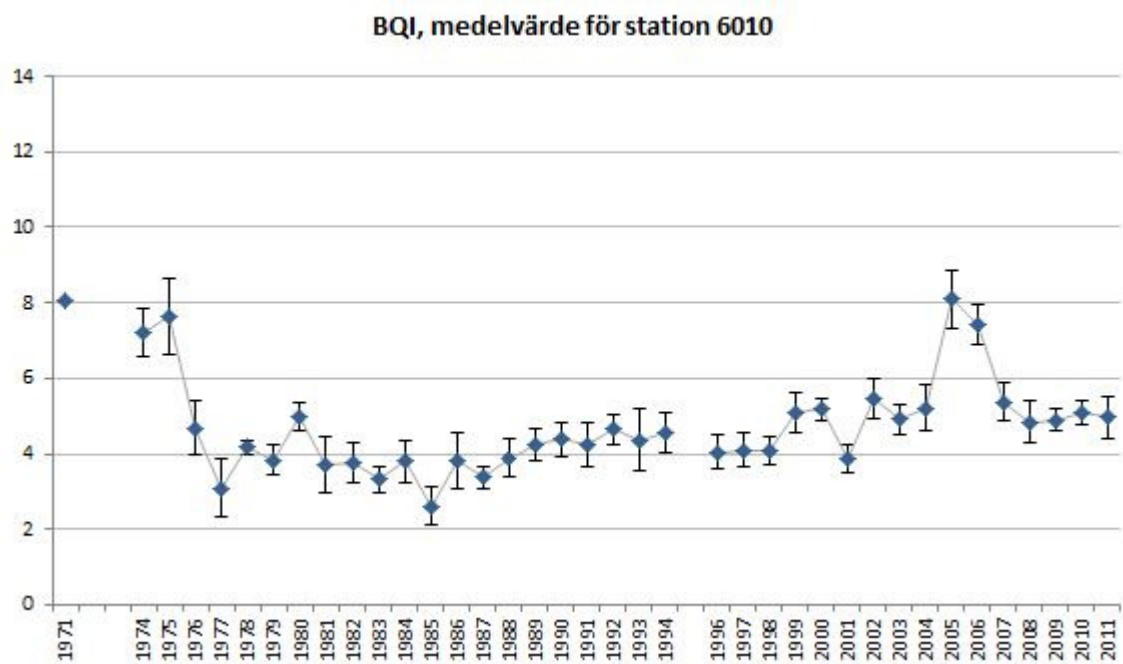
**Figur 8.** Abundans och biomassa för fylum Priapulida och Platyhelminthes. Fylum Priapulida representeras i området av arten *Halicryptus spinulosus* (korvmask) och Platyhelminthes av klassen Turbellaria (virvelmaskar). De flesta arterna av virvelmaskar är små och går normalt igenom maskorna i ett 1 mm-såll och representeras här endast av en individ år 2009. I år har abundansen av *Halicryptus spinulosus* minskat sedan förra året. Jämfört med förra året har dock medelvikten per individ för *Halicryptus spinulosus* ökat. En ökning i medelvikt kan noteras för varje år sedan 2008, vilket kan tyda på en nyrekrytering. Även om deras bidrag till den totala biomassan är låg, är båda arternas förekomst och individtäthet viktig för områdets BQI-klassning. *Halicryptus spinulosus* klassas med det högsta känslighetsvärdet (15) och Turbellaria med ett värde på 10. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av fylum Platyhelminthes och Priapulida i procent.

### 3.5 Långtidsserier på stationerna 6001, 6004, 6006 och 6010

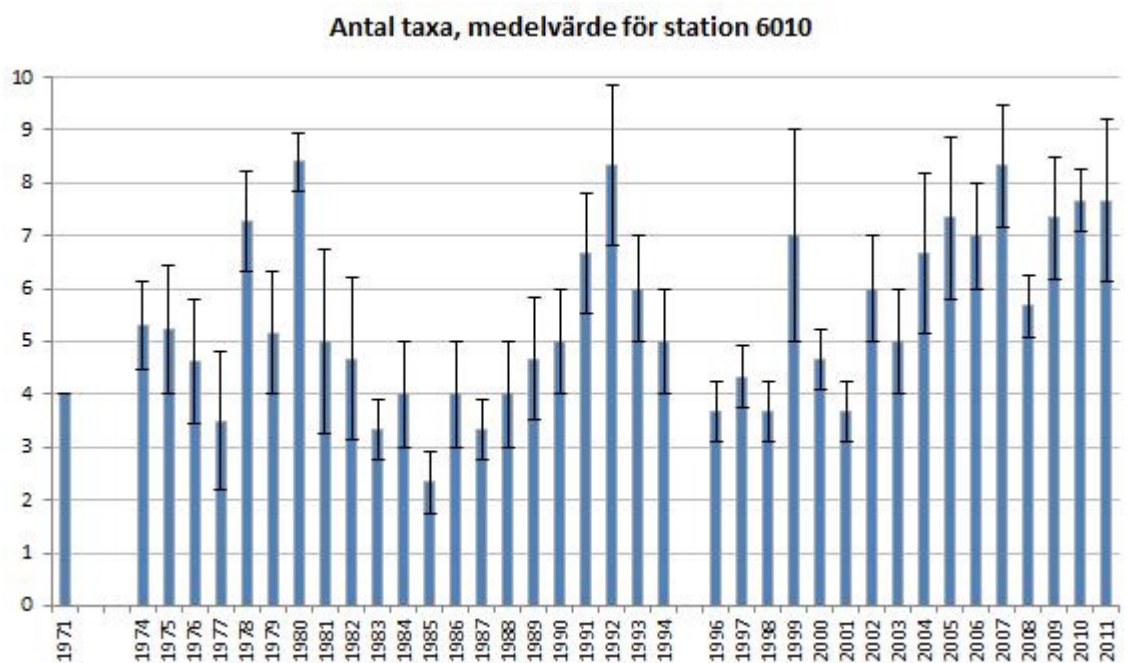
Fyra stationer i Asköområdet har unika mätserier sedan början av 1970-talet. Resultat från dessa redovisas därför på stationsnivå med BQI, antal taxa, abundans och biomassa. BQI för de enskilda stationerna redovisas med medelvärde och standardavvikelse. Detta till skillnad från BQI-klassningen av området där den 20:e percentilen bestämmer status. BQI bör inte tolkas på stationsnivå, men anges här som kompletterande information för att tydliggöra förändringar. Bilaga 8 (*Jämförelse av medel-BQI för de fyra enskilt redovisade stationerna*) visar hur BQI för de enskilda stationerna varierat genom åren. Där framgår tydligt att statusklassning inte bör ske på enbart ett fåtal stationer. Figurerna för abundans och biomassa redovisas med en artlista med samtliga för stationen förekommande taxa. Flera taxa förekommer i så litet antal eller så låg vikt att de inte tydligt kan identifieras i stapeldiagrammen. För 2011 redovisas alla taxa och deras biomassa per station i bilaga 6 (*Faunadata för respektive station och hugg*). Observera att skalan i figurerna för abundans och biomassa skiljer sig mellan stationerna. Stationernas positioner framgår i figur 1 och deras läge i djupled återfinns i en schematisk profilsbild nedan (figur 9).



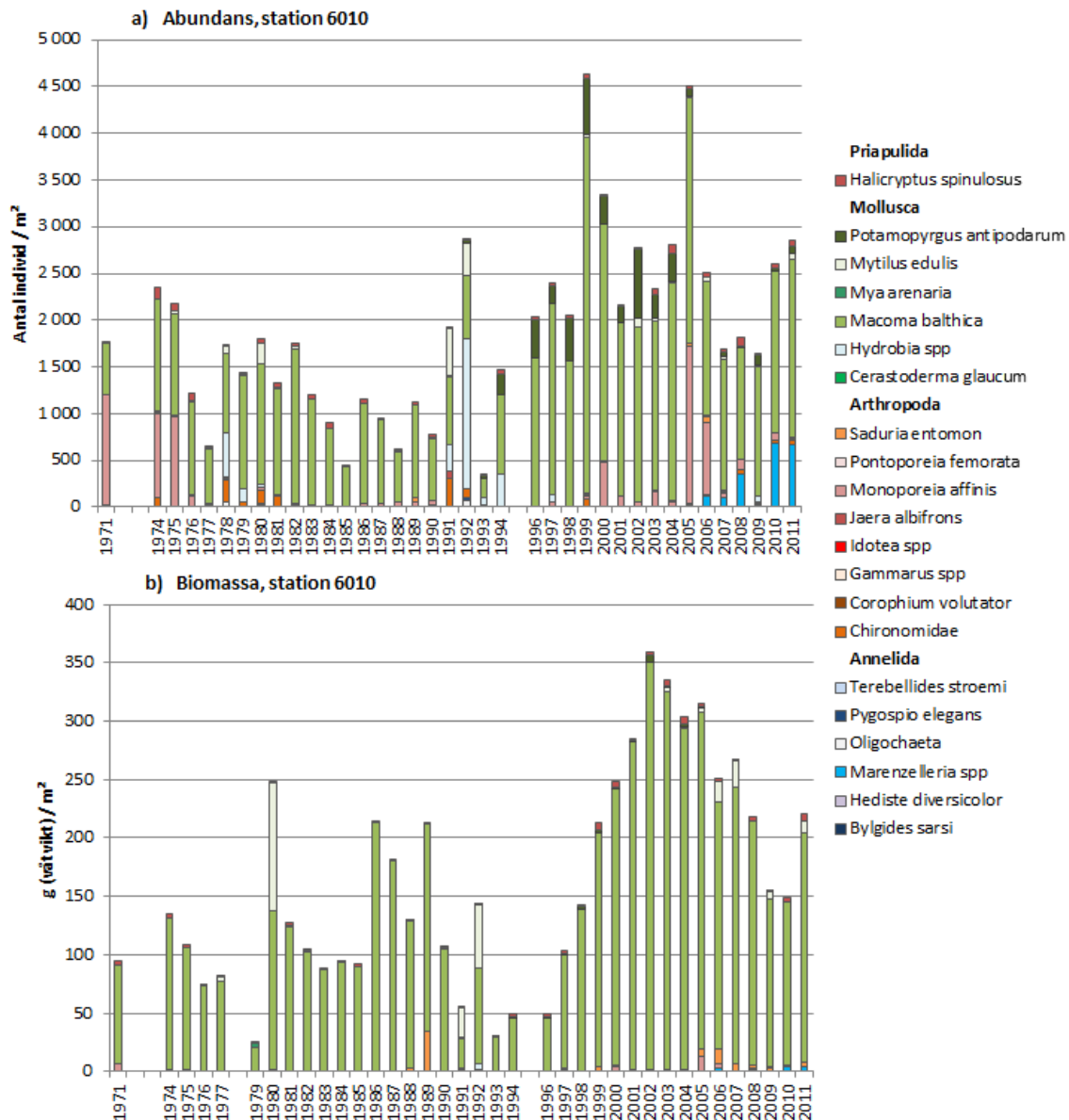
**Figur 9.** Profilsbilden visar de fyra enskilda stationernas lokalisering i fråga om djup. Hur stationerna är lokaliserade påverkar artsammansättning och biomassa. För geografiskt läge, se karta figur 1.



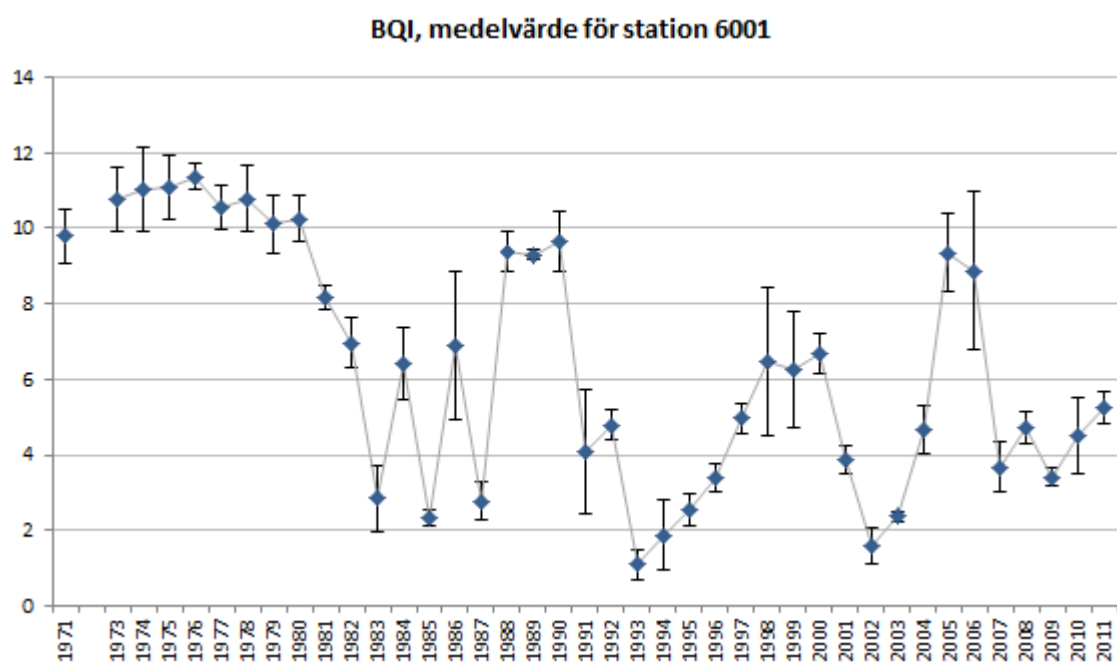
**Figur 10.** BQI, medelvärde och standardavvikelse för station 6010. Antal hugg per år framgår i bilaga 1.



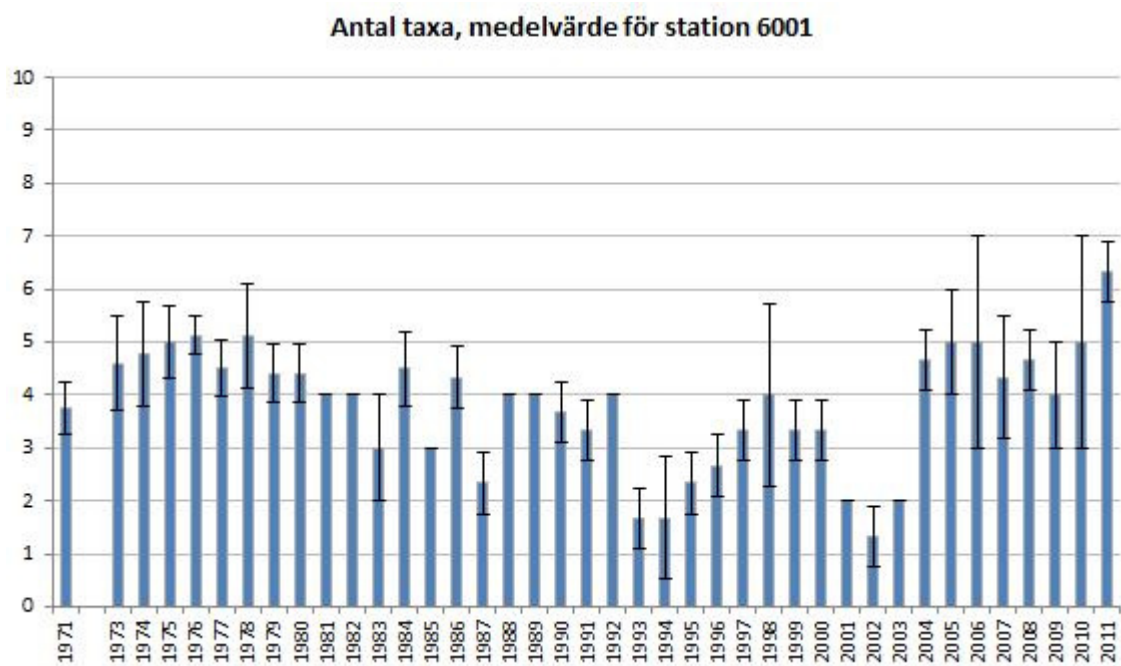
**Figur 11.** Antal taxa, medelvärde och standardavvikelse för station 6010. Antal hugg per år framgår i bilaga 1.



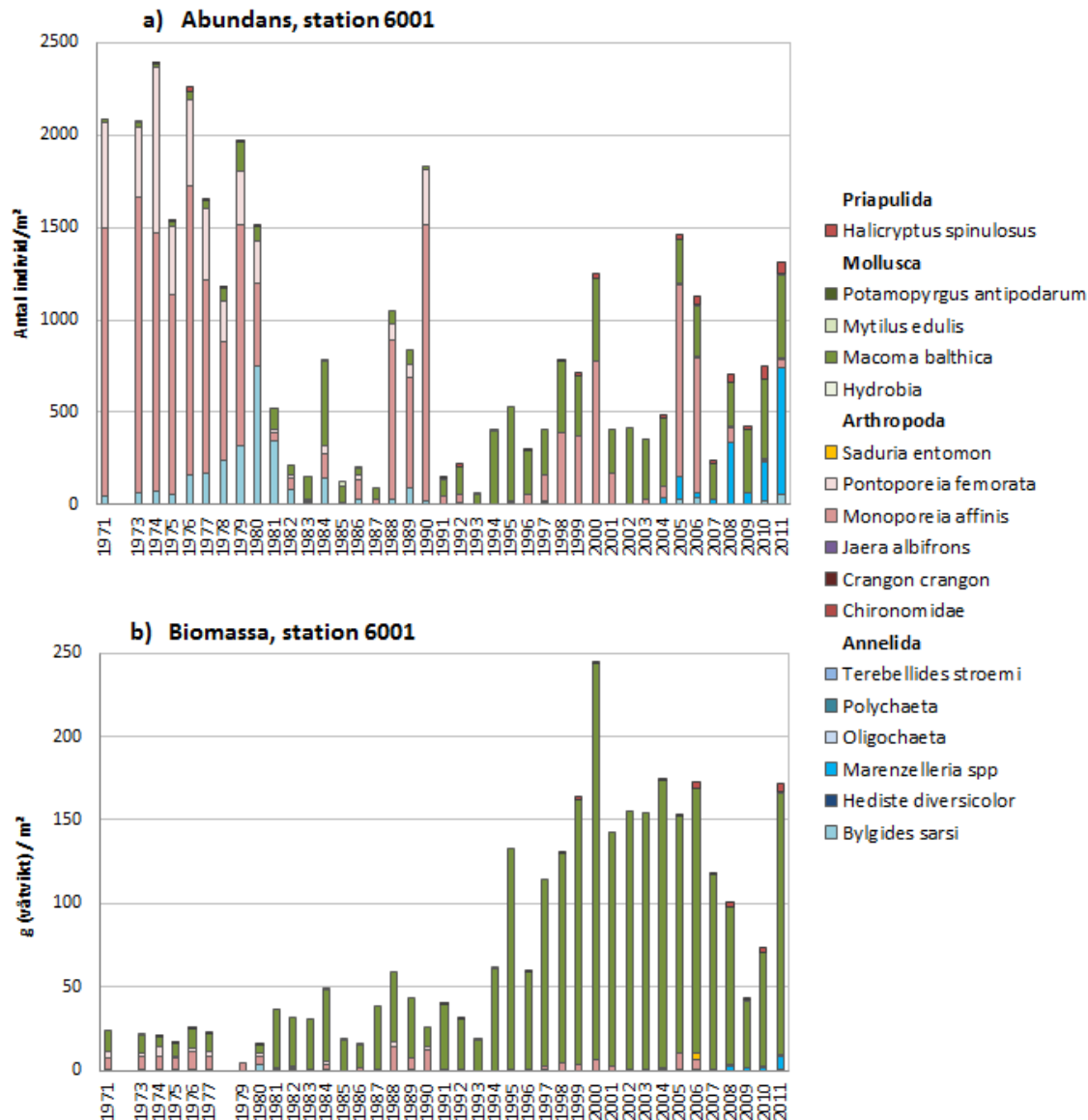
**Figur 12.** Som figur 1 visar är station 6010 belägen närmast fastlandet av de provtagna stationerna, med ett djup på 21 m. BQI-värdena har pendlat mellan 4 och 5 på denna station, d.v.s. relativt låga värden, med undantag för åren 1971-75 och 2005-2006 då värdena gick upp kring 8 (figur 10). Detta var de perioder när vitmärlorna utgjorde en större andel av abundansen. Vitmärlorna är normalt inte vanliga på 20 m-nivån i Asköområdet, till skillnad från i Bottniska viken. Detta har sannolikt med sommartemperaturerna att göra som är högre här på denna djupnivå än längre norrut. De lägsta BQI-värdena sammanfaller med lägst antal taxa (figur 10 och 11). Generellt sett domineras denna station starkt av molluskerna, särskilt östersjömusslan (*Macoma balthica*) som på denna station alltid varit vanlig. Individtätheten på stationen var 2011 den högsta sedan 2005 och i nivå med värdena från de tidiga åren på 2000-talet. Troligen har det skett en nyrekrytering av *Macoma balthica* i början av 2000-talet. Marenzelleria påvisades första gången på stationen år 2004 och har ökat kraftigt för att i årets undersökning återfinnas med ca 660 individ per m<sup>2</sup>.



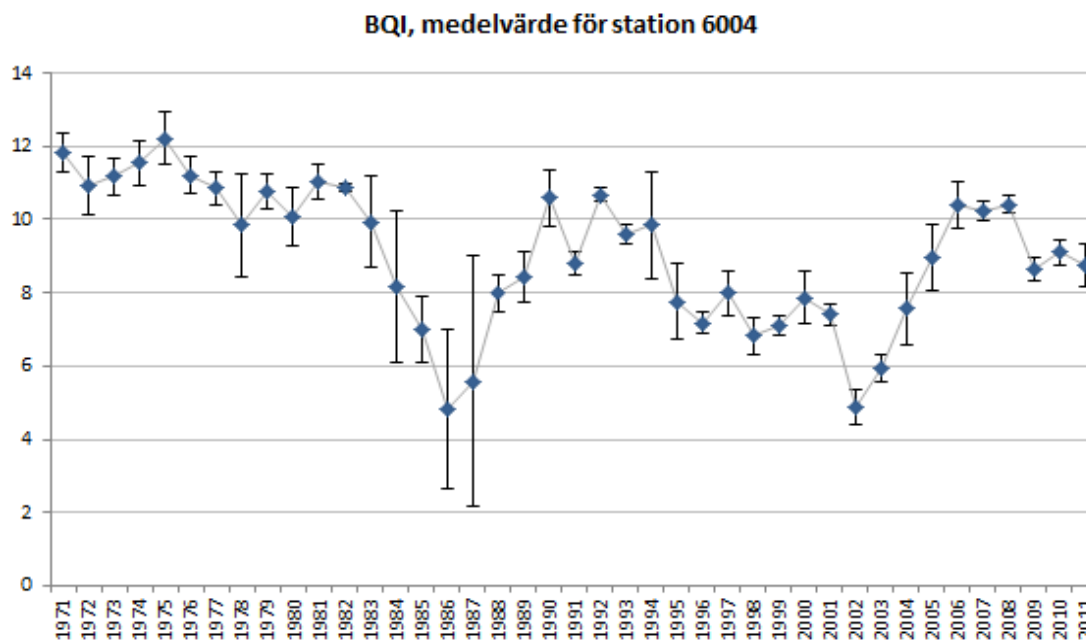
**Figur 13.** BQI, medelvärde och standardavvikelse för station 6001. Antal hugg per år framgår i bilaga 1.



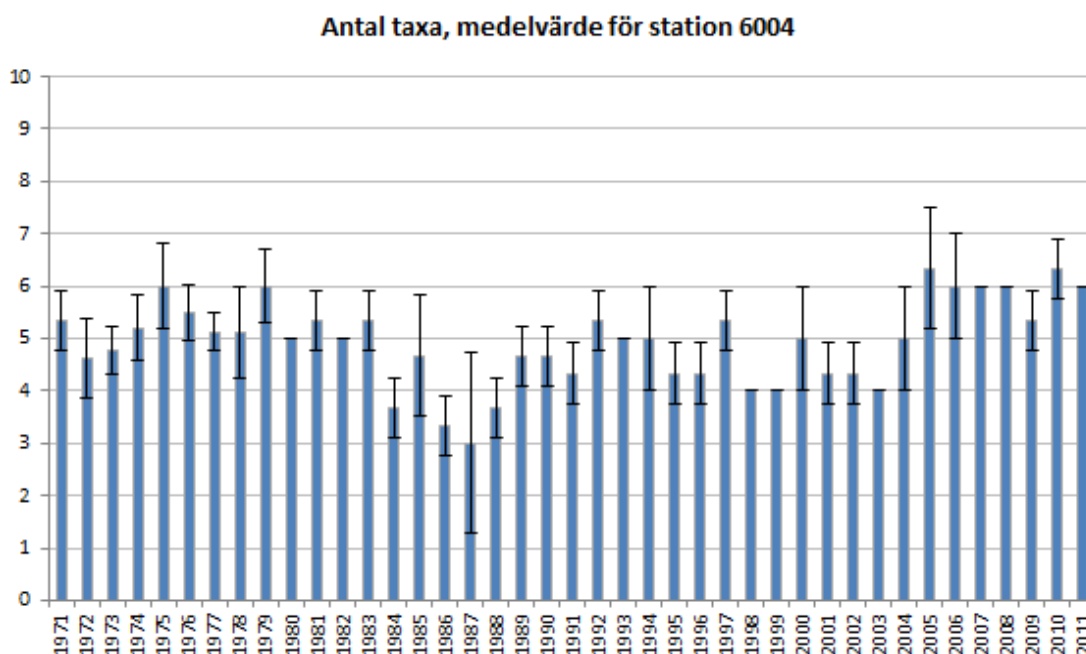
**Figur 14.** Antal taxa, medelvärde och standardavvikelse för station 6001. Antal hugg per år framgår i bilaga 1.



**Figur 15.** Som framgår av diagrammen sammanfaller perioderna med höga BQI-värden med de år när vitmärlorna (*Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*) dominerat på lokalen. Under perioden 2007-2010 har *Macoma balthica* dominerat och BQI-värdena har pendlat kring 4 (figur 13). I årets undersökning har stationens BQI-värde ökat till 5 och medelantalet funna taxa är det högsta i tidsserien (BQI-värden på stationsnivå bör tolkas med försiktighet). *Marenzelleria* spp. påvisades första gången på stationen år 2002 och har utgjort en betydande andel av abundansen på stationen sedan mitten av 2000-talet. År 2011 är *Marenzelleria* antalsmässigt dominerande taxon med ca 680 individ per m<sup>2</sup>. Avseende biomassa dominerar *Macoma balthica* fortfarande kraftigt. *Pontoporeia femorata* är markant fåtaliga sedan 1990. Stationen ligger på ett djup (ca 40 m.) som kan antas påverkas av saltvattensinbrott, och *P. femorata* är en marin art och därmed missgynnad av en lägre salthalt. *Bylgides sarsi* har varit fåtaliga på stationen sedan början av 80-talet. Eventuellt har detta en koppling till vitmärlorna vilka den prederar på. Stationens stora variabilitet avseende abundans, biomassa och antal taxa (och därmed BQI) kan bero på periodvis ökad sedimentation och medföljande ökad syreförbrukning. Stationen ligger relativt skyddat med låg omblandning av vattenmassan (se figur 9).

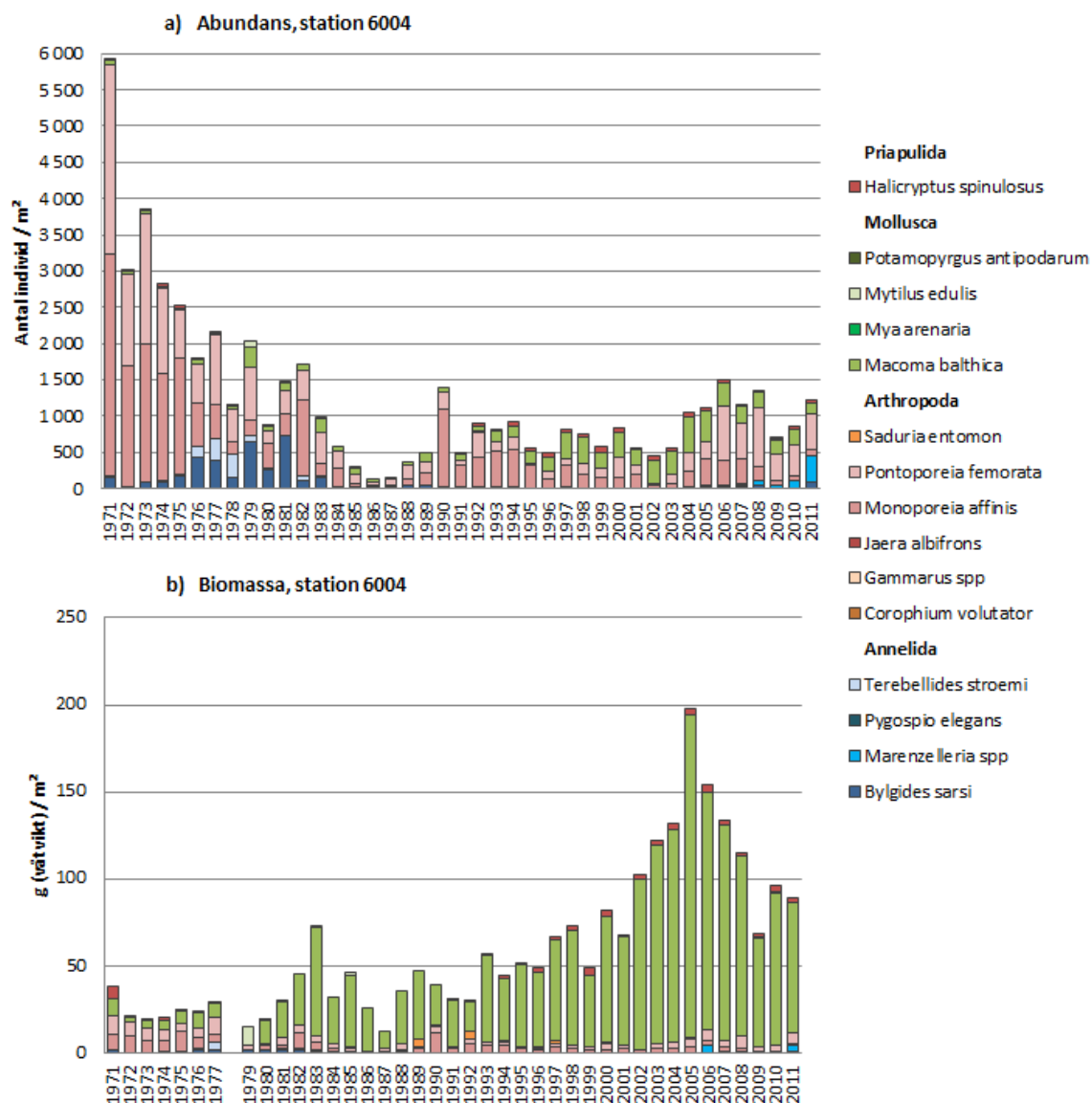


**Figur 16.** BQI, medelvärde och standardavvikelse för station 6004. Antal hugg per år framgår i bilaga 1.

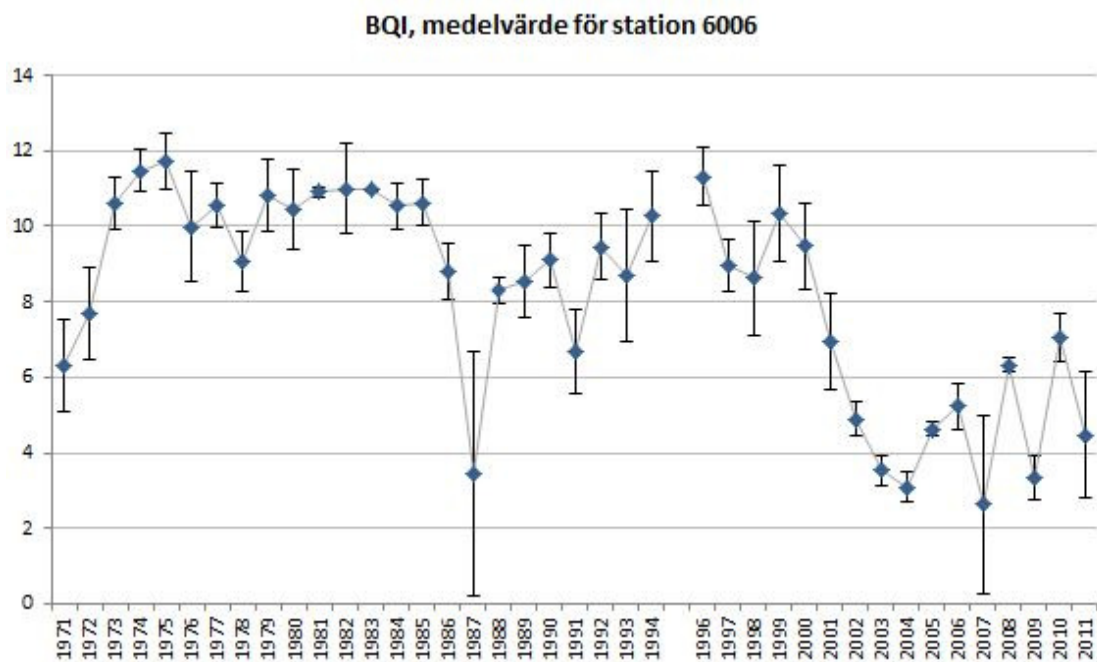


**Figur 17.** Antal taxa, medelvärde och standardavvikelse för station 6004. Antal hugg per år framgår i bilaga 1.

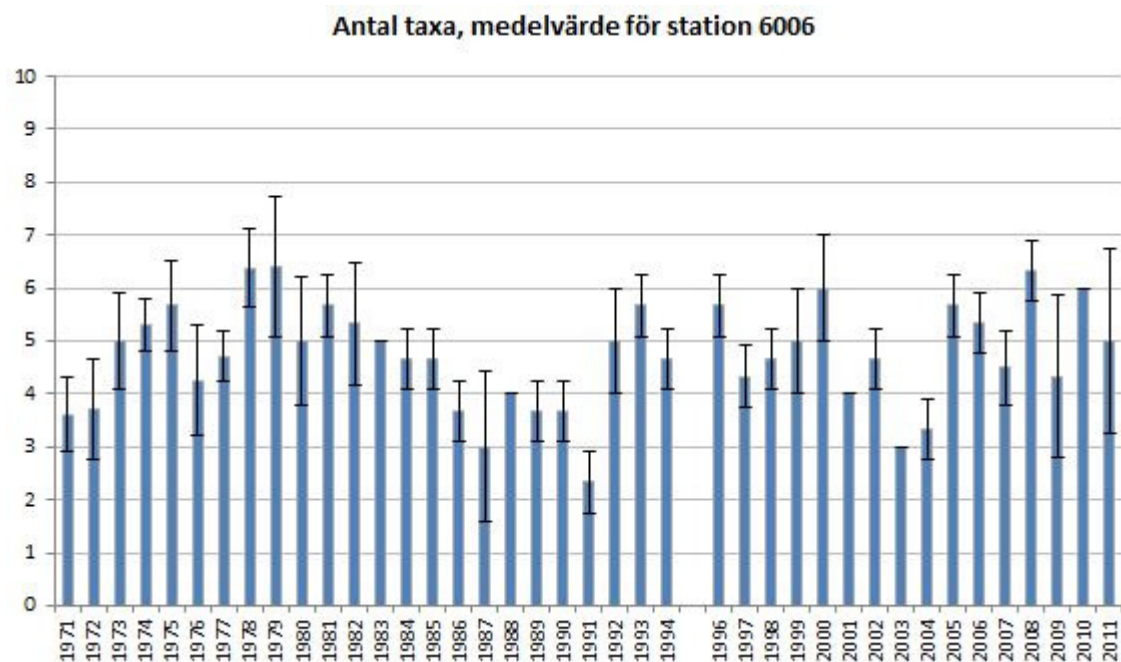




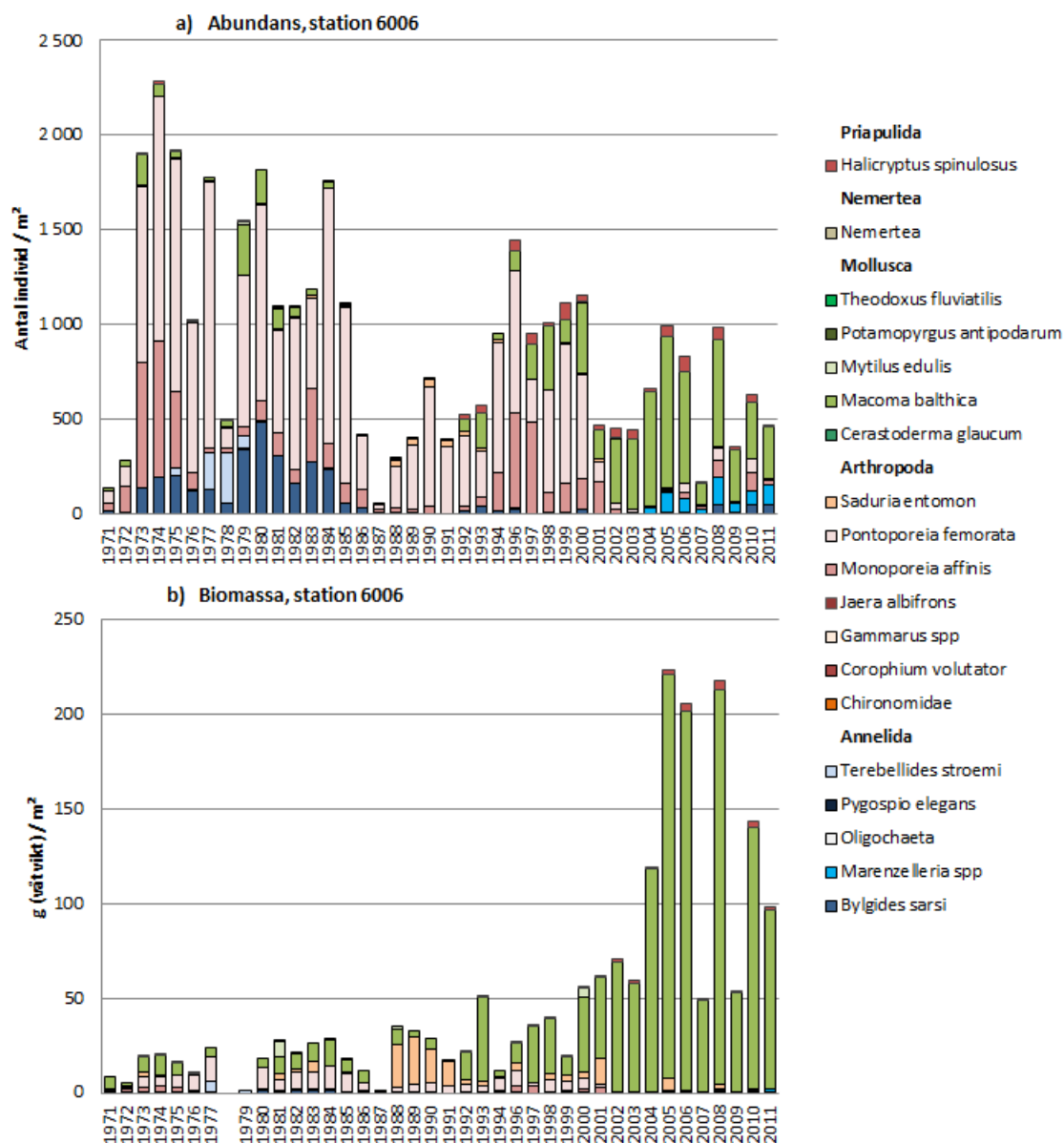
**Figur 18.** BQI-värdena på station 6004 har för det mesta varit höga. En nedgång kan noteras kring mitten av 80-talet, med det lägsta värdet 1986 (figur 16). Abundanserna för samtliga taxa var under dessa år extremt låga. BQI-värdena steg därefter för att sedan återigen bli lägre i mitten av 90-talet, med det lägsta värdet 2002. Under denna period hade östersjömusslan *Macoma balthica* (med ett lågt känslighetsvärde, 5) högre abundans jämfört med tidigare år. Stationen ligger på 44 m djup och är belägen i en djuprännan i NV-riktning. Stationen kan påverkas av uppvällande bottenvatten med låga syrehalter, vilket är den troliga orsaken till nedgången av abundans, biomassa och antal taxa (och därmed BQI) under mitten av 1980-talet liksom i början av 2000-talet. Stationen har för det mesta dominerats av vitmärlorna *Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*, och de återfinns på stationen i högre antal än på andra stationer i området. Under slutet av 1990-talet och början av 2000-talet var dock *Macoma balthica* dominerande. En stor del av förändringarna i BQI kan förklaras av vitmärlornas variation i abundans. Liksom på station 6001 har *Bylgides sarsi* varit fåtaliga under perioder med låg abundans av vitmärlorna. De senaste åren påverkas också av *Marenzelleria*s ökade abundans. *Marenzelleria* spp. noterades första gången 2004 och återfanns 2011 med ca 380 individ per m<sup>2</sup>.



**Figur 19.** BQI, medelvärde och standardavvikelse för station 6006. Antal hugg per år framgår i bilaga 1.



**Figur 20.** Antal taxa, medelvärde och standardavvikelse för station 6006. Antal hugg per år framgår i bilaga 1.



**Figur 21.** Fram till slutet av 1990-talet har BQI-värdena generellt varit höga, med undantag för enstaka år (figur 19). I början av 2000-talet skedde dock en kraftig minskning av BQI-värdena. Detta förmodligen p.g.a. minskningen (och vissa år även frånvaron av) vitmärlorna, följt av en dominans av östersjömusslan *Macoma balthica*. Stationen är den djupaste (60 m) av de fyra stationerna med data sedan 1970-talet. I likhet med station 6004 ligger denna station i en djupränna där uppvällning av bottenvatten med låga syrehalter kan ha orsakat låg abundans, biomassa och antal taxa (vilket haft stor effekt på BQI) under år 1987. Minskningen av vitmärlorna, som efter 2001 endast återfinns i mycket litet antal, beror sannolikt på försämrade syreförhållanden i djupvattnet i det närbelägna Landsortsdjupet.

## 4. Diskussion

Det bentiska kvalitetsindexet BQI visar för år 2011 något lägre status för området i jämförelse med 2010 (fig. 2). Det bör emellertid understrykas att jämförelser mellan enskilda år bör ske med försiktighet, istället bör trender i förändringar utläsas över längre tid. Vid jämförelse över hela perioden som området undersökts (sedan 1981) har BQI sjunkit. Från 2001 kan dock en statistiskt signifikant förbättring påvisas ( $p=0,0456$ , se trendlinje i figur 2). Det sjunkande BQI-värdet sedan 1981 beror till stor del på ett skifte från ett bottensamhälle dominerat av vitmärlor (*Monoporeia affinis/Pontoporeia femorata*) till ett dominerat av östersjömusslan (*Macoma balthica*). Vitmärlor är relativt kortlivade (ca. 2 år), kan uppnå mycket höga tätheter och har ett högt känslighetsvärde (15). Östersjömusslan kan leva upp till 10 år (kan bli ännu äldre under rätt förutsättningar), och har ett lågt känslighetsvärde (5). Detta skifte är den främsta anledningen till områdets sjunkande BQI.

Antalet taxa (figur 3) är också en viktig parameter i beräkningen av BQI. I området som helhet förefaller antalet taxa ha sjunkit sedan början av 1980-talet. Under 80-talet provtogs emellertid området med flera hugg per station, vilket kan ha bidragit till ett högre totalt antal taxa. För att mer rättvist kunna jämföra tidsserien redovisas i fig. 3 även medelantalet taxa per station. Detta visar istället på en svag ökning av antal taxa sedan början av 2000-talet. En stark bidragande orsak till det ökade antalet taxa är det för Östersjön nya släktet *Marenzelleria*, som i området först påvisades på en station år 1999. År 2004 och 2005 fanns *Marenzelleria* på 15 av stationerna, för att 2006 återfinnas på samtliga 20 stationer. Havsborstmasken *Marenzelleria* har, liksom *Macoma balthica*, ett lågt känslighetsvärde (5), men dess bidrag till ökningen av antal taxa påverkar BQI-klassningen positivt.

Antalet arter eller taxa (praktiskt identifierbar taxonomisk grupp) är en viktig variabel i sig eftersom den ger ett direkt mått på den biologiska mångfalden (biodiversiteten). I hela området (20 stationer) påträffades totalt 22 taxa (arter och systematiska grupper) under 2011. Detta är en marginell ökning jämfört med de närmast föregående åren (figur 3). Generellt är den biologiska mångfalden i området hög jämfört med andra områden som undersöks i det regionala miljöövervakningsprogrammet i Egentliga Östersjön. 2011 hittades fler taxa än under de fyra föregående åren, men färre än under 2005-2006. I medelantalet taxa per station går det dock att påvisa en ökning sedan år 2005. Detta motsvarar områdets antal taxa, uttryckt som medel per station, på samma nivå som 1981. Som ovan angetts kan detta delvis förklaras av det nya släktet *Marenzelleria*.

Abundansen ger en bild av dominansförhållandena mellan taxa i området. På fylumnivå har Anneliderna (ringmaskar) ökat, medan Molluskerna (blötdjur) minskat i individantal sedan 2010. Den totala abundansen uppvisar emellertid liknande individtäthet som föregående år. Sedan det nuvarande programmets början år 2007 förefaller individtätheten ha ökat markant. Sett över hela perioden sedan 1981 framgår dock att 2007 var ett år med ovanligt låga (det lägsta) abundansvärden (se figur bilaga 3). De senaste två åren uppvisar värden som i stort sett motsvarar medelvärdet för individtäthet sedan 1981 (medelvärde på ca. 1900 ind./m<sup>2</sup>).

Biomassan uppvisar inga större skillnader mellan åren inom det nuvarande programmet. För hela tidsserien sedan 1981 syns dock en relativt stor uppgång i biomassa från mitten av 1990-talet fram till mitten av 2000-talet (se figur bilaga 3). Området har alltid dominerats av fylum Mollusca (blötdjur), framför allt av *Macoma balthica*, i fråga om biomassa. Nyrekrytering med jämna mellanrum och därpå följande individtillväxt kan eventuellt förklara den ökade biomassan, eftersom *M. balthica* är relativt långlivad. Något som tyder på att så är fallet är att den individuella medelvikten för *M. balthica* har ökat något både under den tidigare nämnda uppgången (1990/2000-talet) och de senaste åren.

Av de fyra stationerna med långa tidsserier ligger 6001 (40 m), 6004 (45 m) och 6006 (60 m) i en djuprännna som går genom Askö-Landsortsområdet. Station 6001 ligger längst in i djuprännan och har periodvis låga syrehalter i bottenvattnet, vilket förklarar de stora variationerna på stationen. De förhållandevis låga BQI-värdena (och abundansvärdena) 1985 och 2002 kan t.ex. vara effekter detta. Station 6004 ligger längre ut och mer öppet, men uppvisar samma mönster. Station 6006 är den yttersta och mest exponerade stationen, och uppvisar låga abundansvärden jämfört med de tre övriga. Försvinnandet av vitmärlorna på station 6006 i början av 2000-talet är med all sannolikhet en effekt av försämrade syreförhållanden i Östersjöns djupvatten. Station 6010 är betydligt grundare (21 m) och har därmed också ett större artantal och en annorlunda artsammansättning, med större inslag av grundlevande arter. Detta till trots ligger BQI och pendlar kring 4, vilket tyder på mer ansträngda förhållanden. En antydning till förbättring kan dock ses sedan början av 2000-talet.

Under 1970-talet observerades en krasch i populationen av vitmärlorna (främst *Monoporeia femorata*) i Egentliga Östersjön. Detta syns tydligt i data från stationerna med de långa tidsserierna. 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. Det senare 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. Vi ser emellertid i årets undersökning en fortsatt ökning i Askö-området. Detta verkar vara en generell trend för norra Egentliga Östersjön.

## 5. Referenser

Leonardsson, K., M. Blomqvist and R. Rosenberg, 2009. Theoretical and practical aspects on benthic quality assessments to the EU-Water Framework Directive – Examples from Swedish waters. Mar. Pollut. Bull. 58, 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-for-miljoovervakning/Metoder/Undersokningstyper/Undersokningstyp-Kust-och-hav/> )

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 mjukbottnar, SS-EN ISO 16665:2006

## Bilagor

*Bilaga 1: Antal hugg per station och år samt totalt antal stationer per år. Gula fält indikerar att data saknas.*

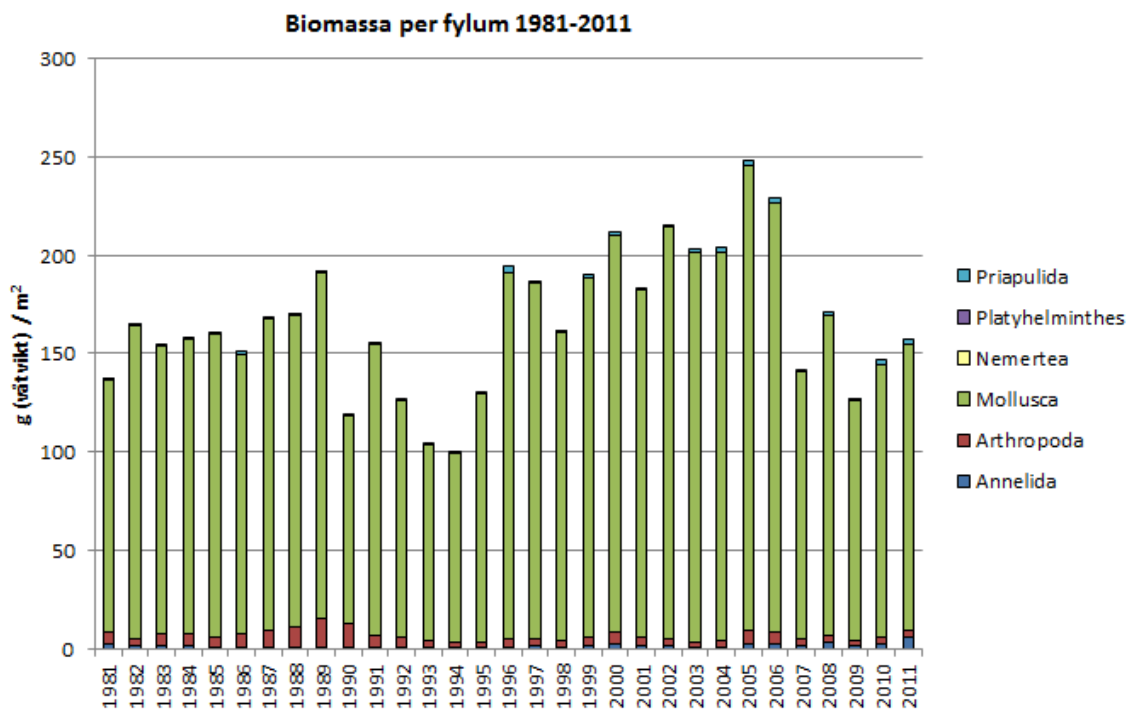
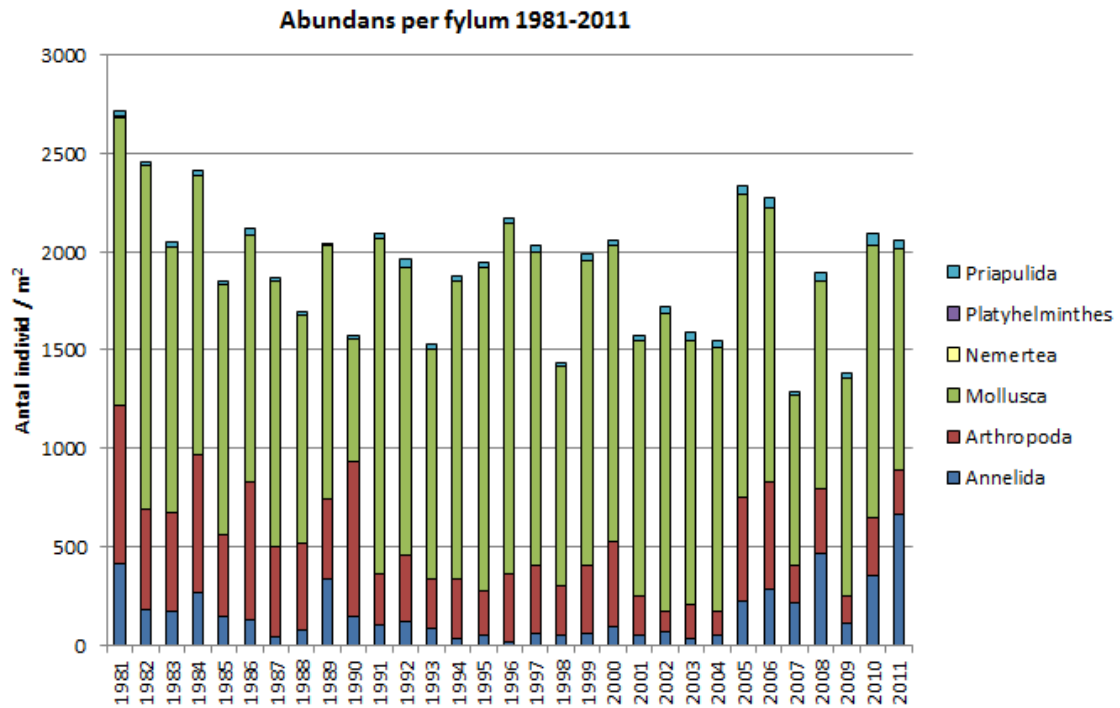
År	6001	6004	6006	6009	6010	6011	6012	6013	6014	6015	6016	6017	6018	6019	6020	6021	6022	6023	6024	6025	Totalt antal stationer	Totalt antal hugg
1971	4	3	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	34
1972		8	10																		2	18
1973	5	9	6																		3	20
1974	9	10	10		10																4	39
1975	10	10	9		9																4	38
1976	8	8	8		8																4	32
1977	8	8	7		8																4	31
1978	8	10	8		7																4	33
1979	5	5	5		6																4	21
1980	5	5	5		5																4	20
1981	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	59
1982	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	59
1983	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	19	57
1984	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	59
1985	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	19	57
1986	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	59
1987	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	60
1988	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	60
1989	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	60
1990	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
1991	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	60
1992	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	60
1993	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
1994	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
1995	3	3		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	22
1996	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
1997	3	3	3	1	3		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	18	26
1998	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
1999	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2000	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	29
2001	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2002	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2003	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2004	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2005	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	19	27
2006	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2007	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2008	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2009	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2010	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28
2011	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	28

Bilaga 2: Karta över ekologisk status år 2011 i Norra Egentliga Östersjön.





Bilaga 3: Abundans och biomassa per fylum 1981-2011



## Bilaga 4: Positioner och Hydrografidata

### Positioner, provtagningsdatum och djup för provtagna stationer 2011

Station	Stationsnamn	Datum	Latitud* (WGS84)	Longitud* (WGS84)	Djup (m)
6001	Käftudden	2011-05-25	58,826267	17,576133	40
6004	Asenskallen	2011-05-25	58,774000	17,691450	44
6006	SV Landsort	2011-05-26	58,719132	17,842852	61
6009	Österbådarna	2011-06-10	58,751138	17,600497	18
6010	Furholmarna	2011-05-25	58,840820	17,551823	21
6011	Trutklubben	2011-06-10	58,732907	17,619195	27,5
6012	S Gråskär	2011-05-25	58,781500	17,652783	22
6013	V Österholmarna	2011-06-15	58,770077	17,589763	10
6014	Oxeltanden	2011-06-15	58,802703	17,578068	12
6015	NV Nygrund	2011-05-25	58,767950	17,652467	22
6016	V Landsort	2011-05-26	58,744697	17,836470	27
6017	S Sundbådarna	2011-05-26	58,769072	17,752632	27
6018	N Gråskär	2011-05-26	58,797298	17,670047	21
6019	S Nygrund	2011-06-10	58,738115	17,683410	41
6020	Y Hållfjärden	2011-05-25	58,810983	17,606967	37
6021	Ö Galten	2011-05-26	58,766933	17,831275	54
6022	Ö Galten	2011-05-26	58,743933	17,814575	48
6023	Spelman	2011-05-26	58,758872	17,718792	36
6024	V Västra Röko	2011-05-25	58,788940	17,757088	33
6025	Skvallran	2011-05-26	58,790285	17,728390	39

\* Stationskoordinater angivna i decimalgrader

### Hydrografidata 2011

Station	Totaldjup (m)	Salinitet (PSU)	Temperatur (°C)	Syrehalt 1 (mg/l)	Syrehalt 2 (mg/l)
6001	40	6,9	3,3	11,59	11,69
6004	44	7,2	2,9	10,58	10,64
6006	61	8,1	3,5	6,17	6,40
6009	18	6,5	10,5	11,24	11,32
6010	21	6,8	3,9	11,08	11,24
6011	27,5	6,6	7,9	11,68	11,94
6012	22	6,8	4,2	11,73	11,68
6013	10	-	-	11,63	11,65
6014	12	-	-	11,16	11,24
6015	22	6,8	3,7	11,89	11,93
6016	27	7,0	3,0	12,48	12,51
6017	27	7,0	3,0	11,92	11,98
6018	21	6,9	3,6	11,96	11,66
6019	41	6,9	4,3	11,10	11,12
6020	37	7,0	3,2	11,54	11,49
6021	54	7,9	3,3	7,34	7,36
6022	48	7,6	2,9	8,82	8,81
6023	36	7,2	2,7	11,30	11,36
6024	33	7,2	2,8	11,49	11,59
6025	39	7,1	3,1	11,52	11,56

Bilaga 5: Sedimentdata 2011

Station	Stationsnamn	Djup (m)	Sedimentbeskrivning	Svavelväte- doft	Nivå (cm)	Vattenhalt (%)	Glödförlust (%)
6001	Käftudden	40	Lerig gyttja	Ja	0 - 2	85,85	12,06
					2 - 5	79,56	11,77
6004	Asenskallen	44	Lerig gyttja, gyttja överst	Nej	0 - 2	67,90	5,55
					2 - 5	53,68	3,37
6006	SV Landsort	61	Gyttjig lera, siltig lera	Nej	0 - 2	81,43	8,91
					2 - 5	63,62	5,48
6009	Österbådarna	18	Lera, grovsand och sten	Nej			
6010	Furholmarna	21	Lerig gyttja	Ja	0 - 2	82,32	10,87
6011	Trutklubben	27,5	Lera, finsand och grovsand	Nej	0 - 2	75,67	9,97
					2 - 5	39,91	1,91
6012	S Gråskär	22	Lera, sten	Nej			
6013	V Österholmarna	10	Lera, grovsand, grus och stenar	Nej			
6014	Oxeltanden	12	Lera, finsand, grus och sten	Nej			
6015	NV Nygrund	22	Lera, finsand och grovsand	Okänt	0 - 2	37,03	1,89
					2 - 5	42,51	2,31
6016	V Landsort	27	Lera, finsand överst	Nej	0 - 2	39,29	1,13
					2 - 5	45,58	2,10
6017	S Sundbådarna	27	Lera, sten, finsand överst	Nej			
6018	N Gråskär	21	Sandig lera, finsand och grovsand	Nej			
6019	S Nygrund	41	Lera, finsand, grovsand och konkretioner	Nej	0 - 2	52,62	4,03
6020	Y Hållfjärden	37	Lerig gyttja	Ja	0 - 2	86,47	13,20
					2 - 5	78,49	11,25
6021	Ö Galten	54	Siltig lera	Nej	0 - 2	64,55	5,14
					2 - 5	49,80	3,11
6022	Ö Galten	48	Lerig gyttja	Ja	0 - 2	81,93	10,66
					2 - 5	68,89	7,07
6023	Spelman	36	Lera, grus, finsand överst	Nej	0 - 2	57,24	2,80
					2 - 5	43,75	1,66
6024	V Västra Röko	33	Lera, finsand och grovsand överst	Nej			
6025	Skvallran	39	Gyttjig lera, grus	Ja	0 - 2	85,86	11,50
6025	Skvallran	39	Gyttjig lera, grus	Ja	2 - 5	76,99	11,08

Bilaga 6: Faunadata för respektive station och hugg 2011

Station	Huggnr.	Provdjup (m)	Huggyta (m <sup>2</sup> )	Provvoly (l)	Antal taxa	Stam	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
6001	1	40	0,1045	21	7	Annelida	Bylgides sarsi	5	0,0259
						Annelida	Marenzelleria	64	0,7179
						Arthropoda	Monoporeia affinis	8	0,0985
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	1	0,0226
						Mollusca	Macoma balthica	43	13,4653
						Mollusca	Mytilus edulis	3	0,2666
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	7	0,8492
6001	2	40	0,1045	21	6	Annelida	Bylgides sarsi	6	0,0378
						Annelida	Marenzelleria	89	1,2423
						Arthropoda	Monoporeia affinis	3	0,0428
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	1	0,0164
						Mollusca	Macoma balthica	49	18,7448
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	6	0,3460
6001	3	40	0,1045	21	6	Annelida	Bylgides sarsi	6	0,0414
						Annelida	Marenzelleria	61	0,6537
						Arthropoda	Monoporeia affinis	4	0,0545
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	1	0,0161
						Mollusca	Macoma balthica	49	16,9017
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	5	0,2771
6004	1	44	0,1205	17	6	Annelida	Bylgides sarsi	11	0,0454
						Annelida	Marenzelleria	69	0,8790
						Arthropoda	Monoporeia affinis	8	0,0836
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	58	0,7351
						Mollusca	Macoma balthica	18	9,8618
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	8	0,2669
6004	2	44	0,1205	18	6	Annelida	Bylgides sarsi	11	0,0416
						Annelida	Marenzelleria	34	0,3147
						Arthropoda	Monoporeia affinis	14	0,1874
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	65	0,8572
						Mollusca	Macoma balthica	21	10,2654
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	6	0,2175
6004	3	44	0,1205	16	6	Annelida	Bylgides sarsi	6	0,0127
						Annelida	Marenzelleria	33	0,2859
						Arthropoda	Monoporeia affinis	10	0,1223
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	53	0,6970
						Mollusca	Macoma balthica	14	6,7084
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	6	0,4215
6006	1	61	0,1045	21	6	Annelida	Bylgides sarsi	9	0,0391
						Annelida	Marenzelleria	11	0,1950
						Arthropoda	Monoporeia affinis	2	0,0124
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	2	0,0274
						Mollusca	Macoma balthica	41	18,0431
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	2	0,4470
6006	2	61	0,1045	21	3	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0036
						Annelida	Marenzelleria	9	0,1453
						Mollusca	Macoma balthica	6	0,5393
6006	3	61	0,1045	15	6	Annelida	Bylgides sarsi	3	0,0121
						Annelida	Marenzelleria	15	0,2596
						Arthropoda	Monoporeia affinis	5	0,0393
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	1	0,0177
						Mollusca	Macoma balthica	37	10,9118
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	1	0,0910

Station	Huggnr.	Provdjup (m)	Huggyta (m <sup>2</sup> )	Provvolum (l)	Antal taxa	Stam	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
6009	1	18	0,1205	13	11	Annelida	Bylgides sarsi	2	0,1682
						Annelida	Marenzelleria	48	0,3456
						Arthropoda	Chironomidae	2	0,0074
						Arthropoda	Corophium volutator	1	0,0032
						Arthropoda	Monoporeia affinis	7	0,0535
						Arthropoda	Saduria entomon	25	0,5910
						Mollusca	Hydrobia	4	0,0128
						Mollusca	Macoma balthica	98	18,4343
						Mollusca	Mytilus edulis	84	2,8432
						Mollusca	Theodoxus fluviatilis	1	0,0104
Priapulida	Halicryptus spinulosus	2	0,1179						
6010	1	21	0,1045	21	8	Annelida	Bylgides sarsi	2	0,0271
						Annelida	Marenzelleria	51	0,2748
						Arthropoda	Chironomidae	11	0,0275
						Arthropoda	Saduria entomon	3	0,5923
						Mollusca	Macoma balthica	203	22,6951
						Mollusca	Mytilus edulis	20	2,9425
						Mollusca	Potamopyrgus antipodarum	15	0,0841
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	6	0,3315
6010	2	21	0,1045	21	6	Annelida	Marenzelleria	83	0,4159
						Arthropoda	Chironomidae	2	0,0020
						Arthropoda	Monoporeia affinis	1	0,0130
						Mollusca	Macoma balthica	177	17,6717
						Mollusca	Mytilus edulis	1	0,0038
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	7	0,5310
6010	3	21	0,1045	21	9	Annelida	Bylgides sarsi	2	0,0307
						Annelida	Marenzelleria	73	0,4139
						Arthropoda	Chironomidae	1	0,0020
						Arthropoda	Monoporeia affinis	1	0,0107
						Arthropoda	Saduria entomon	3	0,6710
						Mollusca	Macoma balthica	217	21,2975
						Mollusca	Mytilus edulis	1	0,0950
						Mollusca	Potamopyrgus antipodarum	6	0,0439
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	10	0,9223
6011	1	27,5	0,1205	19	8	Annelida	Bylgides sarsi	3	0,0215
						Annelida	Marenzelleria	54	0,3700
						Annelida	Pygospio elegans	1	0,0010
						Arthropoda	Monoporeia affinis	16	0,1221
						Arthropoda	Saduria entomon	3	0,1317
						Mollusca	Macoma balthica	44	6,6751
						Mollusca	Mytilus edulis	27	4,0637
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	3	0,0463
6012	1	22	0,1205	14	10	Annelida	Bylgides sarsi	6	0,1062
						Annelida	Marenzelleria	10	0,1057
						Arthropoda	Corophium volutator	18	0,1150
						Arthropoda	Gammarus	13	0,3017
						Arthropoda	Jaera albifrons	2	0,0046
						Arthropoda	Saduria entomon	25	0,8336
						Mollusca	Hydrobia	2	0,0092
						Mollusca	Macoma balthica	16	4,1978
						Mollusca	Mytilus edulis	106	12,9148
						Mollusca	Potamopyrgus antipodarum	1	0,0016

Station	Huggnr.	Provdjup (m)	Huggyta (m <sup>2</sup> )	Provvolum (l)	Antal taxa	Stam	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
6013	1	10	0,1178	13	12	Annelida	Hediste diversicolor	32	2,3374
						Annelida	Marenzelleria	1	0,0009
						Annelida	Oligochaeta	9	0,0015
						Annelida	Pygospio elegans	15	0,0150
						Arthropoda	Corophium volutator	1	0,0028
						Arthropoda	Gammarus	2	0,0627
						Arthropoda	Jaera albifrons	1	0,0001
						Mollusca	Hydrobia	123	1,2443
						Mollusca	Macoma balthica	171	18,3892
						Mollusca	Mytilus edulis	544	42,7729
						Mollusca	Radix balthica	1	0,0160
						Mollusca	Theodoxus fluviatilis	29	0,6343
6014	1	12	0,1178	10	15	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0068
						Annelida	Hediste diversicolor	9	1,5964
						Annelida	Marenzelleria	40	0,6737
						Annelida	Oligochaeta	3	0,0006
						Annelida	Pygospio elegans	9	0,0090
						Arthropoda	Chironomidae	2	0,0009
						Arthropoda	Corophium volutator	38	0,1500
						Arthropoda	Gammarus	3	0,0429
						Arthropoda	Jaera albifrons	4	0,0039
						Arthropoda	Saduria entomon	3	1,2126
						Mollusca	Cerastoderma glaucum	3	0,0332
						Mollusca	Hydrobia	93	0,9477
						Mollusca	Macoma balthica	87	19,2383
						Mollusca	Mytilus edulis	491	26,4827
						Mollusca	Theodoxus fluviatilis	10	0,1892
6015	1	22	0,1205	15	8	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0007
						Annelida	Marenzelleria	108	0,7968
						Annelida	Pygospio elegans	6	0,0060
						Arthropoda	Corophium volutator	6	0,0205
						Arthropoda	Monoporeia affinis	21	0,1653
						Mollusca	Macoma balthica	90	12,5684
						Mollusca	Mytilus edulis	34	0,9252
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	2	0,0322
6016	1	27	0,1205	8	9	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0009
						Annelida	Marenzelleria	91	0,6213
						Annelida	Oligochaeta	1	0,0008
						Arthropoda	Bathyporeia pilosa	1	0,0009
						Arthropoda	Monoporeia affinis	17	0,1168
						Arthropoda	Saduria entomon	2	0,0748
						Mollusca	Macoma balthica	68	15,3725
						Mollusca	Mytilus edulis	34	1,0176
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	2	0,0857
6017	1	27	0,1205	19	9	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0043
						Annelida	Marenzelleria	168	1,1274
						Annelida	Pygospio elegans	2	0,0020
						Arthropoda	Jaera albifrons	1	0,0008
						Arthropoda	Monoporeia affinis	35	0,2476
						Arthropoda	Saduria entomon	5	0,3617
						Mollusca	Macoma balthica	70	10,2145
						Mollusca	Mytilus edulis	51	2,1435
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	1	0,0590

Station	Huggnr.	Provdjup (m)	Huggyta (m <sup>2</sup> )	Provolym (l)	Antal taxa	Stam	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
6018	1	21	0,1205	5	8	Annelida	Marenzelleria	127	0,8347
						Annelida	Oligochaeta	410	0,3789
						Annelida	Pygospio elegans	99	0,0990
						Arthropoda	Chironomidae	3	0,0068
						Arthropoda	Monoporeia affinis	13	0,0755
						Mollusca	Macoma balthica	169	15,0415
						Mollusca	Mytilus edulis	2	0,0894
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	13	0,4787
6019	1	41	0,1205	19	7	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0022
						Annelida	Marenzelleria	25	0,4212
						Arthropoda	Monoporeia affinis	8	0,0812
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	17	0,2795
						Arthropoda	Saduria entomon	1	0,0305
						Mollusca	Macoma balthica	28	13,4208
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	10	0,5506
6020	1	37	0,1045	21	6	Annelida	Bylgides sarsi	3	0,0400
						Annelida	Marenzelleria	37	0,3769
						Arthropoda	Monoporeia affinis	13	0,1684
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	3	0,0587
						Mollusca	Macoma balthica	38	10,3391
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	1	0,0754
6021	1	54	0,1045	16	6	Annelida	Bylgides sarsi	2	0,0041
						Annelida	Marenzelleria	22	0,2414
						Arthropoda	Monoporeia affinis	1	0,0093
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	1	0,0247
						Mollusca	Macoma balthica	11	4,6154
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	5	0,7286
6022	1	48	0,1045	21	6	Annelida	Bylgides sarsi	4	0,0099
						Annelida	Marenzelleria	15	0,1038
						Arthropoda	Monoporeia affinis	14	0,1471
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	10	0,1322
						Mollusca	Macoma balthica	16	7,6957
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	3	0,2932
6023	1	36	0,1205	19	7	Annelida	Bylgides sarsi	4	0,0115
						Annelida	Marenzelleria	15	0,1530
						Arthropoda	Monoporeia affinis	5	0,0422
						Arthropoda	Saduria entomon	1	0,4888
						Mollusca	Macoma balthica	22	2,9196
						Mollusca	Mytilus edulis	4	1,1109
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	2	0,0303
6024	1	33	0,1205	8	8	Annelida	Bylgides sarsi	15	0,0417
						Annelida	Marenzelleria	58	0,6359
						Annelida	Pygospio elegans	3	0,0030
						Arthropoda	Monoporeia affinis	147	1,0808
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	3	0,0302
						Mollusca	Macoma balthica	82	15,3640
						Mollusca	Mytilus edulis	1	0,0469
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	19	1,3624
6025	1	39	0,1045	21	5	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0021
						Annelida	Marenzelleria	17	0,2922
						Arthropoda	Monoporeia affinis	1	0,0093
						Mollusca	Macoma balthica	38	16,6771
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	3	0,2592

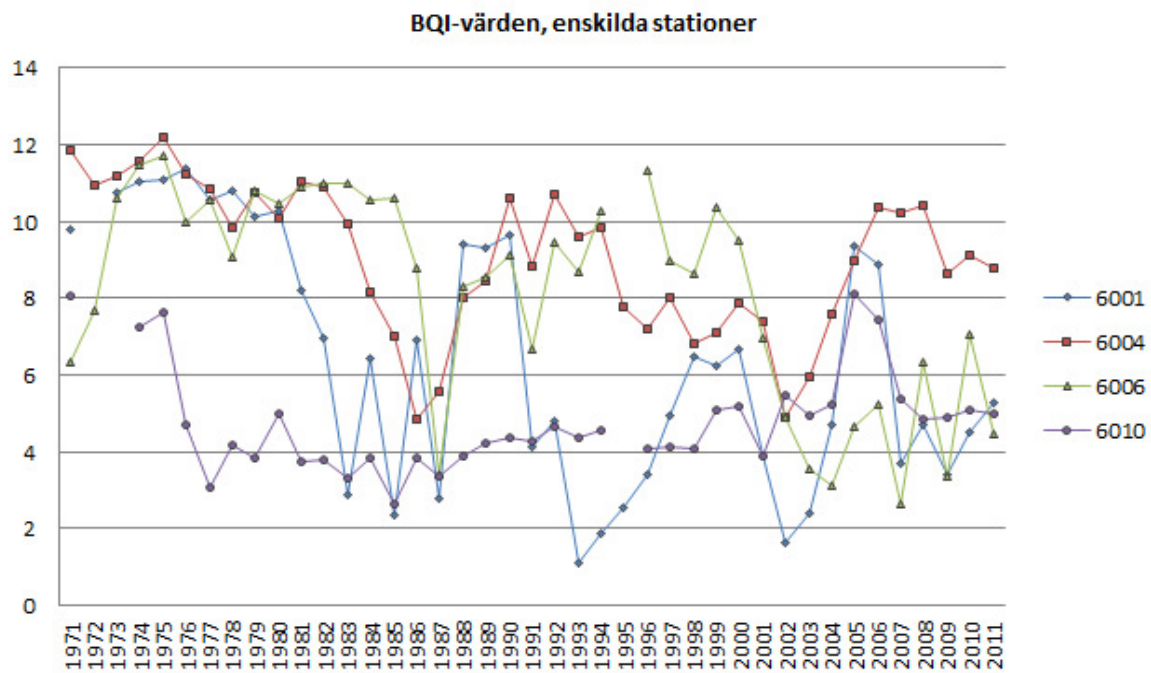
Bilaga 7: Känslighetsvärden för i området förekommande taxa

Stam	Taxa	Känslighetsvärde*
Annelida	<i>Bylgides sarsi</i>	15
	<i>Hediste diversicolor</i>	5
	<i>Marenzelleria spp</i>	5
	Oligochaeta	1
	<i>Pygospio elegans</i>	5
	Fabriciinae	-
	Polychaeta	-
	<i>Terebellides stroemi</i>	10
Arthropoda	<i>Bathyporeia pilosa</i>	15
	<i>Calliopius laeviusculus</i>	-
	Ceratopogonidae	5
	Chironomidae	1
	<i>Corophium volutator</i>	10
	<i>Crangon crangon</i>	10
	<i>Gammarus spp</i>	10
	Idotea	10
	<i>Idotea balthica</i>	5
	<i>Idotea chelipes</i>	10
	<i>Idotea granulosa</i>	10
	<i>Jaera albifrons</i>	15
	<i>Monoporeia affinis</i>	15
	<i>Pontoporeia femorata</i>	15
	<i>Saduria entomon</i>	10
Mollusca	<i>Cerastoderma glaucum</i>	10
	<i>Hydrobia spp</i>	5
	<i>Macoma balthica</i>	5
	<i>Mya arenaria</i>	10
	<i>Mytilus edulis</i>	5
	<i>Parvicardium hauniense</i>	-
	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	10
	<i>Radix balthica</i>	15
	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	15
Nemertea	<i>Cyanophthalma obscura</i>	10
	<i>Micrura baltica</i>	15
	Nemertea	10
Platyhelminthes	Turbellaria	10
Priapulida	<i>Halicryptus spinulosus</i>	15

\*Angivna känslighetsvärden gäller i Egentliga Östersjön (Leonardsson 2009).



Bilaga 8: Jämförelse av medel-BQI för de fyra enskilt redovisade stationerna



Medel-BQI för de fyra stationerna med långtidsserier. Statusklassning bör inte ske på enbart ett fåtal stationer, vilket tydligt framgår av figuren.

**Rapporter utgivna under 2012:  
ISSN 1400-0792**

<b>Nr</b>	<b>Titel</b>	<b>Ansvarig utgivare</b>
1	Klimat och energistrategi för Södermanlands län	Kurt Ekelund, Maria Gustavsson
2	Åtgärdsprogram till klimat- och energistrategi för Södermanlands län	Kurt Ekelund, Maria Gustavsson
3	När vi miljömålen?	Kurt Ekelund, Maria Gustavsson
4	Värna Vårda Visa	Anna Ingvarsson
5	Bottenfauna i Södermanlands län. Biologisk uppföljning i kalkade vatten	Elin Hultman
6	Riskbild Södermanland. Översiktlig regional klimat- och sårbarhetsanalys- naturolyckor	Kaj Hellner
7	Marin miljöpåverkan av vegetationsklädda havsbottnar i Södermanlands skärgård 2010	Elin Hultman
8	Mikrofyter i Mälaren 2011	Sofi Nordfeldt Utges av Länsstyrelsen Stockholm

<b>Länsstyrelsen</b>	<b>Ansvarig utgivare</b>	<b>År 2012</b>
611 86 Nyköping Tel växel: 0155-26 40 00 E-post: <a href="mailto:sodermanland@lansstyrelsen.se">sodermanland@lansstyrelsen.se</a> Hemsida: <a href="http://www.lansstyrelsen.se/sodermanland">www.lansstyrelsen.se/sodermanland</a>	Karl Svanberg	<b>Nr 9</b>

