

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INLEDNING</b>	<b>3</b>
Lokalbeskrivning	4
Modiolus modiolus - Öresunds korallrev	5
Modiolus utbredning	7
Historik kring provtagning inom Knähaken-området	7
Miljöpåverkan i Knähakenområdet	9
<b>METODER</b>	<b>10</b>
Inventering 1990	10
Sammanställning av andra tidigare undersökningar	11
Djurens storlek	15
<b>RESULTAT</b>	<b>15</b>
Inventeringen 1990	15
Sammanställning av tidigare undersökningar	17
Djurens storlek	18
<b>DISKUSSION</b>	<b>20</b>
Olika metoder - olika resultat?	20
Områdets utbredning - förr och nu	21
Antal arter och artsammansättning - förr och nu	21
Arter som försvunnit - kommit till	24
Jämförelse av djurens storlek 1933-35 och 1990	31
Knähakens särart	32
Miljöpåverkan då - nu - och i framtiden	45
Förslag till marint reservat och bestämmelser för provtagning	47
Förslag till fortsatta undersökningar och aktiviteter	49
<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>51</b>
<b>REFERENSER</b>	<b>53</b>

## **Appendix**

**Tabell 2. Sammanställning av observerade djurarter vid Knähaken 1990-1997.**

**Tabell 3. Sammanställning av observerade djurarter vid Knähaken 1896-1997**

**Beställningsadress: Miljökontoret, S-251 89 Helsingborg**

**ISBN nr 91-97 33 34-1-7**

**KNÄHAKEN - ÖRESUNDS STOLTTHET**

# Ett hundraårigt perspektiv över biologisk mångfald i ett kustnära havsområde

Peter Göransson<sup>1</sup> och Magnus Karlsson<sup>2</sup>

mars 1998

## INLEDNING

“Under en del af juni månad 1896 och likaledes under en del af juli 1897 hade jag erhållit i uppdrag af Kgl. Lantbruksstyrelsen att anställa undersökningar angående djurlifvet i Öresund, samt göra samlingar af därstädes förekommande hafsdjur. Sedan dessa samlingar nu till största delen blifvit genomgångna och bestämda, ser jag mig i stånd till att framlägga följande berättelse och ehuru densamma ej kan mäta sig med de storartade arbeten, som öfver liknande praktisk-vetenskapliga ämnen framlagts i grannländerna, så torde den dock i sin anspråkslöshet ega ett visst värde. Detta är af både positiv och negativ art, därigenom att berättelsen framlägger de rön, som genom undersökningarne ernåtts och på samma gång lemnar en antydning om huru mycket, som ännu återstår att utforska och huru önskvärdt det är att så måtte få ske, äfven om man ej vill göra så stora uppoffringar för denna sak som i grannländerna, där vetenskapliga expeditioner utrustats, biologiska anstalter inrättats o. s. v. Orsaken hvarför föreliggande arbete ej är fullständigare, beror dels på den begränsade tiden, som kunnat användas, och dels på den svaga utrustningen. Jag har nämligen endast kunnat förfoga öfver liten segelbåt samt haft skrapa och trawl ej större än att de kunnat skötas med handkraft. Det är därför ej möjligt, att den följande förteckningen är så fullständig, att den upptager alla de djurformer, som förekomma i Öresund, men jag vågar påstå, att den i allmänhet upptager allt, som verkligen karakteriserar faunan därstädes och åtskilligt mera, hvilket ådalägges däraf, att ej få former äro iakttagna, som förut ej voro kända från detta område och äfven flera, som ej förut ansetts tillhöra svenska faunan“.

Ovanstående citat är hämtat från Einar Lönnbergs rapport från hans undersökningar i Öresund 1896-97 (Lönnberg 1898). Det är slående att många av de förhållanden som han nämner fortfarande är giltiga 1998. Mycket återstår fortfarande att utforska av Öresund, grannländerna satsar mer på havsforskningen och vi i Sverige har begränsad tillgång till utrustning för undersökningar. Detta är särskilt tydligt på svenska sidan av Öresund och vi som sitter i Helsingborg blickar avundsjukt över mot danskarnas resurser i Helsingör.

1= Miljökontoret, 251 89 Helsingborg 2= Wrangelsgatan 15, 254 39 Helsingborg

Under 1980-talet sålde Lunds universitet sitt enda undersökningsfartyg Carolina och sedan dess har havsforskningen successivt minskat i omfattning där. Tack vare enskilda och privata initiativ har emellertid undersökningsfartyget Sabella, som hon nu heter, återförts och räddats kvar i regionen. Detta har äntligen möjliggjort denna första, om än blygsamma, inventering av det välkända marina bottenområdet vid Knähaken.

Det är vår förhoppning att undersökningen av Knähaken kan utgöra basmaterial för fortsatta jämförande studier av detta område. Sådana undersökningar blir allt viktigare för att försöka förstå hur våra alltmer ökande mänskliga aktiviteter och ingrepp påverkar havsmiljön.

## Lokalbeskrivning

Knähaken kallas av marinbiologer det område som ligger väster om Knähakenpricken (äldre svenska fiskares lokala benämning är "Hagapricken"). Denna prick fanns redan på Einar Lönnbergs tid och han benämner lokalen kort och gott: "vid Knähakenpricken".

Utmärkningen som tidigare var en kvastprick byttes 1965 ut till en gul och svart västkardinal enligt det nya utmärkningssystemet. Den senare har bytts ut till en boj efter önskemål från fartygstrafiken. En större flytkropp behövdes eftersom den vanliga pricken ofta drogs ner av den starka strömmen. Utmärkningen markerar hursomhelst grundområdet utanför inloppet till kopparverkshamnen i södra delarna av Helsingborg. Utanför grundområdet finns en djupbrant som snabbt stupar ner till över 30 meters djup. Där finns Öresunds hemligheter - havsdjuren vid Knähaken.

Knähakenområdet ligger i sydändan av Öretvisten, djuprännan utanför Helsingborg som står i förbindelse med Kattegatts salta bottenvatten. Platsen ligger på 25-36 meters djup och påverkas därför inte av det bräckta östersjövattnet som vanligen finns i sundets ytvatten.

Både salthalt och temperatur är relativt stabila på dessa djup. Temperaturen i Öresund ligger mellan 4°C och 11°C över året och salthalten mellan 30-34 ‰ på djup större än 30 meter (Brattström 1943). På 25 meters djup, utanför Boliden, uppmätte Sundström *et al.* (1980) salthaltsvärden som varierade mellan 28 och 31 ‰. Tillfälligt uppgick salthalten till 20 ‰.

Det är alltså ganska stabila förhållanden som djuren vid Knähaken upplever med avseende på salthalt och temperatur. Strömmarna kan dock variera avsevärt, framförallt i styrka. Bottenströmmen kommer dock oftast från norr och för med sig det salta Kattegattsvattnet.

Enligt Jonny Svensson på SMHI är strömmarna i Öresund mellan Helsingborg och Helsingör kraftigare än i något annat område längs Svenska kusten. På grund av sundets krökning vid Helsingör blir både syd- och nordgående strömmar kraftiga även nära land på den svenska sidan. En månads löpande mätningar, utförda av SMHI vid bojen E5 som ligger på svenska sidan strax norr om Knähaken, visar att mycket starka strömmar dominerar. Nära ytan gick strömmen med 1 knop eller mer under knappt halva mättiden och vid 12 tillfällen var ytströmmen uppåt 2 knop samt under två tillfällen över 3 knop. Nere på 21 m:s djup var strömmen under 20-30 % av mättiden över 1 knop, men översteg ej 2 knop. Strömregistreringen visade att strömmen endast under korta perioder (någon timma varannan dag) låg under 1/10 knop.

De starka strömmarna vid Knähaken är en av orsakerna till det rika djurlivet och Thorson (1950a) anger detta vara gemensamt för platser med bankar av hästmusslor. Hästmusslan *Modiolus modiolus* spelar nämligen en central roll för djurlivet vid Knähaken.

Vegetationen är sparsam men att döma av undersökningar från 1970-talet hyser området ett antal rödalgsarter som endast finns på ett fåtal lokaler i Öresund (von Wachenfeldt 1975). Enligt Thorson (1950a) är annars *Lithothamnion*, *Delesseria* och *Rhodymenia* typiska för *Modiolus*-samhällen.

Bottenförhållandena är ganska heterogena och området ligger i en övergångszon mellan grova substrat och gyttjegrovler (SGU 1979). Ytsedimentet består huvudsakligen av grovmo med lerinslag. I en stor del av Knähakenområdet är ytsedimentet tunt och har ett underlag av bergbotten. På sina ställen finns också både sten och skal ovanpå sedimentytan. Såväl andelen lerpartiklar (0-10 %) som halten av organiskt kol (0-1,5 %) är låga i ytsedimentet, vilket beror på att småpartiklar ej lägger sig permanent. Detta är sannolikt ett resultat av de starka bottenströmmarna.

Sammanfattningsvis är alltså omvärldsfaktorerna vid Knähaken mycket speciella. Strömmarna är starka, i det närmaste kontinuerligt, medan salthalten och temperaturen är stabil. Detta är sannolikt de viktigaste förklaringarna till det rika djurlivet nära Öresunds nålsöga mellan Helsingborg och Helsingör.

### ***Modiolus modiolus* - Öresunds korallrev**

Då hästmusslan *Modiolus modiolus* är den organism som fläckvis dominerar botten vid Knähaken och dessutom i flera aspekter bidrar till det rika djurliv som finns inom området ges här en kort sammanfattning av dess levnadssätt och utbredning.

Hästmusslan är liksom den närbesläktade blåmusslan, *Mytilus edulis*, filtrerare. Den lever på plankton och detritus (dött organiskt material) som den suger i sig och frånskiljer från vattnet.

Musslan är långlivad och exemplar på 35 år eller mer har observerats i Norge (Wiborg 1946) och vid den skotska västkusten (Comely 1978). Ett exemplar på 48 år erhöles vid Ling Bank i norra Nordsjön (Anwar *et al.* 1990). Wiborg fann vid undersökningar i Norge, att det fanns flest musslor i åldersgruppen 15-20 år och att de normalt blir 22-23 år.

Könsmodnaden inträder någonstans mellan 3 och 8 års ålder (normalt 4-6). Reproduktionen är inte så intensiv som hos blåmusslan (Wiborg 1946, Seed & Brown 1978, Jasim & Brand 1989) och vissa år kan fortplantningen till och med utebli helt (Wiborg 1946). Förökningen sker, beroende på det geografiska läget, mer eller mindre säsongsbundet med toppar i juni i Gullmarsfjorden och Bergen eller i juli i Tromsø. Utanför norra Irland släpps könsprodukterna kontinuerligt på en låg nivå året om (Brown 1984). En population utanför Isle of Man fortplantar sig året runt men med en topp under sommaren (Jasim & Brand 1989).

Temperaturen anses vara en viktig faktor som styr vilken strategi som gäller för fortplantningen (Brown 1984). Tillgången på föda har också föreslagits som en tänkbar reglerande faktor. Populationerna vid Isle of Man och norra Irland ligger geografiskt nära varandra och likheten mellan dessa populationer är stor. Skillnaden är att populationen vid Irland är belägen i ett mera skyddat vatten där tillgången på föda är god året om. God tillgång på föda ger möjlighet till snabb återhämtning efter lek och detta kan vara förklaringen till varför Isle of Man-populationen släpper ägg och spermier till vattnet året runt (Brown & Seed 1977, Jasim & Brand 1989).

Det finns inga data för Öresunds hästmusselpopulationer men om temperaturen och salthalten styr, kan man anta att leken sker säsongsvis med en topp någon gång under sommaren (Tab. 1). Födottillgången i Öresund är dock troligen relativt hög på grund av den lokala produktionen av plankton, som har ovanligt stor tillgång till näringsämnen. Den speciella hydrografen i sundet medför dessutom att det tidvis kan fungera som en fälla för sedimenterande plankton från Kattegatt (Nicolaisen & Christensen 1986). Sammantaget kan detta innebära att hästmusslorna fortplantar sig året om.

**Tabell 1.** Temperatur, salthaltsförhållanden och tid för reproduktion hos några geografiskt skilda *Modiolus modiolus*-populationer. Data är hämtade från (Brown, 1984), (Jasim & Brand 1989) och (Brattström 1941).

Geografiskt läge	temperatur (°C)	salthalt (‰)	gametfrisläppning
Gullmarsfjorden	3.5-16	>20	säsongsvis med topp i juni
Bergen	4.5-13.8	30	säsongsvis med topp i juni
Tromsö	2-8	32-33	säsongsvis med topp i juli
N. Irland	7-15.5	32-34	året runt
Isle of Man	7-15.5	32-34	året runt, topp på sommaren
Öresund (>30m)	4-11	30-34	?

Hästmusslan är känsligare för salthaltsvariationer än blåmusslan. Den tål bara salthalter ned till 25-30 ‰ medan blåmusslan kan klara sig i så låga salthalter som ned till 5-6 ‰ (Schlieper *et al.* 1961). I svenska vatten lever därför *M. modiolus* på större djup där salthalten är stabil. I norska fjordar, där ytvattnet är saltare, kan man däremot finna dem ända uppe i tidvattenzonen (Wiborg 1946).

Hästmusslan är också känslig för höga temperaturer (Read & Cumming 1967). I habitat med "rätt" temperatur och salthalt verkar det dock som att hästmusslan kan konkurrera ut blåmusslan (Comely 1978).

Populationer med hästmusslor är stabila och fluktuationer i populationsstorleken är små i jämförelse med blåmusslor som kan försvinna ett år för att åter etablera nya populationer på ett par år. Återetablering av en utfiskad *Modiolus*-population kan däremot ta 12-20 år och i vissa fall mer (Wiborg 1946). Detta visar att denna typ av bottenfauna-association kan vara mycket sårbar.

Hästmusslorna bildar sekundär hårdbotten som ger stabila substrat för arter som normalt lever på klippbottnar. På grund av musslornas långa livstid hinner många arter kolonisera hästmusselbankar. Musselbankarna har också visat sig vara artrikare än de habitat som ligger i anslutning till dessa (ex. Ojeda & Dearborn 1989).

Hästmusslan, liksom blåmusslan, förankrar sig till fast substrat med hjälp av byssustrådar<sup>1</sup>. Som substrat använder de allt ifrån klippor, bryggor, sten och grus till skalet på andra musslor. Musslan påträffas oftast på mjukbottnar med inslag av sten där den ligger halvt nedgrävd (semiendobentisk). Utifrån våra observationer i Knähakenområdet är musslorna ofta förankrade i varandra och bildar aggregat som kan väga flera kilo. Dessa aggregat ligger troligen oftast fritt på mjukbotten. I aggregaten uppstår refugier för en mängd andra ryggradslösa djur.

Witman (1985) observerade, efter massinvasion av sjöborren *Strongylocentrotus droebachiensis*, en kraftig nedgång hos djur som levde utanför en *Modiolus*-bank, medan de djur som höll sig till musselbankarna klarade sig betydligt bättre.

*M. modiolus* värjer sig mot de flesta rovdjurs attacker när de uppnått en längd av 35-45 mm, så kallad "escape through growth" (Seed & Brown 1978). Potentiella predatorer på små hästmusslor är framförallt olika tagghudingar t ex sjöstjärnorna *Asterias rubens*, *Crossaster papposus*, *Solaster endeca* och sjöborren *Strongylocentrotus droebachiensis*.

Havskatten *Anarrichas lupus*, krabbor och humstrar är exempel på några andra rovdjur som också kan tänkas äta hästmusslor. Det skulle vara intressant att få reda på i vilken mån hästmusselpopulationen vid Knähaken regleras av predatorerna.

### ***Modiolus* utbredning**

Utbredningen är boreal. I Atlanten förekommer de från Vita havet till Biskaya, samt utanför Island och Färöarna ned mot Nordamerikas östkust till North Carolina. I Stilla havet finner man dem från Berings hav till Japan och Kalifornien.

Bankar med stora mängder hästmusslor är sällsynta i södra Skandinavien. Enligt Petersen (1913 och 1918) finns de nästan enbart i Öresund, Bälten och i de norska fjordarna. Enligt Thorson (1950a) finns hästmusselpopulationer från Skagen och ner i Öresund. Vid den svenska västkusten finns, oss veterligen, inga större populationer med hästmusslor. Ett faktum som belyses av att Brown (1984) begränsades till att endast ta upp 20 hästmusslor per månad från Gullmarsfjorden när han tog prover där.

### **Historik kring provtagning inom Knähaken-området**

Öresund är ett mycket särpräglat och intressant havsområde. De starka strömmarna i mötet mellan det salta Kattegatt och det bräckta innanhavet Östersjön, den komplicerade hydrografen som blir följden därav, samt omväxlande bottenstruktur skapar förutsättningar för ett ovanligt varierat djurliv. De speciella betingelserna är sannolikt också gynnsamma för stationära s k epifauna-arter<sup>2</sup> som får sin föda från det förbipasserande vattnet. Den danske pionjären Carl Georg Johannes Petersen upptäckte detta redan vid seklets början och nämner, i sin berömda skrift om havsbottnarnas djurliv längs Danmarks kuster, om Öresund: "alla de Faunaer eller Samfund, der findes i Bøelthavet, sammentrængt paa et snevert Rum mellem Helsingør och København" (Petersen 1913).

1= proteintrådar som produceras av musslor, 2= arter som lever ovanpå havsbotten eller på andra djur eller alger.

Detta ger en antydning om den ovanligt stora variationen i sundet och av hans utbredningskartor framgår också att flertalet bottenfauna-samhällen som finns i Kattegatt, Bälthavet och Östersjön fanns representerade i Öresund vid seklets början (Fig. 1).

**Fig. 1.** Den danske marinbiologen C.G.J Petersens ursprungliga utbredningskarta för bottenfaunasamhällen från 1913 (N<sub>0</sub> I.). Svarta punkter markerar förekomst av ”*Modiolus*-samhället” (”R.M.-Stationer”). Pilen anger läget för stationen vid Knähaken.

Av dessa samhällen verkar framförallt det punktvis utbredda s k *Modiolus*-samhället vara typiskt för övergångszonen mellan Kattegatt och Östersjön. Det rika marina livet på *Modiolus*-lokalen vid Knähaken på 30 meters djup ägnar Petersen särskild uppmärksamhet och Knähaken får nog anses som hans ”typstation” för detta djursamhälle.

Petersen gav ursprungligen beteckningen ”R.M.-stationer” för dessa lokaler vilket betyder rikt *Modiolus*-samhälle (Petersen 1913). Många andra arter av bottendjur trivs tillsammans med hästmusslan som ofta bildar fläckvisa bankar eller stråk på botten. Petersen besökte Knähaken 1911 och han fick då i sina prover upp den i särklass största biomassan av de tjugo R.M-stationer som han besökte i början av seklet.

När Petersen uppdaterade sin utbredningskarta över bottenfaunasamhällena införde han en ny beteckning för ”R.M.-stationerna”. Han kallade dem ”*Modiola modiolus* med



Echinodermer” vilket visar på tagghudingarnas (Echinodermata) stora betydelse på hästmusselbankarna (Petersen 1918).

Ett flertal andra framstående forskare har förundrats över den stora artrikedomen som området vid Knähaken hyser. Svensken Einar Lönnberg var den förste, oss veterligen, som angav området i sina artlistor från 1896-97 (Lönnberg 1898). Då kallade fiskarna denna typ av botten för ”skarp” eftersom musslorna och deras påväxtdjur ofta rev sönder garnen. Detta uttryck lever fortfarande kvar hos den äldre fiskarbefolkningen i våra dagar.

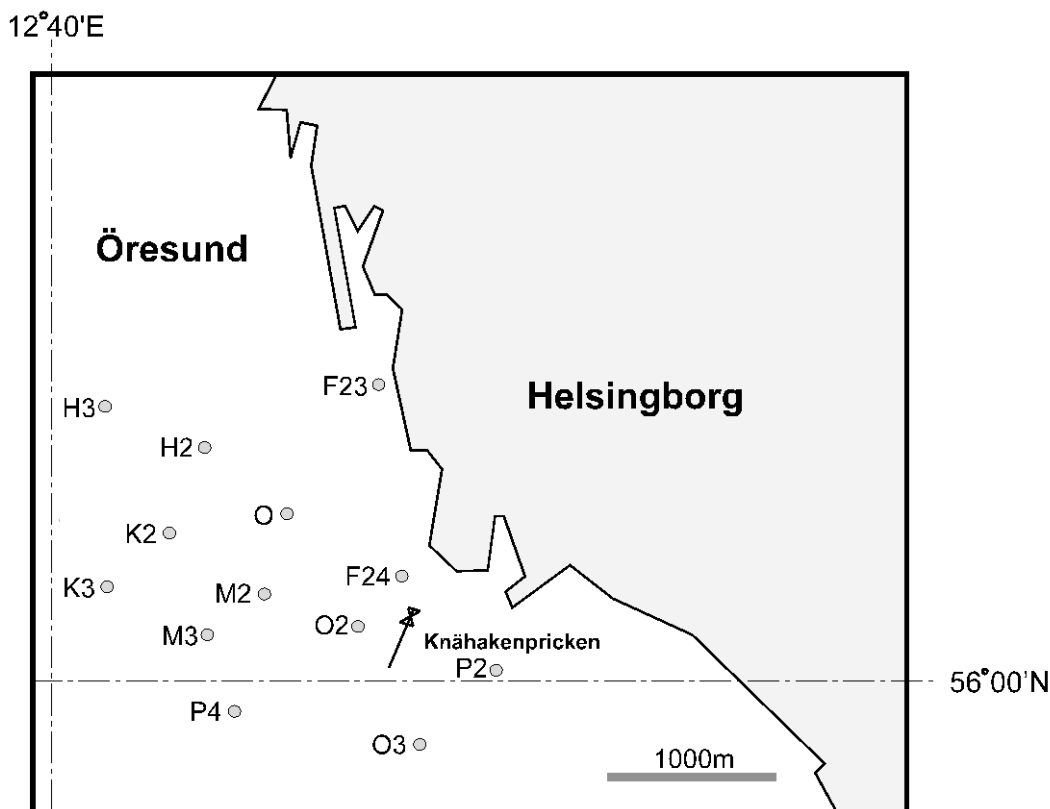
Lunds Universitet fick vid sina undersökningar mellan 1926 och 1949 över 150 större arter av bottendjur i "några skrap" med bottenskrapa. Hans Brattström (1941) genomförde en omfattande inventering av tagghudingar i nordiska vatten 1933-1939, och han var så överväldigad av artrikedomen vid Knähaken att han framhöll lokalen som en av de rikaste längs den svenska kusten. Gunnar Thorson, tidigare föreståndare för Helsingörslaboratoriet, anger ”Knähaken-revet ved Rå” som en av tre typlokaler för hästmusselbankarna med sin rika epifauna (Thorson 1950a).

### **Miljöpåverkan i Knähakenområdet**

På sextioalet gav Lunds Universitet ut en exkursionshandledning med summariska uppgifter om vilka djur man kunde förvänta sig att finna på olika platser i Öresund. Knähaken hade då fått ta emot stora mängder tegelskärv och metallskrot som tippats utan hänsyn till områdets stora värden. Detta ansågs ha utarmat faunan jämfört med tidigare (Nordenberg 1965). Trots detta nämnde Nordenberg att det fortfarande gick att få upp till 150 arter i några bottenskrap.

Under oktober 1971 genomfördes en omfattande provtagning i området utanför Boliden Kemi AB i samband med kommande utsläpp av tungmetallkontaminerad gips (Fig. 2). Undersökningen, som upprepades i mars 1972 (Nordenberg *et al.* 1973) och 1974 (Nordenberg *et al.* 1976), visade att gipsen, som man trodde skulle lösa sig i vattnet för att föras vidare med strömmarna, istället lade sig som en tjock matta på botten. Provpunkten närmast utsläppet uppvisade en minskning med 17 arter från 1971 till 1972 och var helt utan bottenlevande djur 1974 (Punkt O i figur 2). Även provpunkterna som låg i strömriktningen visade en signifikant minskning av antalet arter. Det bildade gipsberget ligger i utkanten av Knähaken-området. Gipsutsläppen upphörde 1991.

Utifrån resultat av undersökningar genomförda under 1979 verkade det inte som om Knähakenområdets centrala delar påverkats nämnvärt av gipsutsläppen, vilka dock beräknades påverka bottenfaunan inom ett område på minst 50 000 m<sup>2</sup>, kanske upp till 100 000 m<sup>2</sup>. Detta motsvarar ett produktionsbortfall av bottendjur, räknat som biomassa, på minst 5-10 ton/år (Persson & Olafsen 1980).



**Fig. 2.** Provtagningsstationer med bottenhuggare i Knäshaken-området. C. G. J. Petersens station P4 från 1912 som återbesökts 1990 (Göransson 1990). Övriga stationer hämtade från SKU:s provtagningar 1972 och 1976 samt Persson och Olafsson 1980. O betecknar också mynningen på utsläppstuben från Boliden AB, där stora mängder gips har sedimenterat.

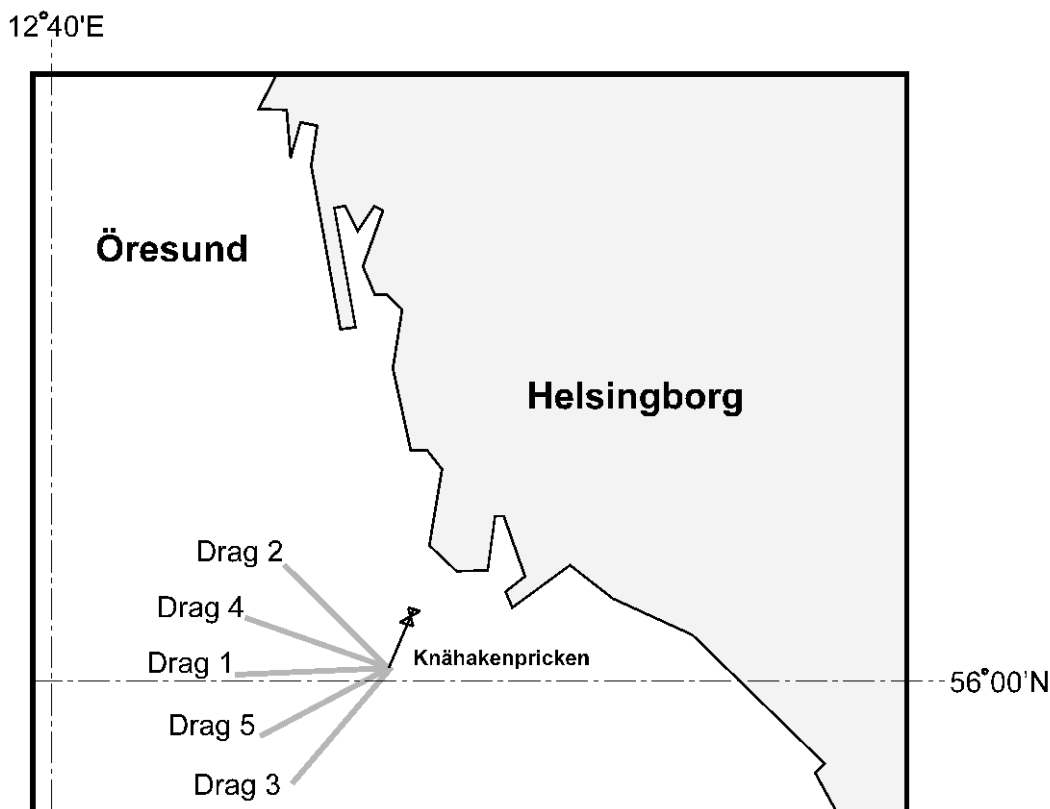
När det gäller påverkan av övergödning, med syrefria bottnar som resultat, verkar det däremot som om Knäshaken har förskonats från större effekter. Kanske beror detta på de starka strömmar som finns i området. Enligt Kurt Ockelmann vid Helsingörslaboratoriet kan den ökande fartygstrafiken ha väsentlig effekt på vattenrörelserna vid botten. Detta bör främst få betydelse för etableringen av bottendjurens larver.

## METODER

### Inventering 1990

I september 1990 skrapades fem 1000 meter långa sektorer med triangelskrapa, vars nät hade 25 mm:s maskstolpe. Dragen utgick från Knäshakenpricken i 225°, 250°, 270°, 290° respektive 315 graders riktning (Fig. 3).

De största organismerna av varje djurart konserverades i 96 % etanol för senare artbestämning.



**Fig. 3.** Provtagning med triangelskrapa i Knähakenområdet 1990. Sektorerna illustrerar 1 kilometer långa bottenkrapar.

## Sammanställning av andra tidigare undersökningar

För att få en uppfattning om vilka djur som tidigare funnits i området har artlistor från olika perioder 1896-1979 sammanställts tillsammans med resultaten från våra undersökningar under 1990-talet. Sammanställningen redovisas i appendix (Tab. 3).

Observationer har i stort sett gjorts under hela 100-års perioden. Detta visar att Knähaken varit uppskattat som studieområde. Undersökningarnas frekvens har dock varierat betydligt och först från och med 1926 har Knähaken besökts mera regelbundet. Under andra världskriget utfördes, av förklarliga skäl, inga undersökningar. Från perioderna 1966-71 och 1980-90 finns heller inga registrerade observationer.

Det är svårt att jämföra resultaten tvärs över mellan de olika perioderna eftersom metoderna och de geografiska lägena vid undersökningarna varierat.

Vid de flesta tidiga provtagningarna fram till 1970-talet användes framförallt bottenkrapor som drogs över ett bottenavsnitt. Bottenkrapens längd har troligen varierat avsevärt. Även om man vanligen skrapade en viss tid så har den varierande farten över grund och strömhastigheten inneburit skillnader i fångsteffektivitet. I bottenkrapar erhålls framförallt de större djuren som ofta är relativt glest utspridda.

Under 1970-talet togs däremot proverna enbart med bottenhuggare som tar upp ett mycket litet prov (0,1 m<sup>2</sup>) men som ger en mera total bild av makrofaunan (djur > 1 mm) på en liten yta.

Många små djur som oftast inte fastnar i bottenkrapor erhålls alltså i mycket större grad i bottenhuggare medan stora djur som förekommer glest blir underrepresenterade i dessa prover. Därför bör jämförelser mellan nedanstående redovisade undersökningar göras med stor urskiljning.

### **1896-1897**

Einar Lönnberg seglade runt i Öresund och samlade in djur med handtrål, syftet var att få en så komplett artlista för Öresund som möjligt. Han begränsade Öresund zoogeografiskt, med norra gränsen i en tänkt linje från Hittarp till Hellebæk. Den södra gränsen representerades av "den stora bank som sträcker sig tvärs över sundet från Malmö till Saltholmen och Amager". Med detta avsågs Limhamnströskeln, där för närvarande arbetet med en fast förbindelse mellan Danmark och Sverige pågår.

Inom detta område samlade han in material på både grunda och djupa bottnar, norr om Ven i juni 1896 och söder därom i juli 1897 (Lönnberg 1898). Endast de djur som angivits från området "vid Knähakenpricken", från djup större än 25 m "utanför Råå" eller var vanliga "på Modiolaskal" har hämtats från hans artlista över Öresund. Lönnberg fann säkert fler arter än dessa vid provtagningarna vid Knähaken men jämförelser mellan olika tidsperioder blir mindre relevanta om man tar med alla bottendjur som förekommer på djupa bottnar i Öresund som helhet från åren 1896-97.

Förekomsten är graderad -, + och ++ vilket betyder icke förekommande, sparsam till allmänt förekommande och rikligt förekommande. Graderingen ger alltså endast en ungefärlig uppgift på hur vanliga arterna var.

### **1911-1916**

Carl Georg Johannes Petersen genomförde omfattande bottenfauna-inventeringar av skandinaviska vatten under perioden 1883 till 1917. Han tog kvantitativa prover på mjukbottnar med sin bottenhuggare som han införde som provtagningsredskap. Antalet prover varierade oftast mellan 10 och 50 i varje punkt på havsbotten, en så kallad station. En station (P4 i figur 2) var förlagd "V. for Knæhagens Vager" på 28 meters djup. Där tog han tio prov a' 0.1 m<sup>2</sup>, den 13 juni 1911 (Petersen 1913). Resultaten redovisas i tabell 3 (appendix). Förekomsten är graderad enligt ovan (-, +, ++).

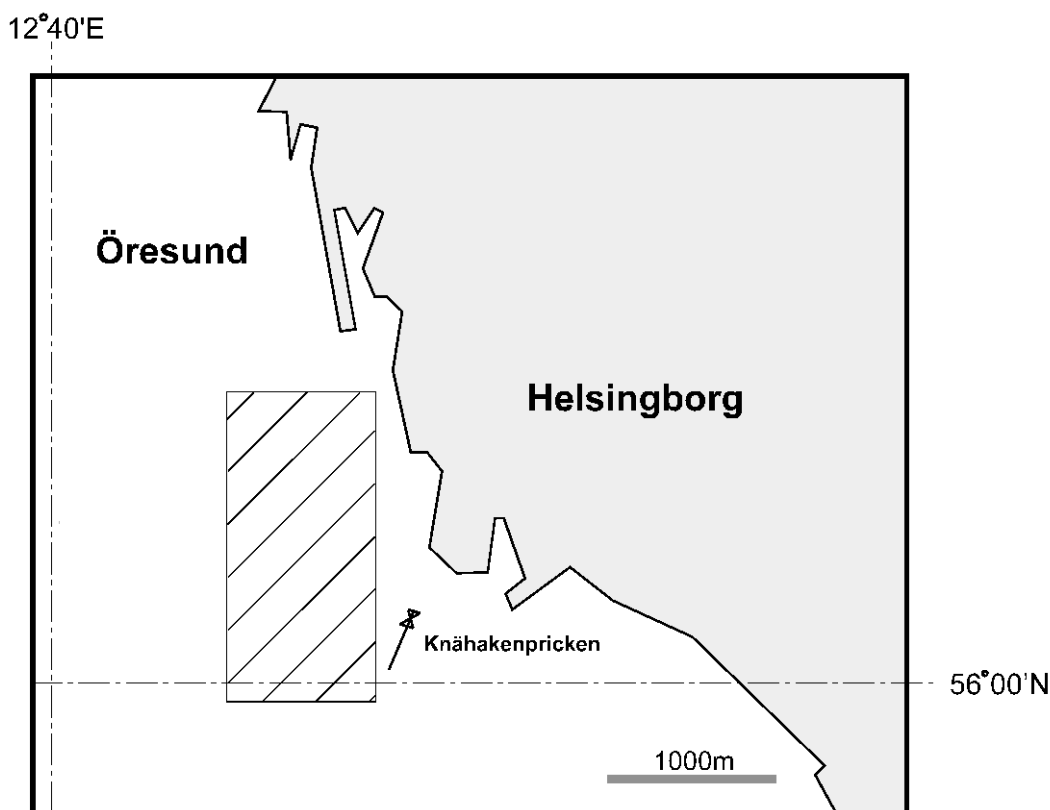
1915 publicerade Wilhelm Björck resultat från en noggrann inventering av sundets kräftdjur och havsspindlar (Björck 1915). Provpunkt nummer 42 var förlagd väster om Knähakenpricken och resultaten från denna punkt är inlagda i tabell 3, markerade med index<sup>2</sup>.

1920 kom Anders Eliason ut med en sammanställning över de arter av havsborstmaskar som påträffats i Öresund vid seklets början. Han beskrev också de olika fyndplatserna med djupangivelser, däribland två stycken som faller inom Knähaken-området. Havsborstmaskar insamlades under åren 1910-12 och 1916 från dessa stationer. Förekomsten är graderad enligt förstnämnda system.

### **1926-1930**

Data är hämtade från Lunds universitets undersökningar vid Knähaken (Fig. 4). Det finns inte alltid uppgifter om metoder i dessa fältanteckningar. Mest användes triangel-,

rektangel- eller ringskrapa vid provtagningarna. Förekomsten är graderad enligt ovanstående system. Dessa data har kompletterats med havsborstmaskar från en senare sammanställning av Eliason som publicerades 1962.



**Fig 4.** Det streckade området i figuren illustrerar det område vid Knähaken som undersöktes av Lunds universitet mellan 1913 och 1941.

### 1931-1935

Data är hämtade från Lunds universitets undersökningar och har graderats som ovan. Dessa data har dessutom kompletterats med havsborstmaskar från Eliason (1962).

### 1936-1940

Hans Brattström inventerade förekomsten av tagghudingar (Echinodermata) vid 105 olika provpunkter i södra Östersjön och Öresund, från Kullagrund (Trelleborg) i söder till Kullen i norr.

Inventeringen genomfördes i olika omgångar mellan 1933 och 1939. Provpunkt nummer 77 lade han, "väst kopparverket Helsingborg i sydänden av Öretvisten vid Knähaken, 25-37 meter" (Brattström 1941). Här skrapade han under flera tillfällen för att få upp tagghudingar och graderade förekomsten av tagghudingarna enligt en skala från 0 till 5, samma skala har även använts i tabell 3. Dessa data har kompletterats med havsborstmaskar från Eliasons artlista (1962).

## 1945-1949

Erik Dahl publicerar en sammanställning över amphipoder (märlkräftor) som observerats på olika ställen i Öresund (Dahl 1946). Lokalerna anges enligt ett nytt system som han utarbetade tillsammans med Hans Brattström (Brattström & Dahl 1946). I detta system kan Knähakenområdet urskiljas. Fyndåret på lokalen anges dock ej varför många observationer sannolikt härrör från tidigare perioder. Amphipoderna har därför blivit klart överrepresenterade från perioden 1946-49.

Data för denna period har även hämtats från Lunds universitets övriga undersökningar och har graderats som för perioderna 1926-30, 1931-35 och 1936-40. Slutligen har havsborstmaskarna kompletterats med uppgifter från Eliason (1962).

## 1959-1965

Lunds universitet gav på sextioalet ut en exkursionshandledning för studenter, i vilken det finns uppräknat exempel på "vanliga eller intressanta djur" som man kunde förvänta sig att få i bottenkrapor på olika platser i sundet (Nordenberg *et al.* 1965). Från kompendiet har data hämtats för perioden 1961-1965 som gäller Knähakenområdet. Dessa data har kompletterats med en del sällsynta arter som Helsingörslaboratoriet funnit 1959-63 vid Knähaken (Hagerman 1965).

Anders Eliason publicerade 1962 en ny sammanställning över funna arter av havsborstmaskar i Öresund. Fynd fram till och med 1948 redovisas med lokalangivelser enligt Brattström och Dahl:s system. Det senare innebär att arter som hittats i Knähaken-området kan särskiljas.

## 1971-1974

Sydlänens kustundersökningar (SKU) genomförde omfattande undersökningar av bottenområdet utanför Boliden kemi AB (nuvarande Kemira Kemi AB) 1971, 1972 (Nordenberg *et al.* 1973) och 1974 (Nordenberg *et al.* 1976) i samband med att företaget fått tillstånd att släppa ut gipshaltigt avloppsvatten till Öresund. Förutom kemiska analyser och insamlande av fysikaliska data, undersöktes bottenfaunan på flera stationer runt utsläppet (fig. 2). Den metodik med bottenhuggare som numera tillämpas vid miljöundersökningar av havsbotten användes.

Med s k Aberdeenhuggare på 0.1 m<sup>2</sup> (Smith & McIntyre, 1954) togs 10 bottenhugg i oktober 1971, samt 5 hugg i mars 1972. Sedimentet sållades med 1 mm såll. I tabell 3 (appendix) finns artlistor för stationer som ligger mellan 28 och 37 meters djup.

Tre provpunkter i området som ligger grundare (F23, P2 och F24) har inte tagits med i tabellen för att jämförelsen med övriga undersökningar skall bli så relevant som möjlig.

Under 1974 togs också 10 prover enligt samma metodik, men station H3, K2, M2 och M3 uteslöts vid provtagningarna då de ansågs ha stor biologisk likhet med de kvarvarande punkterna. Sedimentet på station O (punkten närmast utsläppet) bestod nu huvudsakligen av "...gips med inblandning av organiskt material under anaerob nedbrytning. Svavelvätelukten var mycket stark" (Nordenberg *et al.* 1976).

Förekomsten har graderats som ovan med undantag för att ”rikligt förekommande” ej anges på grund av den jämförelsevis begränsade provtagningsytan med bottenhuggare.

## **1979**

Denna undersökning var ytterligare ett led i kontrollverksamheten utanför Boliden. Metoderna var de samma som för ovanstående undersökningar.

Runt utsläppspunkten hade ett gipslager bildats på botten som var 5 meter tjockt och täckte en yta på 400 meter i nord-sydlig riktning och var ca 150 meter på det bredaste stället i ost-västlig riktning. Undersökningarna utökades av denna anledning med 5 nya provtagningspunkter (A-E) i anslutning till ”gipsberget”, samtidigt uteslöts några stationer för att de låg under gipsavlagringarna.

I tabell 3 har dessa 5 nya stationer slagits samman med stationerna O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, K<sub>2</sub> och K<sub>3</sub>.

Förekomsten har angetts med - för arter som ej påträffades och + för arter som fanns i proverna. Riklig förekomst anges ej av skäl som anges ovan.

## **1990-1997**

De metoder som använts är tidigare beskrivna under rubriken "Inventering 1990". Förekomsten har graderats från 0-5 med utgångspunkt från förekomsten i de fem bottenkräpan. Syftet med denna gradering var främst att kunna jämföra med Brattströms undersökningar 1936-40.

För perioden 1990-97 rapporteras både de arter som fanns i proverna vid inventeringen 1990 och enstaka observationer därefter. Sammanställningarna över arterna redovisas i appendix (Tab. 2 och 3).

## **Djurens storlek**

För att få information om djurpopulationernas storleksfördelning inom området, mättes under 1990 längden på alla exemplar av ormstjärnan *Ophiopholis aculeata*, sjöborrarna *Echinocardium cordatum* och *Strongylocentrotus droebachiensis* samt hästmusslan *Modiolus modiolus* och islandsmusslan *Arctica islandica*. Dessutom mättes ett större antal hästmusslor vid ett tillfälle 1995.

Dessa uppgifter kan utgöra ett basmaterial för framtida jämförande studier. Kohorterna kan ge information om nyrekrytering, tillväxt och predation<sup>1</sup> eller eventuell utslagning av årsklasser.

## **RESULTAT**

### **Inventeringen 1990**

Av de fem bottenskraper visade skrap nummer 4 på störst artrikedom med 87 arter och skrap 5 var det artfattigaste med 45 arter. Medelvärde för de fem dragen var 58 arter (SD= $\pm 18$ ). Det totala antalet arter var 138 räknat på de 5 skrapen och 167 om man lägger till arter som erhållits efter 1990 (Tab. 2, appendix).

Äggsamlingar från bakgälade snäckor *Ophistobranchia* indet. och valthornsnäcka *Buccinum undatum* erhöles i skrap nr 3 samt under perioden efter 1990. Förutom ryggradslösa djur har även fyra fiskar kommit med i skrapen, en tejustefisk *Pholis gunellus*, en sjötunga *Solea solea* och en skäggsimpa *Agonus cataphractus*. Dessutom erhöles äggkapslar från klorockor *Raja radiata* i samtliga drag.

Bland evertebraterna<sup>2</sup> var det 11 arter som fanns i samtliga 5 skrap, läderkorallen "död mans hand" *Alcyonium digitatum*, havsborstmaskarna *Aphrodita aculeata* ("guldmus"), *Pherusa plumosa* och *Amphitrite cirrata*, valthornsnäckan *Buccinum undatum*, hästmusslan *Modiolus modiolus*, sjöborren *Echinocardium cordatum*, den vanliga sjöstjärnan *Asterias rubens* samt ormstjärnorna *Ophiura albida*, *Ophiura robusta* och *Ophiopholis aculeata*.

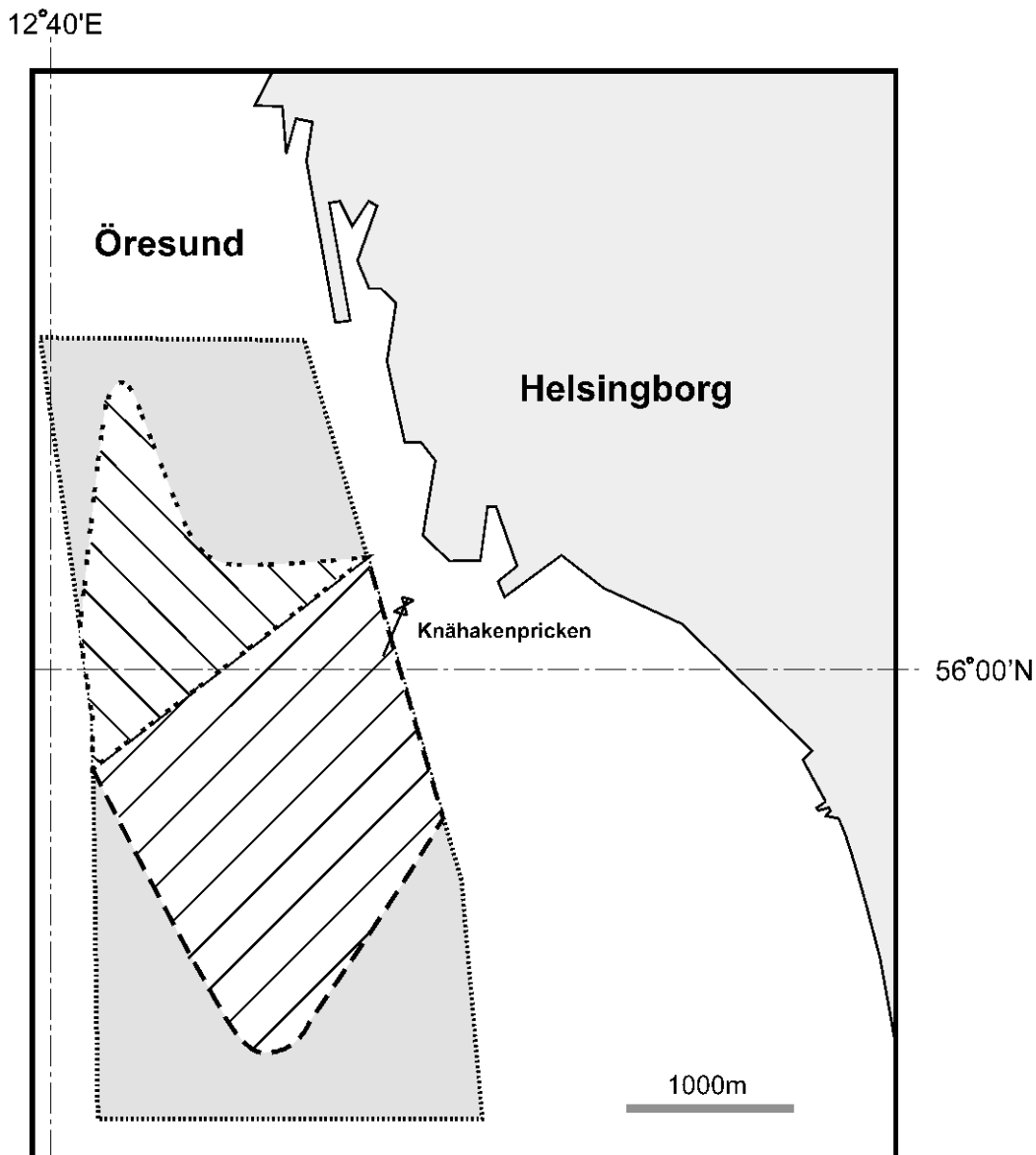
14 arter förekom i 4 av 5 bottenskraper, havsanemonerna *Urticina (Tealia) felina* och *Stomphia coccinea*, havsborstmaskarna *Lepidonotus squamatus*, *Anobothrus (Sosane) gracilis*, *Terebellides stroemi* och *Sabella (penicillus) pavonina*, stjärnmasken *Phascolion strombi*, ledsnäcken *Leptochiton asellus*, skålsnäcken *Lepeta caeca*, märkräftan *Haploops tubicola*, sjögurkan *Psolus phantapus*, sjöborrarna *Strongylocentrotus droebachiensis* och *Echinocyamus pusillus* samt kamsjöstjärnan *Astropecten irregularis*.

1=rovdjurens uttag av bytesdjur, 2=ryggradslösa djur

De funna arterna fördelade sig över 14 systematiska huvudgrupper, Phyla, med havsborstmaskar (Annelida, Polychaeta) som största grupp med 46 arter (52 totalt under 1990-97) och blötdjuren (Mollusca) som näst största grupp med 26 arter (31 totalt under 1990-97), tabell 4.

Under åren 1990-97 har bottenskrapering också utförts systematiskt för att få en uppfattning om hästmusslornas utbredning i Knähaken-området. Med ledning av de 54 bottenskraper som bokförts har en karta tagits fram som ger en grov bild av musslornas utbredning (Fig. 5).





**Fig. 5.** Kartan visar förekomsten av hästmusslan *Modiolus modiolus* i Knähakenområdet på grundval av 54 bottenkrävningar som utförts under åren 1990-97. Grått =undersökt område, \\\=område med sparsam förekomst av *M. modiolus*, ///=område med fläckvis förekomst av aggregat med *M. modiolus*.

## Sammanställning av tidigare undersökningar

Det totala antalet arter varierade mellan 41 (1897) och 262 (1979) för de olika perioderna, (medelvärde 133, SD=69), tabell 4.

Sammanlagt har hela 528 taxa (arter och obestämda grupper) av makrobottenfauna (djur > 1 mm) angivits från Knähaken-området vid de olika undersökningarna 1897-1997.

Antalet Phyla (systematiska huvudgrupper) har varierat mellan 4 (1916) och 14 (1949 och 1997), tabell 4.

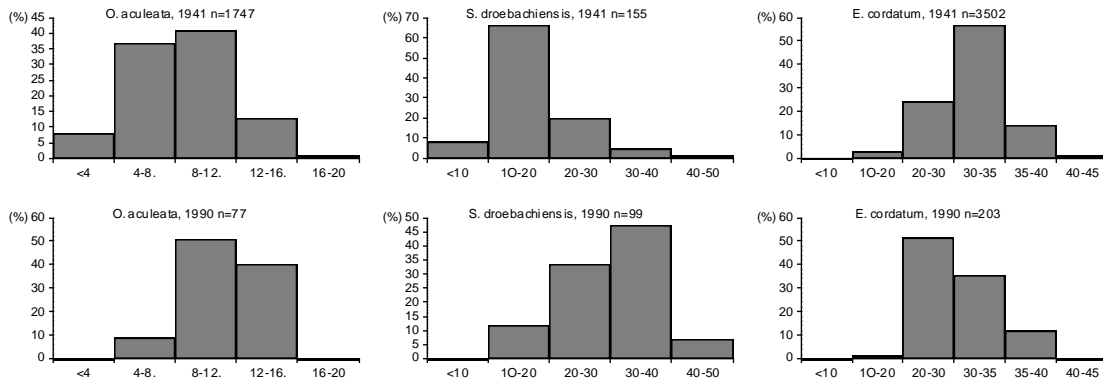
**Tabell. 4.** Arternas fördelning på systematiska huvudgrupper (Phyla) vid olika undersökningar mellan 1896 och 1997 i Knähaken-området. Data är hämtade från Lönnberg (1899), Björk (1915), Petersen (1913), Eliason (1920), Lunds universitet (1926-1935 och 1945-1949 opubl.), Brattström (1941), Dahl (1946), Eliason (1962), Nordenberg (1965 opubl.), Hagerman (1965), Nordenberg *et al.* (1972), Nordenberg *et al.* (1976), Persson & Olafsen (1980) samt föreliggande undersökning.

Phyla / Period	1897	1916	1930	1935	1940	1949	1965	1971	1972	1974	1979	1997
Porifera	-	-	1	2	-	14	4	1	-	-	-	5
Cnidaria	9	-	5	13	1	18	15	3	5	4	5	20
Platyhelminthes	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	1
Rhynchozoela	2	-	1	3	2	4	-	3	1	3	3	3
Aschelminthes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Priapulida	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	1	-
Entoprocta	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Annelida	12	62	22	40	30	53	20	51	36	42	94	52
Echiura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Sipuncula	-	-	1	2	1	2	-	1	-	-	2	2
Mollusca	10	11	37	61	24	51	33	33	23	25	59	31
Arthropoda	4	33	17	32	1	63	11	44	32	27	76	19
Phoronida	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Bryozoa	-	-	1	2	-	3	2	-	-	-	-	5
Brachiopoda	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Echinodermata	2	5	17	22	23	18	14	13	11	9	15	23
Hemichordata	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
Chordata	1	-	1	1	-	5	-	-	-	-	2	3
Antal arter	41	111	103	179	82	236	99	152	110	112	262	167
Antal Phyla	8	4	10	11	7	14	7	10	8	8	13	14

## Djurens storlek

För att få en uppfattning om populationernas storleksfördelning har så kallade kohortdiagram sammanställts. Därifrån kan det vara möjligt att urskilja olika åldersklasser (kohorter). Man bör dock vara medveten om att de allra minsta djuren är starkt underrepresenterade eftersom de till stor del faller genom nätmaskorna (25 mm) i triangelskrapan.

Kohortdiagrammen visas i figur 6 och 7. Av kohortdiagrammen från 1990-95 framgår att det endast var sjöborren *Echinocardium cordatum* som inte föreföll ha någon tydligt regelbunden föryngring. Vid jämförelse med undersökningar från 1933-35 (Brattström 1941) verkar det som 1990 års populationer av *Ophiopholis aculeata* och *Strongylocentrotus droebachiensis* är förskjutna mot större medelstorlek medan det omvända gäller för *Echinocardium cordatum*.



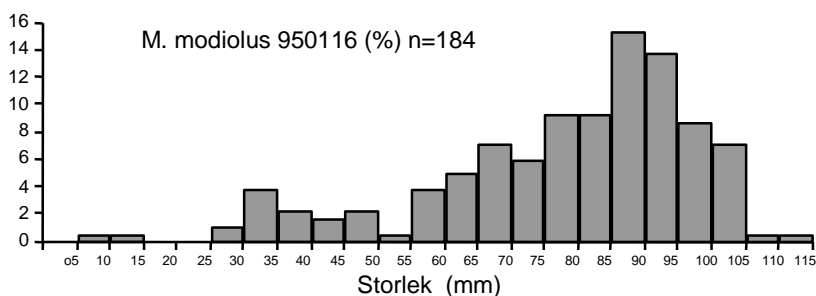
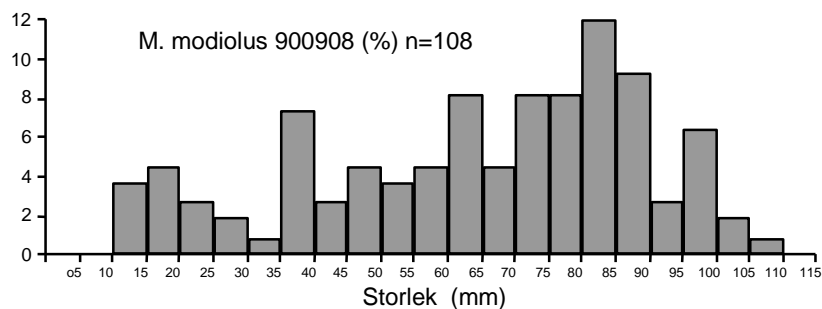
**Fig. 6.** Kohortdiagram för tre arter av tagghudingar baserade på undersökningar i hela Öresund 1933-1935 (Brattström 1941, översta raden) och 1990 vid Knäshaken (föreliggande undersökning, understa raden med diagram). Övriga uppgifter 1990: *Ophiopholis aculeata* drag 4: Medellängd 10.9 mm SD=2.3, min: 5 mm, max: 15 mm, n=77. *Echinocardium cordatum* drag 2: Medellängd 29.1 mm SD=4.2, min: 18 mm, max: 39 mm, n=203. *Strongylocentrotus droebachiensis* drag 4: Medellängd 30.0 mm SD=7.0, min: 12 mm, max: 47 mm, n=99.

Djurens maximala storlek skilde sig inte väsentligt mellan 1930-35 och 1990 (Tab. 5). Provmaterialen av ormstjärnan *Ophiopholis aculeata* och sjöborren *Echinocardium cordatum* var betydligt större från 1930-talet än 1990, vilket väsentligt ökar sannolikheten för att finna extremt stora individer. Skillnaderna var också tydligast för dessa arter. Maximistorlekarna hos sjöborren *Strongylocentrotus droebachiensis*, för vilken provmaterialet låg i samma storleksordning under perioderna, var däremot nästan desamma.

**Tabell. 5.** Maximal storlek för tre tagghudingar i Knäshakenområdet 1933-35 (Brattström (1941) och 1990 (föreliggande undersökning)).

Art	maximal diameter 1933-35 mm	maximal diameter 1990 mm
<i>Ophiopholis aculeata</i> (skivdiameter)	19 (n=1747)	15 (n=77)
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	48 (n= 155)	47 (n=99)
<i>Echinocardium cordatum</i>	44 (n=3502)	39 (n=203)

Hästmusslan *Modiolus modiolus* uppvisade däremot stor spridning i storlek, med flera generationer, minsta musslan var 9 mm lång och den största 106 mm (Fig. 7)..



**Fig 7.** Kohortdiagram för *Modiolus modiolus*, bottenskrap nr 4, 1990: Medellängd 64.4 mm SD=25.1, min: 12 mm, max: 106 mm, n=108. *Modiolus modiolus*, sydöstra Knähaken-området, 1995: Medellängd 67.0 mm SD=4.24, min: 9 mm, max: 114 mm, n=184.

Förutom de arter som presenteras ovan erhöles 17 st islandsmusslor *Arctica islandica* i längdintervallet 30-90 mm.

## DISKUSSION

### Olika metoder - olika resultat?

Skilda provtagningsmetoder ställer till stora problem när man vill jämföra resultaten av undersökningar mellan olika tidsperioder vid Knähaken. Faunans sammansättning och bottensubstratet varierar dessutom mycket i området. Detta är ju också samtidigt något som medverkar till det rika djurlivet.

Bottenprov med huggare är bäst när man vill ha kvantitativa resultat men huggaren är mindre lämplig när bottensubstratet har inslag av sten och större musslor som hindrar skopan från att slå ihop. Huggaren tar också förhållandevis små prover och det behövs väldigt många för att få en heltäckande bild av områdets heterogena fauna.

Triangelskrapan är lämplig på rena hårbottenar och mjukbottenar med inslag av sten men ger inte någon exakt kvantifiering. Med skrapan går man dessutom miste om många små djur på grund av att de slinker genom nätmaskorna. Skrapans fångsteffektivitet är också ett stort osäkerhetsmoment och kan variera avsevärt på olika substrat och vid olika strömförhållanden. Den största fördelen med bottenskrapning är att man får en förhållandevis stor yttäckning. Detta innebär att stora och glest förekommande arter erhålls i betydligt större grad än vid provtagning med bottenhuggare.

Vid inventeringen 1990 valde vi att ta proverna med triangelskrapa utmed 1 km långa stråk. Detta är en, för Knähakens musselbankar, lämplig metod som är lätt att upprepa i

framtiden. Man bör dock vara medveten om dess brister och att man endast får en kvalitativ, översiktlig bild av faunan.

Flest små arter fanns i proverna från 1970-talet, inventeringarna utfördes då med hjälp av huggare. De flesta stora arterna och de arter som lever som epifauna på hästmusslor har bokförts vid bottenkrapningar under perioderna 1931-35 och 1945-49. Av totalmaterialet framgår också att provtagningsfrekvensen och ansträngningarna att finna vissa djur eller grupper av djur har varierat avsevärt under de 100 åren. Eftersom intresset vid provtagningarna i området huvudsakligen varit fokuserat på de större djurarterna är det egentliga antalet arter betydligt fler än vad som uppges i vår sammanställning. Kurt Ockelmann vid Helsingörslaboratoriet har till exempel, enligt muntlig uppgift, observerat flera gånger så många arter i Öresund som vi uppger för Knähaken. Alla dessa saker gör det naturligtvis svårt att jämföra mellan olika tidsperioder. I stora drag bör man dock kunna få en grov uppfattning om eventuella större förändringar av faunan i området och särskilt gäller detta de stora djuren. Resultaten kan i sin tur spegla förändringar över större områden och kan vara ett av flera värdefulla biologiska mått på miljösituationen i kusthavet.

De sammanställningar som presenteras är alltså ett försök till att ge en grov bild av områdets fauna vilken kan vara till nytta vid fortsatta uppföljande undersökningar. Det främsta syftet är dock att få ett reservat till stånd för att skydda Knähakens biologiska mångfald mot allvarligare ingrepp och störningar.

## **Områdets utbredning - förr och nu**

Det område där prover togs under första hälften av detta sekel av C. G. J. Petersen och Lunds Universitet låg i nära anslutning till Knähakenpricken och djupområdets östra kant (Fig. 2 och 4). Större delen av området med den rikaste förekomsten av hästmusslor under perioden 1990-97 fanns däremot längre västerut med en klar dragning åt söder (Fig. 5). Våra resultat pekar alltså på att hästmusslans utbredning förskjutits åt SW. Det är också fullt möjligt att området som helhet varit betydligt större tidigare men reducerats i sin nordöstra del på grund av gipsutsläppen. Utbyggnaden av Västhamnen i Helsingborg kan också ha medverkat till en förskjutning av området västerut. Det senare skulle kunna bero på förändrade lokala strömförhållanden. Tyvärr har, oss veterligen, ingen direkt kartering av området tidigare utförts, varför man ej kan verifiera dessa misstankar.

## **Antal arter och artsammansättning - förr och nu**

Skillnader i metodik och provtagningsfrekvens medför att man måste göra en hel del förbehåll och reservationer om man vill jämföra antalet och sammansättningen av arter i området mellan olika tidsperioder.

Framförallt är, som tidigare nämnts, små arter ej särskilt relevanta att jämföra. Av nässeldjuren (Cnidaria) jämförs därför endast de stora Anthozoerna. Endast de maskar (Annelida) som är stora och som brukar erhållas vid provtagning med bottenkrapa har medtagits. Bland leddjuren (Arthropoda) har de flesta märkräftor (amphipoder) och samtliga gråsuggor (isopoder) samt pungräkor (mysider) utelämnats.

De systematiska grupperna Plathyhelminthes, Rhynchocoela, Aschelminthes och Entoprocta, med ett fåtal arter, är oftast både små, lättfragmenterade och svårbestämda i fält. Därför har de också utelämnats.

Man inser också att ansträngningarna att finna och artbestämma särskilda djurgrupper har varierat avsevärt liksom provtagningsfrekvensen. Huvudgrupperna Porifera (Svampdjur), Bryozoa (Mossdjur), Brachiopoda (Armfotingar) och Chordata (Sjöpungar) har därför ej medtagits överhuvudtaget.

Även om man endast jämför de större arterna (Tabell 6, 7 och 8) är det svårt att jämföra mellan olika tidsperioder. Endast djur som vanligen är 20 mm eller större redovisas därför i nedanstående gruppvisa jämförelser. Antalet av dessa större arter har varierat mellan 25 och 122, tabell 6. Denna variation är avsevärd och ger sannolikt ej någon realistisk bild av förhållandena under de olika tidsperioderna.

**Tabell 6.** Antalet större arter vid olika undersökningar i Knähaken-området 1897-1995. (Referenser se tabell 4, appendix.)

Phylum/Period	1896 -1897	1911 -1916	1926 -1930	1931 -1935	1936 -1940	1945 -1949	1959 -1965	1971	1972	1974	1979	1990 -1995
CNIDARIA	4	0	4	5	2	5	9	2	4	3	2	8
PRIAPULIDA	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
ANNELIDA	10	7	19	30	8	15	13	27	18	20	39	33
SIPUNCULA	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
MOLLUSCA	7	6	25	39	15	33	19	20	11	12	22	22
ARTHROPODA	4	7	15	25	1	18	5	11	7	8	8	12
ECHINODERMATA	2	5	17	21	22	17	14	12	10	8	14	22
TOTALT	27	25	81	122	49	89	60	73	51	51	87	98

Från perioderna 1926-30, 1936-40 och 1945-1949, före och efter sista världskriget, redovisas relativt många arter. Detta beror sannolikt på den jämförelsevis höga provtagningsfrekvensen under dessa perioder vilket hänger samman med de många aktiviteterna och det stora intresset för marina djur vid Lunds Universitet.

Förhållandevis många relativt små arter noterades 1979, då den mest omfattande undersökningen med bottenhuggare utfördes.

Slutligen har perioden 1990-97 präglats av ovanligt många aktiviteter. Den första egentliga inventeringen av området utfördes och många informationsturer med skolklasser genomfördes.

Olikheter i fördelningen av arter på systematiska huvudgrupper vid olika undersökningar (Tab. 7) beror ofta på skillnader i metodik eller specialintresse för olika djurgrupper. Även slumpen kan starkt ha inverkat på resultaten särskilt under perioder med låg provtagningsfrekvens.

**Tabell 7.** Procentuell förekomst av systematiska grupper i Knähaken-området 1897-1995 avseende större djurarter. (Referenser se tabell 4, appendix.)

Phylum/Period	1896 -1897	1911 -1916	1926 -1930	1931 -1935	1936 -1940	1945 -1949	1959 -1965	1971	1972	1974	1979	1990 -1995
CNIDARIA	15	0	5	4	4	6	15	3	8	6	2	8
PRIAPULIDA	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0
ANNELIDA	37	28	23	24	16	17	22	37	35	39	45	33
SIPUNCULA	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1
MOLLUSCA	26	24	31	32	31	37	32	27	21	23	25	23
ARTHROPODA	15	28	19	21	2	20	8	15	14	16	9	12
ECHINODERMATA	7	20	21	17	45	19	23	17	20	16	16	23
TOTALT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Om man jämför de fyra största huvudgrupperna under perioden 1971-79, då enbart bottenhuggare använts, med provtagningar under andra perioder, då bottenkrapan helt dominerade, framstår vissa tendenser. Andelen havsborstmaskar (Annelida) var genomgående större medan blötdjurens (Mollusca) andel var mindre vid provtagningarna med bottenhuggare. Leddjurens (Arthropoda) och tagghudingarnas (Echinodermata) relativa andelar var dock mera jämnt fördelade när olika metoder använts.

Lönnergs undersökningar 1896-97, där handtrål (bottenkrapning) användes, avviker dock från detta generella mönster med relativt stor andel havsborstmaskar men liten andel blötdjur. Anledningarna till detta kan vara flera men kan främst bero på att hans data härrör från ett vidare bottenområde med dominerande mjukbottenkaraktär. Andelen arter av havsborstmaskar är vanligen större i sådana områden än i områden med grövre substrat som vid själva Knähaken.

Att det funnits ett speciellt intresse för vissa djurgrupper under olika tidsperioder framstår tydligt. Framförallt känner vi ju till Hans Brattströms stora intresse för tagghudingar vilket resulterat i den mycket höga andelen sådana djur i artlistorna från perioden 1936-40. Relativt stor andel nässeldjur (Cnidaria) noterades också 1961-65 vilket sannolikt berodde på särskilt intresse för dessa.

Jämförelsevis låga antal av större djurarter redovisas däremot för perioderna 1896-97, 1911-16, 1936-40 och för åren 1972 samt 1974. Att Einar Lönnerberg (1896-97) noterar förhållandevis få arter beror nog på att han inte koncentrerade sina ansträngningar till själva Knähakenområdet. Under perioden 1911-16 gjordes få undersökningar vilket förklarar det låga antalet arter då. Hans Brattströms fokusering på tagghudingar 1936-40 är sannolikt också orsaken till det låga antalet arter inom andra djurgrupper. Slutligen kan de relativt låga antalen stora arter 1972 och 1974 bero på att jämförelsevis få stora arter erhålls i bottenhuggare, som då enbart användes.

Ovanstående visar att det är mycket svårt att göra relevanta jämförelser av antalet arter och deras fördelning på systematiska huvudgrupper under olika perioder i Knähakenområdet. Frågan om det totala antalet arter ökat eller minskat i området kvarstår därför. Den mest relevanta jämförelse som kan göras är troligen arternas fördelning på huvudgrupper, om man gör vissa förbehåll.

Tidsperioder då antalet arter varit jämnast fördelat på systematiska huvudgrupper, ett relativt stort antal arter redovisats och bottenskrapning använts som metod är sannolikt mest jämförbara. Under perioderna 1926-30, 1931-35, 1945-49 och 1990-95 erhöles mer än 80 arter och bottenskrapa användes huvudsakligen. Fördelningen på systematiska grupper var också relativt jämn (Tab. 8).

**Tabell 8.** Procentuell förekomst av systematiska grupper i Knähaken-området 1897-1995 avseende större djurarter. (Referenser se tabell 4, appendix.)

Phylum/Period	1926-1930	1931-1935	1945-1949	1990-1995
CNIDARIA	5	4	6	8
PRIAPULIDA	0	1	0	0
ANNELIDA	23	24	17	33
SIPUNCULA	1	1	1	1
MOLLUSCA	31	32	37	23
ARTHROPODA	19	21	20	12
ECHINODERMATA	21	17	19	23
TOTALT	100	100	100	100

Av denna sammanställning framgår att andelarna av tre av de fyra största grupperna Annelida (havsborstmaskar), Mollusca (snäckor och musslor) och Arthropoda (kräftdjur och havsspindlar) varit ungefär lika stora under de första tre perioderna. Tydligt fler arter av Annelida men färre arter av Mollusca och Arthropoda erhöles dock 1990-95. Andelen Echinodermata (Tagghudingar) har dock varit jämförelsevis oförändrad under de olika tidsperioderna. Resultaten stämmer väl överens med Miljödelegationen Västra Skånes undersökningar 1990 på 6 mjukbottenstationer i Öresund och Skälderviken (Göransson 1990).

Det är alltså troligt att det skett en förändring av faunans struktur i området under senare hälften av detta sekel. Vad detta skulle kunna bero på kan diskuteras. Ett samband med den kraftiga ökningen av näringsämnestillförseln till kustvattnen under samma period är dock mest trolig. Under senare tid har man också blivit allt mer varse miljögifternas betydelse för det marina livet i havet. Båtbottenfärger som innehåller organiska tennföreningar har till exempel visat sig kunna starkt påverka reproduktionen hos vissa blötdjur. Visserligen har gipsutsläppen haft stor lokal betydelse och otillåten bottenrålning kan också ha påverkat området negativt. De senare borde dock framförallt få lokala konsekvenser och inte påverka artsammansättningen i stort.

### **Arter som försvunnit - kommit till**

Även om vi inte säkert kan uttala oss om förändringar av faunan verkligen har ägt rum, kan det vara av intresse för framtida studier att gå igenom det rikhaltiga material som finns från området. Nedan följer därför en kort gruppvis genomgång med efterföljande kommentarer avseende skillnaderna mellan resultaten 1990-97 och tidigare observationer, baserad på resultaten i tabell 3 som återfinns som appendix i slutet av rapporten.



### **Svampdjur, Porifera**

Denna grupp har inte alltid rapporterats. Arterna är svåra att direkt särskilja ombord på undersökningsfartyget.

Under perioden 1945-49 verkar det som om speciella ansträngningar gjordes för att finna många arter. Då hittades också flera saltvattenkrävande svampdjur som ej återfunnits sedan dess. Det är därför svårt att uttala sig om reella skillnader föreligger i artsammansättning mellan olika undersökningstillfällen.

Under 1990-97 registrerades 5 arter vilket dock verkar vara ett mycket lågt antal vid jämförelse med 15 arter 1945-49 då dessa djur också, som nu, sannolikt togs hem och bestämdes under mikroskop.

En nya art, *Myxilla incrustans*, noterades emellertid under perioden 1990-97. Flera olika exemplar har observerats vid skilda tillfällen.

### **Nässeldjur, Cnidaria**

På grund av sin ringa storlek uppmärksammas inte alltid polypdjuren, Hydrozoa, vid provtagningarna vilket är en stor felkälla vid jämförelser mellan de olika tidsperioderna.

Som mest anges 15-18 arter för perioderna 1945-49 och 1961-65 att jämföra med 20 arter 1990-97. Det verkar alltså inte som om denna grupp gått tillbaka sedan tidigare. Snarare kan skillnaderna bero på intresset att finna och bestämma dessa djur i proverna.

Under 1990-97 registrerades också två nya arter, *Laomedea gracilis* och *Halecium labrosum*.

### **Plattmaskar, Platyhelminthes, Slemmaskar, Rhychozoela, Nematoder, Aschelminthes, Priapulider, Priapulida och Entoprocter, Entoprocta.**

Flertalet av dessa djurgrupper förbigås ofta på grund av liten storlek eller för att de är svåra att artbestämma. Många erhålls också i mycket varierande grad beroende på provtagningsmetoden. Jämförelser mellan olika tidsperioder blir därför ej rättvisande. Endast ett fåtal i fält lätt urskiljbara arter av varje grupp brukar förekomma i området.

### **Havsborstmaskar, Annelida.**

Små arter är svåra att jämföra vid undersökningar med olika redskap. Vid provtagningar med bottenhuggare, framförallt under åren 1971-79, erhöles många små arter som sällan fångas i bottenkrapa. De 58 stycken större eller på skal förekommande arterna som totalt noterats i området är emellertid mera jämförbara. 1990-97 erhöles totalt 52 arter varav 33 större eller på skal förekommande arter. Provtagningarna har huvudsakligen utförts med bottenkrapa. Detta pekar på att denna djurgrupp håller ställningarna väl sedan tidigare. Möjligen kan också en viss ökning av antalet arter ha skett under senare år.

Då relativt många arter har noterats har andelen frilevande arter (Errantia) vanligtvis utgjort ungefär en tredjedel av det totala antalet. Relationen mellan frilevande och stationära (Sedentaria) arter verkar ha varit relativt oförändrad mellan olika tidsperioder, tabell 9. Detta kan vara en indikation på att faunans struktur inte har förändrats väsentligt när det gäller områdets havsborstmaskar.

**Tabell 9.** Antalet större arter av havsborstmaskar och arter av havsborstmaskar som förekommer på skal vid olika undersökningar i Knähaken-området 1897-1995. (Referenser se tabell 4, appendix.)

Phylum/Period	1896 -1897	1911 -1916	1926 -1930	1931 -1935	1936 -1940	1945 -1949	1959 -1965	1971	1972	1974	1979	1990 -1997
Errantia	3	3	4	10	4	7	4	9	6	7	14	11
Sedentaria	7	4	15	20	4	18	9	18	12	13	25	22
TOTALT	10	7	19	30	8	25	13	27	18	20	39	33

Några enstaka arter som fanns i 1990-97 års prover förtjänar särskilda omnämmanden. Man kan främst jämföra med Eliasons sammanställningar av havsborstmaska-faunan i Öresund 1916-48 (Eliason 1962).

Det är anmärkningsvärt att maldaniden *Petaloproctus tenuis-borealis* ej tidigare noterats i någon större omfattning (endast av Lönnberg 1896, Eliason 1916 och Nordenberg 1971) eftersom denna under 1990-97 framstod som en vanligt förekommande rörbyggare på skal. Denna art är troligen begränsat utbredd längs vår övriga kust.

En annan sällsynt och karaktäristisk rörbyggare som fanns i proverna 1991-97 är *Spiochaetopterus typicus* som i våra farvatten oftast återfinns på 100-300 meters djup i Kattegatt. Arten har tidigare endast anträffats vid Knähaken under perioderna 1945-49 och 1960-65.

Intressant i sammanhanget är också 1990 års fynd av phyllodociden *Nereiphylla (Genetyllis) lutea* som är en utpräglad nordisk art (Kirkegaard 1996) och som endast påträffats vid ett fåtal tillfällen i sundet och östra Kattegatt (Eliason 1962).

Polynoiderna *Eunoe (Harmothoe) nodosa* och *Gattyana amondseni* erhöles vid flera tillfällen 1990-97, ofta i rör bebodda av *Amphitrite cirrata*. Eliason (1962) redovisar endast ett enda fynd från Öresund av *Eunoe nodosa*, just från Knähaken-området 1948. Därutöver finns ett rapporterat fynd 1979 från Knähaken. *Gattyana amondseni* har ej tidigare rapporterats från de svenska undersökningarna i Öresund, men är vanlig i Kattegatt.

Under en informationstur 1994 erhöles ett ca 30 cm långt exemplar av *Nephtys caeca* i ett av proverna. Detta är sannolikt nytt världsrekord för denna art. I relativt färsk litteraturuppgifter anges längden maximalt uppgå till 25 cm (Kirkegaard 1992, Hartmann-Schröder 1996).

Stora arter som saknades 1990-97 men som fanns vid flera tidigare undersökningar var framförallt *Chaetopterus (variopedatus) norvegicus* och *Nereis pelagica*. Eliason anger endast ett fåtal fynd av *Chaetopterus* från Öresund men däremot många fynd från ett flertal lokaler av *Nereis pelagica*.

### **Echiurider, *Echiura* och stjärnmaskar Sipuncula.**

Den enda art som verkar ha förekommit allmänt under en längre tid är stjärnmasken *Phascolion strombi*. Vid 1990-97 års provtagningar var den också rikligt förekommande i snäckskal.

Echiuriden *Echiurus echiurus* har tidigare endast rapporterats 1979 men erhöles också vid en informationstur 1997.

### **Snäckor och musslor, Mollusca.**

Under 1990-97 erhöles 31 arter vilket kan jämföras med 10-61 arter i bottenskrapningar 1896-1949. De tidigare relativt vanliga till sparsamt förekommande arterna *Antalis (Dentalium) entalis*, *Hinia (Nassarius) reticulata*, *Turritella communis*, *Nucula nitidosa*, *Lima loscombi*, , *Clausinella (Venus) fasciata* och *Panomya/Hiatella (Saxicava) arctica* saknades helt vid provtagningarna 1990-97. Förutom *Hiatella arctica* och *Hinia reticulata* har ingen av dessa arter heller erhöles vid övriga provtagningar på andra ställen i Öresund med undersökningsfartyget Sabella under senare år (Göransson egna obs). Eftersom inga nya arter noterades i föreliggande undersökning kan bortfallet vara ett indicium på att gruppen som helhet gått tillbaka sedan tidigare. Resultaten överensstämmer i flera fall (*Turritella communis*, *Hinia reticulata*, *Nucula nitidosa* och *Lima loscombi*) med återbesök på sex stationer i Öresund och Skälderviken från 1910-12 som utfördes 1990 av Miljödelegationen Västra Skåne (Göransson 1990).

Om man enbart ser till de större, lättobserverade arterna, fanns stora skillnader inom vissa grupper för hela perioden 1897-1997 (Tab. 10). Man kan förmoda att undersökningarna var mest intensiva före och efter andra världskriget samt under den sista perioden, 1990-97. Vid jämförelse mellan dessa perioder framstår antalet arter av snäckor (Prosobranchia och Opistobranchia) som relativt få under den sista perioden. Kurt Ockelmann och Lars Hagerman vid Helsingörslaboratoriet anser framförallt att gruppen nakensnäckor, Nudibranchia (inom Opistobranchia) gått tillbaka vid Knähaken.

Den enda arten av Scaphopoda som iakttagits, *Antalis entalis*, har inte påträffats vid någon av de många svenska undersökningarna i Öresund under 1990-talet (Göransson egna obs).

**Tabell 10.** Antalet större arter av snäckor och musslor och arter av dessa som förekommer på skal vid olika undersökningar i Knähakenområdet 1897-1997. (Referenser se tabell 4.)

Klass/Period	1897	1916	1930	1935	1940	1949	1965	1971	1972	1974	1979	1997
Polyplacophora	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Prosobranchia	1	1	4	8	4	6	7	3	0	1	4	4
Opistobranchia	0	0	2	2	1	4	4	2	1	0	0	1
Scaphopoda	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
Bivalvia	5	4	17	27	9	22	9	14	10	11	17	16
TOTALT	7	6	26	39	15	34	21	20	11	12	22	22

Hästmusslan *Modiolus modiolus*, som får anses vara nyckelart för Knähaken, har däremot varit allmän i området i alla fall tillbaka till Lönnbergs tid. Den stora spridningen i längd hos *M. modiolus* vid 1990-års undersökningar vittnar om att det fanns flera generationer av musslor i populationen (Fig. 7). Även gruppen under 20 mm:s längd var rikligt representerad och detta visar att *M. modiolus* -populationen var viril. Thorson (1946) uppger dock att han inte med säkerhet kunnat identifiera *Modiolus*-larven i sundets plankton vilket kunde bero på förväxling med snarlika larver av blåmussla.

De största årsklasserna var vanligast både 1990 och 1995 vilket antyder svag rekrytering. Särskilt vid 1995 års undersökning dominerades populationen kraftigt av stora individer och den fortsatta utvecklingen bör hållas under uppsikt.

Den låga andelen små individer kan bero på att musslorna fortplantar sig ganska sällan eller att bortfallet av små individer är stort på grund av omfattande predation. I de starka strömmarna vid Knähaken måste troligen de små individerna fästa med sina byssstrådar i stora redan etablerade musselaggregat för att klara sig kvar i området. Den första levnadstiden är därför sannolikt mycket kritisk för de unga musslorna både på grund av predation och svårigheter att etablera sig. De stora musslorna är däremot troligen inte utsatta för något större predationstryck.

Skillnaden i storleksfördelning mellan 1990 och 1995 kan vara en indikation på ojämn rekrytering av hästmusslor i Knähakenområdet och detta bör följas upp.

Lönnberg uppger en maximal storlek på 160 mm för hästmusslan i Öresund vid sekelskiftet. Thorson anger 15-17 cm som typiskt för hästmusselbankar. Det största exemplaret i Knähakenområdet vid provtagningar 1990 och 1995 var 114 mm. Detta kan ge en antydning om att musslorna inte blir så stora numera. Resultatet kan också bero på tillfälligheter och mer data behöver samlas in för att klarlägga förhållandena.

### Kräftdjur och havsspindlar, Arthropoda.

Bland kräftdjuren har totalt 24 större eller lättobserverade arter som förekommer på skal noterats i området (Tab. 11). Av dessa erhöles endast hälften vid provtagningarna 1990-97, vilket är anmärkningsvärt. Man kan därför förmoda att denna grupp, i likhet med ovanstående, gått tillbaka sedan tidigare. Bland havsspindlarna noterades däremot samtliga i området förekommande arter under perioden 1990-97.

Inom gruppen Decapoda (räkor, krabbor och eremitkräftor) noterades 1931-35 hela 14 arter men i föreliggande undersökning endast 5 stycken.

Inga nya stora kräftdjursarter upptäcktes vid de omfattande bottenkrapningarna under 1990-talet vilket styrker antagandet att gruppen gått tillbaka i området.

**Tabell 11.** Antalet större arter av kräftdjur och arter av kräftdjur som förekommer på skal vid olika undersökningar i Knähakenområdet 1897-1995. (Referenser se tabell 4.)

Klass/Period	1897	1916	1930	1935	1940	1949	1965	1971	1972	1974	1979	1995
Cirripedia	1	1	3	4	0	3	0	3	0	1	1	2
Decapoda	2	4	8	14	0	10	5	5	5	5	5	5
Amphipoda	0	1	1	2	1	2	0	2	1	1	2	2
Pantopoda	1	1	3	4	1	3	0	1	1	1	0	3

TOTALT	4	7	15	24	2	18	5	11	7	8	8	12
--------	---	---	----	----	---	----	---	----	---	---	---	----

I slutet på 1800-talet var den stora taggiga trollkrabban (*Lithodes maja*) så vanlig i sundet att den var ett gissel för fiskarfruarna när de skulle rensa näten. Trollkrabborna fick, på grund av kvinnornas böner i samband med att de sett dem intrasslade i näten, tillnamnet "bönekoner" (Lönnberg 1898). Oss veterligen förekommer arten sparsamt i Gullmarsfjorden och flera stora exemplar har observerats vid dykning utanför Hallands Väderö (Karlsson pers.obs.1997).

I skrivande stund rapporteras dessutom om viss förekomst i Landskronadjupet. Fiskarna har fått flera exemplar i sina torskgarn som satts på ovanligt stort djup (omkring 50 m), eftersom syreförhållandena blivit något bättre under de senaste åren (Landtblom muntl.).

Det på sjöborrar parasitiska kräftdjuret *Ulophysema öresundense*, som upptäcktes av Hans Brattström (Brattström 1936), återfanns vid en smärre kompletterande undersökning i juni 1995. Fyrtio medelstora exemplar av sjöborren *Echinocardium cordatum*, varav hälften från själva Knähakenområdet och hälften från *Amphiura*-samhällena söder därom, dissekerades varefter könsorganen besiktigades. Endast i två sjöborrar från Knähaken fanns *Ulophysema öresundense* vilket är en anmärkningsvärt låg frekvens om man jämför med Brattströms studier från 40-talet (Brattström 1947). Antalet studerade sjöborrar under 1995 var dock synnerligen lågt och undersökningen kan endast betraktas som en pilotstudie.

En för området sällsynt märkräfta hittades av en slump 1997 då sjöborrar detaljstuderades i mikroskop efter en informationstur med en skolklass. Två exemplar (hane och hona) av den endast ca 5 mm långa arten *Jassa pusilla* satt mellan taggarna på sjöborren *Psammechinus miliaris*. Vid efterföljande provtagningar har ytterligare två exemplar hittats på denna sjöborre. Detta talar för en viss samlevnad mellan arterna och fortsatta undersökningar får utvisa om detta antagande är riktigt. *Jassa pusilla* har enligt Dahl (1946) endast påträffats med ett enda exemplar i Öresund 1946, just i Knähakenområdet. Enligt Lincoln (1979) är arten ovanlig även i ett vidare perspektiv men förekommer längs kusten från nordnorge och ner till Frankrikes västkust. *Jassa pusilla* beskrivs vara associerad till hydroider och svampdjur men har också hittats på skölden av krabbor. Fynden på sjöborren *Psammechinus* är alltså troligen något som inte rapporterats tidigare.

### **Mossdjur, Bryozoa.**

Fem arter erhöles i 1990-97 års prover vilket är ett relativt högt antal. Sannolikt återspeglar resultatet dock endast intresset för denna djurgrupp, vars representanter genomgående är tämligen oansenliga makroskopiskt.

### **Armfotingar, Brachiopoda.**

Områdets enda sedan tidigare förekommande art, *Crania anomala*, erhöles vid ett tillfälle 1990. Denna art är troligen mycket sällsynt i Öresund.

### **Tagghudingar, Echinodermata.**

Denna djurgrupp är en av de bästa indikatorerna på förändringar i salthalt eftersom den som helhet är salthaltskrävande. Den har också observerats ganska kontinuerligt och noggrant. Hans Brattströms undersökningar med bottenkrapa mellan 1936 och 1940 (Brattström 1941) är de mest omfattande.

Om man jämför våra resultat med Brattströms (tabell 3 och 12) finner man inga större skillnader i artsammansättning. Brattström anger 22 arter för området, vi noterade 23.

**Tabell 12.** Antalet arter av tagghudingar vid olika undersökningar i Knähakenområdet 1897-1997. (Referenser se tabell 4.)

Phylum/Period	1897	1916	1930	1935	1940	1949	1965	1971	1972	1974	1979	1997
Holothuroidea	0	0	2	2	2	1	1	4	2	1	3	3
Echinoidea	0	2	2	5	4	5	1	3	4	3	4	5
Asteroidea	2	1	5	7	7	6	6	1	1	1	1	6
Ophiuroidea	0	2	8	9	9	6	6	5	4	4	7	9
TOTALT	2	5	17	23	22	18	14	13	11	9	15	23

Ny art 1990-97 var sjögurkan *Thyone fusus* som påträffades med ett exemplar, vid ett enda tillfälle 1990. Den enda art som erhöles 1936-40 och ej noterades i föreliggande undersökning var sjöstjärnan *Luidia sarsi*.

*Hippasterias phrygiana* är en annan sjöstjärna som dykt upp tillfälligt, men som försvunnit igen. Enligt Nordenberg (1965) var Knähaken en säker fyndplats för *Hippasterias* 1961. Då Nordenberg fann de första exemplaren 1959 ansåg han att det var fråga om en fast population med egen rekryteringsförmåga. Hagerman (1965) menade däremot att det var fråga om en enstaka åldersklass som rekryterats samtidigt till området i slutet av 1950-talet. Inga fynd av *Hippasterias* har med säkerhet, varken före eller efter denna period, oss veterligen, kunnat hänföras till Öresund. Med facit i hand får man ge Hagerman rätt. Detta var sannolikt ett typiskt exempel på en salthaltskrävande art som fordrar larvtillskott utifrån för att fortleva i sundet.

En annan sjöstjärna som var vanlig i området tidigare, *Henricia sanguinolenta*, erhöles endast vid två tillfällen 1995 och 1997 och får numera betecknas som mycket sällsynt.

Hagerman framhöll 1965 att flera saltvattenkrävande arter ökat i Öresund under innevarande sekel vilket hängde samman med en salthaltsökning i den övre vattenmassan. Det senare innebär att de salthaltskrävande arternas larver kan överleva i sundet. Sammantaget verkar dock våra resultat avseende tagghudingarnas förekomst under perioden 1990-95 antyda att salthalten varit ganska oförändrad sedan 1940. Bilden kompliceras emellertid av de miljöstörningar som förekommit under senare tid.

I Öresund verkar emellertid Knähakenområdet vara en mycket viktig refugie för dessa "äkta havsdjur" eftersom flera arter endast erhållits i prover därifrån vid våra provtagningar under senare år.

### **Ollonmaskar, Hemichordata.**

Den enda sedan tidigare observerade arten, *Harrimania kupfferi*, återfanns vid några tillfällen 1990-97.

### **Sjöpungar, Chordata.**

Tre arter 1990-97 verkar tämligen normalt med tanke på att gruppen som helhet är svårbestämd. Två nya arter, *Asciidiella adspersa* och *Asciidiella scabra* fanns i 1990-97 års prover.

### **Typiska arter**

När det gäller de för området typiska arterna kan man jämföra tillbaka med C.G. J. Petersens artlista från området 1911 (Petersen 1913) och Hans Brattströms redogörelse från 40-talet (Brattström 1943) samt Gunnar Thorsons beskrivning från 1950 (Thorson 1950a).

Under 1990-97 saknades nötmusslan *Nucula nucleus* och ledsnäckor av släktet *Tonicella* jämfört med Petersens bottenhugg från 1911. Många stora arter som fanns i proverna 1990-97 finns däremot inte i Petersens artlista som dock baseras på bottenhugg från ett enda tillfälle.

De flesta arter som Hans Brattström anger som typiska för Knähaken fanns också i proverna vid 1990-97 års undersökningar. Långhalsen *Scalpellum scalpellum*, phoroniden *Phoronis ovalis* och havsborstmasken *Miroserpula inflata* noterades dock ej.

Även från Thorsons målande beskrivning känner man igen artsammansättningen på Knähaken på 1990-talet. Endast långhalsen *Scalpellum* och trollkrabban *Lithodes maja* saknas.

Resultatet av dessa jämförelser pekar på att faunans sammansättning vid Knähaken numera i stora drag överensstämmer med tidigare förhållanden. Det är däremot troligt att det skett vissa smärre förändringar. Sammantaget verkar det som om en tillbakagång främst skett i förekomsten av kräftdjur, blötdjur och några ovanliga arter.

Listan på djur som kommer och försvinner i Öresund kan dock göras lång, exemplen ovan tar upp djur som är lätta att känna igen. Många små och svårbestämda djur hade säkert kunnat tillfogas om undersökningarna varit mera omfattande och jämförbara.

### **Jämförelse av djurens storlek 1933-35 och 1990**

När det gäller populationernas storleksfördelning bör man vara medveten om att de allra minsta djuren är starkt underrepresenterade beroende på att provtagningarna utförts med triangelskrapa, vilket tidigare nämnts.

De minsta exemplaren av den släta sjöborren *Echinocardium cordatum* passerar troligen särskilt lätt genom nätmaskorna i skrapan. Små hästmusslor sitter oftast fast med byssustrådar i större exemplar varför de ej blir lika underrepresenterade som när det gäller sjöborren *Echinocardium*. Även relativt små exemplar av ormstjärnan *Ophiopholis* följer ofta med i klumparna med hästmusslor som fångas av bottenkrapan. Sannolikt passerar ej heller den stortaggiga sjöborren *Strongylocentotus* lika lätt genom maskorna som *Echinocardium*.

Vid jämförelse med undersökningar från 1933-35 (Brattström 1941) verkar det som 1990 års populationer av *Ophiopholis aculeata* och *Strongylocentrotus droebachiensis* är förskjutna mot större medelstorlek medan det omvända gäller för *Echinocardium cordatum*. Man bör dock vara medveten om att proverna har tagits på olika ställen och att betydligt fler individer analyserades på trettiotalet än under 1990. Därför är det också svårt att jämföra de maximala individstorlekarna mellan de olika undersökningarna.

Av flera skäl är det alltså vanskligt att tvärsöver jämföra storleksfördelningarna för de tre tagghudingarna *Ophiopholis aculeata*, *Strongylocentrotus droebachiensis* och *Echinocardium cordatum* mellan de olika undersökningarna 1933-35 och 1990. Först och främst baseras materialet från trettiotalet på prover från hela Öresund i djupintervallet 13-46 m medan djuren från Knähaken under 1990 insamlades från 25-34 meters djup i detta begränsade område. Brattström anger heller inte hur många djur som samlades in på olika platser. Det är inte omöjligt att förhållandevis många individer samlades in i den grundare delen av det angivna djupintervallet som finns i närheten av den dåvarande marina stationen i Barsebäckshamn. Skillnader i temperatur, salthalt och födotillgång på olika platser med olika djup kan påverka tillväxten och storleken. Bedömningen blir därför osäker.

De stora skillnaderna i storlekarna på provmaterialen är ett annat osäkerhetsmoment och innebär att man inte kan jämföra maximistorleken för olika arter.

För det tredje är det osäkert om själva provtagningen utfördes på samma sätt 1933-35 som 1990. Andelen av de minsta djuren var betydligt större i Brattströms material än i proverna från 1990. Detta kan både bero på sämre rekrytering/högre predation numera eller helt enkelt på att Brattström använde ett finmaskigare nät i sin bottenkrapa.

Om man däremot hypotetiskt antar att djurens medelstorlek generellt ökar med djupet, på grund av relativt stabilare omvärldsfaktorer och därmed mindre stress som kan påverka djurens tillväxt, borde populationerna var förskjutna mot större storlekar i 1990 års provmaterial, eftersom dessa enbart togs från Knähaken. Detta är också fallet för *Ophiopholis aculeata* och *Strongylocentrotus droebachiensis* medan det omvända verkar gälla för *Echinocardium cordatum*. Intressant i detta sammanhang är att just den senare artens medelstorlek verkar ha minskat i Kattegatt sedan seklets början (Pearson et al 1985) vilket troligen kan sättas i samband med eutrofiering och försämrade syreförhållanden.

*E. cordatum* lever nergrävd i sedimentet och kan därför påverkas mera negativt av syrebrist än *O. aculeata* och *S. droebachiensis* som ofta lever på hårda ytor en bit över botten där syreförhållandena är bättre. Möjligen kan alltså skillnaden i storleksfördelning mellan 1933-35 och 1990 för *Echinocardium cordatum* vara en indikation på att reducerade förhållanden förskjutits uppåt i sedimentet. Svårigheten att jämföra de olika provmaterialen visar dock helt säkert på nödvändigheten att få till stånd enhetliga, standardiserade provtagningar.

## **Knähakens särart**

Nedan följer en sammanfattning av Knähakens särart. Många iakttagelser tyder på att området har en hel del särdrag. Man kan också spekulera i varför det rika djurlivet finns just i detta område.



Mötet mellan innanhavet Östersjön och det med Atlanten förbundna Kattegatt skapar på vissa ställen förutsättningar för ett ovanligt rikt och spännande djurliv. De 530 större arter som hittats i det begränsade Knähakenområdet är anmärkningsvärt många även sett i ett större perspektiv. Som jämförelse finns längs hela svenska kusten i storleksordningen 1500 taxa av makrofauna som är lätta att bestämma.

Knähaken ligger i den inre delen av djuprännan Öretvisten som når ner strax förbi Landskrona med ett oavbrutet djup på mer än 25 meter. Detta har stor betydelse eftersom salthalten alltid är hög under denna nivå och de riktigt krävande havsdjuren tål inga större svängningar. Även när det gäller temperaturen kan området betraktas som en relativt konstant miljö med relativt liten variation under året. Detta är två viktiga grundförutsättningar för det rika djurlivet vid Knähaken.

Det speciella läget strax efter den smalaste passagen mellan Sverige och Danmark kan vara en annan väsentlig faktor. Kanske är det så att strömmarna blir alltför starka för en del djurarter när de väldiga vattenmängderna pressas ihop i Öresunds nålsöga mellan Helsingborg och Helsingör? Men strömhastigheten får inte heller bli för svag om den filtrerande hästmusslan skall trivas. Det läge där strömmarna är ”lagom” starka inträffar av allt att döma i ett område som ligger på den svenska sidan av Öresund och har sitt centrum väster om fiskeläget Råå (Fig. 2). I detta område sker också en övergång från sandbotten till lerbotten med gyttjeinslag vilket sannolikt reflekterar en förändring av hydrografiska förhållanden. Detta kan innebära särskilda betingelser för transport och settling<sup>1</sup> av larver liksom unika näringsförhållanden. Vattnets eroderande och transporterande förmåga minskar och även små partiklar tillåts sedimentera, åtminstone emellanåt.

<sup>1</sup>= etablering efter larvstadiet

Det senare innebär att djuren vid Knähaken både kan avnjuta föda som följer med det inströmmande bottenvattnet från Kattegatt och från mannaregnet från ovan som är resultatet av Öresunds eget producerande ytlager. Både djur som filtrerar det fria vattnet på planktonpartiklar och djur som lever på dessa när de fallit till botten trivs därför i området. På dessa båda grupper lever i sin tur många rovdjur och asätare.

Faunan i Knähakenområdet präglas egentligen av en mosaik av två ovanliga djursamhällen, *Modiolus* och *Haploops*. Denna kombination är troligen ovanlig och nämns ej av Thorson (1950) som istället pekar ut bankar av hästmusslan *Modiolus* vid stenrev, på av ormstjärnor dominerade mjukbottnar (*Amphiura*-samhälle) eller på sandbotten med *Venus* (*Chamelea*)-musslor (*Venus*-samhälle). Hästmusslan är framförallt en förutsättning för att många av de andra djuren kunnat etablera sig vid Knähaken, men det kräftdjursdominerade *Haploops*-samhället är också en mycket säregen livsmiljö. Just blandningen av dessa två djursamhällen gör Knähakenområdet till ett ovanligt intressant område. I områdets randzoner finns också det annars i Öresund dominerande djupa mjukbottensamhället *Amphiura* och på djupbranterna, särskilt vid Knähaken-pricken, representanter för *Abra*- och *Venus*-samhällena.

Hästmusslorna ligger oftast i klumpar på botten. Dessa klumpar eller aggregat är förbundna med byssustrådar som produceras av musslorna själva. Aggregaten är kanske ett kollektivt sätt att hålla sig kvar i de starka strömmarna, särskilt vid ung ålder och liten storlek.

Kollektivt boende är för övrigt ofta förekommande vid Knähaken. Förutom att en del arter har sina fästen direkt på hästmusselskalen, som därvid utgör en slags hårbotteninslag på mjukbotten, så lever många arter i musselaggregatens skrymslen.

Aggregaten tillför flera nya dimensioner eller nischer till den annars ganska släta mjukbotten.

De arter som sitter på skalen får ett fördelaktigt och upphöjt läge över botten där de före andra kan ta för sig av partikelregnet eller det som passerar i sidled med bottenströmmen. De djur som lever i skrymslena mellan musslorna erbjuds en skyddad miljö mot rovdjur och dessa ”mikromiljöer” kanske också innebär speciella näringsbetingelser. Möjligen utnyttjas musslornas exkretionsprodukter sekundärt av en del andra djur.

Att döma av laboratorieförsök är hästmusslan relativt tålig mot syrebrist (Theede et al 1969). Musslorna omsätter stora vattenvolymer vid sin filtrering vilket bör innebära relativt stora vattenrörelser vid botten. Detta kan i sin tur förbättra syresättning av bottenvattnet. De djur som lever ovanpå hästmusslorna får dessutom i sitt upphöjda läge bättre tillgång till syre än djur som lever närmare botten eftersom syretillgången oftast avtar drastiskt nära sedimentytan. Dessa olika faktorer kan eventuellt förklara varför området klarat sig relativt bra med tanke på den syrebrist, som ju numera ganska regelbundet drabbar Öresund under höstarna. Det skulle vara mycket intressant att få reda på om det finns någon grund för dessa spekulationer.

### **Olika livsmiljöer - nischer**

Utifrån de observationer vi gjort under början av 1990-talet följer en kort beskrivning av de typiska djuren, som kanske kan vara till hjälp för att hitta rätt i Knähakens biologiska mångfald. Djuren har grupperats i de olika slags miljöer (nischer) där de vanligen förekommer. En del djur kan dock finnas i olika nischer och det skulle vara intressant att studera detta närmare. Detta borde egentligen undersökas på platsen där de lever, vilket är svårt på grund av de starka strömmarna och det stora djupet. Att studera djuren i akvarium är en annan möjlighet och det skulle vara intressant att bygga upp ett lokalt sådant.

Kortfattade beskrivningar av djurens födoupptag och fortplantning redovisas också. Endast de djur som vi bedömer som typiska för området har medtagits. Andra djur som också förekommer i området men dessutom lite varstans i sundet har huvudsakligen utelämnats.

Uppgifter om på vilket sätt födan tas upp (furageringsmönster) har hämtats från Fauchald & Jumars (1979) avseende havsborstmaskarna, för musslorna från Möller Christensen (1979) samt för ett flertal andra djurgrupper från Hagerman (1969) och från olika delar av Danmarks fauna (Kramp 1935, Mortensen 1924 och Stephensen 1910). Data om fortplantningen och spridningen av larver har huvudsakligen hämtats från Thorson (1946). Sammanställningarna av födoval och fortplantning ger en viss bild av djurens anpassningar till miljön vid Knähaken och kan vara till hjälp vid fortsatta studier i området. Det är också av stor vikt att få kunskaper om hur bottendjuren sprider sina larver med tanke på de störningar som området kan utsättas för.

Djur som fångats i området presenteras också på bildsidor med fotografier som tagits direkt efter provtagningarna, då djuren placerats i akvarier på laboratoriet. Bilderna och beskrivningarna kan förhoppningsvis fungera som en liten guide vid exkursioner till Knähakenområdet.

### **Djur som lever utanpå skal av döda musslor och snäckor (Bildsida 1)**

Främst på döda skal av hästmusslor men även på de levande musslorna finns ofta tillplattade och slingrande sandkornsrör. De rostfärgade-grå rören tillhör havsborstmasken *Petaloproctus tenuis-borealis*. Den närbesläktade *Nichomache lumbricalis* finner man oftast också på skal av döda hästmusslor, liksom den starkt tillplattade musslan *Pododesmus (Monia) patelliformis*.

På olika typer av musselskal förekommer också den kalkrörsbyggande havsborstmasken *Hydroides norvegica*. Hydrozoopolypen *Hydractinia echinata* finns däremot nästan uteslutande på skal av snäckor som är bebodda av eremitkräftor.

Inom denna grupp finns en blandning av olika furagerings- och reproduktionsmönster (Tab.13).

**Tabell 13.** Furageringsmönster och larvtyper för arter som lever utanpå skal av döda musslor och snäckor i Knähakenområdet.

Art	Furageringsmönster	Fortplantning
<i>Hydractinia echinata</i>	rovdjur	kort larvfas, knoppning
<i>Petaloproctus tenuis-borealis</i>	depositionsätare	okänd
<i>Nichomache lumbricalis</i>	depositionsätare	bottenlevande
<i>Pododesmus patelliformis</i>	filtrerare	planktotrof larv
<i>Hydroides norvegica</i>	filtrerare	planktotrof, kort pelagisk fas

### Djur som lever inuti skal av döda musslor eller snäckor (Bildsida 1)

Stjärnmasken *Phascolion strombi* finns endast inuti döda skal av olika arter av snäckor. Borrsvampen *Cliona celata* har vi endast funnit inuti skalvävnaden av islandsmusslan *Arctica islandica*.

Inuti tomma skal av valthorn- eller neptunsnäckor lever ofta eremitkräftan *Pagurus bernhardus*. Dessa skal har ofta ett överdrag av hydroiden *Hydractinia echinata* som tidigare nämnts.

Den stora depositionsätande havsborstmasken *Amphitrite cirrata* fäster oftast sitt lerrör på insidan av hästmusselskal. *Amphitrite* hyser ibland som sambo någon av de rovlevande arterna *Eunoe (Harmothoe) nodosa* och *Gattyana amondseni*. Just denna samexistens är, oss veterligen, ej tidigare beskriven i litteraturen. En annan snarlik art, *Gattyana cirrosa*, brukar istället sambo med *Amphitrite* (Kirkegaard 1996). Det är sannolikt ingen nackdel för *Amphitrite* att ha dessa arter som inneboende, vilket brukar kallas kommensalism.

Inom denna grupp finns också, liksom var fallet för ovanstående grupp, en blandning av olika furagerings- och reproduktionsmönster (Tab.14).

**Tabell 14.** Furageringsmönster och larvtyper för arter som lever inuti skal av döda musslor eller snäckor i Knähakenområdet.

Art	Furageringsmönster	Fortplantning
<i>Gattyana amondseni</i>	rovdjur	okänd
<i>Eunoe nodosa</i>	rovdjur	okänd
<i>Amphitrite cirrata</i>	depositionsätare	troligen pelagisk larv
<i>Phascolion strombi</i>	depositionsätare	pelagiskt larvstadium

<i>Cliona celata</i>	filtrerare	lecitotrof, pelagisk
<i>Pagurus bernhardus</i>	rovdjur, asätare	planktotrof

### Djur som fäster på skal av levande hästmusslor (Bildsida 1)

De flesta arterna finns inom denna grupp. Detta visar på de levande hästmusslornas betydelse för faunans sammansättning.

Oftast förekommande i denna undersökning var svampdjuret *Haliclona urceolus*, hydrozooerna *Tubularia indivisa*, *Hydrallmania falcata* och *Abietinaria abietina*, de båda havsanemonerna *Urticina felina* och *Stomphia coccinea* samt läderkorallen *Alcyonium digitatum* (Död mans hand). De rörlevande havsborstmaskarna *Thelepus cincinnatus*, som har ett gulbrunt slingrande och hinnartat rör och *Sabella (penicillus) pavonina* vars lerrör står rakt upp från skalen, ledsnäcken *Leptochiton assellus*, skålsnäcken *Lepeta caeca*, musslan *Heteranomia squamula*, havstulpanen *Balanus balanus*, mossdjuret *Alcyonidium gelatinosum* samt unga exemplar av sjögurkan *Psolus phantapus* förekom också frekvent.

Som helhet betraktad uppvisar gruppen varierande sätt att uppta födan, rovdjur och filtrerare är dock i majoritet (Tab.15). Detta beror sannolikt på det upphöjda läget på de

levande hästmusslorna. Musslornas pumpande rörelser kan också vara lokalt gynnsam för vattencirkulationen vilket innebär större möjligheter att uppta planktonorganismer.

När det gäller fortplantningen dominerar lecitotrofa (gulerika) ägg och kort frisimmande larvutveckling. Flera arter har också helt bottenlevande larver. För dessa djur är de levande musslorna en mycket viktig miljö och det kan därför vara fördelaktigt att larverna hamnar på hästmusselbanken och inte sprids långt bort med en långvarigt ytsimmande larv.

**Tabell 15.** Furageringsmönster och larvtyper för arter som fäster på skal av levande hästmusslor i Knähakenområdet.

Art	Furageringsmönster	Fortplantning
<i>Haliclona urceolus</i>	filtrerare	lecitotrof, pelagisk
<i>Tubularia indivisa</i>	rovdjur	kort larvfas, knoppning
<i>Hydrallmania falcata</i>	rovdjur	kort larvfas, knoppning
<i>Abietinaria abietina</i>	rovdjur	kort larvfas, knoppning
<i>Urticina felina</i>	rovdjur	lecitotrof, pelagisk
<i>Stomphia coccinea</i>	rovdjur	troligen lecitotrof, pelagisk
<i>Alcyonium digitatum</i>	rovdjur	lecitotrof, pelagisk
<i>Thelepus cincinnatus</i>	depositionsätare	troligen bottenlevande
<i>Sabella pavonina</i>	filtrerare	okänd
<i>Leptochiton assellus</i>	växtätare	lecitotrof, kort pelagisk
<i>Lepeta caeca</i>	växtätare	troligen bottenlevande
<i>Heteranomia squamula</i>	filtrerare	planktotrof larv
<i>Balanus balanus</i>	filtrerare	bottenlevande, yngelvård

<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	filtrerare	planktotrof larv
<i>Psolus phantapus</i>	filtrerare	lecitotrof, pelagisk

### Rörliga arter på skal av hästmussla (Bildsida 2)

Den vanligaste arten i denna grupp är sjöborren *Strongylocentrotus droebachiensis*. En annan vanlig sjöborre är *Psammechinus miliaris* medan *Echinus esculentus* (ätlig sjöborre) förekom mycket sparsamt i området 1990-97. Den svarta ormstjärnan *Ophiocomina nigra* förekom glest men regelbundet i proverna. Detta gäller även för en annan ormstjärna, *Ophiothrix fragilis*.

*Strongylocentrotus*, *Psammechinus* och *Echinus* äter genom att skrapa av djur och växter från skalen. Detta gör de med sin kraftiga käkapparat på undersidan som kallas "Aristoteles lykta". De båda ormstjärnorna kan både filtrera genom att sträcka upp sina flikiga armar i det förbipasserande vattnet och äta smådjur på eller invid musselskalen (Tab. 16).

Den ettåriga nakensnäckan *Tritonia hombergi* har observerats vid enstaka tillfällen. Detta rovdjur är specialiserat på att äta polyperna från läderkorallen "Död mans hand". Oftast har gula exemplar av *Tritonia* påträffats. Den gula färgen är sannolikt kamouflerande eftersom "Död mans hand" har samma färg. *Tritonia* är hermafrodit vilket innebär att samma individ har både ägg och spermier som dock utsöndras vid olika tidpunkt. På detta sätt undviks självbefruktning.

De rörliga arterna består enbart av filtrerare och rovdjur. De fem tagghudingarna har ett långvarigt pelagiskt larvstadium och kan därför spridas långväga samt är beroende av planktonproduktionen uppe i vattnet. Larverna är också mycket salthaltskrävande och förmodligen rekryteras merparten från södra Kattegatt eftersom Öresunds ytvatten ofta har för låg salthalt för att de skall klara sig.

**Tabell 16.** Furageringsmönster och larvtyper för rörliga arter på hästmusselskal i Knähakenområdet.

Art	Furageringsmönster	Fortplantning
<i>Tritonia hombergi</i>	rovdjur	troligen kort pelagisk larvfas
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	rovdjur, växtätare	planktotrof larv
<i>Psammechinus miliaris</i>	rovdjur, växtätare	planktotrof larv
<i>Echinus esculentus</i>	rovdjur, växtätare	planktotrof larv
<i>Ophiocomina nigra</i>	filtrerare, rovdjur	planktotrof larv
<i>Ophiothrix fragilis</i>	filtrerare, rovdjur	planktotrof larv

### I hästmusselaggregatens skrymslen (Bildsida 2)

Vilka djur som skall räknas till denna grupp är i vissa fall osäkert. De arter som nästan alltid förekommer mellan musslorna i aggregaten vid provtagningarna har dock räknats

dit. Inom gruppen fanns flera av de vanligaste arterna 1990-97 (Tab. 17). Den allra vanligaste var ormsjärnan *Ophiopholis aculeata* som har armar som verkar kunna slingra sig på de mest omöjliga sätt. Den är därför väl lämpad för att leva i den speciella miljö som skrymslena mellan musslorna utgör. Ibland gömmer den sig också i tomma rör av havsborstmaskar (till exempel *Thelephus*), snäckor eller slaggstycken från ångbåtsepoken. Färgvariationen är stor hos denna vackra ormsjärna som får betraktas som en verklig typart för området.

Typiska havsborstmaskar är främst *Pherusa plumosa* och den rovlevande *Lepidonotus squamatus*. Ytterligare en havsborstmask vars rör troligen finns inuti eller nära hästmusselklumparna är *Myxicola infundibulum*. Den förekommer sparsamt. Ur sitt geléaktiga rör sträcker den ut en praktfull tvådelad, mycket flikig, tentakelkrona. Denna har en mycket stor upptagningsyta och är sannolikt mycket effektiv som planktonfångare.

Glest förekommande är också havsspindlarna *Pycnogonum littorale* och *Nymphon mixtum*. Havsspindlarna är specialiserade på att med sina snablar suga ut havsanemoner (*Pycnogonum*) och hydrozoopolyper (*Nymphon*). I musselklumparna fäster ej sällan ägg av klorocka, *Raja radiata*.

Djuren som lever i skrymslerna har varierande födoupptag vilket visar att denna miljö innebär omväxlande levnadsmöjligheter. Rörliga rovdjur dominerar emellertid och för dessa är det både viktigt att gömma sig för att kunna överraska sitt byte och för att skydda sig mot fiskar och andra större rovdjur. Fortplantningen varierar också mellan olika arter. För flera arter av havsborstmaskar är den tyvärr mer eller mindre okänd. Havsspindlarna har yngelvård vilket är ovanligt när det gäller marina bottendjur.

**Tabell 17.** Furageringsmönster och larvtyper för arter som finns i hästmussel-aggregatens skrymslen i Knähakenområdet.

Art	Furageringsmönster	Fortplantning
<i>Lepidonotus squamatus</i>	rovdjur	okänd
<i>Pherusa plumosa</i>	depositionsätare	okänd
<i>Myxicola infundibulum</i>	filtrerare	okänd
<i>Pycnogonum littorale</i>	rovdjur	yngelvård
<i>Nymphon mixtum</i>	rovdjur	yngelvård
<i>Ophiopholis aculeata</i>	rovdjur	planktotrof larv

### På mjukbotten mellan klumparna av hästmusslor (Bildsida 3)

Slutligen anges några arter som förekommer på mjukbotten och inte verkar vara direkt knutna till aggregaten av hästmusslor men som ofta finns i prover från Knähakenområdet (Tab.18). Sannolikt är en del av dessa arter indirekt beroende av hästmusslorna eftersom dessa drar till sig en mängd djur som kan tjäna som föda.

**Tabell 18.** Furageringsmönster och larvtyper för arter som finns på mjukbottarna i Knähakenområdet.

Art	Furageringsmönster	Fortplantning
-----	--------------------	---------------



<i>Aphrodita aculeata</i>	rovdjur	troligen bottenlevande larv
<i>Spisula elliptica</i>	filtrerare	okänd
<i>Pseudamussium septemradiatum</i>	filtrerare	planktotrof larv
<i>Haploops spp.</i>	filtrerare (rovdjur)	bottenlevande larv, yngelvård
<i>Maera loveni</i>	rovdjur	bottenlevande larv, yngelvård
<i>Ulophysema öresundense</i>	parasit	bottenlevande larv
<i>Psolus phantapus</i>	filtrerare	lecitotrof, pelagisk larvfas
<i>Leptasterias mülleri</i>	rovdjur	bottenlevande larv, yngelvård
<i>Astropecten irregularis</i>	rovdjur	planktotrof larv
<i>Crossaster papposus</i>	rovdjur	lecitotrof, pelagisk larvfas
<i>Solaster endeca</i>	rovdjur	lecitotrof, pelagisk larvfas
<i>Ophiura robusta</i>	allätare	planktotrof larv

De flesta arterna i denna grupp tillhör *Haploops*-samhället. Vanliga representanter för detta, förutom de båda *Haploops*-arterna, är den stora havsborstmasken *Aphrodita aculeata* och ormstjärnan *Ophiura robusta*. På själva *Haploops*-bottnarna i Knähakenområdets södra del finns gles förekomst av den sjustråliga kammusslan *Pseudamussium (Chlamys) septemradiatum* och den stora märkräftan *Maera loveni*.

*Aphrodita aculeata* kallas också guldmus (av äldre fiskare enbart mus) på grund av sina gyllene sidoborst. Ett kommensalistiskt fenomen som troligen ej tidigare beskrivits är det förhållandet att det lilla kräftdjuret *Haploops tenuis* (möjligen även *H. tubicola*) ibland lyckas fästa sitt lerrör på bakre delen av ryggen av *Aphrodita*. Fenomenet har iakttagits vid ett flertal tillfällen i Knähakenområdet. Detta är anmärkningsvärt eftersom *Aphrodita* är ett i högsta grad rörligt rovdjur som vältrar fram i bottenytan vid sitt näringsök efter rörlevande havsborstmaskar.

Den vackert tecknade ormstjärnan *Ophiura robusta* är allätare och kan konsumera olika smådjur. Den är karaktäristisk för *Haploops*-samhället men för övrigt ganska ovanlig längs vår kust.

Inom Knähakenområdet finns också *Amphiura*-samhället med den typiska sjöborren *Echinocardium cordatum*. Inuti sjöborren kan "Öresundsjuret" *Ulophysema öresundense* finnas. Den lever som parasit och när den finns är sjöborrens könsorgan vanligen kraftigt reducerade.

Vuxna exemplar av sjögurkan *Psolus phantapus* (lergök) lever nergrävd i mjukbotten med de klubbiga tentaklerna ovanför sedimentytan.

Musslan *Spisula elliptica*, som för övrigt är ganska ovanlig i Öresund, fanns i flertalet av proverna under 1990.

Kamsjöstjärnan, *Astropecten irregularis*, är vanlig på mjukbottnarna. Dess favoritföda är små tunnskaliga musslor av släktena *Abra* och *Spisula*. Den har även observerats jaga små ormstjärnor av släktet *Ophiura* (Karlsson pers.obs). Mera ovanlig är den lilla sjöstjärnan *Leptasterias mülleri* som dock fanns i de flesta proverna under 1990. Den lever huvudsakligen av små musslor, snäckor och tagghudingar.

Glest förekommande men typiska för området är de stora solstjärnorna *Crossaster papposus* och *Solaster endeca*. Dessa båda arter kan betraktas som toppkonsumenter i Knähakens organismvärld. De äter främst andra stora tagghudingar, vilket det finns särskilt rikligt av vid Knähaken. Själva kan de möjligen bli uppätta av någon större fiskart men detta är nog ovanligt.

### Sammanställning av furageringsmönster för typiska arter

De karaktäristiska arter som lever vid Knähaken är framförallt rovdjur eller filtrerare (Tab.19).

Rovdjuren, som är den dominerande gruppen, finns i många olika nischer som bildas av musselklumparna. De kan t ex både ligga på lur, skymda för sina byten, och i sin tur vara skyddade mot fiskar.

De starka strömmarna för med sig mycket föda till filtrerarna varför deras andel också är mycket stor i området. Musslorna bildar så kallad sekundär hårbotten där många får ett upphöjt fäste över botten.

Depositionsätare och växtätare är i minoritet eftersom partiklar sällan lägger sig till ro på botten och stora växter är sällsynta. Knähakenområdet skiljer sig väsentligt från de normala förhållandena på en djup mjukbotten där antalet arter av depositionsätare ofta är i majoritet.

**Tabell 19.** Furageringsmönster för arter som är typiska för Knähakenområdet.

Furageringsmönster	Antal	Andel (%)
Rovdjur	23	46
Filtrerare	16	32
Depositionsätare	6	12
Allätare/asätare	2	4
Växtätare	2	4
Parasit	1	2
TOTALT	50	100

### Sammanställning av reproduktionsmönster för typiska arter

Även när det gäller fortplantningen är Knähakenområdet särpräglad (Tab. 20). I våra trakter brukar arter med planktotrofa larver dominera, som under lång tid äter plankton i den övre vattenmassan. Dessa brukar utgöra ungefär två tredjedelar av faunan (Thorson 1946). Vid Knähaken är deras andel betydligt mindre och de utgör endast ungefär en tredjedel. Bottenlevande larvstadium är lika vanligt. Dessutom är arter med lecitotrofa larver, som lever av näringsrik ”gula” och inte upptar föda ur plankton, nästan lika vanliga. En särskilt stor andel typiska arter för Knähaken, med bottenlevande eller lecitotrofa larvtyper, lever fästade på levande hästmusslor (86 %) eller på mjukbotten mellan musslorna (72 %).

**Tabell 20.** Larvtyper för arter som är typiska för Knähakenområdet.

Larvtyp	Antal	Andel (%)
---------	-------	-----------

Lecitotrof pelagisk larv	10	20
Planktotrof pelagisk larv	15	30
Annan pelagisk larv	2	4
Bottenlevande larv	15	30
Okänd larvtyp	8	16
TOTALT	50	100

De lecitotrofa larverna tillbringar vanligen en relativt kort tid i ytvattnet då de kan spridas till andra områden. Eftersom tiden är ganska kort kan man förmoda att spridningen inte blir omfattande. När det till exempel gäller de stora solstjärnorna *Solaster* och *Crossaster*, som verkar ha särskilt salthaltskrävande larver, rekryteras dessa troligen från de sydligaste delarna av Kattegatt.

De helt bottenlevande larverna har en ännu sämre spridningsförmåga. Detta kan innebära att de endast vidmakthåller eller bygger på sitt befintliga utbredningsområde.

Förhållandevis många av de typiska Knähakendjuren har alltså en fortplantning som innebär begränsade möjligheter till spridning och återkolonisation. De salthaltskrävande djuren kan hypotetiskt sprida sig söderut i Öretvisten-rännan som når ner till Barsebäck på svenska sidan av Öresund och norrut till södra Kattegatt.

Återkolonisation kan troligen endast ske genom larvtillskott från populationer i södra Kattegatt. Med tanke på de besvärliga syreförhållandena under senare år i södra Kattegatt är förmodligen Knähakenområdet mycket sårbart. Samtidigt kan området vara en tillgång för rekryteringen av djur både till Öresund och Kattegatt om djuren vid Knähaken överlever vid besvärliga situationer med syrebrist.

När det gäller salthaltskrävande planktoniska larver kan Knähakenområdet troligen endast ha större betydelse för sydligare belägna områden i Öresund. Detta kan ske genom att larverna förs med sydgående vattenströmmar som har hög salthalt. I motsatt riktning kommer däremot strömmen från Östersjön vilket ofta innebär för låg salthalt i ytvattnet för att dessa larver skall kunna överleva.

Samtidigt som arter med bottenlevande larver har relativt dålig spridningsförmåga kan denna strategi vara till fördel vid Knähaken. Dessa arter satsar ju främst sina resurser på att avkomman skall hamna i närheten och inte spridas långt bort med de starka strömmarna. Följaktligen är Knähakenområdet en bra plats att leva på för dessa arter!

## Fiskar

Endast ett fåtal fiskar har erhållits vid de många bottenskrapningar som utförts under 1990-talet och denna typ av undersökningar ger ingen riktig uppfattning om fiskförekomsten. Trots detta bör det nämnas några ord om de vanligaste fiskarterna i Knähakenområdet.

Den rika förekomsten av stora bottendjur är en viktig födokälla för många fiskar som till exempel torsk *Gadus morhua* och havskatt *Anarhichas lupus*. Det är välkänt att stora lekmogna torskar årligen vistas i området under lektid varför det är fullt möjligt att lek brukar ske.

Torsken äter många stora bottendjur när den inte är inriktad på fiskdiet. Ormstjärnan *Ophiopholis* är en av favoriterna men torsken kan äta det mesta till och med havsanemoner. Sistnämnda föda anges redan av Petersen men har också observerats under senare år (Göransson pers obs).

Havskatten är specialist på att krossa stora och tjockskaliga djur, både musslor som islandsmussla och hästmussla samt tagghudingar. Havskatten är emellertid ganska ovanlig och har troligen minskat på senare tid i sundet.

En liten fiskart som vi erhållit vid flera bottenkrap vid Knähaken är tejstefisken *Pholis gunellus*. Denna art omnämns också av Petersen som typisk för *Modiolus*-samhället och viktig som föda för torsk (Petersen 1918). Den lever annars ofta i tångbältena på grunt vatten men placerar sina äggklumpar, som föräldrarna vaktar, vid stenar eller musselskal.

En annan liten fisk som vi fått i skrapan vid provtagningarna är skäggsimpan *Agonus cataprachus*. Denna art anges också av Thorson (1950) som förekommande vid hästmusselbankar.

Ovanliga fiskarter i Öresund, främst klorocka *Raja radiata* men även pigghaj *Squalus acanthias* förekommer ibland vid Knähaken. Den förstnämnda fäster också sina äggkapslar i hästmusslornas byssustrådar. Båda arterna äter framförallt fisk, till exempel torsk, men stora kräftdjur ingår också i födan.

Mjukbottenavsnitten är viktiga födosöksområden för flatfiskar som t ex sandskädda *Limanda limanda*, rödspätta *Pleuronectes platessa*, rödtunga *Glyptocephalus cynoglossus* och sjötunga *Solea solea*.

Sandskäddan äter främst ormstjärnor, rödspättan lever huvudsakligen av tunnskaliga musslor men även av havsborstmaskar, medan tungorna är specialiserade på havsborstmaskar.

Slutligen bör det nämnas att stora mängder skrubbskädda *Platichthys flesus* övervintrar i Knähakenområdet kring lektiden.

## **Miljöpåverkan då - nu - och i framtiden**

Vår havsmiljö är främst utsatt för tre slag av negativ påverkan, miljögifter, övergödning och exploatering. Denna hotbild gäller också för Knähaken där dessutom dumpning av skrot och utsläpp av gips satt sina spår.

Huruvida olika utsläpp av miljöfarliga substanser tidigare har påverkat Knähakens bottenfauna, är på grund av det stora antalet arter som av naturlig anledning etablerar tillfälliga populationer, svårt att avgöra. Inga direkta undersökningar av eventuella kopplingar mellan belastningen av miljögifter och faunans sammansättning har heller utförts. Vid 1979-års undersökning uppmättes emellertid relativt höga halter av tungmetaller i faunan i det område där gips ansamlats. Den jämförelsevis låga biomassan i detta område kunde därför troligen härledas till de förhöjda tungmetallhalterna.

Övergödningseffekter som i förlängningen leder till syrebrist och i värsta fall bottendöd, har kanske inte satt så tydliga spår på Knähakens bottenfauna. Detta trots att Öresunds bottenvatten varit utsatt för syrebrist många gånger under senare år. Områden där vissa arter överlever perioder med långvarig syrebrist kan ha en viktig funktion som refugier.

Dessa arter skulle kunna sprida sig från Knähaken till andra platser där arterna försvunnit och etablera nya populationer. Det skulle vara intressant att få reda på om detta stämmer med verkligheten. En klar antydning om Knähakens betydelse som refugie är däremot att många arter upptäckts där för första gången i Öresund.

Exploatering är troligen det största hotet mot Knähaken eftersom området är begränsat och hästmusslorna växer långsamt. Olika slag av aktuell exploatering kan vara muddertippning, dumpning och utsläpp som ger upphov till avlagringar, bottentrålning och bottenskrapning samt utfyllnader och byggnationer.

Dumpning av tegelskärvar och metallskrot på 50-talet har kanske inte varit enbart av ondo. Ökad tillgång på fast substrat kan till och med ha gynnat ett flertal arter.

Hagerman redovisar dock oroande tecken på en tillbakagång för flera arter under 1960-talet som skulle kunna knytas till ökande föroreningsbelastning av Öresund (Hagerman 1965).

När det gäller gipsutsläppen på 1970- och 80-talen råder det ingen tvekan om de negativa effekter som uppstod i området närmast utsläppet. Föregripande provtagning med bottenhuggare i det område som numera är ett gipsberg ger en bild av en rik Knähakenfauna. Efter utsläppen hade kommit igång försvann de typiska arterna och istället etablerade sig ett fåtal opportunistiska arter. Utsläppen upphörde under 1990-talet men gipsberget med tungmetaller finns fortfarande kvar. 1990 års inventering utfördes i området utanför gipsavlagringarna. Med tanke på det relativt stora antal arter som denna undersökning gav (138 jämfört med de ca 150 som Lunds universitet fått med liknande metoder på 60-talet och tidigare) verkar detta yttre område, som tur är, vara förskonat från större effekter av gipsutsläppet. Sannolikt beror detta på de starka strömmar som råder. Det saknas emellertid färsk, direkt jämförbara data för huruvida det har skett någon förbättring i själva utsläppsområdet sedan gipsutsläppen upphörde.

Omfattande skrapning längs botten med trål eller bottenskrapa kan vara ett stort hot mot Knähakenområdet. Särskilt oroande är den olagliga trålning som numera pågår i Öresund. Rekryteringen av larver är för många arter i första hand beroende på förhållanden i Kattegatt. Tillbakagången av en del arter vid Knähaken kan alltså vara resultatet av en utarmning i Kattegatt/Skagerack (Lars Hagerman pers. komm.). Enligt Kurt Ockelmann har gruppen Nudibranchia (nakensnäckor) blivit sällsyntare vid Knähaken på grund av intensivt trålfiske i Kattegatt. Alltför omfattande provtagning med bottenskrapa är ej heller tillrådligt i området och bör därför utföras restriktivt.

Med tanke på att Knähaken fortfarande hyser ett rikligt djurliv som till stora delar överlevt många prövningar, skulle det vara olyckligt om man startade en hamnutbyggnad i detta område. Det är troligt att även anläggningar i närheten kan påverka området negativt. En förändring av den hydrografiska situationen kan få konsekvenser för larvtillförsel, syretillgång och födobetingelser.

Om en djuphamn skall anläggas utanför Helsingborg är därför vår rekommendation att man tar största möjliga hänsyn till Knähakenområdet som på goda grunder får anses som en av våra värdefullaste naturmiljöer, fastän den finns nere på 30 meters djup i Öresund, osynlig för de flesta människor.

## Förslag till marint reservat och bestämmelser för provtagning

Numera pågår många aktiviteter vid Knähaken. I stort sett dagligen och året runt pågår sportfiske, både med turbåtar hemmahörande på svenska och danska sidan och med mindre privata båtar. Främst fångas torsk och sill. Garnfiske bedrivs också, både av en handfull lokala yrkesfiskare och de något fler deltidsfiskarna. Framförallt fångas torsk och flatfiskar. Dessa aktiviteter kan inte påverka fiskfaunan nämnvärt och de bottendjur som erhålles i redskapen är sannolikt inte så många att de hotar djurpopulationerna. Bottentrålning är ett betydligt större hot. Med dagens effektiva redskap skulle det vara möjligt att renskrapa stora arealer på de stora långsamtväxande djuren.

Under de senaste åren har Knähakenområdet varit flitigt besökt vid informationsturer med undersökningsfartyget Sabella från Helsingborg. Vanligen tas något bottenprov med bottenhuggare och triangelskrapa. Under 1996 genomfördes 64 informationsturer, främst med skolklasser. Den biologiska utbildningen vid Lunds universitet tar också prover vid några tillfällen årligen eftersom det är lätt att få upp en varierad fauna i området. Marinbiologiska laboratoriet i Helsingör utför dessutom en del provtagningar årligen. Provtagning med bottenhuggare utgör inget direkt hot mot djurlivet i stort eftersom provtagningsytan är mycket begränsad (maximalt 0.1 m<sup>2</sup>). Bottenskrapning kan däremot få större följder om den bedrivs i stor omfattning.

På grund av de starka strömmarna och det stora djupet lämpar sig området ej för dykning.

Slutligen finns, som tidigare nämnts, planer på att anlägga en djuphamn utanför Helsingborg. Eftersom djurlivet vid Knähaken är beroende av de starka strömmarna kan det vara viktigt att inte anlägga konstruktioner som påverkar de speciella strömförhållandena i området.

Knähakenområdet är sannolikt också ganska känsligt för störningar på grund av den mycket areella begränsningen. Många djur har en relativt dålig spridningsförmåga och hästmusslorna uppnår sin könsmodnhet sent. Hästmusslorna tillväxer dessutom mycket långsamt och det skulle kunna ta mycket lång tid att bygga upp ett nytt Knähaken om det försvann helt och hållet.

Med tanke på all den påverkan som kan förekomma vid Knähaken vore det därför mycket värdefullt om området kunde skyddas som ett marint reservat. Dels skulle den marina lokalen och dess djur få ett särskilt skydd och dels skulle Öresund lyftas fram som ett intressant marint havsområde. Inte minst det senare skulle förhoppningsvis hjälpa till att förändra synen på vårt lokala kustvatten från att vara transportör av våra föroreningar bort från land till att vara en miljö full av liv, väl värd att värna om.

I takt med att vi på olika sätt numera försöker minska vår storskaliga miljöpåverkan av havet bör det också vara möjligt att följa upp resultaten av dessa ansträngningar i form av ökad biologisk mångfald. Det är då viktigt att ha tillgång till artrika områden som

inte är utsatta för exploatering eller andra kraftiga störningar. I detta avseende är Öresund särskilt intressant eftersom trålförbud råder sedan lång tid tillbaka. Just när det gäller Knähaken kan det också vara intressant att följa återkolonisationen av det område som tidigare har varit utsatt för gipsutsläpp.

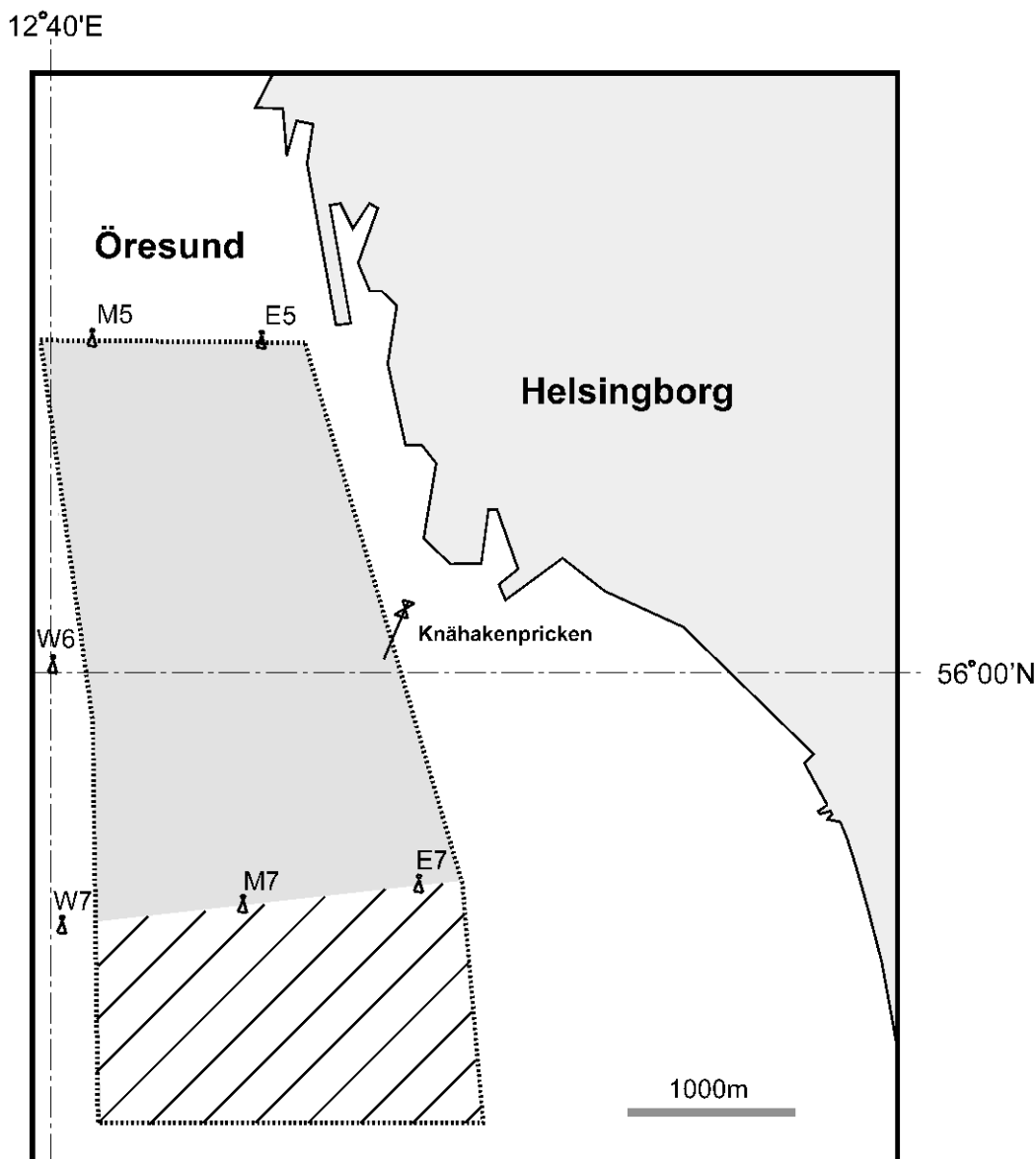
Reservatet borde omfatta minst det område där förekomst av hästmusslor konstaterats och dessutom en väl tilltagen omgivande skyddad zon som tillåter att djurens utbredning kan expandera. Det senare innebär samtidigt ett skydd för omgivande *Haploids*-bottnar, som verkar vara sällsynta numera. Till detta kommer att randområdena hyser *Amphiura*-*Abra*- och *Venus (Chamelea)*-samhällen och reservatet skulle därför innehålla samtliga förekommande djupa bottenfauna-samhällen i Öresund och södra Kattegatt. Inom området vistas också ofta ansamlingar av lekmogen torsk under lekperioden varför man kan misstänka att Knähaken utgör ett viktigt reproduktionsområde. Reservatet kan därför innebära ett visst skydd även för torskbeståndet.

Det härmed föreslagna reservatets avgränsning presenteras i figur 8 och föreslås omfatta hela djupområdet (20-35m) i södra Öretvisten från den tänkta linjen mellan farledsbojarna M5 och E5 i norr till latituden 55° 58' i söder.

De många provtagningar med bottenkrapa som utförs i informationssyfte föreslås begränsas till den allra sydligaste delen av reservatet. Där finns en mycket rik fauna att studera och man bör föra löpande protokoll över vad som tas upp i denna del av området. Därvid bör det också vara möjligt att få reda på i vilken grad området långsiktigt påverkas av dessa aktiviteter. De hästmusslor som erhålles vid provtagning bör återutsättas inom reservatsområdet. I den mån provtagning anses nödvändig inom andra delar av reservatet bör tillståndsplikt föreligga.

Det föreslagna reservatet bör vara ganska lätt att övervaka genom att befintlig utmärkning finns i reservatets ytterkanter (farledsbojarna M5, E5, W6, W7, M7, E7 och Knähakenpricken). Övervakning mot olaglig trålning bör vara särskilt skärpt i området. Sport- och garnfiske i nuvarande omfattning kan däremot enligt vår bedömning fortfarande bedrivas.





**Fig. 8.** Karta med förslag till avgränsning för marint reservat vid Knähaken (punktstreckade linjer). Knähakenpricken och farledsbojarna W7, M7, E7, W6, M5 och E5 inlagda. Streckat område söder om bojarna W7, M7 och E7 anger förslag till provtagningsområde för informationsverksamhet inom reservatsgränserna.

## Förslag till fortsatta undersökningar och aktiviteter

Knähaken hyser en ovanligt stor biologisk mångfald inom ett begränsat område och kan anses utgöra ett koncentrat av vad man kan finna på djupare bottnar i Öresund. Undersökningar i området kan därför ge en bild av eventuella storskaliga miljöförändringar och det kan tjäna som referensområde för andra undersökningar.

Föreliggande översiktliga studie har lett fram till en rad viktiga frågor som bör besvaras för att få en riktig bild av förhållandena vid Knähaken. Den första och kanske viktigaste är: Finns det fler områden med Knähakens karaktär i sundet? Förutsättningarna för detta är sannolikt i huvudsak två, rik förekomst av hästmusslor och större djup än 25 m. Både

Einar Lönnberg och Hans Brattström anger områden med hästmusslor i Öresund men dessa förekomster är relativt grunda (16-20 m). Av Petersens utbredningskartor framgår att det finns en "R.M-station" omedelbart norr om Helsingborg men denna ligger också i det senare djupintervallet. Bottenskrapningar under senare år i detta område har ej heller resulterat i den rika fauna som finns vid Knähaken. Några andra tänkbara områden är däremot djupområdet norr om ön Hven, framförallt vid nordvästrevet och i Landskronadjupet. Vid egna tillfälliga provtagningar (P. Göransson) har enstaka hästmusselaggregat erhållits i proverna därifrån. Salthalten i dessa områden är också tillräcklig för att hysa ett rikt marint djurliv.

Den andra viktiga frågeställningen är vad som egentligen är de viktigaste styrande faktorerna när det gäller artrikedomen och utbredningen av hästmusselbankarna i Öresund. Förslagsvis kunde förekomsten av musslor i relation till predatorer undersökas som en inledning. Storleksfördelningen av hästmusslor vid Knähaken bör också följas upp långsiktigt. Därvid kan det vara möjligt att skapa sig en viss bild av reproduktions- och rekryteringsförhållanden.

Kunskaper om syreförhållandena i Knähakenområdet, särskilt vid kritiska perioder under hösten, bör inhämtas. Jämförande studier av perifera bottnar på samma djup, utan förekomst av hästmusslor, kan ge indikationer på musslornas eventuella lokala betydelse för syrehalterna.

Svårigheten att jämföra undersökningar från olika tidsperioder visar på behovet av standardiserad provtagningsmetodik vid fortsatta uppföljningar av faunan vid Knähaken. Vi föreslår att prover tas en gång årligen med bottenskrapa av triangeltyp kompletterad med prover som tas med bottenhuggare för att erhålla både de stora och små arterna. Skrapningarna kan förslagsvis utföras längs tre av de linjer som provtogs 1990. Bottenhugg med Smith-McIntyre-huggare borde tas på minst två olikartade stationer med fem replikat vardera.

Flera djurgrupper har studerats dåligt och här behövs betydligt mer kunskaper. Svampdjuren, hydrozooerna och de små kräddjuren har till exempel ofta förbisetts vid undersökningarna. Området innehåller sannolikt ett flertal arter som inte finns med i våra artlistor.

Sjöborren *Echinocardium cordatum* är väl värd ett eget studium av minst två skäl. För det första skulle det vara intressant att studera dess storleksfördelning långsiktigt med tanke på den rådande övergödningen och för det andra förekomsten av dess följeslagare *Ulophysema öresundense*. Av resultaten från vår undersökning att döma verkar den senare ha blivit ovanligare sedan den upptäcktes.

Belastningen av miljögifter på faunan borde också undersökas. Slutligen vore det intressant att specialstudera faunans återkolonisation av det område som varit utsatt för gipsutsläpp. Knähakenområdets algflora är inte undersökt sedan 1970-talet och denna skulle också vara intressant att följa upp i miljösammanhang.

Det är dock inte undersökningarna som är viktigast för Knähakens och havsdjurens framtid. En allmänt ökad förståelse för de djupa havsmiljöerna är framförallt nödvändig. Förutom att låta så många som möjligt komma ut på sundet och avnjuta alla de spektakulära djuren så skulle man kunna göra en film om det okända livet därnere. Ett stort saltvattensakvarium med inneånarna vid Knähaken skulle säkert också attrahera många, både helsingborgare och turister.

## SAMMANFATTNING

Det marina bottenområdet Knähaken omkring 30 meters djup utanför Helsingborg hyser en ovanligt varierad bottenfauna inom en mycket begränsad areal. Kombinationen av starka strömmar och stabila salthalts- och temperaturförhållanden nära Öresunds nålsöga mellan Danmark och Sverige samt heterogen bottenmiljö är sannolikt förklaringen till den rika faunan.

Minst 528 taxa (arter och obestämda grupper) av makrofauna (djur > 1 mm) har observerats sedan 1896 varav 168 stycken har erhållits vid provtagningar med bottenskrapa under perioden 1990-97. Det totala antalet arter i området är sannolikt betydligt större eftersom många små djurarter ej erhålles vid sådana provtagningar.

Området utgör troligen en viktig refugie för salthaltskrävande arter mellan Östersjön och Kattegatt. Knähaken är också en viktig marin miljö för många fiskarter och ansamlingar av lekmogen torsk finns i området under lekperioden.

Hästmusslan *Modiolus modiolus* är av största betydelse för den övriga djurvärlden och bildar fläckvisa aggregat på botten som koloniserats av en rik epifauna. Området är sedan lång tid tillbaka känt för sin rika förekomst av stora tagghudingar. På mjukbotten invid musselbankarna finns många representanter för *Haploops*-samhället. Kombinationen av *Modiolus* och *Haploops* är sannolikt mycket ovanlig.

I ett förslag till marint reservat ingår också smärre förekomster av *Amphiura*-, *Abra*- och *Venus* (*Chamelea*)-samhällen vilket innebär att samtliga förekommande djupa bottenfauna-samhällen i Öresund och södra Kattegatt finns representerade.

Resultaten från 1990-97 års undersökningar pekar på ett antal typiska arter för området. Dessa förekommer i olika nischer. De flesta typiska arterna är knutna till de levande hästmusslorna och lever fästade på skalen eller i skrymslena mellan musselskalen. En del arter förekommer på skal från döda musslor och snäckor samt finns på mjukbotten i anslutning till hästmusslorna.

Bland de typiska arterna för området dominerar rovdjur och filtrerare. Fortplantningen sker ofta med lecitotrof- eller bottenlevande larv.

Typiska arter på de levande hästmusslorna är: svampdjuret *Haliclona urceolus*, hydrozoerna *Tubularia indivisa*, *Abietinaria abietina* och *Hydrallmania falcata*, läderkorallen ”död mans hand” *Alcyonium digitatum*, havsanemonerna *Urticina felina* och *Stomphia coccinea*, havsborstmaskarna *Lepidonotus squamatus*, *Pherusa plumosa*, *Thelepus cincinnatus*, *Myxicola infundibulum* och *Sabella pavonina*, ledsnäcken *Leptochiton asellus*, skålsnäcken *Lepeta caeca*, nakensnäcken *Tritonia hombergi*, musslan *Heteranomia squamula*, havsspindlarna *Nymphon mixtum* och *Pycnogonum littorale*, mossdjuret *Alcyonidium gelatinosum*, ormstjärnorna *Ophiopholis aculeata*, *Ophiothrix fragilis* och *Ophiocoma nigra*, sjögurkan *Psolus phantapus* samt sjöborrarna *Strongylocentrotus droebachiensis*, *Psammechinus miliaris* och *Echinus esculentus*.

På skal av döda musslor och snäckor förekommer borrsvampen *Cliona celata*, havsborstmaskarna *Eunoe nodosa*, *Petaloproctus tenuis borealis*, *Nichomache lumbricalis*, *Amphitrite cirrata* och *Hydroides norvegica*, stjärnmasken *Phascolion strombi*, musslan *Pododesmus patelliformis* och eremitkräftan *Pagurus bernhardus*.

På mjukbotten som ansluter till musselbankarna finns framförallt representanter för *Haploops*-samhället: havsborstmasken *Aphrodita aculeata*, kammusslan *Pseudamussium septemradiatum*, musslan *Spisula elliptica*, märlkräftorna *Haploops tubicola*, *Haploops tenuis* och *Maera loveni*, det parasitiska kräftdjuret *Ulophysema öresundense*, ormstjärnan *Ophiura robusta*, vuxna sjögurkor *Psolus phantapus*, sjöstjärnorna *Leptasterias mülleri*, *Astropecten irregularis*, *Crossaster papposus*, *Solaster endeca* och *Henricia sanguinolenta*. De båda senare förekommer sparsamt eller sällsynt.

Sju ej tidigare noterade arter för Knähakenområdet fanns i proverna 1990-97. Sannolikt har dessa ej publicerats tidigare som förekommande på svenska sidan av Öresund. Dessa arter var: svampdjuret *Myxilla incrustans*, hydrozooerna *Laomedea gracilis* och *Halecium labrosum*, sjögurkan *Thyone fusus* samt sjöpungarna *Asciadiella adspersa* och *Asciadiella scabra*. Från provtagningar 1990-97 finns också indikationer på samlevnad mellan arter som ej tidigare beskrivits. De senare har framkommit vid sporadiska provtagningar vilket antyder att mycket återstår att upptäcka i området.

Artsammansättningen i området verkar ej ha förändrats i stora drag under detta sekel när det gäller de flesta undersökta djurgrupperna. Inom de stora och ekologiskt viktiga grupperna snäckor, musslor och kräftdjur (främst Decapoda) verkar det som om man numera erhåller relativt få arter jämfört med tidigare. Det är dock svårt att göra relevanta jämförelser mellan olika tidsperioder beroende på skillnader i metodik, frekvens och geografiskt läge vid provtagningarna. Detta visar på nödvändigheten att införa någon typ av standardiserad och regelbunden provtagning vid uppföljande undersökningar. De många olika provtagningarna som genomförts under detta sekel bör dock tillsammans ge en översiktlig bild av områdets fauna.

Numera utnyttjas Knähakenområdet främst av sport- och yrkesfiske men provtagningsverksamheten är också omfattande. På grund av de starka strömmarna och det stora djupet lämpar sig området ej för dykning. Eventuella hot mot Knähaken är främst otillåten bottentrålning, hamnutbyggnader, dumpning och muddertippning, utsläpp av föroreningar och syrebrist i bottenvattnet. Alltför omfattande provtagning med bottenkrapa kan även skada områdets fauna. Såväl åtgärder som direkt kan slå ut faunan eller som påverkar dess levnadsbetingelser i form av förändrade botten- och strömförhållanden kan vara negativa. Den påverkan som hittills skett har sannolikt inneburit att en viss del av området berövats på sin rika fauna.

Hästmusslan *Modiolus modiolus*, som är områdets nyckelart, är särskilt känslig för exploatering eftersom den växer långsamt och uppnår könsmognad först efter 5-6 års ålder. Möjligen är också rekryteringen lokalt svag och oregelbunden. Andra arter inom området som har lecitotrofa- eller bottenlevande larver har relativt långsam spridnings- och återkolonisationsförmåga. Sammantaget är alltså Knähakenområdet sårbart för flera olika typer av störningar.

Knähaken har redan utstått många prövningar vilket borde föranleda en snar reservatsbildning.

**Tack**

Ett stort tack till:

- Skepparen Leif Schönbeck som förde undersökningsfartyget Sabella vid provtagningen i september 1990. Skepparna Bent Elgaard, Rune Hult och Alex Persson, besättningsmännen Asbjörn Hokollegg och Leif Bürzell samt biologerna Sara Lindén och Ingegerd Ljungblom för deras många insatser vid informationsturer till Knähaken 1990-97.
- Lars Hagerman, Marinbiologisk Laboratorium i Helsingør, för granskning av manus.
- Kurt W Ockelmann, Marinbiologisk Laboratorium i Helsingør, för värdefulla kommentarer.
- Ole S Tendal, Zoologisk Museum, Köpenhamns Universitet, för korrigerings av artlista för Porifera.
- Ib Svane, Kristinebergs Marinbiologiska Station, som hjälpt till med bestämning av Ascidier.
- Jonny Svensson, SMHI, för hans uppgifter om strömmarna utanför Helsingborg.
- Christer Hanbo för uppgifter om olika utmärkningssystem vid Knähaken.
- Olle Nordell och Magnus Landtblom för nya uppgifter om trollkrabban.
- Linda Boström för flera noggranna genomläsningar av manus och många bra synpunkter.

Undersökningen har finansierats genom bidrag från Miljövårdsfonden, Malmöhus läns landsting. Bearbetning, redigering och tryckning av föreliggande rapport har dessutom bekostats med bidrag från Miljönämnden i Helsingborg.

## **REFERENSER**

- Anwar, N. A., C. A. Richardson & R. Seed. 1990. Age determination, growth rate and population structure of the horse mussel *Modiolus modiolus*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **70**, 441-457.
- Björk, W., 1915. Biologisk-faunistiska undersökningar av Öresund II. Crustacea, Malacostraca och Pantopoda. *Lunds universitets årsskrift*. **11.7**, 95 pp.
- Brattström, H. 1936. *Ulophysema öresundense* n. gen. et. sp., eine neue Art der Ordnung Cirripedia Ascothoracica (Vorläufige Mitteilung). *Ark.för Zool.* Bd 28 A. Nr **23**. Sthlm 1936.
- Brattström, H. 1941. Studien über die echinodermen des gebietes zwischen Skagerack und Ostsee, besonders des Öresundes, mit einer übersicht über die physische geographie. *Undersökningar över Öresund*, **27**, 329 pp.
- Brattström, H. 1943. *Phoronis ovalis*, Whright. Eine für die Skandinavische fauna neue Phoronide aus dem Öresund. Untersuchungen aus dem Öresund XXVIII. *Kungl Fysiogr Sällsk Handl.* N F Bd 54. Nr **2**, 17 pp.
- Brattström, H & Dahl, E. 1946. On a new method of describing collecting stations in the Sound. *Kungl Fysiogr Sällsk Handl.* N F Bd 57. Nr **17**. 13 pp.
- Brattström, H. 1947a. On the ecology of the ascothoracid *Ulophysema öresundense* Brattström. *Kungl Fysiogr Sällsk Handl.* N F Bd 58. Nr **7**. 73 pp.
- Brattström, H. 1947b. Biologiska och faunistiska notiser från Öresund. 1. Från 1946 år undersökningar i Öresund. *Fauna & Flora*. 1947, 63-73.
- Brattström, H. 1948a. Biologiska och faunistiska notiser från Öresund. 2. Från 1947 år undersökningar i Öresund och Kattegatt. *Fauna & Flora*. 1948,144-153.
- Brattström, H. 1948b. On the morphology of the ascothoracid *Ulophysema öresundense* Brattström. *Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl.* N.F. Bd 59. Nr **9**. 29 pp.
- Brattström, H. 1949. Biologiska och faunistiska notiser från Öresund. 3. Från 1948 år undersökningar i Öresund och Kattegatt. *Fauna & Flora*. 1949,161-166.
- Brown, R. A., & Seed, R. 1977. *Modiolus modiolus* (L.) - An autecological study. *11th European Symposium on Marine Biology*, 93-100.
- Brown, R. A. 1984. Geographical variations in the reproduction of the horse mussel, *Modiolus modiolus* (Mollusca: Bivalvia). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **64**(4), 751-770.
- Comely, C. A. 1978. *Modiolus modiolus* (L.) from the Scottish west coast. I. Biology. *Ophelia*, **17**, 167-193.
- Dahl, E. 1946. The Amphipoda of the Sound. Aquatic amphipoda, with notes on changes in the hydrography and fauna in the area. *Undersökningar över Öresund XXX*. *Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl.* N.F. Bd 57. Nr **16**. 49 pp.
- Eliason, A. 1920. Biologisch-Faunistische Untersuchungen aus dem Öresund. V. Polychaeta. *Lunds Universitets Årsskrift*. N. F. Avd. 2. Bd 16. Nr **6**.
- Eliason, A. 1962. Weitere untersuchungen über die polychaetenfauna des Öresunds. *Undersökningar över Öresund XXXXI*. *Lunds Universitets Årsskrift*. N. F. Avd. 2. Bd 58. Nr **9**.
- Fauchald, K., & P. A. Jumars. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol Ann. Rev.*, **17**, 193-284.
- Göransson, P. 1990. Öresund och Skälderviken. Miljön i västra Skåne. *SOU* 1990:93, 201-214.
- Hagerman, L. 1965. Faunistiska notiser från Öresund. *Fauna och Flora*. 1965, 198-207.
- Hagerman, L. 1969. Fältfauna. Marina djur 1. Natur och Kultur. Stockholm 1969.
- Hartmann-Schröder, G. 1996. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. Die Tierwelt Deutschlands. 58. Teil, 2 Auflage. Gustav Fischer Verlag Jena. 648 pp.
- Jasim, A. K., & A. R. Brand. 1989. Observations on the reproduction of *Modiolus modiolus* in Isle of Man waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **69**, 373-385.

- Kirkegaard, J. B. 1996. Havbørsteorme II. Danmarks Fauna 86. Dansk Naturhistorisk Forening. København 1996.
- Kramp, P. L. 1935. Polypdyr I. Coelenterata. Danmarks Fauna 14. G. E. C. Gads Forlag. København 1935.
- Lincoln, R. J. 1979. British Marine Amphipoda: Gammaridea. British Museum (Natural History). London 1979. 658 pp.
- Lönnberg, E. 1899. Fortsatta undersökningar rörande Öresunds djurlif. *Meddelanden från Kongl. Landtbruksstyrelsen*. **49** (1:1899). 77 pp.
- Mortensen, Th. 1924. Pighude. (Echinodermer). Danmarks Fauna 27. København 1924.
- Møller Christensen J., S. Larsen & B. Olesen Nyström. 1979. Musslor i havet. Wahlström & Widstrand. Stockholm 1979.
- Nicolaisen, W & Christensen H. 1986. Pelagic turnover and transport to the bottom of particulate organic material in the northern Öresund. *Ophelia*, **26**, 317-332.
- Nordenberg, C. B., P. Ljungberg., E. Rudebeck., C. Svensson., L. Edler., & M. Svärd. 1973. Öresund, Boliden AB. Biologiska basmätningar. *SKU, sydlänens kustundersökningar*. Rapport Nr 14. 230 pp.
- Nordenberg, C. B., P. Ljungberg., R. A. Kornfeldt., T. Wallin. 1976. Öresund, Boliden AB. Kompletterande biologiska basundersökningar. *SKU, sydlänens kustundersökningar*. Rapport Nr 29. 140 pp.
- Nordenberg, C. B. 1965. Exkursionshandledning för marin fältkurs. Unpubl. paper. 20 pp.
- Ojeda, F. P., & J. H. Dearborn. 1989. Community structure of macroinvertebrates inhabiting the rocky subtidal zone in the Gulf of Maine (USA): Seasonal and bathymetric distribution. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **57**(2), 147-162.
- Pearson, T.H., A. B. Josefson & R. Rosenberg. 1985. Petersen's benthic stations revisited. I. Is the Kattegatt becoming eutrophic? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, Vol. **92** pp 157-206.
- Persson, L-E & E. Olafsson 1980. Undersökning av fauna och tungmetaller i fauna och sediment i Öresund för Boliden kemi AB. Ur: Sundström, B., L. Karlsson., C. Ohlsson., E. Olafsson., L. E. Persson., B. Sjöstedt., & T. Wallin. 1980. Rapport Öresund, Boliden kemi AB: Biologiska mätningar i anslutning till utsläppspunkt för gipshaltigt avloppsvatten. *Marinbotaniska avdelningen, Lunds universitet*. 140 pp.
- Petersen, C. G. J. 1913. Havets bonitering II. Om havbundens dyresamfund og om disses betydning for den marine zoogeografi. Beretn. Minist. Landbr. Fisk Dan. Biol. Stn. Vol **21**. pp 1-42.
- Petersen, C. G. J. 1918. The sea-bottom and its production of fish food. A survey of the work done in connection with the valuation of the Danish waters from 1883-1917. Beretn. Minist. Landbr. Fisk Dan. Biol. Stn. Vol **25**. pp 1-62.
- Read, K. R. H., & K. B. Cumming 1967. Thermal tolerance of the bivalve molluscs *Modiolus modiolus* L. and *Brachidontes demissus* Dillwyn. *Comp. Biochem. Physiol.* **22**, 149-155.
- Schlieper, C., R. Kowalski., & P. Erman. 1958. Beitrag zur ökologish - zellphysiologishen charakterisierung des borealen lamellibranchiers *Modiolus modiolus* L. *Kieler Meeresforsch.* **14**, 3-10.
- Seed, R., & Brown, R. A. 1978. Growth as a strategy for survival in two marine bivalves, *Cerastoderma edule* and *Modiolus modiolus*. *Journal of Animal Ecology*, **47**, 283-292.
- SGU. 1979. Maringeologiska kartan. Öresund. Statens Lantmäteriverk 1979.
- Smith, W., & McIntyre, A. D. 1954. A spring-loaded bottom sampler. *J. mar. biol. Ass. U. K.* **33.1**, 257-264.
- Stephensen, K. 1910. Storkrebs I. Skjoldkrebs. Danmarks Fauna 9. København 1910.
- Sundström, B., L. Karlsson., C. Ohlsson., E. Olafsson., L. E. Persson., B. Sjöstedt., & T. Wallin. 1980. Rapport Öresund, Boliden kemi AB: Biologiska mätningar i anslutning till utsläppspunkt för gipshaltigt avloppsvatten. *Marinbotaniska avdelningen, Lunds universitet*. 140 pp.

- Theede, H., A. Ponat., K. Hiroki., & C. Schlieper. 1969. Studies on the resistance of marine bottom invertebrates to oxygen-deficiency and hydrogen sulphide. *Mar. Biol.* **2**, 325-337.
- Thorson, G. 1946. Reproduction and larval development of Danish bottom invertebrates. *Medd. Komm. Danm. Fisk og Havunders.* Ser Plankton. Bd 4. Nr 1. København. 523 pp.
- Thorson, G. 1950a. Havets dyreliv. Vort Lands dyreliv. Bind 3. Eds. F. W. Bræstrup, G. Thorson, E. Wesenberg-Lund. København 1950. 410 pp.
- Thorson, G. 1950b. Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. *Biol. Rev.* **25**, 1-45.
- Wiborg, K. F. 1946. Undersøkelser over oskjellet (*Modiola modiolus* (L.)), I. Alminnelig biologi, vekst og økonomisk betydning. *Fiskeridirektoratets Skrifter* (serie Havundersøkelser), **8**(5), 85 pp.
- Witman, J. D., 1985. Refuges, biological disturbance and rocky subtidal community structure in New England. *Ecological Monographs*, **55**, 421-445.
- von Wachenfeldt, T. 1975. Marine benthic algae and the environment in the Öresund. I-III. Thesis. Syst. Bot. Lunds Universitet. 1975.



**Tabell 2.** Sammanställning av djurarter som erhöles vid provtagning längs fem enkilometers sektorer i Knähakenområdet 1990. Data för perioden 1991-1997 är hämtade från enstaka observationer i området. De systematiska nivåerna har skilts åt med olika stil på texten, allt enligt följande mönster: PHYLUM, SUPERKLASS, KLASS, SUBKLASS, ORDNING och Släkte.

<b>Taxa</b>	<b>Drag 1</b>	<b>Drag 2</b>	<b>Drag 3</b>	<b>Drag 4</b>	<b>Drag 5</b>	<b>1991-97</b>
<b><u>PORIFERA</u></b>						
<i>Haliclona urceolus</i>	-	+	+	-	-	+
<i>Halichondria panicea</i>	-	+	-	+	-	+
<i>Suberites ficus</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Cliona celata</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Myxilla incrustans</i>	-	-	-	-	-	+
<b><u>CNIDARIA</u></b>						
<b><u>HYDROZOA</u></b>						
<i>Hydractinia echinata</i>	-	-	-	+	+	+
<i>Tubularia indivisa</i>	+	-	+	+	-	+
<i>Tubularia larynx</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Campanularia verticillata</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Laomedea gracilis</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Lafoea dumosa</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Hydrallmania falcata</i>	-	+	+	+	+	+
<i>Sertularella tenera</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Kirchenpaueria pinnata</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Abientinaria abetina</i>	-	-	+	+	+	+
<i>Halecium halecinum</i>	+	-	-	+	-	+
<i>Halecium labrosum</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Halecium sp.</i>	-	-	-	-	+	-
<b><u>ANTHOZOA</u></b>						
<i>Cerianthus lloydi</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Alcyonium digitatum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Virgularia mirabilis</i>	-	+	+	+	-	+
<i>Pennatula phosphorea</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Urticina felina</i>	+	-	+	+	+	+
<i>Stomphia coccinea</i>	+	+	+	+	-	+
<i>Metridium senile</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Sargartiogeton troglodytes</i>	-	-	-	-	-	+
<b><u>PLATYHELMINTHES</u></b>						
TURBELLARIA indet.	-	-	-	+	-	+
<b><u>RHYNCHOCOELA</u></b>						
NEMERTINI indet.	-	+	-	+	+	+
<i>Cerebratulus marginatus</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Malacobdella grossa</i>	-	-	-	+	-	+
<b><u>ANNELIDA</u></b>						
<b><u>POLYCHAETA</u></b>						
<i>Aphrodita aculeata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Eunoe nodosa</i>	-	+	-	+	+	+
<i>Gattyana amondseni</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Lepidonotus squamatus</i>	+	+	-	+	+	+
<i>Eteone barbata</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Eumida sanguinea</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	-	+	-	-	-	+
<i>Nereiphylla lutea</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Nephtys ciliata</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Nephtys caeca</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Nephtys hombergi</i>	-	-	-	+	-	-

<b>Taxa</b>	<b>Drag 1</b>	<b>Drag 2</b>	<b>Drag 3</b>	<b>Drag 4</b>	<b>Drag 5</b>	<b>1991-97</b>
<i>Sphaerodorum flavum</i>	+	-	-	+	-	+
<i>Glycera alba</i>	-	-	+	+	-	+
<i>Goniada maculata</i>	-	-	+	+	-	+
<i>Scoletoma fragilis</i>	+	+	-	+	-	+
<i>Scoloplos armiger</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Trochochaeta multisetosa</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	-	-	-	-	-	+
<i>cf Cirratulus cirratus</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Chaetozone setosa</i>	-	+	-	-	-	+
<i>Flabelligera affinis</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Brada villosa</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Pherusa plumosa</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Scalibregma inflatum</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Polyphysia crassa</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Ophelina acuminata</i>	-	-	+	+	-	+
<i>Heteromastus filiformis</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Maldane sarsi</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Praxillella praetermissa</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Petaloproctus tenuis borealis</i>	+	+	-	+	-	+
<i>Rhodine gracilior</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Nichomache lumbricalis</i>	+	-	-	-	+	+
<i>Owenia fusiformis</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Galathowenia oculata</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Pectinaria auricoma</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Pectinaria belgica</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Ampharete finmarchica</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Amphicteis gunneri</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Anobothrus gracilis</i>	-	+	+	+	+	+
<i>Terebellides stroemi</i>	+	+	+	+	-	+
<i>Artacama proboscoidea</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Thelepus cincinnatus</i>	+	-	+	+	-	+
<i>Eupolymnia nesidensis</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Amphitrite cirrata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Neoamphitrite figulus</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Pista cristata</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Sabella pavonina</i>	+	+	-	+	+	+
<i>Euchone papillosa</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Chone fauveli</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Myxicola infundibulum</i>	+	+	-	-	-	+
<i>Pomatoceros triqueter</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Hydroides norvegica</i>	-	-	+	+	-	+
<b><u>ECHIURA</u></b>						
<i>Echiurus echiurus</i>	-	-	-	-	-	+
<b><u>SIPUNCULA</u></b>						
<i>Phascolosoma margaritaceum</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Phascolion strombi</i>	+	+	+	+	-	+
<b><u>MOLLUSCA</u></b>						
<b>CHAETODERMATIDA</b>						
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	-	+	-	+	-	+
<b>POLYPLACOPHORA</b>						
<i>Lepidochiton asellus</i>	+	-	+	+	+	+
<b>PROSOBRANCHIA</b>						
<i>Lepeta caeca</i>	+	-	+	+	+	+
<i>Aporrhais pespelicani</i>	-	+	-	+	+	+
<i>Polinices pallidus</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Buccinum undatum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Neptunea antiqua</i>	-	+	-	+	-	+
<b>OPHISTOBRANCHIA</b>						
<i>Tritonia hombergi</i>	-	-	-	-	-	+

Tabell 2

<b>Taxa</b>	<b>Drag 1</b>	<b>Drag 2</b>	<b>Drag 3</b>	<b>Drag 4</b>	<b>Drag 5</b>	<b>1991-97</b>
<b>BIVALVIA</b>						
<i>Nuculoma tenuis</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Jupiteria minuta</i>	+	-	+	+	-	+
<i>Nuculana pernula</i>	-	+	-	+	-	+
<i>Modiolus modiolus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Musculus niger</i>	-	-	-	+	+	-
<i>Aequipecten opercularis</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Palliolum striatum</i>	-	-	+	+	-	+
<i>Palliolum tigrinum</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Pseudamussium septemrad.</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Heteranomia squamula</i>	-	-	+	-	+	+
<i>Pododesmus patelliformis</i>	-	+	+	-	-	+
<i>Tridonta montagui</i>	+	-	-	+	-	+
<i>Astarte sulcata</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Cerastoderma edule</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Cerastoderma ovale</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Acanthocardia echinata</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Spisula elliptica</i>	-	-	+	+	+	-
<i>Phaxas pellucidus</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Abra nitida</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Artica islandica</i>	+	+	-	-	-	+
<i>Chamelea gallina</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Corbula gibba</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Mya truncata</i>	-	-	+	-	-	+
<b><u>ARTHROPODA</u></b>						
<b>CRUSTACEA</b>						
<b>CIRRIPEDIA</b>						
<i>Verruca stroemia</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Balanidae/Balanus balanus</i>	+	+	+	-	-	+
<i>Ulophysema öresundense</i>	-	-	-	-	-	+
<b>DECAPODA</b>						
<i>Crangon allmani</i>	-	-	+	+	-	+
<i>Eupagurus bernhardus</i>	+	-	+	+	-	+
<i>Hyas araneus</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Hyas coarctatus</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Inachus dorsettensis</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Liocarcinus depurator</i>	-	-	-	-	+	+
<b>AMPHIPODA</b>						
<i>Haploops tubicola</i>	+	+	+	-	+	+
<i>Haploops tenuis</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Melita obtusata</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Caprella septentrionalis</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Jassa falcata</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Jassa pusilla</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Maera loveni</i>	-	-	-	-	-	+
<b>PANTOPODA</b>						
<i>Nymphon rubrum</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Nymphon mixtum</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Pycnogonum littorale</i>	+	-	-	+	-	+
<b><u>BRYOZOA</u></b>						
<i>Electra crustulenta</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Tegella unicornis</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Crisia sp.</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Alcyonidium gelatinosum-</i>	-	+	+	-	+	-
<i>Callopora dumerilii</i>	-	-	+	-	-	-
<b><u>BRACHIPODA</u></b>						
<i>Crania anomala</i>	-	-	-	-	-	+

Tabell 2

<b>Taxa</b>	<b>Drag 1</b>	<b>Drag 2</b>	<b>Drag 3</b>	<b>Drag 4</b>	<b>Drag 5</b>	<b>1991-97</b>
<b><u>ECHINODERMATA</u></b>						
<b><u>HOLOTHUROIDEA</u></b>						
<i>Psolus phantapus</i>	-	+	+	+	+	+
<i>Thyonidium pellucidum</i>	-	-	+	+	-	+
<i>Thyone fusus</i>	-	-	+	-	-	-
<b><u>ECHINOIDEA</u></b>						
<i>Psammechinus miliaris</i>	-	+	+	-	-	+
<i>Echinus esculentus</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Strongylocentrotus droebach.</i>	+	+	-	+	+	+
<i>Echinocyamus pusillus</i>	+	-	+	+	+	+
<i>Echinocardium cordatum</i>	+	+	+	+	+	+
<b><u>ASTEROIDEA</u></b>						
<i>Astropecten irregularis</i>	+	+	-	+	+	+
<i>Asterias rubens</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Leptasterias mülleri</i>	-	+	+	+	-	+
<i>Crossaster papposus</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Solaster endeca</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Henricia sanguinolenta</i>	-	-	-	-	-	+
<b><u>OPHIUROIDEA</u></b>						
<i>Ophiura texturata</i>	-	+	+	-	+	+
<i>Ophiura albida</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Ophiura robusta</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Ophiura affinis</i>	-	+	+	-	-	+
<i>Ophiopholis aculeata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Amphiura filiformis</i>	-	-	+	+	-	+
<i>Amphiura chiajei</i>	+	-	+	+	-	+
<i>Ophiocomina nigra</i>	+	-	-	+	-	+
<i>Ophiotrix fragilis</i>	-	-	+	-	-	+
<b><u>HEMICORDATA</u></b>						
<i>Harrimania kupfferi</i>	-	+	-	-	-	+
<b><u>CHORDATA</u></b>						
<b><u>ASCIDIACEA</u></b>						
<i>Corella parallelogramma</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Asciella aspersa</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Asciella scabra</i>	-	-	-	-	-	+

**Tabell 3.** Sammanställning av djurarter som erhållits vid provtagningar i Knähakenområdet 1896-1997. Data är hämtade från följande källor: Lönnberg (1899), Petersen (1918), Björk (1915), Eliason (1920), Lunds universitet (1926-1935 och 1945-1949 ej publ.), Brattström (1941, 1947, 1948, 1949), Dahl (1946), Eliason (1962), Hagerman (1965), Nordenberg (1965 ej publ.), Nordenberg et al. (1972), Nordenberg et al. (1976), Persson & Olafsson et al. (1980) och denna undersökning (1990-97). De systematiska nivåerna har skilts åt med olika stil på texten, allt enligt följande mönster: **PHYLUM**, **SUPERKLASS**, **KLASS**, **SUBKLASS**, **ORDNING** och *Släkte*.

Taxa	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1935	1936-1940	1945-1949	1959-1965	Okt 1965	Mars 1971	Dec 1972	Maj 1974	1990-1997
<b><u>PORIFERA</u></b>												
<i>Leucosolenia complicata</i>	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	0
<i>Sycon ciliatum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Halisarca dujardini</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Haliclona urceolus</i>	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	1
<i>Halichondria panicea</i>	-	-	-	++	++	-	++	+	-	-	-	2
<i>Suberites ficus</i>	-	-	-	-	++	-	+	+	-	-	-	1
<i>Pseudosuberites sulphureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Cliona celata</i>	-	-	-	-	-	-	++	+	-	-	-	1
<i>Mycale lobata</i>	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	0
<i>Prosuberites epiphytum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Amphilectus fucorum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Myxilla incrustans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Topsentia fibrosa</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Plerapysilla spinifera</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Microciona strepsitoxa</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Stylopus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<b><u>CNIDARIA</u></b>												
<b><u>HYDROZOA</u></b>												
<i>Hydractinia echinata</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	2
<i>Dicoryne conferta</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Coryne sarsi</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Tubularia indivisa</i>	-	-	-	-	-	-	++	+	-	-	-	3
<i>Tubularia larynx</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1
<i>Campanularia verticillata</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	1
<i>Campanularia johnstoni</i>	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	0
<i>Campanularia spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Laomedea flexuosa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Laomedea gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lafoea dumosa</i>	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	1
<i>Filellum serpens</i>	+	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	0
<i>Campanulina lacerata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Hydrallmania falcata</i>	-	-	-	-	-	-	++	+	-	-	-	3
<i>Sertularia polyzonias</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Kirchenpaueria pinnata</i>	+	-	-	+	-	++	-	-	-	-	-	1
<i>Dynamena pumila</i>	-	-	-	++	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Abietinaria abietina</i>	+	-	++	+	+	++	+	-	-	-	-	3
<i>Abietinaria filicula</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Sertularia tenera</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	0

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1935	1936-1940	1945-1949	1959-1965	Okt 1971	Mars 1972	Dec 1974	Maj 1979	1990-1997
<i>Halecium halecinum</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	2
<i>Halecium labrosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Halecium sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
<b>ANTHOZOA</b>												
<i>Cerianthus lloydi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	1
<i>Alcyonium digitatum</i>	-	-	++	++	++	++	++	+	+	+	-	5
<i>Funiculina quadrangularis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Virgularia mirabilis</i>	+	-	-	++	-	++	++	-	+	+	+	3
<i>Pennatula phosphorea</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
<i>Urticina felina</i>	-	-	++	++	-	++	+	-	+	-	-	4
<i>Stomphia coccinea</i>	+	-	++	++	+	++	+	-	-	-	-	4
<i>Bolocera tueidae</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Sagartiogeton undatus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Hormathia digitata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Halcampa chryssanthellum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Metridium senile</i>	+	-	++	++	-	++	+	+	-	-	-	1
<i>Edwardsia longicornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	0
<i>Edwardsia danica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<b>PLATYHELMINTHES</b>												
<i>Tricladida spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0
<i>Discocellides spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
TURBELLARIA indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	1
PLATYHELMINTES indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<b>RHYNCHOCOELA</b>												
NEMERTINI indet.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	3
<i>Tubulanus annulatus</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Cerebratulus marginatus</i>	++	-	-	++	+	-	-	+	-	+	+	1
<i>Lineus longissimus</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	0
<i>Lineus ruber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Amphiporus pulcher</i>	-	-	++	++	+	++	-	-	-	-	-	0
<i>Malacobdella grossa</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	1
<b>ASCHELMINTHES</b>												
NEMATODA indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0
<b>PRIAPULIDA</b>												
<i>Priapulid caudatus</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	0
<b>ENTOPROCTA</b>												
<i>Loxosoma phascolosomatium</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	0
<i>Barentsia gracilis</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	0
<b>ANNELIDA</b>												
<b>POLYCHAETA</b>												
<i>Aphroditidae indet.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Aphrodita aculeata</i>	-	+	++	++	-	++	-	+	+	-	+	5
<i>Harmothoe impar/elisabethae</i>	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	0
<i>Harmothoe imbricata</i>	-	+	+	++	+	+	-	-	-	-	-	0
<i>Harmothoe ljunghmani</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Harmothoe spp.</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	0
<i>Eunoe nodosa</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	3
<i>Antinoella sarsi</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Enipo kinbergi</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0
<i>Lepidonotus squamatus</i>	++	++	++	++	+	++	+	+	+	+	-	4

Tabell 3

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1935	1936-1940	1945-1949	1959-1965	Okt 1965	Mars 1971	Dec 1972	Maj 1974	1990-1997
<i>Lagisca propinqua</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Gattyana cirrosa</i>	-	++	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Gattyana amondseni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Polyonidae</i> indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Pholoe</i> cf <i>inornata</i>	-	++	-	-	-	-	-	-	+	+	+	0
<i>Sthenelais limicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Eulalia viridis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0
<i>Eulalia bilineata</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Eumida sanguinea</i>	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	1
<i>Phyllodoce maculata</i>	-	-	++	-	+	++	-	-	-	-	+	0
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	1
<i>Phyllodoce mucosa</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Phyllodoce</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Nereiphylla lutea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Eteone flava</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	0
<i>Eteone foliosa/lactea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0
<i>Eteone longa</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Eteone barbata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	1
<i>Notophyllum foliosum</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Phyllodocidae</i> indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Hediste diversicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0
<i>Nereis pelagica</i>	-	-	-	++	+	++	-	+	+	+	-	0
<i>Platynereis dumerilii</i>	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Neanthes virens</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0
<i>Nephtys ciliata</i>	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
<i>Nephtys caeca</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
<i>Nephtys hombergi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Nephtys longosetosa</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0
<i>Nephtys cirrosa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Nephtyidae</i> indet.	-	++	-	++	-	+	+	+	+	+	+	0
<i>Sphaerodorum flavum</i>	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	2
<i>Sphaerodoropsis philippi</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Nereimyra punctata</i>	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	0
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	++	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	0
<i>Typosyllis armillaris</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Sphaerosyllis</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Autolytus prolifer</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	0
<i>Glycera alba</i>	-	-	-	++	+	++	+	+	+	+	+	2
<i>Glycera capitata</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Goniada maculata</i>	-	+	-	++	-	++	+	+	+	+	+	2
<i>Nothria conchylega</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Eunice pennata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Scoletoma fragilis</i>	++	+	++	++	+	++	+	+	+	+	+	3
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Scoloplos armiger</i>	-	++	+	-	-	+	-	+	+	+	+	1
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Aricidea suecica</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Paradoneis lyra</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0
<i>Levinsenia gracilis</i>	-	++	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0
<i>Poecilochaetus serpens</i>	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Spio filicornis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0
<i>Prinospio fallax</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	0

Tabell 3

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1930	1936-1935	1945-1940	1959-1949	Okt 1965	Mars 1971	Dec 1972	Maj 1974	1990-1997	
<i>Prinospio spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Pygospio elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Polydora ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0
<i>Polydora quadrilobata.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Polydora caeca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Polydora caulleryi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Polydora spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Spiophanes kröyeri</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0
<i>Spiophanes bombyx</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	0
<i>Malacoceros vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0
<i>Scolelepis foliosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0
<i>Scolelepis squamata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0
<i>Spionidae indet.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Magelona mirabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0
<i>Trochochaeta multisetosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	1
<i>Chaetopterus norvegicus</i>	-	-	-	-	-	+	++	+	-	-	-	-	0
<i>Hyalinoecia tubicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	1
<i>Tharyx killariensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>cf Cirratulus cirratus</i>	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	1
<i>Chaetozone setosa</i>	-	++	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	1
<i>Cirratulidae spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Cossura longocirrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Flabelligera affinis</i>	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	1
<i>Pherusa plumosa</i>	++	++	+	++	++	++	++	+	+	+	+	+	5
<i>Brada villosa</i>	-	-	-	-	-	-	++	-	+	+	+	+	1
<i>Machrochaeta clavicornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Travisia forbesi</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0
<i>Scalibregma inflatum</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	1
<i>Polyphysia crassa</i>	-	+	++	++	+	+	++	-	+	+	+	+	1
<i>Ophelia borealis</i>	-	+	-	-	-	-	++	+	+	+	+	+	0
<i>Ophelina acuminata</i>	-	-	++	++	+	+	+	-	+	+	+	+	2
<i>Euzonus flabelligerus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0
<i>Capitella capitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0
<i>Notomastus latericeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Heteromastus filiformis</i>	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
<i>Capitellidae indet.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Maldane sarsi</i>	-	+	-	++	-	-	++	-	-	-	-	+	1
<i>Praxillella praetermissa</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	1
<i>Petaloproctus tenuis borealis</i>	+	++	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	3
<i>Rhodine gracilior</i>	-	+	++	+	-	-	-	-	-	+	-	+	1
<i>Rhodine loveni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Nichomache lumbricalis</i>	++	+	+	++	+	+	++	-	+	-	-	-	2
<i>Maldanidae indet.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0
<i>Owenia fusiformis</i>	-	++	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	1
<i>Galathowenia oculata</i>	+	++	-	-	-	-	++	-	-	-	-	+	1
<i>Pectinaria koreni</i>	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	+	0
<i>Pectinaria auricoma</i>	+	+	++	++	+	+	++	-	+	+	-	+	1
<i>Pectinaria belgica</i>	-	+	+	++	+	-	-	-	-	-	-	+	1
<i>Pectinaria spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	0
<i>Petta pusilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Ampharete finmarchica</i>	-	++	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	1

Tabell 3



# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1930	1936-1935	1945-1940	1959-1949	Okt 1965	Mars 1971	Dec 1972	Maj 1974	1990-1997
<i>Ampharete acutifrons</i>	-	++	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0
<i>Amphicteis gunneri</i>	-	+	+	++	-	++	-	-	-	-	-	1
<i>Anobothrus gracilis</i>	-	+	-	+	++	-	-	+	+	+	+	4
<i>Alkmaria romijni</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Ampharetidae indet.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Lanice conchilega</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Artacama proboscidea</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	1
<i>Lanassa venusta</i>	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Polycirrus medusa</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Thelepus cincinnatus</i>	-	-	+	++	+	++	+	-	-	-	-	3
<i>Lysilla loveni</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Eupolymnia nesidensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
<i>Eupolymnia nebulosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Nicolea zostericola</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0
<i>Amphitrite cirrata</i>	-	+	++	++	-	++	-	-	-	-	+	5
<i>Amphitrite spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Neoamphitrite figulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
<i>Pista cristata</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Terebellides stroemi</i>	-	++	+	++	-	++	+	+	+	+	+	4
<i>Lanome kröyeri</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Sabella pavonina</i>	+	+	++	-	+	++	-	+	+	-	-	4
<i>Euchone papillosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1
<i>Chone fauveli</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	3
<i>Chone spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0
<i>Myxicola infundibulum</i>	-	-	-	-	+	++	-	+	+	-	-	1
<i>Serpula vermicularis</i>	-	-	++	++	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Chitinopoma serrula</i>	-	-	-	-	++	++	+	-	-	-	-	0
<i>Pomatoceros triqueter</i>	+	+	++	++	+	++	+	-	-	-	-	1
<i>Hydroides norvegica</i>	-	-	-	+	+	++	+	-	-	-	-	2
<i>Filograna implexa</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Spirorbis spirorbis</i>	-	-	++	++	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Spirorbidae indet.</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<b>HIRUDINEA</b>												
<i>Hirudinea indet.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<b><u>ECHIURA</u></b>												
<i>Echiurus echiurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
<b><u>SIPUNCULA</u></b>												
<i>Phascolosoma margaritaceum</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Phascolosoma minutum</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	0
<i>Phascolion strombi</i>	-	-	++	++	+	++	-	-	-	-	+	4
<b><u>MOLLUSCA</u></b>												
<b>CHAETODERMATIDA</b>												
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	2
<b>POLYPLACOPHORA</b>												
<i>Leptochiton asellus</i>	-	-	++	++	+	++	++	+	-	-	-	4
<i>Lepidochitona cinerea</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Lepidochitona sp.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Tonicella rubra</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>PROSOBRANCHIA</b>												
<i>Emarginula fissura</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	0
<i>Tectura testudinalis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0

Tabell 3

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1930	1936-1935	1945-1940	1959-1949	Okt 1965	Mars 1971	Dec 1972	Maj 1974	1990-1997	
<i>Tectura virginea</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Lepeta caeca</i>	-	-	-	++	+	++	+	-	-	-	-	-	4
<i>Clelandella clelandi</i>	+	-	-	++	+	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Gibbula cineraria</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Gibbula tumida</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Turritella communis</i>	-	-	-	++	-	-	++	-	-	-	-	-	0
<i>Lacuna vincta</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Turrisipho moebii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Hydrobia ulvae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Hydrobia spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	0
<i>Alvania punctura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Aporrhais pespelicani</i>	++	-	++	++	-	-	++	-	-	-	-	+	3
<i>Vitreolina philippi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Melanella sinuosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Aclis walleri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Hyalia vitrea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Velutina velutina</i>	-	-	-	++	-	++	+	-	-	-	-	-	0
<i>Polinices alderi</i>	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	0
<i>Polinices pallidus</i>	++	-	++	++	-	++	-	+	+	-	+	+	1
<i>Clathrus clathrus</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Buccinum undatum</i>	-	++	++	++	+	++	++	+	-	+	+	+	5
<i>Neptunea antiqua</i>	-	-	+	++	+	++	++	+	-	-	-	-	2
<i>Hinia reticulata</i>	-	-	++	++	+	++	++	+	-	-	-	+	0
<i>Hinia incrassata</i>	-	-	-	+	+	-	++	-	-	-	-	-	0
<i>Hinia pygmeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Trophon bravicensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Colpodaspis pusilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Oenopota trevelliana</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	0
<i>Oenopota turricula</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	0
<i>Oenopota sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<b>OPHISTOBRANCHIA</b>													
<i>Acteon tornatilis</i>	-	-	-	++	-	+	+	+	-	+	-	-	0
<i>Retusa umbilicata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Philine aperta</i>	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	0
<i>Philine scabra</i>	-	-	+	-	-	++	-	-	-	-	-	+	0
<i>Philine spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Elysia viridis</i>	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Doto sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Archidoris tuberculata</i>	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	0
<i>Dendronotus frondosus</i>	-	-	-	-	-	++	+	-	-	-	-	-	0
<i>Tritonia hombergii</i>	-	-	+	+	++	++	++	+	-	-	-	-	1
<i>Tritonia plebeia</i>	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	0
<i>Aeolidia papillosa</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	0
<b>SCAPHOPODA</b>													
<i>Antalis entalis</i>	-	-	++	++	-	++	-	-	-	-	-	+	0
<i>Caudulus propinquus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<b>BIVALVIA</b>													
<i>Nucula nucleus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Nucula nitidosa</i>	-	-	+	+	+	++	-	-	-	-	-	+	0
<i>Nucula sulcata</i>	-	-	-	+	-	++	-	-	-	-	-	-	0
<i>Nuculoma tenuis</i>	-	++	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	1
<i>Jupiteria minuta</i>	-	++	+	++	+	++	++	+	-	+	+	+	3

Tabell 3

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1930	1936-1935	1945-1940	1959-1949	Okt 1965	Mars 1971	Dec 1972	Maj 1974	1990-1997
<i>Nuculana pernula</i>	-	++	++	++	+	++	++	+	+	+	+	2
<i>Crenella decussata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Mytilus edulis</i>	-	-	+	++	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Modiolus modiolus</i>	++	++	++	++	+	++	++	+	+	+	+	5
<i>Musculus discors</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	0
<i>Musculus niger</i>	-	-	-	++	-	-	++	+	-	+	+	2
<i>Ostrea edulis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Lima loscombi</i>	-	-	+	++	+	++	-	+	-	-	-	0
<i>Chlamys varia</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	0
<i>Aequipecten opercularis</i>	-	-	++	++	+	++	++	-	-	-	-	1
<i>Palliolum striatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Palliolum tigrinum</i>	-	-	++	++	+	++	+	-	-	-	-	1
<i>Pseudamussium septemradiat.</i>	-	-	++	++	-	++	++	-	-	-	-	1
<i>Heteranomia squamula</i>	-	-	++	++	-	++	-	-	-	-	-	2
<i>Pododesmus patelliformis</i>	++	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	2
<i>Lucinoma borealis</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Thyasira flexuosa</i>	-	++	+	++	-	+	++	+	+	+	+	0
<i>Tellinomya ferruginosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Mysella bidentata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Tridonta elliptica</i>	-	-	++	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Tridonta montagui</i>	-	-	-	++	+	++	-	+	+	+	+	2
<i>Astarte sulcata</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	1
<i>Astartidae indet.</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Cerastoderma edule</i>	-	-	++	++	+	+	-	-	-	-	-	1
<i>Cerastoderma ovale</i>	-	-	++	++	+	++	-	-	-	-	+	1
<i>Acanthocardia echinata</i>	-	-	++	++	-	-	-	+	+	-	+	1
<i>Parvicardium hauniense</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	0
<i>Parvicardium minimum</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	0
<i>Cardidae indet.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0
<i>Spisula elliptica</i>	-	-	+	++	+	++	-	+	+	+	+	3
<i>Spisula subtruncata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Spisula spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Phaxas pellucidus</i>	-	-	+	++	-	-	-	+	+	+	+	1
<i>Macoma balthica</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	0
<i>Macoma calcarea</i>	-	-	++	++	-	-	-	+	-	-	+	1
<i>Tellina pusilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Gari fervensis</i>	-	-	++	+	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Dosinia sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Abra alba</i>	-	+	-	+	-	+	++	+	+	+	+	0
<i>Abra nitida</i>	-	+	+	+	-	++	++	-	-	-	+	1
<i>Abra prismatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Arctica islandica</i>	++	-	+	++	-	++	++	+	+	+	+	2
<i>Clausinella fasciata</i>	-	-	-	++	-	++	-	-	-	-	+	0
<i>Chamelea gallina</i>	-	-	++	++	-	++	-	+	+	+	+	1
<i>Timoclea ovata</i>	++	-	-	++	+	++	-	-	-	-	-	0
<i>Corbula gibba</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	1
<i>Mya arenaria</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	0
<i>Mya truncata</i>	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	+	1
<i>Saxicavella jeffreysi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Panomya arctica</i>	-	-	-	++	-	++	-	-	-	-	-	0
<i>Hiatella spp.</i>	++	-	-	+	-	++	-	-	-	-	+	0
<i>Thracia convexa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0

Tabell 3

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1930	1936-1935	1945-1940	1959-1949	Okt 1965	Mars 1971	Dec 1972	Maj 1974	1990-1997
<i>Teredo navalis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<b><u>ARTHROPODA</u></b>												
<b>CRUSTACEA</b>												
<b>CIRRIPEDIA</b>												
<i>Alcippe lampas</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Scalpellum scalpellum</i>	-	-	+	+	-	++	-	-	-	-	-	0
<i>Verruca stroemia</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	1
<i>Balanidae/Balanus balanus</i>	+	+	++	++	-	++	-	+	-	-	-	3
<i>Balanus improvisus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	0
<i>Balanus crenatus</i>	-	-	+	++	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Lernoediscus galathea</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Peltogaster paguri</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Ulophysema šresundense</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	1
<b>DECAPODA</b>												
<i>Pandalina brevirostris</i>	-	-	-	+	-	++	-	-	+	-	-	0
<i>Pandalus montagui</i>	+	+	++	++	-	++	-	-	-	-	-	0
<i>Crangon allmani</i>	-	+	++	++	-	++	-	+	+	+	+	2
<i>Crangon crangon</i>	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Pontophilus bispinosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Hippolyte varians</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Eualus gaimardi</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Palaemon squilla</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Caridion gordonii</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Spirontocaris spp.</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Spirontocaris pusiola</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	0
<i>Spirontocaris spinus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Spirontocaris lilljeborgii</i>	-	+	+	++	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Galathea nexa</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Galathea intermedia</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Lithodes maja</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Pagurus bernhardus</i>	++	+	++	++	-	++	++	+	-	+	+	3
<i>Pagurus pubescens</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Anapagurus chiroacanthus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Hyas araneus</i>	-	-	-	+	-	-	++	-	-	-	-	1
<i>Hyas coarctatus</i>	-	-	++	++	-	++	++	-	-	-	-	1
<i>Macropodia rostrata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Inachus dorsettensis</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	1
<i>Carcinus maenas</i>	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Liocarcinus depurator</i>	-	-	+	++	-	++	+	+	+	+	+	1
<i>Porcellana longipes</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<b>MYSIDACEA</b>												
<i>Praunus inermis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Mysis mixta</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	0
<i>Schistomysis ornata</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Mysis spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Erythroptalmus erythroptalmus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Erythroptalmus elegans</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<b>CUMACEA</b>												
<i>Eudorella truncatula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0

Tabell 3

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1930	1936-1935	1945-1940	1959-1949	Okt 1965	Mars 1971	Dec 1972	Maj 1974	1990-1997	1979
<i>Diastylis rathkei</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Diastylis lucifera</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Diastylis tumida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Diastylis spp.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Leucon nasicoides</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0
<i>Leptostylis villosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Pseudocuma longicornis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Lamprops fasciata</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Hemilamprops rosea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<b>OSTRACODA</b>													
<i>Philomedes globosus</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	0
<b>AMPHIPODA</b>													
<i>Ampelisca brevicornis</i>	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	0
<i>Ampelisca macrocephala</i>	-	+	-	-	-	++	-	+	+	+	+	+	0
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	0
<i>Ampelisca spp.</i>	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Haploops tubicola</i>	-	+	+	++	-	++	-	+	+	+	+	+	4
<i>Haploops tenuis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Byblis gaimardii</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Bathyporeia pilosa</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	0	-	0
<i>Bathyporeia pelagica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Phoxocephalus holboelli</i>	-	+	-	-	-	++	-	+	+	+	+	+	0
<i>Harpinia antennaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Amphilocheus manudens</i>	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	0
<i>Amphilochoides serratipes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Metopa soelsbergi</i>	-	+	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	0
<i>Metopa spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Cressa dubia</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Periculodes longimanus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	-
<i>Pontocrates arenarius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Protocrates altamarinus</i>	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	0
<i>Westwodilla caecula</i>	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	0
<i>Argissa hamatipes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Haustorius arenarius</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Phthisica marina</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	0
<i>Pariambus typica</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	0
<i>Pseudoprotella phasma</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	0
<i>Caprella linearis</i>	-	-	+	-	-	++	-	-	+	-	-	+	0
<i>Caprella septentrionalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Synchelidium tenuimanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	0
<i>Monoculodes carinatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0
<i>Monoculodes norvegicus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Calliopius laeviusculus</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Parapleustes bicuspis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Apherusa bispinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Nototropis swammerdami</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	0
<i>Nototropis vedlomensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0
<i>Melphidipella macra</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	0
<i>Cheirocratus sundevalli</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	0
<i>Melita dentata</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	0
<i>Melita obtusata</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	+	-	-	-	1
<i>Melita palmata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0

Tabell 3

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1935	1936-1940	1945-1949	1959-1965	Okt 1971	Mars 1972	Dec 1974	Maj 1979	1990-1997
<i>Amphitoe rubricata</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Pseudoprotella phasma</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	0
<i>Microdeutopus anomalus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0	0
<i>Aora typica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Lembos websteri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Lembos longipes</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	+	0
<i>Photis reinhardi</i>	-	-	-	-	-	++	-	+	+	+	+	0
<i>Photis longicaudata</i>	-	-	-	-	-	++	-	+	+	+	+	0
<i>Erysteus maculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0
<i>Erysteus melanops</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0
<i>Protomeдея fasciata</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0
<i>Leptocheirus pilosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	0
<i>Unicola planipes</i>	-	+	-	-	-	++	-	+	+	+	+	0
<i>Neohela monstrosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Dulichia porrecta</i>	-	+	-	-	-	++	-	+	+	+	+	0
<i>Dulichia monacantha</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0
<i>Dulichia falcata</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Jassa falcata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Jassa pusilla</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
<i>Maera loveni</i>	-	-	-	++	-	+	-	-	-	-	+	1
<i>Gammarus locusta</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Gammarus oceanicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<i>Gammarus spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Corophium volutator</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Corophium affine</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	0
<i>Corophium bonelli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0
<i>Corophium crassicorne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Corophium spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Perrierella audouiniana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0
<i>Orchomenella minuta</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	0
<i>Orchomenella nana</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0
<i>Hippomedon robustus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Hippomedon denticulatus</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	0
<i>Menigratopsis svennilssoni</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Lepidepecreum longicorne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<b>ISOPODA</b>												
<i>Janira maculosa</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	0
<i>Janiropsis breviremis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Idothea baltica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0
<i>Idothea neglecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Astacilla longicornis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	0
<i>Jaera albifrons</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Eurydice pulchra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Pleurogonium spinosissimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Cyathura carinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0
<b>TANAIDACEA</b>												
TANAIDACEA <i>indet.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Pseudotanaeis forcipatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Tanaissus lilljeborgii</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Tabell 3

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1935	1936-1940	1945-1949	1959-1965	Okt 1971	Mars 1972	Dec 1974	Maj 1979	1990-1997
<b>PANTOPODA</b>												
<i>Nymphon rubrum</i>	-	-	+	++	-	+	-	-	-	-	-	1
<i>Nymphon mixtum</i>	++	+	++	++	-	++	-	-	-	+	-	1
<i>Nymphon stroemi</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Pycnogonum littorale</i>	-	-	++	++	+	++	-	+	+	-	-	2
<b><u>PHORONIDA</u></b>												
<i>Phoronis ovalis</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	0
<b><u>BRYOZOA</u></b>												
<i>Membranipora membranacea</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Electra pilosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Electra crustulenta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Tegella unicornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Crisia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Aleyonidium gelatinosum-</i>	-	-	+	-	++	-	-	-	-	-	-	2
<i>Callopora dumerilii</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	1
<i>Lichenopora hispida</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0
<i>Triticella koreni</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<i>Bicellariella ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0
<b><u>BRACHIOPODA</u></b>												
<i>Crania anomala</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
<b><u>ECHINODERMATA</u></b>												
<b><u>HOLOTHUROIDEA</u></b>												
<i>Psolus phantapus</i>	-	-	++	++	2	++	++	+	+	+	+	4
<i>Thyonidium pellucidum</i>	-	-	++	+	2	-	-	+	+	-	-	2
<i>Thyone fusus</i>	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cucumaria elongata</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0
<i>Cucumaria lactea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0
<b><u>ECHINOIDEA</u></b>												
<i>Psammechinus miliaris</i>	-	-	-	++	5	++	-	+	+	-	+	2
<i>Echinus esculentus</i>	-	-	-	+	1	+	+	-	-	-	-	1
<i>Strongylocentrotus droeb.</i>	-	++	++	++	4	++	-	-	+	+	+	4
<i>Echinocyamus pusillus</i>	-	-	-	++	4	+	-	+	+	+	+	4
<i>Echinocardium cordatum</i>	-	+	++	++	4	++	-	+	+	+	+	5
<i>Echinocardium flavescens</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0
<b><u>ASTEROIDEA</u></b>												
<i>Luidia sarsi</i>	-	-	-	+	1	++	-	-	-	-	-	0
<i>Hippasteria phrygiana</i>	-	-	-	-	0	-	+	-	-	-	-	0
<i>Astropecten irregularis</i>	-	-	-	-	1	-	+	-	-	-	-	4
<i>Henricia sanguinolenta</i>	+	-	+	++	2	++	-	-	-	-	-	1
<i>Asterias rubens</i>	-	+	++	++	3	++	++	+	+	+	+	5
<i>Leptasterias mülleri</i>	-	-	++	++	3	++	+	-	-	-	-	1
<i>Crossaster papposus</i>	-	-	++	++	1	++	+	-	-	-	-	1
<i>Solaster endeca</i>	+	-	+	++	2	++	+	-	-	-	-	1
<b><u>OPHIUROIDEA</u></b>												
<i>Ophiura texturata</i>	-	-	+	++	2	-	-	-	-	-	-	3
<i>Ophiura albida</i>	-	-	++	++	5	++	++	-	-	-	+	5
<i>Ophiura robusta</i>	-	++	++	++	5	++	-	-	-	-	-	5
<i>Ophiura affinis</i>	-	-	+	+	2	-	-	-	-	-	+	2
<i>Ophiura sarsi</i>	-	-	+	-	0	-	-	-	-	-	-	0

Tabell 3

# Taxa

	1896-1897	1911-1916	1926-1930	1931-1935	1936-1940	1945-1949	1959-1965	Okt 1971	Mars 1972	Dec 1974	Maj 1979	1990-1997	
<i>Ophiura spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0
<i>Ophiopholis aculeata</i>	-	++	++	++	5	++	+	+	+	+	+	-	5
<i>Amphiura filiformis</i>	-	-	++	+	2	++	+	+	+	+	+	+	2
<i>Amphiura chiajei</i>	-	-	-	++	2	-	+	+	+	+	+	+	3
<i>Amphiura spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0
<i>Ophiocomina nigra</i>	-	-	-	-	1	++	++	-	-	-	-	+	2
<i>Ophiotrix fragilis</i>	-	-	+	++	3	++	+	+	-	-	-	-	1
<b><u>HEMICORDATA</u></b>													
<i>Harrimania kupfferi</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	1
<b><u>CHORDATA</u></b>													
<b><u>ASCIDIACEA</u></b>													
<i>Corella parallellogramma</i>	-	-	++	+	-	++	-	-	-	-	-	-	1
<i>Polycarpa fibrosa</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	0
<i>Styela coriacea</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Dendrodoa grossularia</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Boltenia echinata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0
<i>Asciella aspersa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Asciella scabra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b><u>CHAETOGNATA</u></b>													
<i>Sagitta spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0