Miljöövervakning av mjukbottenfauna i Gotlands kustområden, 2011

Områdena mellan När och Östergarn, samt Slite, Klintehamn och Fårösund

Rapporter om natur och miljö nr 2012:10

Länsstyrelsen
GOTLANDS LÄN

Institutionen för Systemekologi

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

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

Version [2012-04-10]

Miljöövervakning av mjukbottenfauna i Gotlands kustområden

Områdena mellan När och Östergarn,
samt Slite, Klintehamn och Fårösund

Undersökningsår 2011

Caroline Raymond, Ola Svensson & Jonas Gunnarsson, Stockholms Universitet
Hans Cederwall, Baltic Bentos
Bertil Widbom, Högskolan på Gotland

På uppdrag av Länsstyrelsen på Gotland

Innehållsförteckning

Sammanfattning 3

1. Bakgrund 4

2. Metoder 6

3. Resultat 7

3.1 Kluster REG och NAT När, årligen övervakade 2007-2011 9

3.1.1 Abundans och biomassa per fylum 11

3.1.2 Abundans och biomassa per taxon inom respektive fylum 12

3.2 Områdena Fårösund, Slite och Klintehamn: år 2006, 2008 och 2011 15

3.2.1 Abundans och biomassa per fylum 17

3.2.2 Abundans och biomassa per taxon inom respektive fylum 18

4. Diskussion 21

Referenser 23

Bilagor 24

Bilaga 1: *Kartor över varje område med stationsnamn och läge*
Bilaga 2: *Karta ekologisk status i Egentliga Östersjön år 2011*
Bilaga 3. *Känslighetsvärden för i området förekommande taxa*
Bilaga 4. *Positionsdata 2011*
Bilaga 5. *Hydrografidata 2011*
Bilaga 6. *Sedimentdata 2011*
Bilaga 7. *Faunadata för respektive station 2011*

Tack till:
Personalen på M/S Fyrbyggaren; Stockholms Marina Forskningscentrum (SMF); Göran Samuelsson, Tove Porseryd och Linda Eggertsen för assistans i fält och på lab.

Sammanfattning

Systemekologiska Institutionen vid Stockholms Universitet utför årligen, på uppdrag av Länsstyrelsen på Gotland och Naturvårdsverket/Havs och Vattenmyndigheten, insamling och taxonomisk bestämning av bottenfauna inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet för bottenfauna i Egentliga Östersjön. Öster om Gotland undersöks två områden avseende mjukbottensfauna för bedömning av miljöstatus. De två områdena är uppdelade i ett regionalt kluster benämnt REG När och ett nationellt kluster benämnt NAT När. I denna rapport redovisas förändringen mellan och inom dessa två områden under åren 2007 till 2011. Syftet med programmet är att påvisa långsiktiga och storskaliga förändringar av referensområden i Egentliga Östersjön som en effekt av främst övergödning och syrebrist i bottenvattnet samt att undersöka den biologiska mångfalden på mjukbottnarna.

Förutom de ovan nämnda undersökningarna provtogs under 2011 tre områden (Slite, Klintehamn och Fårösund). Provtagningen i dessa områden gjordes på uppdrag av Länsstyrelsen på Gotland och ligger utöver det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet. De tre områdena har tidigare undersökts åren 2006 och 2008.

Undersökningarnas primära mål är att bedöma den ekologiska statusen enligt EU:s vattendirektiv med hjälp av Benthic Quality Index (BQI). De båda klustren inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet uppvisar endast mindre variationer i BQI mellan åren. Detsamma gäller för undersökningarna av områdena utanför Slite och Klintehamn. För alla dessa områden bedöms den ekologiska statusen avseende bottenfauna som god. Området utanför Fårösund når däremot endast otillfredsställande status år 2011. Detta är en försämring från tidigare undersökningar.

BQI tar hänsyn till artsammansättning och individantal av respektive art/taxa. Olika taxa tilldelas olika känslighetsvärden baserat på deras tålighet mot främst syrebrist. Förändringen av status, till det sämre, för området utanför Fårösund beror till stor del på en ökning av andelen Chironomidae (fjädermyggslarver). Dessa har det lägsta känslighetsvärdet (1) och uppgår till ca. 30 % av den totala abundansen.

Den tydligaste förändringen på artnivå inom de nationellt-regionalt samordnade programmets kluster är en kraftig ökning av havsborstmasken *Marenzelleria* spp., som är relativt ny för Östersjön. Släktet Marenzelleria förekommer nu i hela Östersjön. I REG När har Marenzelleria år 2011 ökat dramatiskt i abundans, medan en mer gradvis ökning över tid har skett i NAT När. En närbesläktad havsborstmask, *Pygospio elegans*, av samma familj (Spionidae) uppvisar också ett anmärkningsvärt högt individantal i årets undersökning i området utanför Klintehamn.

Slutsatserna från årets undersökningar är att området utanför Fårösund ej uppnår acceptabel status, då det endast når otillfredsställande status. De övriga områdena utanför Klintehamn och Slite, samt klustren REG När och NAT När inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet, visar relativt stabila värden över gränsen till god status.

1. Bakgrund

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

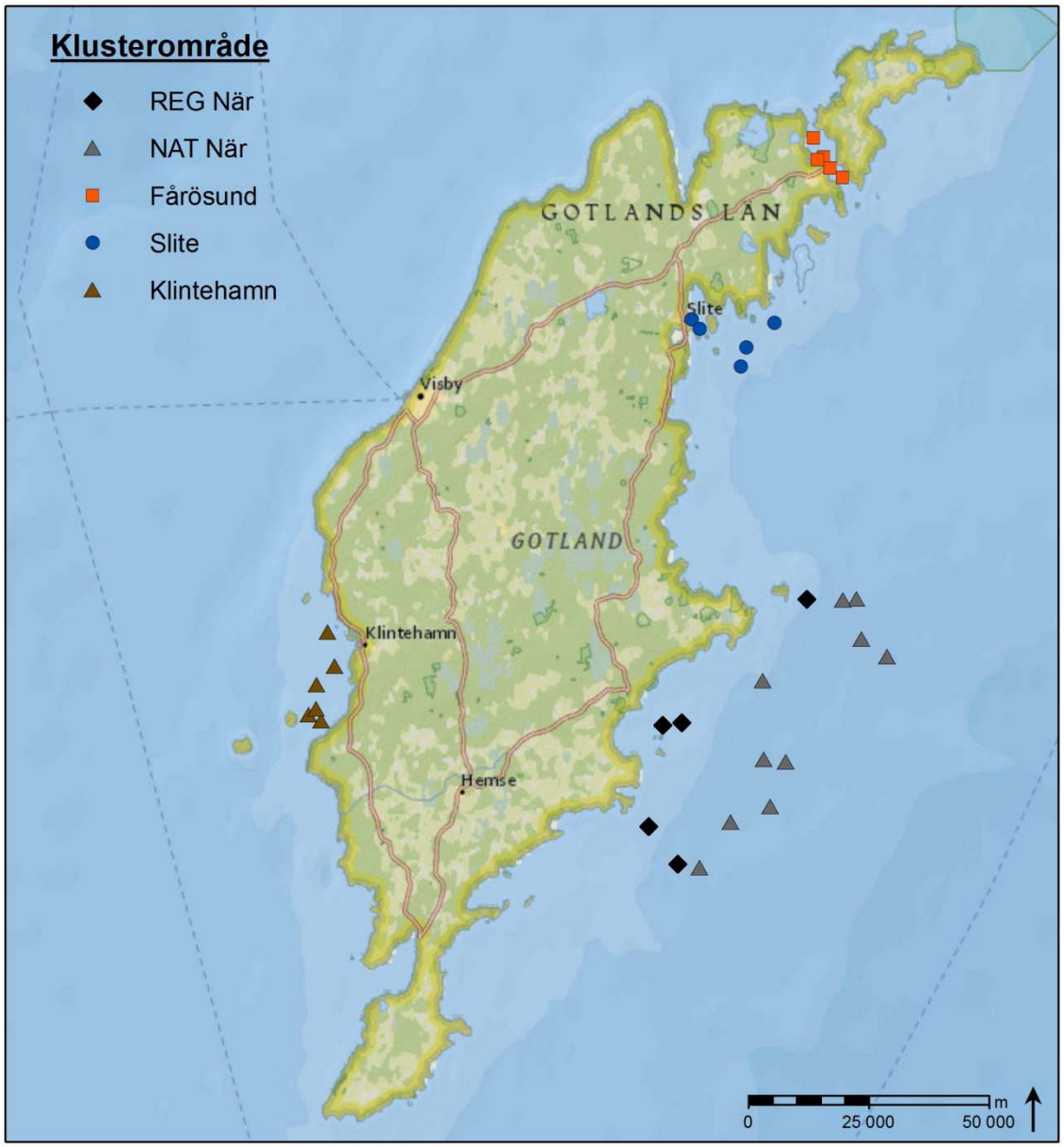
Fem stationer är belägna i kustområdet mellan När och Östergarn utanför Gotlands östkust och utgör ett kluster benämnt ”REG När”, som ingår i Länsstyrelsens på Gotland regionala miljöövervaknings-program. Resultat från bottenfaunaprovtagning och bedömning av status från detta område jämförs med det närliggande utsjöklustret ”NAT När” (10 stationer) som ingår i Naturvårdsverkets nationella program.

Under 2011 provtogs utöver det samordnade miljöövervakningsprogrammet även tre andra områden runt Gotland (Slite, Klintehamn och Fårösund). Provtagningen i dessa områden gjordes på uppdrag av Länsstyrelsen på Gotland. De tre områdena har tidigare undersökts åren 2006 och 2008. Den taxonomiska bestämningen och sammanställningen av faunadata för dessa områden har utförts av Högskolan på Gotland. Provtagning och analyser av resultaten har gjorts av Stockholms Universitet.

Utanför Slite och Fårösund provtogs 5 stationer per område. I området utanför Klintehamn provtogs 6 stationer. Resultaten från dessa tre områden redovisas för 2011 med jämförelse gentemot data från tidigare undersökningstillfällen (2006 och 2008).

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

Enligt EU:s vattendirektiv ska Sveriges kustvatten bedömas med avseende på miljöstatus. För denna bedömning är bottenfaunans sammansättning en viktig parameter. För statusklassning med hjälp av bottenfauna används Benthic Quality Index (BQI).



Figur 1. Karta över stationer inom respektive klusterområde. REG När (svarta diamanter), samt NAT När (gråa trianglar), ingår i det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet för Egentliga Östersjön. Dessa stationer övervakas årligen sedan år 2007. Klusterområdena Fårösund (röda fyrkanter), Slite (blåa cirklar), samt Klintehamn (bruna trekanter), besöktes 2011 på uppdrag av Länsstyrelsen på Gotland i samarbete med Högskolan på Gotland. Dessa kluster har tidigare besökts år 2006 och 2008. Klustret NAT När består av 10 stationer och klustret REG När av 5 stationer. För Länsstyrelsen har 6 stationer provtagits i Klintehamn och 5 stationer vardera i Slite och Fårösund. För respektive stations lokalisering, se kartor i Bilaga 1 (*Kartor över varje område med stationsnamn och läge)* samt tabell i Bilaga 4 (*Positionsdata 2011)* för koordinatangivelser.

2. Metoder

Årets provtagning genomfördes från 13:e till 20:e maj 2011. För stationerna inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet genomfördes undersökningen för femte året i rad. Områdena vid Slite, Klintehamn och Fårösund har provtagits vid två tidigare tillfällen (2006 och 2008). Stationernas positioner är samma som tidigare år (förutom station KL1 i Klintehamn), se Fig. 1 samt bilaga 4 (*Positionsdata 2011*)

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 och Naturvårdsverket, 1986). Beräkning av ekologisk status har skett enligt Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd (Naturvårdsverket, 2008).

Stationerna lokaliserades i fält med dGPS i referenssystemet WGS-84. Djupet registrerades med ett digitalt ekolod. Bottenvatten för analys av temperatur, salthalt och syrgashalt insamlades med hjälp av en 5 liters bottenvattenhämtare av typ Niskin. Temperatur och salthalt mättes direkt i det insamlade bottenvattnet med en digital multimeter. Syrgashalt bestämdes enligt Winklermetoden.

Makrofaunan insamlades med en bottenhuggare (van Veen, provyta ca. 0,1m^2). Stationerna provtogs med ett hugg per station, förutom vid station 3129 där tre hugg togs för att bibehålla tidigare provtagningsintensitet. Sedimentet beskrevs avseende substrattyp och provtogs för bestämning av organisk halt (glödförlust) och vattenhalt. Bottenhugget sållades genom ett 1 mm såll och det framsållade materialet konserverades med 4 % formaldehydlösning buffrad med hexametylentetramin och tillsatt med infärgningsmedlet Bengalrosa.

Djuren bestämdes till taxa (oftast på artnivå, i vissa fall endast till familj eller släkte), räknades för bestämning av antal taxa (artantal), abundans (individantal) och vägdes för bestämning av biomassa (våtvikt). För proverna inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet har den taxonomiska bestämningen och övriga analyser 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. Alla djur sparas prov- och artvis i 10 år. Taxonomisk bestämning och övrig hantering av bottenfauna i de övriga områdena (Slite, Klintehamn och Fårösund) har utförts av Högskolan på Gotland.

För bestämning av miljöklass med hjälp av bottenfauna används Benthic Quality Index (BQI). BQI har beräknats för stationer och sedan grupper av stationer (kluster) för respektive år. BQI utgår från fördelningen mellan toleranta och känsliga arter, totala antalet arter och antal individer inom respektive art (Leonardsson *et al.* 2009):

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

där S = antalet arter, $S_{klassade}$ = antalet klassade arter, N = antalet individer per 0,1 m^2 , N_{tot} = totalt antal individer, N_i = antalet individer av art i, $N_{totklassade}$ = totalt antal klassade individer.

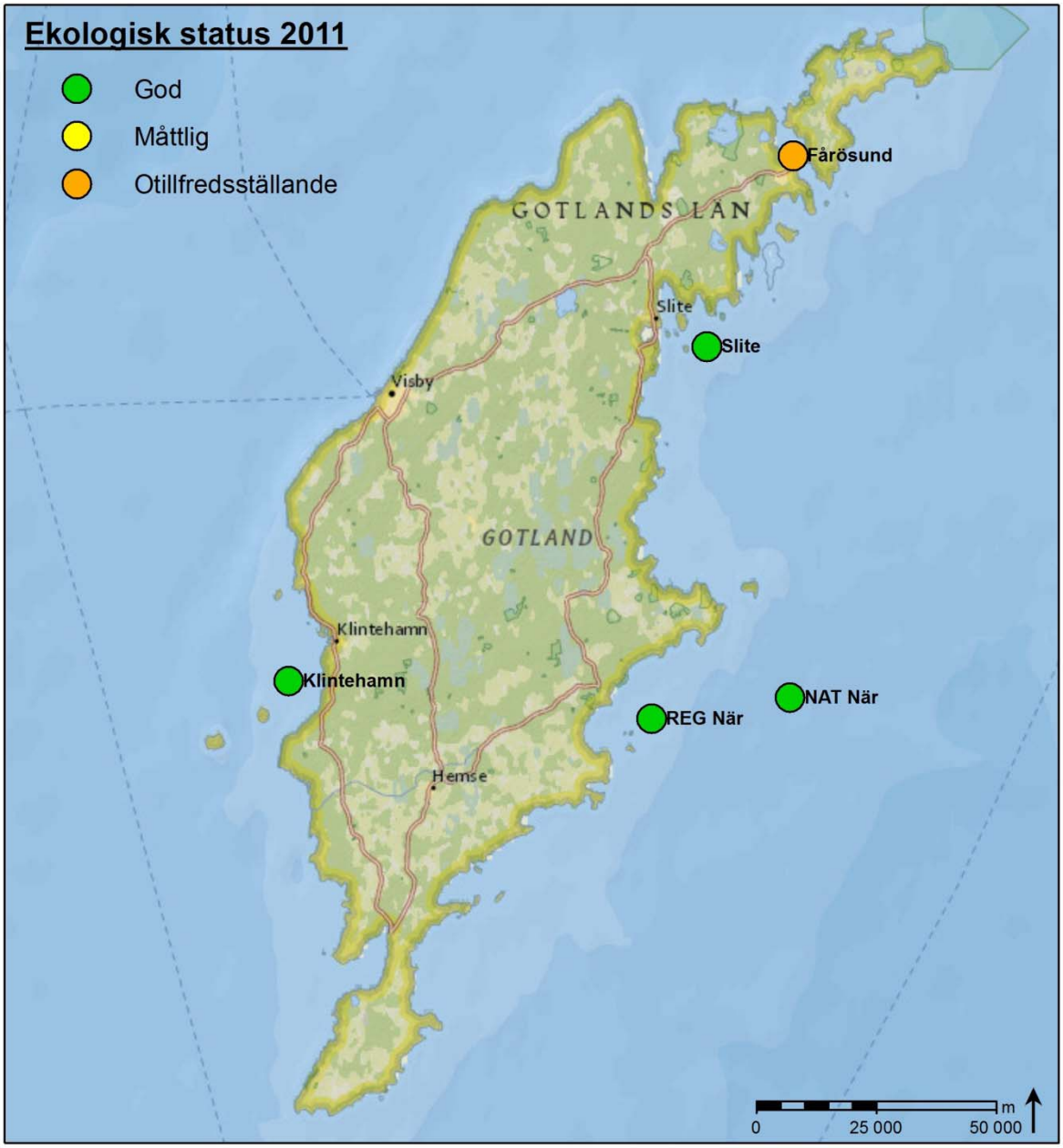
En hög andel toleranta arter ger ett lågt känslighetsvärde och en hög andel känsliga arter ger ett högt värde. Känslighetsvärdena varierar mellan 1 och 15, där 1 tilldelas arter med högst tolerans för syrebrist, t.ex. fåborstmaskar (Oligochaeta) och fjädermyggslarver (Chironomidae), medan 15 tilldelas de känsligaste arterna som t.ex. vitmärlorna (*Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata)*, se bilaga 3 (*Känslighetsvärden för i området förekommande taxa*) för fler taxons känslighetsvärden. Bottenfauna har naturligt stor rumslig variation och statusbedömning bör därför endast ske för områden som helhet, d.v.s. minst 5 provtagningsstationer utgörande ett kluster. Enligt EU:s vattendirektiv och Naturvårdsverkets bedömningsgrund (Naturvårdsverket, 2008) används 20:e-percentilen av BQI-värdena 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 (NFS 2006) och för varje typområde finns gränser (NFS 2008) för de fem klasser som definieras i vattendirektivet: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Vattenområdena runt Gotland ingår i två typområden. För båda områdena ligger klassgränserna för dålig status under 1,8; för otillfredsställande status 1,8–2,7; för måttlig status 2,7–4,0. För typområdet där Klintehamn ingår ligger klassgränserna för god status mellan 4,0–8,0. För typområdet där övriga kluster kring Gotland ingår klassas statusen som god mellan 4,0 -9,3. Värden över den övre gränsen för god ger klassen hög status.

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), Nemertea (slemmaskar), Mollusca (blötdjur), Arthropoda (leddjur) samt Annelida (ringmaskar).

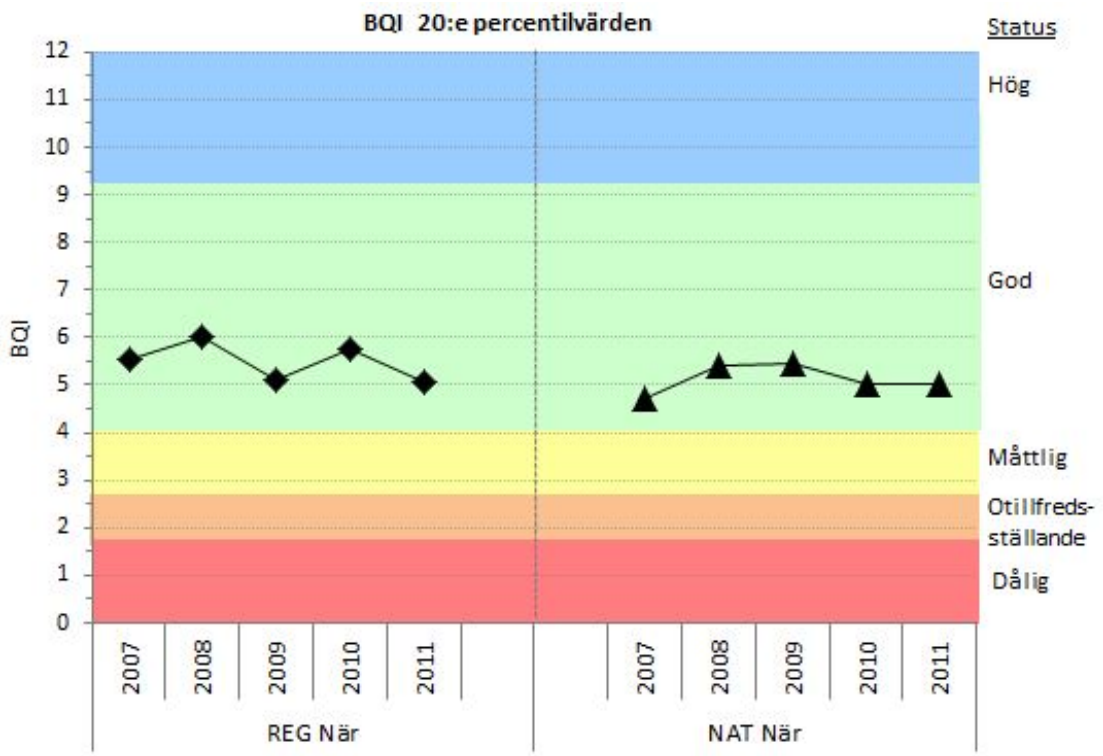
Resultaten redovisas i diagramform med en utförligare figurtext. Till höger i figurerna redovisas även det relativa bidraget i procent för aktuellt fylum. Detta för att ge en bättre känsla för de olika skalor som används i figurerna. En fördjupad tolkning presenteras i diskussionsdelen. Rådata avseende fauna för undersökningen år 2011 redovisas i tabellform i bilaga 7 (*Faunadata för respektive station)*. Känslighetsvärden enligt BQI återfinns Bilaga 3 (*Känslighetsvärden för i området förekommande taxa).*

Resultaten är uppdelade i två delar och skiljer mellan de årligen övervakade områdena inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet och de områden som provtas och analyseras i samarbete med Högskolan på Gotland. Notera att skalorna för figurerna på fylumnivå skiljer sig mellan de olika delarna.

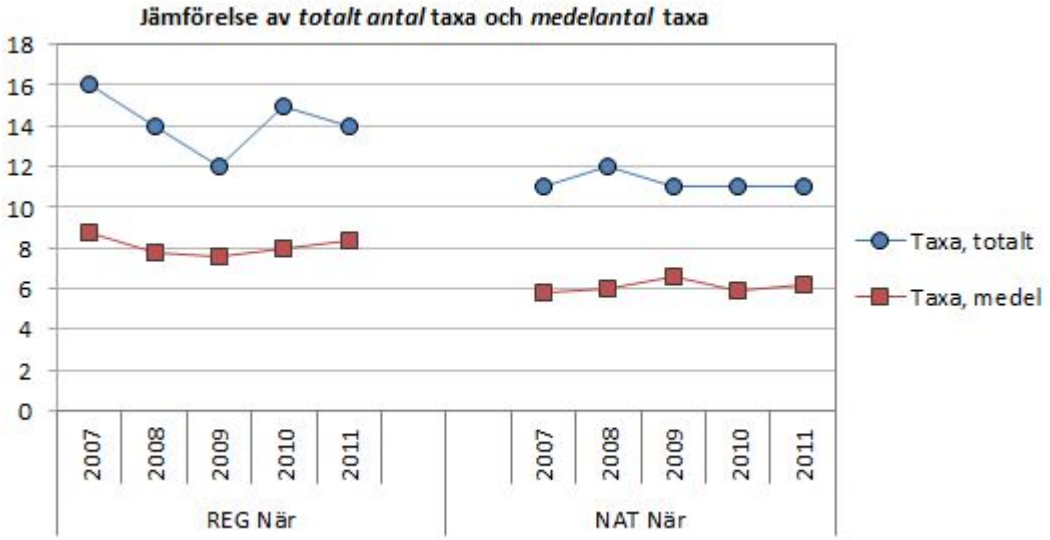


Figur 2. Ekologisk status år 2011 för klusterområden runt Gotland. Fyra av fem kluster uppnår *God status* år 2011 avseende mjukbottenfauna. Endast Fårösund uppvisar *Otillfredsställande status*. För förändringar över tid, se figurerna för BQI (Fig. 3 för de nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsklustren samt Fig. 9 för de övriga 3 områdena). För en jämförelse med andra kluster i Egentliga Östersjön, se bilaga 2.

3.1 Kluster REG och NAT När, årligen övervakade 2007-2011

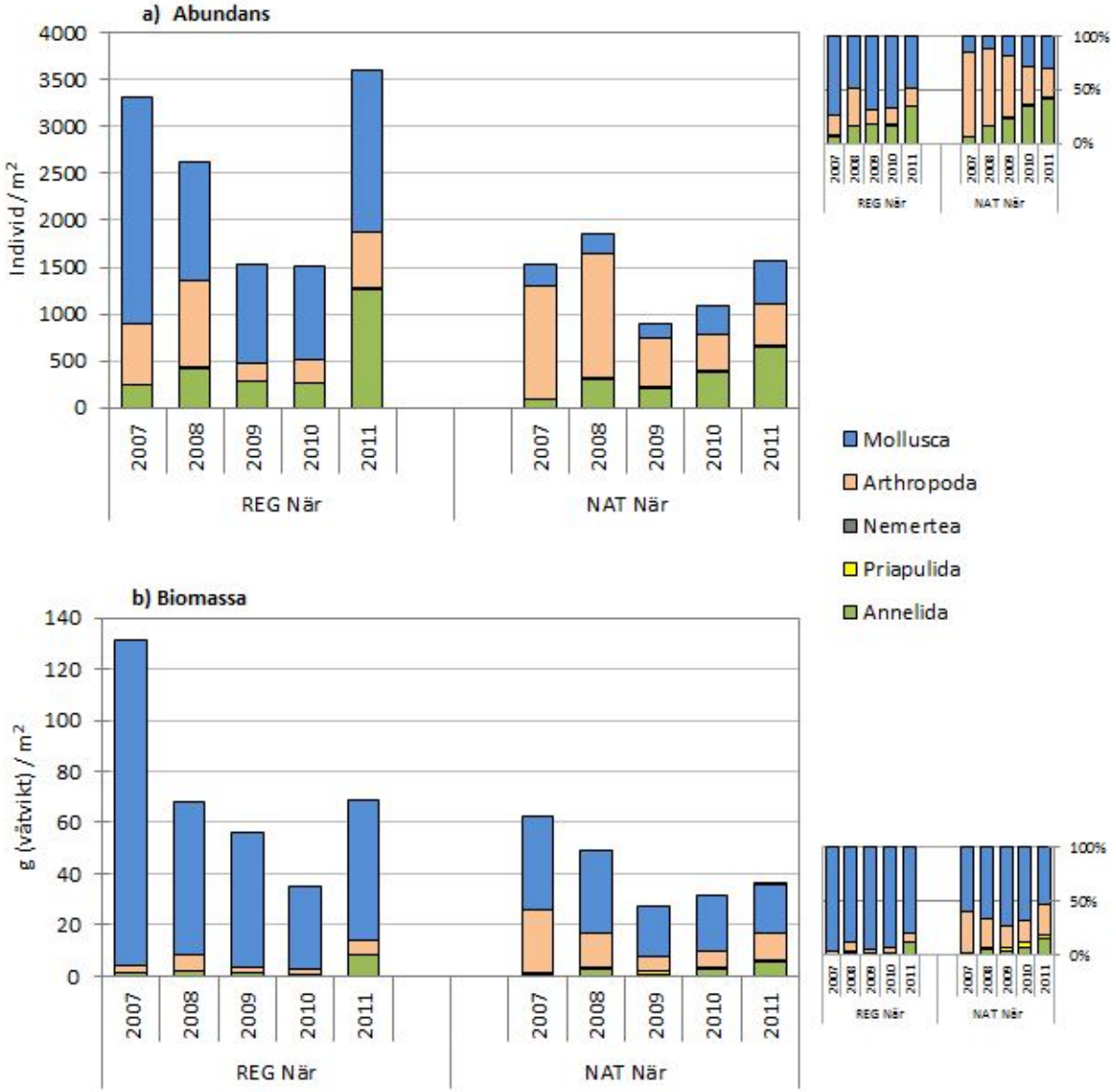


Figur 3. Statusklassning för klustret REG När och klustret NAT När. Bottenfauna har en naturlig rumslig variation och därför bedöms status endast per kluster eller vattenförekomst. Vid statusklassning används i enlighet med försiktighetsprincipen den 20:e percentilen av det bentiska kvalitetsindexet, BQI. Både REG När samt NAT När har fortsatt god status år 2011. Inga större skillnader i BQI kan utläsas över tiden. REG När har hittills haft något pendlande värden mellan 5-6 sedan provtagningens början. NAT När visar också stabila värden på BQI-värden kring 5.



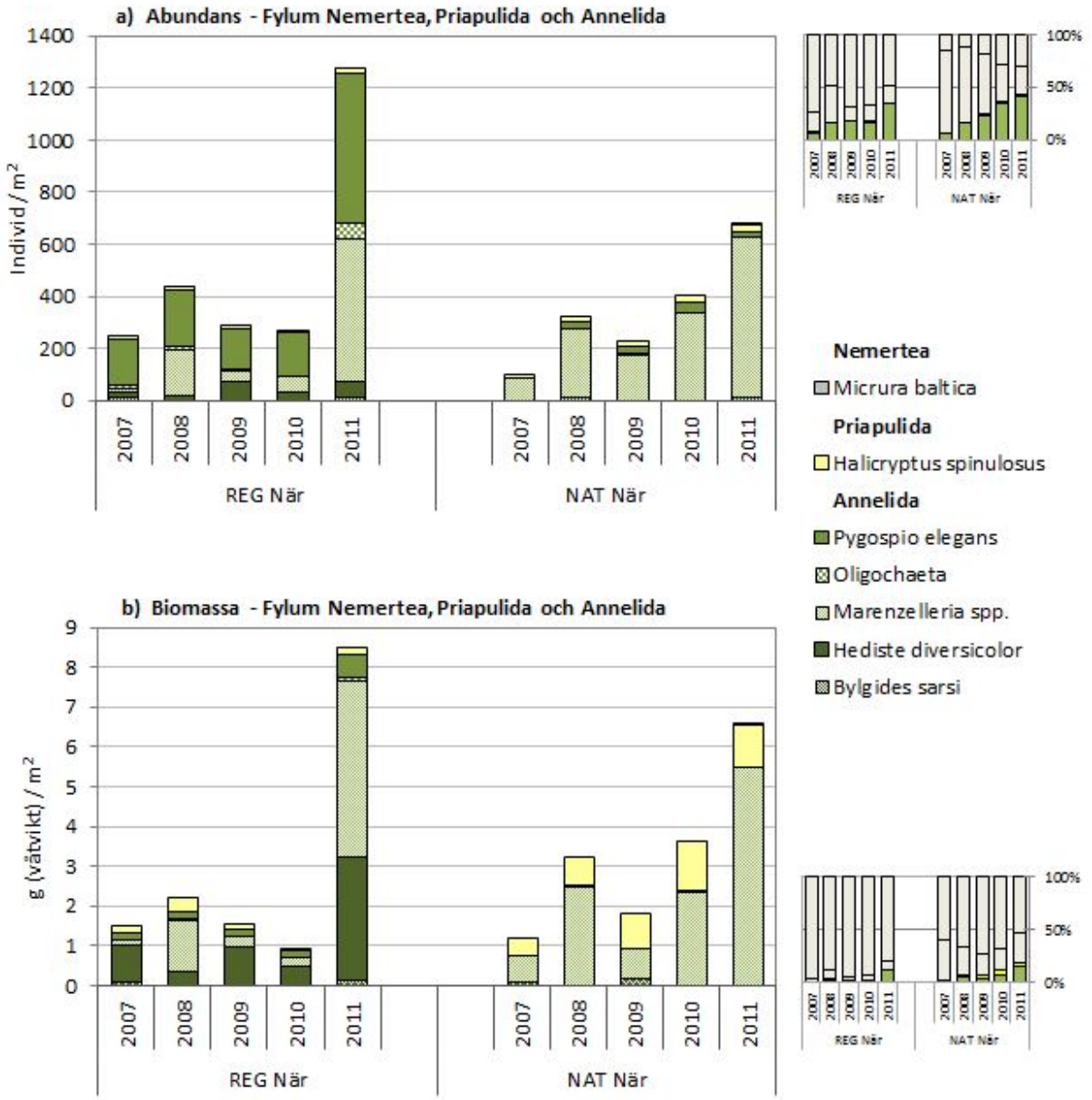
Figur 4. Totalt antal taxa funna i respektive kluster (blåa cirklar) och medelantal taxa per station (röda fyrkanter). Antalet taxa (praktiskt identifierbara taxonomiska grupper) är en viktig variabel eftersom den ger ett direkt mått på den biologiska mångfalden (biodiversiteten). Som framgår i figuren skiljer sig artsammansättningen mellan stationer, eftersom det totala antalet taxa visar högre värden än medelantalet taxa per station. Klustret REG När har stationer på djup mellan 11-36 meter medan klustret NAT När har stationer på djup mellan 37-78 meter. Generellt är bottnar på större djup mer homogena vilket ger en mer likartad artsammansättning. Detta framkommer i figuren ovan.

3.1.1 Abundans och biomassa per fylum

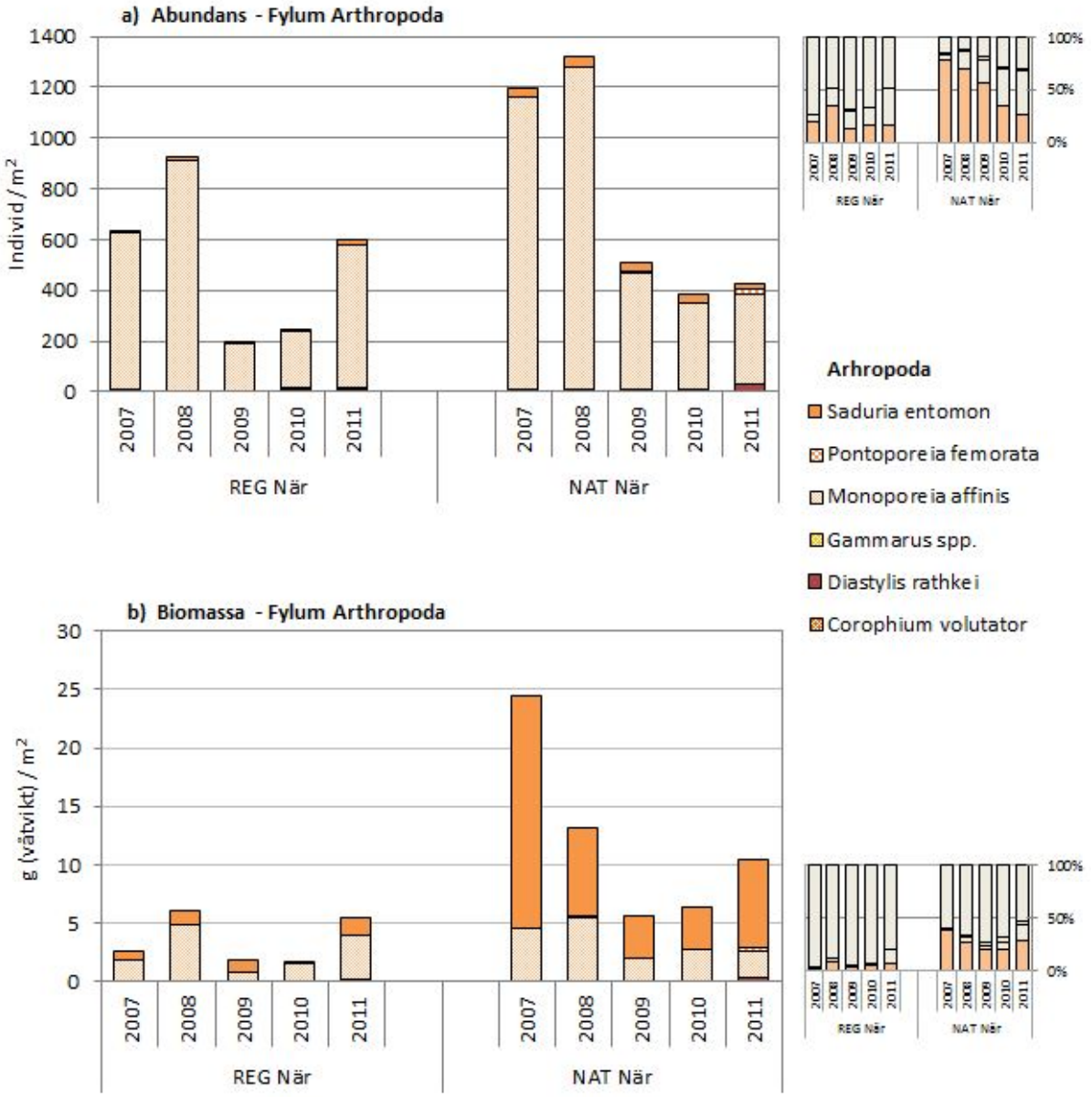


Figur 5. Abundans (antal individ/m²) och Biomassa (g våtvikt/m²) uppdelat per fylum, inom respektive kluster år 2007-2011. I klustret REG När har den nedgående trenden när det gäller både abundans och biomassa vänt och visar för 2011 högre värden. Jämfört med förra året har abundansen för fylum Mollusca, Arthropoda och Annelida ökat avsevärt. Även i klustret NAT När har det skett en ökning av abundans och biomassa. Denna ökning har pågått sedan år 2009. Abundansen når i år åter värden liknande år 2007, biomassan är dock fortfarande lägre. För förändringar inom respektive fylum, se figurerna i avsnitt 3.1.2 (Abundans och biomassa per taxon inom respektive fylum). Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av respektive fylum i procent. Något som tydligt framgår är att fylum Annelida ökat sitt relativa bidrag både avseende abundans och biomassa. Detta gäller i båda klustren.

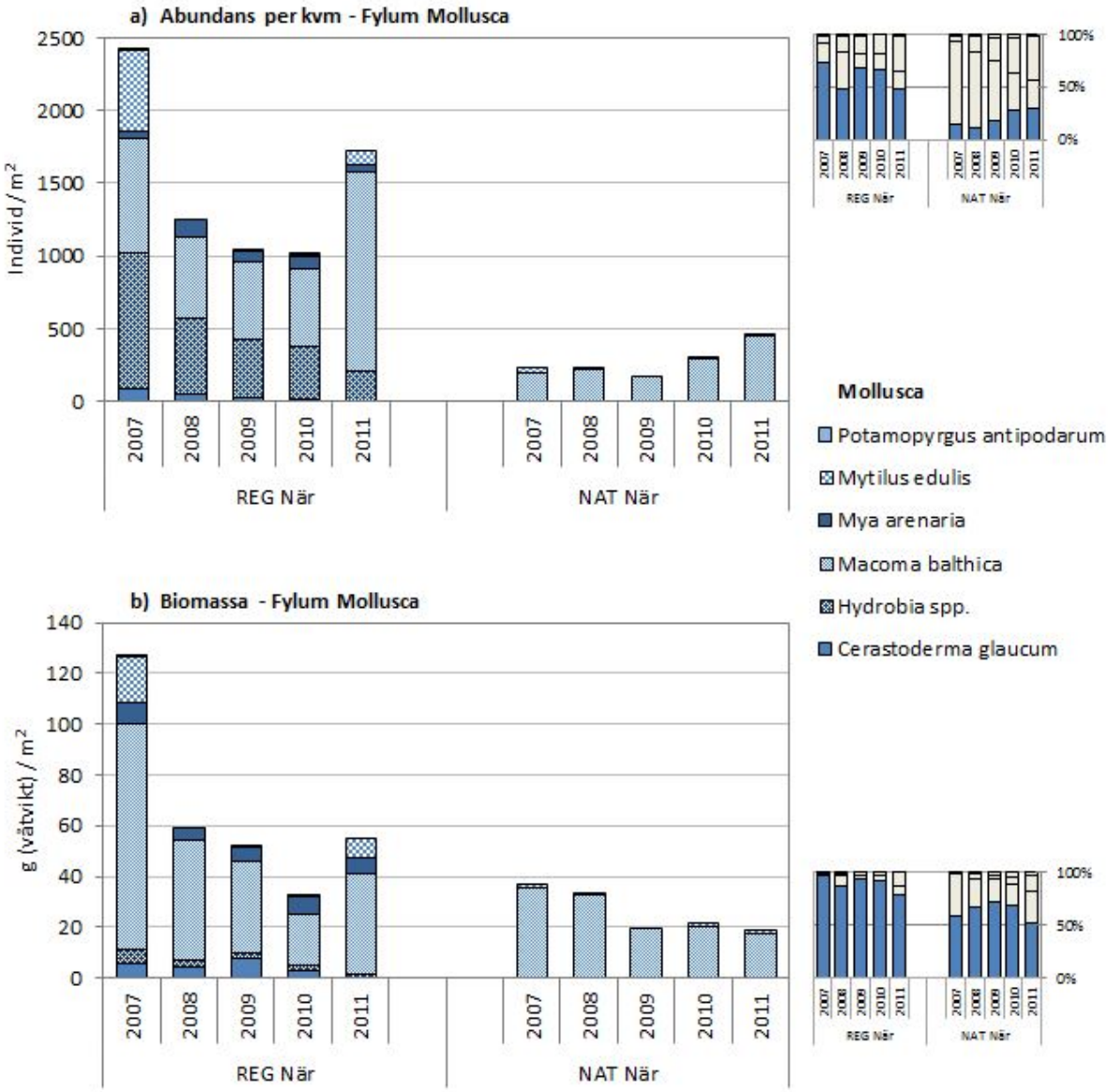
3.1.2 Abundans och biomassa per taxon inom respektive fylum



Figur 6. Abundans (antal individ/m²) och Biomassa (g våtvikt/ m²) för fylum Nemertea (slemmaskar), fylum Priapulida (priapulider) och fylum Annelida (ringmaskar). Fylum Nemertea representeras i området av arten *Micrura baltica* (östersjönemertin). Denna art har det högsta känslighetsvärdet (15) och har endast återfunnits med 1 individ (år 2011 i NAT När), vilket var oväntat då den är ovanlig för området. Fylum Priapulida representeras också av endast en art i området, *Halicryptus spinulosus* (korvmask). Även denna art har det högsta känslighetsvärdet (15). Fylum Annelida representeras i detta område av 5 taxa. I år ser vi en mycket kraftig ökning i abundans och biomassa av det för Östersjön nya släktet Marenzelleria. I NAT När har ökningen skett successivt sedan 2007, vilket kan jämföras med en mer dramatisk förändring i REG När jämfört med förra året. I REG När har även den närbesläktade spioniden *Pygospio elegans* ökat i abundans. Både *Marenzelleria* spp. och *Pygospio elegans* är relativt tåliga och har tilldelats känslighetsvärdet 5. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av respektive fylum i procent.

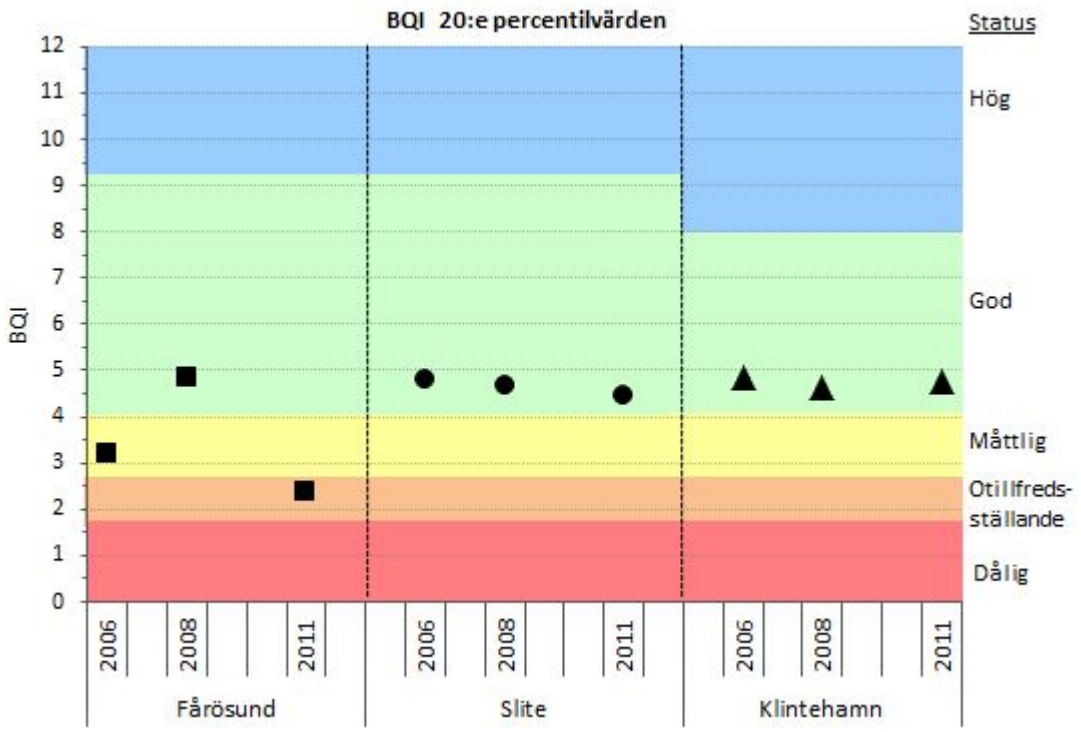


Figur 7. Abundans (antal individ/m²) och Biomassa (g våtvikt/ m²) för fylum Arthropoda (Leddjur). Dominerande taxon bland Arthropoderna är vitmärlan *Monoporeia affinis* som dock varierar kraftigt i både individtäthet och biomassa. Populationen minskade kraftigt mellan mätningarna år 2008 och 2009. Medan vi ser en antydan till återhämtning i klustret REG När förefaller mönstret inte vara likadant i klustret NAT När. *Monoporeia affinis* är känslig för låga syrenivåer och har därför tilldelats det högsta känslighetsvärde (15). När det gäller biomassa syns den tydligaste förändringen i NAT När för Saduria entomon (skorv). Antalet individ är relativt konstant medan biomassan varierar kraftigt. Detta tyder på en förändring i individuell medelvikt. Fram till 2009 skedde en minskning i medelvikt. I år är antalet individ något lägre men vikten högre. *Saduria entomon* är relativt känslig och har känslighetsvärdet 10. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av fylum Arthropoda i procent.

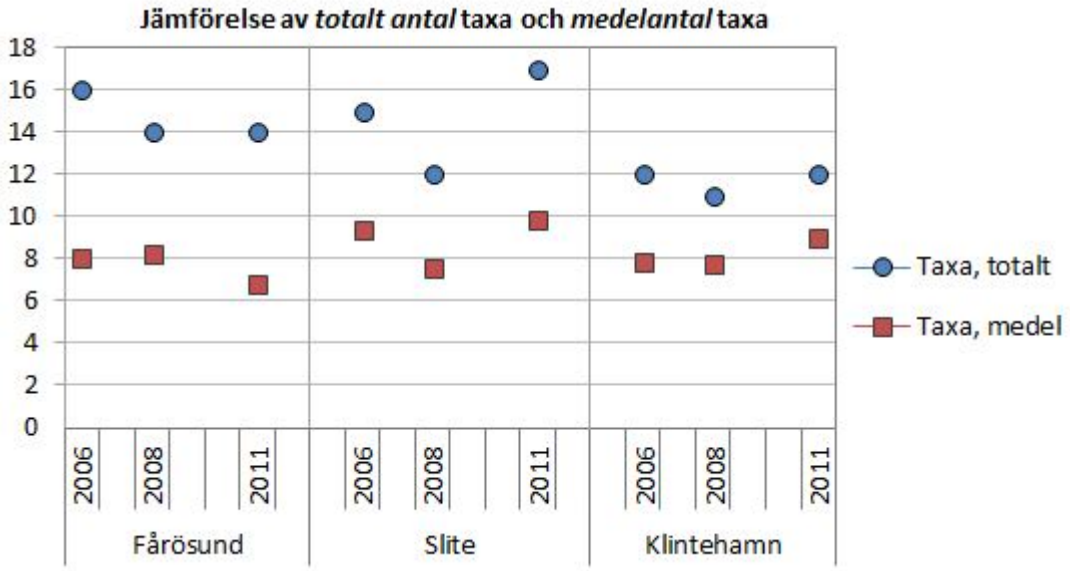


Figur 8. Abundans (antal individ/m²) och Biomassa (g våtvikt/ m²) fylum Mollusca (Blötdjur). I REG När har den nedåtgående trenden för fylum Mollusca brutits och i år ser vi en uppgång i både abundans och biomassa. Denna uppgång är orsakad av en ökning av Macoma balthica (östersjömussla). För både *Hydrobia* spp. (tusensnäcka) och *Cerastoderma glaucum* (hjärtmussla) noteras en fortsatt nedgång. I klustret NAT När dominerar *Macoma baltica* inom fylum Mollusca. Här kan vi se en liten ökning i abundans, medan biomassan har minskat något. Både *Macoma balthica* och *Hydrobia* spp. har låga känslighetsvärden (5), till skillnad från *Cerastoderma glaucum* med känslighetsvärdet 10. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av fylum Mollusca i procent.

3.2 Områdena Fårösund, Slite och Klintehamn: år 2006, 2008 och 2011

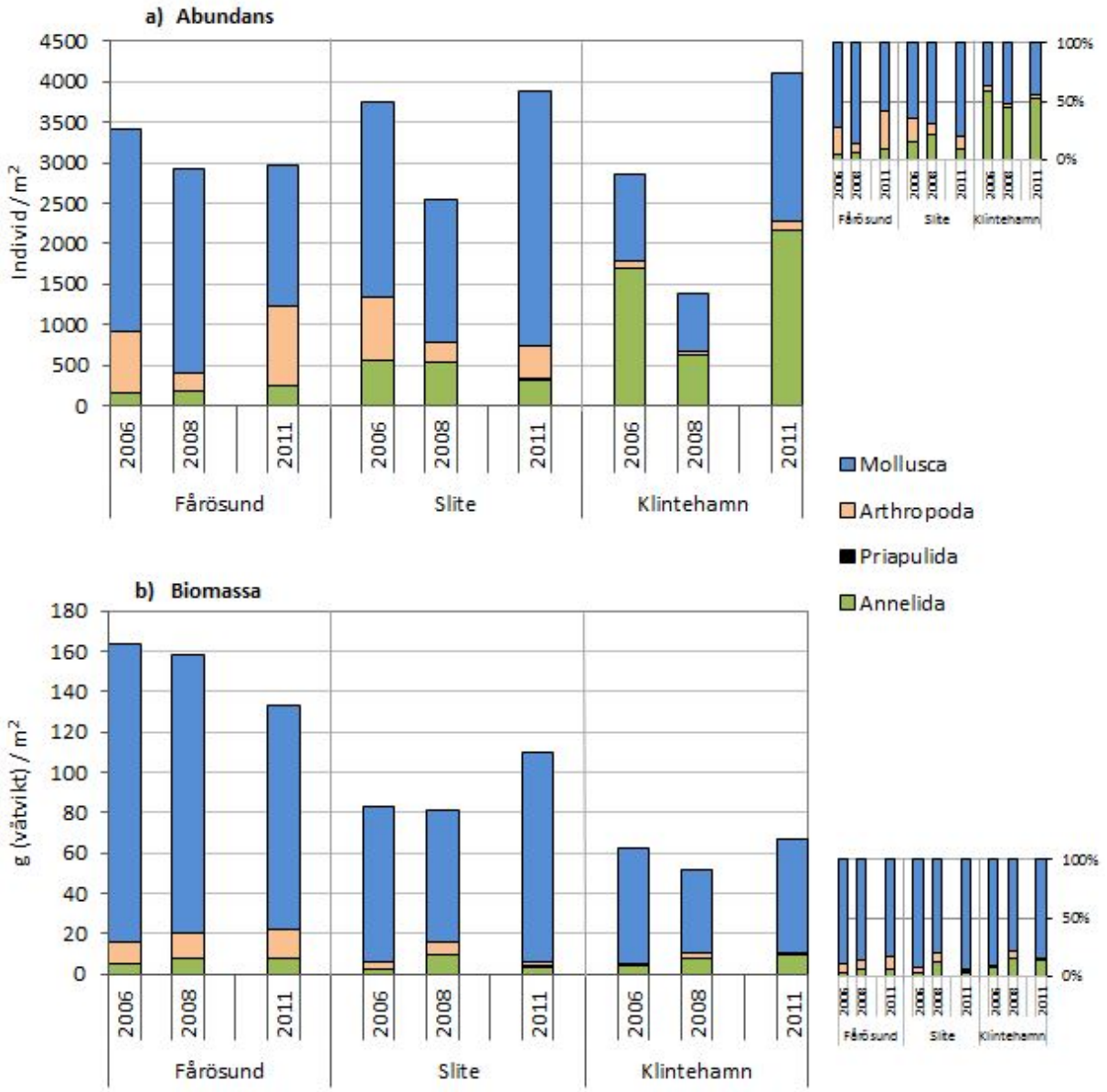


Figur 9. Statusklassning för klustren Fårösund, Slite och Klintehamn. Klintehamn är belägen i ett annat typområde, vilket gör att dess gräns till *hög status* är annorlunda än i de andra klustren (NFS 2006 och 2008). Bottenfaunan har en naturlig rumslig variation och därför bedöms status endast per kluster eller vattenförekomst. Vid statusklassning används i enlighet med försiktighetsprincipen den 20:e percentilen av det bentiska kvalitetsindexet BQI. Området vid Fårösund bedöms till *otillfredsställande status*, vilket är en försämring från tidigare undersökningar. I området har det skett en viss förändring i provtagna stationer. För 2011 har station Få2 ersatt station Få3. Stationerna skiljer sig åt i avseende djup och artsammansättning, varav den senare påverkar BQI-värden. Station FÅ2 uppvisar ett mycket lågt BQI-värde, med en total dominans av chironomider (med det lägsta känslighetsvärdet). Även om BQI-beräkningen görs endast för de fyra stationer som provtagits alla tre år är mönstret i BQI likartat (dock med skillnaden att statusen i området bedöms som måttlig, med 20:e percentilen av BQI-värdet på 2,8 d.v.s. strax över gränsen otillfredsställande-måttlig status). De båda andra klustren (Slite och Klintehamn) uppvisar inga större förändringar och klassas fortfarande med *god status*.



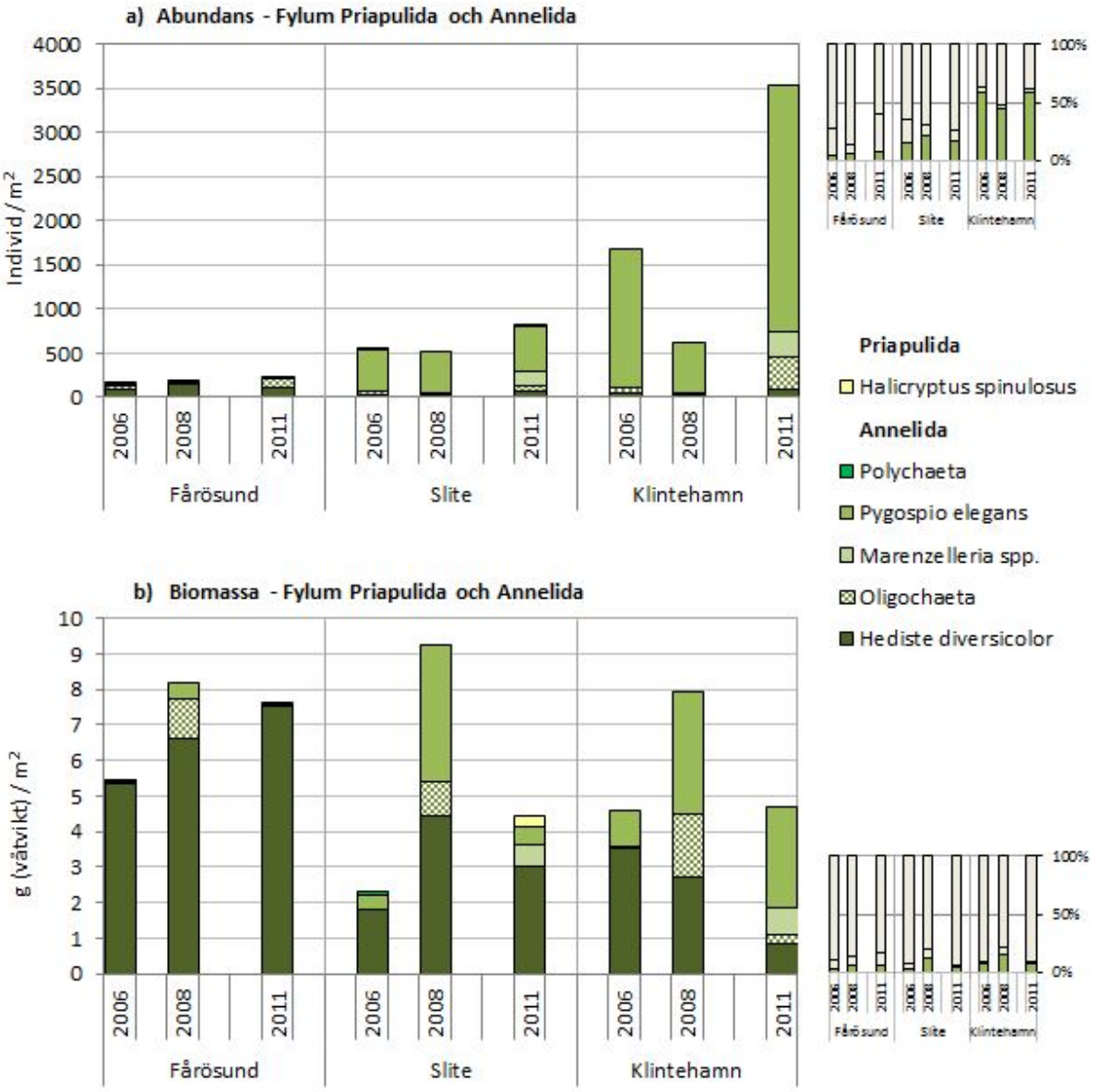
Figur 10. Totalt antal taxa funna i respektive kluster (blåa cirklar) och medelantal taxa per station (röda fyrkanter). De största skillnaderna i antal taxa mellan provtagningstillfällen syns i området utanför Slite. I årets undersökning uppgår det totala antalet taxa till 17, vilket är högt i jämförelse med både område Fårösund och Klintehamn samt de nationellt-regionalt övervakade klustren. Stationerna i Slite-området är mer heterogena avseende habitat, t.ex. varierar djupet (mellan 7,5–25 m) och bottensubstratet (se bilaga 6: *Sedimentdata 2011*).

3.2.1 Abundans och biomassa per fylum

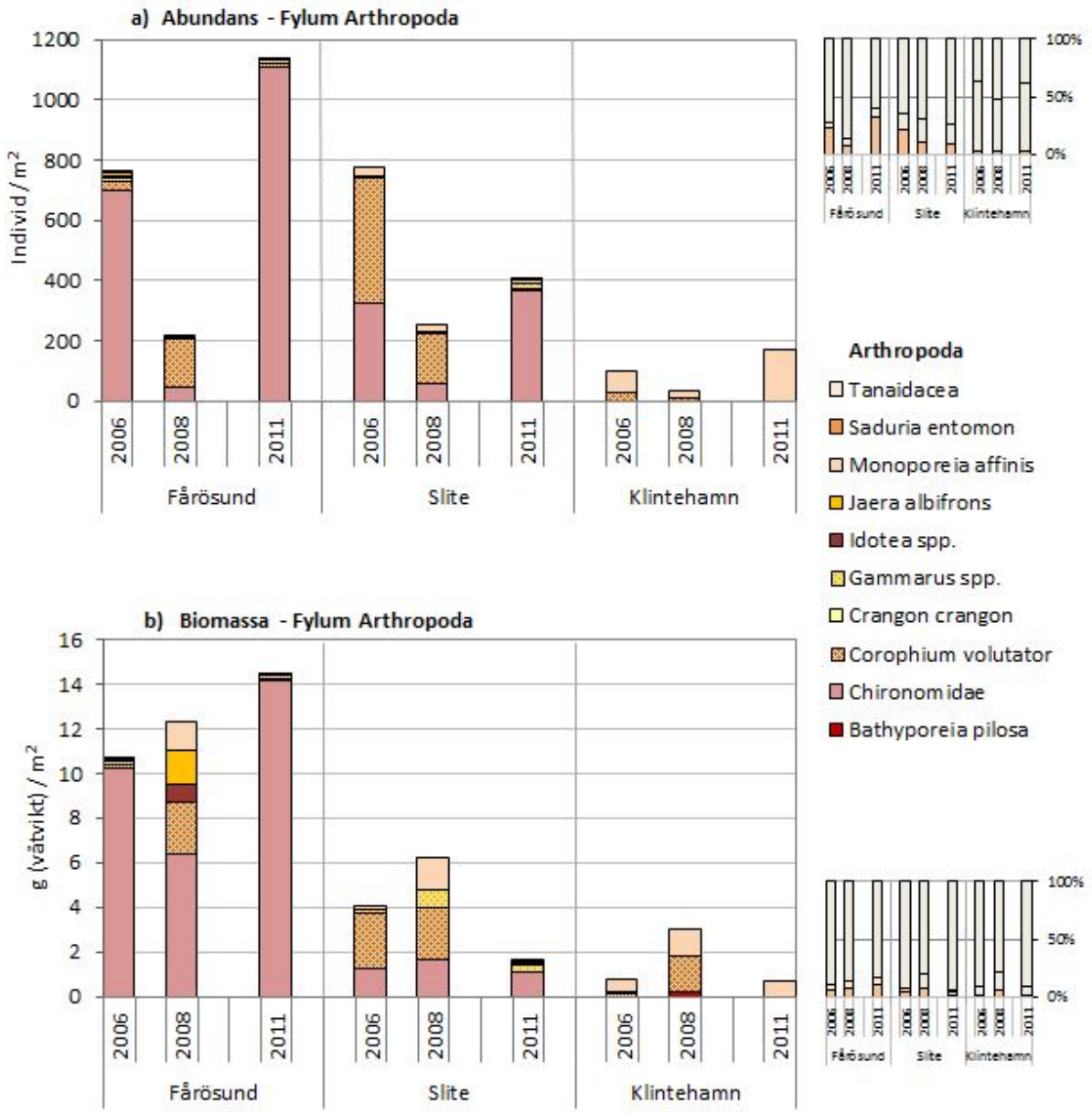


Figur 11. Abundans (antal individ/m²) och Biomassa (g våtvikt/m²) uppdelat per fylum, inom respektive kluster. I området utanför Fårösund är skillnaden i total abundans marginell. På fylumnivå har det däremot skett en förändring där fylum Mollusca minskat i abundans medan fylum Arthropoda ökat. Molluskerna är dominerande i området och därför ser vi också en nedgång i biomassa. I området utanför Slite har abundansen ökat sedan 2008 och är nu något högre än 2006. Till skillnad från i Fårösund har fylum Mollusca ökat både i abundans och i biomassa. Även fylum Arthropoda har ökat något i abundans sedan 2008 (däremot inte i jämförelse med 2006). I området utanför Klintehamn har det också skett en ökning i abundans. I detta område gäller förändringarna främst fylum Annelida som ökat till det tredubbla jämfört med 2008. Även fylum Mollusca har ökat markant. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av respektive fylum i procent.

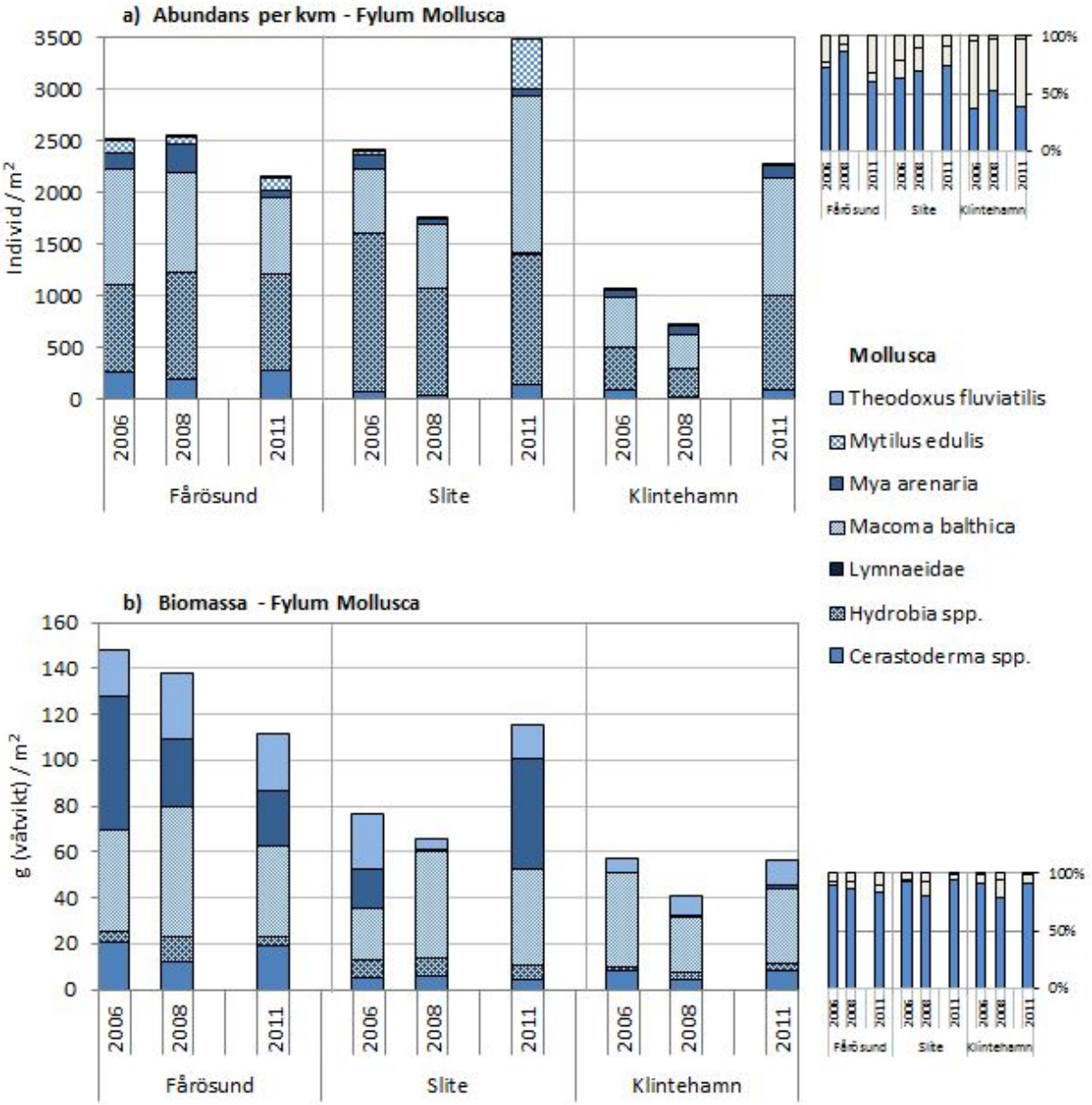
3.2.2 Abundans och biomassa per taxon inom respektive fylum



Figur 12. Abundans (antal individ/m²) och Biomassa (g våtvikt/ m²) för fylum Priapulida (priapulider) och fylum Annelida (ringmaskar). På grund av skalan i figuren framgår inte på ett tydligt sätt den ökning i abundans som skett i områdena Fårösund och Slite. Ökningen har framför allt skett för oligochaeter och i Slite även för släktet Marenzelleria. Havsborstmasken Marenzelleria är ett för Östersjön relativt nytt släkte där de första fynden i området kring Gotland rapporterades år 2006. Det går inte att utesluta att en del av de Annelider som rapporterats som *Pygospio elegans* från 2006 och 2008 är *Marenzelleria* spp. (arterna av *Marenzelleria* och *P. elegans* är närbesläktade och tillhör familjen Spionidae). I området Klintehamn, där den största ökningen i abundans har skett, är det framför allt *Pygospio elegans* som ökat. Även här har Oligochaeterna och *Marenzelleria* spp. ökat. När det gäller biomassa för *Pygospio elegans* är data inte jämförbara mellan åren. I år har en standardvikt på 0,001 g/ individ använts i enlighet med metodbeskrivning från Naturvårdsverket (1986). Den höga medelvikten för *P. elegans* år 2008 indikerar förekomst av *Marenzelleria* spp. (som är större än *P. elegans*) i proverna. Både *Marenzelleria* spp. och *Pygospio* elegans har samma känslighetsvärde (5) i BQI. Det är dock viktigt att påpeka att antalet arter har relativt stor påverkan i uträkningen. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av respektive fylum i procent.



Figur 13. Abundans (antal individ/m²) och Biomassa (g våtvikt/ m²) för fylum Arthropoda (leddjur). I Fårösund domineras fylum Arthropoda åter av Chironomidae (fjädermyggslarver), efter att år 2008 ha dominerats av *Corophium volutator* (slammärlor). Detta har stor påverkan på områdets status då Chironomidae har det lägsta känslighetsvärdet (1). Under år 2008 då chironomiderna var färre uppnådde området *god status*. Även i området utanför Slite domineras fylum Arthropoda av Chironomidae i årets undersökning. *Corophium volutator* förekom under de tidigare undersökningarna i relativt höga tätheter, men är 2011 markant fåtaliga. I Klintehamn är *Monoporeia affinis* (vitmärla) dominant art inom fylum Arthropoda. Denna art har tilldelats det högsta känslighetsvärdet (15) i BQI-indexet. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av fylum Arthropoda i procent. Där framgår att fylum Arthropoda utgör en relativt stor del av den totala abundansen i Fårösund men mycket liten del av den totala abundansen i Klintehamn.



Figur 14. Abundans (antal individ/m²) och Biomassa (g våtvikt/ m²) för fylum Mollusca (blötdjur). I Fårösund har abundansen för fylum Mollusca förändrats marginellt mellan åren medan biomassan däremot uppvisar en nedgång. Minskningen i biomassa beror till största delen på arten *Mya arenaria*. De har dock ökat i medelvikt mellan åren 2008 till 2011. I Slite har främst *Hydrobia* spp. (tusensnäcka), *Macoma balthica* (östersjömussla) och *Mytilus edulis* (blåmussla) ökat i abundans sedan 2008. I avseende på biomassa har *Mya arenaria* och *Theodoxus fluviatilis* ökat under samma period. I Klintehamn, som haft en mycket kraftig ökning i abundans för fylum Mollusca, är det även här *Hydrobia* spp. och *Macoma balthica* som ökat mest. I detta område har dock biomassan inte förändrats nämnvärt. Till höger i figuren redovisas det relativa bidraget av fylum Mollusca i procent. Som framgår är fylum Mollusca klart dominerande ifråga om biomassa i alla tre områden.

4. Diskussion

Statusklassningen enligt det bentiska kvalitetsindexet (BQI) har inte förändats för de två kluster inom det nationellt-regionalt samordnade miljöövervakningsprogrammet sedan undersökningarnas början år 2007 och statusen är fortsatt *god*. Båda klustren uppvisar relativt stabila BQI-värden. Av de tre övriga områdena uppvisar både Slite och Klintehamn *god status*. Området Fårösund har däremot uppvisat varierad statusklass vid de tre undersökningstillfällena (2006*: måttlig*, 2008: *god* samt 2011: *otillfredsställande*). Till stor del beror förändringarna i området Fårösund på station 3118. Stationen uppvisar i år endast 3 taxa, med en total dominans av chironomider (med det lägsta känslighetsvärdet =1). Då statusen för området var *god* under 2008 var chironomiderna markant fåtaliga på stationen. I området har det även skett en viss förändring i provtagna stationer. För 2011 har station FÅ2 ersatt station FÅ3. Stationerna skiljer sig åt i avseende djup och artsammansättning, varav det senare påverkar BQI-värden. Station FÅ2 uppvisar ett mycket lågt BQI-värde, orsakat av en total dominans av chironomider. För att undersöka i hur stor utsträckning det förändrade stationsurvalet påverkat BQI-värdet uteslöts de två stationerna. Resultatet för de fyra stationerna som provtagits vid alla 3 tillfällen visade likvärdiga resultat. Statusklassningen för år 2011 ökade dock till strax över gränsen till *otillfredsställande-måttlig*.

Antalet taxa är också en viktig parameter vid beräkningen av BQI. Området med det högsta antalet taxa återfinns i Slite. Detta område har stor variation mellan stationerna avseende djup och bottensubstrat. I klustret ingår två stationer som ligger innanför ön Asunden (VÄ2 och VÄ5), som är grundare belägna (7,5 respektive 8 m). De övriga tre stationerna är belägna längre ut från kusten på något större djup (21, 22 respektive 25 m). Även sedimentförhållandena skiljer sig åt. Skillnaderna mellan stationerna ger förutsättningar för större artdiversitet. Detta gäller även för det regionala klustret REG NÄR. I det nationella klustret NAT När är artsammansättningen mer likartad mellan stationerna, vilket beror på att bottnar på större djup generellt är mer homogena.

På artnivå kan de tydligaste förändringarna i de nationellt-regionalt övervakade klustren utläsas för havsborstmasken *Marenzelleria* spp. och vitmärlan *Monoporeia affinis*. *Marenzelleria* spp. har ökat dramatiskt det senaste året i klustret REG När, medan en mer gradvis ökning skett i NAT När. Ökningen av *Marenzelleria* spp. har observerats i flera områden i Egentliga Östersjön. Ökningen av *Marenzelleria* spp. påverkar BQI-värdena eftersom det är ett taxon med relativt lågt känslighetsvärde (5). Vitmärlan *Monoporeia affinis* var relativt abundanta de två första åren i båda klustren. År 2009 skedde dock en kraftig minskning av vitmärlepopulationerna. I REG När förefaller vitmärlorna ha återhämtat sig bättre än i NAT När. Vitmärlan *Monoporeia affinis* har det högsta känslighetsvärdet (15) då de bedöms känsliga för syrebrist. Abundansen av arten har därför stor påverkan på BQI-indexet.

I de tre områdena som undersökts i samarbete med Högskolan på Gotland är artsammansättning och förändringarna i tid relativt olika. I Fårösund har det främst skett en förändring i abundans för Chironomidae. Dessa bidrar för år 2011 med ca 30 % av den totala abundansen. Dessa har det lägsta känslighetsvärdet (1) och påverkar starkt statusklassningen av området negativt. Chironomiderna uppvisar samma mönster i abundans i området utanför Slite, med en nedgång år 2008 och de högsta värdena 2011. En annan tydlig förändring i detta område är en minskning av slammärlan *Corophium*

volutator som i år var markant fåtalig (7 individ/m^2 i jämförelse med 2006 år värde 400 individ/m^2). I området Klintehamn är spioniderna (*Pygospio elegans* och *Marenzelleria* spp.) dominerande taxa. Abundansvärdena för i år uppgår sammanlagt för båda taxa till över 3000 individ/m^2 (2800 respektive 300 individ/m^2), vilket är anmärkningsvärt höga värden. Den individuella medelvikten för *Pygospio elegans* under 2008 antyder att den större spioniden *Marenzelleria* spp. förekommit i området men rapporterats som *Pygospio elegans*. Det är osäkert om den förekommit i undersökningen redan år 2006. Både *Marenzelleria* spp. och *Pygospio elegans* har samma känslighetsvärde (5) i BQI. Det är dock viktigt att påpeka att antalet arter har relativt stor påverkan i uträkningen. I Klintehamn har även molluskerna *Hydrobia* spp. och *Macoma balthica* ökat kraftigt, båda med känslighetsvärde 5.

Från undersökningar med långa tidsserier, framför allt i Asköområdet i Södermanlands län, vet vi att det skett ett storskaligt skifte i sammansättningen av mjukbottenfauna. Under 1970-talet observerades en krasch i populationen av vitmärlorna (främst *Monoporeia affinis*) i Egentliga Östersjön. Ett liknande förlopp har även observerats i Bottenhavet och Bottenviken i början av 2000-talet. Orsakerna till dessa förändringar är ännu okända, men tros bero på försämrade syreförhållanden i bottenvattnet och/eller eventuell födobrist. Det senare på grund av 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. har blåstångens (*Fucus vesiculosus*) djuputbredning ökat i de norra delarna av Egentliga Östersjön. Det finns också en antydan om att vitmärlorna ökat de sista åren, men fortfarande är populationen långt ifrån den som uppmättes under 1970-talet. Den kraftiga ökningen av den introducerade havsborstmasken *Marenzelleria* spp. har fortsatt efter en tillfällig minskning år 2009. Den fortsatta ökningen av Marenzelleria verkar vara en generell trend för Egentliga Östersjön. Även andra arter uppvisade en minskning i abundans och biomassa år 2009, vilket också orsakade lägre BQI-värden i ett flertal undersökta områden i Egentliga Östersjön. Detta är alltså inte unikt för Gotland. Eventuellt kan förändringen i mjukbottenfaunan detta år ha ett samband med den exceptionella blomningen av växtplanktonarten *Chrysochromulina polylepis* under våren 2008, som i vissa fall uppvisar toxicitet.

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/)

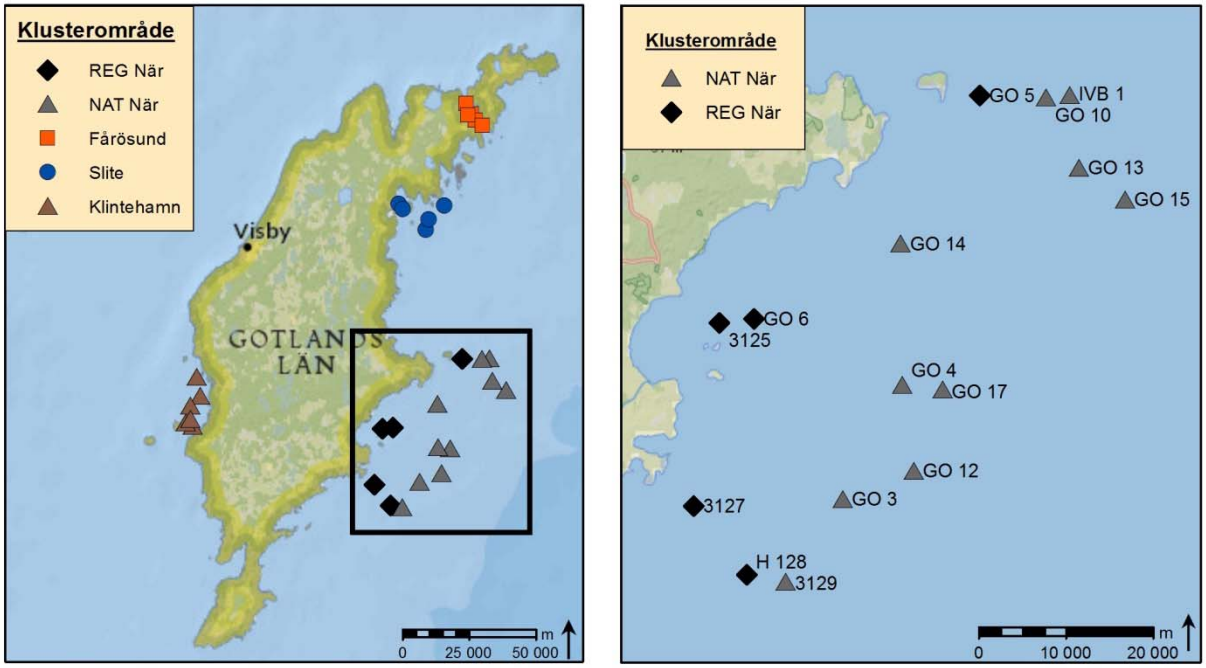
Naturvårdsverket 2006. Naturvårdsverkets föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön, NFS 2006:1

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

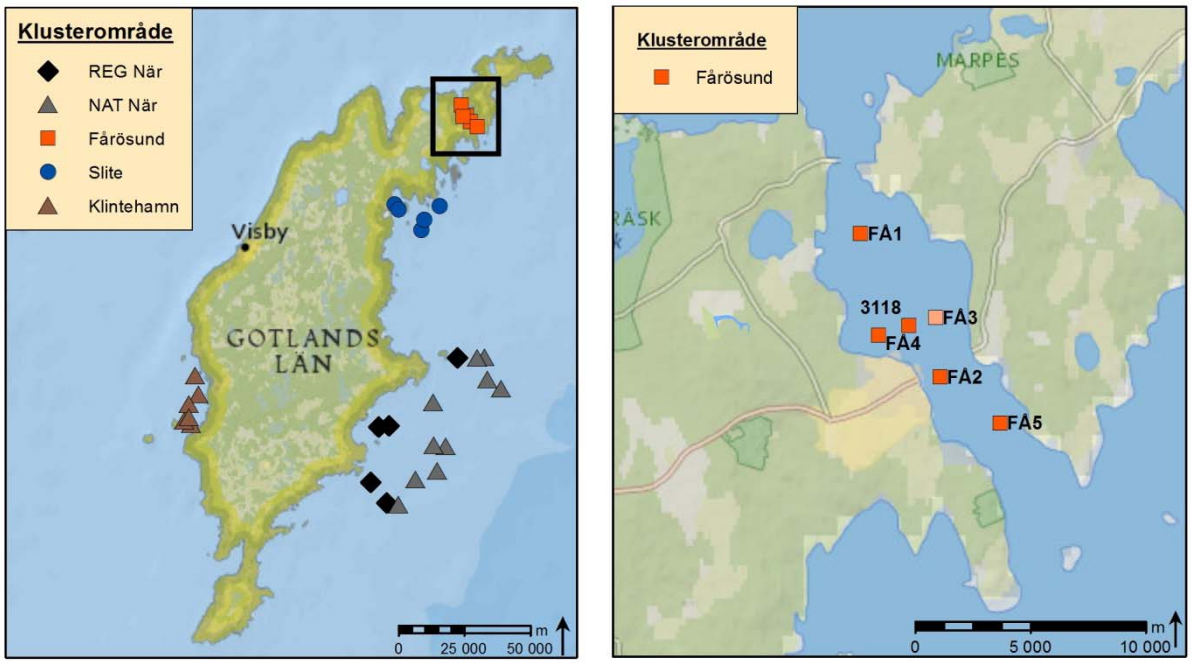
SIS 2006. Vattenundersökningar – vägledning för kvantitativ provtagning av makrofauna på marina mjukbottnar, SS-EN ISO 16665:2006

Bilagor

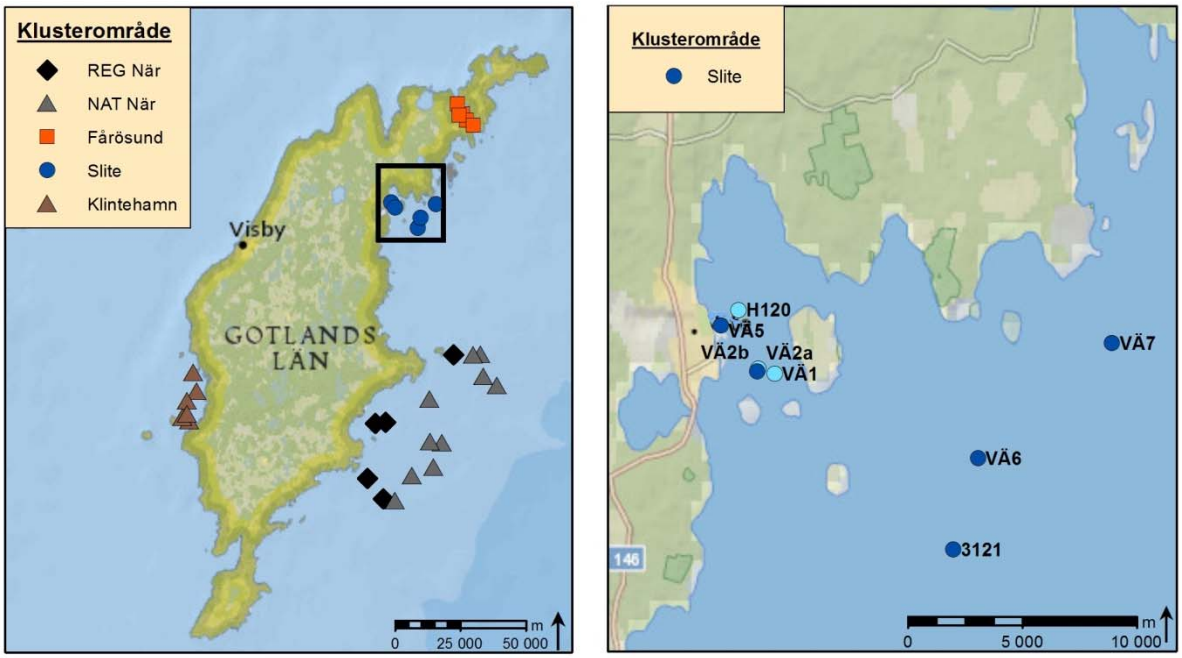
Bilaga 1: *Kartor över varje område med stationsnamn och läge*



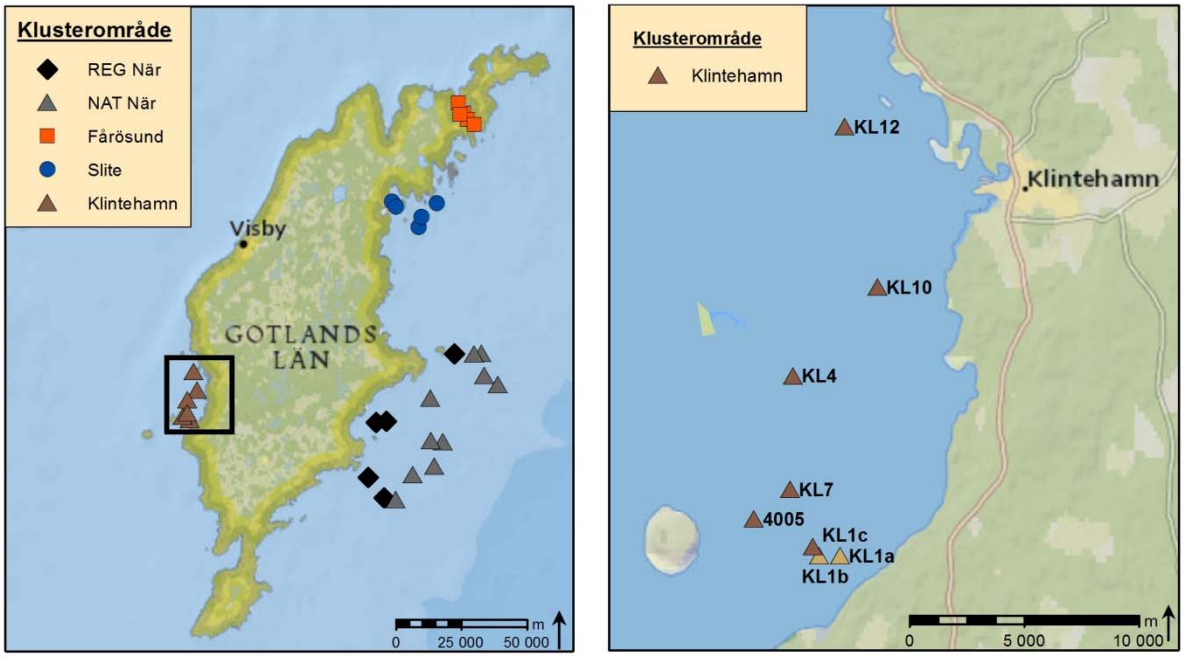
Figur A. Karta över stationerna inom klusterområdena REG När och Nat När.



Figur B. Karta över stationerna för området Fårösund. Stationen FÅ 3 med en ljusare nyans har provtagits tidigare år. Se stationstabell för närmare redovisning.

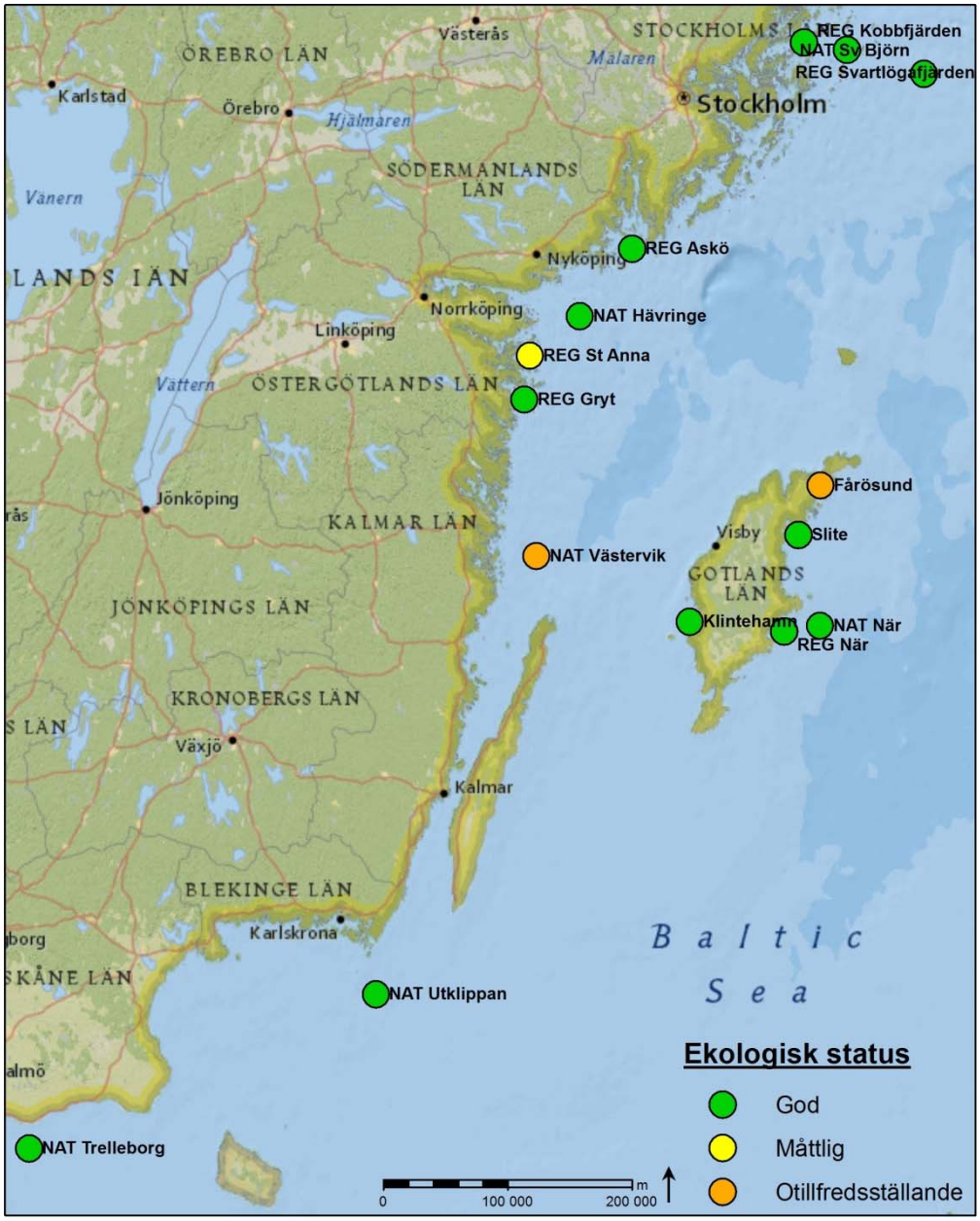


Figur C. Karta för stationerna i området Slite. Stationer med en ljusare nyans har provtagits vid tidigare år. Se stationstabell för närmare redovisning.



Figur 15. Karta för stationerna utanför Klintehamn. Stationerna KL1 a och b (i ljusare nyans) har provtagits tidigare år. Se stationsförteckning för närmare redovisning.

Bilaga 2: *Karta ekologisk status i Egentliga Östersjön år 2011*



Figur E. Karta för ekologisk status avseende mjukbottenfauna i Egentliga Östersjön år 2011.

Bilaga 3. *Känslighetsvärden för i området förekommande taxa*

Stam	Taxa	Känslighetsvärde*
Annelida	*Bylgides sarsi*	15
	Hediste diversicolor	5
	Marenzelleria spp	5
	Oligochaeta	1
	Polychaeta	-
	Pygospio elegans	5
Arthropoda	*Bathyporeia pilosa*	15
	Chironomidae	1
	Corophium volutator	10
	Crangon crangon	10
	Diastylis rathkei	10
	Gammarus spp.	10
	Idotea spp.	10
	Jaera albifrons	15
	Monoporeia affinis	15
	Pontoporeia femorata	15
	Saduria entomon	10
	Tanaidacea	-
Mollusca	*Cerastoderma glaucum*	10
	Hydrobia spp.	5
	Lymnaeidae	10
	Macoma balthica	5
	Mya arenaria	10
	Mytilus edulis	5
	Potamopyrgus antipodarum	10
	Theodoxus fluviatilis	15
Nemertea	Micrura baltica	15
Priapulida	*Halicryptus spinulosus*	15

* Angivna känslighetsvärden gäller i Egentliga Östersjön (Leonardsson 2009)

Bilaga 4. *Positionsdata 2011*

REG När

Station	Stationsnamn	Datum och Tid	Latitud*	Longitud*	Djup (m)
3125	NW Laus Holmar	2011-05-19 11:45	57,306988	18,755043	11
3127	När	2011-05-19 08:15	57,205158	18,729042	20
GO 5	S Östergarn	2011-05-19 13:15	57,433500	19,023400	30
GO 6	N Laus Holmar	2011-05-19 11:25	57,309200	18,790500	16
H 128	SO När	2011-05-19 07:40	57,166713	18,783385	36

NAT När

Station	Stationsnamn	Datum och Tid	Latitud*	Longitud*	Djup (m)
3129	-	2011-05-19 07:10	57,162733	18,824133	45
GO 3	-	2011-05-19 08:55	57,208788	18,882785	51
GO 4	-	2011-05-19 10:40	57,272367	18,944200	53
GO 10	-	2011-05-19 13:45	57,432283	19,092183	49
GO 12	-	2011-05-19 09:40	57,224767	18,955983	64
GO 13	-	2011-05-19 14:35	57,393183	19,125903	59
GO 14	-	2011-05-19 12:25	57,350993	18,942235	37
GO 15	-	2011-05-19 15:10	57,375562	19,173583	78
GO 17	-	2011-05-19 10:15	57,269712	18,985567	58
IVB 1	-	2011-05-19 14:00	57,433402	19,116825	45

Fårösund

Station	Stationsnamn	Datum och Tid	Latitud*	Longitud*	Djup (m)
3118	-	2011-05-20 11:35	57,874305	19,055588	12
FÅ1	-	2011-05-20 13:15	57,893092	19,036698	8
FÅ2	-	2011-05-20 11:15	57,863483	19,067608	12
FÅ4	-	2011-05-20 12:25	57,872158	19,043485	11
FÅ5	-	2011-05-20 10:55	57,853693	19,090333	7

Slite

Station	Stationsnamn	Datum och Tid	Latitud*	Longitud*	Djup (m)
3121	-	2011-05-20 07:15	57,665990	18,901547	25
VÄ2b	-	2011-05-20 07:35	57,703578	18,823973	8
VÄ5	-	2011-05-20 07:10	57,713213	18,809823	7,5
VÄ6	-	2011-05-20 08:45	57,685270	18,910897	22
VÄ7	-	2011-05-20 09:25	57,709462	18,963415	21

Klintehamn

Station	Stationsnamn	Datum och Tid	Latitud*	Longitud*	Djup (m)
4005	-	2011-05-13 09:15	57,316914	18,095703	20
KL1c	-	2011-05-13 09:55	57,311043	18,118820	11
KL4	-	2011-05-13 08:45	57,347283	18,111257	19
KL7		2011-05-13 10:25	57,323160	18,110093	17
KL10	-	2011-05-13 08:25	57,366023	18,144232	13
KL12	-	2011-05-13 07:10	57,399996	18,131283	10

* Latitud och Longitud i decimalgrader (WGS-84)

Bilaga 5. *Hydrografidata 2011*

REG När

Station	Djup (m)	Temperatur (°C)	Salinitet (PSU)	Syrehalt 1 (mg/l)	Syrehalt 2 (mg/l)	Kommentar
3125	11	7,2	4,4	12,90	12,83	-
3127	20	7,3	2,8	12,90	12,86	-
GO 5	30	7,2	3,6	12,71	12,80	-
GO 6	16	7,2	3,6	13,10	13,07	-
H 128	36	7,4	1,9	11,69	12,57	OBS: Syrehalt 1 och 2 skiljer ca. 1 mg/l i uppmätta värden.

NAT När

Station	Djup (m)	Temperatur (°C)	Salinitet (PSU)	Syrehalt 1 (mg/l)	Syrehalt 2 (mg/l)	Kommentar
3129	45	7,4	2,3	12,66	12,53	-
GO 3	51	7,4	2,1	12,68	12,72	-
GO 4	53	7,4	1,9	11,88	11,76	-
GO 10	49	7,4	1,8	12,26	12,17	-
GO 12	64	7,9	2,6	8,16	8,82	-
GO 13	59	7,4	2,0	10,42	10,81	-
GO 14	37	7,2	3,4	13,09	13,14	-
GO 15	78	9,2	4,7	1,95	1,95	-
GO 17	58	7,4	1,9	12,41	12,30	-
IVB 1	45	7,3	2,0	10,89	11,96	OBS: Skiftande syrehalter

Fårösund

Station	Djup (m)	Temperatur (°C)	Salinitet (PSU)	Syrehalt 1 (mg/l)	Syrehalt 2 (mg/l)	Kommentar
3118	12	6,8	9,8	11,72	11,48	-
FÅ1	8	6,8	9,1	12,27	12,34	-
FÅ2	12	6,9	9,9	10,13	11,35	Grumsiga vattenprover för Winkler och syrehaltsbestämning.
FÅ4	11	6,8	9,8	11,71	10,94	Variation på Syrehalterna. Prov 1 (11,71) grumsigt vattenprov.
FÅ5	7	6,9	9,6	11,98	11,83	-

Slite

Station	Djup (m)	Temperatur (°C)	Salinitet (PSU)	Syrehalt 1 (mg/l)	Syrehalt 2 (mg/l)	Kommentar
3121	25	7,1	4,1	13,25	13,09	-
VÄ2b	8	7,1	6,4	12,90	12,87	-
VÄ5	7,5	7,1	5,9	12,92	12,89	Grums i vattenprovflaskorna för Syrehalt.
VÄ6	22	7,1	4,7	13,57	13,81	-
VÄ7	21	7,1	4,1	11,68	10,55	-

Klintehamn

Station	Djup (m)	Temperatur (°C)	Salinitet (PSU)	Syrehalt 1 (mg/l)	Syrehalt 2 (mg/l)	Kommentar
4005	20	6,9	5,1	13,36	13,38	-
KL1c	11	7,1	7,0	13,47	13,54	-
KL4	19	7,0	5,8	13,52	13,36	-
KL7	17	7,0	5,1	13,41	13,52	-
KL10	13	7,0	5,9	13,91	14,20	-
KL12	10	7,0	7,5	13,93	13,92	-

Bilaga 6. *Sedimentdata 2011*

REG När

Station	Djup (m)	Sedimentbeskrivning	Svavel-vätedoft	Prov-hämtare	Nivå (cm)	Vattenhalt (%)	Glödförlust (%)
3125	11,0	Clayey mud, Silt	Nej	-	-	-	-
GO 6	16,0	Clayey mud, Sandy clay, Fine sand	Nej	-	-	-	-
3127	20,0	Sandy silt	Nej	-	-	-	-
GO 5	30,0	Clay (stiff), Coarse sand, Gravel and Stones	Nej	-	-	-	-
H 128	36,0	Sandy silt	Nej	-	-	-	-

NAT När

Station	Djup (m)	Sedimentbeskrivning	Svavel-vätedoft	Prov-hämtare	Nivå (cm)	Vattenhalt (%)	Glödförlust (%)
3129	45,0	Silty clay, Silt	Nej	-	-	-	-
GO 3	51,0	Clay, Silty clay, Silt (Medium stiff, Varved)	Nej	ASK	0 - 2	-	1,04
GO 4	53,0	Clay, Silty clay, Silt, Fine sand (Medium stiff)	Nej	-	-	-	-
GO 10	49,0	Clay, Fine sand, Coarse sand, Gravel, Stones	Nej	-	-	-	-
GO 12	64,0	Silty clay (klumpvis soft och medium stiff)	Nej	ASK	0 - 2	67,48	3,54
				ASK	2 - 5	42,33	1,99
GO 13	59,0	Clay, Sandy silt, Coarse sand	Nej	-	-	-	-
GO 14	37,0	Clay (very stiff), Coarse sand, Gravel, Stones	Nej	-	-	-	-
GO 15	78,0	Sandy silt, Sandy clay (Medium stiff), Gravel	Ja	ASK	0 - 2	92,91	17,00
				ASK	2 - 5	80,13	9,74
GO 17	58,0	Clay (very stiff), Gravel	Nej	-	-	-	-
IVB 1	45,0	Clay (very stiff), Coarse sand, Gravel	Nej	-	-	-	-

Fårösund

Station	Djup (m)	Sedimentbeskrivning	Svavel-vätedoft	Prov-hämtare	Nivå (cm)	Vattenhalt (%)	Glödförlust (%)
3118	12,0	Mud, Clayey mud, Silt	Nej	VV	0 - 2	81,16	17,57
FÅ1	8,0	Mud, Fine sand, Coarse sand (muddy sand)	Nej	VV	0 - 2	27,97	1,38
FÅ2	12,0	Mud (very soft)	Ja	VV	0 - 2	77,91	14,19
FÅ4	11,0	Mud, Clayey mud, Silt, Fine sand	Nej	VV	0 - 2	71,59	10,16
FÅ5	7,0	Mud, Clayey mud, Silt	Ja	VV	0 - 2	44,92	3,02

Slite

Station	Djup (m)	Sedimentbeskrivning	Svavel-vätedoft	Prov-hämtare	Nivå (cm)	Vattenhalt (%)	Glödförlust (%)
3121	25,0	Clay, Fine sand, Coarse sand, Gravel	Nej	VV	0 - 2	21,16	0,55
VÄ2b	8,0	Clayey mud, Clay, Fine sand	Nej	-	-	-	-
VÄ5	7,5	Mud (very soft)	Ja	VV	0 - 2	79,86	15,57
VÄ6	22,0	Silt, Fine sand	Nej	ASK	0 - 2	31,56	0,81
VÄ7	21,0	Silt, Find sand	Nej	ASK	0 - 2	30,14	1,18

Klintehamn

Station	Djup (m)	Sedimentbeskrivning	Svavel-vätedoft	Prov-hämtare	Nivå (cm)	Vattenhalt (%)	Glödförlust (%)
4005	20,0	Fine sand	Nej	ASK	0 - 1,5	29,81	0,88
KL1c	11,0	Fine sand	Nej	-	-	-	-
KL4	19,0	Fine sand	Nej	ASK	0 - 0,5	29,38	0,57
KL7	17,0	Fine sand	Nej	ASK	0 - 2	28,51	0,75
KL10	13,0	Fine sand	Nej	ASK	0 - 0,5	32,11	0,42
KL12	10,0	Fine Sand	Nej	ASK	0 - 1	22,86	0,22

Bilaga 7. *Faunadata för respektive station 2011*

REG När

Station	Provnr	Djup (m)	Huggyta (m^2)	Prov-volym (l)	BQI	Fylum	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
3125	1	11	0,1178	7	4,72	Annelida	Hediste diversicolor	11	0,1601
						Annelida	Marenzelleria spp.	8	0,0581
						Annelida	Oligochaeta	12	0,0151
						Annelida	Pygospio elegans	6	0,0060
						Arthropoda	Corophium volutator	1	0,0102
						Mollusca	Hydrobia spp.	105	0,7145
						Mollusca	Macoma balthica	70	2,6108
						Mollusca	Mya arenaria	12	2,5569
3127	1	20	0,1178	8	4,84	Annelida	Hediste diversicolor	3	0,1478
						Annelida	Marenzelleria spp.	144	1,2318
						Annelida	Oligochaeta	10	0,0078
						Annelida	Pygospio elegans	221	0,2210
						Arthropoda	Corophium volutator	1	0,0040
						Arthropoda	Monoporeia affinis	8	0,0489
						Mollusca	Macoma balthica	199	2,9738
						Mollusca	Mya arenaria	5	0,3530
GO 5	1	30	0,1178	15	6,29	Annelida	Bylgides sarsi	6	0,0668
						Annelida	Hediste diversicolor	1	0,0549
						Annelida	Marenzelleria spp.	67	0,3308
						Annelida	Pygospio elegans	10	0,0100
						Arthropoda	Corophium volutator	3	0,0432
						Arthropoda	Diastylis rathkei	6	0,0767
						Arthropoda	Monoporeia affinis	6	0,0449
						Arthropoda	Saduria entomon	9	0,3544
						Mollusca	Macoma balthica	148	8,4741
						Mollusca	Mytilus edulis	56	4,4284
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	9	0,1068
GO 6	1	16	0,1178	13	4,56	Annelida	Hediste diversicolor	19	1,4725
						Annelida	Marenzelleria spp.	15	0,5338
						Annelida	Oligochaeta	3	0,0012
						Annelida	Pygospio elegans	28	0,0280
						Mollusca	Hydrobia spp.	22	0,1374
						Mollusca	Macoma balthica	273	4,6364
						Mollusca	Mya arenaria	12	0,9040
H 128	1	36	0,1205	3	9,61	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0014
						Annelida	Marenzelleria spp.	93	0,4704
						Annelida	Oligochaeta	8	0,0050
						Annelida	Pygospio elegans	79	0,0790
						Arthropoda	Monoporeia affinis	321	2,2209
						Arthropoda	Saduria entomon	4	0,5057
						Mollusca	Macoma balthica	117	4,6059
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	3	0,0024

NAT När

Station	Provnr	Djup (m)	Huggyta (m^2)	Prov-volym (l)	BQI	Fylum	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
3129	1	45	0,1205	3	6,06	Annelida	Marenzelleria spp.	93	0,3101
						Annelida	Pygospio elegans	2	0,0020
						Arthropoda	Monoporeia affinis	53	0,3032
						Mollusca	Macoma balthica	28	0,0504
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	1	0,0005
3129	2	45	0,1205	6	6,51	Annelida	Marenzelleria spp.	62	0,2673
						Arthropoda	Monoporeia affinis	56	0,3537
						Arthropoda	Saduria entomon	1	1,6132
						Mollusca	Macoma balthica	36	0,1180
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	1	0,0110
3129	3	45	0,1205	4	6,32	Annelida	Marenzelleria spp.	59	0,2957
						Arthropoda	Monoporeia affinis	56	0,3219
						Arthropoda	Saduria entomon	2	2,4111
						Mollusca	Macoma balthica	52	0,1144
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	1	0,0026
GO 3	1	51	0,1178	19	4,81	Annelida	Marenzelleria spp.	165	2,2428
						Arthropoda	Monoporeia affinis	22	0,1534
						Arthropoda	Saduria entomon	1	0,1756
						Mollusca	Macoma balthica	8	0,0672
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	5	0,6780
GO 4	1	53	0,1178	19	9,59	Annelida	Bylgides sarsi	2	0,0018
						Annelida	Marenzelleria spp.	128	0,9378
						Arthropoda	Monoporeia affinis	217	1,4289
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	2	0,0310
						Arthropoda	Saduria entomon	6	3,5777
						Mollusca	Macoma balthica	38	0,4805
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	7	0,2435
GO 10	1	49	0,1178	19	7,34	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0011
						Annelida	Marenzelleria spp.	77	0,8131
						Annelida	Pygospio elegans	4	0,0040
						Arthropoda	Monoporeia affinis	53	0,4690
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	15	0,2376
						Arthropoda	Saduria entomon	7	1,2502
						Mollusca	Macoma balthica	143	9,6509
						Mollusca	Mytilus edulis	4	0,4679
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	4	0,1489
GO 12	1	64	0,1045	10	3,09	Annelida	Marenzelleria spp.	84	0,8092
						Mollusca	Macoma balthica	15	0,6950
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	4	0,0223
GO 13	1	59	0,1178	9	4,99	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0016
						Annelida	Marenzelleria spp.	103	1,1049
						Annelida	Pygospio elegans	1	0,0010
						Arthropoda	Monoporeia affinis	9	0,0448
						Arthropoda	Saduria entomon	1	1,2533
						Mollusca	Macoma balthica	79	2,1358
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	3	0,2464
GO 14	1	37	0,1178	16	7,04	Annelida	Bylgides sarsi	7	0,0349
						Annelida	Marenzelleria spp.	27	0,1773
						Annelida	Pygospio elegans	25	0,0250
						Arthropoda	Diastylis rathkei	29	0,3959
						Arthropoda	Monoporeia affinis	24	0,1942
						Arthropoda	Saduria entomon	1	0,0569
						Mollusca	Macoma balthica	148	6,1892
						Mollusca	Mytilus edulis	10	1,3056
						Nemertea	Micrura baltica	1	0,0729
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	6	0,0540

Station	Provnr	Djup (m)	Huggyta (m^2)	Prov-volym (l)	BQI	Fylum	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
GO 15	1	78	0,1178	19	0,66	Annelida	Bylgides sarsi	1	0,0126
GO 17	1	58	0,1178	19	6,68	Annelida	Bylgides sarsi	2	0,0070
						Annelida	Marenzelleria spp.	21	0,1373
						Annelida	Pygospio elegans	3	0,0030
						Arthropoda	Diastylis rathkei	5	0,0481
						Arthropoda	Monoporeia affinis	2	0,0206
						Arthropoda	Pontoporeia femorata	8	0,0313
						Arthropoda	Saduria entomon	10	0,4582
						Mollusca	Macoma balthica	26	1,4670
IVB 1	1	45	0,1178	8	6,01	Annelida	Bylgides sarsi	2	0,0120
						Annelida	Marenzelleria spp.	40	0,4778
						Annelida	Pygospio elegans	2	0,0020
						Arthropoda	Diastylis rathkei	4	0,0549
						Arthropoda	Monoporeia affinis	20	0,0803
						Mollusca	Macoma balthica	63	3,9846
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	2	0,0551

Fårösund

Station	Provnr	Djup (m)	Huggyta (m^2)	Prov-volym (l)	BQI	Fylum	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
3118	1	12	0,1178	19	0,63	Arthropoda	Chironomidae	178	2,7704
						Mollusca	Hydrobia spp.	2	0,0030
						Mollusca	Macoma balthica	2	0,4302
FÅ1	1	8	0,1178	13	5,12	Annelida	Hediste diversicolor	43	1,4836
						Annelida	Oligochaeta	45	0,0192
						Annelida	Pygospio elegans	22	0,0220
						Arthropoda	Chironomidae	21	0,0149
						Arthropoda	Corophium volutator	7	0,0162
						Arthropoda	Tanaidacea	3	0,0064
						Mollusca	Cerastoderma spp.	39	4,8635
						Mollusca	Hydrobia spp.	194	1,0762
						Mollusca	Macoma balthica	262	7,8057
						Mollusca	Mya arenaria	20	5,2111
						Mollusca	Mytilus edulis	3	0,0874
FÅ2	1	12	0,1178	19	0,70	Arthropoda	Chironomidae	355	4,2237
						Mollusca	Cerastoderma spp.	2	0,0069
						Mollusca	Hydrobia spp.	1	0,0054
						Mollusca	Macoma balthica	1	0,1851
FÅ4	1	11	0,1178	19	3,09	Annelida	Hediste diversicolor	6	0,8757
						Arthropoda	Chironomidae	100	1,3267
						Mollusca	Cerastoderma spp.	2	0,4683
						Mollusca	Hydrobia spp.	112	0,4586
						Mollusca	Macoma balthica	54	5,0827
						Mollusca	Mya arenaria	9	0,3533
FÅ5	1	7	0,1178	19	5,40	Annelida	Hediste diversicolor	25	2,0953
						Annelida	Oligochaeta	6	0,0095
						Arthropoda	Gammarus spp.	5	0,1020
						Arthropoda	Jaera albifrons	2	0,0010
						Mollusca	Cerastoderma spp.	114	5,7741
						Mollusca	Hydrobia spp.	240	0,8488
						Mollusca	Macoma balthica	118	9,9967
						Mollusca	Mya arenaria	16	9,1286
						Mollusca	Mytilus edulis	65	13,7975
						Mollusca	Theodoxus fluviatilis	1	0,0405

Slite

Station	Provnr	Djup (m)	Huggyta (m^2)	Prov-volym (l)	BQI	Fylum	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
3121	1	25	0,1178	18	5,17	Annelida	Hediste diversicolor	3	0,1185
						Annelida	Marenzelleria spp.	12	0,0806
						Annelida	Pygospio elegans	41	0,0410
						Arthropoda	Monoporeia affinis	4	0,0153
						Arthropoda	Saduria entomon	1	0,0442
						Mollusca	Macoma balthica	281	5,1866
						Mollusca	Mya arenaria	4	0,0938
						Mollusca	Mytilus edulis	78	9,2582
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	4	0,0158
VÄ2b	1	8	0,1178	18	6,10	Annelida	Hediste diversicolor	15	0,8848
						Annelida	Marenzelleria spp.	13	0,0892
						Annelida	Oligochaeta	5	0,0007
						Arthropoda	Chironomidae	5	0,0086
						Arthropoda	Corophium volutator	1	0,0034
						Arthropoda	Gammarus spp.	8	0,1891
						Arthropoda	Monoporeia affinis	3	0,0003
						Arthropoda	Tanaidacea	4	0,0058
						Mollusca	Cerastoderma spp.	62	1,6099
						Mollusca	Hydrobia spp.	189	1,6998
						Mollusca	Macoma balthica	185	14,5758
						Mollusca	Mya arenaria	21	2,8157
						Mollusca	Mytilus edulis	203	19,4600
						Priapulida	Halicryptus spinulosus	1	0,1686
VÄ5	1	7,5	0,1045	21	3,97	Annelida	Hediste diversicolor	9	0,6556
						Annelida	Marenzelleria spp.	5	0,0347
						Arthropoda	Chironomidae	187	0,5502
						Arthropoda	Corophium volutator	3	0,0178
						Mollusca	Cerastoderma spp.	10	0,2249
						Mollusca	Hydrobia spp.	418	1,2676
						Mollusca	Lymnaeidae	4	0,1939
						Mollusca	Macoma balthica	66	0,9650
						Mollusca	Mya arenaria	4	0,0075
VÄ6	1	22	0,1178	4	5,05	Annelida	Hediste diversicolor	5	0,0377
						Annelida	Marenzelleria spp.	25	0,0495
						Annelida	Oligochaeta	4	0,0007
						Annelida	Pygospio elegans	55	0,0550
						Arthropoda	Monoporeia affinis	1	0,0167
						Mollusca	Cerastoderma spp.	4	0,2500
						Mollusca	Hydrobia spp.	45	0,3094
						Mollusca	Macoma balthica	177	1,0776
						Mollusca	Mya arenaria	10	1,8927
VÄ7	1	21	0,1178	8	4,52	Annelida	Hediste diversicolor	8	0,1206
						Annelida	Marenzelleria spp.	35	0,1056
						Annelida	Oligochaeta	37	0,0404
						Annelida	Pygospio elegans	205	0,2050
						Mollusca	Cerastoderma spp.	1	0,2010
						Mollusca	Hydrobia spp.	39	0,2233
						Mollusca	Macoma balthica	175	2,5446
						Mollusca	Mya arenaria	8	3,5837

Klintehamn

Station	Provnr	Djup (m)	Huggyta (m^2)	Prov-volym (l)	BQI	Fylum	Taxon	Abundans	Våtvikt (g)
4005	1	20	0,1205	4	5,18	Annelida	Hediste diversicolor	1	0,0053
						Annelida	Marenzelleria spp.	164	0,3713
						Annelida	Oligochaeta	107	0,0663
						Annelida	Pygospio elegans	859	0,8590
						Arthropoda	Monoporeia affinis	71	0,3288
						Mollusca	Cerastoderma spp.	1	0,0048
						Mollusca	Hydrobia spp.	32	0,1135
						Mollusca	Macoma balthica	264	6,7264
						Mollusca	Mya arenaria	4	0,7799
KL1c	1	11	0,1205	5	4,92	Annelida	Hediste diversicolor	16	0,1237
						Annelida	Oligochaeta	15	0,0123
						Annelida	Pygospio elegans	162	0,1620
						Arthropoda	Corophium volutator	1	0,0055
						Mollusca	Cerastoderma spp.	11	2,2077
						Mollusca	Hydrobia spp.	120	0,2545
						Mollusca	Macoma balthica	18	3,2373
						Mollusca	Mya arenaria	28	3,0788
KL4	1	19	0,1205	3	6,41	Annelida	Hediste diversicolor	4	0,0061
						Annelida	Marenzelleria spp.	27	0,0779
						Annelida	Oligochaeta	13	0,0046
						Annelida	Pygospio elegans	220	0,2200
						Arthropoda	Bathyporeia pilosa	1	0,0006
						Arthropoda	Monoporeia affinis	50	0,1359
						Mollusca	Cerastoderma spp.	1	0,0050
						Mollusca	Hydrobia spp.	31	0,0911
						Mollusca	Macoma balthica	120	3,4035
						Mollusca	Mya arenaria	4	0,2078
						Mollusca	Mytilus edulis	3	0,0181
KL7	1	17	0,1205	4	4,62	Annelida	Hediste diversicolor	17	0,1605
						Annelida	Marenzelleria spp.	14	0,0248
						Annelida	Oligochaeta	97	0,0752
						Annelida	Pygospio elegans	358	0,3580
						Mollusca	Cerastoderma spp.	11	0,2234
						Mollusca	Hydrobia spp.	187	0,7556
						Mollusca	Macoma balthica	165	4,8434
						Mollusca	Mya arenaria	18	0,5099
						Mollusca	Mytilus edulis	1	0,8511
KL10	1	13	0,1205	4	4,98	Annelida	Hediste diversicolor	22	0,2456
						Annelida	Marenzelleria spp.	5	0,0406
						Annelida	Oligochaeta	27	0,0137
						Annelida	Pygospio elegans	206	0,2060
						Mollusca	Cerastoderma spp.	22	2,2050
						Mollusca	Hydrobia spp.	172	0,5909
						Mollusca	Macoma balthica	155	3,8127
						Mollusca	Mya arenaria	25	2,5407
						Mollusca	Mytilus edulis	2	0,0080
KL12	1	10	0,1205	8	4,70	Annelida	Hediste diversicolor	8	0,0873
						Annelida	Marenzelleria spp.	3	0,0602
						Annelida	Oligochaeta	7	0,0034
						Annelida	Pygospio elegans	211	0,2110
						Mollusca	Cerastoderma spp.	9	1,3452
						Mollusca	Hydrobia spp.	127	0,3940
						Mollusca	Macoma balthica	100	1,7687
						Mollusca	Mya arenaria	5	0,9759