



Inventering av grunda bottnar i Helsingborgs kommun 2018

Monitoring Programme of Shallow Water Fauna in
Coastal Areas of Helsingborg Municipality, Sweden 2018



HELINGSBORG

Abstract

The Sound separates Sweden from Denmark and is an area of brackish water (water which is less salt than saltwater and more salt than freshwater) which connects the Baltic Sea and the Kattegat. This creates a unique environment which is challenging for all inhabiting species since it consists of a heavier body of saltwater on the bottom and a lighter less salt body of brackish water on the top. The animal life, living in the bottom and above the bottom, need to be able to adapt to the constant salt and temperature changes in order to survive in this harsh environment. The shallow coastal waters are very important ecosystems that provide ecosystem services such as nursing grounds for many commercially important fish species. This study focuses on the bottom-living animals (infauna) and the free-swimming animals between the bottom and surface (mobile epibenthic fauna) in the shallow coastal waters of Helsingborg municipality. The bottom-living animals are mainly bristle worms, bivalves (clams, mussels etc), and smaller crustaceans, whereas the free-swimming animals are mostly larger crustaceans and fish. Helsingborg Environmental Office has carried out shallow water monitoring on an annual basis since 2004 with the main objective to detect changes in species composition, abundance and biomass. The results vary much between the years. The fish diversity of Skälderviken increased between 2012 and 2016 which indicated that the water quality in the estuary of Vegeån had improved, but the diversity reduced again 2018 for unknown reasons. The invasive bristle worm *Marenzelleria cf viridis* which has been observed earlier throughout the whole coastline of Helsingborg municipality was not observed at all 2016 and 2018 and the only year this has occurred before is 2013. We also discovered a new invasive species in the tests from 2016, the Japanese amphipod *Grandidierella japonica*. It is currently unknown how established either species is or what effects they have on the native species. We have also studied the length of sand shrimp (*Crangon crangon*) in Rydebäck N where it is abundant and a record low average body length was observed in recent years. Overall, it is possible to see some positive trends at locals that have had low values previously during the monitoring program.

Sammanfattning

Öresund separerar Sverige från Danmark och är ett område med bräckt vatten (vatten som är mindre salt än saltvatten men mer salt än sötvatten) som länkar samman Östersjön med Kattegatt. Detta skapar en unik miljö som är utmanande för alla arter som lever i området då havet består av ett tyngre skikt saltvatten på botten och ett lättare, mindre salt skikt med brackvatten vid ytan. Djurlivet som lever i och på botten måste kunna anpassa sig till förändringarna i saltförhållanden och temperatur för att kunna överleva i denna krävande miljö. De grunda kustnära områdena i Öresund är mycket viktiga ekosystem som tillhandahåller ekosystemtjänster såsom uppväxtområden för kommersiellt viktiga fiskarter. Denna studie fokuserar på djur som lever i botten (infauna) och frisimmande djur som lever mellan botten och havsytan (mobil epibentisk fauna) nära kusten i Helsingborg stad. Bottendjuren består mestadels av havsborstmask, musslor och kräftdjur medan de frisimmande djuren främst består av fiskar och större kräftdjur.

Miljöförvaltningen i Helsingborg har genomfört en årlig inventering av de grunda bottenarnas djurliv sedan 2004 med syftet att upptäcka förändringar inom artsammansättning, individtäthet och biomassa. Resultaten varierar mycket mellan åren. Vi valde även att kolla diversiteten av fisk i Skälderviken och såg att den ökade under 2012-2016 vilket tydde på att vattenkvaliteten i mynningen av Vegeån förbättrats men diversiteten minskade igen 2018 av okänd anledning. Den invasiva havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis* som tidigare hittats längs med hela Helsingborgs kustområde observerade vi inte alls varken 2016 eller 2018 på de lokaler som vi undersökte och det enda året detta inträffat tidigare är 2013. I proverna från 2016 upptäckte vi även en ny invasiv art, den japanska märkräftan *Grandidierella japonica*. Det är ännu okänt hur etablerade dessa två arter är och hur de påverkar våra inhemska arter. Vi har även studerat längden av sandräka (*Crangon crangon*) i Rydebäck N där den finns i höga antal och såg en rekordlåg medelkroppslängd på dem i senare år. Överlag kan en del positiva trender identifieras från årets resultat på lokaler som tidigare har uppvisat sämre förhållanden.

Inventeringen utfördes under sommaren 2018 av Robin Mårtensson och Martin Majvall på uppdrag av Miljöförvaltningen i Helsingborg.

Handledare: Stina Bertilsson Vuksan och Ola Pettersson, Miljöförvaltningen i Helsingborg.

Bilderna i rapporten, inklusive omslagsbild, är tagna av Stina Bertilsson Vuksan. Bilderna i artlistan är tagna av Caspar Håkansson som var skribent av rapporten år 2015, med undantag för japansk märkräfta (*Grandidirella japonica*) som är fotograferad av Stina Bertilsson Vuksan.

ISBN: 978-91-858-67-33-2

Innehållsförteckning

Abstract	1
Sammanfattning	1
Bakgrundsinformation	4
<u>Så här gjorde vi</u>	6
Provtagning av bottenlevande djur	8
Provtagning av frisimmande djur	7
Bearbetning i laboratoriet	8
Provtagning av syre i Skälderviken	8
<u>Våra fynd</u>	9
Rydebäck N	9
Sandräka kroppslängd	13
Skälderviken W	15
Skälderviken E	19
Syre i Skälderviken	22
Invasiva arter	23
Fiskdiversitet i Skälderviken 2004-2018	25
Förslag till framtida förbättringar	26
Referenser	28
Appendix	30

Bakgrund

Öresund utgör en unik marin miljö genom att förbinda två hav, Kattegatt och Östersjön, med varandra. Vattenmassan i sundet är starkt skiktad och ett språngskikt skiljer det salta bottenvattnet från Kattegatt från det bräckta ytvattnet från Östersjön. Strömmen är ofta stark och norrgående vid ytan och transporterar brackvatten från Östersjön ut genom Öresund och upp längs den svenska västkusten. Den relativt låga salthalten och de ständiga förändringarna ovanför språngskiktet gör att djur och växter lever under ständigt hög stress i Öresund. De relativt få arter som förekommer här finns dock ofta i ett stort antal och utgör livskraftiga och karaktäristiska populationer. Vattenrörelsen har stor påverkan genom vågor och strömmar och leder till samlande eller vittring av material som transporteras till och från de kustnära bottenarna. Antal individer per kvadratmeter är naturligt varierande som en följd av de ständigt förändrade förhållandena.

Sedan 1995 bedriver Helsingborg stad ett kustkontrollprogram med syftet att dokumentera tillståndet i kustmiljön. I kontrollprogrammet ingår sedan 2004 en årlig provtagning på grunda bottenar ner till 0,7 meters djup. Provtagningen innefattar en inventering av djur som är större än 1 millimeter, på olika lokaler längs kusten. Djuren delas upp i bottenlevande djur (infauna) såsom havsborstmaskar, musslor och snäckor, och i frisimmande djur som lever mellan botten och ytan såsom kräftdjur och fiskar.

Den aktuella rapporten baseras på provtagningar gjorda under sommaren 2016 samt 2018 på 3 fasta lokaler. Målet med undersökningen är att kartlägga vilka arter som förekommer i de kustnära områdena, att följa utvecklingen av dem och att upptäcka förändringar i vilka arter som lever där och hur många de är av varje art. Övervakning av dessa djur kan ge en långsiktig bild av hur miljön förändras eftersom att djuren, i synnerhet de bottenlevande, har en begränsad möjlighet att förflytta sig om det uppstår till exempel syrebrist. Därför är de en lämplig indikator för att upptäcka påverkan av till exempel övergödning, miljögifter och klimatförändringar.

Grunda mjukbottenar kan definieras som havsbottenar på 0-10 meter som är marina eller påverkade av brackvatten (Marbipp, 2012). Botten består av både oorganiska och organiska partiklar där fördelningen av dessas storlekar kan variera mycket (Marbipp, 2012). Storleken på bottenens partiklar utgör en viktig faktor för vilka djur som kan etablera sig. Vissa arter, så som slammarla (*Corophium volutator*), föredrar väldigt finkorniga bottenar med mycket organiskt material medan andra arter, såsom sandmask (*Arenicola marina*), föredrar ren sandbotten. Den största delen av Helsingborgs kuststräcka består av sandbottenar som är mycket utsatta för strömmar, vågor och vind. Botten i Skälderviken är mer finkornig än resten av kuststräckan eftersom det är mer instängt och skyddat. Detta gör att små partiklar stannar kvar i viken och lägger sig mellan sandkorn istället för att spolas ut till havs.

Öresund hotas och påverkas av flera allvarliga miljöproblem. Ett av dem är den stora mängden näringsämnen från land som slutligen hamnar i havet. Näringsämnena orsakar i sin tur övergödning som kan utlösa en rad kemiska och biologiska förändringar i växt- och djursamhällena. Övergödning kan leda till minskad syrehalt i vattnet. Trots att omsättningen av vatten i Öresund är god kan tillfällig syrebrist uppstå på grunda bottenar då framförallt fintrådiga alger ansamlas (se inforuta om övergödning sida 32). Ett annat problem är exploatering och utfyllnad av kustnära områden, något som kan ödelägga denna miljö fullständigt (se inforuta om grunda bottenars betydelse sida 5). Klimatförändringarna kan också ha starkt negativ påverkan då artsammansättningen kan förändras och syresättningen av vattnet minska (se inforuta om klimatförändringar i havet sida 35).

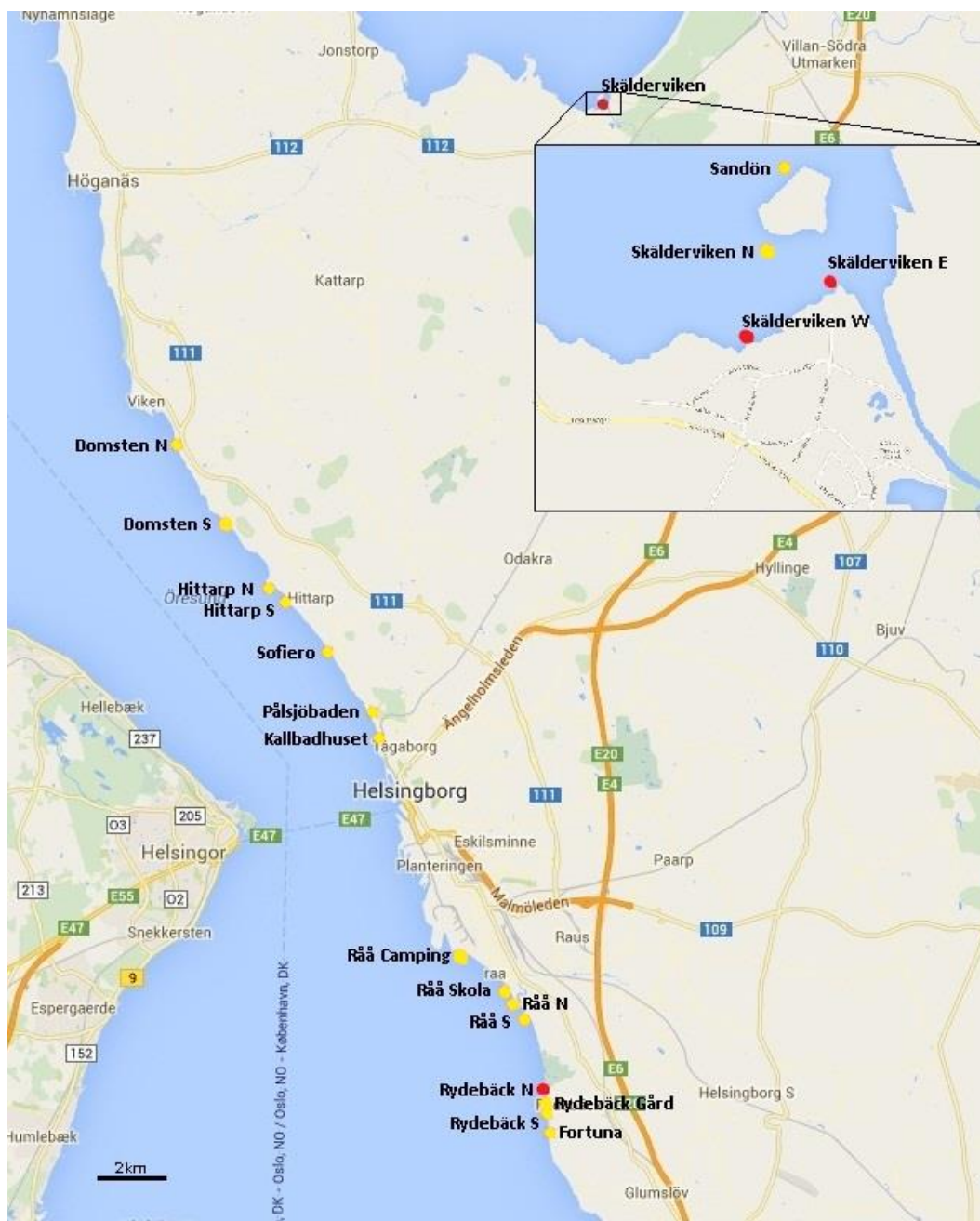
En viktig del av de årliga undersökningarna är att upptäcka förekomsten av invasiva arter då dessa kan orsaka stora förändringar i djursamhällets sammansättning. En av de invasiva arterna som hittats på grunda bottenar i Helsingborg är den amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis*. Den observerades för första gången längs Helsingborgs kust i Öresund 2002 vid ett fåtal lokaler på 12-14 meters djup och 2004 observerades den även på grunda bottenar (Strömberg & Persson, 2005). En annan främmande art som upptäckts i dessa grunda bottenar för första gången 2016 är den japanska märkräftan (*Grandidierella japonica*) som tidigare hittats vid större djup utanför Skanör 2015.

Grunda bottnars betydelse

Grunda bottnar nära kusten är ett mycket viktigt ekosystem i havet. Det utgör områden där havsdjur kan para sig och växa upp samt skafferi för många fiskar och spelar därför en nyckelroll för våra fiskbestånd (Havet, 2015). Vissa djur, som till exempel sandräkan, är beroende av grunda sandbottnar för att omvandlas från larv till adult då den övergår från simmande till bottenlevande (Vattenkikaren, 1998). De grunda havsområdena påverkas starkt av människans exploatering genom till exempel hamnar, kustnära vägar och bebyggelse, industrier, utsläpp från reningsverk och badplatser (Havet, 2015). Helsingborgs kuststräcka är idag till mycket stor del påverkad av människans skapelser. Förutom att direkt täcka över de grunda bottnarna orsakar pirar, bryggor och övriga utfyllnader ändrade strömförhållanden. Detta kan leda till att miljön för de bottenlevande djuren förändras eller försvinner helt (Blomfeldt et al., 2009). Det är mycket viktigt att de grunda bottnarna skyddas och övervakas för att bevara de livsmiljöerna och ekosystemtjänsterna som de tillhandahåller.

Så här gjorde vi

Vi utförde provtagningar åren 2016 och 2018 på följande tre lokaler längs med Helsingborg stads kuststräcka: Skälderviken E, Skälderviken W och Rydebäck N (fig. 1). På alla lokaler samlade vi in både bottenlevande och frisimmande djur. Provtagningen 2016 utfördes av Stina Bertilsson Vuksan och Annelie Brand.



Figur 1: Karta över de lokaler som ingår i övervakningsprogrammet för grunda bottenar 2004-2018. Röd markerar det aktuella årets provtagna lokaler och gul markerar lokaler som ej längre provtas.

Provtagning av bottenlevande djur

För provtagning av bottenlevande djur använde vi en cylinder för provtagning, så kallad Haps-corer, med en provtagningsarea på 0,0125 kvadratmeter (fig. 2, vänster). Cylindern trycktes ner i botten med handkraft till ett djup av cirka 10 centimeter var på ett tät förslutande lock lades på vilket skapar ett vakuum och bottenprovet kunde sedan dras upp. Cylindern tömdes i ett såll med en maskstorlek på 1,0 millimeter och djuren kunde samlas in (fig. 2, höger). De insamlade djuren förvarades i 96% etanol i märkta provburkar. Detta upprepade vi 10 gånger per lokal med minst en meters mellanrum mellan proverna. På vissa lokaler fick insamlingen anpassas till områden som inte var för steniga eller hade för stor kornstorlek för att cylindern skulle kunna användas.



Figur 2: Provtagning av bottenlevande djur med Haps-core cylinder. *Vänster:* Haps-corer i bakgrund med bottenprov i såll, redo att fördelas. *Höger:* insamling av djur från sållresten.

Provtagning av frisimmande djur

För provtagning av frisimmande djur eller mobil epibentisk fauna som vi säger, användes en fallfälla med måtten 0,7 x 0,7 x 0,7 meter och en provtagningsarea på 0,5 kvadratmeter (fig. 3). Två personer lyfte fallfällan i ändarna av de två 3 meter långa handtagen och gick 10 meter med den ovanför vattenytan för att inte störa djuren innan den sattes ned. Fällan trycktes snabbt till ordentligt efter nedsättning för att minimera antalet individer som undkom. Djuren hävdades sedan in från fallfällan med hjälp av akvariehåvar som drogs uppe i vattenmassan samt något ner i botten då en del djur kan gömma sig där. De insamlade djuren förvarades i 96% etanol i märkta provburkar. När inga djur fångats på 10 håvtag i sträck ansågs fällan vara tom. Provtagningen upprepade vi 10 gånger på varje lokal.



Figur 3: Fallfällan trycks ned ordentligt för att inte släppa lös inlåsta djur.

Bearbetning i laboratoriet

De insamlade djuren bestämdes i laboratorium till art eller närmast högre klassificering. Biomassan bestämdes som våtvikt med 0,001 grams noggrannhet efter att organismerna hade fått ligga en stund på papper för att bli av med överflödigt vätska. Vikten räknades därefter om till biomassa (gram per kvadratmeter). Antal individer för alla arter noterades och räknades om till individtäthet (antal individer per kvadratmeter). Den individuella kroppslängden för sandräka (*Crangon crangon*) mättes i millimeter.

För att undersöka om det skett några förändringar i ekosystemets uppbyggnad under perioden 2004-2018 sammanställde vi datamaterial från samtliga inventeringar. Datamaterialet använde vi för att skapa SAB-diagram, vilket står för Species, Abundance & Biomass. Detta sammanställer de grundläggande variablerna individtäthet, biomassa och antal arter i ett och samma diagram och det används ofta i ekologiska undersökningar om botten. Förändringar av dessa variabler kan ge indikationer om att samhället förändras (Pearson & Rosenberg, 1978).

Mätning av syre i Skälderviken

I Skälderviken W och E mättes i år redoxpotential för att uppskatta syreförhållandena i botten. För att mäta detta användes en redoxpotentialmätare med en platinaelektrod. Redoxpotentialen mättes med intervaller på 1 cm ned till ett djup av 6 cm två gånger, varpå medelvärdet används.

Klimatförändringar i havet

Klimatförändringarna har orsakat en förhöjd temperatur i havet och den väntas fortsätta att stiga (SMHI, 2014). I varmare vatten minskar syrelösligheten samtidigt som syreförbrukningen ökar vilket kan leda till mer utbredd syrebrist vid bottarna (Göransson et al., 2010). Förändringen av klimatet bedöms även leda till en ökad mängd nederbörd och därigenom följer en ökad avrinning från land vilket innebär att stora mängder näringsämnen kommer att transporteras till havet och eventuellt orsaka en mer omfattande övergödning (Göransson et al., 2010; inforuta om övergödning s. 32). Det kan komma att ske en omfattande förändring i sammansättningen av arter med en skiftning från kallvattenarter till varmvattenarter (Göransson et al., 2010) när klimatzoner flyttas allt mer norrut (SMHI, 2015). Ökad avrinning tillsammans med förhöjd temperatur bidrar till att försämra livsbetingelserna för faunan som kommer utsättas för stora påfrestningar (Göransson et al., 2010). Havet absorberar stora mängder koldioxid från atmosfären vilket sänker pH-värdet i vattnet och leder till försurning (Naturvårdsverket, 2015). I takt med att halten koldioxid stiger i atmosfären blir havet allt surare och världshaven är idag 26 % surare jämfört med förindustriell tid (Naturvårdsverket, 2015).

Våra fynd

2016 hittade vi totalt 20 olika arter på de tre provtagna lokalerna, varav 14 bottenlevande och åtta frisimmande (två arter hittades med båda provtagningsmetoderna). 2018 hittade vi totalt 16 olika arter på de tre provtagna lokalerna, varav 12 bottenlevande och åtta frisimmande (fyra arter hittades i båda provtagningsmetoder). Med andra ord hade vi en större artrikedom 2016. Det går inte säga om detta är resultat av en händelse mellan åren eller ren slump.

Nedan följer en redovisning av resultaten från både år 2016 och 2018 samt sammanställd långtidsdata vilken åskådliggör skillnader i antal arter, biomassa samt individtäthet för hela undersökningsperioden 2004-2018 och trivialnamn används för de arter som har det.

Rydebäck N



Lokalen Rydebäck N är lokaliserad söder om Helsingborg i naturreservatet Örby ängar. Den mest grunda delen av vattnet vid strandkanten tillhörande denna lokal är som mest en halv meter djup och botten består till större delen av finkornig sand. Rydebäck N utgör en lokal för provtagning eftersom Rydebäcken mynnar där. Det är intressant att följa den påverkan Rydebäckens vatten har på djurlivet där den leder ut i havet. Totalt hittade vi 16 olika arter i Rydebäck N 2016 och 11 olika 2018.

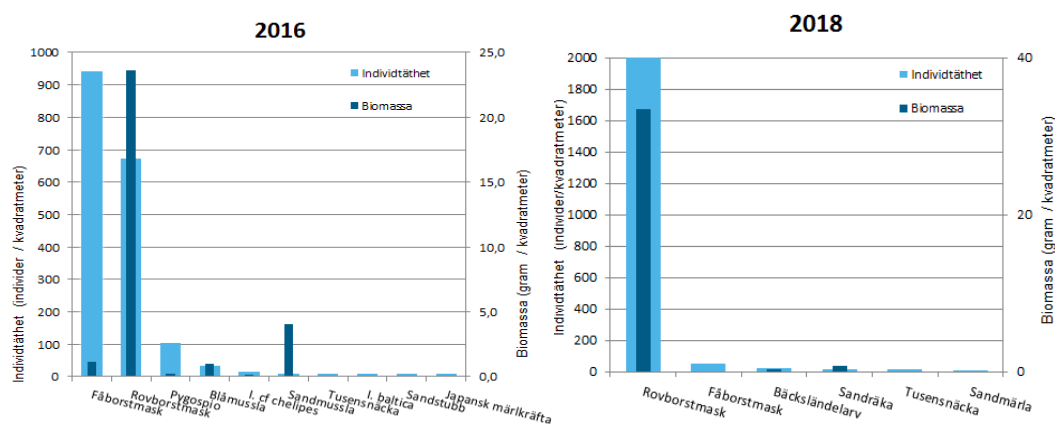
Bottenlevande djur

Tabell 1: Latinska och triviala namn på de bottenlevande arter vi hittat 2016 och 2018 i Rydebäck N med Haps-Corer cylindern.

Latinska namn	Arter 2016	Arter 2018
<i>Oligochaeta indet.</i>	Fåborstmask	Fåborstmask
<i>Hediste diversicolor</i>	Rovborstmask	Rovborstmask
<i>Peringia cf. ulvae</i>	Tusensnäcka	Tusensnäcka
<i>Pygospio elegans</i>	Pygospio	
<i>Mytilus edulis</i>	Blåmussla	
<i>Mya arenaria</i>	Sandmussla	
<i>Idotea cf. viridis</i>	Vattengråsugga	
<i>Idotea balthica</i>	Vattengråsugga	
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandstubb	

<i>Grandidierella japonica</i>	Japansk märkräfta	
<i>Bathyporeia pilosa</i>		Sandmärla
<i>Crangon crangon</i>		Sandräka
<i>Plecoptera indet</i>		Bäckslända

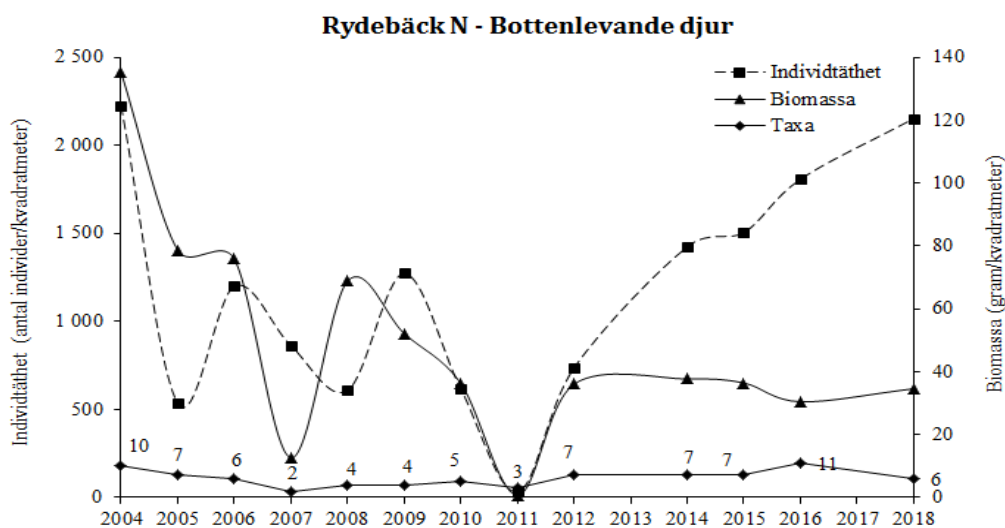
Individtätheten bland de bottenlevande djuren funna i Rydebäck N dominerades år 2016 av fåborstmaskar och rovborstmaskar, 2018 av endast rovborstmask. Båda åren däremot dominerade rovborstmasken biomassan (fig. 4). 2016 påträffades två individer av den japanska märkräftan för första gången på de grunda bottarna. Individerna bar på ägg, med andra ord har de en tillräckligt stor och hälsosam population för att reproducera sig i området. Arten är invasiv och är med andra ord inte hemmahörande i svenska vatten. Läs mer om den japanska märkräftan under invasiva arter på sidan 21.



Figur 4: Individtäthet (antal individer/kvadratmeter) och biomassa (gram/kvadratmeter) för de bottenlevande arter som påträffades på lokalen Rydebäck N under provtagningen 2016 och 2018.

Under den tidsperiod som provtagning skett på denna lokal har både arter, individtätheten och biomassan i bottnen varit väldigt varierande. 2011 var värdena som lägst men sedan dess har alla variabler ökat. Artmängden uppvisades 2016 till högsta funnet sedan 2004 men sjönk därefter 2018 ned till 6 stycken. Biomassan sjönk mellan 2015 och 2016 med 6 gram/kvadratmeter men höjde sig till 2018 med 4 gram/kvadratmeter. Individtätheten har däremot kontinuerligt ökat efter 2011 och efter 2014 varit det högsta mätt sedan 2004 (fig. 5).

Amerikansk havsborstmask och japansk märkräfta är två invasiva arter som hittats i lokalen. Havsborstmasken hittades 2015 och märkräftan hittades 2016. På grund av dessa enstaka fynd är det svårt att veta om de etablerat sig i lokalen eller endast vistats ett tag på platsen när provtagningen gjordes. Det känns positivt att se så många olika arter som vi gjorde hittas tillsammans. Vi hittade fiskar, maskar, musslor, snäckor, kräftdjur och larver vilket tyder på ett välfungerande artrikt djursamhälle.



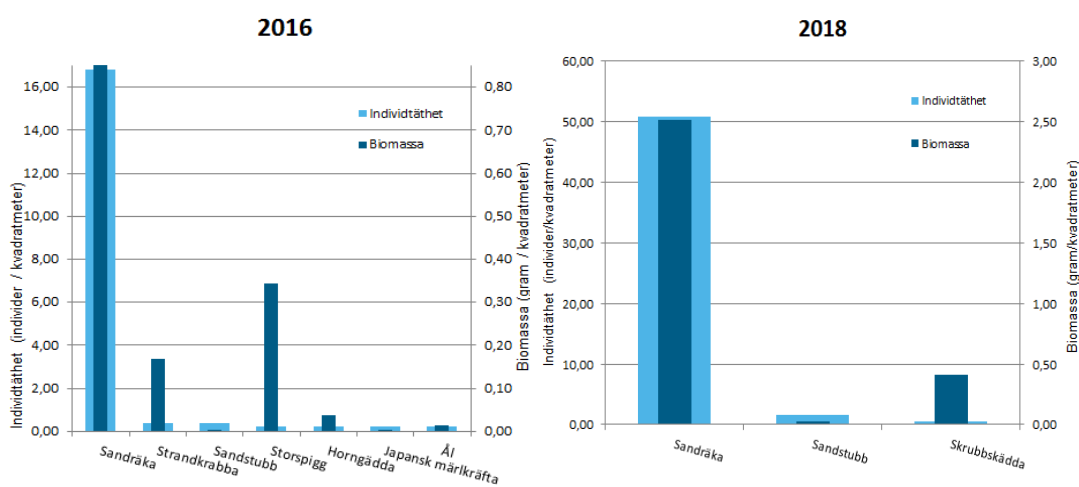
Figur 5: SAB-diagram som visar en sammanställning av total individtätethet, biomassa och antal arter i botten på lokalen Rydebäck N under tidsperioden 2004-2018.

Frisimmande djur

Tabell 2: Latinska och triviala namn på de frisisimmande arter vi hittade 2016 och 2018 i Rydebäck N med fallfällan.

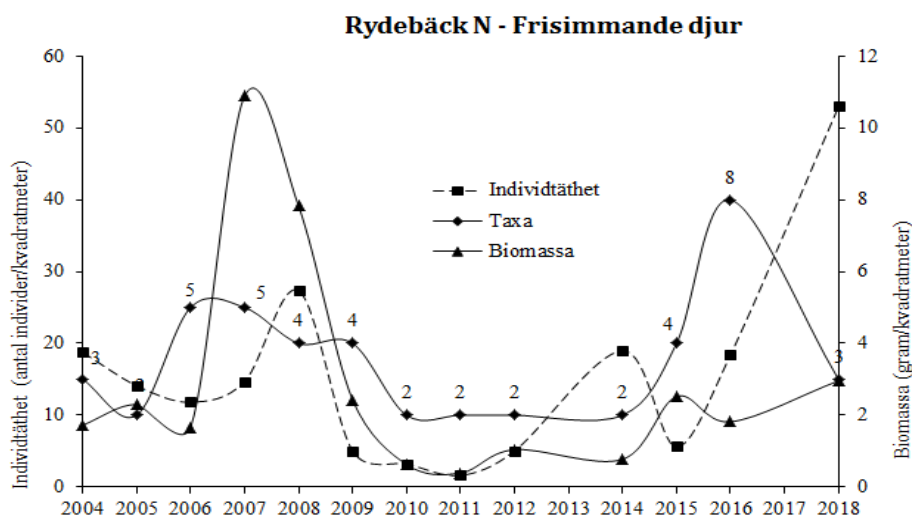
Latinska namn	Arter 2016	Arter 2018
<i>Crangon crangon</i>	Sandräka	Sandräka
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandstubb	Sandstubb
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrabba	
<i>Anguilla anguilla</i>	Ål	
<i>Belone belone</i>	Horngädda	
<i>Gasterostaeus aculeatus</i>	Storspigg	
<i>Grandidierella japonica</i>	Japansk märkräfta	
<i>Platichthys flesus</i>		Skrubbskädda

Sandräka dominerade både 2016 och 2018 i både individtätthet och biomassa. 2016 mättes även relativt hög biomassa av storspigg (en individ) och sedan strandkrabba (fig. 6) medan 2018 efterföljs sandräkorna av skrubbskädda (fig. 6). Att vi hittar många sandräkor i Rydebäck N beror på att det är deras ideala naturtyp. Då de förekommer i större antal vart år lämpar sig lokalen för att göra längdanalys på sandräkor (se under Sandräka kroppslängd sida 13). Övriga arter vi hittat återfinns i tabell 2 ovan.



Figur 6: Individtätthet (antal individer/kvadratmeter) och biomassa (gram/kvadratmeter) för de arter som påträffades frisimmandes på lokalen Rydebäck N under provtagningen 2016 och 2018.

I jämförelse med åren 2016 och 2018 noterades 2007 och 2008 ovanligt höga värden för biomassa men sedan 2009 har värdena varit förhållandevis låga. Däremot syns en positiv trend sedan 2014 då det till 2018 stigit till likvärdiga resultat av 2009. Individtättheten ökade kraftigt år 2008 och 2014 för att sedan sjunka men 2016 och 2018 har det stigit avsevärt till rekordhög nivå. Antal arter i lokalen uppmättes 2016 till ett rekordhøgt 8 men har sedan sjunkit till 7 vilket ändå är näst högsta för lokalen (fig. 7). Horngädda och ål är inte särskilt

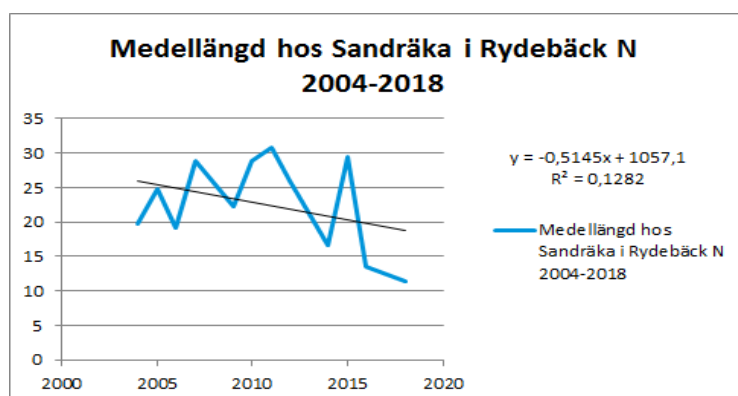


Figur 7: SAB-diagram som visar en sammanställning av total individtätthet, biomassa och antal arter av de frisimmande djuren på lokalen Rydebäck N under tidsperioden 2004-2018.

vanliga fynd och även om det var väldigt små individer så är det positivt att dessa hittas, särskilt ålen som var 10 cm lång och givetvis frisläpptes. Eftersom den frisläpptes så kunde den inte vägas i laboratoriet utan dess vikt uppskattades efter sandstubbens vikt gånger fem. I proven hittades även bottenlevande kräftdjur som *Idotea sp.*, *Idotea cf viridis*, *Jaera albifrons* och slamkräfta men dessa inkluderas inte i statistiken eftersom de inte är frissimmande.

Sandräka kroppslängd

En trend som visar en svag minskning av medellängden på sandräka i Rydebäck N kan urskiljas över åren 2004-2018. Innan data från 2016 och 2018 lades till var det en svag ökning. År 2018 uppmättes den lägsta medellängden under hela provtagningsperioden efter den näst lägsta mätningen 2016 som är mindre än hälften så stor som det tidigare året (fig. 8).



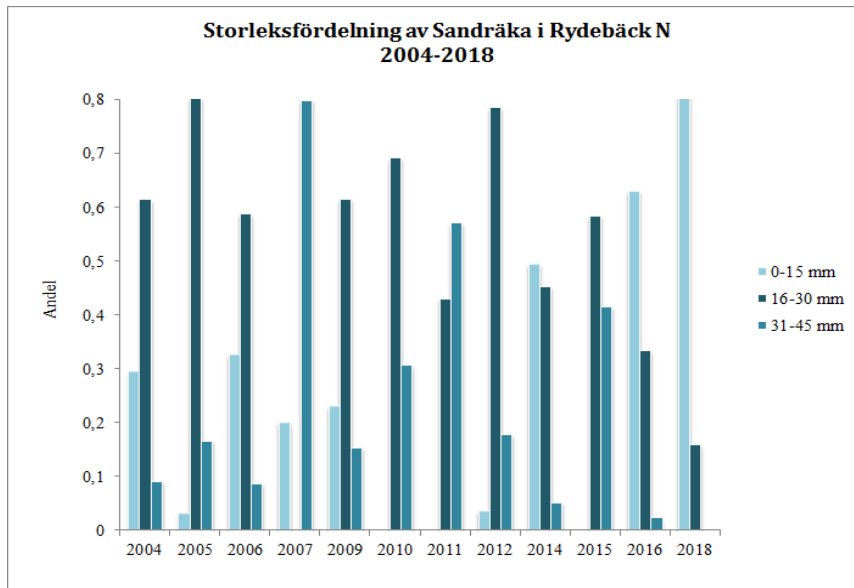
Figur 8: Medellängden av sandräka på lokalen Rydebäck N år 2004-2018. Data för åren 2008, 2013 samt år 2017 saknas och data för år 2007 bedöms inte utgöra tillräckligt underlag.

Längdfördelningen av sandräkor i Rydebäck N mellan år 2004 och 2015 visar en kontinuerlig och stabil förekomst av individer inom storleksintervallet 16-30 millimeter.

Under 2016 och 2018 var förekomsten av sandräkor mellan 16 och 30 millimeter lägre än tidigare. De större individerna inom intervallet 31-45 mm och de mindre inom intervallet 0-15 mm har mer varierande förekomst genom åren. Vi hittade ett väldigt stort antal mindre individer i våra mätningar 2016 och 2018, och bara någon enstaka 2016 som är över 31 cm (fig. 9).

Detta kan eventuellt förklaras av att stora sandräkor är utpräglade predatorer som ibland också uppvisar ett kannibalistiskt beteende genom att äta upp små individer när de precis ömsat skal (Vattenkikaren, 1998). Resultatet blir då att om det ett år finns väldigt många stora individer är chansen större att antalet små minskar. I fig. 9 skulle detta kunna vara fallet om man tittar på 2014-2018. År 2014 var det en hög förekomst av små sandräkor men en låg förekomst av stora individer. Under 2015 var det istället en hög förekomst av stora individer samtidigt som det inte fanns några små individer registrerade alls. I likhet med dessa år dominerades antalet sandräkor också med små individer mellan åren 2016 och 2018 tillsammans med ett mindre antal medelstora individer båda dessa år samt med ett jämförelsevis färre antal stora individer endast under år 2016 (fig. 9).

Det är möjligt att det ser jämnare ut i graferna mellan 2016-2018 eftersom 2017 saknas men det är endast en spekulering baserat på vändningar av vartannat år tidigare.



Figur 9: Längdfördelning av sandräka på lokalen Rydebäck N 2004-2018. Data för åren 2008, 2013 samt år 2017 saknas och data för år 2007 bedöms ej utgöra tillräckligt underlag.

Skälderviken W



Provtagningsområdet i den västliga delen av Skälderviken är lokaliserad några tiotal meter från strandkanten, vilken omges av rikliga partier med bladvass och ligger inte långt från ett mindre bostadsområde. Botten består till allra största delen av sandig dy. Detta område är av intresse då vi vill veta hur påverkan av Vegeån avtar med ett längre avstånd än Skälderviken E. I Skälderviken W hittades 2016 totalt 9 olika arter och år 2018 10 olika arter.

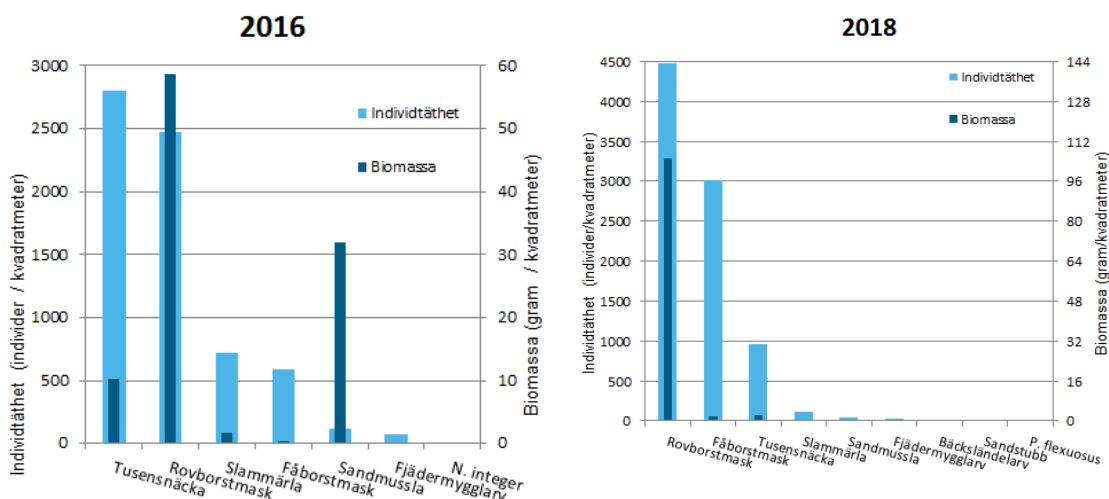
Bottendjur

Tabell 3: Latinska och triviala namn på de bottenlevande arter vi hittat 2016 och 2018 i Skälderviken W med Haps-Corer cylindern.

Latinska namn	Arter 2016	Arter 2018
<i>Oligochaeta indet.</i>	Fåborstmask	Fåborstmask
<i>Hediste diversicolor</i>	Rovborstmask	Rovborstmask
<i>Peringia cf. ulvae</i>	Tusensnäcka	Tusensnäcka
<i>Mya arenaria</i>	Sandmussla	Sandmussla
<i>Chironomidae indet.</i>	Fjädermygga	Fjädermygga
<i>Corophium volutator</i>	Slammärla	Slammärla
<i>Neomysis integer</i>	Pungräka	
<i>Praunus flexuosus</i>		Pungräka
<i>Plecoptera indet</i>		Bäckslända
<i>Pomatoschistus minutus</i>		Sandstubb

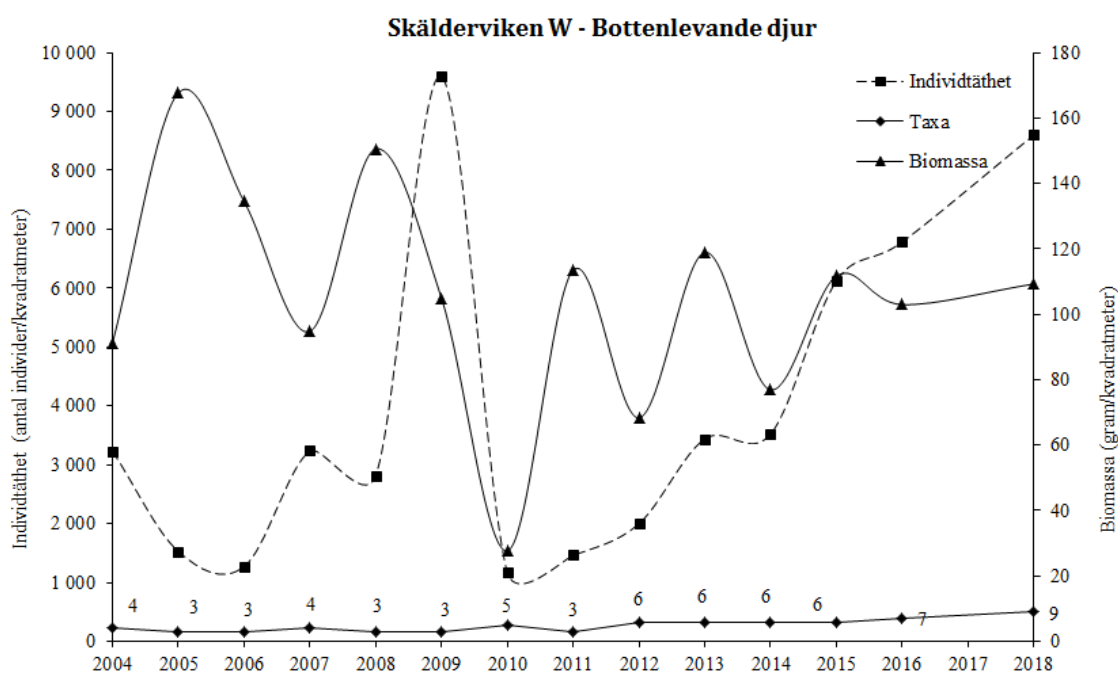
Skälderviken W hade 2016 ett bottendjurliv som till antal dominerades av tusensnäcka. Anledningarna till att denna art dominerade i denna lokal 2016 tros ha sin förklaring i det faktum att Skälderviken W ligger i en skyddad vik omgiven av påtagliga mängder växtlighet jämfört med exempelvis lokalen i Rydebäck. Nedfall av växtdelar och annat organiskt material innehållande bakterier och kiselalger, vilka tusensnäckan livnär sig på (Køie & Svedberg, 2001).

Detta tros vara en anledning till den något höga förekomsten av arten i området. 2018 hittade vi ett väldigt högt antal tomma snäckskal. Om en dödlig sjukdom eller giftigt ämne för snäckorna spridits i området är okänt. Till biomassa dominerades det däremot av havsborstmask följt av sandmussla (fig. 10). 2018 hade högst antal av rovbormask följt av fåborstmask och sedan tusensnäckor. När det gäller biomassa domineras 2018 proverna av rovbormask (fig. 10).



Figur 10: Individtäthet (antal individer/kvadratmeter) och biomassa (gram/kvadratmeter) för de arter som påträffades i botten på lokalen Skälderviken W under provtagningen 2016 och 2018.

År 2018 uppmättes den högsta individtätheten sedan 2009 av djur i botten på Skälderviken W (fig. 11). Detta beror främst på ett stort antal fåborstmaskar och rovbormaskar (fig. 10). Att individtätheten var så hög 2009 beror på ett stort antal slammärlor det året. År 2010 ser man tydligt att både biomassa och individtäthet går ner väldigt mycket. Detta samband kan förklaras av en sannolik faktor: syrebrist. Under inventeringen år 2010 noterades det att det i anslutning till lokalerna fanns en stor mängd rester av filamentösa alger (Simonsson, 2010). Detta kan förklara botten djurens nedgång under 2010 då nedbrytningen av algerna troligen har orsakat syrebrist. Efterföljande år har individtätheten kontinuerligt ökat och i år uppmättes det högsta värdet sedan 2009. Antal arter har 2016 ökat till ett rekordhögst 7 följt av ett högre rekord 2018 med 9. Biomassan har sedan 2015 hållit sig i en bättre balans än tidigare år (fig. 11) men det är osäkert om detta blir en felaktig bild på grund av 2017 som saknar data.



Figur 11: SAB-diagram som visar en sammanställning av total individtäthet, biomassa och antal arter i botten på lokalen Skälderviken W under tidsperioden 2004-2018.

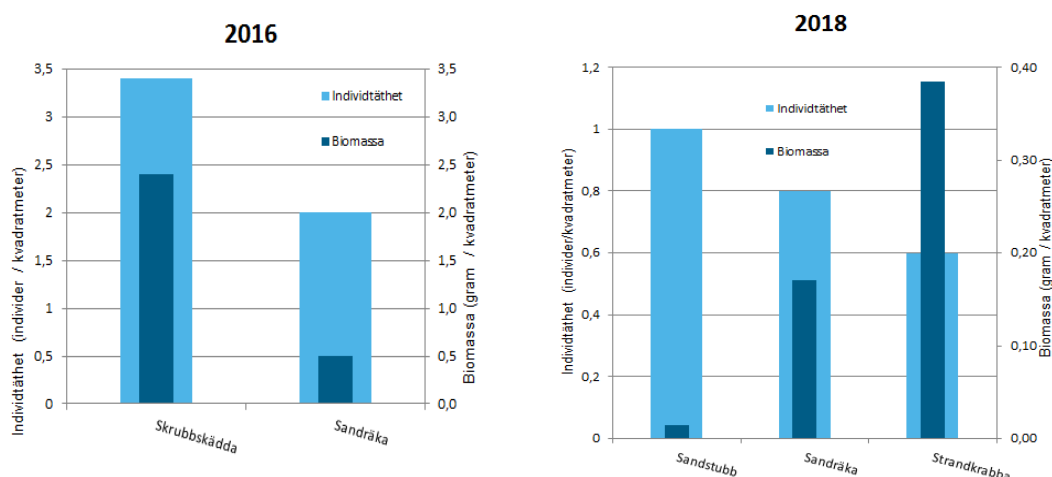
Rovborstmask är en tålig art vilket förklarar att den inte visade en lika kraftig nedgång som slammärla (Simonsson, 2010). Fåborstmaskar gynnas av större mängder organiskt material vilket förklarar deras ökning i antal (Simonsson, 2010). Bottendjuren verkade hämta sig då individtäteten för slammärla och rovbormask ökade de efterföljande åren. Proverna av frisimmande djur har inte sedan 2011 varit tomma och fiskdiversiteten har ökat (fig. 11). Mellan åren 2016 och 2018 fortsatte även individtäteten hos fåborstmask och rovbormask att märkbart öka samtidigt som individtäteten hos slammärla påtagligt minskade i denna lokal.

Frisimmande djur

Tabell 4: Latinska och triviala namn på de frisimmande arter vi hittat 2016 och 2018 i Skälderviken W med fallfällan.

Latinska namn	Arter 2016	Arter 2018
<i>Crangon crangon</i>	Sandräka	Sandräka
<i>Platichthys flesus</i>	Skrubbskädda	
<i>Pomatoschistus minutus</i>		Sandstubb
<i>Carcinus maenas</i>		Strandkrabba

Skrubbskädda hade högst individtätet och biomassa 2016 (fig. 12). 2018 hittades ingen skrubbskädda, men däremot sandstubb och strandkrabba. Sandstubb var flest men hade lägst biomassa, medan strandkrabba som var lägst till antal hade högst biomassa. Båda lokaler uppvisade sandräkor (fig. 12).

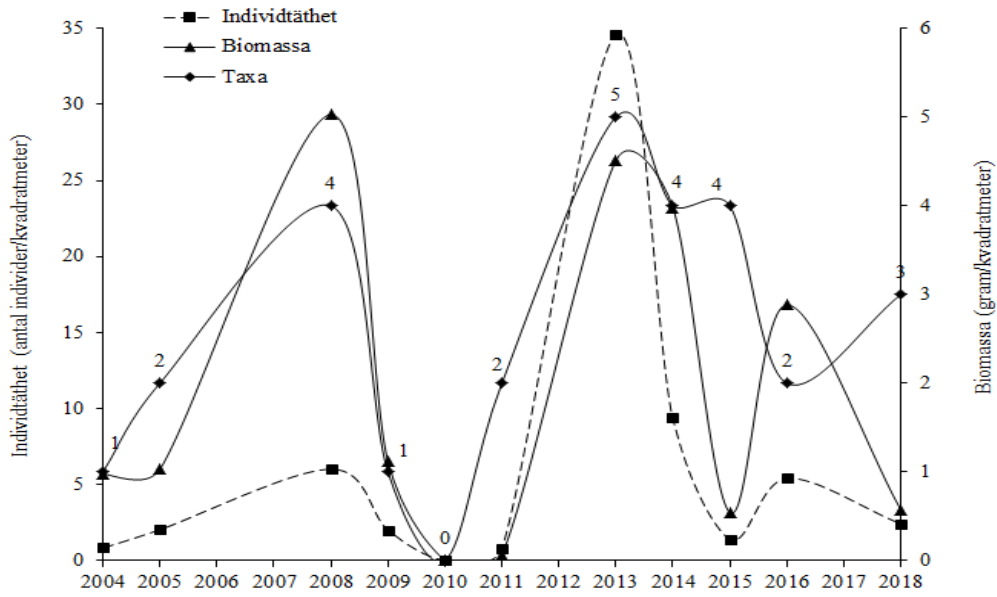


Figur 12: Individtäthet (antal individer/kvadratmeter) och biomassa (gram/kvadratmeter) för de arter som påträffades frisimmandes på lokalen Skälderviken W under provtagningen 2016 och 2018.

År 2010 hittades inga djur alls och detta överensstämmer med bottendjurens stora nedgång samma år. Efter år 2010 steg värdena fram till år 2013 för att sedan minska igen. Sedan 2015 har individtäthet och biomassa ökat, medan antalet arter har minskat (fig. 13).

Även om vi hittat få av varje art, så finner vi det positivt att det ändå verkar vara runt medelnsnittet av tidigare år. Frisimmande varierar mycket och vi ser inte det som ett stort problem att något år hitta få individer, så länge det inte kvarstår flera år i rad.

Skälderviken W - Frisimmande djur



Figur 13: SAB-diagram som visar en sammanställning av total individdensitet, biomassa och antal arter bland det frisimmande djurlivet på lokalen Skälderviken W under tidsperioden 2004-2018.

Skälderviken E



Lokalen på den östliga sidan av Skälderviken befinner sig runt en brygga som går ut mot ett fågelskyddsområde ett hundratal meter därifrån. Bottensubstratet i denna lokal utgörs i stort av tjock sandig dy. Detta område är av intresse då vi vill veta hur artsammansättningen varierar då Vegeån mynnar vid lokalen (se beskrivning för Skälderviken W ovan). I Skälderviken E hittade vi nio olika arter både 2016 och 2018.

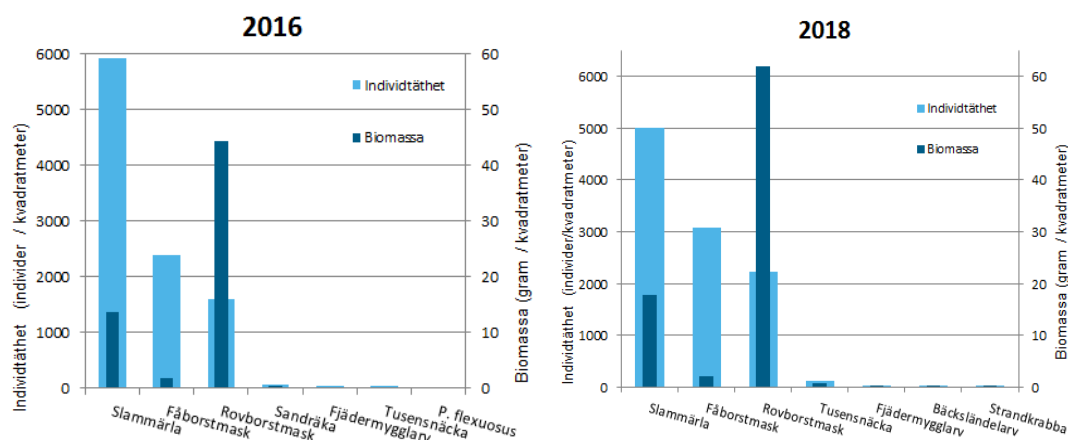
Bottenlevande djur

Tabell 5: Latinska och triviala namn på de bottenlevande arter vi hittat 2016 och 2018 i Skälderviken E med Haps-Corer cylindern.

Latinska namn	Arter 2016	Arter 2018
<i>Oligochaeta indet.</i>	Fåborstmask	Fåborstmask
<i>Hediste diversicolor</i>	Rovborstmask	Rovborstmask
<i>Chironomidae indet.</i>	Fjädermygga	Fjädermygga
<i>Corophium volutator</i>	Slammärsla	Slammärsla
<i>Peringia cf. ulvae</i>	Tusensnäcka	Tusensnäcka
<i>Crangon crangon</i>	Sandräka	
<i>Praunus flexuosus</i>	Pungräka	
<i>Plecoptera indet</i>		Bäckslända
<i>Carcinus maenas</i>		Strandkrabba

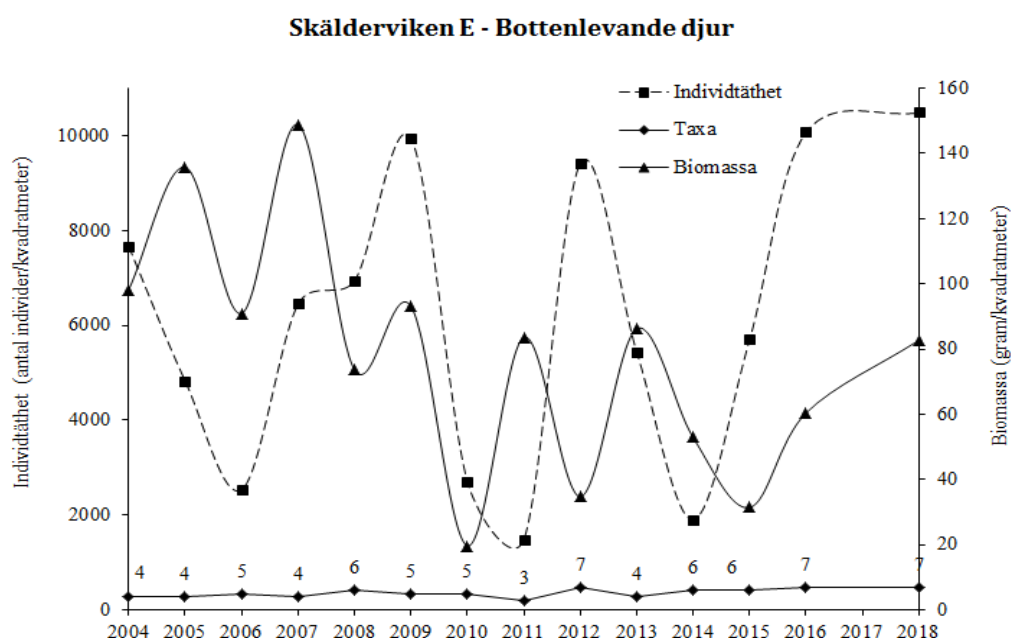
Bland de bottenlevande djuren på lokalen Skälderviken E 2016 var antalet slammärslor högst, följt av fåborstmask och sedan rovbormask. Rovbormask hade högst biomassa. Andra enstaka fynd var sandräka, fjädermygga, tusensnäcka samt pungräka (*P. flexuosus*) (fig. 14).

En likartad trend går även att se för 2018, även om antalet slammärlor var lite färre och antalet fåborstmaskar var lite fler samtidigt som biomassan för rovborstmask var högre jämfört med 2016 och artsammansättningen bland de andra och mindre förekommande arterna är märkbart annorlunda jämfört med samma år (fig. 14).



Figur 14: Individtäthet (antal individer/kvadratmeter) och biomassa (gram/kvadratmeter) för de arter som påträffades i botten på lokalen Skälderviken E under provtagningen 2016 och 2018.

2004-2015 har individtätheten och biomassan varierat mycket. 2010 visade en kraftig nedgång och under inventeringen år 2010 noterades det att det i anslutning till lokalerna fanns en stor mängd rester av filamentösa alger (Simonsson, 2010). Detta kan förklara resultatet då nedbrytningen av algerna troligen har orsakat syrebrist. Antal arter har genom åren varierat mellan 3 och 7 och låg 2016 och 2018 på 7 stycken (fig. 15). Värdena för 2016 och 2018 visar en förbättring sedan tidigare år, med rekordhög individtäthet, medelhög biomassa och ökande taxa (fig. 15).



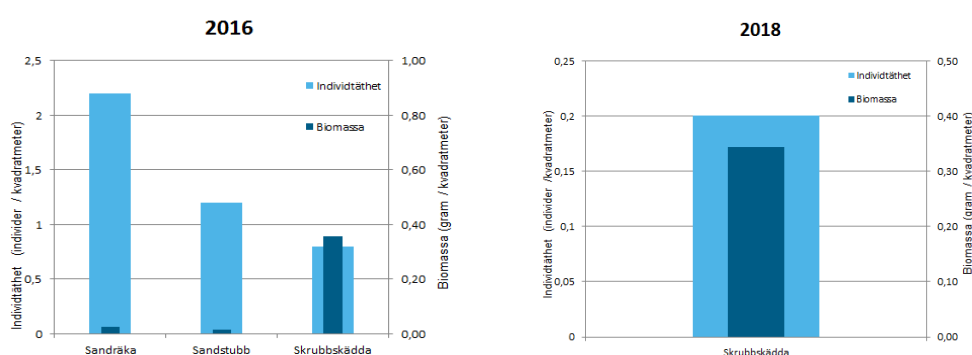
Figur 15: SAB-diagram som visar en sammanställning av total individtäthet, biomassa och antal arter i botten på lokalen Skälderviken E under tidsperioden 2004-2018

Frisimmande djur

Tabell 6: Latinska och triviala namn på de frisimmande arter vi hittat 2016 och 2018 i Skälderviken E med fallfällan.

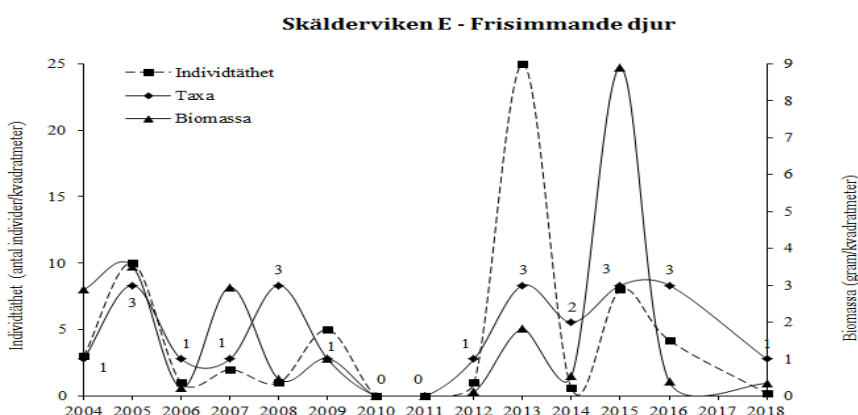
Latinska namn	Arter 2016	Arter 2018
<i>Platichthys flesus</i>	Skrubbskädda	Skrubbskädda
<i>Crangon crangon</i>	Sandräka	
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandstubb	

Bland frisimmande djur hittade vi 2016 tre arter. Sandräkan var högst till antal, följt av sandstubb och sedan skrubbskädda, men dominerande i biomassa var skrubbskädda (fig. 16). 2018 hittade vi däremot endast skrubbskädda (fig. 16).



Figur 16: Individtäthet (antal individer/kvadratmeter) och biomassa (gram/kvadratmeter) för de frisimmande arter som påträffades på lokalen Skälderviken E under provtagningarna från 2016 och 2018.

I Skälderviken E påträffades år 2010 och 2011 inga arter alls. 2013 uppmättes den högsta individtätheten men året efter sjönk den kraftigt igen. 2014 visar den högsta biomassan hittills under projektet. Tyvärr ser vi även en försämring från 2015 till 2018 (fig. 17). Vad detta beror på är tyvärr okänt men frisimmande kan variera väldigt stort vilket man även ser genom årens lopp (fig. 17). Därför tycker vi att det nog inte är så oroväckande resultat, så länge det inte kvarstår till flera senare år i rad. 2016 och 2018 verkar även stämma överens med medelvärdet av åren, då 2013 och 2015 är avvikande.



Figur 17: SAB-diagram som visar en sammanställning av total individtäthet, biomassa och antal arter av de frisimmande djuren på lokalen Skälderviken E under tidsperioden 2004-2018.

Syre i Skälderviken

Syret i botten är viktigt att mäta för att kunna säkerställa teorier som den om 2010, då det troligtvis blivit så tomt på liv som resultat av nedbrytning av organiskt material. För denna anledning har det börjat göras i senare år, även om några mätningar saknas.

Årets värden för syre (genom att mäta redoxpotentialen) i Skälderviken skiljer sig från tidigare år. Tidigare var botten syrerikt åtminstone 8 cm ned men nu 2018 blev det syrefattigt redan 6 cm (fig. 18: vänster) och 5 cm ned i botten (fig. 18: höger). Orsaken för detta är okänt men en möjlighet är att botten har rörts om mindre, i alla fall på de platser där mätningen gjordes, vilket leder till att syret inte har fått komma ned till de högre djupen. En annan möjlighet är en ökning av fintrådiga alger som sedan bryts ned och gör botten mer syrefattig, som troligtvis hänt 2010.



Skälderviken W				Skälderviken E			
Djup i sediment	2014	2018		Djup i sediment	2014	2015	2018
0	Light blue	Light blue		0	Light blue	Light blue	Light blue
1	Light blue	Light blue		1	Light blue	Light blue	Light blue
2	Light blue	Light blue		2	Light blue	Light blue	Light blue
3	Light blue	Light blue		3	Light blue	Light blue	Light blue
4	Light blue	Light blue		4	Light blue	Light blue	Light blue
5	Light blue	Dark blue		5	Light blue	Light blue	Light blue
6	Light blue	Light blue		6	Light blue	Light blue	Dark blue
7	Light blue	Light blue		7	Light blue	Light blue	Light blue
8	Light blue	Light blue		8	Light blue	Light blue	Light blue

Figur 18: Redoxpotential mätt i 1 centimeter intervall på lokalen Skälderviken W (till vänster) och E (till höger) år 2014-2018. Inga mätningar av redoxpotential genomfördes -16 och -17, och denna variabel mättes 2015 endast i E. Ljus ruta markerar syrerik botten medan mörk markerar syrefattig.

Övergödning

Efter industrialiseringen har tillförseln av kväve och fosfor till havet flerdubblats vilket har orsakat stora förändringar i ekosystemen. Mänskliga utsläpp kommer från bland annat industrier, reningsverk samt skogs- och jordbruk (Vattenmyndigheterna, 2010). Tillförseln av näringsämnen kan till exempel leda till kraftiga algbloomningar. När organiskt material som alger dör sjunker det till botten och bryts där ned av bakterier. Denna nedbrytningsprocess använder syre och kan leda till att syrehalten minskar och botten blir syrefattig för att djurliv ska överleva. Det kan också ske en ökad tillväxt av fintrådiga alger som kväver vegetationen under (Länsstyrelsen, 2015). Övergödningen ändrar den naturliga konkurrensen som existerar mellan arter och kan göra så att vissa arter gynnas medan andra får svårare att överleva (Vattenmyndigheterna, 2010). Detta kan leda till att den biologiska mångfalden minskar.

Invasiva arter

En invasiv art uppkommer då en främmande art introduceras avsiktligt eller oavsiktligt med människans hjälp och sedan lyckas etablera sig i ett område där den inte förekommer naturligt. Invasiva arter kan utgöra ett allvarligt hot mot de naturligt förekommande arterna genom konkurrens om resurser, äta upp dem eller parasitera på dem och kan påverka hela ekosystemets funktion. Nyckelart kallas en art vars förekomst påverkar ekosystemet väldigt starkt. När dessa utsätts för konkurrens så försämras deras förmåga att påverka ekosystemet och det kan som resultat förändra ekosystemet starkt. Detta är en större risk i områden med få arter och kan göra att arter dör ut. Sjöfarten utgör en stor del i spridningen av främmande arter genom att bära med sig fripassagerare i sitt ballastvatten eller som påväxt på skrovet. Andra orsaker till spridning av främmande arter är individer som rymmer från fiskodlingar, akvarier som töms i naturen samt avsiktlig inplantering av fisk för fiske (Främmande arter i svenska hav, 2010).

Amerikansk havsborstmask

Under de årliga inventeringarna av grunda botten har amerikansk havsborstmask påträffats alla år utom 2013 i varierande individtätheter och på olika lokaler fram tills 2015 då den påträffades på Rydebäck N för första gången. 2016 och 2018 påträffades inga individer på någon lokal. Förekomsten var som störst 2006-2007 på framförallt Sandön och har sedan dess totalt sett minskat förutom en uppgång år 2012 (tabell. 5).

Amerikansk havsborstmask har observerats längs med hela Helsingborg stads kuststräcka, men individtätheten har varierat mycket genom åren. Därför kan det antas att arten inte har haft någon framgång i att skapa en stabil och hållbar population. Under åren 2016 och 2018 har amerikansk havsborstmask inte hittats på lokaler den tidigare hittats på, medan de andra arterna finns i höga antal. Detta stärker ytterligare misstanken att den inte får fäste på grunda botten i Helsingborg. Troligt är att larver ibland kan komma till plats via strömmar men att de inte lyckas etablera en hållbar population på grund av etablerade arter som konkurrerar ut dem.



Den amerikanska havsborstmaskan antas ha spridits till Öresund från Nordamerikas östkust genom transport med ballastvatten via sitt frisimmande larvstadium (Främmande arter i svenska hav, 2008). Den livnär sig på dött organiskt material och verkar föredra samma uppbyggnad av botten och föda som den inhemska rovbormstmasken (*Hediste diversicolor*) (Kotta et al., 2001). Dessutom är den precis som rovbormstmasken tålig för varierande salthalter och kan stå emot perioder av syrefattiga förhållanden och därför kan man förvänta sig en konkurrens mellan arterna vad gäller både föda och eventuellt utrymme (Kotta et al., 2001; Atkins, 1987).

De inhemska mjukbottenlevande arterna i Öresund gräver dock inte lika djupa gångar som den invasiva arten och det är därför inte givet att det kommer uppstå någon konkurrens om plats (Leppäkoski & Olenin, 2000). De djupa gångarna orsakar ökad omrörning av botten vilket kan leda till ökad syresättning längre ned och därigenom ökad nedbrytning av organiskt material (Främmande arter i svenska hav, 2008).

Omrörningen kan också leda till att miljögifter som ligger i botten plötsligt frigörs och kan tas upp i näringskedjorna (Främmande arter i svenska hav, 2008). Introduktionen har på många ställen lett till en ökad biomassa i botten vilket skulle kunna innebära en ökad mängd mat att tillgå för fisk och fåglar som lever av bottenlevande djur (Främmande arter i svenska hav, 2008). Det är fortfarande oklart vilken påverkan amerikansk havsborstmask har på de lokala djuren i Öresund.

Tabell 5: Individtätheten (antal/kvadratmeter) av amerikansk havsborstmask på de olika provtagna lokalerna under 2004-2018. Lokaler märkta med ett streck har ej provtagits det året.

Individer per kvadratmeter	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018
Skälder-viken E	0	0	32	0	0	0	0	48	1048	0	8	0	0	0
Sandön	0	56	144	2496	176	24	0	0	-	-	-	-	-	-
Skälder-viken N	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Skälder-viken W	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0
Domsten N	0	0	24	80	8	0	-	0	-	-	-	-	-	-
Domsten S	8	0	16	120	0	0	16	0	16	-	8	8	-	-
Hittarp N	0	0	48	149	0	8	-	0	-	-	-	-	-	-
Hittarp S	8	0	168	80	0	24	-	-	-	-	-	-	-	-
Sofiero	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pålsjö-baden	0	0	-	-	0	24	-	-	-	-	-	-	-	-
Kallbad-huset	0	0	16	0	0	0	0	8	0	-	-	-	-	-
Råå Camping	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	-
Råå S Skola	0	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Råå N	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Råå S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Rydebäck N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	32	0	0
Rydebäcks gård	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rydebäck S	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fortuna	0	0	0	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-
Antal lokaler med fynd	4	1	7	5	2	4	1	3	3	0	2	2	0	0
Antal provtagna lokaler	19	19	17	13	14	14	8	11	7	2	5	5	3	3

Japanisk märkräfta

Den japanska märkräftan *Grandidierella japonica* upptäcktes för första gången i Grunda Botten-undersökningen i proverna från 2016, i Rydebäck N. Vid provtagningen 2018 hittades inga exemplar och det är osäkert hur etablerad arten är. Värt att notera dock är att insamlade individer bar på ägg vilket tyder på att den mår tillräckligt bra här för reproduktion. Den har tidigare hittats i Sverige utanför Skanör men då på större djup (Berggren, 2015). Eftersom den är så ny i svenska vatten finns inte mycket statistik och information om den här och internationella artiklar verkar fokusera mer på identifikation och spridningsrapporter än hur den lever.

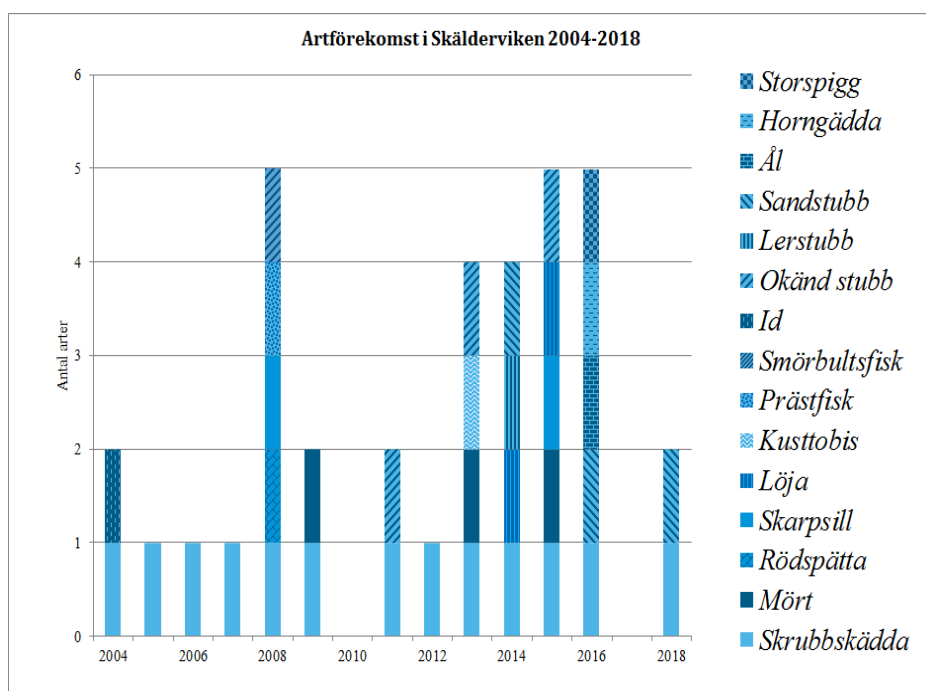
Troligen har den japanska märkräftan kommit hit via ballastvatten som många andra arter gjort, men fynd har gjorts vid England så tidigt som 1999 (Ashelby, 2006) vilket utgör en risk för naturlig spridning därifrån. Fynd runtom i världen tyder på att arten är eurytopisk, vilket betyder att den är anpassningsbar till många olika miljöer (Marchini, 2016). Bland annat är den mycket tolerant för varierande salthalt (Marchini, 2016). Detta resulterar i en risk för vårt inhemska djurliv då den kanske kan klara sig lite bättre med de varierande salthalterna samt bor i alla möjliga miljöer.



Fiskdiversitet i Skälderviken 2004-2018

I Skälderviken (lokalerna Skälderviken E & Skälderviken W) har 12 olika arter av fisk påträffats mellan 2004 och 2018: benlöja (*Alburnus alburnus*), kusttobis (*Ammodytes tobiatus*), prästfisk (*Atrina presbyter*), smörbultsfisk (*Gobiidae indet*), id (*Leuciscus idus*), skrubbskädda, rödspätta (*Pleuronectes platessa*), lerstubb (*P. microps*), sandstubb, okänd stubb (*Pomatoschistus sp.*), mört (*Rutilus rutilus*) och skarpsill (*Sprattus sprattus*) (fig. 28). Antalet arter för varje år har varierat mellan 0 och 5 med lägst antal år 2010 och högst antal åren 2008, 2015 och 2016. 2017 visas även som 0 då inga prover insamlades.

I fig. 19 nedan kan det ses att skrubbskädda har påträffats alla år förutom 2010 då inga fiskar påträffades. Mört har hittats i Skälderviken år 2009, 2013 och 2015 och löja år 2014 och 2015. Skarpsill identifierades 2008 och 2015 och okänd stubb 2011, 2013 och 2015. Några arter har endast påträffats en gång och det är id år 2004, rödspätta, prästfisk och smörbultsfisk år 2008, kusttobis år 2013 och lerstubb år 2014 samt storspigg, horngädda och ål 2016.



Figur 19: Fiskdiversiteten i Skälderviken (E+W) år 2004-2018.

Under inventeringen 2010 hittades inga fiskar samtidigt som det noterades en stor mängd rester av filamentösa alger i vattnet (Simonsson, 2010). Detta kan eventuellt förklara frånvaron av fisk då nedbrytningen av dessa alger troligen orsakat syrebrist i vattnet. Nedgången av antal fiskarter år 2012 kan eventuellt förklaras av ett utsläpp som orsakades av företaget Findus uppströms i Vegeån som mynnar vid provtagningslokalerna. En större mängd organiskt material släpptes ut i ån vilket orsakade utbredd fiskdöd på grund av den syrebrist som uppstod vid nedbrytning av det organiska materialet. Ån spolades med färskvatten samt att Findus investerade i ett nytt reningssystem av sitt processvatten och detta tros ha bidragit till en förbättring av vattenkvaliteten och återhämtning av djurlivet (Wallman, 2012).

Den låga fiskdiversitet som uppmätts under provtagningsens första fyra år kan eventuellt bero på den bristfälliga reningen från Findus fabriker som troligen har påverkat organismerna under flera år. 2008 noterades ett högt värde på 5 olika arter. Inga direkta paralleller kan dras till detta resultat men naturliga fluktuationer i till exempel syrehalt och näringstillgång är en möjlig förklaring. Det kan även nämnas att provtagningsmetoden inte är optimerad för fiskar som inte lever vid botten som horngädda och ål (se Förslag till framtida förbättringar).

2012-2016 har det skett en stabil ökning i antal fiskarter och detta tyder på bra förhållanden med god vattenkvalitet. Som nämnt ovan behöver vi inte oro oss alltför mycket över de få arter som hittats 2018 då det kan vara väldigt slumpmässigt. Benlöja är en art som har identifierats på platsen 2014 och 2015. Denna art trivs i klart vatten (Muus & Dahlström, 1981) vilket en lägre näringstillförsel bidrar till. Flera stubbarter har även varit förekommande de senaste åren (fig. 19). Detta tyder på en förbättring av vattenkvaliteten då övergödning, syrebrist och turbiditet kan påverka reproduktionen negativt hos dessa fiskar (Järvenpää och Lindström, 2004; Waring et al, 1996; Jones & Reynolds, 1999). Utvecklingen av fiskdiversiteten ser lovande ut i Skälderviken och kommer bli mycket intressant att fortsätta följa som indikator på områdets tillstånd.

Biologisk mångfald

Biologisk mångfald, eller biodiversitet, är ett mått på varians bland levande organismer vilket mer detaljerat omfattar; genetisk variation inom arter, artrikedom och mångfald av ekosystem (SLU, 2014). Människan är beroende av de ekosystemtjänster som den biologiska mångfalden erhåller. Några exempel är fotosyntes, nedbrytning, pollinering och rening av luft och vatten. De naturliga djur- och växtsamhällena upprätthåller alla de olika flödena i ekosystemen. Som exempel krävs de grunda bottenarnas biologiska mångfald med sina ekosystemtjänster för att upprätthålla många ekonomiskt viktiga fiskarter (Marbipp, 2012). Biotopförstöring är ett av de största hoten mot den biologiska mångfalden och är idag också ett av våra största miljöproblem (SLU, 2014). En biologisk mångfald skapar högre resiliens i ekosystemen, vilket kan förklaras som motståndskraft och återhämtningsförmåga vid störningar så som klimatförändringarna (Naturvårdsverket, 2007). Jordens resiliens urholkas snabbt och 60% av de centrala ekosystemtjänsterna har redan försvagats (Rockström & Klum, 2015).

Förslag till framtida förbättringar

Ett förslag är att vid framtida inventeringar ha ett fältprotokoll för anteckningar av generella observationer på respektive lokal. Exempel på information som kan vara värdefull att notera är väder, vattenstånd och eventuella algsamlingar. Detta kan vara mycket användbart för att kunna jämföra olika år och dra slutsatser kring variationer i resultat.

Ett bra exempel på varför det här är användbart är att det under 2010 års inventering (Simonsson, 2010) noterades att rester av fintrådiga alger fanns i anslutning till Skäldervikens lokaler och detta är en potentiell förklaring till den stora nedgången av bottenlevande djur det året.

De frisimmande djuren kan visa väldigt varierande resultat beroende på om fisk påträffas eller inte, speciellt när det kommer till biomassa. De resterande djurens förändringar kan ofrivilligt osynliggöras i SAB-diagram av en liten förändring i antal arter av fisk. Fynd av fisk ska självklart synliggöras, men att skilja på fisk och övriga rörliga djur kan vara fördelaktigt. Det skulle ge en klarare bild av tillståndet och resultaten skulle bli tydligare och mer lättolkade.

En kategori med fisk skulle sedan vidare kunna delas in i frisimmande och bottenlevande fiskar. Exempel från den aktuella rapporten är till exempel att plattfiskar, tobisfiskar och diverse fiskyngel är mer bottenlevande medan skarpsill och mört är mer frisimmande arter.

Om pungräkor räknas med i antal arter, individtäthet och biomassa har varierat. Från år 2004-2008 har de räknats som alla andra djur och även identifierats ner till artnivå. Från 2009-2013 ska pungräkor inte ha ingått i resultatet på grund av deras fluktuerande förekomst, men 2014 räknades de dock in i bottenlivet ändå. 2015 har de inte behandlats överhuvudtaget i resultatet utan endast deras förekomst har noterats i lokalsprotokollen.

Vi har 2018 räknat med dem i bottenlivet då vi haft med allting som fångats med den metoden men vi har inte haft med dem i frisimmande. Detta är för att med Haps-corer röret kanske man fångar någon enstaka pungräka men med fallfällan fångar man antingen noll eller kanske 1000. Det är viktigt att ha denna variation i åtanke då man analyserar resultaten och ett beslut för hur de ska behandlas borde tas och gälla framöver.

Det bör övervägas att gå tillbaka i äldre data och justera detta för att få jämförbara resultat, även om det kan vara svårt då fynd kanske inte är medskrivna.

Vi anser att miljöförvaltningen under framtida inventeringar bör överväga att:

- Dokumentera lokalers generella förhållanden under provtagningstillfället.
- Bryta ut fiskar ur de frisimmande djuren. Fiskarna kan sedan, om en mer detaljerad bild önskas, delas upp i bottensimmande fisk och ytsimmande fisk.
- Justera äldre data vad gäller pungräkor för att få jämförbara resultat.

Referenser

Andersson, M. Rööf, I. 2014. Inventering av grunda bottnar i Helsingborgs kommun sommaren 2014. Miljönämnden i Helsingborg. ISBN: 978-91-85867-29-5.

Ashelby, C. 2006. Record of the introduced amphipod *Grandidierella japonica* Stephensen 1938 (Crustacea: Amphipoda: Gammaridea: Aoridae) from the Orwell estuary, Suffolk. *Trans Suffolk Nat Soc.* 42:48-54.

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.

Berggren, M. 2015. Nya kräftdjur påträffade i Sverige – *Grandidierella japonica* och *Rhithropanopeus harrisi*. *Fauna & Flora.* 110(1):20-3.

Blomfeldt, J. Dahlin, J. Hasper, B.T. 2009. Inventering av grunda bottnar i Helsingborgs kommun. Miljönämnden i Helsingborg.

Främmande arter i svenska hav. 2010-11-11. Informationscentralerna för Bottniska viken, Egentliga Östersjön & Västerhavet. Hämtad 2015-07-20 från <http://www.frammandearter.se/>

Främmande arter i svenska hav. 2008-11-27. Havsborstmask (*Marenzelleria spp.*). Informationscentralerna för Bottniska viken, Egentliga Östersjön & Västerhavet. Hämtad 2015-07-20 från http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Marenzelleria_spp.pdf

Göransson, P. Karlsson, M. Tengberg, A. 2010. Helsingborgs kustkontrollprogram – utvärdering av verksamheten 1995-2006 och förslag till förbättringar. Helsingborgs stad. Region Skåne. Rååns vattendragsförbund. ISBN: 978-91-85867-12-7

Havet. www.havet.nu . Kustexploatering. Hämtad 2015-07-21 från <http://havet.nu/index.asp?d=175>

Helsingborgs Dagblad. Kocken, P. 2010-10-21. Utsläpp i Rydebäck. <http://www.hd.se/lokalt/helsingborg/2010/10/21/utslapp-i-rydeback/>

Jones, J. C. Reynolds, J. D. 1999a Costs of egg ventilation for male common gobies breeding in conditions of low dissolved oxygen. *Animal Behavior* 57, 181-188.

Järvenpää, J. Lindström, K. 2004. Water turbidity by algal blooms causes mating system breakdown in a shallow-water fish, the sand goby *Pomatoschistus minutus*. *Proceedings Biol. Sci.* Vol. 271, No. 1555, pp.2361-2365.

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.* Volume 46, pp. 273-280.

Køie, M. & Svedberg, U. 2001. Havets Djur. Naturserien. Bokförlaget Prisma, Stockholm. ISBN: 91-518-3844-3

Leppäkoski, E. Olenin, S. 2000. Non-native species and rates of spread: lessons from the brackish Baltic Sea. *Biological invasions.* 05/2000; 2(2):151-163.

Länsstyrelsen. Övergödning av havet. Hämtad 2015-07-27 från http://www.lansstyrelsen.se/SKANE/SV/MILJO-OCH-KLIMAT/TILLSTANDET-I-MILJON/KUST-OCH-HAV/Pages/Overgodning_av_havet.aspx

Marbipp. 2012. Marine biodiversity, patterns and processes. Grunda mjukbottnar. Hämtad 2015-07-25 från <http://www.marbipp.tmbi.gu.se/2biotop/3mjukbot/1intro/1.html>

Marchini, A., Ferrario, J., & Nasi, E. 2016. Arrival of the invasive amphipod *Grandidierella japonica* to the Mediterranean Sea. *Marine Biodiversity Records*, 9(1), 38.

Muus, B.J. Dahlström, P. 1981. Sötvattensfisk och fiske. Norstedt & Söners förlag. Stockholm. ISBN 91-1-814002-5.

Naturvårdsverket. 2015-01-16. Klimatet förändras. Hämtad 2015-07-21 från <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Klimatet-forandras/>

Naturvårdsverket. Havs och Vattenmyndigheten. 2007. Skydd av marina miljöer med höga naturvärden. Rapport 5739. Oktober 2007. CM Gruppen AB. ISBN 91-620-5739-1.pdf

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

Rockström, J. Klum, M. 2015. Big World Small Planet – välfärd inom planetens gränser. Max Ström 2015. Graphicom, Italien. ISBN 978-91-7126-339-1

Simonsson, D. 2010. Inventering av grunda bottnar i Helsingborgs kommun sommaren 2010. Miljönämnden i Helsingborg.

SLU. 2014. Sveriges lantbruksuniversitet. CBM, Centrum för Biologisk Mångfald. Biologisk mångfald. Hämtad 2015-07-25 från <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/centrum-for-biologisk-mangfald-cbm/biologisk-mangfald/>

SMHI. 2015-07-15. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Klimatförändringens konsekvenser för naturen. Hämtad 2015-07-20 från <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimatforandringens-konsekvenser-for-naturen-1.3898>

SMHI. 2014-04-23. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Klimatförändringar. Hämtad 2015-07-20 från <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatforandringar-1.7206>

Strömberg, A. Persson, P. 2005. Den amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria viridis* längs Helsingborgskusten 2005. Miljönämnden i Helsingborg. ISBN 91-976087-1-8.

Vattenkikaren. 1998. Tjärnö marinbiologiska laboratorium. Hämtad 2015-07-21 från <http://www.vattenkikaren.gu.se/fakta/arter/crustace/decapoda/crancran/crancr.html>

Vattenmyndigheterna. 2010. Åtgärdsprogram Bottenhavets vattendistrikt 2009-2015. Övergödning. Vattenmyndigheten i Bottenhavets vattendistrikt vid Länsstyrelsen i Västernorrlands län. Tabergs Tryckeri. Hämtad 2015-07-27 från <http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/bottenhavet/beslut-ap/miljoproblem/Pages/overgodning.aspx>

Wallman, P. 2012. Utredning driftstörning Findus. Utredning av effekterna på recipienten Vegeån. SWECO. Findus Sverige AB. Malmö. 1231147000.

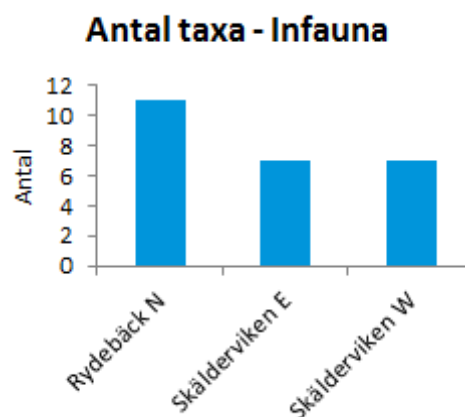
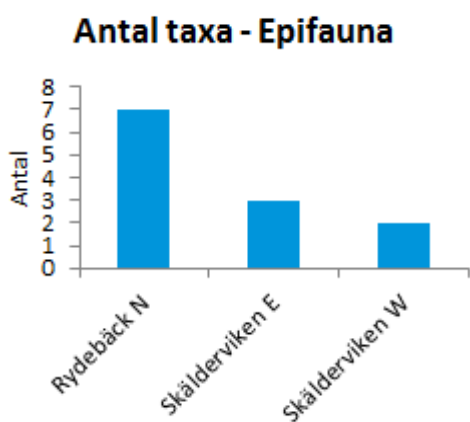
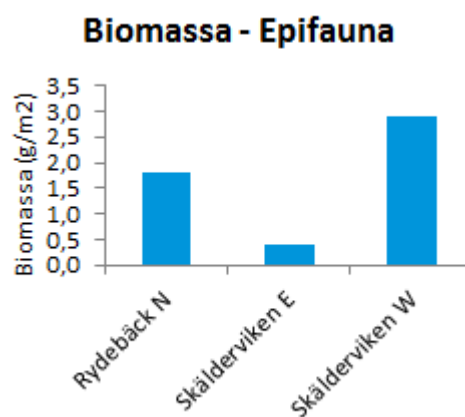
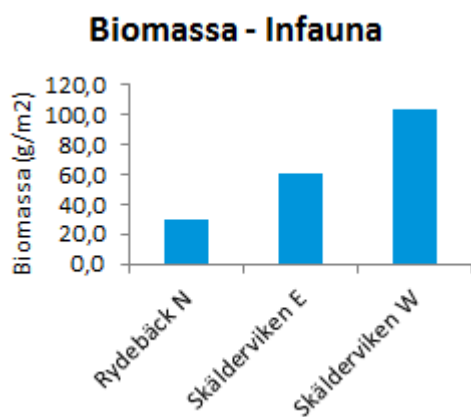
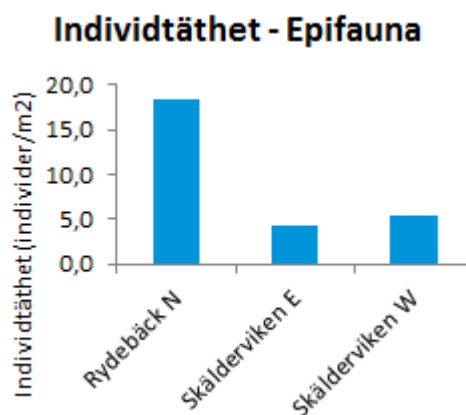
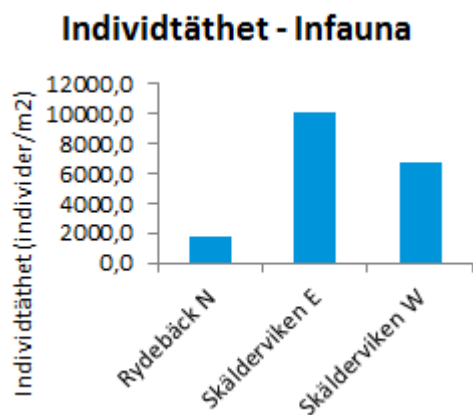
Waring, CP. Stagg, RM. Fretwell, K. McLay, HA. Costello, MJ. 1996. The impact of sewage sludge exposure on the reproduction of the sand goby, *Pomatoschistus minutus*. *Environmental Pollution*. Vol. 93, No. 1, pp. 17-25.

Appendix

Appendix 1

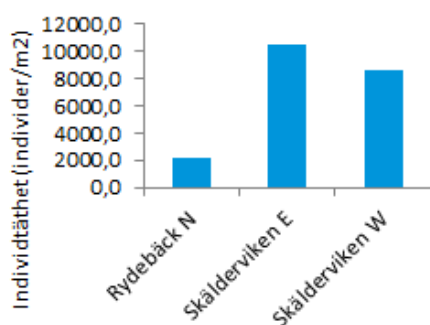
Sammanställning av resultat från alla lokaler 2016 och 2018.

2016

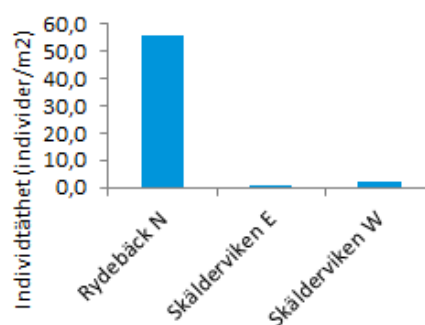


2018

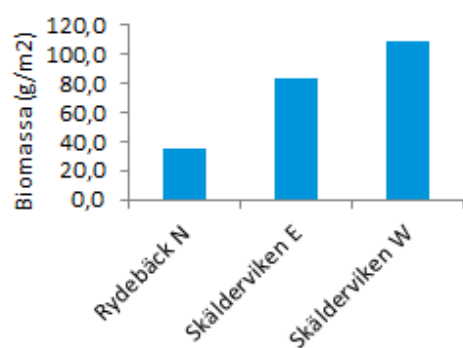
Individtäthet - Infauna



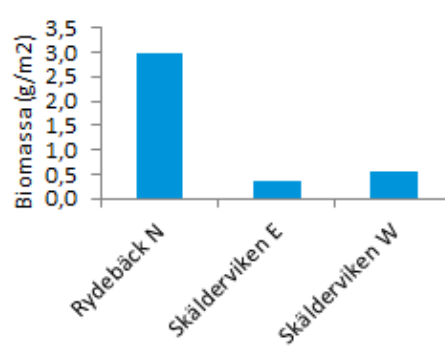
Individtäthet - Epifauna



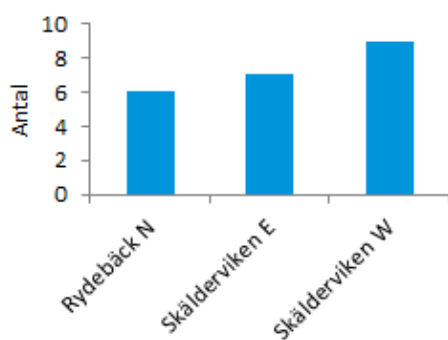
Biomassa - Infauna



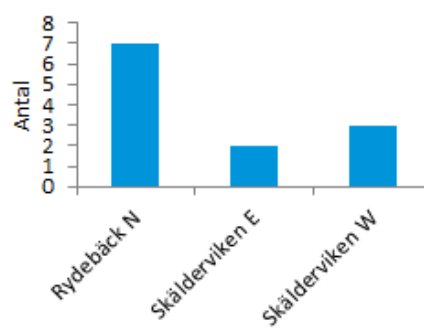
Biomassa - Epifauna



Antal taxa - Infauna



Antal taxa - Epifauna



Appendix 2

Artlista, bottenlevande



Arenicola marina (sandmask)



Hediste diversicolor (rovborstmask)



Bathyporeia pilosa (sandmärkla)



Corophium volutator (slammärkla)



Gammarus sp. (tångmärkla)



Oligochaeta indet



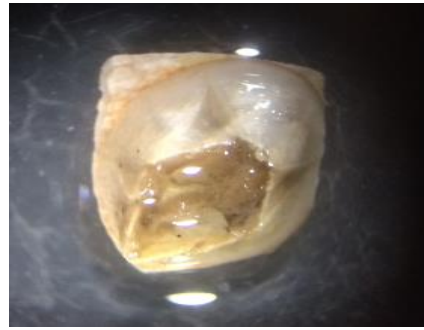
Macoma balthica (östersjömussla)



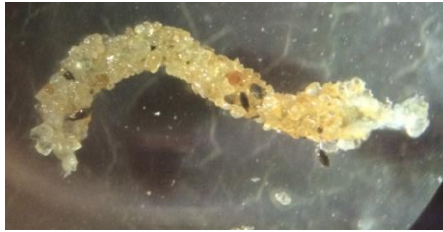
Mya arenaria (sandmussla)



Peringia cf ulvae (tusensnäcka)



Balanus improvisus (slät havstulpan)



Pygospio elegans



Marenzelleria cf viridis
(amerikansk havsborstmask)

Artlista, frisimmande



Alburnus alburnus (benlöja)



Crangon crangon (sandräka)



Sprattus sprattus (skarpsill)



Ammodytes tobianus (kusttobis)



Pomatoschistus sp. (stubb)



Rutilus rutilus (mört)



Platichthys flesus (skrubb-skädda)



Pomatoschistus microps (lerstubb)



Belone belone (horngädda)



Carcinus maenas (strandkrabba)



Palaemon elegans (tångräka)



Pleuronectes platessa (rödspätta)



Grandidierella japonica (japansk märkräcka)