LÄNSSTYRELSEN
Södermanlands län

RAPPORT

ISSN 1400-0792

Nr 2011:16

Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i Askö-Landsortsområdet år 2010

Regional miljöövervakning och Vattenförvaltning

Titel: Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i Askö-Landsortsområdet år 2010

Konsult: Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet

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

Uppdragsgivare: Övervakning och analys, Länsstyrelsen i Södermanlands län

Kontaktperson: Jenny Rondahl Länsstyrelsen i Södermanlands län

Beställaradress: Länsstyrelsen i Södermanlands län
611 86 Nyköping
Tel: 0155-26 40 00
Hemsida: www.lansstyrelsen.se/sodermanland

Foto: Caroline Raymond, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet

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

ISSN: 1400-0792

Rapportnr: 2011:16

Förord

I Sverige bedrivs miljöarbetet utifrån 16 miljökvalitetsmål. 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 är en del av miljöarbetet och omfattar långsiktiga regelbundet återkommande studier för att följa tillstånd, trender och effekter i miljön. Miljöövervakning fungerar som underlag för uppföljning av miljökvalitetsmålen och åtgärder. Undersökningen som denna rapport grundar sig på är ett led i arbetet med att följa upp miljömålen ”Hav i balans samt levande kust och skärgård” och ”Ingen övergödning”.

2010 års provtagning visar att miljötillståndet för mjuka bottnar har förbättrats i Asköområdet jämfört med 2007-2009, även om den ekologiska statusen fortfarande är betydligt lägre än på 1970-talet. Den biologiska mångfalden, uttryckt som antal taxa, visar en högre biodiversitet år 2010 jämfört med 2009. Även den totala abundansen har ökat och visar de högsta värdena sedan programmets början 2007.

Mjukbottenfaunan har i Askö-Landsortsområdet undersökts på 20 lokaler sedan 1981. Undersökningen inkluderar även mätningar av syrehalt och temperatur i bottenvatten samt sedimentbeskrivning. Nuvarande undersökningsprogram påbörjades år 2007 och är en del av det regionalt-nationellt samordnade miljöövervaknings programmet för Egentliga Östersjön.

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

Innehållsförteckning

Sammanfattning 5

1. Bakgrund 6

2. Metod 7

3. Resultat 9

3.1 Statusklassning och bentiskt kvalitetsindex (BQI) 10

3.2 Biologisk mångfald (antal taxa) och BQI 11

3.3 Abundans och biomassa per taxa inom respektive fylum (2007 – 2010). 12

3.4 Långtidsserier på stationerna 6001, 6004, 6006 och 6010 17

4. Diskussion 21

4.1 Statusklassning och BQI 21

4.2 Biologisk mångfald, artfördelning och biomassa 21

4.3 Långtidsserier på stationsnivå 22

4.4 Förändringar av mjukbottenfauna i ett större perspektiv 22

5. Referenser 23

Bilagor 24

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: Positioner, provtagningsdatum och djup för provtagna stationer
Bilaga 4: Hydrografidata
Bilaga 5: Sedimentdata
Bilaga 6: Faunadata för respektive station och hugg

Sammanfattning

Inom det regionalt-nationellt samordnade miljöövervakningsprogrammet för bottenfauna och sedimentkvalité har 20 mjukbottenstationer i Asköområdet undersöks sedan år 2007. Stationerna ligger på djup mellan 9 och 60 meter. Denna rapport presenterar status för bottensamhället (BQI) inom Asköområdet år 2010 och jämför med programmets tidigare årliga undersökningar sedan 2007. Långtidsförändringar i området redovisas också för fyra av stationerna som undersökts årligen sedan 1970-talet inom tidigare miljöövervakningsprogram.

Status för bottenfaunan bestäms med ett bottenkvalitets-index, BQI (Benthic Quality Index). I Asköområdet visar BQI en signifikant nedgång i status sedan 1970-talet. Detta beror främst på en minskning av vitmärlorna *Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*. Vitmärlorna är känsliga för låga syrehalter och har tilldelats ett högt känslighetsvärde i BQI-indexet. Deras nedgång följdes av en ökning av östersjömusslan *Macoma balthica* på de bottnar som tidigare dominerats av vitmärlor. Senare har den för Östersjön nya havsborstmasken *Marenzelleria* spp. tillkommit och förekommer nu på de flesta stationerna. Både *Macoma* och *Marenzelleria* har lägre känslighetsvärden än vitmärlorna och ger därmed området en lägre status än vid mätningarna under 1970- och början av 80-talet.

År 2010 observerades det högsta BQI-värdet (BQI = 6.5) sedan det nya regionala programmet startades 2007, även om det fortfarande är lägre än på 1970-talet. Det höga BQI-värdet för 2010 beror på en viss återhämtning av vitmärlorna *Monoporeia affinis* och *Pontoporeia affinis*, samt att isopoden *Jaera albifrons* ökat i antal sedan 2009.

En jämförelse av den biologiska mångfalden, uttryckt som antal taxa, visar en högre biodiversitet i år jämfört med 2009. Även den totala abundansen har ökat och visar de högsta värdena sedan programmets början 2007. Biomassan har också ökat jämfört med förra året, men är något lägre än 2008. Största skillnaden i biomassa beror på en ökning av blåmusslan *Mytilus edulis*, vilket troligtvis delvis beror på vintern 2009-2010 års kraftiga istäckning. Under hårda isvintrar kan isen skrapa loss tångruskor med associerade hårdbottenarter som sedan återfinns på de mjuka, djupare belägna, bottnarna.

Sammantaget visar årets provtagning att miljötillståndet för mjuka bottnar förbättrats i Asköområdet jämfört med 2007-2009, även om den ekologiska statusen fortfarande är betydligt lägre än på 1970-talet.

1. Bakgrund

Miljöövervakningsprogrammet för bottenfauna och sedimentkvalitet i Östersjön 2010

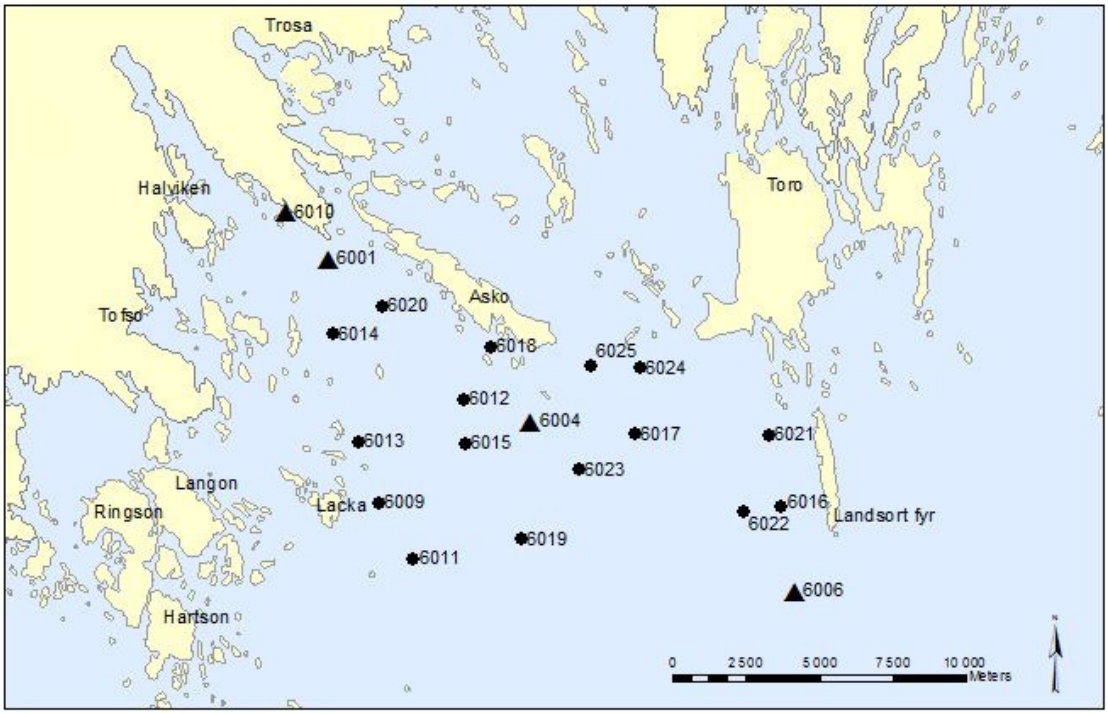
Systemekologiska Institutionen vid Stockholms Universitet utför årligen, på uppdrag av Länsstyrelsen i Södermanlands län, insamling och bearbetning av bottenfaunadata inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet i Egentliga Östersjön. I programmet, som påbörjades år 2007, ingår 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 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 2010 års regionala övervakning i Södermanlands län med jämförelser gentemot tidigare år.

2. Metod

Provtagningen 2010 genomfördes 22-25:e maj 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 som också bedrivs i 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^2). Fyra stationer (6001, 6004, 6006, 6010) har provtagits sedan 1971 och där togs tre hugg per station för att bibehålla tidigare provtagningsintensitet. Övriga 16 stationer provtogs med ett hugg per station, enligt praxis i nuvarande program. Bottenhugget sållades genom ett 1 mm såll och det framsållade materialet konserverades med 4 % formaldehyd-lösning 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, området i sin helhet och år.
BQI utgår från fördelningen mellan toleranta och känsliga arter, totala antalet arter och antal individer (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 m^2, N_i = antalet individer av art i, $N_{totklassade}$ = totalt antal klassade individer, N_{tot} = totalt antal individer.

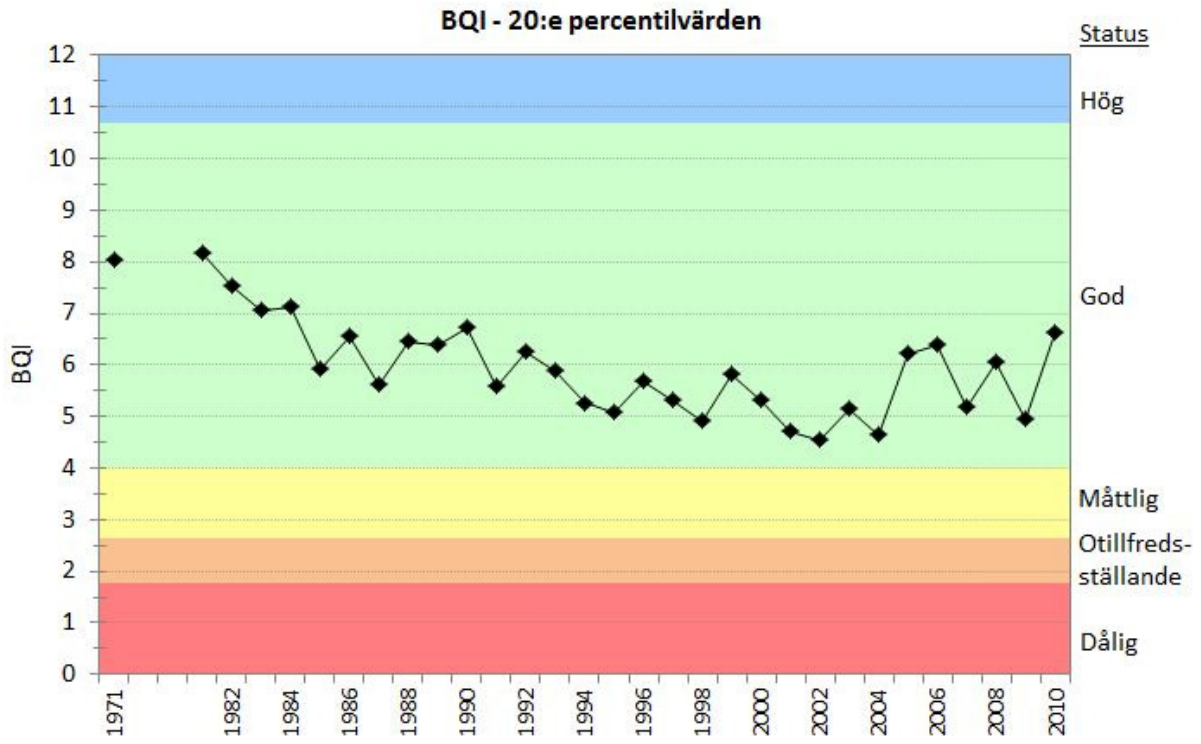
En hög andel toleranta arter ger ett lågt värde och en hög andel känsliga arter ger ett högt värde. Känslighetsvärdena varierar mellan 1 och 15 där 1 tilldelas arter med högst tolerans mot syrebrist (t.ex. oligochaeter och fjädermyggslarver) och 15 anges för de mest känsliga arterna (t.ex. vitmärlor). 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 EU:s vattendirektiv och Naturvårdsverkets bedömningsgrund (NFS 2008:1) 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. Bottenfaunalaboratoriet är ackrediterat av SWEDAC och deltar fortlöpande i interkalibreringar och workshops för att säkerställa god kvalitet på levererade analyser.

3. Resultat

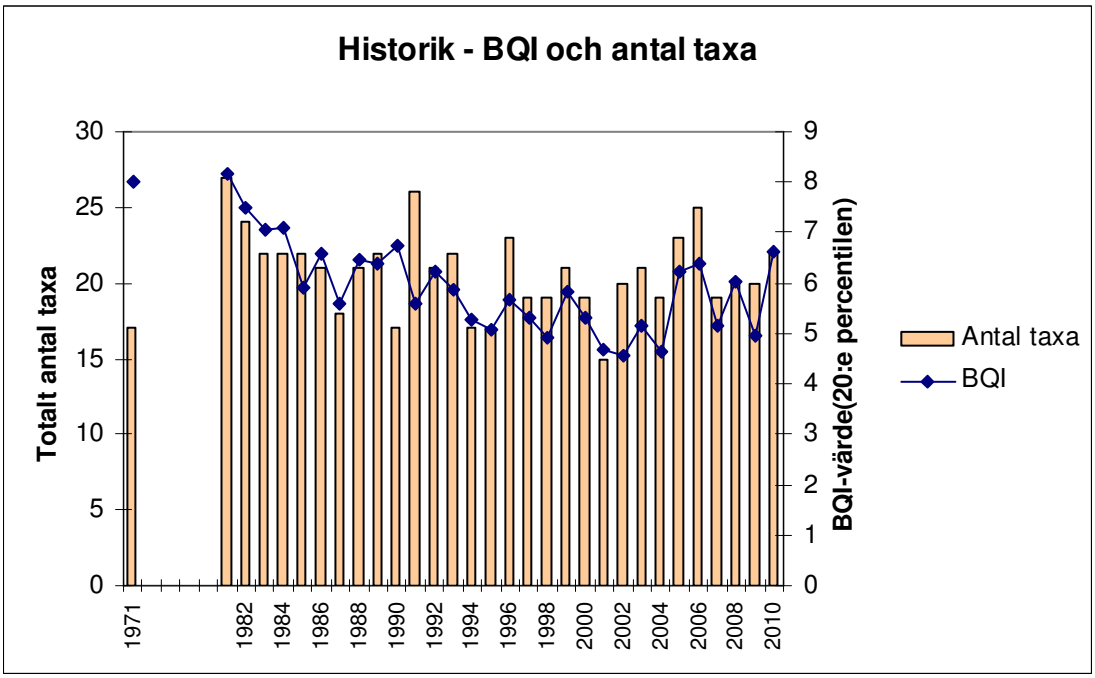
Resultaten från 2010 års provtagning presenteras i huvudsak som BQI-värde, totalt antal taxa, abundans (antal individ per ytenhet) och biomassa (vikt per ytenhet). BQI-värdet ska ses som ett försök till sammantagen ekologisk kvalitetsbedömning. För att öka överskådligheten redovisas abundans respektive biomassa med varje taxons relativa bidrag uppdelat efter fylum vilket är den taxonomiska rangen mellan *rike* och *ordning*. De fem fyla som förekommar är Priapulida (ex. korvmasken), Platyhelminthes (plattmaskar), Mollusca (blötdjur), Arthropoda (leddjur) samt Annelida (ringmaskar). Resultaten redovisas i diagramform med en utförligare figurtext. En fördjupad tolkning återfinns i diskussionsdelen. Rådata redovisas i tabellform i bilagorna.

3.1 Statusklassning och bentiskt kvalitetsindex (BQI)



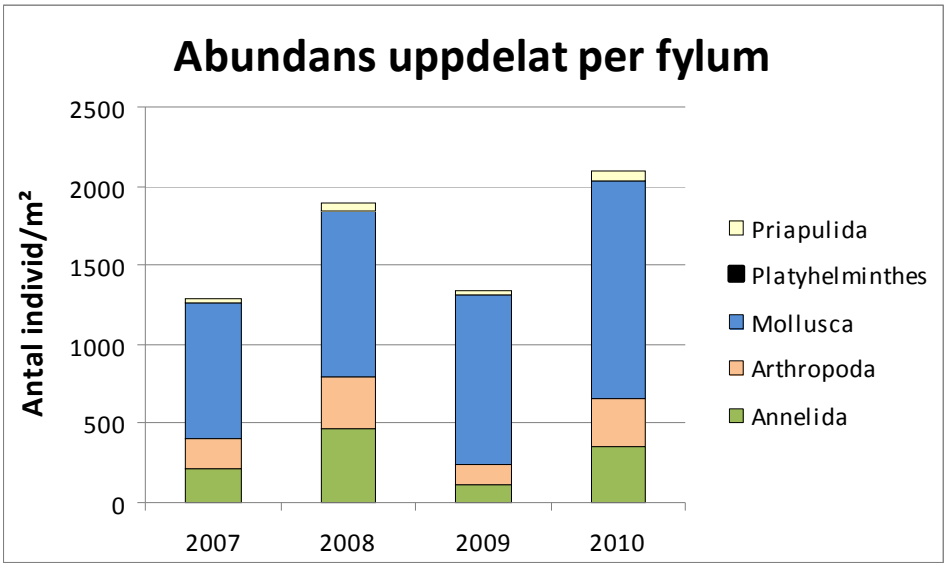
Figur 2. Statusklassning. Det bentiska kvalitetsindexet, BQI (det redovisade värdet utgörs av den 20:e percentilen eftersom detta värde utgör grund för klassning av miljöstatus). I klusterområdet REG Askö registrerades god status för 2010. Årets BQI-värde var det högsta sedan 1990, men fortfarande lägre än 1971 och början av 1980-talet. Under 1970-talet dominerades mjukbottensamhällena i området av *Monoporeia affinis* (Vitmärla), en art med det högsta känslighetsvärdet (15), vilket bidrog till de höga BQI-värdena. *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.

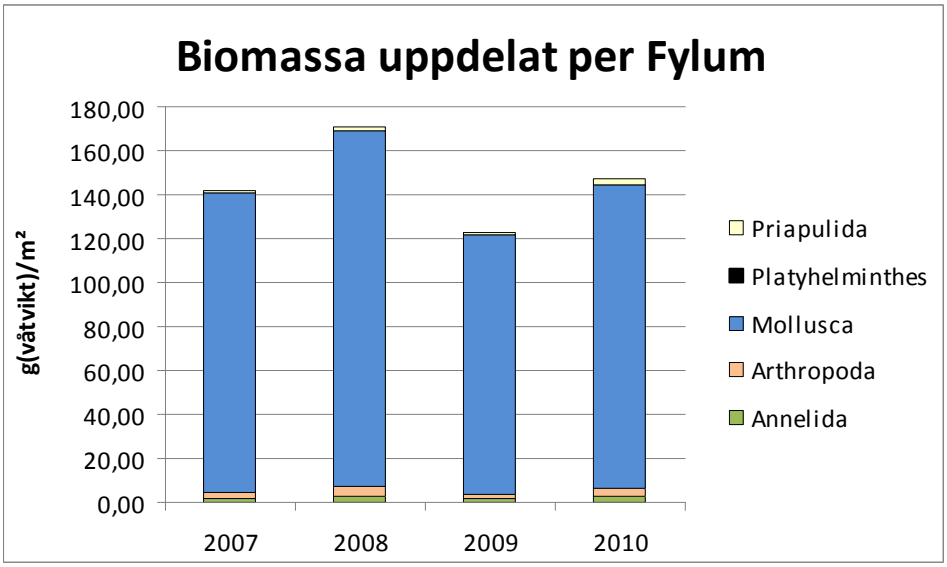
3.2 Biologisk mångfald (antal taxa) och BQI



Figur 3. Totalt antal taxa funna i Askö-Landsortsområdet som staplar samt BQI-värden som linje (samma värden som föregående figur). Antal stationer per år samt antal hugg per station och år redovisas i bilaga 1. Klustret REG Askö har generellt en hög biologisk mångfald i jämförelse med andra regionala miljöövervakningsområden i Egentliga Östersjön. Det totala antalet arter eller taxa (praktiskt identifierbar taxonomisk grupp) är en viktig variabel eftersom den ger ett direkt mått på den biologiska mångfalden (biodiversiteten). Antalet taxa var högre 2010 än vid provtagningarna 2007-2009 (dvs. under nuvarande miljöövervakningsprogram). Förutom nedgången i antalet taxa under 1980-talet kan ingen klar trend urskiljas. Antal arter påverkar BQI, men en hög abundans av taxa med ett högt känslighetsvärde kan också resultera i ett högt BQI-värde (se t.ex. 1971).

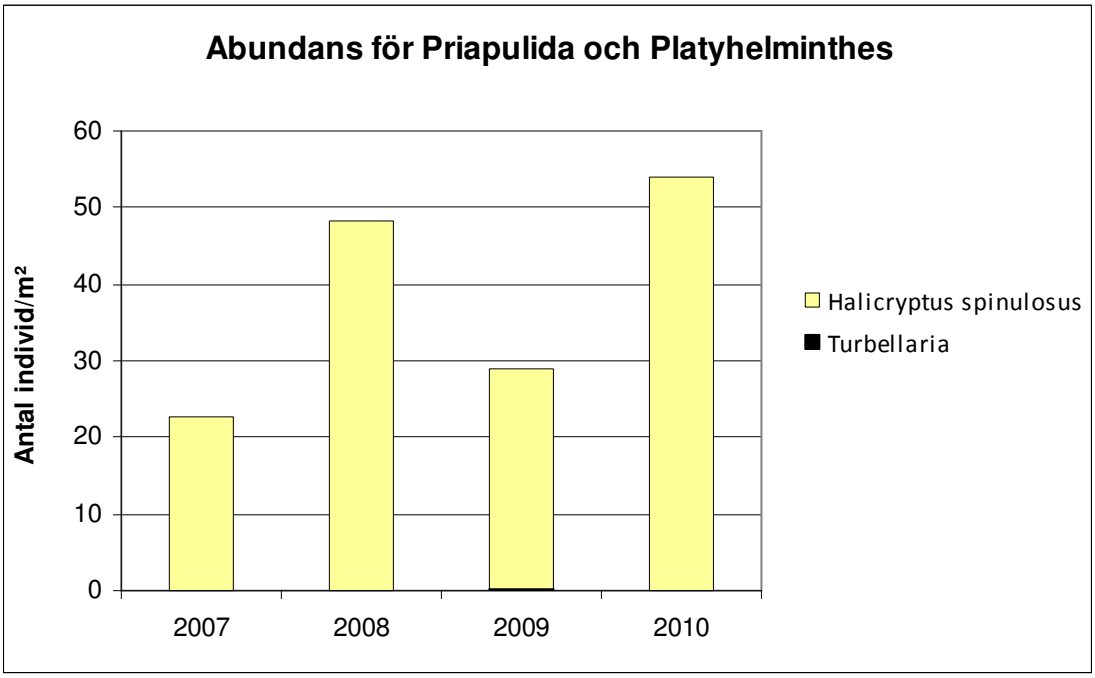
3.3 Abundans och biomassa per taxa inom respektive fylum (2007 – 2010)

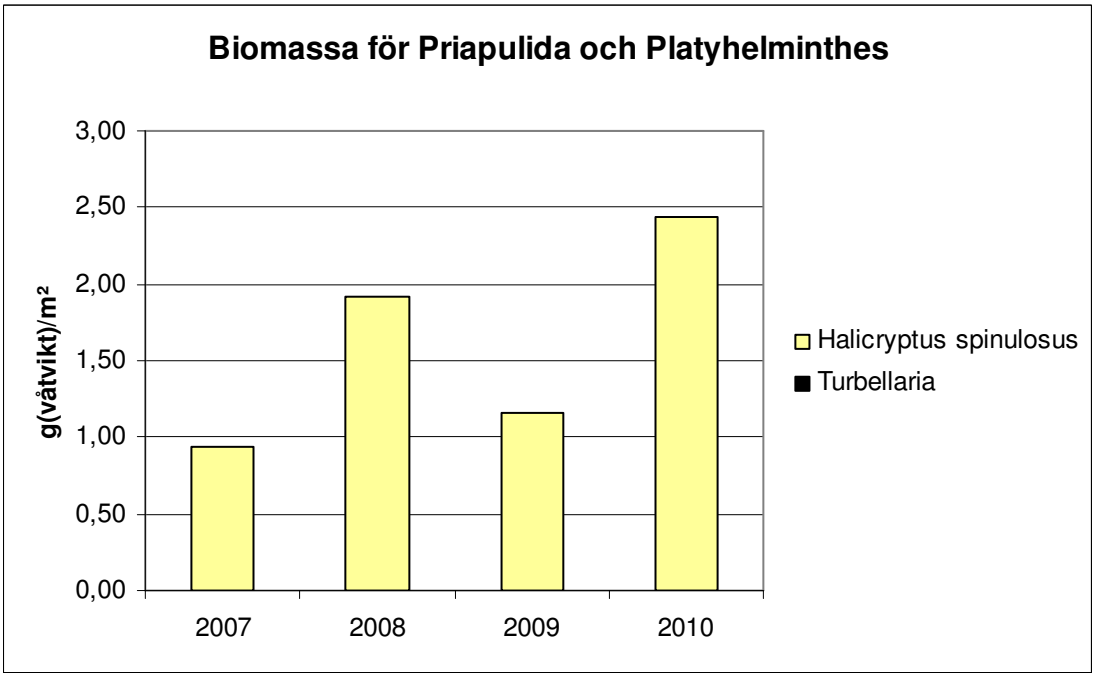




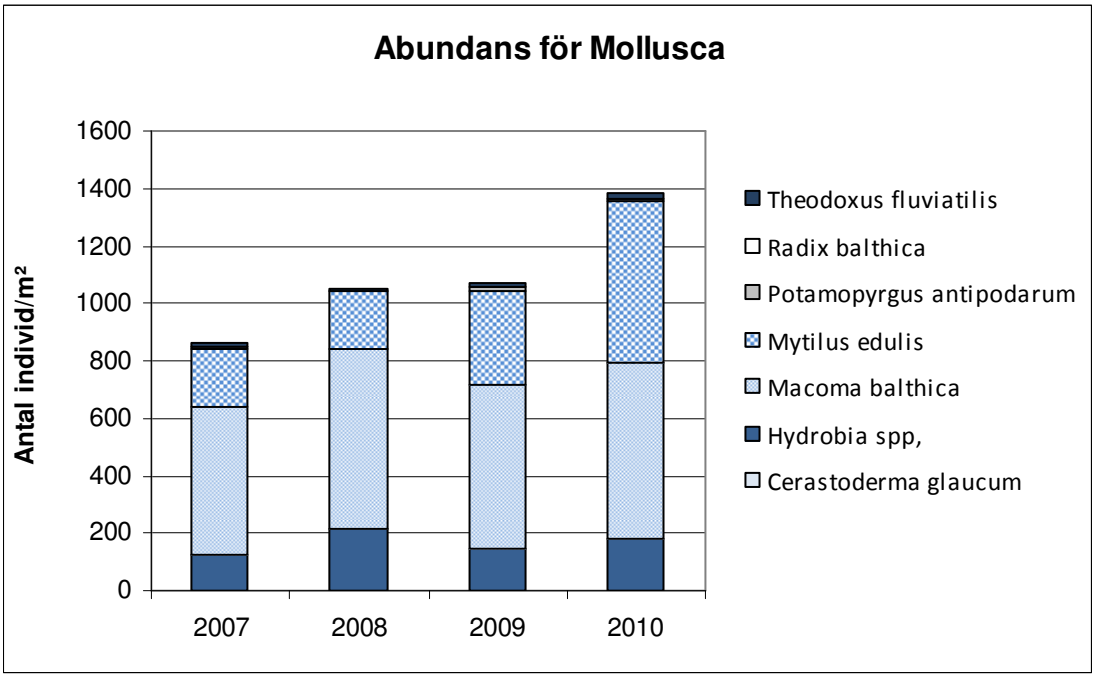
.

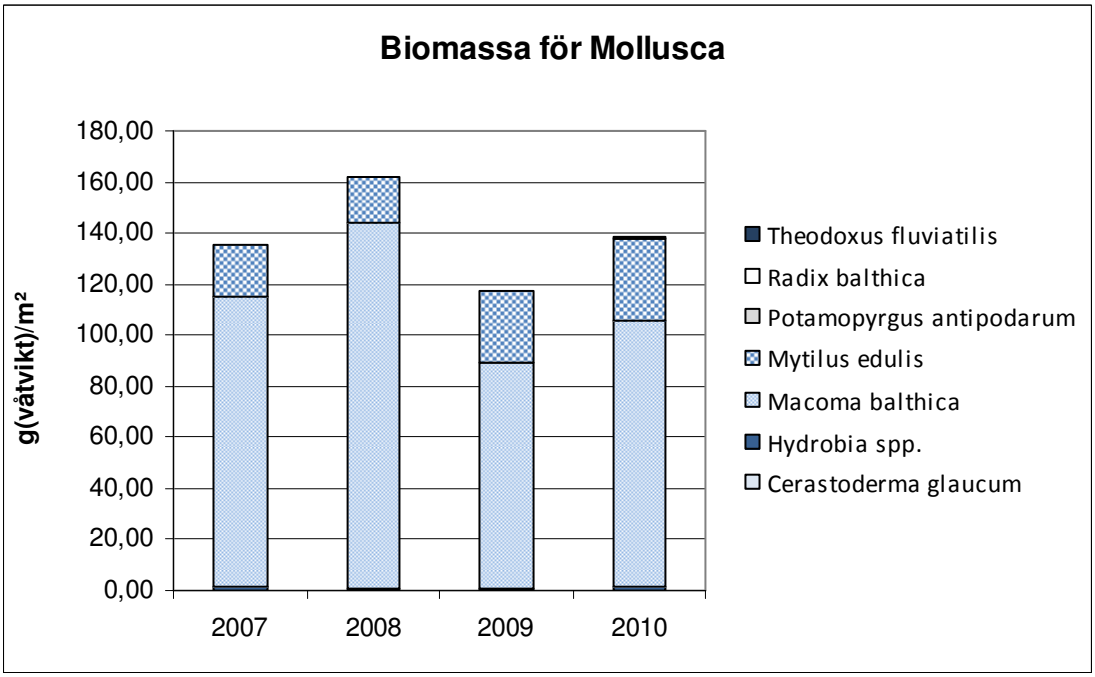
Figur 4. Abundans (antal individ/ m² och biomassa (g våtvikt/m²), uppdelat per fylum, inom klustret REG Askö (n=20), år 2007-2010. Variation i abundans mellan åren kan främst noteras för arthropoder (leddjur) och annelider (ringmaskar). Dessa fyla har ökat i abundans jämfört med förra året, men är färre än 2008. Fylum Mollusca är helt dominerande i fråga om biomassa, vilket kan förklaras av att dessa organismer är skalbärande. Detta fylum har ökat i abundans jämfört med 2008, men minskat i biomassa, d.v.s. individens medelvikt har minskat.



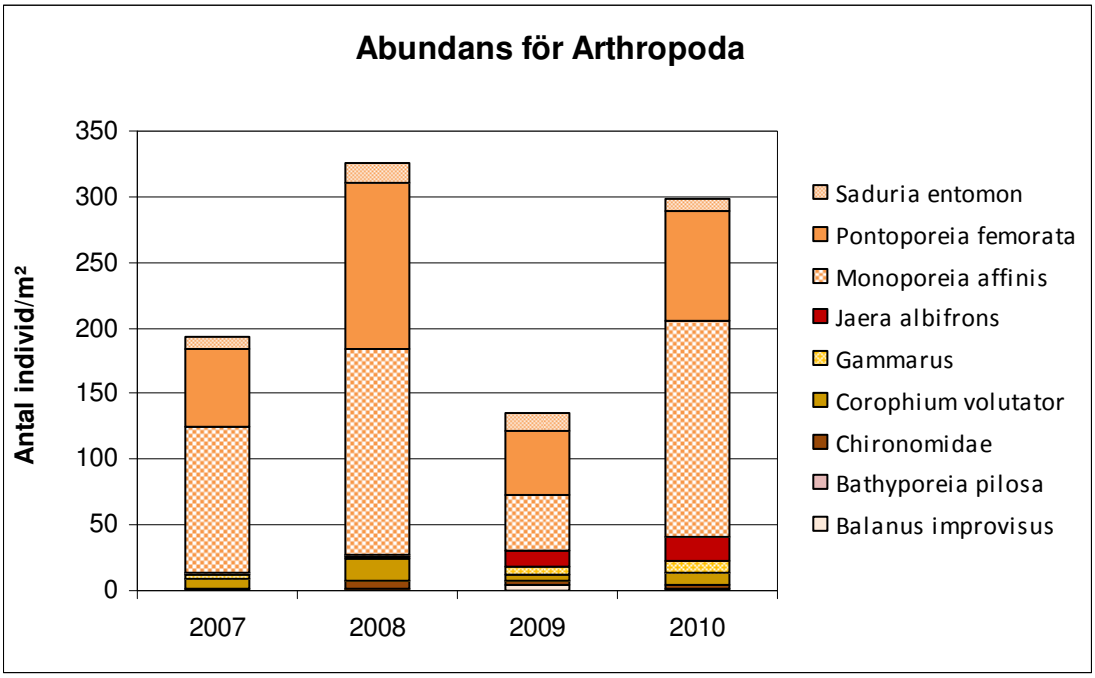


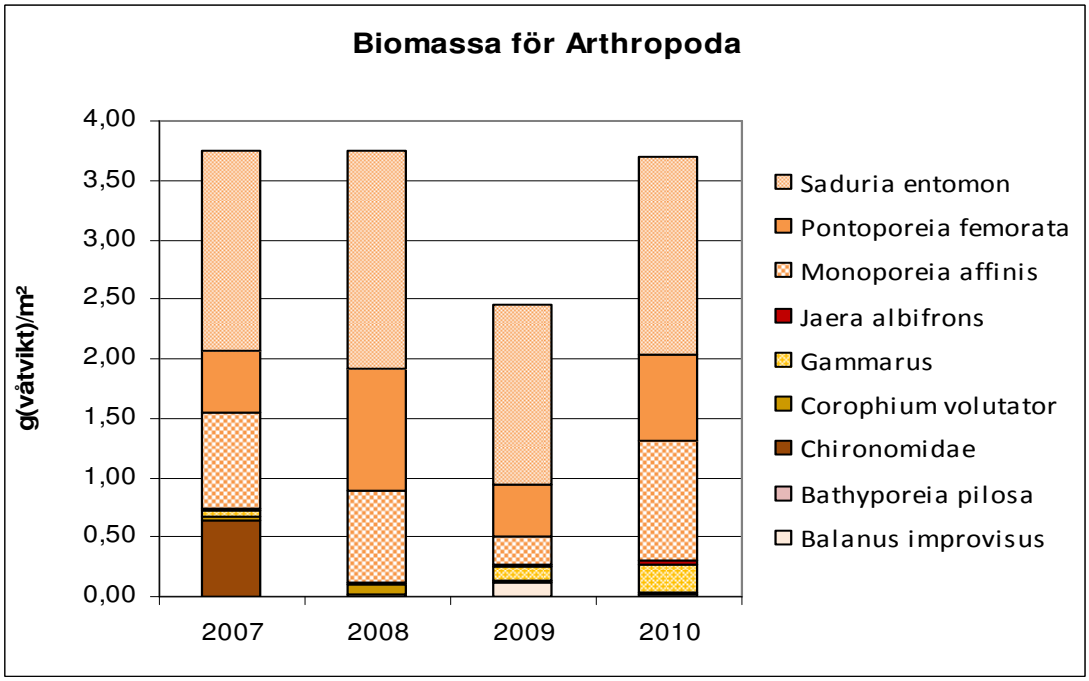
Figur 5. Abundans och biomassa för fylum Priaulida och Platyhelminthes. Fylum Priapulida representeras i området av arten *Halicryptus spinolosus* (Korvmask) och Platymelminthes av klassen Turbellaria (virvelmaskar). De flesta arterna av virvelmaskar är små och går normalt igenom maskorna i ett 1 mm-såll och representeras endast av en individ år 2009. Variationen i biomassa följer helt abundansen. *Halicryptus spinolosus* klassas med det högsta känslighetsvärdet (15) och Turbellaria med ett värde på 10. Även om deras bidrag till den totala biomassan är låg, är deras förekomst och individtäthet viktig för områdets BQI-klassning.



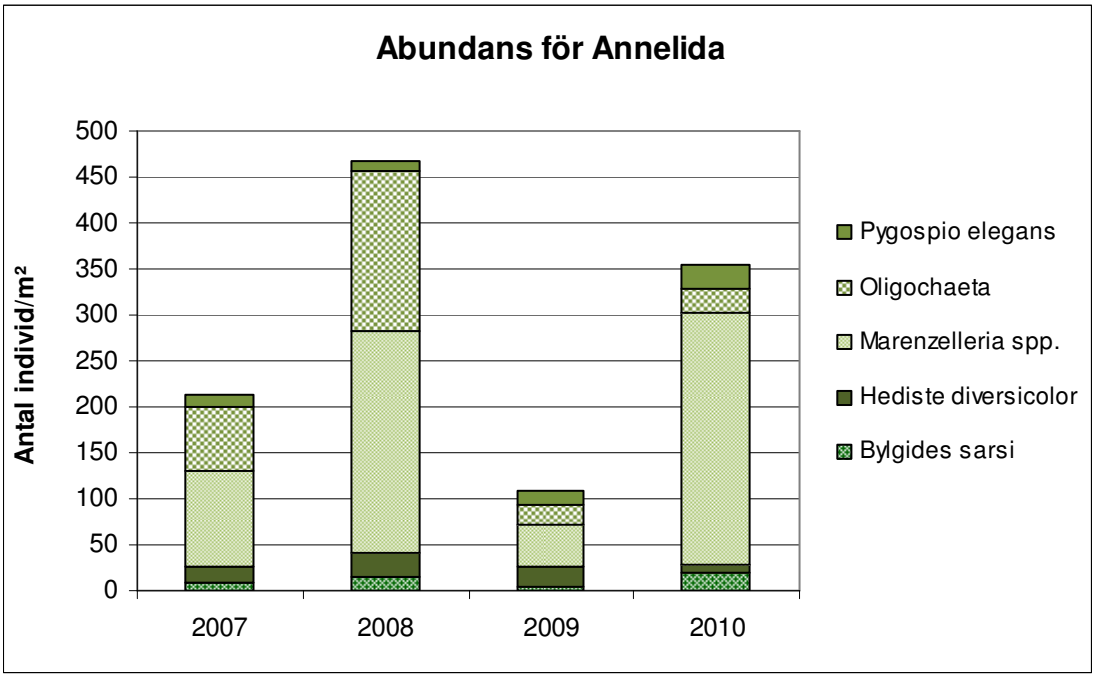


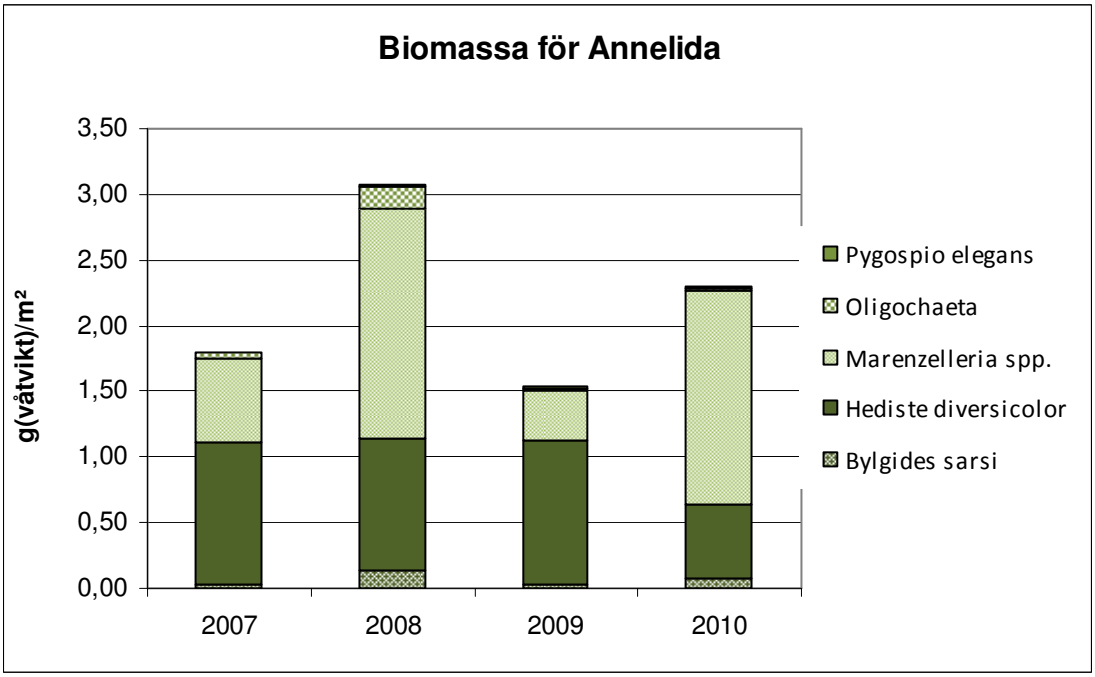
Figur 6. Abundans och biomassa för fylum Mollusca. *Macoma baltica* (Östersjömussla) har dominerat både i antal och biomassa. Abundansen är relativt konstant, medan en viss variation i individernas medelvikt kan noteras. Under 2009 och 2010 ökade *Mytilus edulis* (Blåmussla) i antal och i viss mån i biomassa. En möjlig förklaring till detta är de senaste vintrarnas isförhållanden, då isen skrapar loss tångruskor (*Fucus*) med hård-bottenarter som sedan återfinns på de mjuka bottnarna. Både Östersjömusslan och Blåmusslan har ett värde på 5 enligt BQI-klassningen, d.v.s. de är relativt tåliga taxa. Av de funna molluskerna är det främst *Potamopyrgus antipodarum* och *Macoma baltica* som är egentliga mjukbottenarter, medan de övriga normalt är associerade till hårdare substrat.





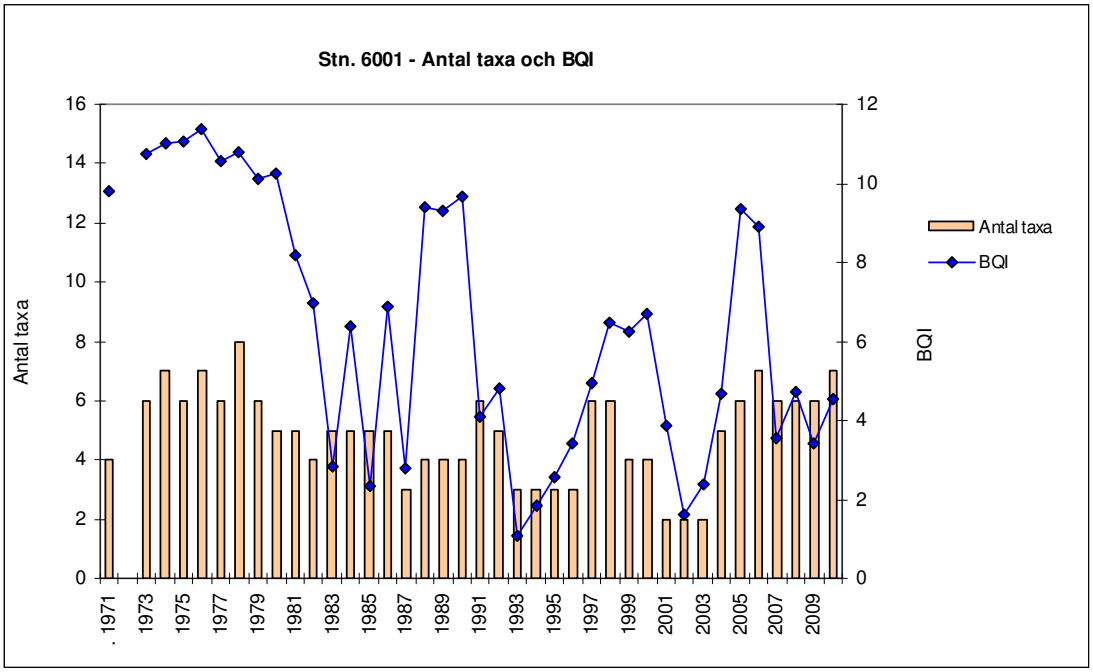
Figur 7. Abundans och biomassa för fylum Arthropoda. Dominerande för Arthropoderna är vitmärlorna (*M. affinis* och *P. femorata*) som dock varierar kraftigt i både individtäthet och biomassa. De lägsta värdena kan utläsas för år 2009. I årets undersökning har det skett en ökning (dock inte till de nivåer på 1970-talet då populationen dominerade bottenfaunasamhället). Detta är en av orsakerna till att BQI-värdet har ökat jämfört med 2009 års undersökning, eftersom vitmärlorna har ett högt känslighetsvärde. *M. affinis* hade under 2007 något högre medelvikt än under 2008, i övrigt följer biomassan abundansen. *Jaera albifrons* (BQI-värde 15), *Gammarus* spp. (BQI-värde 10) och *Balanus improvisus* (BQI-värde 5), är alla vanligare på hårdbottnar.

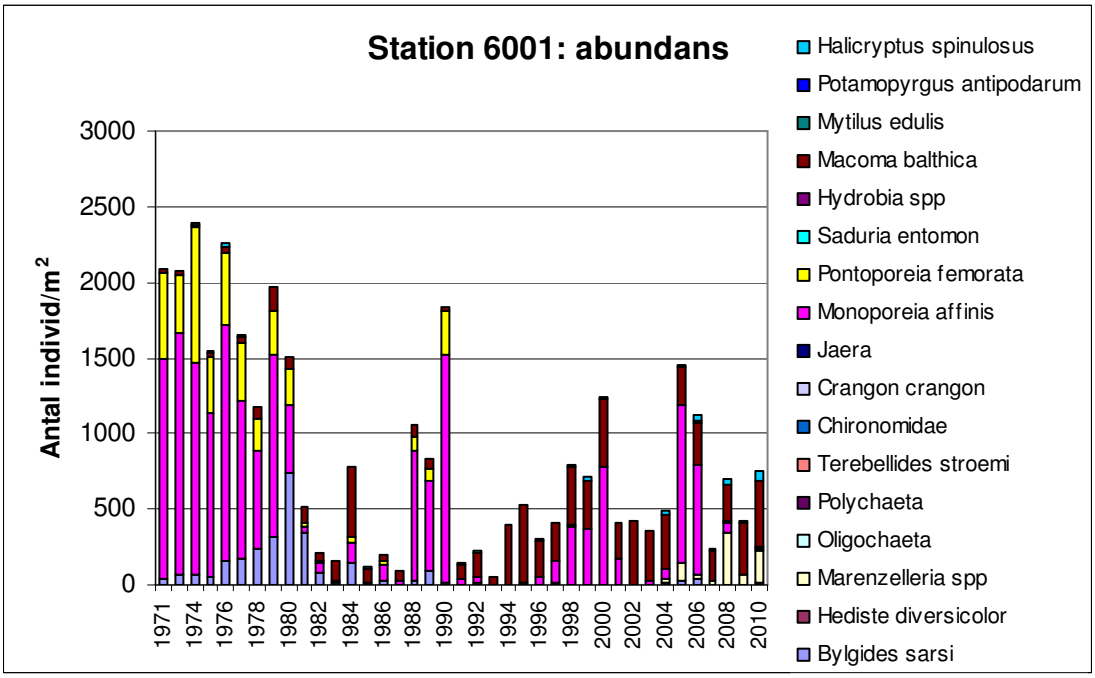




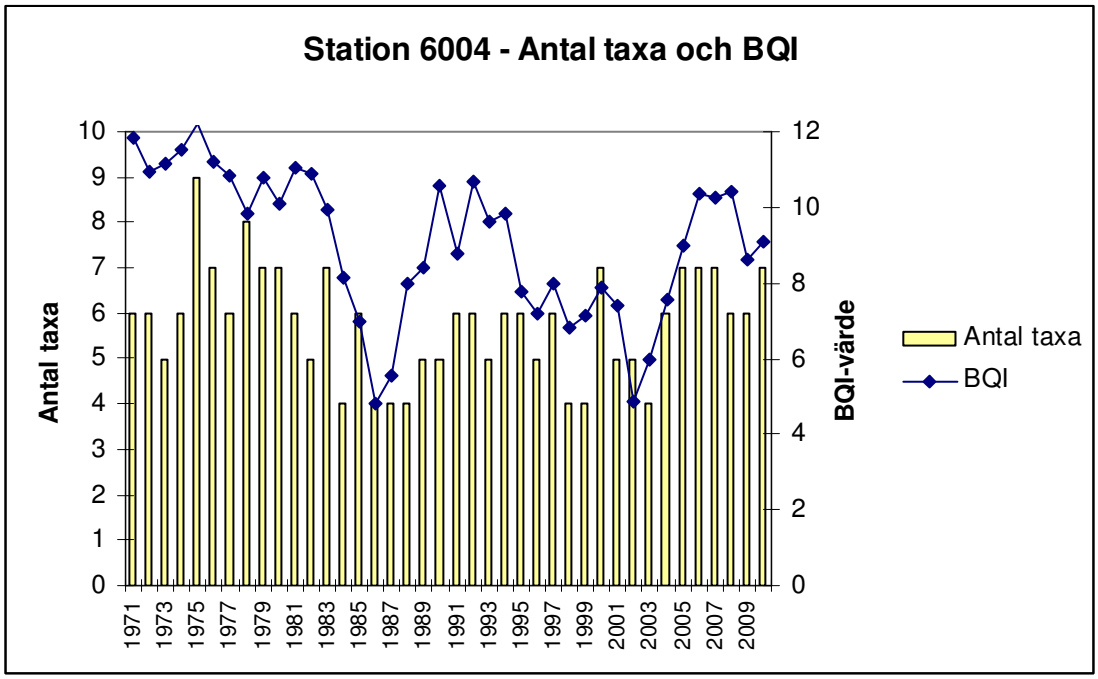
Figur 8. Inom fylum Annelida är *Marenzelleria* spp. dominerande taxa. Populationen har dock fluktuerat under de senaste fyra åren, med en kraftig nedgång år 2009. En liknande nedgång kan även noteras från övriga regionala områden inom miljöövervakningsprogrammet (t.ex. Stockholm och Östergötland). I årets undersökning kan vi åter se en ökning. Även *Bylgides sarsi* har ökat medan *Hediste diversicolor* har minskat både i abundans och 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* har låga känslighetsvärden (5).

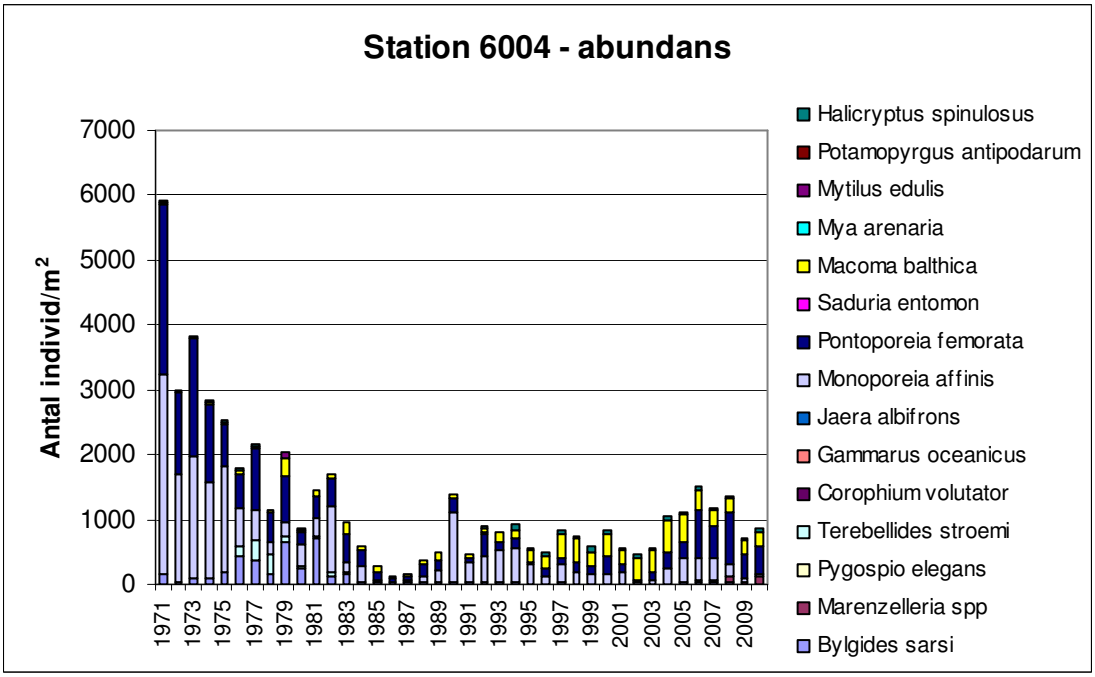
3.4 Långtidsserier på stationerna 6001, 6004, 6006 och 6010



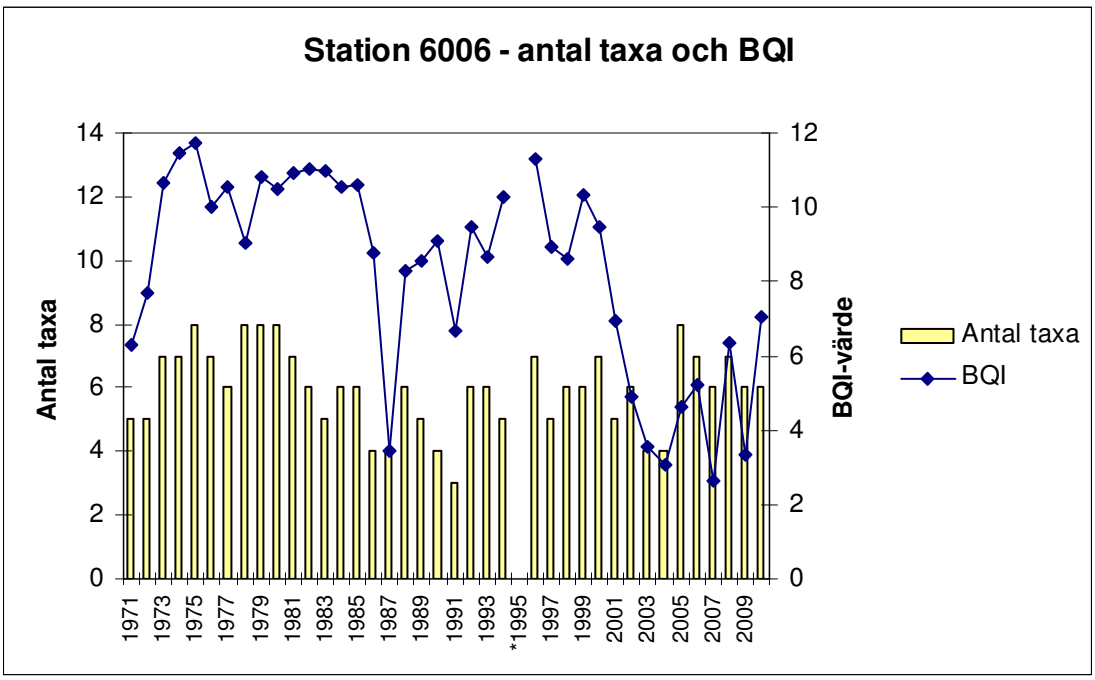


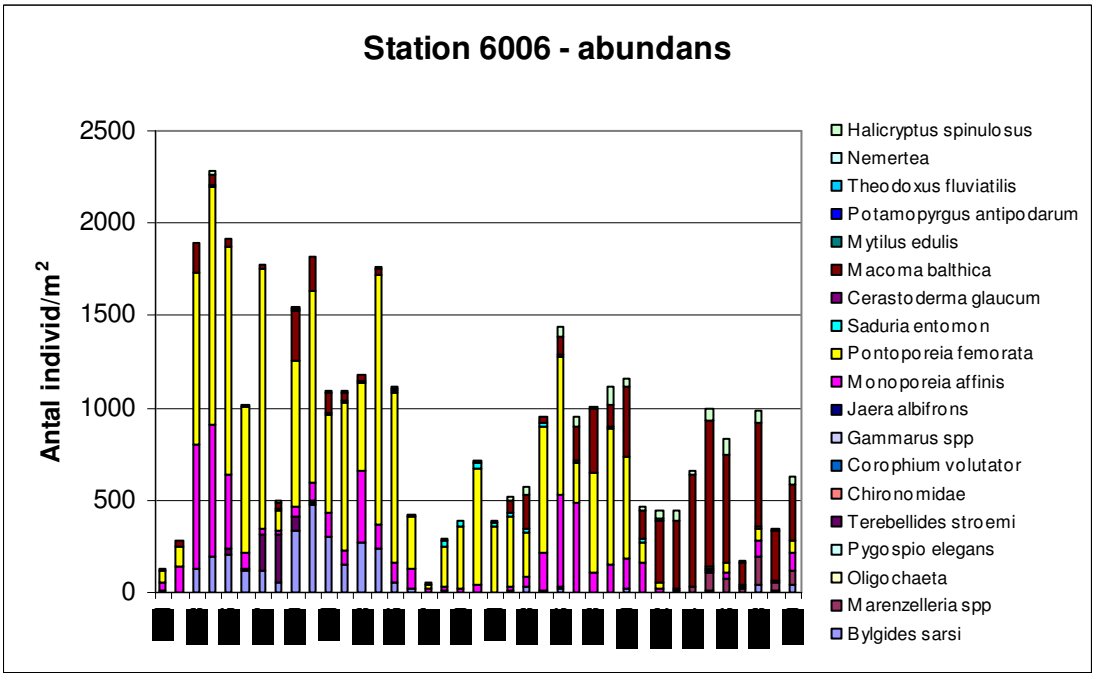
Figur 9. Som framgår av diagrammen ovan sammanfaller perioderna med höga BQI-värden med de år när vitmärlorna (*Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*) dominerat på lokalen. Under perioden 2007-2010 har *Macoma balthica* dominerat och BQI-värdena har pendlat kring 4. Sedan mitten av 2000-talet har *Marenzelleria* spp. utgjort en betydande andel av abundansen på stationen. *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.



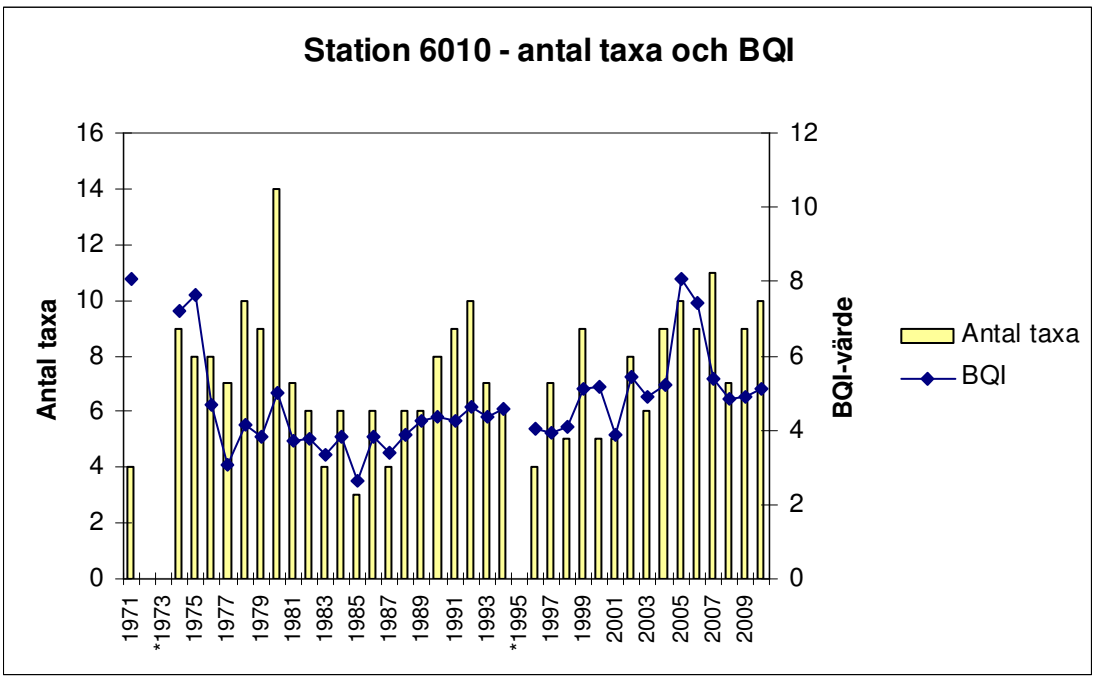


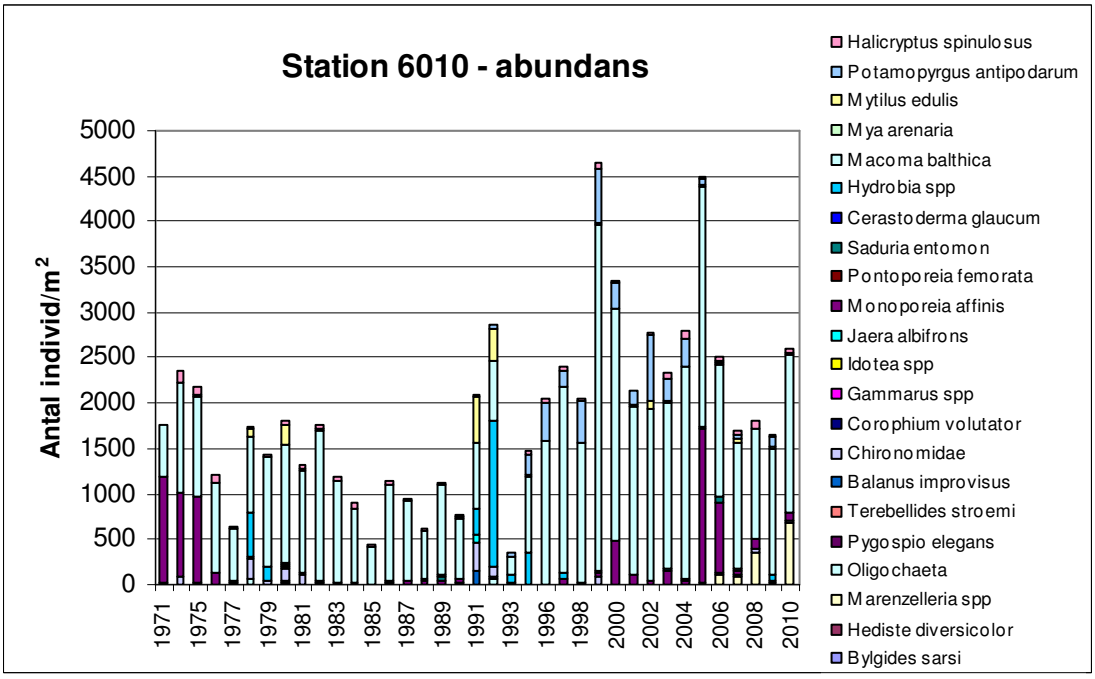
Figur 10. BQI-värdena på station 6004 har för det mesta varit höga. En nedgång kan noteras kring mitten av 80-talet, med det lägsta värdet 1986. Abundanserna för samtliga taxa var under dessa år extremt låga. BQI-värdena steg därefter för att sedan återigen bli lägre i mitten av 90-talet, med det lägsta värdet 2002. Under denna period dominerades bottensamhället på stationen av Östersjömusslan *Macoma balthica* (med ett lågt känslighetsvärde, 5). Sedan dess har BQI-värdet ökat, dock med en liten nedgång under 2009.





Figur 11. Fram till slutet av 1990-talet har BQI-värdena generellt varit höga, med undantag för enstaka år. 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) och mest exponerade av de fyra stationerna med data sedan 1970-talet.





Figur 12. 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. Detta var de perioder när vitmärlorna utgjorde en större andel av abundansen. De lägsta BQI- värdena sammanfaller med lägst antal taxa. Generellt sett domineras denna station starkt av molluskerna, särskilt Östersjömusslan (*Macoma balthica)*. Individtätheten på stationen var högre 2010 än under de tre föregående åren, men i nivå med värdena från de tidigare åren på 2000-talet.

4. Diskussion

4.1 Statusklassning och BQI

Några stora förändringar i BQI, och därmed statusklassning, har inte skett sedan början av 1980-talet när vitmärlorna minskade starkt i området. Fram till år 2004 har tendensen varit sjunkande BQI-värden, men de senaste åren har BQI generellt ökat. År 2010 noterades det högsta BQI-värdet sedan 1990. Det har skett en förändring av artsammansättning i Askö-området. Vitmärlorna har sedan 1970-talet minskat från att ha varit dominerande. Idag är Östersjömusslan *Macoma balthica* den dominerande arten. Sedan mitten av 2000-talet har även havsborstmasken *Marenzelleria* spp. etablerat sig i området och blivit talrik. Vitmärlorna är känsliga för låga syrehalter och har tilldelats ett högt känslighetsvärde i BQI-indexet. Både *Macoma* och *Marenzelleria* har lägre känslighetsvärden än vitmärlorna och detta ger därmed området en lägre statusklassning än vid mätningarna under 1970- och början av 80-talet. Även om det har skett en minskning av BQI, tycks området ligga stabilt över gränsen för god status (med en gräns vid 4). År 2010 observerades det högsta BQI-värdet (BQI = 6.5) sedan det nya regionala programmet startades 2007, även om det fortfarande är lägre än på 1970-talet. Det höga BQI-värdet för 2010 beror på en viss återhämtning av vitmärlorna *Monoporeia affinis* och *Pontoporeia affinis*, samt att isopoden *Jaera albifrons* ökat i antal sedan 2009.

4.2 Biologisk mångfald, artfördelning och biomassa

Det totala antalet arter eller taxa (praktiskt identifierbar taxonomisk grupp) är en viktig variabel 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 2010. Detta är en marginell ökning jämfört med de närmaste 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. 2010 hittades fler taxa än under de tre föregående åren, men färre än under 2005-2006.

Abundansen ger ett mått på utvecklingen för enskilda taxa och den relativa abundansen indikerar dominansförhållanden mellan dem. Variation i abundans under senare år kan främst noteras för arthropoder (leddjur) och annelider (ringmaskar)(Figur 4). Faunan domineras dock av molluskerna (blötdjur). 2010 svarade blå- och östersjömusslan tillsammans för 55 % av den totala individtätheten. Östersjömusslans abundans är relativt konstant, medan en viss variation i individernas medelvikt kan noteras. Blåmusslans andel har ökat under de senaste två åren. Under hårda isvintrar kan isen skrapa loss tångruskor med fastsittande blåmusslor som sedan återfinns på djupare mjukbottnar, vilket kan förklara ökningen av blåmusslans abundans. Av övriga taxa uppvisar *Halicryptus spinulosus* en ökande trend, och jämfört med 2009 har även vitmärlorna ökat.

Mängden biomassa har ett starkt samband med näringstillgången. Fylum Mollusca (Blötdjur) är helt dominerande i fråga om biomassa (Figur 4), vilket beror på att de är skalbärande. Biomassan har ökat något sedan förra året. Denna ökning beror huvudsakligen på ökningen av Östersjö- och Blåmussla.

4.3 Långtidsserier på stationsnivå

Av de fyra stationerna med långa tidsserier ligger 6001 (40 m), 6004 (45 m) och 6006 (60 m) i djuprännor som går genom Askö-Landsortsområdet. Station 6001 ligger längst in mot land i en sådan djupränna 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 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 antydan till förbättring kan dock ses sedan början av 2000-talet. I sammanhanget är det viktigt att understryka att statusbedömning endast ska ske för områden som helhet, med minst fem ingående stationer.

4.4 Förändringar av mjukbottenfauna i ett större perspektiv

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. 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*) ökat i de norra delarna av Egentliga Östersjön. Det finns också en antydan 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. Dock ser vi 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 miljökvalitetsnormer 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.

Station	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
6001	4		5	9	10	8	8	8	5	5	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
6004	3	8	9	10	10	8	8	10	5	5	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
6006	10	10	6	10	9	8	7	8	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6009	1										3	3	3	3		3	3	3	3	1
6010	1			10	9	8	8	7	6	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6011	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6012	1										2	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6013	1										3	3		3	3	3	3	3	3	1
6014	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6015	1										3	3	3	3	3	2	3	3	3	1
6016	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6017	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6018	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6019	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6020	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6021	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6022	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6023	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6024	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
6025	1										3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
Totalt antal stn.	20	2	3	4	4	4	4	4	4	4	20	20	19	20	19	20	20	20	20	20

Station	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
6001	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6004	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6006	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6009	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6010	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6011	3	3	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6012	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6013	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6014	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6015	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6016	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6017	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
6018	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6019	3	3	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6020	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6021	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6022	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6023	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
6024	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6025	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Totalt antal stn.	20	20	20	20	18	20	18	20	20	20	20	20	20	20	19	20	20	20	20	20

Bilaga 2: Karta över ekologisk status i Egentliga Östersjön.

Bilaga 3: Positioner, provtagningsdatum och djup för provtagna stationer.

Station	Stationsnamn	Datum	Latitud (WGS84)	Longitud (WGS84)	Totaldjup (m)
6001	Käftudden	2010-05-24 14:05	58,826047	17,575955	39,5
6004	Asenskallen	2010-05-23 07:40	58,773970	17,691380	43,7
6006	SV Landsort	2010-05-22 13:15	58,718917	17,842260	60
6009	Österbådarna	2010-05-25 10:10	58,751038	17,599992	18
6010	Furholmarna	2010-05-24 14:50	58,840793	17,551818	21,6
6011	Trutklubben	2010-05-25 10:45	58,733288	17,619078	28
6012	S Gråskär	2010-05-23 09:25	58,781450	17,652750	22,5
6013	V Österholmarna	2010-05-25 09:35	58,769802	17,590193	9,6
6014	Oxeltanden	2010-05-25 09:10	58,802983	17,577678	11,6
6015	NV Nygrund	2010-05-23 09:05	58,767868	17,652862	21
6016	V Landsort	2010-05-22 14:00	58,744633	17,836750	27
6017	S Sundbådarna	2010-05-22 16:05	58,768817	17,752433	28
6018	N Gråskär	2010-05-24 15:30	58,797158	17,669967	22
6019	S Nygrund	2010-05-23 08:25	58,738070	17,683378	41
6020	Y Hållfjärden	2010-05-23 10:05	58,810920	17,606917	37
6021	Ö Galten	2010-05-22 15:30	58,766880	17,831335	52
6022	Ö Galten	2010-05-22 14:40	58,743950	17,814027	47
6023	Spelman	2010-05-23 07:15	58,758587	17,718577	36
6024	V Västra Röko	2010-05-22 16:25	58,788925	17,757153	33
6025	Skvallran	2010-05-22 16:50	58,790235	17,728445	37,5

Bilaga 4: Hydrografidata

Station	Totaldjup (m)	Temperatur (ºC)	Salinitet (PSU)	Syrehalt 1 (mg/l)	Syrehalt 2 (mg/l)
6001	39,5	4,2	6,6	6,5	-
6004	43,7	5,1	6,2	10,97	11,12
6006	60	4	7,6	7,34	7,49
6009	18	7,4	5,9	12,79	12,77
6010	21,6	7,1	6	11,74	11,73
6011	28	6,3	6	12,61	12,4
6012	22,5	6,6	5,9	13,06	12,94
6013	9,6	9,7	5,8	12,33	12,48
6014	11,6	8,3	5,9	12,44	12,52
6015	21	6,4	5,9	13,11	11,11
6016	27	6,1	5,9	12,96	12,98
6017	28	6,5	5,8	12,97	12,92
6018	22	7,3	5,9	12,72	12,84
6019	41	5,5	6,1	12,05	12,14
6020	37	3,3	6,6	7,07	7,12
6021	52	3,9	7,2	8,58	8,54
6022	47	4,8	6,3	11,3	10,99
6023	36	5,7	6	11,6	11,57
6024	33	5,5	6	11,93	11,91
6025	37,5	3,2	6,6	6,86	6,78

Bilaga 5: Sedimentdata

Station	Stationsnamn	Totaldjup	Sedimentbeskrivning	Svavelvätedoft	Vattenhalt	Glödförlust
6001	Käftudden	39,5	Lerig gyttja	Ja	82,73	13,14
6004	Asenskallen	43,7	Lera, varvig	Ja	61,48	4,46
6006	SV Landsort	60	Lerig gyttja, finsand	Ja	41,99	1,76
6009	Österbådarna	18	Lera (varvig), grovsand och grus	Nej		
6010	Furholmarna	21,6	Gyttja	Ja	80,27	12,93
6011	Trutklubben	28	Lera (varvig), grovsand och grus	Nej	45	1,01
6012	S Gråskär	22,5	Lera, sten	Nej		
6013	V Österholmarna	9,6	Lera, grus och sten	Nej		
6014	Oxeltanden	11,6	Lera (varvig), grus och sten	Nej		
6015	NV Nygrund	21	Lera med grovsand, grus och sten	Okänt	45,86	2,03
6016	V Landsort	27	Lera, grovsand, grus och sten	Nej	44,14	0,92
6017	S Sundbådarna	28	Siltig lera, sandig lera, grus	Nej		
6018	N Gråskär	22	Lera, grovsand och grus	Nej		
6019	S Nygrund	41	Lera	Nej	59,82	4,82
6020	Y Hållfjärden	37	Lerig gyttja	Ja	86,17	12,6
6021	Ö Galten	52	Gyttjig lera	Nej	76,94	8,25
6022	Ö Galten	47	Lerig gyttja	Ja	68,7	7,16
6023	Spelman	36	Lera, sten	Nej	55,45	3,62
6024	V Västra Röko	33	Lera (varvig)	Nej		
6025	Skvallran	37,5	Gyttjig lera, finsand, grus	Ja	71,55	9,25

Bilaga 6: Faunadata för respektive station och hugg

Station	Prov nr	Totaldjup (m)	Huggyta (m²)	Provvolym (l)	Antal taxa	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
6001	1	39,5	0,1162	19	5	Marenzelleria spp	27	0,1676
						Monoporeia affinis	2	0,0164
						Pontoporeia femorata	1	0,0213
						Macoma balthica	35	5,2827
						Halicryptus spinulosus	3	0,3191
6001	2	39,5	0,1162	19	3	Marenzelleria spp	12	0,0622
						Macoma balthica	58	11,2042
						Halicryptus spinulosus	13	0,5991
6001	3	39,5	0,1162	19	7	Bylgides sarsi	6	0,0219
						Marenzelleria spp	35	0,2425
						Monoporeia affinis	1	0,0066
						Pontoporeia femorata	3	0,0725
						Saduria entomon	1	0,3273
						Macoma balthica	57	7,1981
						Halicryptus spinulosus	7	0,0929
6004	1	43,7	0,1219	19	6	Marenzelleria spp	5	0,0257
						Monoporeia affinis	6	0,0508
						Pontoporeia femorata	51	0,4441
						Macoma balthica	26	11,2464
						Mytilus edulis	1	0,0022
						Halicryptus spinulosus	5	0,4236
6004	2	43,7	0,1219	19	6	Bylgides sarsi	2	0,0025
						Marenzelleria spp	6	0,0407
						Monoporeia affinis	4	0,0265
						Pontoporeia femorata	58	0,5150
						Macoma balthica	27	11,3597
						Halicryptus spinulosus	5	0,5735
6004	3	43,7	0,1219	19	7	Bylgides sarsi	1	0,0040
						Marenzelleria spp	29	0,1680
						Monoporeia affinis	8	0,0497
						Pontoporeia femorata	47	0,3665
						Macoma balthica	26	9,3064
						Mytilus edulis	1	0,1322
						Halicryptus spinulosus	4	0,3913
6006	1	60	0,1219	19	6	Bylgides sarsi	5	0,0158
						Marenzelleria spp	11	0,0674
						Monoporeia affinis	8	0,0594
						Pontoporeia femorata	2	0,0299
						Macoma balthica	34	13,9884
						Halicryptus spinulosus	6	0,5044
6006	2	60	0,1219	19	6	Bylgides sarsi	5	0,0143
						Marenzelleria spp	5	0,0447
						Monoporeia affinis	15	0,1189
						Pontoporeia femorata	7	0,0769
						Macoma balthica	36	19,3932
						Halicryptus spinulosus	7	0,5204
6006	3	60	0,1219	19	6	Bylgides sarsi	7	0,0199
						Marenzelleria spp	10	0,0627
						Monoporeia affinis	13	0,0941
						Pontoporeia femorata	16	0,1143
						Macoma balthica	39	17,1930
						Halicryptus spinulosus	2	0,2357

Station	Prov nr	Totaldjup (m)	Huggyta (m^2)	Provvolym (l)	Antal taxa	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
6009	1	18	0,1162	9	12	Bylgides sarsi	4	0,0559
						Marenzelleria spp	12	0,0738
						Oligochaeta	2	0,0005
						Pygospio elegans	8	0,0080
						Jaera albifrons	3	0,0043
						Monoporeia affinis	10	0,0551
						Saduria entomon	4	0,3439
						Hydrobia spp	23	0,1017
						Macoma balthica	91	14,9379
						Mytilus edulis	140	4,1610
						Radix balthica	1	0,0001
						Halicryptus spinulosus	2	0,0098
6010	1	21,6	0,1162	19	8	Bylgides sarsi	1	0,0034
						Marenzelleria spp	127	0,9952
						Chironomidae	7	0,0126
						Monoporeia affinis	7	0,0690
						Cerastoderma glaucum	1	0,0037
						Macoma balthica	245	18,2664
						Potamopyrgus antipodarum	1	0,0020
						Halicryptus spinulosus	10	0,4652
6010	2	21,6	0,1162	19	7	Marenzelleria spp	78	0,5672
						Chironomidae	1	0,0014
						Monoporeia affinis	6	0,0492
						Saduria entomon	1	0,0724
						Macoma balthica	173	16,7447
						Potamopyrgus antipodarum	5	0,0101
						Halicryptus spinulosus	2	0,2663
6010	3	21,6	0,1162	19	8	Bylgides sarsi	1	0,0102
						Marenzelleria spp	31	0,1231
						Chironomidae	3	0,0050
						Monoporeia affinis	15	0,1297
						Macoma balthica	183	13,6424
						Mytilus edulis	2	0,0165
						Potamopyrgus antipodarum	1	0,0021
						Halicryptus spinulosus	4	0,2782
6011	1	28	0,1162	19	7	Bylgides sarsi	1	0,0048
						Marenzelleria spp	4	0,0138
						Monoporeia affinis	12	0,0668
						Saduria entomon	1	0,0961
						Macoma balthica	107	22,2384
						Mytilus edulis	13	0,2305
						Halicryptus spinulosus	15	0,4170
6012	1	22,5	0,1219	19	11	Bylgides sarsi	2	0,0149
						Hediste diversicolor	1	0,2199
						Marenzelleria spp	41	0,1744
						Oligochaeta	2	0,0002
						Pygospio elegans	2	0,0020
						Balanus improvisus	1	0,0066
						Monoporeia affinis	17	0,0777
						Saduria entomon	1	0,0015
						Macoma balthica	116	19,6687
						Mytilus edulis	55	3,0522
						Halicryptus spinulosus	1	0,0170

Station	Prov nr	Totaldjup (m)	Huggyta (m²)	Provvolym (l)	Antal taxa	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
6013	1	9,6	0,1162	8	9	Hediste diversicolor	16	0,8319
						Balanus improvisus	3	0,0225
						Gammarus spp	22	0,5022
						Jaera albifrons	44	0,0561
						Saduria entomon	1	1,4043
						Hydrobia spp	420	3,1292
						Macoma balthica	113	12,1534
						Mytilus edulis	813	56,0371
						Theodoxus fluviatilis	62	1,1071
6014	1	11,6	0,1162	19	16	Bylgides sarsi	1	0,0109
						Hediste diversicolor	7	0,4315
						Marenzelleria spp	42	0,1931
						Oligochaeta	2	0,0009
						Pygospio elegans	1	0,0010
						Balanus improvisus	1	0,0036
						Corophium volutator	21	0,0453
						Gammarus spp	6	0,1329
						Jaera albifrons	5	0,0054
						Saduria entomon	4	2,0735
						Hydrobia spp	136	0,9154
						Macoma balthica	57	13,1657
						Mytilus edulis	537	18,1658
						Theodoxus fluviatilis	15	0,1783
						Halicryptus spinulosus	1	0,0021
6015	1	21	0,1219	15	15	Bylgides sarsi	4	0,0232
						Hediste diversicolor	1	0,1172
						Marenzelleria spp	52	0,3981
						Pygospio elegans	2	0,0020
						Balanus improvisus	1	0,0230
						Corophium volutator	5	0,0159
						Gammarus spp	2	0,0988
						Jaera albifrons	5	0,0076
						Monoporeia affinis	27	0,0946
						Saduria entomon	6	0,4460
						Hydrobia spp	1	0,0094
						Macoma balthica	47	12,1390
						Mytilus edulis	147	16,4805
						Halicryptus spinulosus	2	0,0129
6016	1	27	0,1219	17	7	Bylgides sarsi	1	0,0078
						Marenzelleria spp	18	0,0671
						Monoporeia affinis	47	0,2033
						Saduria entomon	2	0,1950
						Macoma balthica	71	11,0341
						Mytilus edulis	36	0,8335
						Halicryptus spinulosus	1	0,0624
6017	1	28	0,1219	19	9	Marenzelleria spp	119	0,6658
						Oligochaeta	2	0,0011
						Pygospio elegans	1	0,0010
						Monoporeia affinis	63	0,3528
						Pontoporeia femorata	1	0,0035
						Saduria entomon	3	0,1274
						Macoma balthica	49	8,8778
						Mytilus edulis	4	0,1167
						Halicryptus spinulosus	1	0,0275

Station	Prov nr	Totaldjup (m)	Huggyta (m^2)	Provvolym (l)	Antal taxa	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
6018	1	22	0,1162	7	12	Hediste diversicolor	1	0,2198
						Marenzelleria spp	95	0,4577
						Oligochaeta	78	0,0248
						Pygospio elegans	63	0,0630
						Gammarus spp	1	0,0208
						Jaera albifrons	2	0,0017
						Monoporeia affinis	32	0,2246
						Saduria entomon	2	0,0744
						Macoma balthica	209	15,4294
						Mytilus edulis	80	7,9913
						Potamopyrgus antipodarum	6	0,0128
						Halicryptus spinulosus	23	0,5443
6019	1	41	0,1219	19	6	Marenzelleria spp	12	0,0797
						Monoporeia affinis	17	0,1103
						Pontoporeia femorata	22	0,1795
						Saduria entomon	1	0,0286
						Macoma balthica	25	10,8767
						Halicryptus spinulosus	5	0,1527
6020	1	37	0,1219	19	7	Bylgides sarsi	3	0,0101
						Marenzelleria spp	12	0,0841
						Corophium volutator	1	0,0025
						Monoporeia affinis	1	0,0220
						Pontoporeia femorata	8	0,0869
						Macoma balthica	26	4,9535
						Halicryptus spinulosus	2	0,3493
6021	1	52	0,1219	19	7	Bylgides sarsi	5	0,0178
						Marenzelleria spp	21	0,1318
						Jaera albifrons	1	0,0010
						Monoporeia affinis	68	0,5302
						Pontoporeia femorata	31	0,2604
						Macoma balthica	10	4,7471
						Halicryptus spinulosus	6	0,3732
6022	1	47	0,1219	19	6	Bylgides sarsi	10	0,0256
						Marenzelleria spp	24	0,1014
						Monoporeia affinis	37	0,2708
						Pontoporeia femorata	23	0,1765
						Macoma balthica	19	7,6359
						Halicryptus spinulosus	3	0,1511
6023	1	36	0,1219	19	9	Bylgides sarsi	5	0,0105
						Marenzelleria spp	36	0,1576
						Pygospio elegans	3	0,0030
						Monoporeia affinis	17	0,0998
						Pontoporeia femorata	1	0,0041
						Saduria entomon	1	0,0449
						Macoma balthica	29	7,0558
						Mytilus edulis	3	0,0424
						Halicryptus spinulosus	7	0,1789
6024	1	33	0,1219	19	8	Bylgides sarsi	1	0,0046
						Marenzelleria spp	54	0,2695
						Monoporeia affinis	124	0,6256
						Pontoporeia femorata	4	0,0285
						Saduria entomon	1	0,2210
						Macoma balthica	104	19,0310
						Mytilus edulis	1	0,0077
						Halicryptus spinulosus	26	0,8226
6025	1	37,5	0,1219	19	4	Monoporeia affinis	1	0,0158
						Pontoporeia femorata	8	0,0876
						Macoma balthica	30	9,2464
						Halicryptus spinulosus	17	0,3880

Rapporter utgivna under 2011:

Nr	Titel	Ansvarig utgivare
1	Eftersök av småsvalting i fjärdarna utanför Nyköping 2007	Helena Herngren
2	Undersökning av mjukbottenfauna i Askö-Landsområdet 2009	Birgitta Andersson
3	Arbetslösheten bland flyktingar i Södermanland	Lucie Raid
4	Fiskgjusinventering i västra Mälaren 1971-2009	Staffan Karlsson
5	Handlingsprogram för grågåspopulationen och betesskador vid Sörfjärden	Helena Söderlund
6	Ansvarsfull alkoholservering	Mikael Bentzer
7	Kommunala riktlinjer för alkoholservering	Mikael Bentzer
8	Bottenfauna i Södermanlands län 2010. Biologisk uppföljning i kalkade vatten	Birgitta Andersson
9	Kisellager i vattendrag i Norra Östersjöns vattendistrikt 2010 Gemensam för AB, U, C och D-län	PetraMy Börjesson Länsstyrelsen i Stockholms län
10	Inventering av makrofyter i Södermanlands län 2005-2010	Ursula Zinko
11	Kronviltet i Södermanland och målsättning för stammarnas skötsel 2011-2013	Helena Söderlund
12	Mälaren om 100 år	Kaj Hellner
13	Dovviltet i Södermanlands län och målsättning för stammarnas skötsel 2011 – 2013	Helena Söderlund
14	Skarvar och fågelskär i Mälaren 2011	Sofi Nordfeldt
15	Sörmlandsbilder 15 ”Bygg Nu”	Peter Eklund Bengt Nordström

	Ansvarig utgivare	År 2011
Länsstyrelsen		
611 86 Nyköping Tel växeln: 0155-26 40 00 E-post: sodermanland@lansstyrelsen.se Hemsida: www.lansstyrelsen.se/sodermanland	**Jenny Rondahl**	**Nr 16**