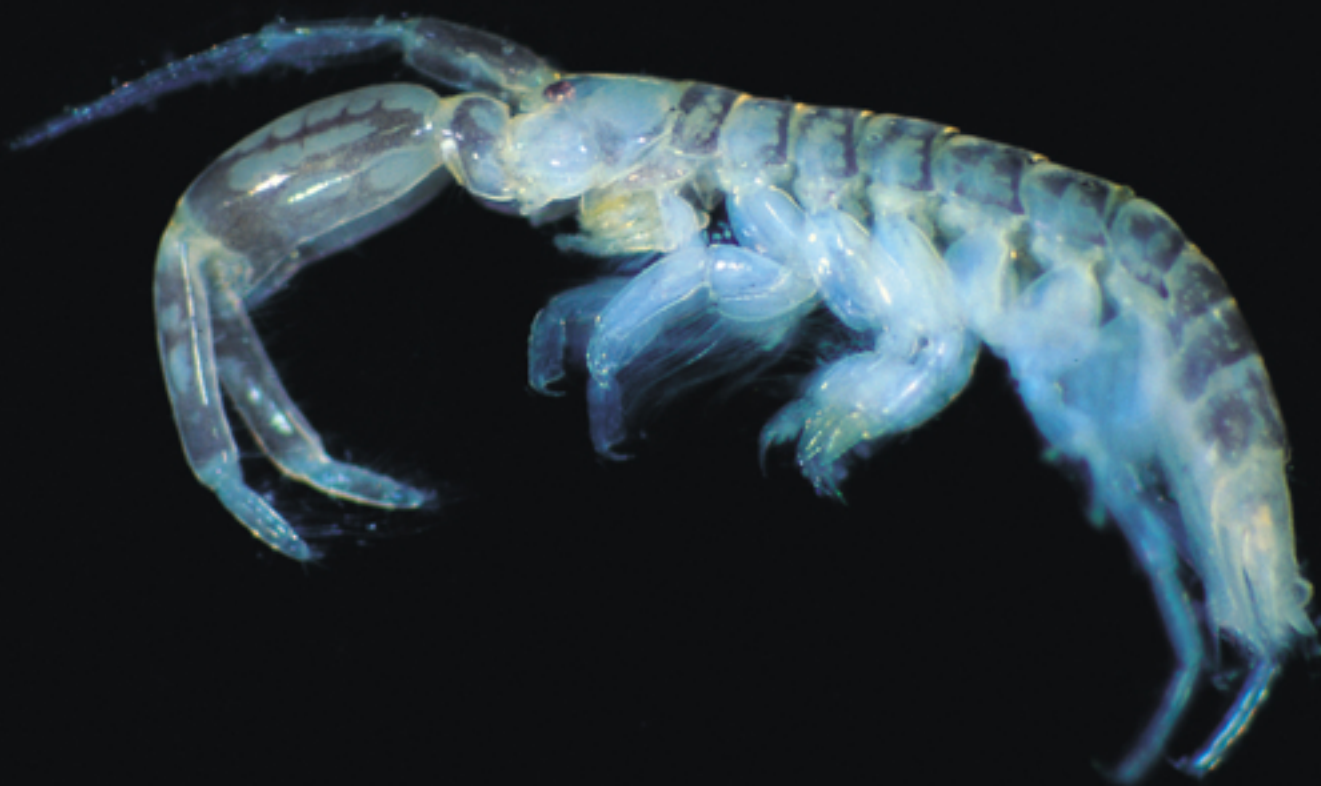


# INVENTERING AV GRUNDA BOTTNAR I HELSINGBORGS KOMMUN

SOMMAREN 2008



Jakob Larsson & Olof Peterson  
Miljönämnden i Helsingborg 2008



HELSINGBORG

Detta arbete utfördes under sommaren 2008 på uppdrag av Miljökontoret i Helsingborg

Inventeringsarbetet ute i fält utfördes av: David Blomqvist, Gustav Knutsson, Jakob Larsson, Erik Nordh, Olof Peterson och Simon Tytor.

Handledare: Peter Göransson, Miljökontoret Helsingborg  
Lena Svensson, Campus Helsingborg

## Abstract

The Sound is an unique marine environment since it connects the two oceans, Kattegat and the Baltic Sea. The relatively low salinity and constant changes in salinity makes it a harsh environment for the species living there. However, those species that can withstand the osmotic stress are abundant and forms viable and characteristic communities. The shallow water benthos consists of polychaete worms, bivalves and crustaceans. The shallow water areas also form important nursery grounds for many fish species such as Cod, Plaice, Flounder and Herring. Since 1995 the Helsingborg County manages a marine monitoring programme to assess the status and condition of the marine fauna in the Sound. In 2004 this programme expanded to include a yearly inventory of the shallow water fauna along the beaches of Helsingborg County. This study is part of these annual inventories and has this year focused on a possible impact on the local fauna by the invading polychaete *Marenzelleria viridis*. Earlier studies in the Baltic have shown that there is a competitive relationship between *Marenzelleria neglecta* and the local polychaete *Hediste diversicolor*. Since *M. neglecta* and *M. viridis* are closely related and share the same habitat and ecology in the North Sea there has been suggestions that a competitive relationship also exists between *M. viridis* and *H. diversicolor*. By using data from 5 years of shallow water inventories the purpose of this study is to investigate if such a negative competition exists and if it can be detected with the current sampling methods used in the monitoring programme. The result showed a decrease in the numbers of *M. viridis* since the peak 2006 and 2007. No negative impact on *H. diversicolor* could be found. Large annual variations make it difficult to detect these kinds of interactions in short terms. This makes it important that this kind of programmes exists to produce long data series. Long data series will make it easier to detect deviations from natural occurring annual variation in the benthic fauna. But it is imperative that these programmes are designed in such a way that they are able to detected unnatural variations. This means that sampling of natural factors such as sediment type and size, salinity and water temperature must be a part of such a programme.

## Innehåll

Inledning.....	5
Material och metod.....	6
Karta över lokalerna .....	7
Resultat.....	8
Skälderviken E .....	8
Sandön.....	10
Skälderviken N.....	11
Skälderviken W .....	12
Domsten N.....	13
Domsten S .....	14
Hittarp N.....	16
Hittarp S .....	18
Pålsjöbaden.....	20
Kallbadhuset.....	20
Råå camping .....	22
Råå S Skola .....	23
Råå S .....	24
Rydebäck N.....	26
Likheter mellan lokalerna .....	27
Den invaderande havsborstmasken	
<i>Marenzelleria viridis</i> .....	28
Diskussion .....	31
Referenslista .....	32
Bilaga 1. ....	33
Bilaga 2. ....	34
Bilaga 3. ....	35
Bilaga 4 .....	36

## Inledning

Öresund utgör en unik marin miljö i och med att det förbinder två hav, Kattegatt och Östersjön. Vattenmassan i sundet är starkt skiktad med ett salt bottenskikt bestående av vatten från Kattegatt och ett sötare ytvattenskikt med vatten från Östersjön. Strömmen är ofta stark med varierande riktning. Dock är strömmen vid ytan oftast norrgående och transporterar brackvatten från Öresund till Kattegatt. Den relativa låga salthalten och de ständiga salthaltsförändringarna ovanför språngskiktet gör att djur och växter lever under ständig stress i Öresund. De arter som förekommer finns ofta i stort antal och utgör livskraftiga och karaktäristiska populationer (Öresundsvattensamarbetet, 2008)

I sedimentet på de grunda bottenarna lever maskar, musslor, snäckor och kräftdjur (Karlfelt et al, 2004). Grundområdena är därför viktiga uppväxtområden för en lång rad fiskarter. Rödspätta, skrubba, kusttobis, sill och torsk är exempel på arter som under sin uppväxt lever av det stora antal, av bl.a. kräftdjur, som produceras på de grunda bottenarna (Öresundsvattensamarbetet, 2008).

Sedan 1995 bedriver Helsingborgs kommun ett kustkontrollprogram med syftet att dokumentera tillståndet i Öresund. Kustkontrollprogrammet ingår i Öresundsvattensamarbetet som är ett samarbetsavtal mellan danska och svenska myndigheter och har som mål att verka för en god vattenmiljö i Öresund. Programmet utökades 2004 till att även omfatta inventering av makrofaunan på mjukbotten ner till 0,7 m längs med kommunens kuststräcka.

Biotopen grunda mjukbottenar definieras som marina och brackvattenspåverkade sedimentbottenar på djup mellan 0 – 10 m. Sedimenten består av oorganiska partiklar där den relativa fördelningen av

kornstorlekar och organiskt material kan varierar (Marbipp, 2008).

Inventeringen av de grunda bottenarna omfattar makrofaunan (organismer som är större än 1mm) och är uppdelad i infauna (organismer som lever i bottensedimentet) och mobila epifauna. Med mobil epifauna avses i det här fallet småfisk, räkor, krabbor och pungräkor som uppehåller sig på och ovanför botten. Infaunaarter på grunda bottenar är generellt toleranta mot de varierande omvärldsförhållandena och saknar möjlighet att förflytta sig över stora områden. Flertalet arter lever nedgrävda i botten eller kan gräva ned sig som skydd (Lagenfelt, 2000). Detta gör att de är lämpliga indikatorarter för bl.a. miljögifter och övergödning. De årliga inventeringarna syftar till att ge en översiktlig bild av den marina faunan samt upptäcka eventuella trender och förändringar i denna.

Naturliga faktorer som påverkar livet på grunda bottenar är främst fysiska krafter som vattenrörelse i form av vågor och strömmar. De kan påverka sedimentet genom ackumulering eller erodering av material till och från bottenarna. Kornstorleken på sedimentet utgör en viktig faktor för vilken fauna som kan etablera sig. Vissa arter föredrar mjuka finkorniga bottenar med mycket organiskt material medan andra föredrar sandbottenar med större kornstorlek. Många arter har pelagiska larver som sprider sig till nya bottenområden med hjälp av strömmar. Samhällena på grunda bottenar är naturligt varierande, både sett mellan månader och över år, som en följd av varierande fysiska och biologiska faktorer.

En sådan biologisk faktor är invasiva arter vilket är arter som härstammar eller förekommer naturligt i ett område men som med människans hjälp, avsiktligt eller oavsiktligt, har flyttats till ett nytt område. Den nya miljön ligger utanför organismens naturliga och möjliga utbrednings- och

spridningsområde men kan med hjälp av mänskliga aktiviteter som fartygs-transporter förflytta sig och etablera sig i dessa områden

(www.frammandearter.se, 2008).

En främmande art som etablerar sig i ett nytt område kan utgöra ett allvarligt hot mot de naturligt förekommande arterna samt hela ekosystemet. Genom konkurrens, predation eller parasitism kan den främmande arten drastiskt förändra livsvillkoren för de inhemska arterna. Speciellt i artfattiga områden kan invaderande arter ge upphov till stora förändringar om konkurrens uppstår med en eller flera av de nyckelarter vilka bär upp viktiga funktioner i ekosystemet (www.frammandearter.se, 2008).

I samband med årets inventering gjordes även en utökad studie av den amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria viridis* och dess eventuella påverkan på den inhemska arten av rovborstmasken *Hediste diversicolor*.

## Material och metod

Provtagningen utfördes mellan 23 juni och den 15 juli, 2008 och omfattade bottenfaunan på 14 grunda (~0,5m) lokaler längst med Helsingborgs kommuns kuststräcka (se kartan på sid 6). Infaunaproverna togs med en rörprovtagare med 0.0125m<sup>2</sup> area. Inom varje lokal togs 10 delprov. Proverna sållades genom ett 1mm såll och de insamlade organismerna konserverades i 70 % etanol. Medelvärden av de tio delproven fick bli representativt för lokalen. För provtagning av den mobila epifaunan användes en Phil-Rosenberg fallfälla med en höjd av 0,7 m och med en provtagningsarea av 0,5m<sup>2</sup>. Även här togs 10 delprov inom varje lokal. Den insamlade makrofaunan bestämdes i laboratorium till art eller närmast högre taxon. Biomassan mätt som våtvikt bestämdes med 0,001 g noggrannhet efter att organismerna hade fått ligga en stund

på absorberande papper. Vikten räknades därefter om till våtvikt/m<sup>2</sup> (ww/m<sup>2</sup>). Antal individer kvantifierades för samtliga taxa och räknades om till antal/m<sup>2</sup>.

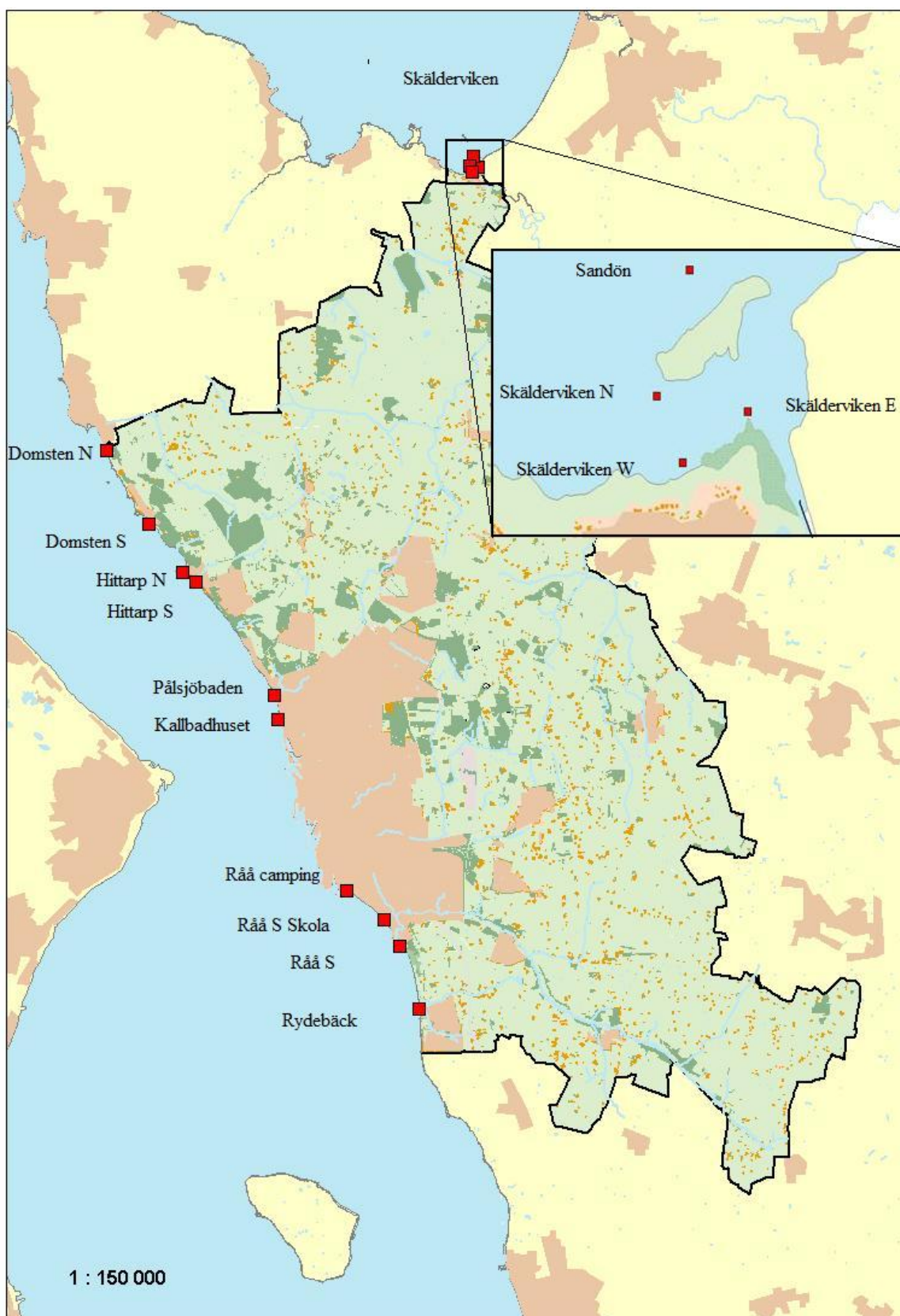
För att undersöka om det skett några förändringar i faunan under perioden 2004-2008 sammanställdes datamaterial från samtliga inventeringar och standardiserades, så att gemensam taxonomi användes. Dessa data användes för att plotta SAB-diagrammen (Species Abundance and Biomass). De grundläggande variablerna som man mäter i nästan alla bentiska ekologiska undersökningar är: abundans (totala individtätheten), biomassan och antalet arter. Förändringar av dessa variabler kan ge indikationer om att samhället har förändrats (Pearson & Rosenberg, 1978). Databehandlingsprogrammet Primer 5 användes för att beräkna Bay-Curtis likhetsindex och att göra MDS-plot och cluster diagram. Inverkan av dominerande arter reducerades här genom att använda roten ur antalet individer. I studien med *M. viridis* sammanfördes data från samtliga inventeringarna och envägs variansanalys (ANOVA) samt Pearson koorellationstest utfördes på materialet.

**Tabell 1.** De undersökta lokalerna med GPS positioner angivet i SWEREF 99.

För närmare beskrivningar av de undersökta lokalerna se Inventering av grunda bottnar i Helsingborgs kommun 2004.

Lokal	Y	X
Skälderv. E	6233292	105513
Sandön	6233680	105333
Skälderv. N	6233334	105231
Skälderv. W	6233153	105313
Domsten N	6223988	93274
Domsten S	6221557	94669
Hittarp N	6219954	95760
Hittarp S	6219660	96218
Pålsjöbaden	6215908	98788
Kallbadhuset	6215122	98901
Råå Camping	6209485	101180
Råå S Skola	6319842	103651
Råå S	6207638	102932
Rydebäck N	6205604	103546

## Karta över lokalerna

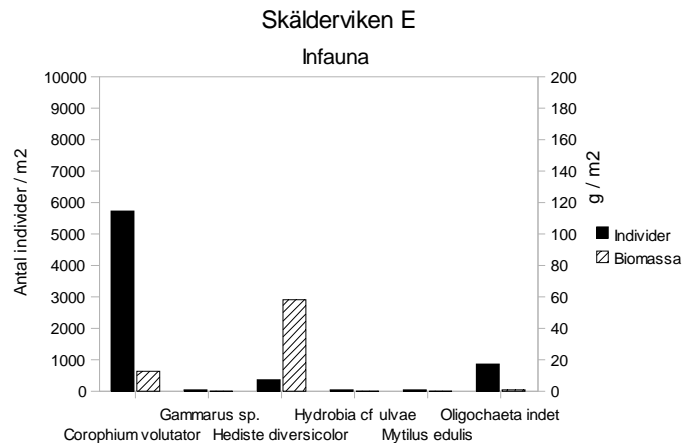


## Resultat

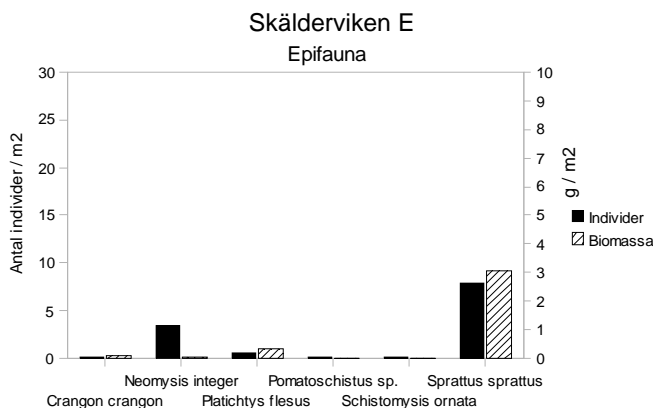
Antalet individer och den totala biomassan för varje observerad art presenteras här. Dessa bygger på den rådata som presenteras i Bilagorna 1-4. Totalt observerades 18 infaunaarter och 18 epifaunaarter. Dominerande arter i infaunan var *Hediste diversicolor*, *Oligochaeta indet* och *Pygospio elegans*. Framträdande taxa i epifauna var *Neomysis integer*, *Crangon crangon* samt *Carcinus maenas*. Nedan följer även en sammanställning där resultaten från årets provtagningar jämförs mot de övriga fem åren då inventeringen av de grunda bottenarna har skett. Endast stationer där kontinuerliga provtagningar för femårsperioden skett redovisas.

### Skälderviken E

I den östra stationen i Skälderviken, precis vid Vegeåns utlopp, fanns en hög individtäthet av ett fåtal dominerande arter. Den rörbyggande slammärlan *Corophium volutator* dominerade i infaunan tillsammans med havsborstmasken *Hediste diversicolor*, som dock har minskat jämfört med tidigare år, (bilaga 1) och *Oligochaeta indet*. Totalt observerades 6 infaunaarter (fig. 1a).



**Fig. 1a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.



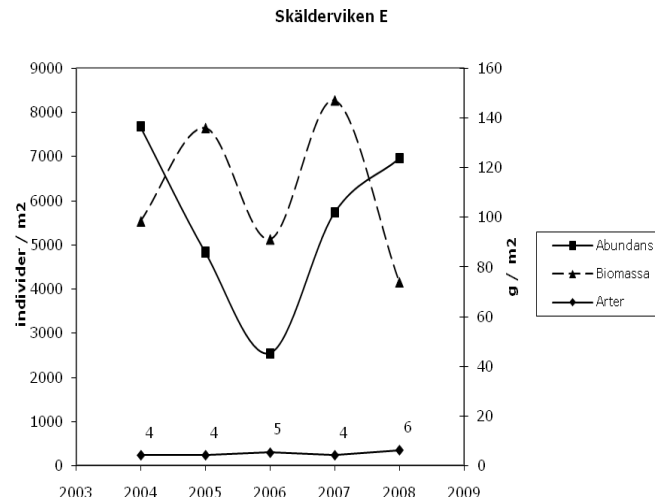
**Fig. 1b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

Bland epifaunan fanns ett flertal skarpsillar, *Sprattus sprattus* som dominerade med hög biomassa och högt individantal. Ett stort antal av pungräkor, *Neomysis integer*, hittades. Dessutom fanns ett antal skrubbskäddor, *Platichthys flesus*, på lokalen. Totalt observerades 6 epifaunaarter (fig. 1b).

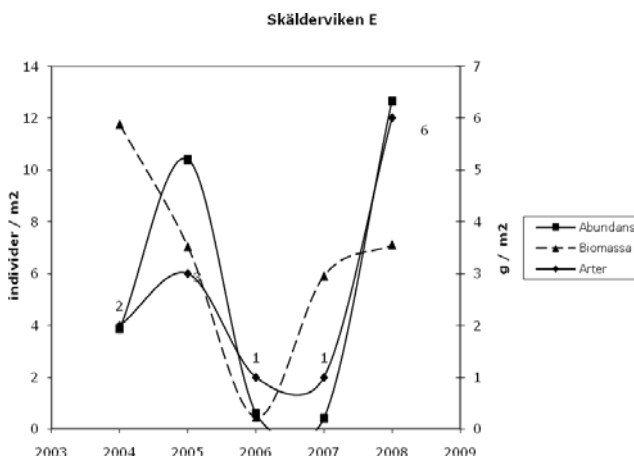


## Sammanställning Infauna

Efter en nedgång under 2005 och 2006 har individantalet återgått till de nivåer man uppmätte 2004. Den lägsta observationen från 2006 berodde främst på en nedgång i individantalet för slammärlan *C. volutator* (bilaga 1). Någon trend i biomassan kunde inte observeras. Antalet arter har varit relativt konstant över 5-årsperioden och varierat mellan 4 och 6 (fig. 1c). De taxa som påträffats alla år är *H. diversicolor*, *C. volutator* och *Oligochaeta* indet. (bilaga 1).



**Fig. 1c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.



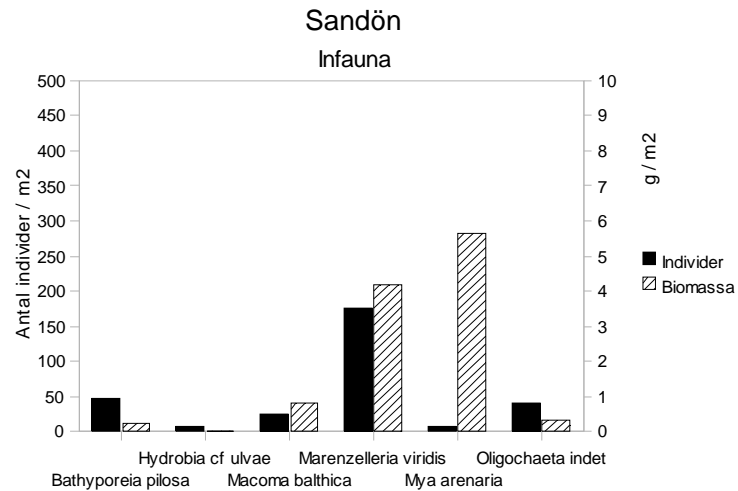
**Fig. 1d.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i epifaunan under åren 2004-2008.

## Epifauna

Lokalen präglas av stora svängningar mellan åren. Det fanns både fler arter och högre total abundans 2008 än vid tidigare provtagningar (fig 1d). Den stora ökningen beror framför allt på ett stort antal observerade skarpsillar, *S. sprattus*, och pungräkor, *N. integer*. Skrubbskädda, *P. flesus*, har observerats på lokalen samtliga år (bilaga 3).

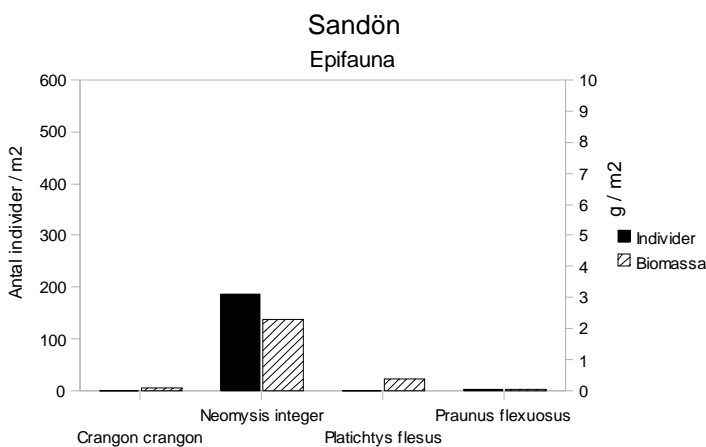
## Sandön

Infaunan vid sandön dominerades individmässigt av den invaderande havsborstmasken *Marenzelleria viridis* tillsammans med märlan *Bathyporeia pilosa* och daggmaskar, *Oligochaeta indet* (fig. 2a). Musslorna *Mya arenaria* och *Macoma balthica* utgjorde trots ett lägre individantal en betydande del av biomassan. Den förr vanliga *H. diversicolor* återfanns ej på lokalen. Totalt observerades 6 infaunaarter (fig. 2a).



**Fig. 2a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.

Sandöns epifauna dominerades vid provtagningsstillfället av *N. integer*. Övriga arter representerades endast av ett fåtal individer (fig 2b).

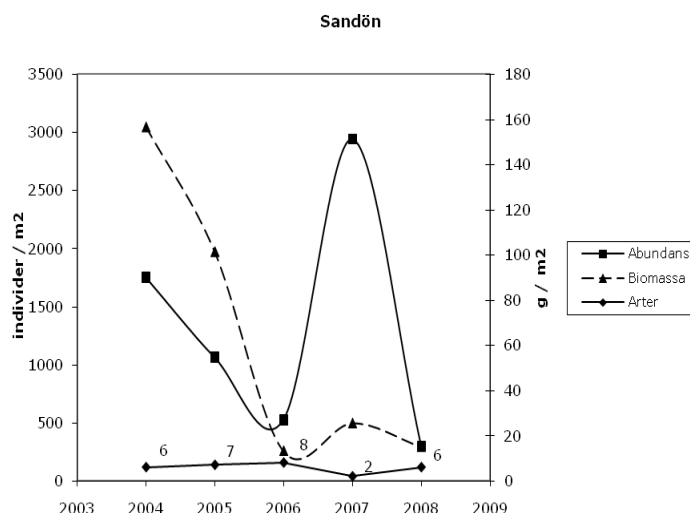


**Fig. 2b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

## Sammanställning

### Infauna

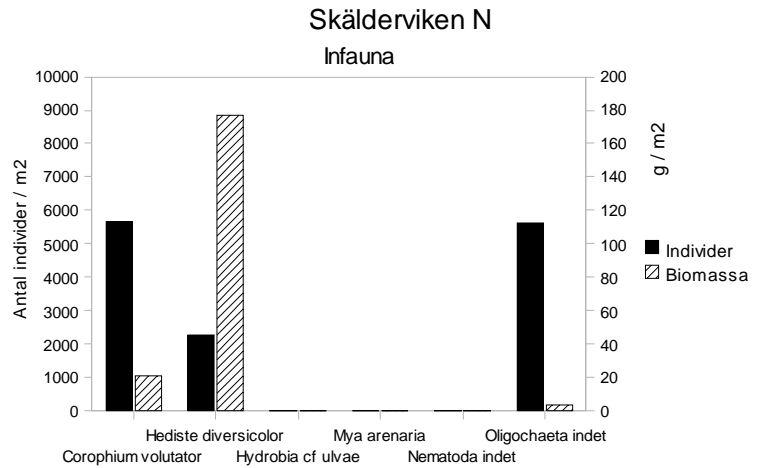
För den totala abundansen uppmättes ett minimivärde för femårsperioden med endast 304 individer (fig. 2c). Detta beror på att inga *H. diversicolor* påträffades och individantalet för *M. viridis* minskat från ett högt antal på 2496 individer/m<sup>2</sup> 2007 till 176 individer i årets provtagning. Biomassan har under perioden gått ner på grund av minskad förekomst av *H. diversicolor* och *M. viridis*.



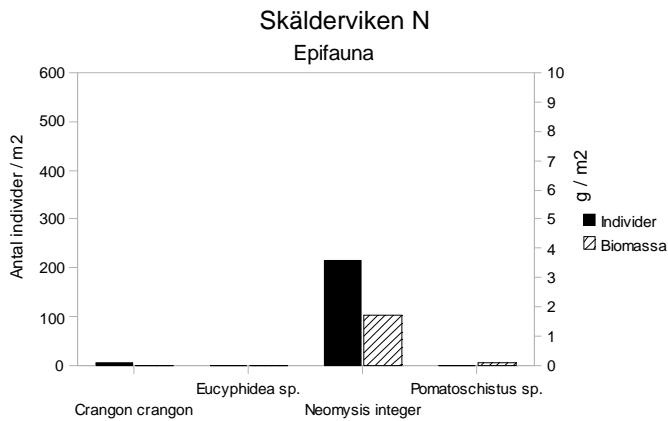
**Fig. 2c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.

## Skälderviken N

Dominerande arter för Skälderviken N var *C. volutator* och *H. diversicolor* (fig. 3a). Individantalet i infaunan har ökat från föregående år främst på grund av att antalet *Oligochaeta indet* och *C. volutator* ökat kraftigt. Medelvärdet av antalet *H. diversicolor* har fördubblats från föregående år (bilaga 1).



**Fig. 3a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.



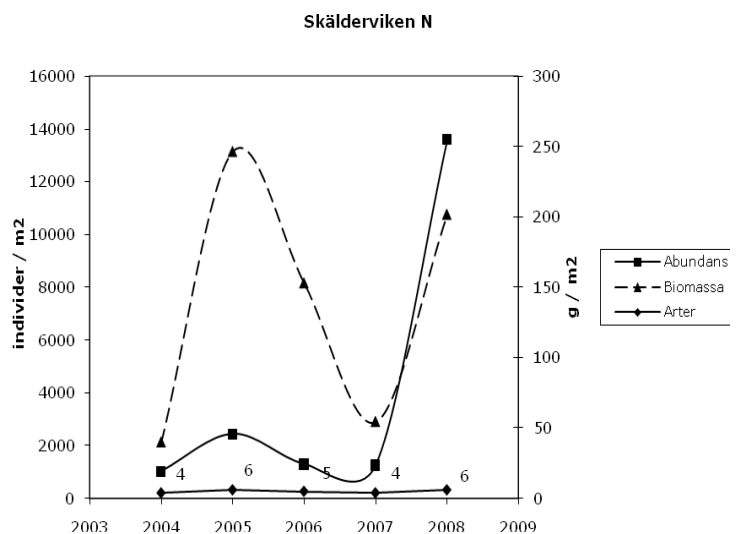
**Fig. 3b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

Precis som vid Sandön dominerades lokalen helt av *N. integer*, och endast enstaka individer påträffades av andra arter (fig. 3b).

## Sammanställning

### Infauna

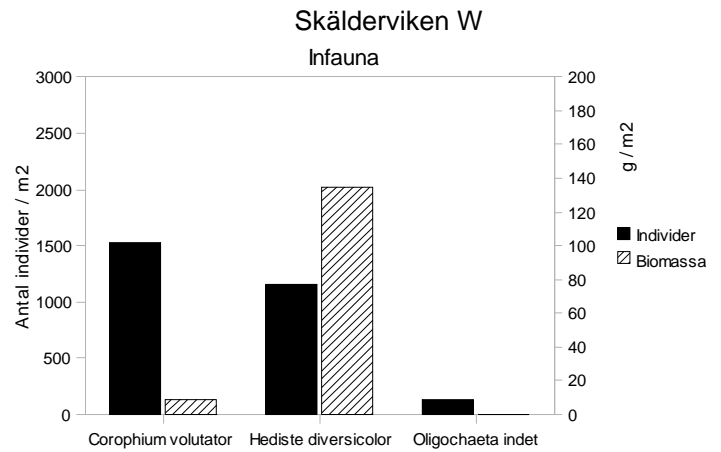
Efter en hög notering av biomassan 2005, vilken berodde på att en stor mängd *H. diversicolor* påträffades i proverna, har den totala biomassan sjunkit under 2006 och 2007 (bilaga 2) för att under årets provtagningar ökat något. Individtätheten var för årets provtagning betydligt högre än tidigare år. Denna ökning beror på en ökning av de tre vanligaste arterna på lokalen, *H. diversicolor*, *C. volutator* och *Oligochaeta indet* (bilaga 3).



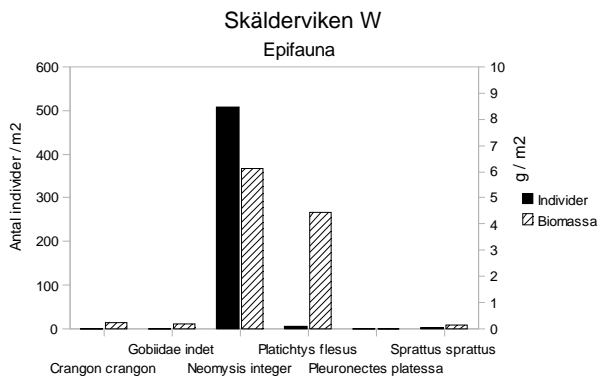
**Fig. 3c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.

## Skälderviken W

Infaunan dominerades av *C. volutator* och *H. diversicolor* (fig. 4a). Jämfört med 2007 har individantalet av *C. volutator* ökat. Individantalet av klassen Oligochaeta indet har gått tillbaka något sedan föregående år (bilaga 1).



**Fig. 4a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.



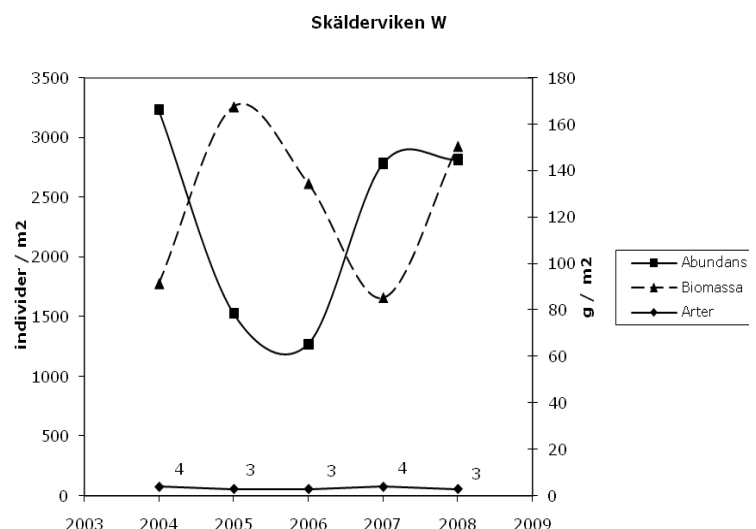
**Fig. 4b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

Epifaunan dominerades av *N. integer* och *P. flesus*. Olika fiskar; smörbultar Gobiidae indet., rödspätta *Pleuronectes platessa* och skarpsill *S. sprattus* observerades, i ett fåtal exemplar (fig. 4b).

## Sammanställning

### Infauna

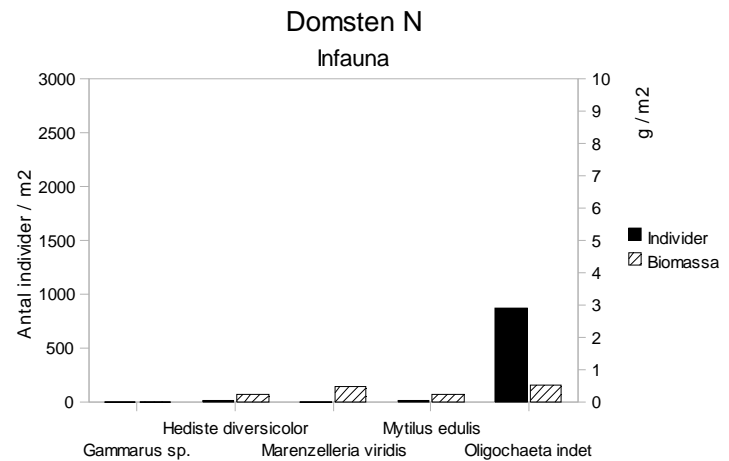
Antalet arter har för perioden varierat mellan 3 och 4 arter. Tre taxa *H. diversicolor*, *C. volutator* och *Oligochaeta indet* har påträffats samtliga år (bilaga 1). Individantalet för *H. diversicolor* har minskat något, dock observerades en högre biomassa som indikerar att individstorleken har ökat. Individtätheten för *Oligochaeta indet* har gått tillbaka något under perioden medan den har ökat för *C. volutator* (bilaga 1).



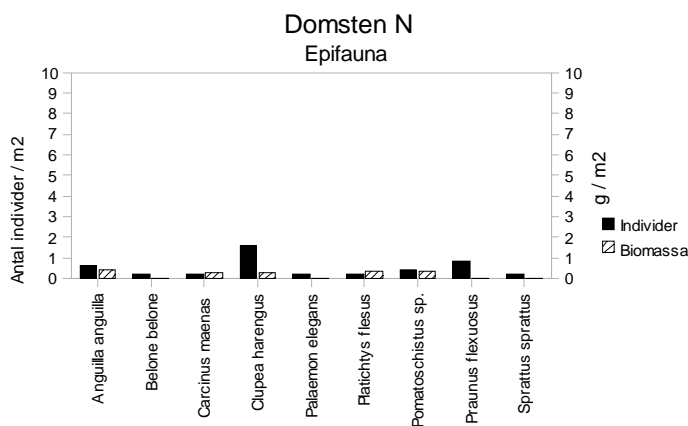
**Fig. 4c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.

## Domsten N

Infaunan dominerades helt av Oligochaeta indet, enstaka individer av *H. diversicolor* och *M. viridis* observerades (fig. 5a). Lokalen var vid provtagningstillfället täckt av alger. Detta försvårade provtagningen vilket antagligen påverkat resultaten.



**Fig. 5a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.



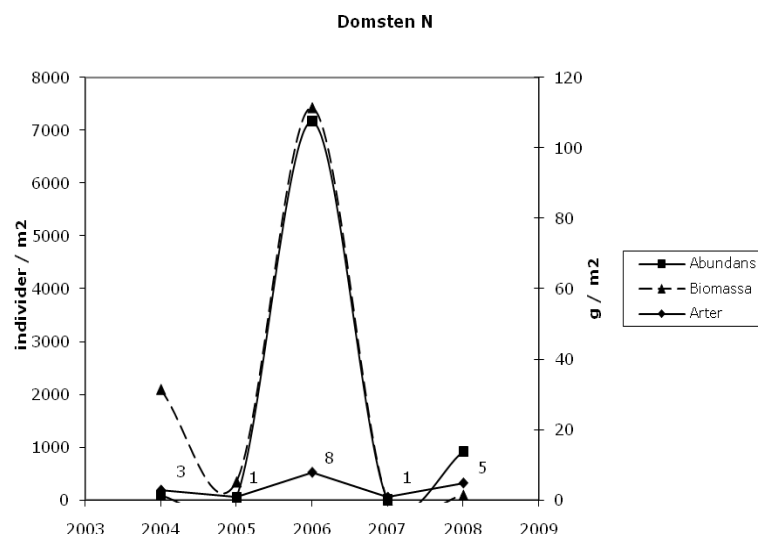
**Fig. 5b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

Flera fiskarter påträffades bland epifaunan, som dominerades av sill, *Clupea harengus* och smörbultar av släktet *Pomatoschistus sp.* Övriga arter som observerades var ål *Anguilla anguilla* och horngädda *Belone belone* (fig. 5b).

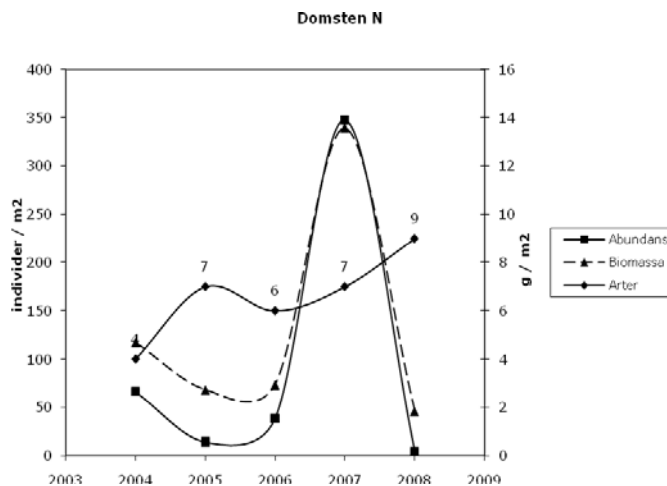
## Sammanställning

### Infauna

Individtätheten domineras under provtagningsperioden av Oligochaeta indet, med undantag för 2006 då havsborstmasken *P. elegans* var dominerande (bilaga 1). *P. elegans* har dock ej påträffats sedan dess. Artantalet varierar mellan åren. I årets provtagningar observerades totalt fem arter i jämförelse med 2007 då endast en art påträffades (fig. 5c).



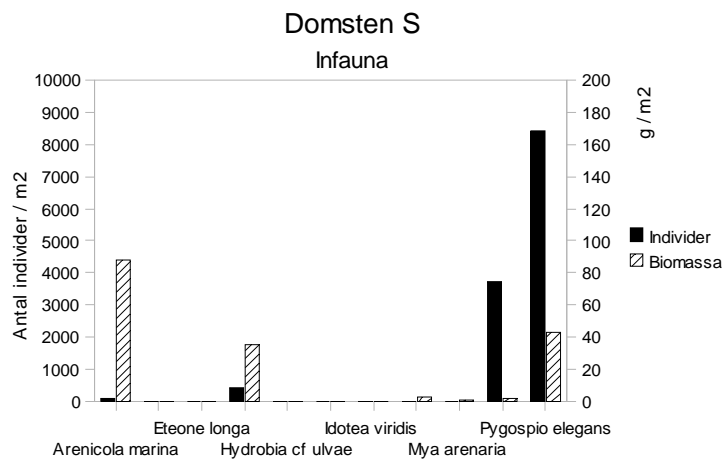
**Fig. 5c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.



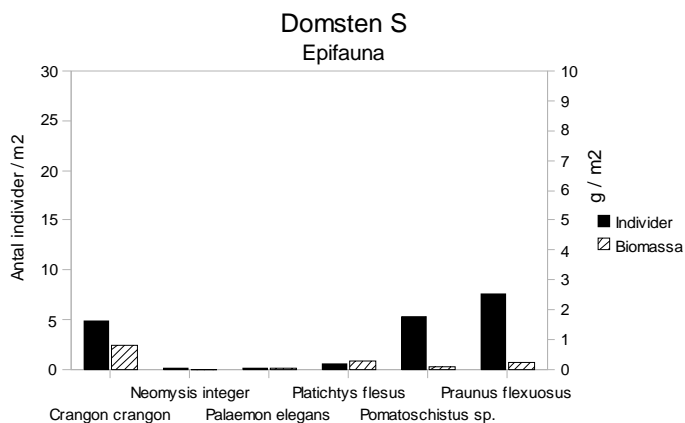
**Fig. 5d.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i epifaunan under åren 2004-2008.

## Domsten S

Infaunan dominerades i individantal av havsborstmasken *Pygospio elegans* och Oligochaeta indet. Totalt observerades 11 infaunaarter varav 7 endast var representerade av 1 eller 2 individer (fig. 6a).



**Fig. 6a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.



**Fig. 6b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

## Epifauna

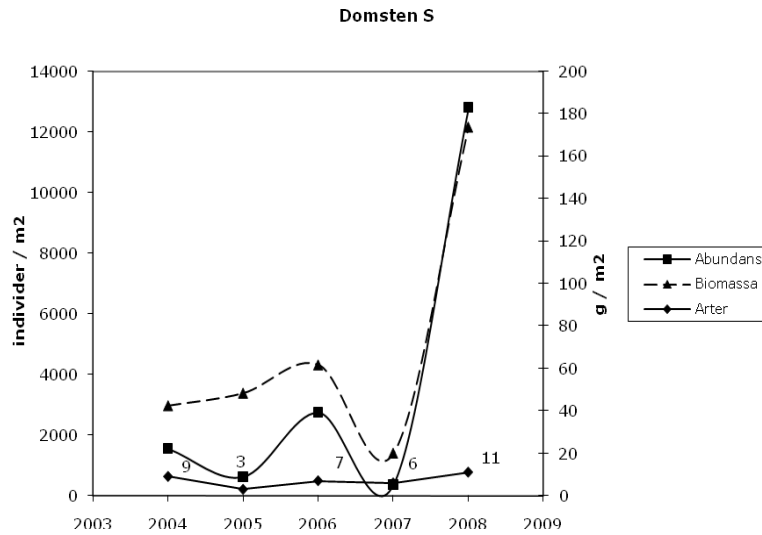
Antalet funna arter i lokalen har ökat något sedan provtagningarnas början, och 2008 noterades ett nytt max på nio funna arter (fig. 5d). Det höga artantalet beror troligen på att lokalen var täckt av alger. Trots detta har både abundans och biomassa sjunkit något sedan 2007 (fig. 5d), då man fann stora mängder av *Mesopodopsis slabberi*, (bilaga 3 och bilaga 4).

Bland epifaunaarterna var sandräka, *Crangon crangon*, smörbultarna *Pomatoschistus sp.* och pungträkan *Praenus flexuosus* de mest förekommande (fig. 6b).

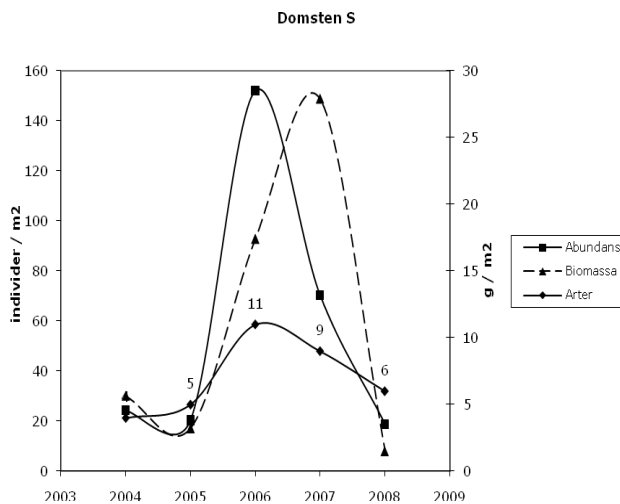
## Sammanställning

### Infauna

Årets resultat tyder på att en betydande ökning i abundans för både *Pygospio elegans* och *Oligochaeta* indet i jämförelse mot föregående år (bilaga 1). Även sandmasken *A. marina* och *H. diversicolor* har ökat vilket resulterat i en högre total biomassa för 2008 (fig. 6c). Även artantalet var högre för i år jämfört med tidigare år (fig. 6c).



**Fig. 6c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.



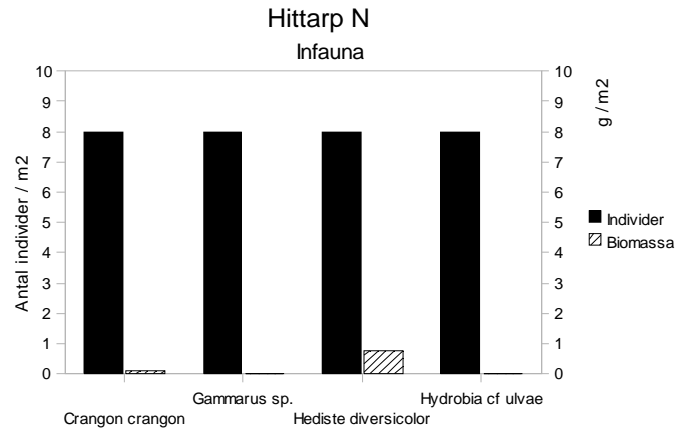
**Fig. 6d.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i epifaunan under åren 2004-2008.

### Epifauna

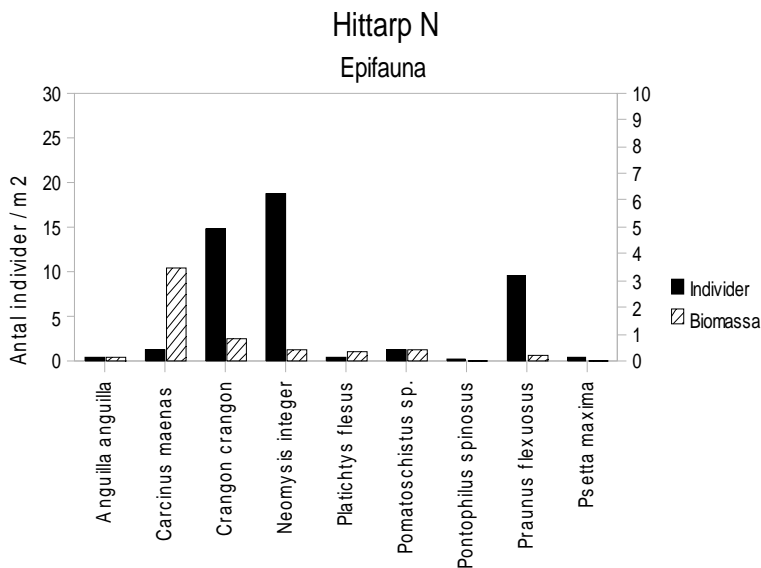
Både antal individer, biomassa och antal arter har sjunkit från tidigare år (fig 6d). *Palaemon elegans* och *C. crangon* som har observerats samtliga år har gått ner i antal (bilaga 3). Strandkrabba, *C. maenas*, som hittats alla tidigare år saknas 2008, vilket får stor inverkan på den totala biomassan. Både *Pomatoschistus sp.* och *Praunus flexuosus* hittades för första gången 2006 och har återfunnits alla år sedan dess (bilaga 3).

## Hittarp N

Infaunan bestod endast av 3 observerade arter: *H. diversicolor* och släktena *Gammarus sp* och *Hydrobia cf ulvae*. *M. viridis*, som tidigare funnits i lokalen, observerades inte vid årets provtagning. Både biomassa och abundans var mycket låg (fig. 7a).



**Fig. 7a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.



**Fig. 7b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

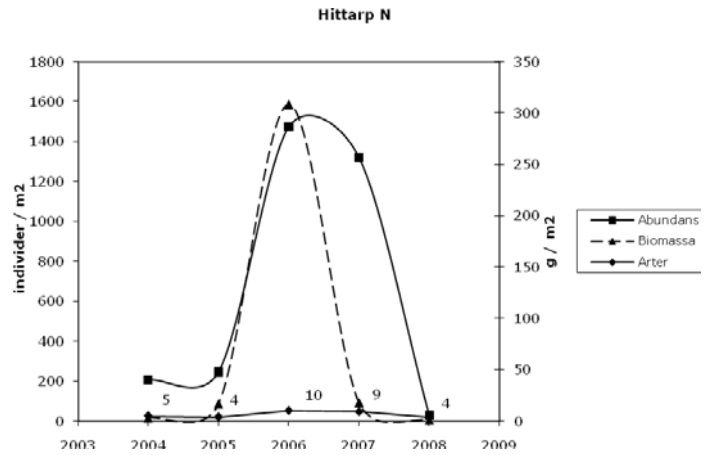
Epifaunan var talrikare med 9 observerade arter och släkten. Sandräkan *C. crangon* och pungräkorna *N. integer* och *P. flexuosus* var de arter som det observerades flest individer av (fig. 7b).



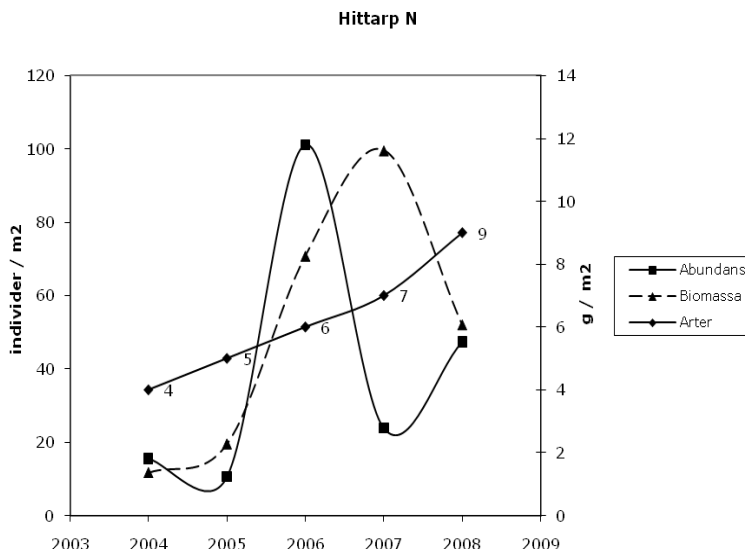
## Sammanställning

### Infauna

Ingen av de tidigare vanligt förekommande arterna *Oligochaeta* indet och *P. elegans* observerades på lokalen vid årets provtagning. Av den tidigare dominerande arten *H. diversicolor* (bilaga 1) påträffades bara ett exemplar. Antalet funna arter hade även sjunkit till nivån för 2005 (fig. 7c).



**Fig. 7c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.



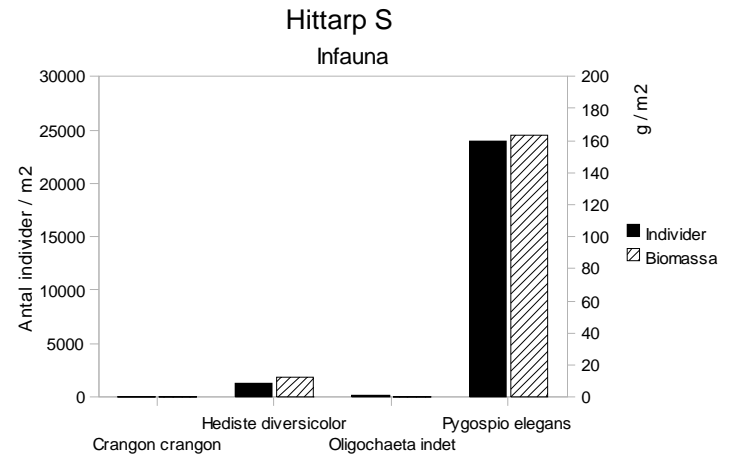
**Fig. 7d.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i epifaunan under åren 2004-2008.

### Epifauna

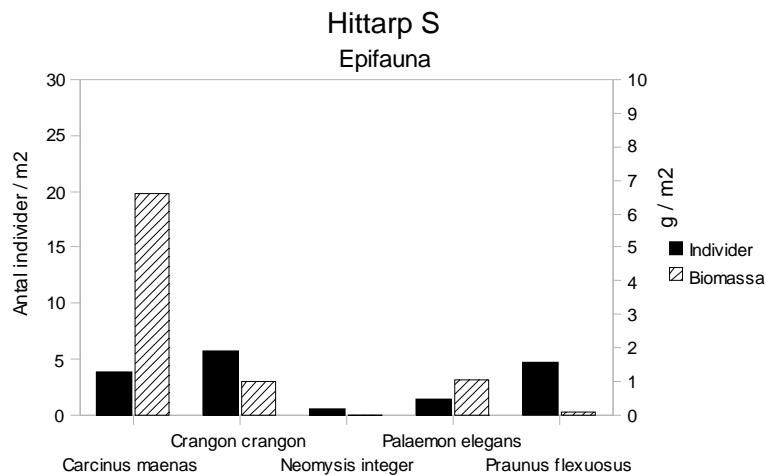
Antalet arter i lokalen har ökat under provtagningsåren. Samtidigt observeras svängningar i biomassan, som minskat sedan 2007, och abundans, som ökat från samma år. *C. maenas*, *C. crangon* har hittats i lokalen varje år (bilaga 3).

## Hittarp S

Infaunan vid Hittarps södra station hade en stor mängd av havsborstmasken *P. elegans* som relativt sett dominerade lokalen, även om ett stort antal *H. diversicolor* och *Oligochaeta* indet. också hittades (fig. 8a). Även i denna lokal saknades den föregående år relativt vanliga *M. viridis*.



**Fig. 8a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.



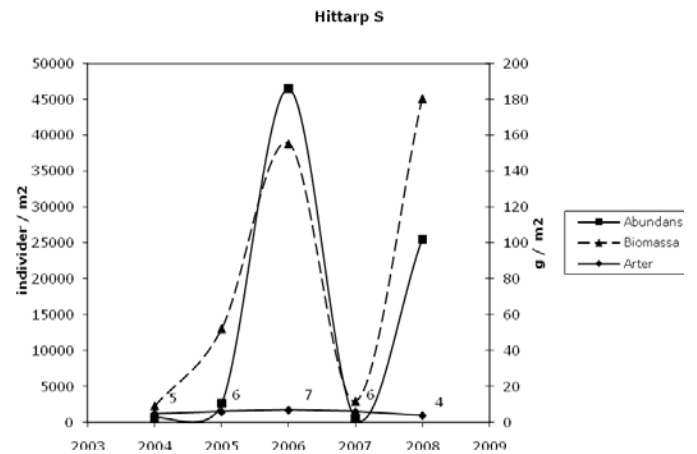
**Fig. 8b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

Flera epifaunaarter fanns på lokalen, främst noterbart är det höga antalet strandkrabbor, *C. maenas*, och sandräkor, *C. crangon*. Pungräkorna *N. integer* och *P. flexuosus* hittades också på lokalen (fig. 8b).

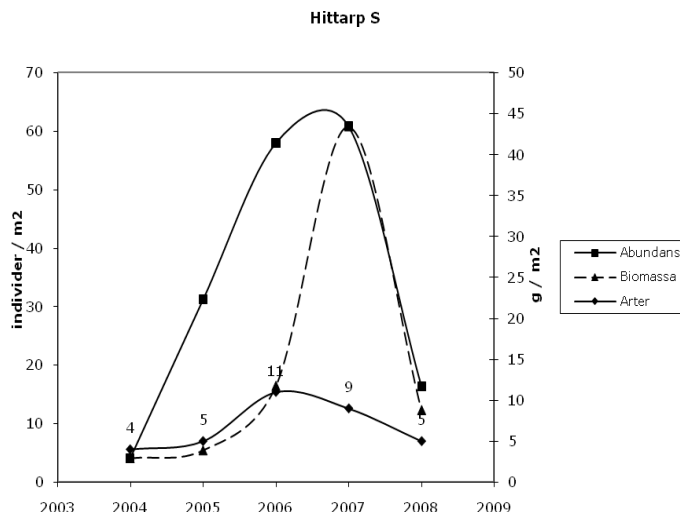
## Sammanställning

### Infauna

Fluktuationerna i abundans och biomassa som kan observeras för perioden beror främst på stora variationer av antalet påträffade *Pygospio elegans* (bilaga 1). Det totala artantalet har efter en ökning till 7 funna arter 2006 minskat till 4 2008 (fig. 8c).



**Fig. 8c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.



**Fig. 8d.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i epifaunan under åren 2004-2008.

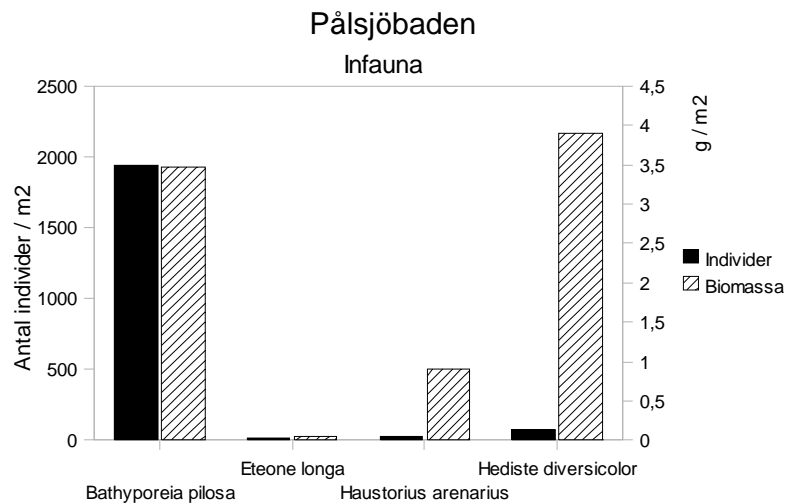
### Epifauna

Abundans, biomassa och artantal, som alla gått upp under åren 2005/2006 har i årets provtagning åter gått ner (fig. 8d). Den höga biomassan 2007 beror på förekomsten av ett antal *C. maenas*, med hög individuell biomassa (bilaga 4). De höga värdena i abundans 2006 och 2007 kan förklaras av ett stort antal observerade *C. crangon* och *P. elegans* 2006, samt *P. flexuosus* 2007 (bilaga 3).

## Pålsjöbaden

Pålsjöbadens infauna hade en mycket hög individtätet av *B. pilosa* som tillsammans med *H. diversicolor* dominerade biomassan. *C. crangon*, märkräftan *Haustorius arenarius*, och havsborstmasken *Eteone longa* fanns också på lokalen (fig. 9a).

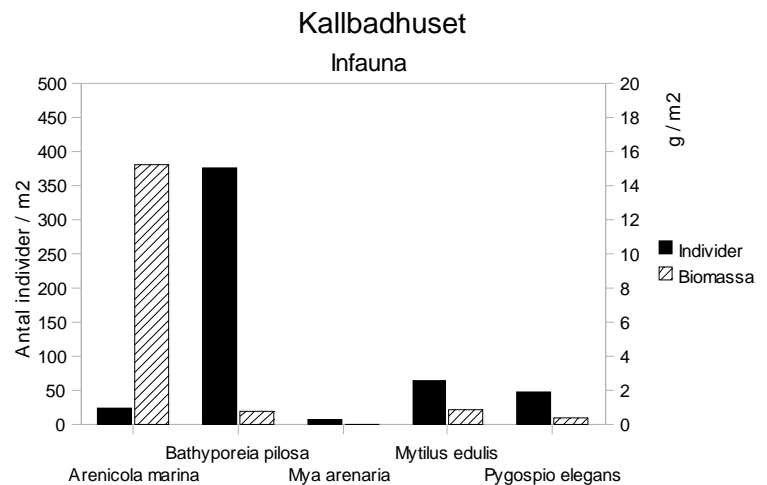
Inga epifaunaprover togs i lokalen.



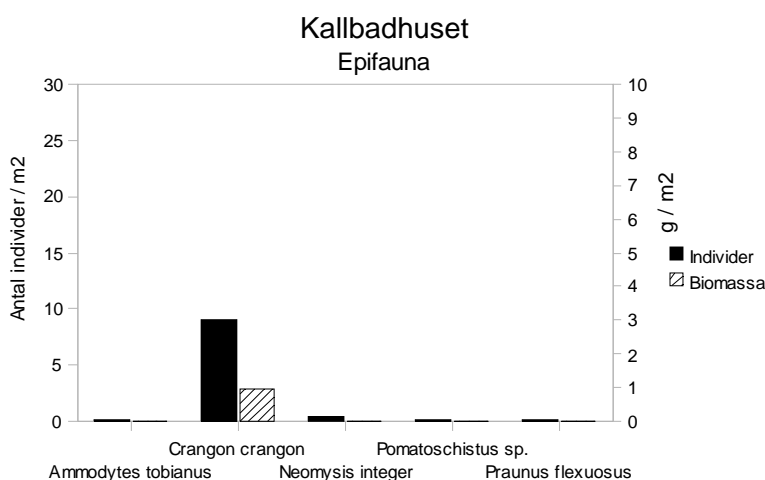
**Fig. 9a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.

## Kallbadhuset

Infaunan vid kallbadhuset dominerades av märkräftan *B. pilosa*, medan sandmask, *Arenicola marina*, hade den högsta biomassan. Havsborstmasken *P. elegans*, som saknades 2007 (bilaga 1) återfanns 2008. Blåmussla, *Mytilus edulis*, observerades för första gången på lokalen (fig. 10a).



**Fig. 10a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.

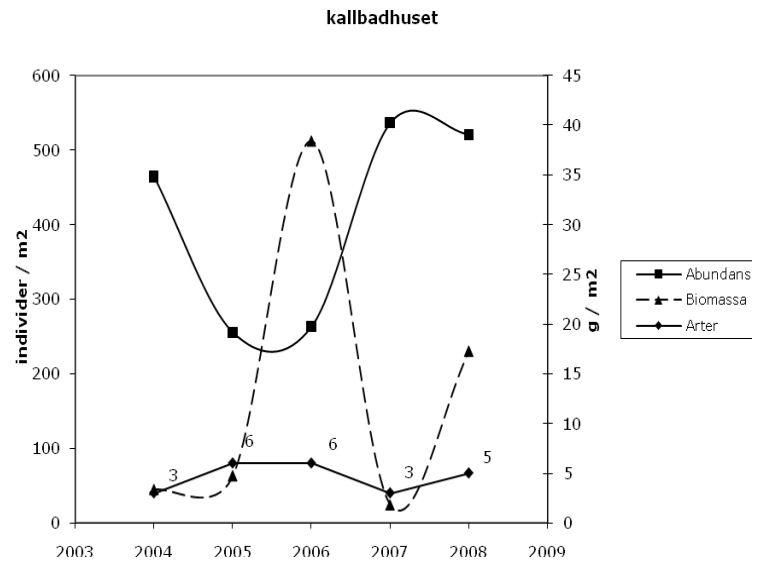


**Fig. 10b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

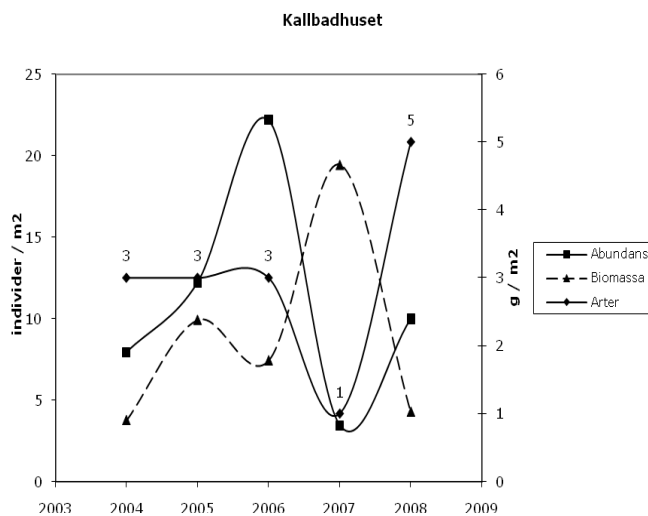
## Sammanställning

### Infauna

Den stora ökningen i biomassan för 2008 beror främst på förekomsten av *A. marina* (bilaga 2). Den totala individtätheten låg kvar på samma nivå efter ökningen 2007 (bilaga 1). Stationen är den enda i provtagnings-programmet där *H. diversicolor* aldrig påträffats (fig. 10c).



**Fig. 10c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.



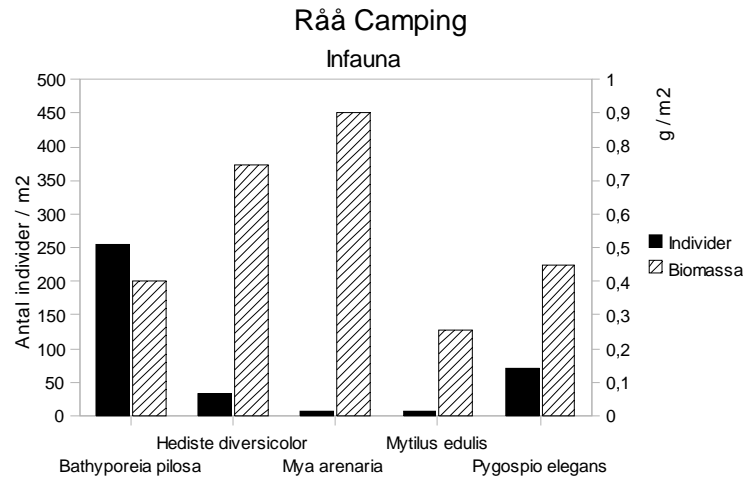
**Fig. 10d.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i epifaunan under åren 2004-2008.

### Epifauna

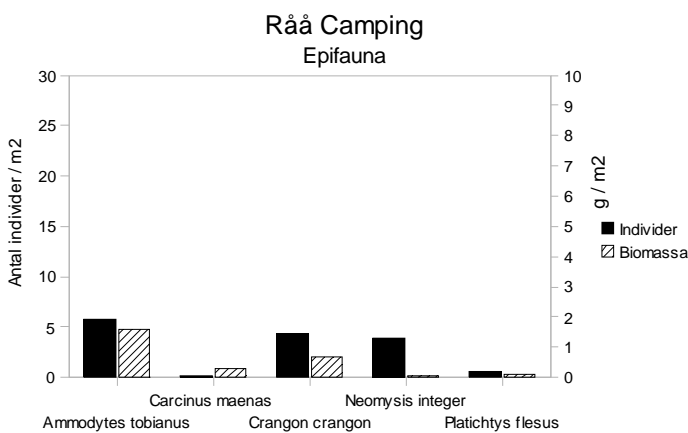
Lokalen präglas av en låg biomassa och få arter under de år inventeringar har genomförts. Främst har *C. crangon* varit den dominerande arten (bilaga 3) vilket även gäller för 2008, även om enstaka individer av andra arter observerades detta år (fig. 10b). Svängningarna i total abundans och biomassa (fig. 10 d). förklaras främst med variationer i mängden *C. crangon* (bilaga 3 och 4).

## Råå camping

På lokalen, som hade en förhållandevis låg abundans och biomassa, dominerade *B. pilosa*. Ett antal av havsborstmaskarna *H. diversicolor* och *P. elegans* observerades samt enstaka individer av musslorna *M. arenaria* och *M. edulis* (fig. 11a) vilka tidigare år ej hittats på lokalen (bilaga 1).



**Fig. 11a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.

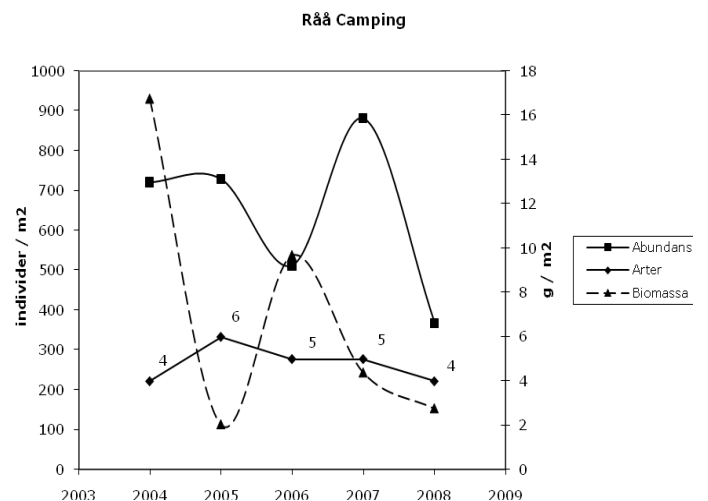


**Fig. 11b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

## Sammanställning

### Infauna

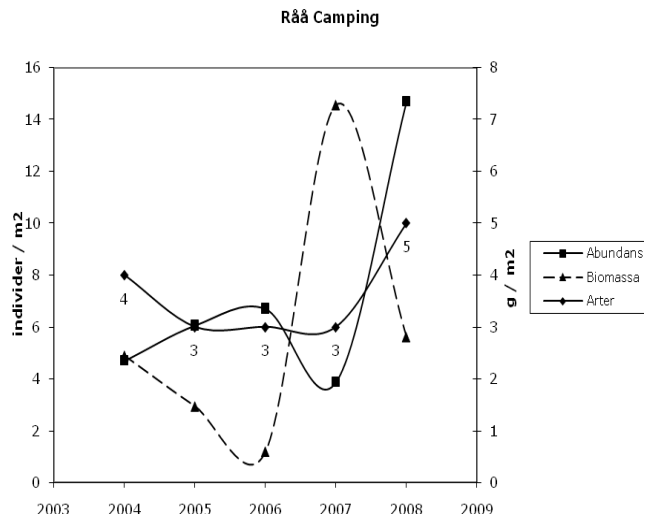
Precis som tidigare år dominerades abundansen och biomassan 2008 av märlan *B. pilosa* samt havsborstmaskarna *H. diversicolor* och *P. elegans* (bilaga 1). Skiftningarna i abundans på lokalen (fig. 11c) förklaras främst av variationer av dessa tre arter. Jämfört med 2007 hade både individtätet och biomassa minskat 2008. Enstaka individer av musslorna *M. arenaria* och *M. edulis* som tidigare inte påträffats på lokalen utgjorde i år en betydande del av biomassan (bilaga 4).



**Fig. 11c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infaunan under åren 2004-2008.

## Epifauna

Arter som påträffats samtliga år är skrubbskädda, *P. flesus* och sandräka *C. crangon*. Ökningen i abundans för 2008 beror främst på årets ökade individantal för *A. tobianus* och *N. integer* (bilaga 4).

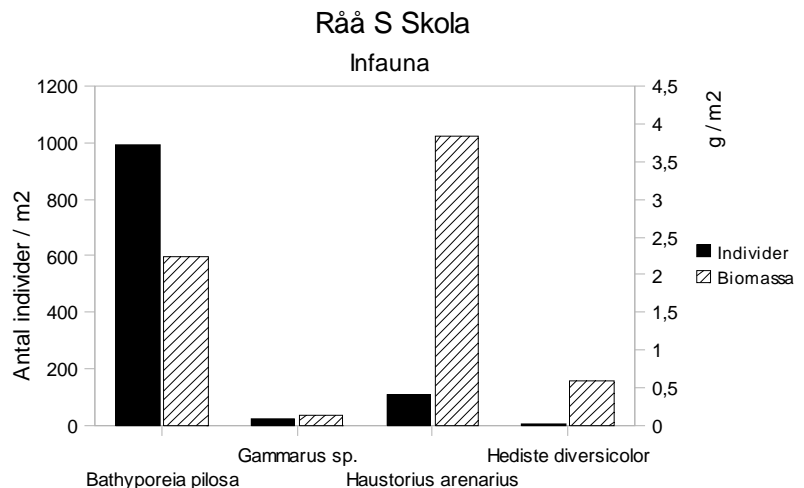


**Fig. 11d.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i epifaunan under åren 2004-2008.

## Råå S Skola

Stationen, vilken inte ingick i provtagningen 2007, har genomgått en kraftig förändring jämfört med 2006. Nio infaunaarter som tidigare påträffats återfanns inte, däribland de då dominerande arterna *P. elegans*, *Oligochaeta* indet, *M. edulis*, *Jaera albifrons*, och *H. cf ulvae*. Samtidigt observerades *H. diversicolor* och *Gammarus sp.* i bråkdelen så stora individtätheter som 2006 (bilaga 1). Med nedgångarna har en kraftig ökning av märkräftorna *B. pilosa* och *H. arenarius* följt (bilaga 1) (fig. 12a).

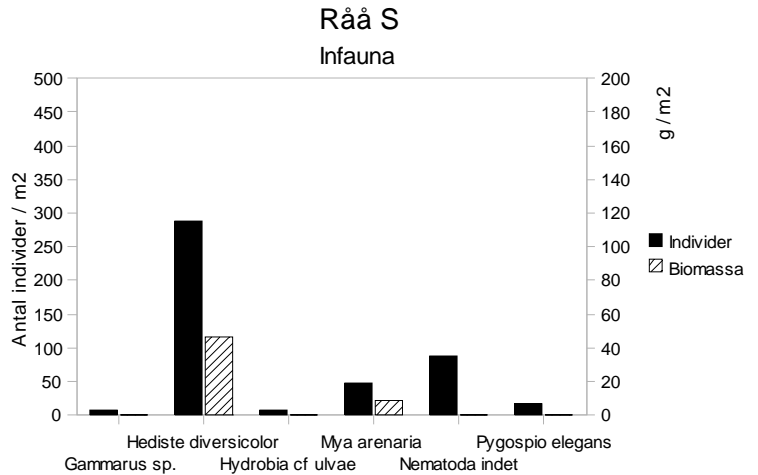
Inga epifaunaprover togs på lokalen.



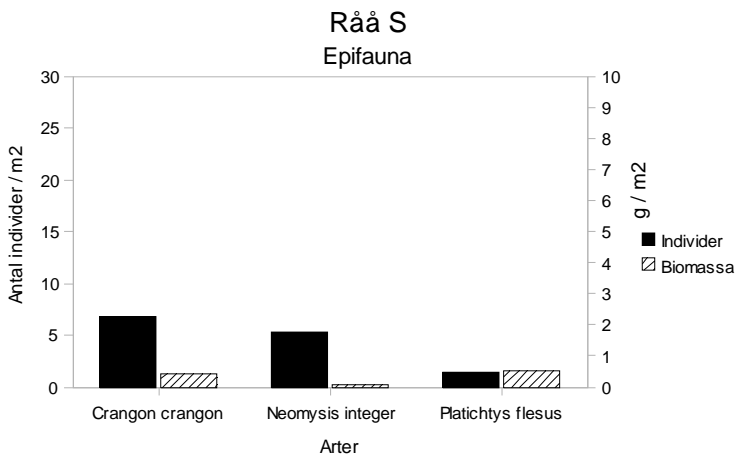
**Fig. 12a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.

## Råå S

Infaunan vid Råå södra skilde sig inte mycket i artsammansättning från tidigare år. *H. diversicolor* och *M. arenaria* var 2008 de vanligast förekommande arterna. I år fanns även ett antal individer av rundmaskar (Fylum Nematoda). Den rörbyggande masken *P. elegans* som tidigare har varit vanligt förekommande på lokalen, men som inte observerades 2007 (bilaga 1), återfanns i lågt antal (fig. 13a).



**Fig. 13a.** Visar abundansen och biomassan för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.



**Fig. 13b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

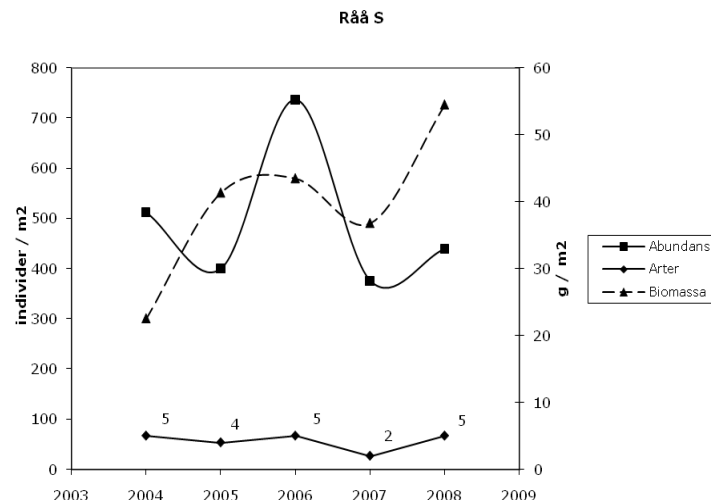
Epifaunan dominerades av sandräka *C. crangon*, och av pungräkan *N. integer*. Ett antal skrubbskäddor, *P. flesus*, fanns också på lokalen och utgjorde en betydande del av den totala biomassan (fig. 13b). Även om artkompositionen påminner om den för 2007 var den totala biomassan på lokalen betydligt lägre 2008 (bilaga 3).



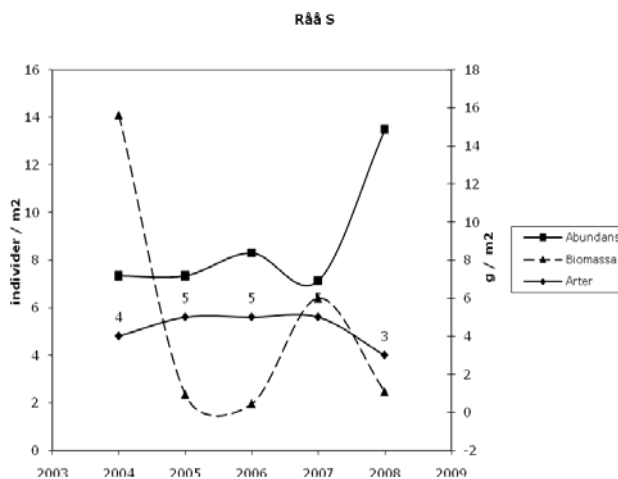
## Sammanställning

### Infauna

En viss uppgång av både individtätet och biomassa kunde noteras för 2008. Ökningen i abundans förklaras med ökningen av Nematoda indet (fig. 13a). Detta är dock väldigt små organismer, som tidigare år kan ha försumrats i inventeringen. *H. diversicolor* har minskat något i antal, men ökat i vikt, vilket antyder att individerna har ökat i storlek (bilaga 1 och 2). Detta är troligen orsaken till den ökade totala biomassan i lokalen 2008 (fig. 13c).



**Fig. 13c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i infauna under åren 2004-2008.



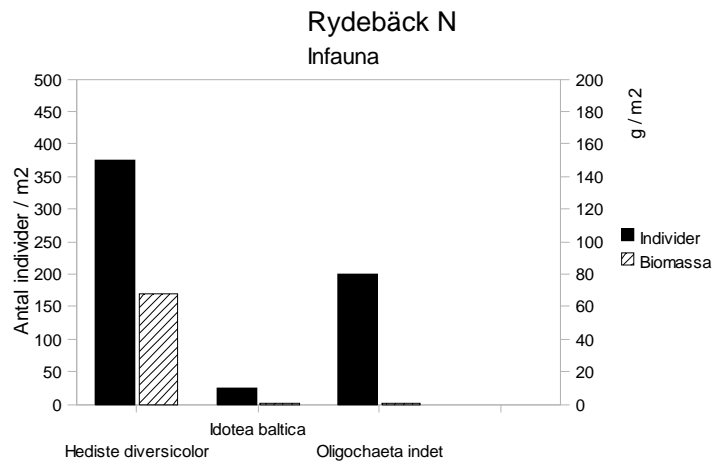
**Fig. 13d.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i epifaunan under åren 2004-2008.

### Epifauna

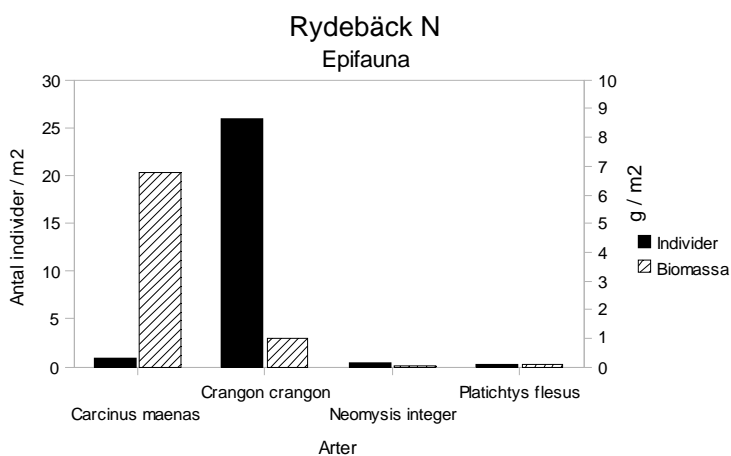
Ökningen i abundansen för 2008 beror främst på *N. integer*. Både *C. crangon* och *P. flesus* har påträffats samtliga år (bilaga 3). Toppen 2004 för biomassan beror på att stora exemplar av *C. crangon* påträffades, och stora exemplar av *C. crangon* och *P. flesus* förklarar toppen 2007 (fig. 13d) (bilaga 4).

## Rydebäck N

Lokalen dominerades helt av *H. diversicolor* och *Oligochaeta indet* som tillsammans med några få individer av gråsuggan *Idotea baltica* utgjorde samtliga funna arter (fig. 14a).



**Fig. 14a.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i infaunan under inventeringen 2008.



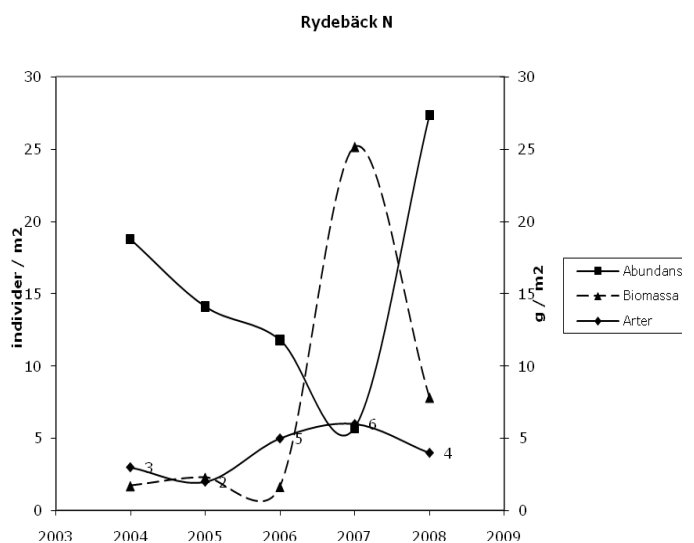
**Fig. 14b.** Abundans och biomassa för de observerade arterna i epifaunan under inventeringen 2008.

Epifaunan dominerades av *C. crangon*. Ett antal individer av strandkrabba *C. maenas* observerades på lokalen, även om den stora individtätheten av strandkrabbor som noterades förra året hade sjunkit något (bilaga 3). I övrigt observerades Skrubbskädda, *P. flesus*, och pungräkan *N. integer* på lokalen (fig. 14b).

## Sammanställning

### Epifauna

Individtätheten ökade kraftigt 2008, efter nedgång under tidigare år (fig. 14c), detta pga. en stor mängd observerade *C. crangon*. Arten har, förutom 2007, legat på en konstant hög nivå i lokalen (bilaga 1). Biomassan 2007 nådde en topp (fig. 14c) till följd av ett antal strandkrabbor, *C. maenas*, med hög individuell vikt. Krabban har observerats i lokalen de tre senaste åren (bilaga 2).



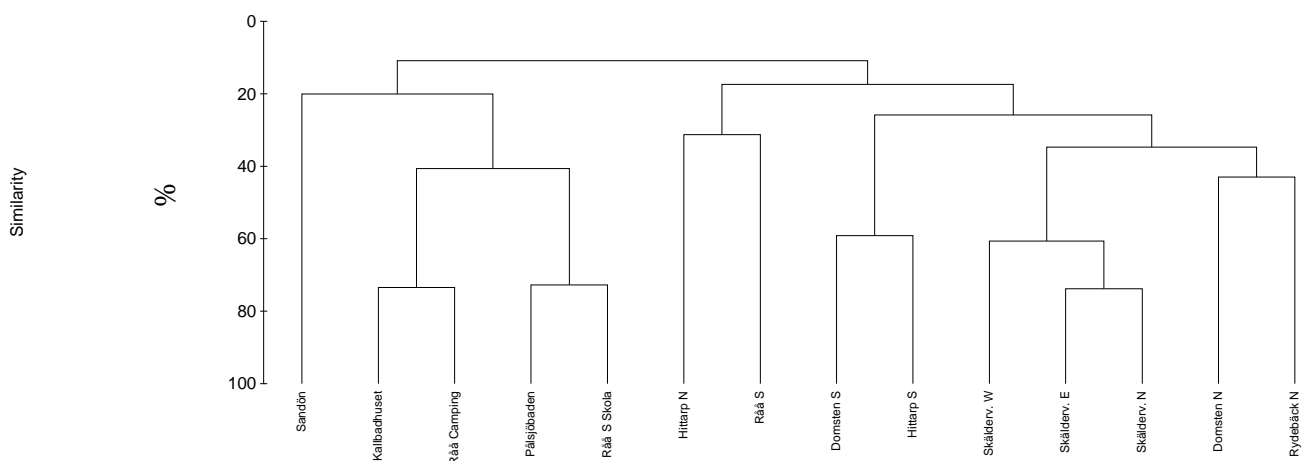
**Fig. 14c.** Sammanställning över abundans, biomassa och antal arter i epifauna under åren 2004-2008.

## Likheter mellan lokalerna

MDS-plot (MultiDimensional Scaling) (fig. 15) och clusterdiagram (fig. 16) visar likheten hos de olika lokalerna med avseende på funna infaunaarter, enligt Bay-Curtis similarity index. Effekten av dominerande arter har reducerats genom att roten av antalet individer har används. Vissa lokaler som ligger nära varandra geografiskt, t.ex. Skälderviken E och Skälderviken N, har stor likhet. Andra geografiskt närliggande lokaler, som Sandön och de övriga lokalerna i Skälderviken (Skälderviken N, E och W), har lågt likhetsindex.



**Fig. 15.** MultiDimensional Scaling av infaunan på de olika lokalerna. Diagrammet är utan skala. Därför kan man inte utläsa något av avstånden, utan endast av den relativa placeringen.



**Fig. 16.** Clusterdiagram av infaunan på de olika lokalerna. Värdena på y-axeln avser procentuell likhet mellan lokalerna.

## Den invaderande havsborstmasken *Marenzelleria viridis*

Den amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria ssp.* observerades för första gången i Öresund 2002 vid ett fåtal djupa stationer (Göransson et al., 2003). 2004 observerades havsborstmasken även på grunda bottnar utmed Helsingborgs kommun (Karlfelt et al., 2004). Analyser som utfördes vid 2005 års inventering av grunda bottnar visade att det var arten *Marenzelleria viridis* som påträffats vid de grunda bottenstationerna (Strömberg & Persson, 2005).

Vid de årliga inventeringarna av de grunda bottenarna i Helsingborg har *Marenzelleria viridis* observerats varje år. Dock har antalet koloniserade lokaler varierat från år till år. Även abundansen och biomassan för havsborstmasken har varierat på de lokaler den har observerats på. År 2007 nådde den totala abundansen en topp (Truedsson et al, 2007). *M. viridis*, som livnär sig på detritus, verkar föredra samma typ av substrat och föda som de inhemska arterna *Hediste diversicolor* och *Corophium volutator* (Kotta et al. 2001). Dessutom är masken precis som de inhemska arterna euryhalin (tålig för varierade salthalter) och kan stå emot perioder av syrefattiga förhållanden. Därför kan man förvänta sig en interspecifik konkurrens vad gäller både föda och utrymme (Kotta et al, 2001, Atkins 1987). Det har utförts flera undersökningar i Östersjön angående den invaderande havsborstmaskens påverkan på den lokala faunan (Kotta et al 2001, 2004; Zettler, 1996). Det har dock senare framkommit att den art av *Marenzelleria*

som påträffats i Östersjön är *M. neglecta*. *M. viridis* förekommer endast utanför Östersjöområdet (Sikorski & Bick, 2004). Då båda arterna lever i samma typ av habitat i Nordsjön och är klassificerade till selektiva detritus- och suspensionsätare (Didziulis V, 2006) kan man anta att även *M. viridis* skulle kunna ha samma negativa effekter på den lokala faunan som påvisats för *M. neglecta*.

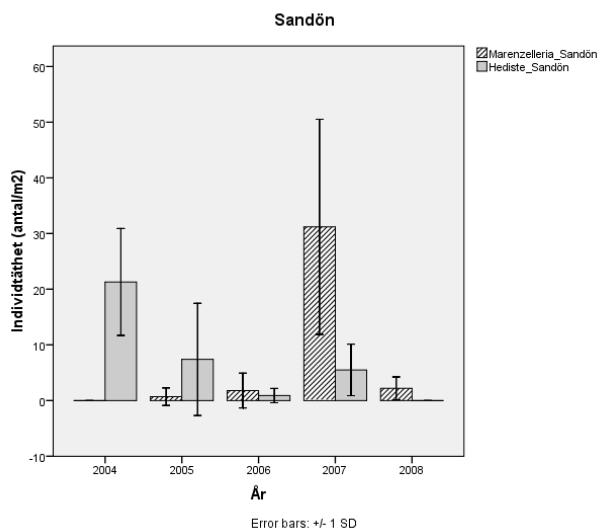
### Resultat

Vid 2008 års inventering observerades *M. viridis* på 2 stationer, Sandön och Domsten N, medan den 2007 påträffades på 5 stationer (tabell 2). På de lokalerna där *M. viridis* observerades 2008 var den uppmätta abundansen och biomassan lägre än för 2007.

**Tabell 2.** Individtätheten (antal/m<sup>2</sup>) av *Marenzelleria viridis* på de olika lokalerna i Helsingborgs kommun. Från inventeringarna av grunda bottnar 2004-2008. För de lokaler som är märkta med ett X saknas data

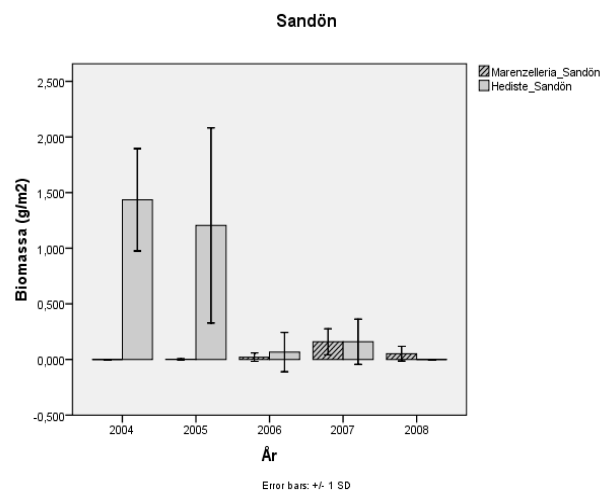
Individer / m <sup>2</sup>	2004	2005	2006	2007	2008
Skälderv. E	0	0	32	0	0
Sandön	0	56	144	2496	176
Skälderv. N	0	0	0	0	0
Skälderv. W	0	0	0	0	0
Domsten N	0	0	24	16	8
Domsten S	8	0	16	24	0
Hittarp N	0	0	48	104	0
Hittarp S	8	0	168	16	0
Sofiero	24	0	X	0	0
Pålsjöbaden	0	0	X	0	0
Kallbadhuset	0	0	16	0	0
Råå Camping	0	0	0	0	0
Råå S Skola	0	0	0	0	0
Råå N	0	0	0	0	0
Råå S	8	0	0	0	X
Rydebäck N	0	0	0	0	X
Rydebäcks gård	0	0	0	X	X
Rydebäck S	0	0	0	X	X
Fortuna	0	0	0	X	X
Totalt antal individer	48	56	448	2656	184
Antal lokaler	4	1	7	5	2

Antalet *M. viridis* vid Sandön var signifikant fler 2007 än andra år ( $p < 0.005$ , fig. 17) medan det inte kunde påvisas någon skillnad mellan de andra åren. Även om inga individer observerades 2004 kan man inte med säkerhet säga att arten inte koloniserat lokalen redan då. Individdensiteten av *H. diversicolor* var signifikant högre 2004 ( $p < 0.005$ ), innan *M. viridis* observerats på lokalen. Nedgången i individantal kan vara ett resultat av konkurrens mellan arterna. Pearsons korellationstest visade dock inget samband.

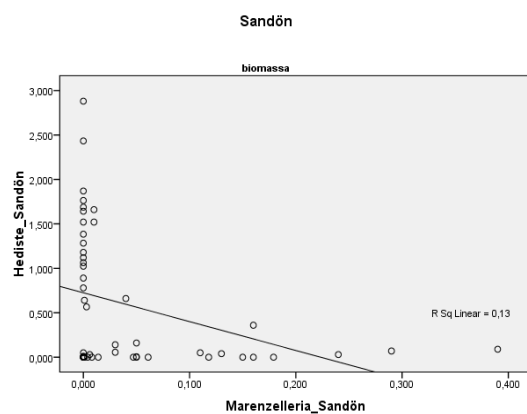


**Fig. 17.** Medelvärde med standardavvikelse för individtäthet (antal/m<sup>2</sup>) för *M. viridis* och *H. diversicolor* på stationen Sandön.

På Sandön var även biomassan av *M. viridis* signifikant högre 2007 än för de andra åren ( $p < 0,05$ ). Biomassan av *H. diversicolor* var signifikant högre 2004 och 2005 jämfört med senare års provtagningar ( $p < 0,05$ , fig. 18). Ett Pearson korrelations-test visade på en negativ korrelation mellan biomassan för *Hediste* och *Marenzelleria*, men med ett svagt  $R^2$  värde ( $p = < 0,05$ ,  $R^2 = 0,13$ , fig. 19). Nedgången av *H. diversicolors* biomassa har alltså en svag korrelation med uppgången i biomassan för *M. viridis*.



**Fig. 18.** Medelvärde med standardavvikelse för biomassa (g/m<sup>2</sup>) för *M. viridis* och *H. diversicolor* på station Sandön.

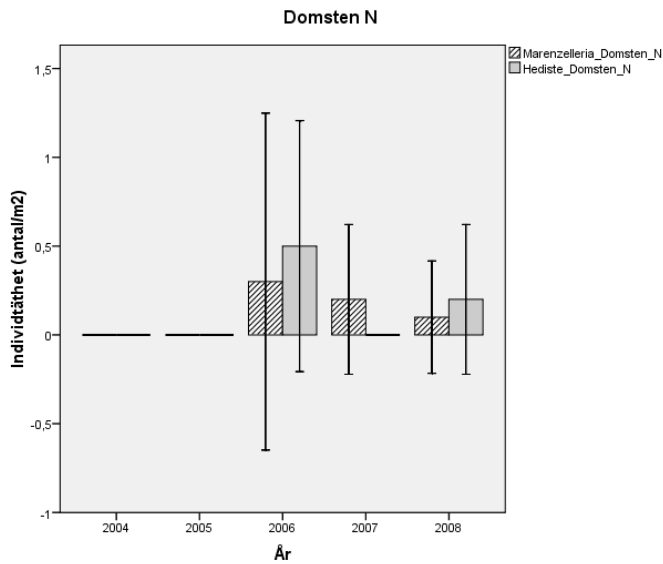


**Fig. 19.** Korrelation för biomassan (g/m<sup>2</sup>) av *H. diversicolor* och *M. viridis* i medeltal. På stationen Sandön.

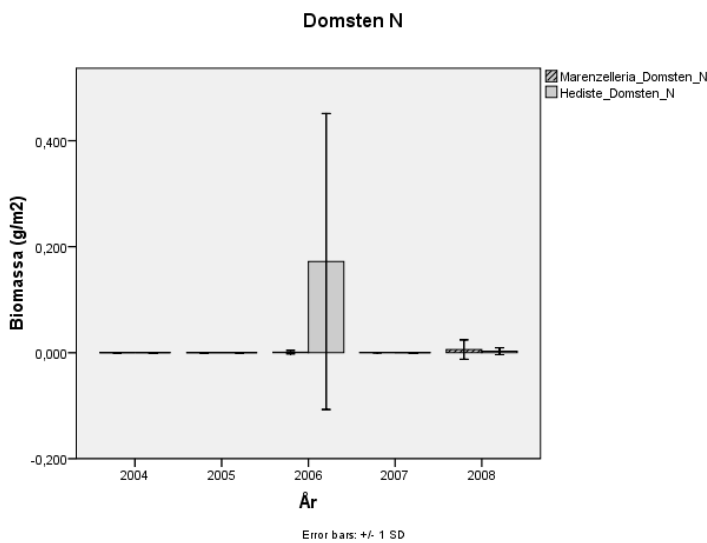
På station Domsten N observerades färre *M. viridis* 2008 än de tidigare två åren (fig. 20). Eftersom provtagningsmaterialet hade stor variation kunde dock ingen signifikant skillnad i abundans mellan åren påvisas för *M. viridis*. ANOVA test visade dock att *H. diversicolor* var signifikant fler 2006 än 2004, 2005 och 2007.

Korrelationstest mellan arterna visade ingen signifikans ( $p > 0,05$ )

På stationen Domsten N var *H. diversicolors* biomassa signifikant högre 2006 ( $p < 0,05$ ) än de övriga åren (fig. 21). För biomassan av *Marenzelleria* fanns ingen statistisk signifikant skillnad mellan åren



**Fig. 20.** Medelvärde med standardavvikelse för individtätheten (antal/m<sup>2</sup>) för *M. viridis* och *H. diversicolor* på station Domsten N.



**Fig. 21.** Medelvärde med standardavvikelse för biomassan (g/m<sup>2</sup>) för *M. viridis* och *H. diversicolor* på stationen Domsten N

## Diskussion

Totalt observerades 36 taxa vid 2008- års inventering, 18 infaunaarter och 18 epifaunaarter, vilket är i nivå med resultat från föregående år. Sammantaget präglas både epi- och infaunamaterialet av stora fluktuationer vad gäller abundans och biomassa (se sammanställning för respektive lokal). Alla värden som presenteras i resultatet är medelvärden för respektive år. Under de tidigare årens provtagningar har ingen standardavvikelse på materialet beräknats, därför har inga statistiska tester kunnat utföras på det insamlade materialet. Detta gör att man inte kan fastställa eventuella förändringar av medelvärdena.

Eftersom variationen i det insamlade materialet är stor kommer det antagligen att krävas långa tidsserier eller utformning av nya inventeringsmetoder för att eventuella långtidsförändringar ska kunna detekteras. Variationer i resultatet mellan åren behöver ej heller betyda att någon yttre påverkan skett då det helt enkelt kan vara ett resultat av naturliga mellanårsvariationer. Tidsserien för inventeringen av de grunda bottenarna är därför fortfarande alltför kort för att man ska kunna upptäcka eventuella förändringar. För att kunna säga något om vad det är som ligger bakom en förändring är det också viktigt att man har kunskap om de faktorer som påverkar den undersökta faunan eller biotopen. Det är viktigt att data som kornstorlek på sedimentet, salthalt och temperatur finns tillgängligt för den aktuella lokalen.

Möjliga påverkansfaktorer för grunda bottenar kan delas upp i fysiska, kemiska och biologiska faktorer. Till de fysiska hör faktorer som t.ex. erosion eller ändrade strömförhållande som kan leda till substratförlust eller förändringar i substratets struktur. Kemiska påverkansfaktorer kan vara förändrade närsaltvärden (övergödning eller minskad närsaltsläckage) samt effekter av tungmetaller och andra skadliga ämnen.

Bay-Curtis likhetsindex över infaunan i lokalerna visade att närliggande lokaler kan vara kraftigt åtskiljda i samhällsstruktur. Både abiotiska (dvs. fysiska och kemiska) och biotiska faktorer kan vara möjliga förklaringar. Ett exempel är lokalen Sandön. Lokalen skiljer sig väsentligt från de övriga lokalerna i Skälderviken. Det finns många tänkbara förklaringar till detta; större vindexponering, större rekrytering från pelagialen, mer frekvent torrläggning, saltare vatten eller påverkan av havsborstmasken *Marenzelleria viridis*. För att bättre förstå vad det är som påverkar samhällstrukturen på de grunda bottenarna är det av stor vikt att för fortsatta provtagningar även mäta lämpliga abiotiska faktorer.

Man kan genom användning av MDS plottar gruppera lokalerna efter hur lika de är och sedan slå ihop dessa vilket skulle ge ett större statistiskt material i undersökningar om hur populationsdynamiken på dessa stationer varierar.

Den amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria viridis* som nämnts tidigare är ett exempel på en biologisk påverkansfaktor. I denna studie kunde det inte påvisas att den medför ett hot mot de lokalt förekommande arterna som det har visats i fall med djupare bottenar i Östersjön. En möjlig förklaring till detta kan vara att konkurrens om utrymme och föda inte spelar lika stor roll för organismers utbredning på exponerade grunda sandbottenar som det gör på grunda sedimentbottenar.

En mer trolig teori är dock att *M. viridis* misslyckats att etablera sig ordentligt på de grunda bottenarna i Öresundsområdet och att den befarade effekten på den inhemska faunan uteblivit. Det verkar inte skett någon vidare nyetablering av masken sedan 2006 eftersom individtätheten hade minskat på samtliga lokaler. Antalet stationer som masken observerats på har även minskat från 7 till 2. Det är dock fortfarande oklart hur mycket *M. viridis* påverkar den inhemska faunan och vad för slags påverkan som den eventuellt har. Det är därför viktigt att det sker en fortsatt miljöövervakning av de grunda bottenarna i Helsingborgs kommun.

## Referenslista

Atkins S. M., Jones A. M., Garwood P.R., 1987, *The ecology and reproductive cycle of a population of Marenzelleria viridis new record annelida polychaeta spionidae in the Tay estuary*, Scotland UK Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section B (Biological Sciences) Volume: 92 Issue: 3-4 pp.: 311-322

Karlfelt J., Kånneby T., Pålsson J., Skoglund J., 2005, *Inventering av grunda bottenar i Helsingborgs kommun Sommaren 2004*. Miljönämnden i Helsingborg

Kotta J, Orav H, Sandberg-Kipli E, 2001 *Ecological consequence of the introduction of the polychaete Marenzelleria cf viridis into a shallow water biotope of the northern Baltic Sea*, Journal of Sea Research 46 pp. 273-280

Lagenfelt S, 2000, *Fiskeribiologisk undersökning av grundområden i Ljungskile*, Fiskeriverket, Kustlaboratoriet

Naturvårdsverket, 2000; Bevarandeplan för Natura 2000-område SE0520039

Pearson T.H. & Rosenberg R., 1978, *Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment* Oceanography and Marine Biology: an Annual Review vol. 16 pp. 229-311

Zettler M. L., 1996, *Successful establishment of the spionid polychaete, Marenzelleria viridis (Verrill, 1873), in the Darss-Zingst estuary (southern Baltic) and its influence on the indigenous macrozoobenthos*, Archive of Fishery and Marine Research Volume: 43 Issue: 3 pp. 273-284

Didziulis V. (2006): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Marenzelleria neglecta*. från: Online database of the north European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org) (2008-08-26)

Marbipp, 2008, Grunda mjukbottenar <http://www.marbipp.tmbi.gu.se/> (2008-08-27)

Miljökontoret Helsingborg, 2008  
<http://miljobarometern.helsingborg.se/sub.asp?mp=MP&mo=5&dm=6> (2008-08-27)

Främmande arter I svenska hav, Informationscentralerna för Bottniska viken, Egentliga Östersjön och Västerhavet, <http://www.frammandearter.se/> (2008-09-09)



# Bilaga 1.

Sammanställning över individtätet (individer/m<sup>2</sup>) för infauna åren 2004-2008. Medelvärde av 10 prov.

Lokal	År	Y	X	Arenicola marina	Bathyporeia pilosa	Callinectes libinia	Caprellidae	Cerastoderma glaucum	Chironomidae	Corophium volutator	Crangon	Cyathura armata	Eteone longia	Gammarus sp.	Hausorium arenarium	Hediste diversicolor	Hydrobia cf. tubosa	Idotea baltica	Idotea viridis	Jaera albifrons	Littorina littorea	Macoma balthica	Marenzelleria viridis	Microdeutopus gryllotalpa	Mya arenaria	Mytilus edulis	Nematoda indet	Oligochaeta indet	Polysora sp.	Pontoporeia affinis	Pygospio elegans	Scoloplos armiger	Sipuncula indet	TOTAL			
Skälderv. E	2004	6233292	105513													3056	24																		192	7664	
Sandön	2004	6233680	105333							8						1704	8								16			8			8					8	1792
Skälderv. N	2004	6233334	105231													520					8							240			264					1056	
Skälderv. W	2004	6233153	105313													2424	616				8							184								3232	
Domsten N	2004	6223988	93274	40						16																					32					88	
Domsten S	2004	6221557	94669	32	8					40						288						48	8			8		792			336					1560	
Hittarp N	2004	6219954	95760							16			16			8											136			32						240	
Hittarp S	2004	6219660	96218							8						24							8					8			576						624
Sofero	2004			8	48					32						720	40					24	24				8	376			440					1720	
Pålsjöbaden	2004	6215908	98788		912											56																				968	
Kallbadhuset	2004	6215122	98901	24	424																															464	
Råå Camping	2004	6209485	101180		568					8						104																				728	
Råå S Skola	2004	6208495	102415		2120					8				192		24																				2504	
Råå N	2004			8	416				8	32						216	128						40			8		16								2048	
Råå S	2004	6207638	102932		80					8						360							8													512	
Rydebäck N	2004	6205604	103545		16					16			8	8		1088	24					8				16		928								2240	
Rydebäck S	2004				32					8						752												1104								2064	
Fortuna	2004				448					8					8	192		24	16																	600	
Skälderv. E	2005	6233292	105513			8				3976						832												8								1096	
Sandön	2005	6233680	105333							80			8			592						16	56		296	16										2608	
Skälderv. N	2005	6233334	105231							48	32					1856									8	8		496									1536
Skälderv. W	2005	6233153	105313				8									1512												8								48	
Domsten N	2005	6223988	93274	48																																	648
Domsten S	2005	6221557	94669													504							40											88		248	
Hittarp N	2005	6219954	95760				8									88			8																	2640	
Hittarp S	2005	6219660	96218	32						8						480									8			208									528
Sofero	2005			96			8									136			8			8		8	16											1040	
Pålsjöbaden	2005	6215908	98788	24	872					24					104	8																				256	
Kallbadhuset	2005	6215122	98901	16	200		8						8						16																	728	
Råå Camping	2005	6209485	101180		304					16						152	16											16								896	
Råå S Skola	2005	6208495	102415		760					16				88		32																				1360	
Råå N	2005								8	16						248	56								8	8		168								400	
Råå S	2005	6207638	102932	8						16						360																					536
Rydebäck N	2005	6205604	103545	8						16			8			384									8			72								984	
Rydebäck S	2005				16					24						720												176								424	
Fortuna	2005									24						368						8		8												608	
Skälderv. E	2006	6233292	105513													344						16						48								72	2544
Sandön	2006	6233680	105333						96	40						1440							32				928										696
Skälderv. N	2006	6233334	105231							24						72	40					8	144		8		16	8								232	696
Skälderv. W	2006	6233153	105313													752						8				48		472									1304
Domsten N	2006	6223988	93274	168	8					8						1232												32								1272	
Domsten S	2006	6221557	94669	112						32						40	8						24				344									7168	
Hittarp N	2006	6219954	95760	16						16						232							16				16										2752
Hittarp S	2006	6219660	96218							8						448	8					8	48		16		680										1472
Kallbadhuset	2006	6215122	98901	56	8									8		112							168		64		176										46552
Råå Camping	2006	6209485	101180							16	8					264		24		24																	264
Råå S Skola	2006	6208495	102415		232					8	24	16			760	680	112	8		208					16	96		808									36456
Råå N	2006									16						248										16		208									2448
Råå S	2006	6207638	102932	8	40											416										24											744
Rydebäck N	2006	6205604	103545							8						992			8,0							8		160									1200
Rydebäck S	2006															960										8		64									1096
Fortuna	2006									16						1304								16	8												1344
Skälderv. E	2007	6233292	105513													1056		24	64				32			48		40								1376	
Sandön	2007	6233680	105333													1848												720									5720
Skälderv. N	2007	6233334	105231													440								2496				0									2936
Skälderv. W	2007	6233153	105313													976												184									1272
Domsten N	2007	6223988	93274													1336											1432										2784
Domsten S	2007	6221557	94669	48												176							16				0									16	
Hittarp N	2007	6219954	95760	16												16							24				16										376
Hittarp S	2007	6219660	96218							16						400	24						104	16		16		656	8							1328	
Kallbadhuset	2007	6215122	98901	8	488			</																													

## Bilaga 2.

Sammanställning över biomassa (g/m<sup>2</sup>) för infauna åren 2004-2008. Medelvärde av 10 prov.

Lokal	År	Y	X	Arenicola marina	Bathyporeia pilosa	Callinectes fluviatilis	Caprellia capitata	Cerastoderma glaucum	Chironomidae inder	Corophium volutator	Craunon crangon	Cyathura carinata	Eteone longa	Gammarus sp.	Haustorium arenarium	Hediste diversicolor	Hydrotia cf. abatae	Idotea baltea	Idotea viridis	Isona albifrons	Litonina litorea	Maccuma baltea	Marenzelleria viridis	Mikrodeutopus gryllotalpa	Mya arenaria	Mytilus edulis	Nematoda inder	Oligochaeta inder	Polydora sp.	Pontoporeia affinis	Pygospio elegans	Scoloplos armiger	Siponidae inder	TOTALT			
Skälderv. E	2004	6233292	105513													88,984	0,240																	98,192			
Sandön	2004	6233680	105333							0,720						114,880	0,240								4,576									156,8			
Skälderv. N	2004	6233334	105231													22,312					12,920													39,936			
Skälderv. W	2004	6233153	105313													8,880	1,740				8,640													91,248			
Domsten N	2004	6223988	93274	28,632						2,760																								31,416			
Domsten S	2004	6221557	94669		0,800											24,296						3,512	0,168			0,320								42,416			
Hittarp N	2004	6219954	95760											0,56		0,200																			3,184		
Hittarp S	2004	6219660	96218													1,800																			9,136		
Sofero	2004			0,112	0,168											61,360	0,800										0,800								69,904		
Pålsjöbaden	2004	6215908	98788		1,192											2,320																			3,512		
Kallbadhuset	2004	6215122	98901	2,768	0,680																														4,400		
Råå Camping	2004	6209485	101180		4,416						0,184					5,672																			16,728		
Råå S Skola	2004	6208495	102415		2,400						0,672				2,79	3,640																			10,176		
Råå N	2004			1,712	0,896				0,800		4,488			0,04		8,664	0,224					0,376													18,136		
Råå S	2004	6207638	102932		0,216						1,120					2,784																			22,528		
Rydebäck N	2004	6205604	103545		0,160						0,616			0,01	0,06	95,776	0,560								36,160										135,2		
Rydebäcks gård	2004				0,160						0,184					59,800						2,872													65,024		
Rydebäck S	2004				1,280											13,520		0,160	0,160																15,24		
Fortuna	2004				0,984						1,560				0,36	13,144			0,560																15,632		
Skälderv. E	2005	6233292	105513			0,800				22,160						1,000																				135,82	
Sandön	2005	6233680	105333								0,632					96,400						2,800	0,240			1,880	0,240								101,522		
Skälderv. N	2005	6233334	105231						0,320	0,320						237,500																				246,54	
Skälderv. W	2005	6233153	105313													167,400																				167,64	
Domsten N	2005	6223988	93274	5,200																																5,2	
Domsten S	2005	6221557	94669													41,600																				48,32	
Hittarp N	2005	6219954	95760				0,800									12,640			0,800																	16,8	
Hittarp S	2005	6219660	96218	7,760							0,800					38,640																				52,16	
Sofero	2005			7,760			0,800							0,48		16,320			0,800							0,800	0,800								26,24		
Pålsjöbaden	2005	6215908	98788	7,600	1,200						5,680				2,8	1,280																			19,6		
Kallbadhuset	2005	6215122	98901	4,160	0,400		0,800				0,08								0,800																4,8		
Råå Camping	2005	6209485	101180		0,712											0,520	0,160																			2,032	
Råå S Skola	2005	6208495	102415		1,2						2,880			2,16	1,640																					7,88	
Råå N	2005	6205604	103545					0,800			1,360					17,280	0,400									1,600	0,800								22,48		
Råå S	2005	6207638	102932		0,08						4,640					36,560																				41,36	
Rydebäck N	2005				0,16						1,820		0,08			73,940										2,240										78,64	
Rydebäcks gård	2005				1,44						1,400					59,440																				62,8	
Rydebäck S	2005										1,360					42,720								0,800												46,4	
Fortuna	2005				0,24						2,960					44,800																				54,96	
Skälderv. E	2006	6233292	105513					0,120	0,200							9,160																				90,94	
Sandön	2006	6233680	105333													5,280	0,160									2,940										13,22	
Skälderv. N	2006	6233334	105231							0,240						62,400																					153,02
Skälderv. W	2006	6233153	105313								0,400					134,400																					134,5
Domsten N	2006	6223988	93274	82,0	0,01						0,200					13,760	0,100																				111,28
Domsten S	2006	6221557	94669	42,88					0,900		0,160					15,600																					61,64
Hittarp N	2006	6219954	95760	37,92					0,800		2,320			0,48		95,840										17,400										308,422	
Hittarp S	2006	6219660	96218								4,400					9,160																					155,26
Kallbadhuset	2006	6215122	98901	38,25	0,01															0,200																	38,43
Råå Camping	2006	6209485	101180								3,480	0,008		1,216		4,800		0,168																		9,672	
Råå S Skola	2006	6208495	102415		0,70				0,100	0,400	4,800					17,76	0,400	0,320								16,120	5,160								193,41		
Råå N	2006								0,200			0,16				16,10										2,800										26,17	
Råå S	2006	6207638	102932	8,32	0,13											26,16										8,720										43,49	
Rydebäck N	2006	6205604	103545													71,62																				75,84	
Rydebäcks gård	2006															45,156																				63,899	
Rydebäck S	2006										0,016					32,88																				33,144	
Fortuna	2006							0,100						0,01		34,960		0,160	0,100																	48,58	
Skälderv. E	2007	6233292	105513						0,800	16						13,640																					146,928
Sandön	2007	6233680	105333													12,800																					25,52
Skälderv. N	2007	6233334	105231						0,800	0,656						53,680																					54,528
Skälderv. W	2007	6233153	105313						0,800	0,008						84,560																					85,184
Domsten N	2007	62																																			

### Bilaga 3.

Sammanställning över individtätet (individer/m<sup>2</sup>) för epifauna åren 2004-2008. Medelvärde av 10 prov.

Lokal	År	Y	X	Ammodytes tobianus	Anguilla anguilla	Aterina presbyter	Belone belone	Carcinus maenas	Centrolabus exoletus	Clupea harengus	Crangon crangon	Eucyphidea sp.	Gobiidae indet	Labridae sp.	Leuciscus idus	Limanda limanda	Mesopodopsis slabberi	Neomysis integer	Palaemon adspersus	Palaemon elegans	Palaemon sp.	Platichthys flesus	Pleuronectes platessa	Pomatoschistus sp.	Pontophilus spinosus	Praunus flexuosus	Praunus neglectus	Pssetta maxima	Schistomysis ornata	Scophthalmus maximus	Soleidae indet	Sprattus sprattus	Symphodus melops	Syngnathus acus	Syngnathus rostellatus	Totalt	
Skälderv. E	2004	6233292	105513												0,408							3,469		0,000											3,878		
Skälderv. W	2004	6233153	105313					0,204														0,816		0,000												1,020	
Domsten N	2004	6223988	93274					0,204			50,612		15,714										0,204	0,000												66,735	
Domsten S	2004	6221557	94669					1,633			20,816									1,020			0,816	0,000												24,286	
Hittarp N	2004	6219954	95761	0,204				0,204			7,551												7,551	0,000												15,510	
Hittarp S	2004	6219661	96219					0,612			2,449												0,816	0,204												4,082	
Sofiero	2004										42,449		0,612										0,816	0,000						0,204						44,082	
Kallbadhuset	2004	6215122	98901					0,204		0,204	7,551													0,000												7,959	
Råå Camping	2004	6209485	101180	0,612							3,673											0,204	0,204	0,000												4,694	
Råå N	2004							1,020			9,388											0,408	0,408	0,000												11,224	
Råå S	2004	6207638	102932	0,612							6,327											0,204	0,204	0,000												7,347	
Rydebäck N	2004	6205604	103546								17,959									0,408			0,408	0,000												18,776	
Fortuna	2004										12,449									1,020		0,204	1,020	0,000									0,204			14,898	
Skälderv. E	2005	6233292	105513					0,610			0,610											9,180															1,400
Skälderv. W	2005	6233153	105313								0,204												1,830														2,341
Domsten N	2005	6223988	93274	0,204			2,860	0,410			10,000									0,204			0,204	0,408												14,295	
Domsten S	2005	6221557	94669					0,408			17,553									0,612			1,429	0,204													2,263
Hittarp N	2005	6219954	95761					0,408			7,552									0,204			1,021	0,204													1,613
Hittarp S	2005	6219661	96219					0,204			24,490									4,490			0,204	1,840													31,228
Sofiero	2005							3,266			9,797									8,776																	21,839
Kallbadhuset	2005	6215122	98901	0,612							7,348												4,286														12,246
Råå Camping	2005	6209485	101180	0,020							5,920												0,120														6,600
Råå N	2005							0,204			19,180												1,840	0,408	0,482												22,450
Råå S	2005	6207638	102932	0,204					0,204		6,123												0,612	0,204													7,348
Rydebäck N	2005										13,500												0,610														14,110
Fortuna	2005							0,204			7,756												0,204	0,204													8,368
Skälderv. E	2006	6233292	105513																				0,600														0,600
Domsten N	2006	6223988	93274					0,600			27,600									1,600			0,600		1,400		6,900										38,700
Domsten S	2006	6221557	94669					2,200			66,500		1,400	0,200						3,700	33,400			1,000		33,500	0,600						0,200	0,200			151,900
Hittarp N	2006	6219954	95761					6,500			2,900									8,000	22,000			61,300											0,400		11,100
Hittarp S	2006	6219661	96219					2,400	0,200		33,300		1,600							1,600	14,300	0,200		1,200		2,400							0,600	0,200			58,000
Sofiero	2006							1,400			12,400									0,600	36,700			2,400		0,500							0,200				54,200
Kallbadhuset	2006	6215122	98901								21,400		0,400		0,400																						22,200
Råå Camping	2006	6209485	101180				0,400				6,100												0,200														6,700
Råå N	2006							0,600			26,500									0,400			0,400	0,200													28,100
Råå S	2006	6207638	102932								7,100							0,400			0,200		0,200								0,400						8,300
Rydebäck N	2006	6205604	103546					0,200			11,000									0,200			0,200		0,200												11,800
Fortuna	2006							0,200			0,600																										5,300
Skälderv. E	2007	6233292	105513																				0,408														0,482
Domsten N	2007	6223988	93274					0,248			11,633						332,857				0,612			0,248	0,248		2,482									347,755	
Domsten S	2007	6221557	94669					0,248			23,265						0,248	0,482			5,714		0,612	0,248		1,224	37,959	0,612								7,248	
Hittarp N	2007	6219954	95761					0,248			7,959										5,512		0,482		5,125	3,878											23,878
Hittarp S	2007	6219661	96219					1,248			3,612					0,612	0,248	0,248		6,122				2,857	46,536				0,248							6,816	
Pålsjöbaden	2007	6215122	98901					0,408			0,482									1,248					1,248	0,482										3,265	
Kallbadhuset	2007	6209485	101180								3,469																										3,469
Råå Camping	2007										3,612									0,612			0,248														3,878
Råå N	2007	6207638	102932					0,248			6,122																			0,248							6,536
Råå S	2007	6205604	103546								5,714										0,248		0,816	0,248										0,248			7,143
Rydebäck N	2007							1,633			1,248													1,248			0,482										5,714
Skälderv. E	2008	6233292	105513								0,248												0,612	0,248					0,248					7,959			12,785
Sandön	2008	6233680	105333								0,612												0,482				3,265										190,278
Skälderv. N	2008	6233334	105231								4,898	1,224												0,248													221,269
Skälderv. W	2008	6233153	105313								0,816		0,248										4,694	0,248													64,788
Domsten N	2008	6223988	93274		0,612		0,248	0,248		1,633											0,248		0,248		0,482		0,816					0,248					4,784
Domsten S	2008	6221557	94669								4,898									0,248			0,612	5,361		7,551										18,919	
Hittarp N	2008	6219954	95761		0,482			1,429			14,694										18,776		0,482		1,429												

