Inventering av grundare havsområden vid

Hallands Väderö

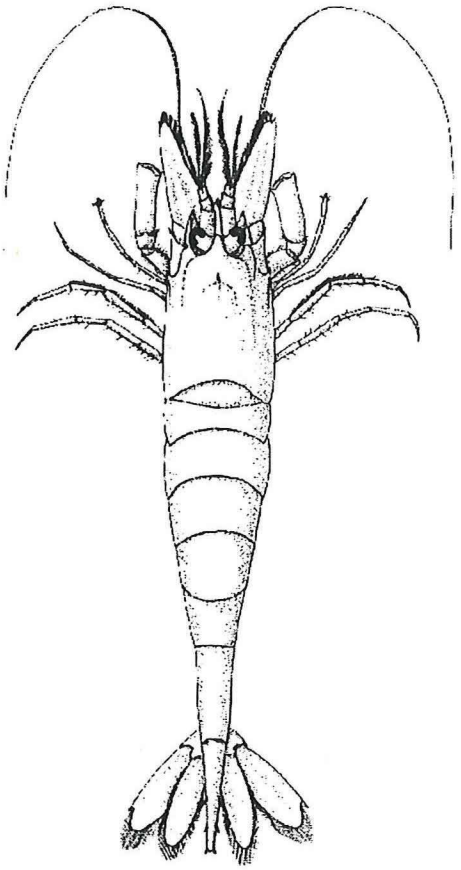
1994

Inventering av grundare havsområden vid

Hallands Väderö

1994

Föreliggande arbete utfördes under slutet av augusti 1994 och var ett beställningsarbete av Länsstyrelsen i Kristianstads Län.



av

Lars-Ove Loo, Ingela Isaksson, Pia-Lena Loo-Luttervall
och
Lars Johan Hansson

Tryck: Länsstyrelsen i Kristianstads län
Tryckort: Kristianstad
Upplaga: 400
År: 1996

Kartering av grundare områden kring Hallands Väderö.

Bakgrund och sammanfattning till inventeringen

Under slutet av augusti 1994 genomfördes en inventering av havsområden vid Hallands Väderö, södra Kattegatt, på uppdrag av Länsstyrelsen i Kristianstads Län (Fig. 1a). Undersökningsområdet förlades till området grundare än 20 meter (Fig. 1b) runt Hallands Väderö. Tonvikten på denna undersökning ligger på faunadelen men då floran och bottenstrukturen är av avgörande betydelse för faunans utbredning och sammansättning, så genomfördes en översiktlig kartering av området. Bottnarna kring Hallands Väderö är av flera olika karaktärer. Därför valdes en stratifierad provtagning indelad i olika habitat för att få kvantitativa mått på fauna och "semikvantitativa" mått på flora. Inventeringen utfördes med fyra "huvudmoment":

1. Kartering av förekommande bottentyper på de grunda områdena (0-6 m djup)
2. Kvalitativa provtagningar och semikvantitativa beskrivningar av fyra hårdbottenslokaler längs transekter från land och ca 120 m ut.
3. Mätningar av organisk halt i sedimentet, kvantitativa provtagningar på mobil epifauna (såsom sandräka, strandkrabba och mindre fiskar) och infauna (såsom musslor och maskar) i fyra grunda mjukbottenlokaler/vikar.
4. Kvantifiering av infauna från två lokaler (ost och syd om ön) på djupare mjukbotten (15 och 18 m djup).

Resultaten redovisas dels i rapporten och dels genom en detaljerad kartbilaga (Fig. 2).
Nedan följer en sammanfattning av resultaten:

1. Tre huvudtyper av bottenhabitat återfanns på de grunda (0-6 m djup) områdena runt ön. Hårdbottensamhället vilket utgjorde ca 59 % av bottenytan fanns främst norr och väster om ön. Mjukbotten (ca 35 %). Ålgräsängar (ca 6 %) fanns i områden som skyddas mot nordväst av land. Påfallande lite påväxt av fintrådiga alger jämfört med vad som observerats i Bohuslän kunde noteras. Ingen förekomst av "nyintroducerade arter" såsom den stora brunalgen *Saragassum muticum* observerades.

2. De studerade hårdbottenlokalerna karaktäriserades av en zonering i djupled. Överst återfanns ett grunt bälte av *Fucus vesiculosus* (och/eller *F. evanescens?)* och *Fucus serratus*, havstulpan *Semibalanus balanoides* och blåmussla, *Mytilus edulis*. Ned till 3-4 m djup dominerade sågtången, *Fucus serratus* tillsammans med *Cladophora* sp. därefter vidtog ett *Furcellaria*- samhälle. Öster om Vrenen sluttade berget ned mot mjukbotten på 15 m djup. Här fann vi *Desmarestia*-samhället. Vid denna lokal fann vi svavelväte i klippskrevor och under språngskiktet.

3. Den organiska halten i sedimentet i de grunda mjukbottnarna var relativt låg (0,45-0,75 %) på samtliga stationer, jämfört med värden på 0,9-3,2 % i grunda vikar i Gullmarsfjorden i Bohuslän. Både den totala medelbiomassan för de fyra undersökta vikarna (9,4 g våtvikt/m^2) och den beräknade produktionskapaciteten (1,6-6,2 g askfri torrvikt) motsvarar värden uppmätta i undersökningar utförda i Bohuslän. Dominerande arter bland den mobila epifaunan (både med avseende på biomassa och individantal) var sandräka *Crangon crangon*, sandstubb *Pomatoschistus minutus*, strandkrabba *Carcinus maenas* samt olika arter av pungräka. Bland infauna dominerade hjärt- och sandmussla *Cerastoderma edule* och *Mya arenaria*, havsborstmaskar och fåborsting.

4. De två undersökta stationerna på djupare (15 och 18 m djup) mjukbotten skiljde sig mycket åt i avseende på artsammansättning. Artsammansättningen vid station A karaktäriseras som ett "normalt" *Amphiura filiformis*-samhälle dominerat av ormstjärnan *A. filiformis* , havsborstmaskar och det lilla kräftdjuret *Diastylis rathkei*. Station B liknar de lokaler i Lahomsbukten som man finner på 15-16 m djup, alldeles under språngskiktet och som regelbundet utsätts för låga syrehalter. Dominerande arter var bl.a. islandsmusslan, vilken kan överleva långa perioder av låga syrehalter.

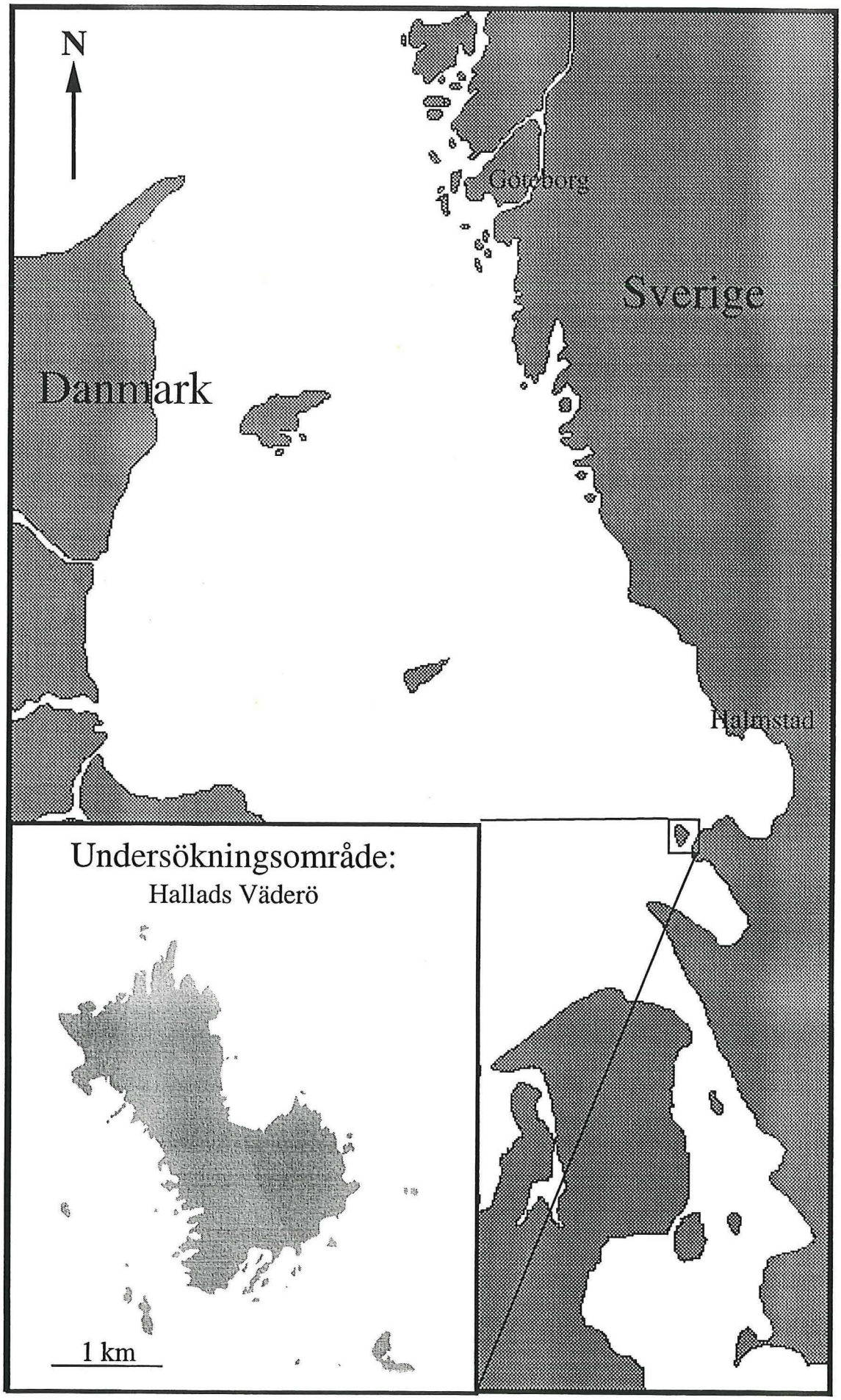


Fig. 1a. Översiktskarta över Kattegatt och detaljkarta över undersökningsområdet.

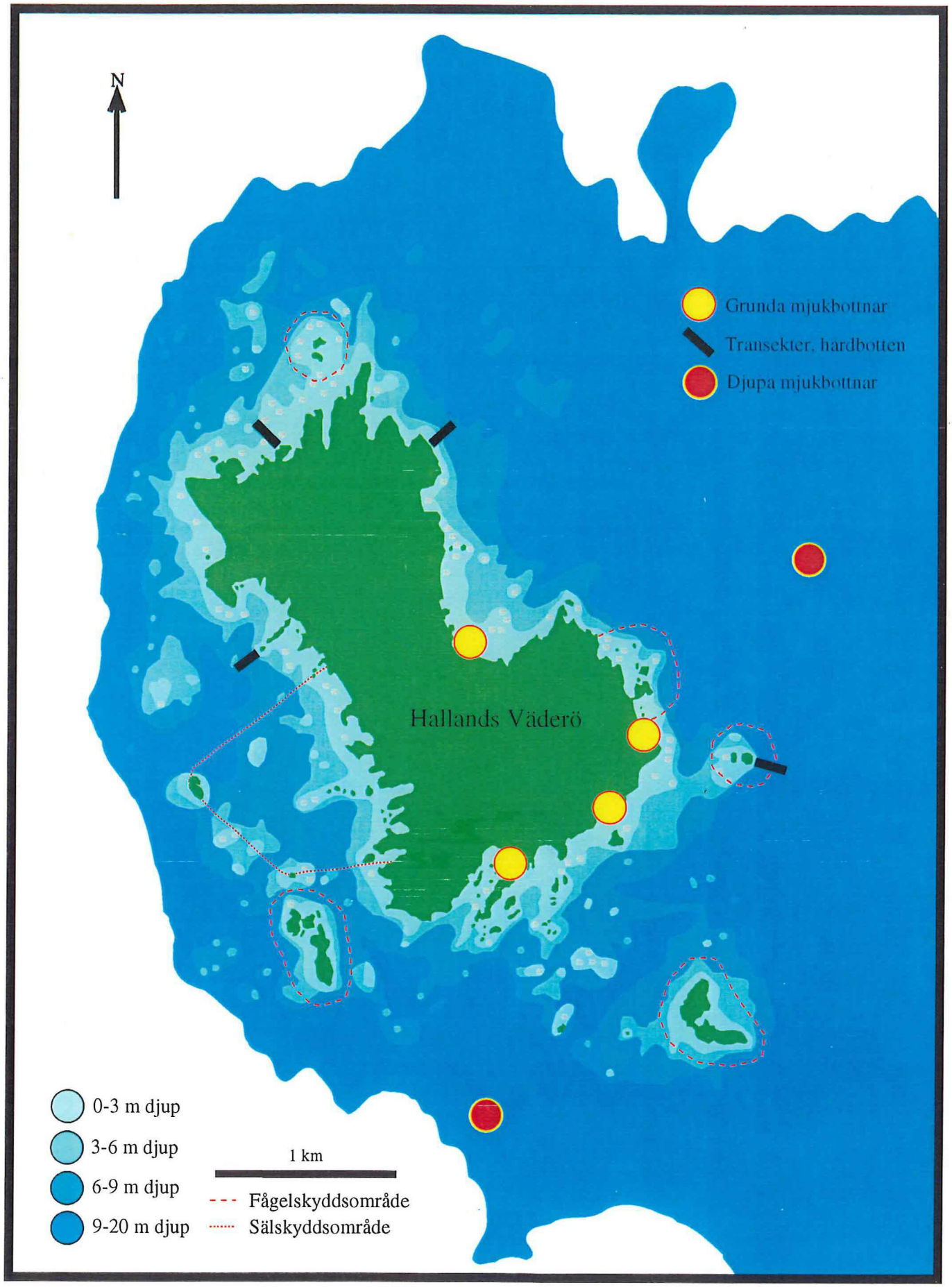


Fig. 1b. Undersökningsområdet runt Hallands Väderö med provtagningslokaler för grunda mjukbottnar, transekter på hårdbotten samt djupa mjukbottnar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Översiktlig kartering av grundare områden kring Hallands Väderö
2. Hårdbottnar
    Material och metoder
    Resultat och diskussion
3. Grunda mjukbottnar
    Introduktion
    Material och metoder
    Resultat och diskussion
        Organisk halt
        Mobil epifauna
        Infauna
4. Djupare mjukbottnar
    Introduktion
    Material och metoder
    Resultat och diskussion
5. Referenser
6. Appendix

1. Översiktlig kartering av grundare områden kring Hallands Väderö

Beskrivning av samhällstyper och deras betydelse i området

Bottensubstratet i området är angivet enligt följande indelning (jfr. tidigare inventeringar gjorda i Göteborgs och Bohus Läns skärgård): (1) Hårdbotten (berg, klappersten), (2) Sand och grus (mineral och/eller skal), (3) Sandblandad gyttja och gyttja. Större sammanhängande områden av sandblandad gyttja och gyttja återfanns inte i området, därför valdes karaktäristika av bottenstrukturen som (1) Hårdbotten (berg och sten) och (2) Mjukbotten (sand och grus; Fig. 2). Dominerande vegetation är angivet enligt indelningen: *Fucus* (brunalgsbälten), ålgräs- (*Zostera marina*) ängar. Övrigt: Ostron (*Ostrea edulis*) och blåmussel (*Mytilus edulis*) bankar hittades ej i området men däremot enstaka ansamlingar av blåmusslor. *Fucus* (brunalgsbälten) sammanfaller i stort sett med (1) Hårdbotten (berg och stenar) medan ålgräs- (*Zostera marina*) ängar återfinns på (2) Mjukbotten (sand och grus) och valdes därför som en egen kategori (3) Ålgräs- (*Zostera marina*) ängar (se Fig. 2).

Hela den nordvästra delen av ön karaktäriseras av hårdbotten, klippor, stenar och grund. Mjukbottenområdena ligger på sydligare och ostligare delar av ön. Ålgräsängarna ligger sydost om småöar och grund.

Hela det undersökta grundområdet mellan 0 till 6 meters djup täcker en yta av ca 3,16 kvadratkilometer. Respektive kategori representerades av en yta som var:

(1) Hårdbotten (berg och stenar) = 59 %
(2) Mjukbotten (sand och grus) = 35 %
(3) Ålgräs- (*Zostera marina*) ängar = 6 %

Hårdbottensamhället (berg, stenar)

Klippsträndernas organismer varierar med exponeringsgraden. Exponerade klippstränder återfinns huvudsakligen i de yttre delarna av arkipelagen och är oftast distinkt zonerade. Ovan vattenytan förekommer först ett kalt, abiotiskt bälte (för torrt för marina organismer, för salt för terrestra), sedan ett svart bälte bestående av antingen laven *Verrucaria maura* eller, på extremt våg- och solexponerade skär, blågrönalgen *Calothrix scupolorum*. Strandsnäckorna *Littorina* spp. som lever framför allt av att beta algfilmer är vanlig här, ofta sittande i sprickor och skrevor. I vattenytan finns ofta ett bälte av havstulpanen *Semibalanus balanoides*. Blåmusslan, *Mytilus edulis*, kan bilda täta bestånd i och under detta. Alldeles vid vattenlinjen växer ett smalt bälte med blåstång och/eller ishavstång (*Fucus vesiculosus* och/eller *F. evanescens*?). Nedanför vattenlinjen växer ett brett bälte av sågtång (*Fucus serratus*; Fig. 4-7) som sträcker sig från ytan till ca 4 meters djup. Under detta, från 4 till ca 12 meters djup, utbreder sig ett *Furcellaria* samhälle med dominanta arter som *Furcellaria lumbricalis*, *Polysiphonia* spp., *Delesseria sanguinea, Phycodrys* sp. och *Ceramium* spp. mm (Fig. 4-6, 8-9). Ytterligare ett distinkt samhälle kunde urskiljas, på transekten Vrenen (mot Väderösundet; Fig. 7), *Desmarestia* samhället (14 till 16 meters djup). Detta samhälle dominerades av arterna *Desmarestia aculeata, Delesseria sanguinea, Phycodrys* sp. och *Odonthalia dentata*. Samhället fanns på ett område som bestod av mjukbotten med stenar på. Även Kjellman (1902) beskrev dessa samhällen vid Väderö sundet 1902.

På mer skyddade klippstränder finner man ofta bestånd av *Ascophyllum nodosum* tillsammans med *Fucus serratus*, följda av ett bälte *Semibalanus balanoides* . Här är snäckorna *Littorina* spp. och *Lacuna divaricata* vanliga. På mer skymda platser, under överhäng eller skuggad av brunalger, växer svampdjuret *Halichondria panicea* i vilket många andra mindre djur lever. Bland algerna lever en rörlig fauna bestående av många arter av amphipoder och isopoder, bland annat flera arter av gammarider och *Idotea*. Även en stor mängd epifyter förekommer här som t.ex. hydroiden *Dynamena pumila*.

Fucus- bältet kan också utgöra ett övergångssamhälle mellan den djupare växande *Zostera marina* samt grundare grus-stenstränder, men saknas i stort på de stora sammanhängande grundområdena där inget fast substrat finns att tillgå. Likaså är *Fucus*- bältet förekommande på finkorniga sandstränder, där t.ex. stenar finns. En förutsättning för denna vegetationstyp är dock att bottenmaterialet innehåller större fasta partiklar, såsom skal, stenar eller grövre gruskorn. Mellanliggande partier består ofta av sand och grusinslag.

På nordväst sidan av huvudön dominerade framför allt följande makroalger: *Fucus serratus, Ascophyllum nodosum, Furcellaria lumbricalis, Polysiphonia* spp. och *Cladophora* spp. mm. På nordost sidan dominerade: *Fucus serratus, Ascophyllum nodosum, Furcellaria lumbricalis, Polysiphonia* spp., *Cladophora* spp., *Chorda filum* och *Enteromorpha* spp.. På sydost sidan: *Fucus serratus, Cladophora* spp., *Polysiphonia* spp., *Chorda filum* (dominerar på djupare bottnar) och slutligen på sydväst sidan: *Fucus serratus, Chorda filum* (mkt påväxt), *Cladophora* spp. och *Polysiphonia* spp. mm.

De exponerade klippsträndern a karaktäriserar hela den yttre delen av det inventerade området. Längre inåt och på läsidor av de större skären där vågexponeringen avtar blir klippbottnarna mer skyddade samt övergår tidigare i sedimentbottnar.

Inga individer av den nyinvandrade brunalgen *Sargassum muticum* återfanns.

Mjukbotten (sand och grus)

Bottenmaterialet på grundare havsbottnar på mer exponerade platser utgörs till stor del av ren mineralsand eller skalgrus och det organiska inslaget ökar, generellt sett, med avtagande exponering. Denna exponerings-

gradient innebär att det organiska inslaget ökar dels med djupet och dels på lokaler skyddade för vind- och vågexponering.

Då substratet är rörligt är också makroalgerna ovanliga på denna typ av botten, med undantag av så kallade sekundära hårdbottnar som kan utgöras av stenar och större skal. Hela den till dessa makroalger associerade faunan och floran saknas därför nästa helt. *Zostera marina*, en högre växt med välutvecklat rotsystem, kan däremot förekomma på de sandigare bottnarna, men är vanligare förekommande på mer skyddade lokaler. Av epifaunan som återfinns på grunda mjukbottnar runt Hallands Väderö är sandräkan *Crangon crangon*, sandstubb *Pomatoschistus minutus*, bergstubb *Pomatoschistus pictus* och strandkrabban *Carcinus maenas* de vanligaste. Några andra vanliga fiskarter var tobis och juveniler av rödspotta, skrubba, var och tunga. Blåmusslan *Mytilus edulis* finns också här men inte i några stora musselbankar. Av infaunan återfinns hjärt- och sandmussla, *Cerastoderma edule* och *Mya arenaria*, vars bottenfällda larver i juni kan bilda heltäckande mattor på botten samt havsborstmaskarna *Hediste diversicolor*, *Pygospio elegans*, *Heteromastus filiformis*, sandmasken *Arenicola marina* och fåborstingen *Heterochaeta costata*.

I denna bottentyp finns även en rik fauna av så kallade interstitiella djur, dvs. sådana som lever mellan sandkornen. De är mikroskopiska och uppvisar en mängd speciella adaptationer till den miljö de lever i, som t.ex. längsträckt kroppsform (för att kunna ta sig fram mellan sandkornen) och häftorgan (för att kunna stanna på plats i ett instabilt substrat).

Vid några områden var ansamlingar av drivande fintrådiga alger stor. Vid Christians hamn som till stor del består av sandbotten med hårdbotten i den yttre västra delen återfanns i den innersta delen av viken stora ansamlingar av fintrådiga alger vilka hade gett upphov till en kraftig svavelvätebildning.

Ålgräs (*Zostera marina*) ängar

I de grundaste områdena är vegetationen sparsam, men nedanför lågvattenzonen täcks botten av makrovegetation bestående av ålgräs *Zostera marina* och/ eller diverse grön-, brun- och rödalger. Vid mera utsötade förhållanden tar *Ruppia* över. Vid denna undersökning genomfördes en kartering över förekomst och utbredning av ålgräsängar runt Hallans Väderö, inga kvantitativa prover gjordes på faunasamhället.

Zostera-ängarnas utbredning regleras främst av områdets exponeringsgrad, ljustillgång (vattnets grumlighet) samt djupförhållande. *Zostera* finns inte på exponerade bottnar utan är anpassad till skyddade vikar, läsidor av öar osv.

Zostera-ängar minskar vattenföringen, vilket gör att partiklar i vattnet sedimenterar. Funktionen som sedimentfälla orsakar förändringar i bottentexturen. Sedimentet består av finkornigt material inlagrat med döda *Zostera* delar och annat organiskt material. För att bryta ner den stora mängden organiskt material åtgår en stor mängd syre. Detta resulterar i en anaerob botten som är svart och svavelväteinnehållande. Denna botten tycks vara mycket ogästvänlig, men djur som t.ex *Capitella* sp. kan leva där. De skapar gångsystem dit syrerikt vatten kan tränga ner och därmed ökas bakterieaktiviteten, så att en viss aerob nedbrytning sker.

Ålgräsängar ökar dessutom antalet ekologiska nischer vilket medger ett ökat artantal. Bladen ökar ytan för epiflora och epifauna, vilket utgör en matresurs för exempelvis nakensnäckor. Ängarna utgör också ett skydd för många djur på grund av den höga vegetationen. De flesta arterna är detritusätare och mycket få arter lever direkt av *Zostera*-bladen.

Ålgräsängar är genom sin produktivitet synnerligen viktiga ur fiskeribiologisk synpunkt och hör därigenom till våra mest skyddsvärda områden. De grunda *Zostera*-ängarna hör till vårt lands mest produktiva områden men det bör påpekas att *Zostera* i sig endast utgör en mycket liten del i denna produktion. Enligt Loo och Abrahamsson (1980) var produktionen av *Zostera* i en undersökt vik ca 15 g torrvikt per kvadratmeter och sommar, mot 4400 g våtvikt mollusker på samma yta och tidsrymd. Denna enorma produktion kommer hela havet till godo på skilda sätt. Svanar och andra fåglar betar i ängarna och kan inte bara tillgodogöra sig *Zostera* utan även den mer näringsrika påväxten. Många fiskarter hämtar här sin föda under kortare eller längre tidsperioder för att under andra tidsrymder leva längre ut till havs. Många ryggradslösa djur utnyttjar produktionen här under sommaren för att sedan med migrationer transportera den, i ängen, assimilerade energin till andra områden.

Ålgräset är ofta påväxt av trådformiga röd- och brunalger och kan täckas av fina mattor med kiselalger. De senare täcker också ofta bottenytan. Det var dock påfallande lite påväxt av fintrådiga alger på ålgräset runt Hallands Väderö om man jämför med Bohuslän (Isaksson and Pihl, 1992).

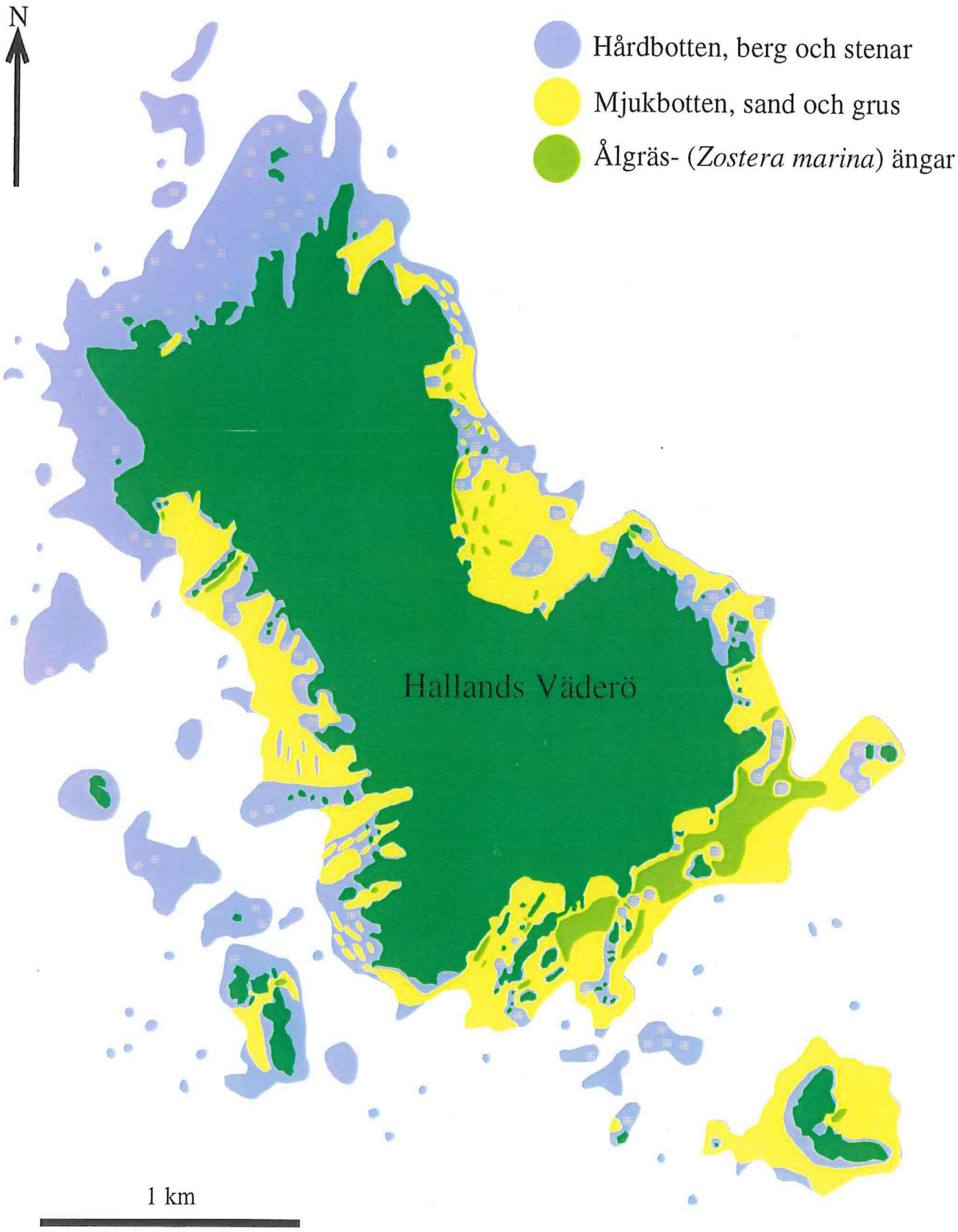


Fig. 2. Kartering av hårdbottnar, mjukbottnar och ålgräsängar runt Hallands Väderö mellan 0-6 meters djup.

2. Hårdbottnar

MATERIAL OCH METODER

De semikvantitativa provtagningarna genomfördes med hjälp av dykare längs transekter vid Getaryggen (kompassriktning från land 235°), L. Tånge (40°), S. Måseskär (310°) och Vrenen (100°; Fig. 3) den 27 augusti 1994. Transekternas längd var 120 meter. Beskrivning av den fastsittande faunan och floran gjordes enligt en tregradig skala. Smala linjer anger att arterna finns, mellantjocka att arterna är vanliga och tjocka att de dominerar (Fig. 4-7).

Kvalitativa provtagningar i form av stereofotografering genomfördes med hjälp av dykare vid Getaryggen, L. Tånge och S. Måseskär den 31 augusti och 1 september 1994. På varje station fotograferades slumpvis ca 30 ytor. Fotodokumentationen överfördes sedan till foto-CD för senare analys med datoriserad bildbehandling. Exempel på stereofoto (Fig. 8 och 9).

RESULTAT OCH DISKUSSION

Vid Getaryggen sluttade berget ned till ca 8 meters djup där sand, grus och sten tog vid (Fig. 4). Vid havsytan fanns havstulpanen *Semibalanus balanoides* och blåmusslor *Mytilus edulis*. Dessutom förekom blåstången och/eller ishavstång *Fucus vesiculosus* (och/eller *F. evanescens?*) i ett smalt band alldeles vid ytan. Därunder dominerade i *Fucus*-bältet med *Fucus serratus* och *Cladophora* sp. 0-4 meters djup. På ca 4 meters djup började *Furcellaria* samhället, dominerat av *Furcellaria lumbricalis*, *Polysiphionia* spp., *Ceramium* spp., *Chondrus crispus, Delesseria sanguinea* och *Phycodrus* sp. etc. ned till lokalens djupaste del ca 8 meter. På den djupaste delen förekom sparsamt även *Laminaria digitata* och *L. saccharina*.

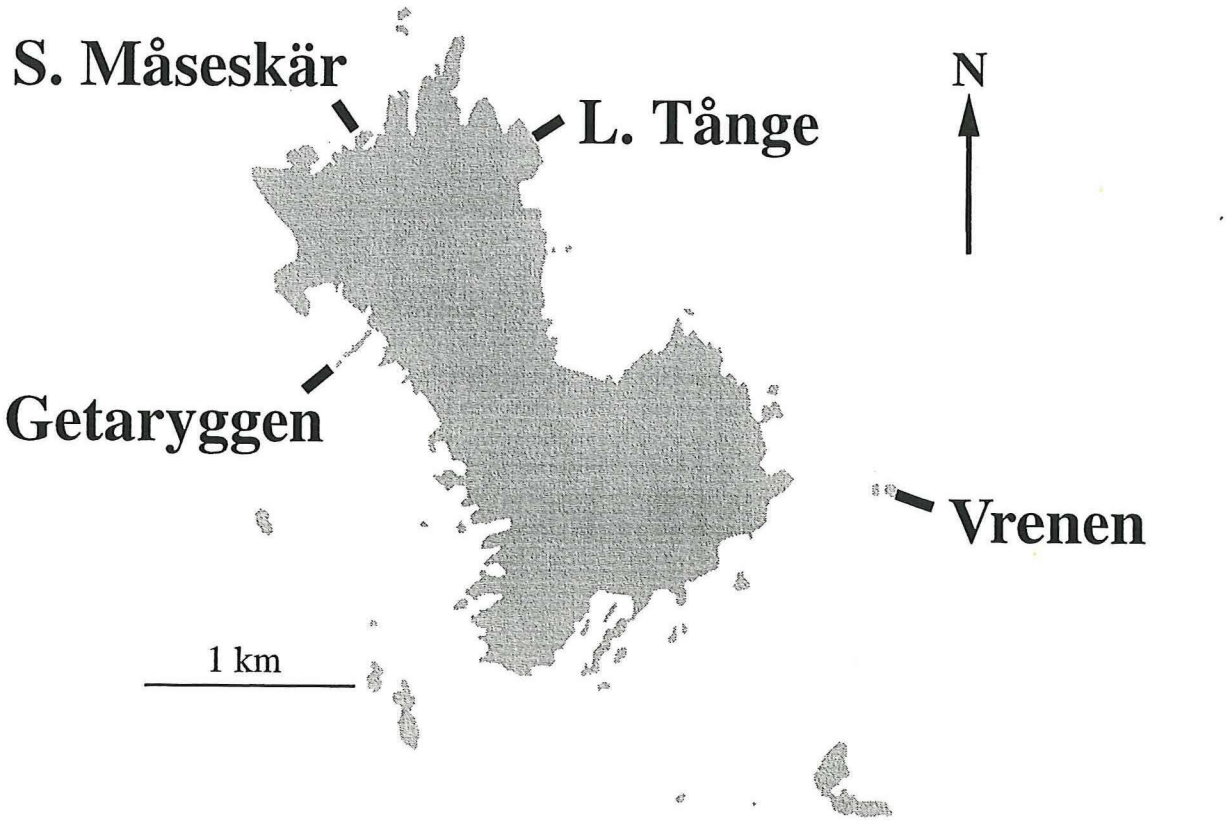


Fig. 3. Strecken visar de platser, Getaryggen, L. Tånge, S. Måseskär och Vrenen, som valdes för transekt undersökningarna på hårdbotten.

Vid L. Tånge sluttade berget, med inslag av stenar, ned till ca 7 meters djup (Fig. 5). Blåstången och/eller ishavstång *Fucus vesiculosus* (*F. evanescens?*) fanns i ett smalt band alldeles vid ytan. Därunder dominerade i *Fucus*-bältet *Fucus serratus* och *Cladophora* sp. på 0-3 meters djup. På ca 3 meters djup började *Furcellaria* samhället, dominerat av *Furcellaria lumbricalis*, *Polysiphionia* spp., *Ceramium* spp., *Chondrus crispus, Chorda filum, Delesseria sanguinea* och *Phycodrus* sp. etc. ned till transektens djupaste del, ca 7 meter.

Vid S. Måseskär sluttade berget svagt ned till ca 4 meters djup där sand, grus, sten och klippblock tog vid (Fig. 6). Vid havsytan fanns havstulpanen *Semibalanus balanoides* och blåmusslor *Mytilus edulis*. Dessutom förekom blåstången och/eller ishavstång *Fucus vesiculosus* (*F. evanescens?*) i ett smalt band alldeles vid ytan. Därunder dominerade i *Fucus*-bältet *Fucus serratus* och *Cladophora* sp. på 0-3 meters djup. På ca 3 meters djup började *Furcellaria* samhället, dominerat av *Furcellaria lumbricalis*, *Polysiphionia* spp., *Ceramium* spp., *Chondrus crispus, Ascophyllum nodosum, Delesseria sanguinea* och *Phycodrus* sp. etc. ned till lokalens djupaste del, ca 4 meter. Mellan 2 och 4 meters djup fanns både *Fucus* bältet och *Furcellaria* samhället parallellt, men på den grundare delen dominerade *Fucus* och på den djupare *Furcellaria*. På den djupaste delen förekom sparsamt *Laminaria saccharina*.

Vid Vrenen sluttade berget ned till ca 14 meters djup där sand, grus och sten tog vid (Fig. 7). Vid havsytan fanns havstulpanen *Semibalanus balanoides* och blåmusslor *Mytilus edulis*. Dessutom förekom blåstången och/eller ishavstång *Fucus vesiculosus* (*F. evanescens?*) i ett smalt band alldeles vid ytan. Därunder dominerade i *Fucus*-bältet *Fucus serratus* och *Cladophora* sp. på 0-4 meters djup. På ca 4 meters djup började *Furcellaria* samhället, dominerat av *Furcellaria lumbricalis*, *Polysiphionia* spp., *Ceramium* spp., *Chondrus crispus* och *Delesseria sanguinea* etc. ned till ca 10 meter. På 15 meters djup började *Desmarestia* samhället med *Desmarestia aculeata, Delesseria sanguinea, Odonthalia dentata, Phycodrus* sp. och *Ahnfeltia plicata* som dominerande arter. Alldeles under språngskiktet på 13-14 meters djup var det stora mängder av svavelbakterien *Beggiatoa* sp. vilket indikerar låga syrehalter. Men längre ut längs transekten blev förhållandena återigen mer syresatta.

Algfloran vid Hallands Väderö och närliggande kust t.o.m. Kullaberg beskrivs av Sjötedt (1927) som av typisk västkustkaraktär. Längre söderut sker en tydlig förändring

Getaryggen

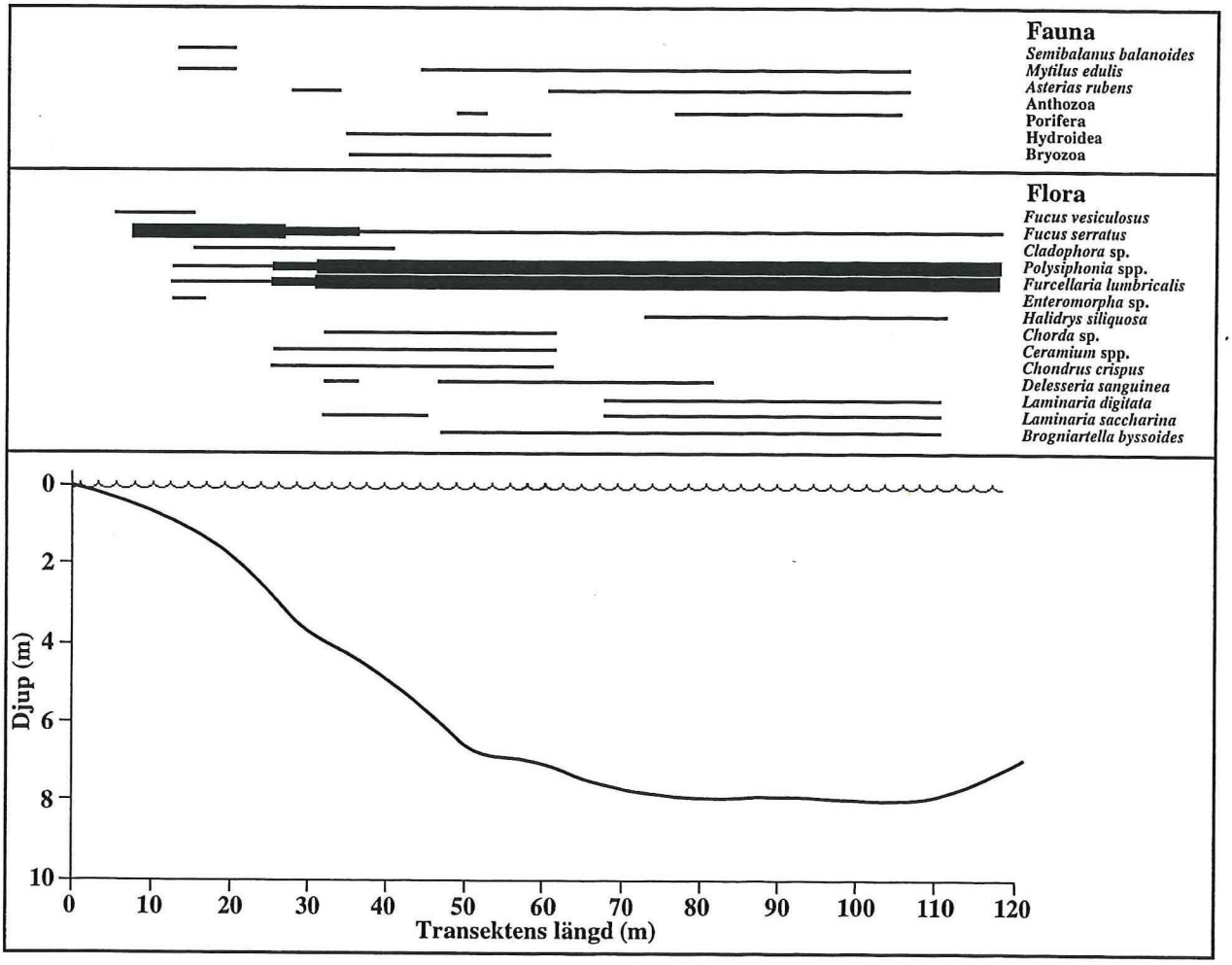


Fig. 4. Semikvantitativ utbredningen av fauna och flora vid Getaryggen. Smala linjer anger att arterna finns, mellantjocka att arterna är vanliga och tjocka att de dominerar.

L. Tånge

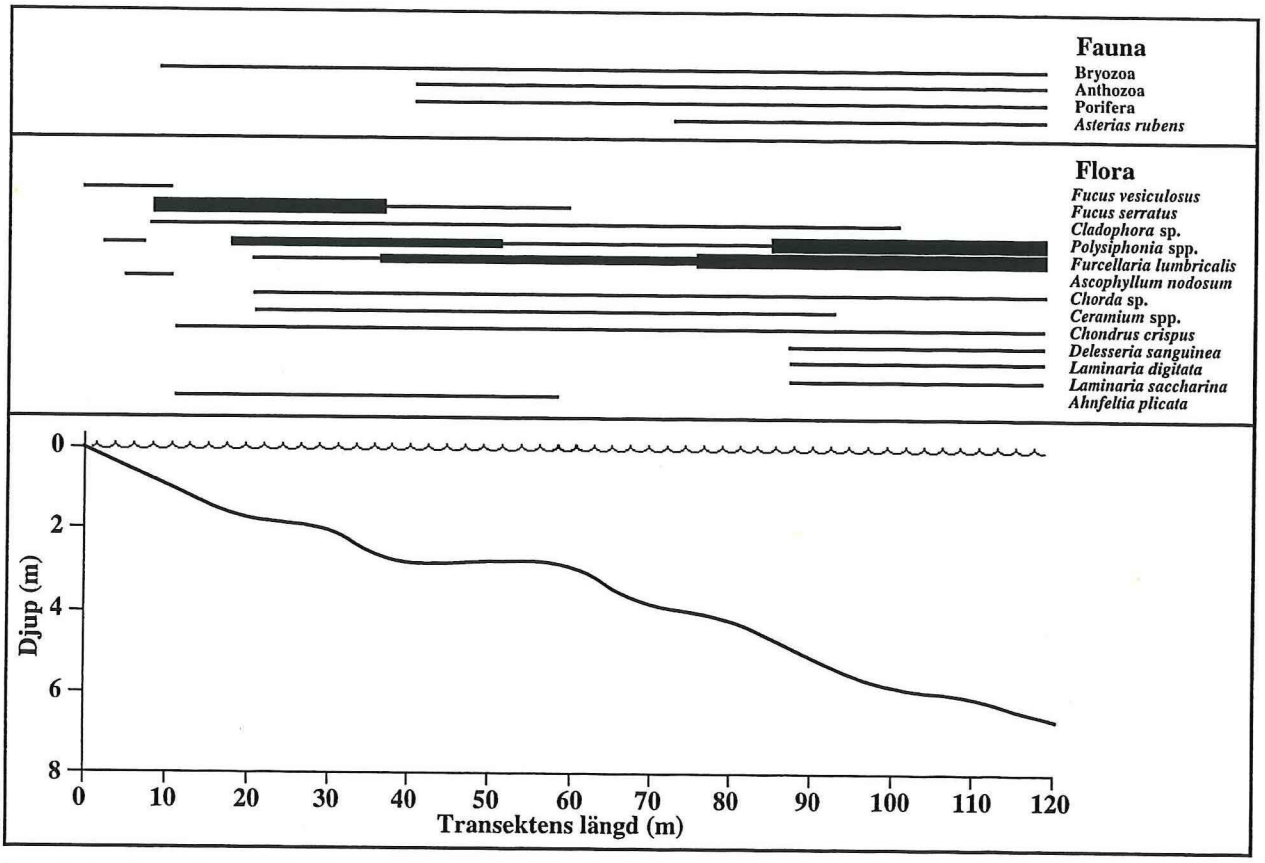


Fig. 5. Semikvantitativ utbredningen av fauna och flora vid L. Tånge. Smala linjer anger att arterna finns, mellantjocka att arterna är vanliga och tjocka att de dominerar.

S. Måseskär

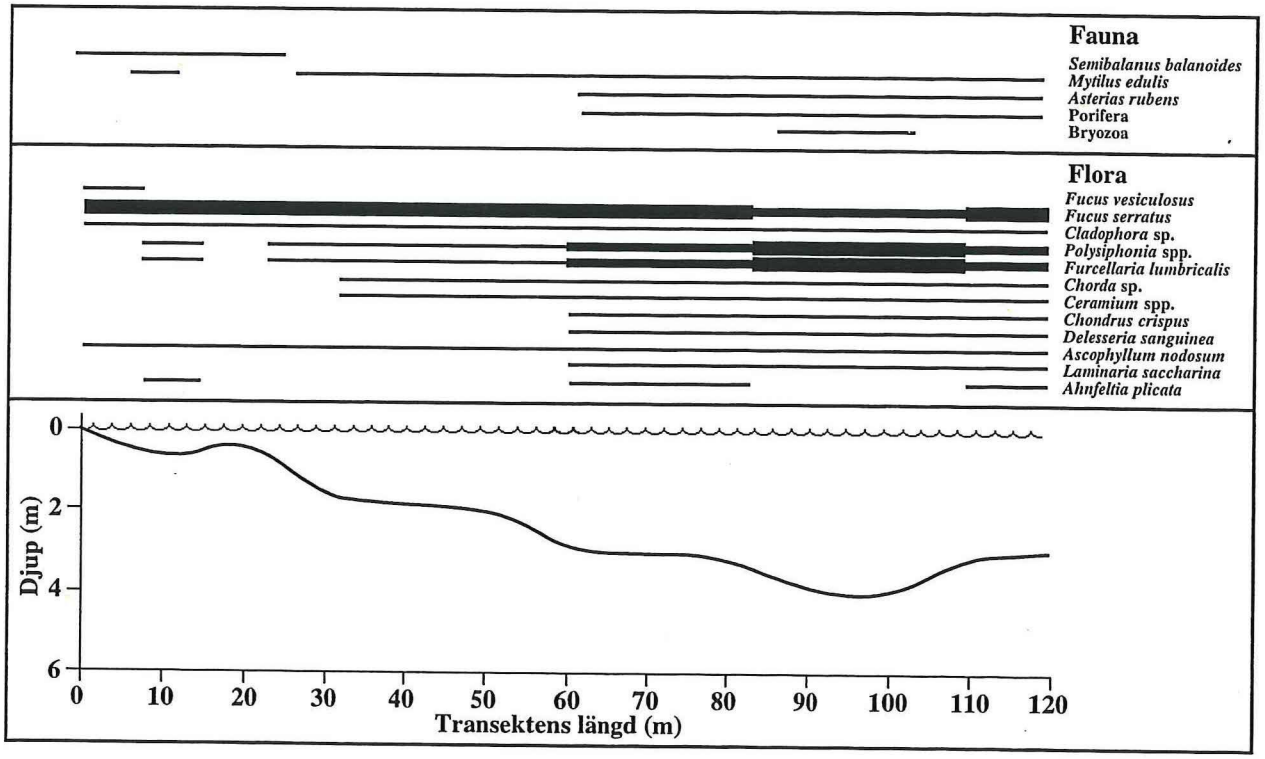


Fig. 6. Semikvantitativ utbredningen av fauna och flora vid S. Måseskär. Smala linjer anger att arterna finns, mellantjocka att arterna är vanliga och tjocka att de dominerar.

Vrenen

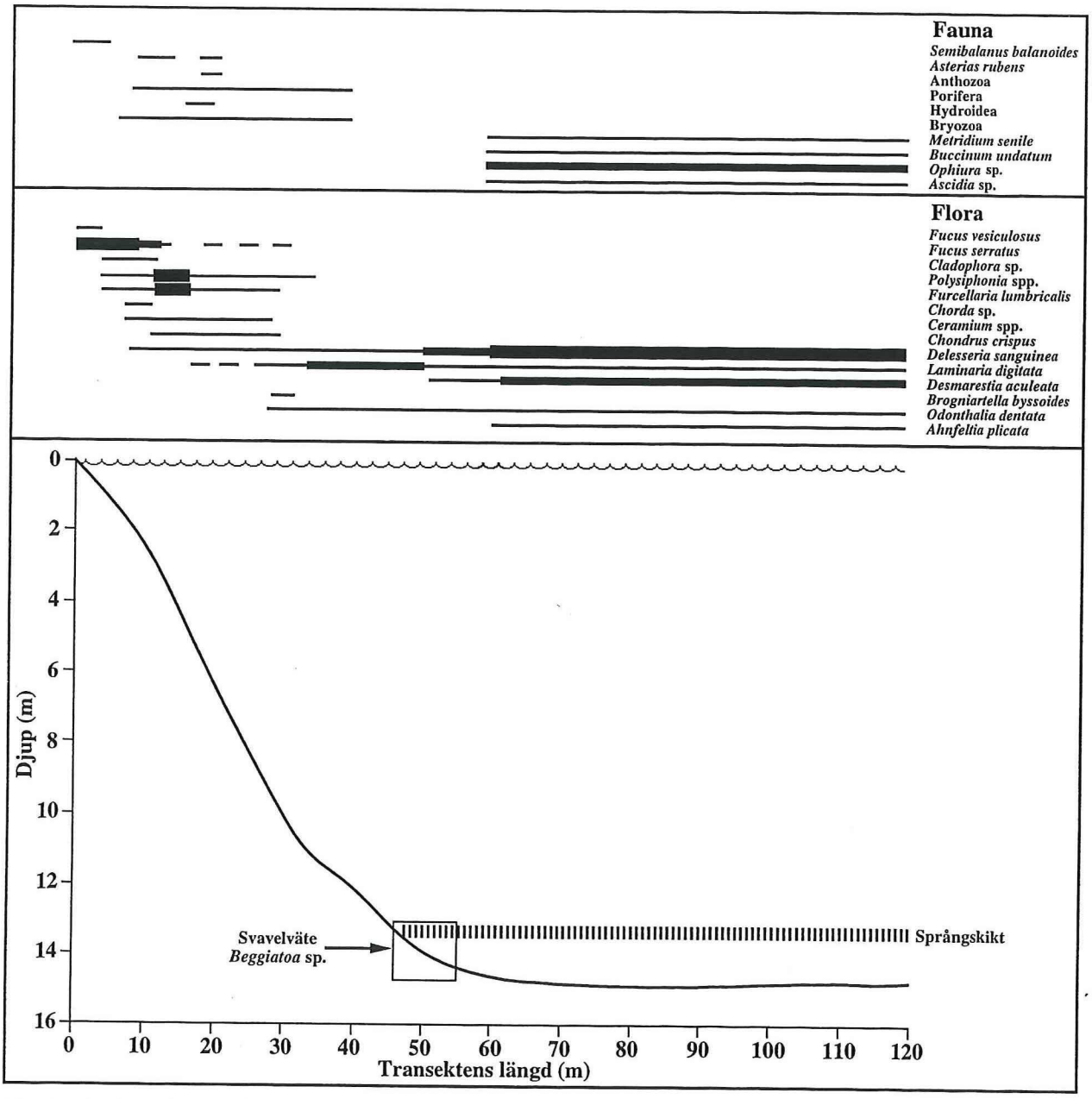


Fig. 7. Semikvantitativ utbredningen av fauna och flora vid Vrenen. Smala linjer anger att arterna finns, mellantjocka att arterna är vanliga och tjocka att de dominerar.

i algsammansättningen, i huvudsak beroende på den alltmer minskande salthalten. Ett kraftigt utvecklat *Furcellaria* samhälle i Väderösundet beskrevs 1902 av Kjellman. Både till mängd och vikt anses *Furcellaria* ha varit den mest betydande rödalgen längs vår kust (Pedersén *et al.*, 1990). I dag har en kraftig tillbakagång av detta algsamhälle noterats, vilket delvis anses bero på eutrofieringen. I Kielbukten,Tyskland, har även en minskad tillgång på naturligt substrat till följd av stenplockning tillskrivits som en orsak till tillbakagången av arten (Breuer & Schramm, 1988). I vår undersökning runt Hallands Väderö återfanns ett välutvecklat *Furcellaria* samhälle på samtliga studerade lokaler. Överhuvudtaget är påverkan av en ökad övergödning av närliggande havsområden i form av ökad riklig förekomst av fintrådiga alger ej speciellt omfattande kring Hallands Väderö. Delvis kan detta tänkas bero på en god vattenomsättning kring ön. Kjellman (1902) beskrev ett rikt och yppigt utvecklat algsamhälle bestående av *Desmarestia aculeata* och *Odonthalia dentata*, vilket ansågs vara av stor växtgeografisk betydelse då detta samhälle, enligt Kjellman, ej var känt från någon annan del av svenska kusten. Senare undersökningar har funnit dessa arter längs hela västkusten (von Wachenfeldt, 1975). I vår undersökning återfanns ett sådant algsamhälle vid Vrenen från ca 14 m djup. Kjellman (1902) noterade en frånvaro av ett *Laminaria* samhälle inom det av honom undersökta området och beskiver arten som en sällsynthet. Vi fann dock enstaka *Laminaria* inom samtliga av oss undersökta lokaler.

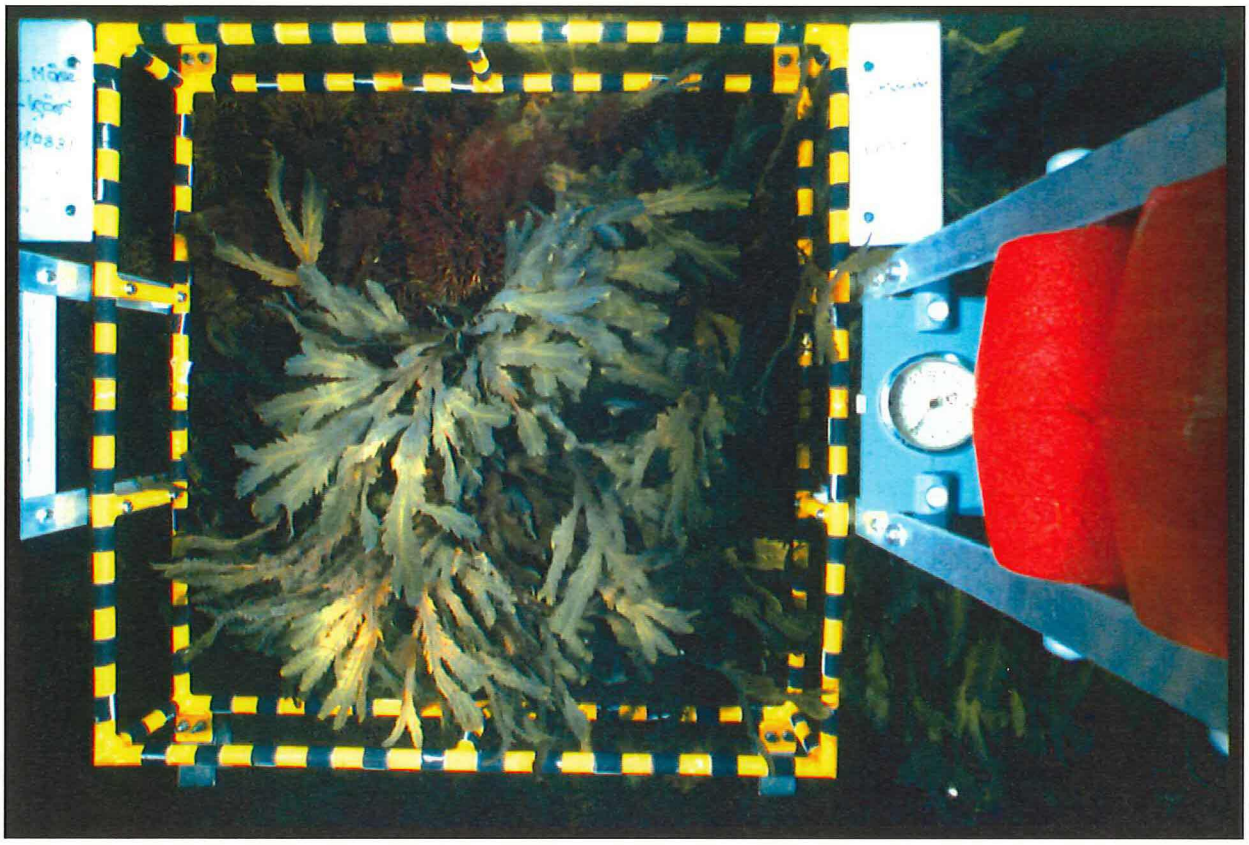


Fig. 8. Stereofotografi med sågtång Fucus serratus tagen i "Fucus-bältet" vid S. Måseskär.

Fig. 9. Stereofotografi med Furcellaria lumbricalis och knöltång Ascophyllum nodosum tagen i "Furcellaria-samhället" vid S. Måseskär.

3. Grunda mjukbottnar (0-1 m)

INTRODUKTION

De grunda bottnarna, 0-2 meters vattendjup, är mycket produktiva områden. Grunda havsområden utgör barnkammare och skafferi för flertalet av våra kommersiellt viktiga fiskarter. Genom att kvantifiera täthet, biomassa och produktion av infauna och mobil epifauna är det möjligt att uppskatta ett områdes betydelse som uppväxtområde för fisk. Infaunan äts huvudsakligen av den mobila epifaunan som i sin tur är föda för större fisk. Fisken söker dels sin föda i grundområdena och utnyttjar dels epifaunan som vandrar till större djup under höst och vinter. I lågvattenzonen är vegetationen mycket sparsam men utanför denna täcks botten ofta av makrovegetation bestående av fanerogamen *Zostera marina* och/eller diverse grön-, brun- och rödalger.

En av de första undersökningar som visade på hur högproducerande de grunda bottnarna verkligen är gjordes på danska grundbottnar av Muus (1967). De första svenska undersökningarna som visade på grundområdenas stora betydelse för det kustnära ekosystemet gjordes av Möller, Pihl och Rosenberg inom ramen för ett flerårigt SNV-projekt. Resultaten redovisas sammanfattningsvis i "Biologisk värdering av grunda svenska havsområden", redaktör Rosenberg (1984) samt i ett antal internationella tidskrifter.

Inom detta habitat gjordes undersökningar i fyra på förhand utvalda vikar runt Hallands Väderö: Stora Sandhamn, Kohallen, Vitsands bryggan och Kungshamn. Provtagningar gjordes av både infauna (t.ex. musslor, borstmaskar och märlkräftor) och mobil epifauna (t.ex. fiskar, sandräkor, tångräkor och strandkrabbor). Det är av avgörande betydelse att så tidigt som möjligt kunna upptäcka förändringar i dessa viktiga grundområden. Denna undersökning av grunda mjukbottnar, som eventuellt i framtiden kan ingå som en del i ett rutinmässigt kontrollprogram för Hallands Väderö, utgör de första kvantitativa mätningarna i området.

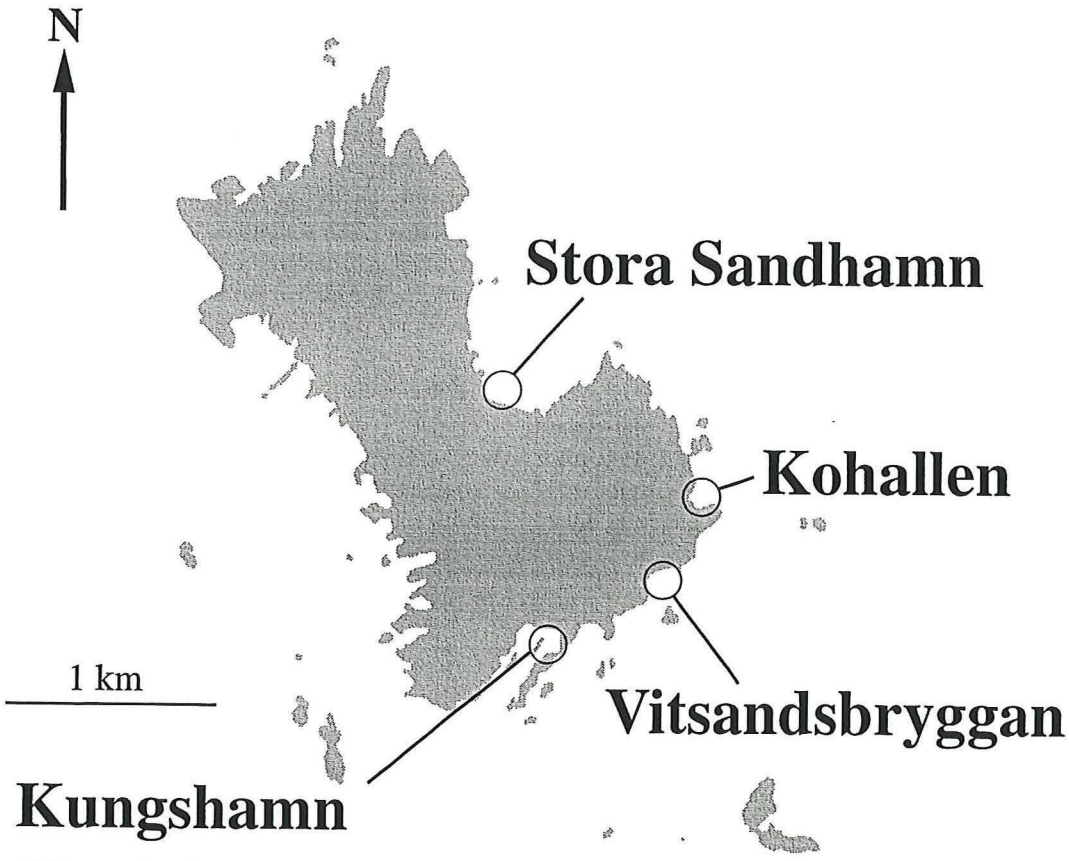


Fig. 10. Cirklarna visar de platser, Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan, som valdes för de kvantitativa undersökningarna på de grunda mjukbottnarna.

Kohallen

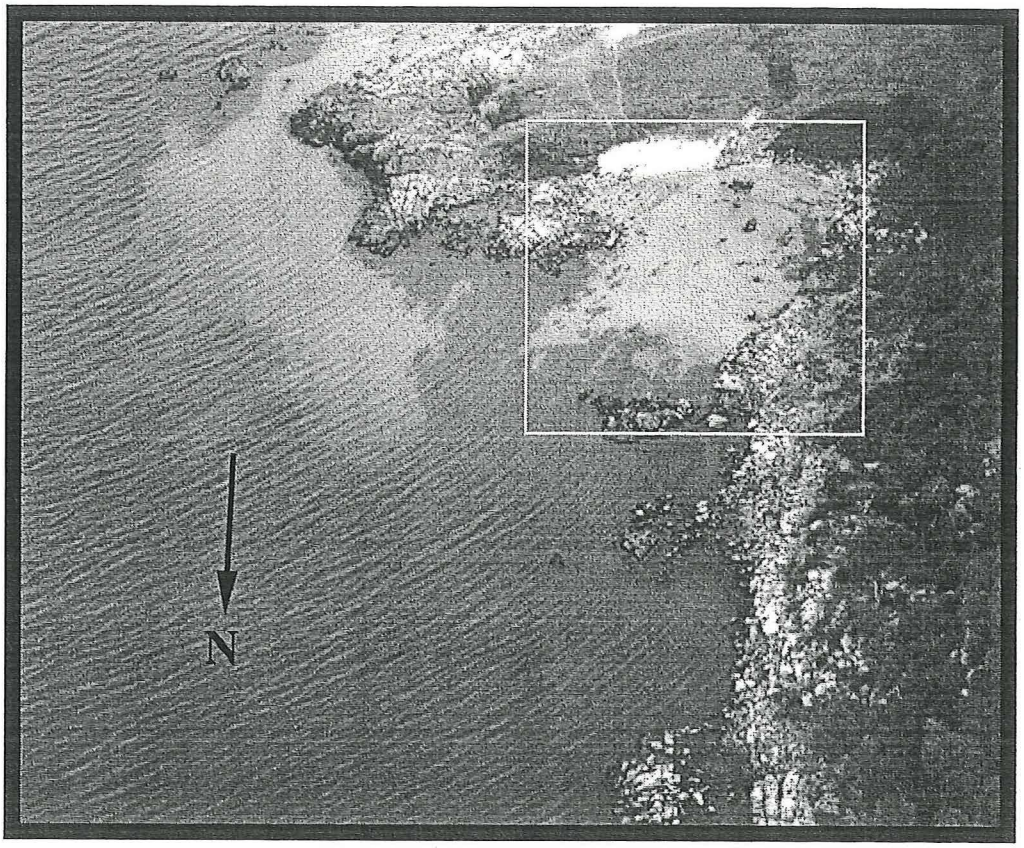


Fig. 11. Flygfoto över Kohallen

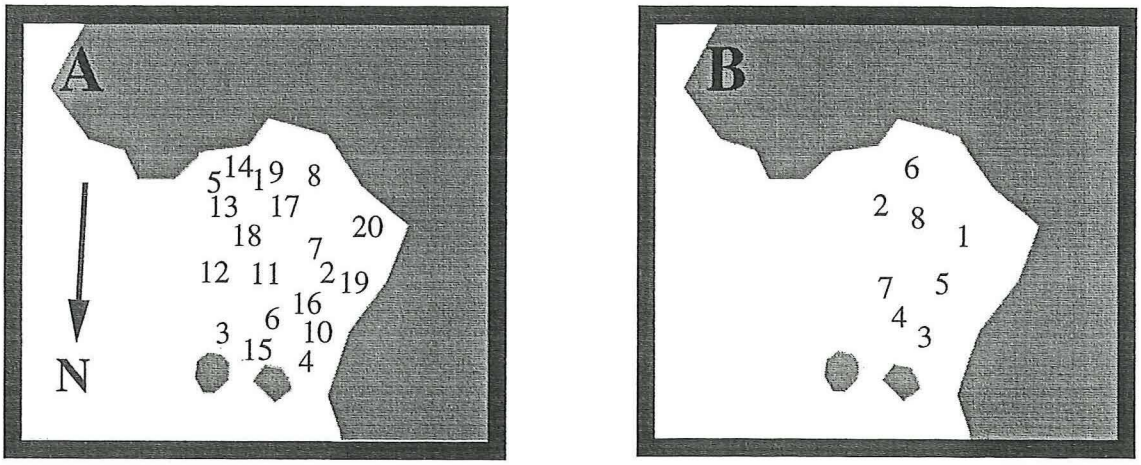


Fig. 12A och B. Siffrorna 1-20 i figur A visar de slumpade fallfälleprovpunkterna mellan 0-1 meters djup och siffrorna 1-8 i figur B visar de slumpade infaunaprovpunkterna mellan 0-1 meters djup i Kohallen.

Kungshamn

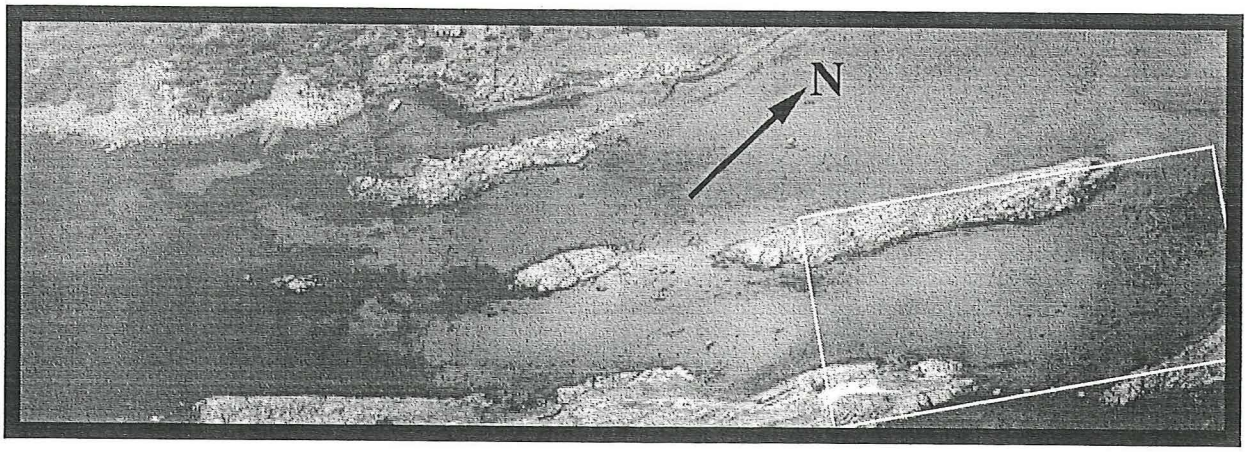


Fig. 13. Flygfoto över Kungshamn

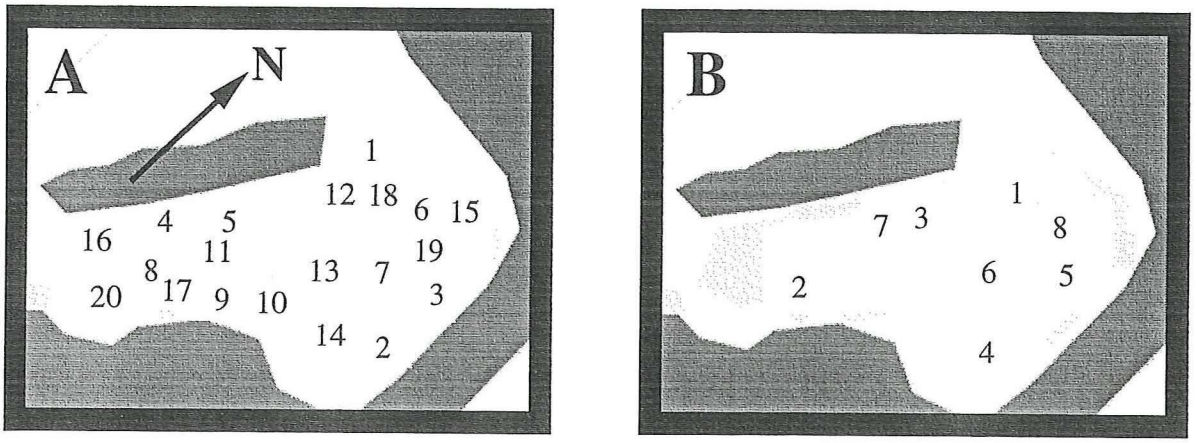


Fig. 14A och B. Siffrorna 1-20 i figur A visar de slumpade fallfälleprovpunkterna mellan 0-1 meters djup och siffrorna 1-8 i figur B visar de slumpade infaunaprovpunkterna mellan 0-1 meters djup i Kungshamn.

Stora Sandhamn

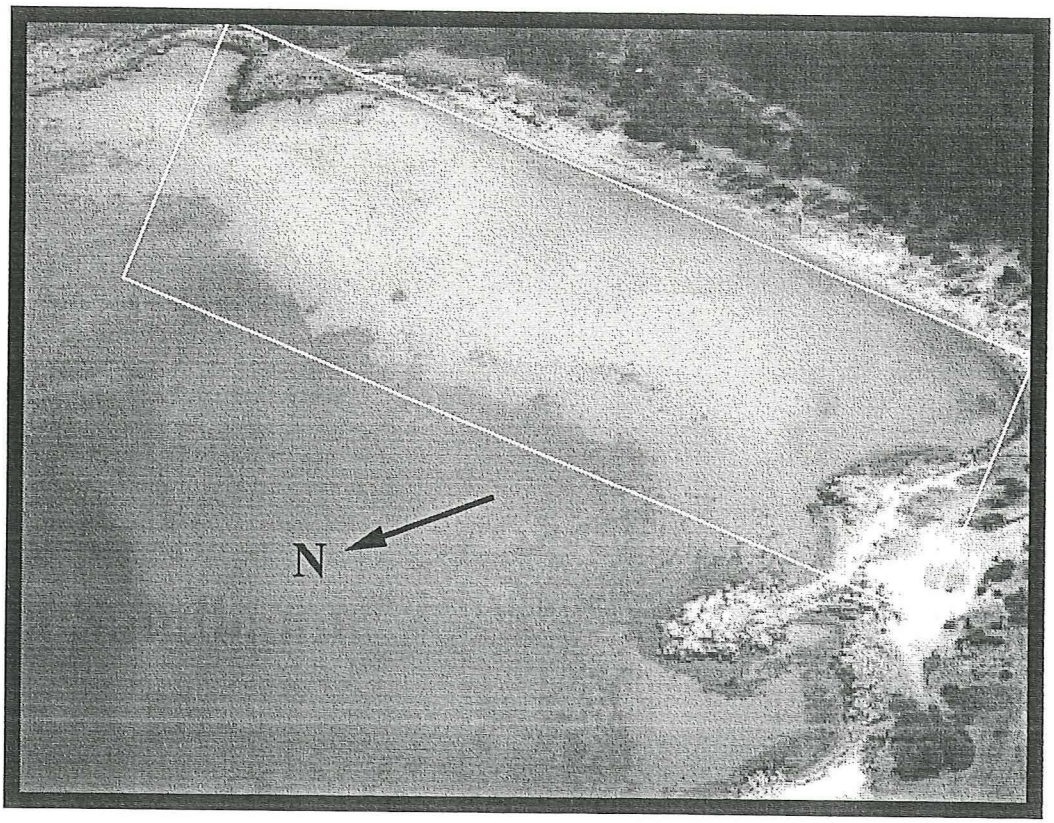


Fig. 15. Flygfoto över Stora Sandhamn

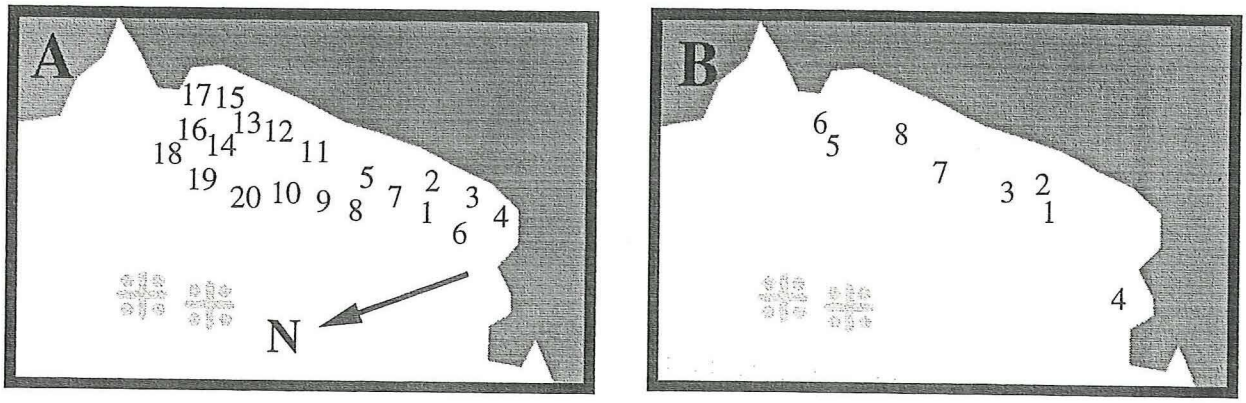


Fig. 16A och B. Siffrorna 1-20 i figur A visar de slumpade fallfälleprovpunkterna mellan 0-1 meters djup och siffrorna 1-8 i figur B visar de slumpade infaunaprovpunkterna mellan 0-1 meters djup i Stora Sandhamn.

Vitsandsbryggan

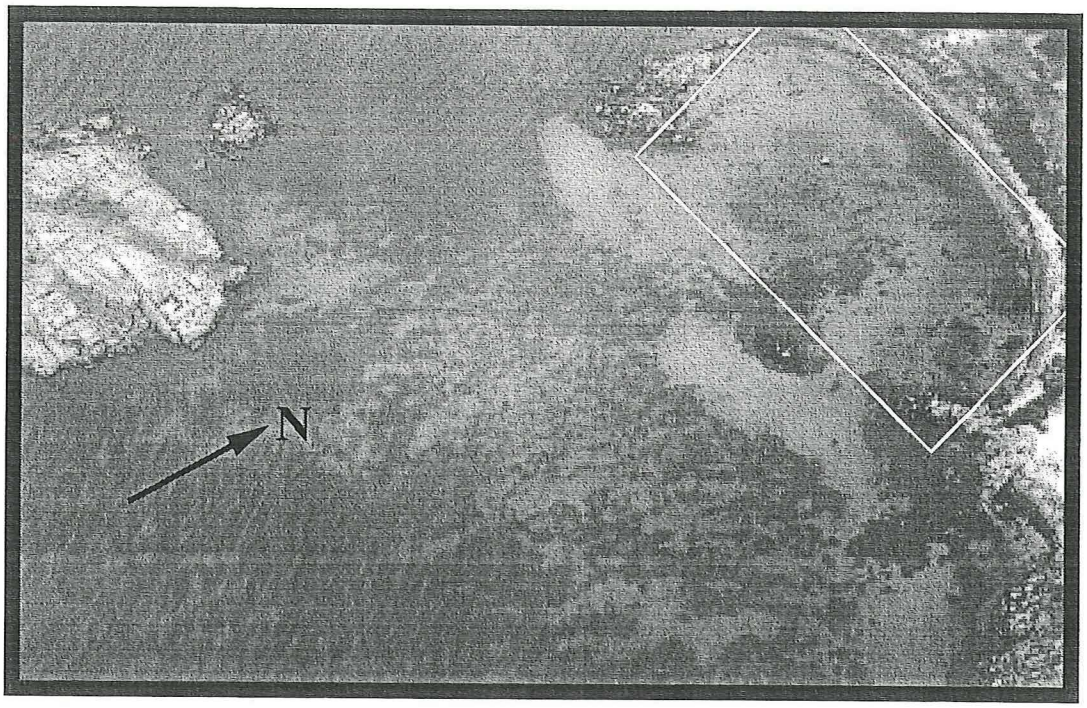


Fig. 17. Flygfoto på Vitsandsbryggan

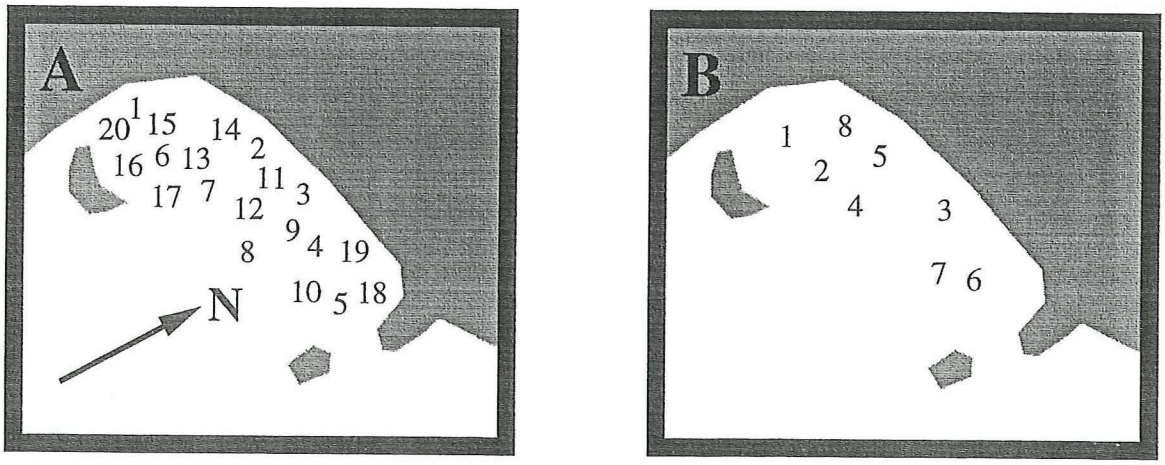


Fig. 18A och B. Siffrorna 1-20 i figur A visar de slumpade fallfälleprovpunkterna mellan 0-1 meters djup och siffrorna 1-8 i figur B visar de slumpade infaunaprovpunkterna mellan 0-1 meters djup i Vitsandsbryggan.

MATERIAL OCH METODER

Provtagningarna genomfördes den 24-26 augusti 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan (Fig. 10).

I varje provtagningsområde slumpades 20 stycken provpunkter ut, för mobil epifauna, och 8 stycken provpunkter, för infauna, på ett djup mellan 0-1 meter (Fig. 11-18).

Mobil epifauna insamlades kvantitativt med en fallfälla (0.7 m hög aluminiumram med en bottenyta av 0.5 m^2, ramen är upphängd på en 8 m lång stång och bärs mellan två personer). I varje vik togs 20 prover. Genom att välja provtagning vid en tidpunkt på året då variationen av kvoten P(produktion)/B(biomassa) är som lägst är det möjligt att beräkna en arts produktionskapacitet. Årsproduktionen (P) beräknas för varje art enligt formeln $P = B_t \times K_t$, där B_t är biomassa vid en viss tidpunkt och K_t är en empiriskt beräknad konstant vid samma tid. Enheten i använd kvot anges i askfri torrvikt (AFDW; Rosenberg, 1984). Kvoten mellan våtvikt/AFDW(askfri torrvikt) ≈ 5,57 för sandräka *Crangon crangon*. Kvoten mellan våtvikt/AFDW(askfri torrvikt) ≈ 5,45 för sandstubb *Pomatoschistus minuta*. Kvoten mellan våtvikt/AFDW(askfri torrvikt) ≈ 7,55 för strandkrabba *Carcinus maenas*.

Infaunaprovtagningen utfördes med hjälp av en dykcylinder, med en yta på 0.0125 m^2, vilken stacks ned 1,5 dm i botten och i varje vik tog 8 prover. Proverna sållades direkt genom ett 1 mm såll.

Både epifaunan och infaunan konserverades i 70% etanol och lagrades.

För att bestämma den organiska halten i sedimentet togs tre sedimentproppar från varje provtagningsområde. Rörets diameter var 43 mm och sedimentpropparnas längd var 5 cm. Dessa torkades till konstant vikt i 70°C och brändes sedan i 5 timmar i 500°C.

Tabell 1. Organisk halt (%) i sedimentet (0-5 cm) vid Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan tagna på ca 30 cm vattendjup.

	Medelvärde	SD	SE	n
Kohallen	0,75	0,33	0,15	3
Kungshamn	0,59	0,17	0,10	3
Stora Sandhamn	0,45	0,31	0,18	3
Vitsandsbryggan	0,58	0,26	0,15	3

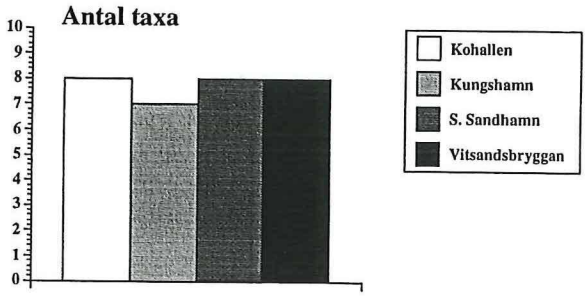


Fig. 19. Totala antalet taxa per 20 hugg, 10 kvadratmeter 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

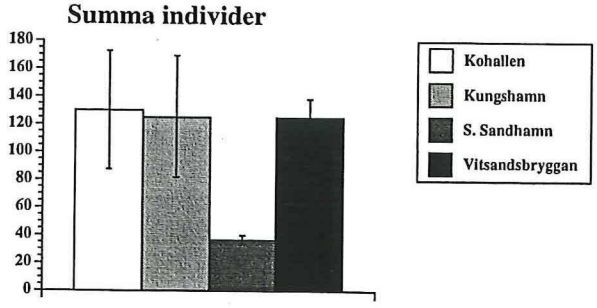


Fig. 20. Medelantalet individer av alla taxa per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

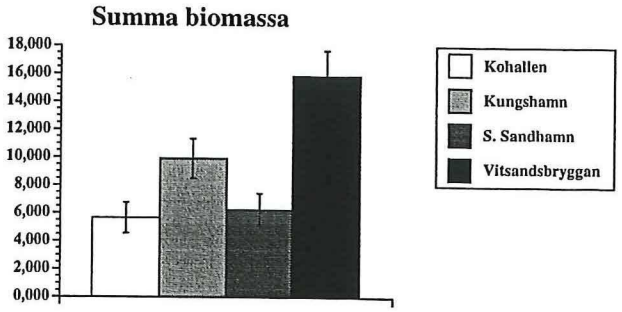


Fig. 21. Medelvåtvikt (g) per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

Tabell 2. De 5 mest dominerande arterna med avseende på individantal och biomassa av mobil epifauna vid Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan. Abundans är angivet som antal individer per kvadratmeter och biomassa som våtvikt (g) per kvadratmeter (inkl. skal)..

ANTAL INDIVIDER	Kohallen	Kungshamn	Stora Sandhamn	Vitsandsbryggan
Ammodytes tobianus	-	-	0,5	-
Carcinus maenas	0,4	1,2	0,5	0,9
Crangon crangon	24,3	37,4	33,8	85,4
Neomysis integer	15,3	58,2	0,4	0,2
Pomatoschistus minutus	1	2,2	-	4,1
Praunus flexuosus	88,1	24,7	0,9	33,3

BIOMASSA	Kohallen	Kungshamn	Stora Sandhamn	Vitsandsbryggan
Ammodytes tobianus	-	-	0,499	-
Carcinus maenas	0,887	2,819	1,483	0,930
Crangon crangon	2,881	5,218	3,709	13,265
Littorina obtusata	-	-	-	0,007
Neomysis integer	0,216	0,824	-	-
Pleuronectes platessa	-	-	0,449	-
Pomatoschistus minutus	0,187	0,542	-	1,090
Pomatoschistus pictus	-	-	0,048	-
Praunus flexuosus	1,223	0,389	-	0,534

RESULTAT OCH DISKUSSION

ORGANISK HALT

Den organiska halten (glödförlust) i sedimentet var relativt låg på samtliga stationer. Det högsta värdet uppmättes vid Kohallen med 0,75 % följt av Kungshamn med 0,59 %, Vitsandsbryggan med 0,58 % och slutligen Stora Sandhamn som hade det lägsta med 0,45 %.

Motsvarande värden i några grunda vikar i Gullmarsfjorden var 1990 i Gullmarsvik 3,2 %, i Skulevik 1,5 %, i V. Korsvik 1,3 % och i Munkedals hamn med en organisk halt på 0,9 % (Loo-Luttervall och Loo, 1994). De prover som är tagna i denna undersökning är tagna vid ett tillfälle och de kan variera något under säsongen. Loo & Abrahamsson (1980) registrerade följande värden från 1 meters djup i Torseröd som också ligger i Gullmarsfjorden: 1,4 % från juni , 2,2 % från juli och 2,8 % från oktober 1979, men variationen mellan åren brukar inte vara så stor.

MOBIL EPIFAUNA

Det totala antalet taxa var ungefär lika högt på samtliga stationer (Fig. 19). Vid Kohallen, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan var antalet taxa 8 per 20 fallfällor (10 kvadratmeter) och 7 vid Kungshamn där antalet taxa var lägst.

Medelantalet individer av alla taxa per kvadratmeter var mellan 120 och 130 individer på samtliga lokaler utom på Stora Sandhamn där det medelindividantalet var 36 individer per kvadratmeter (Fig. 20).

Med avseende på biomassan dominerade Vitsandsbryggan med 15,8 g våtvikt per kvadratmeter (Fig. 21). Vid Kungshamn var biomassan 9,9, vid Stora Sandhamn 6,3 och vid Kohallen 5,6 g våtvikt per kvadratmeter.

Hallands Väderö skiljer sig inte från andra undersökta områden på Västkusten. Vid undersökningar i Bohuslän har följande medelbiomassor (våtvikt) uppmätts på bottnar mellan 0-0,7 m:

Stenungsund 1979 - 9,5 g per kvadratmeter
(Degerman och Lagenfelt, 1979)
Kungälv 1981 - 10,9 g per kvadratmeter
(Thörnelöf och Lagenfelt, 1982)
Lysekil 1981 - 8,3 g per kvadratmeter
(Pihl, Elmer och Rosenberg, 1983)
Öckerö 1988 - 5,4 g per kvadratmeter
(Lagenfelt, 1989)
Kungsbacka 1988 - 10,2 g per kvadratmeter
(Larsson och Lagenfelt, 1989)
Uddevalla 1988 - 8,8 g per kvadratmeter
(Ulmestrand och Pihl, 1989)
Hallands Väderö 1994 - 9,4 g per kvadratmeter
(medel alla fyra vikarna, denna undersökning).

Den med avseende på individantalet helt dominerande arten i Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan var sandräkan (*Crangon crangon*; Tab. 2). Vid Kungshamn dominerade pungräkan (*Neomysis integer*) och vid Kohallen pungräkan (*Praunus flexuosus*). Däremot kom sandräkan (*Crangon crangon*) på andra plats vid

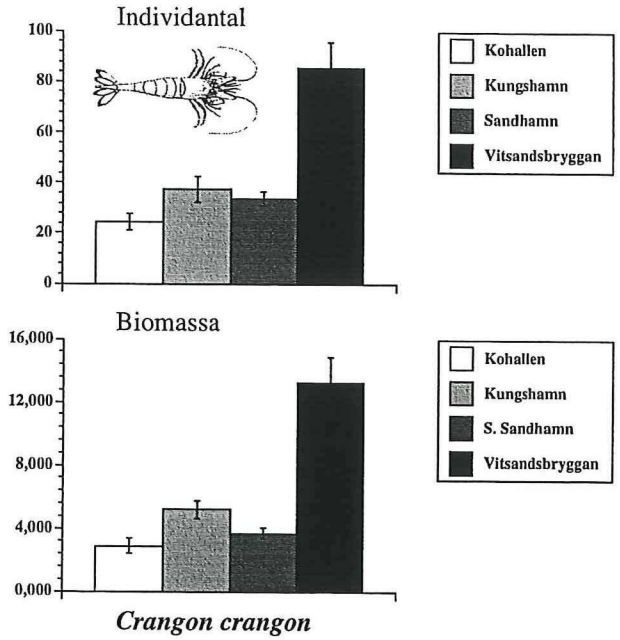


Fig. 22. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av sandräkan Crangon crangon per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

Kungshamn och Kohallen. I biomassa dominerade sandräkan (*Crangon crangon*) på samtliga lokaler. Andra arter som var relativt vanliga var sandstubb (*Pomatoschistus minutus*), bergstubb (*Pomatoschistus pictus*), strandkrabba (*Carcinus maenas*), tobis (*Ammodytes tobianus*), rödspotta (*Pleuronectes platessa*) och strandsnäcka (*Littorina obtusata* och *L. littorea*).

Sandräkan (*Crangon crangon*) hade sitt högsta individantal och biomassa vid Vitsandsbryggan (Fig. 22). Enligt Pihl and Rosenberg (1982) var individantalet av sandräka i några vikar i Bohuslän mellan 30 till 100 individer per kvadratmeter vilket stämmer överens med denna undersökning. Biomassan var mellan 2,881 och 13,265 g våtvikt per kvadratmeter vilket motsvaras av 0,517 och 2,382 g AFDW vilket är i samma storleksordning som i Pihl and Rosenberg (1982) undersökning.

Sandstubb (*Pomatoschistus minutus*) hade också sitt högsta individantal och biomassa vid Vitsandsbryggan (Fig. 24). Även denna art hade i storleksordning samma täthet, 1 till 5 individer per kvadratmeter (Pihl and Rosenberg, 1982). Biomassan var mellan 0,187 till 1,090 g våtvikt per kvadrtatmeter vilket motsvaras av 0,034 till 0,200 g AFDW vilket är i samma storleksordning som i Pihl and Rosenberg (1982) undersökning.

Bergstubb (*Pomatoschistus pictus*) dominerade helt med högsta individantal per kvadratmeter vid Kungshamn. På övriga platser fångades endast en individ per lokal (Fig. 26). Ingen lerstubb (*Pomatoschistus microps*) fångades på någon lokal. Biomassan bergstubb var 0,048 g våtvikt per kvadrtatmeter vilket motsvaras av 0,009 g AFDW.

Av strandkrabban (*Carcinus maenas*) fanns det flest individer per kvadratmeter och högst biomassa vid Kungshamn (Fig. 28). Det lägsta individantal och biomassa

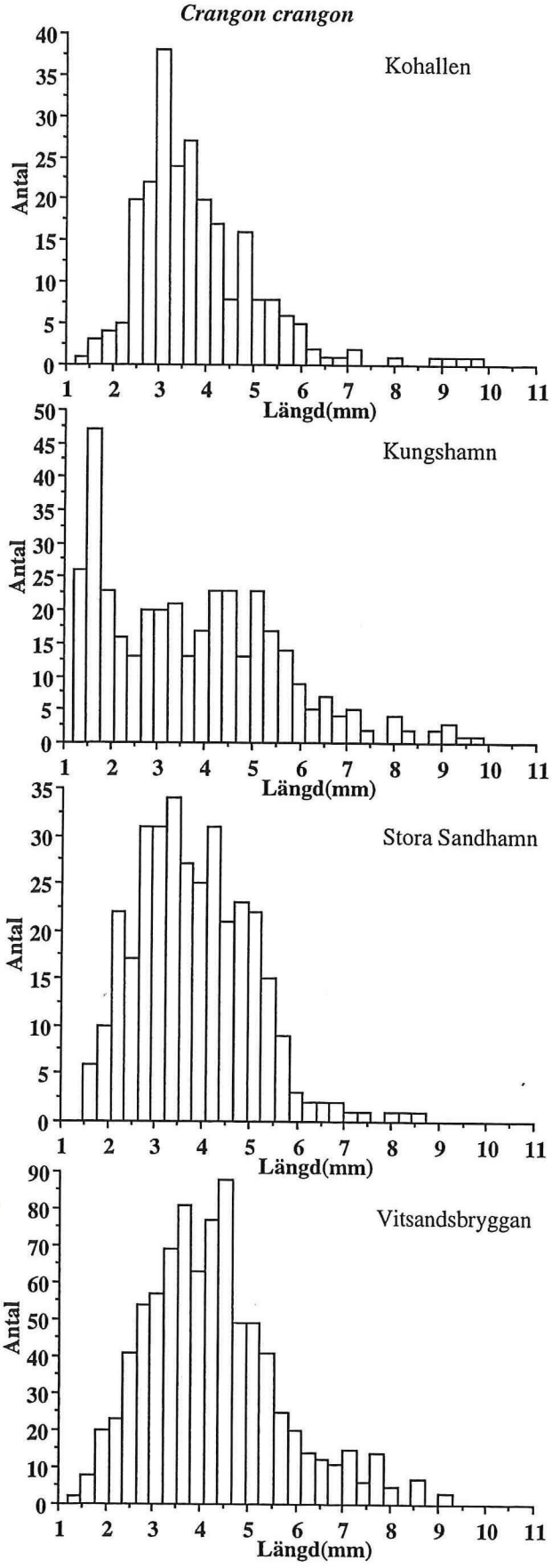


Fig. 23. Längdfrekvensdiagram av sandräkan Crangon crangon per 20 stickprov (10 kvadratmeter) 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan. På y-axeln anges antal per klass och på x-axeln carapaxlängd i mm.

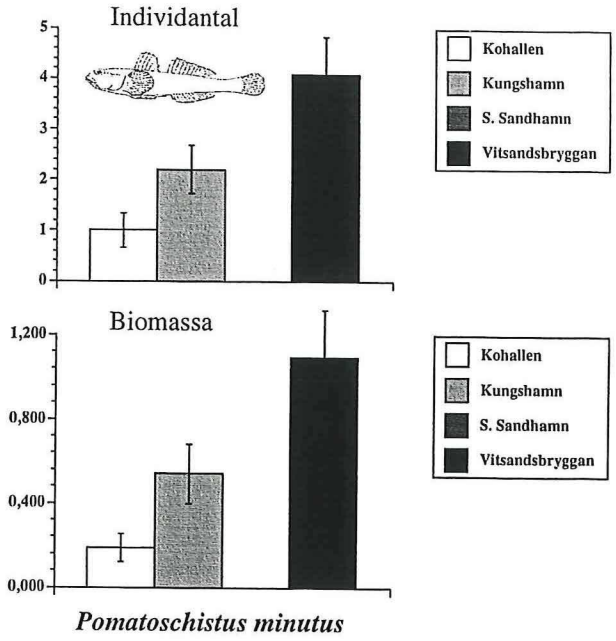


Fig. 24. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av sandstubben Pomatoschistus minutus per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

uppmättes vid Kohallen. Individantal var mellan 0,4 och 1,2 individer per kvadratmeter och biomassan mellan 0,887 och 2,819 g våtvikt per kvadrtatmeter vilket motsvaras av 0,117 och 0,373 g AFDW. Individantalet var lågt men biomassan i samma storleksordning som i Pihl and Rosenberg (1982) undersökning.

Vi fann tre arter av räkor i undersökningen. Pungräkan (*Neomysis integer*) dominerade vid Kungshamn (Fig. 30) både i individantal och biomassa och den andra arten av pungräka (*Praunus flexuosus*) som vi fann dominerade vid Kohallen (Fig. 31). Hästräkan (*Palaemon elegans*) återfanns endast vid Kungshamn (Fig. 32).

Av fiskar fann vi, för utom stubbar, tobis (*Ammodytes tobianus*; Fig. 33) och följande plattfiskar: skrubba (*Platichtys flesus*; Fig. 34), rödspotta (*Pleuronectes platessa*; Fig. 35), var (*Scophthalmus* sp.; Fig. 36) och tunga (Soleidae *in det.*; Fig. 37).

Produktionskapaciteten beräknades enligt Rosenberg (1984). Vitsandsbryggan hade högst produktionskapacitet med 34 g våtvikt per kvadratmeter och år (≈ 6,2 g AFDW). På andra plats kom Kungshamn med 18 g (≈ 3,3 g AFDW), på tredje kom Stora Sandhamn med 11 g (≈ 2,0 g AFDW) och sist Kohallen med 9 g (≈ 1,6 g AFDW). Medelproduktions-kapaciteten var 18,1 g våtvikt per kvadratmeter och år (≈ 3,3 g AFDW) vilket kan jämföras med medelproduktions-kapaciteten i Uddevalla kommun som var 18,8 g (≈ 3,4 g AFDW; Ulmestrand och Pihl, 1989). Isaksson och Pihl (1990) angav en produktionskapacitet i fyra olika vikar i Brofjorden till mellan 4 och 7 g AFDW per kvadratmeter och år vilket också är i samma storleksordning.

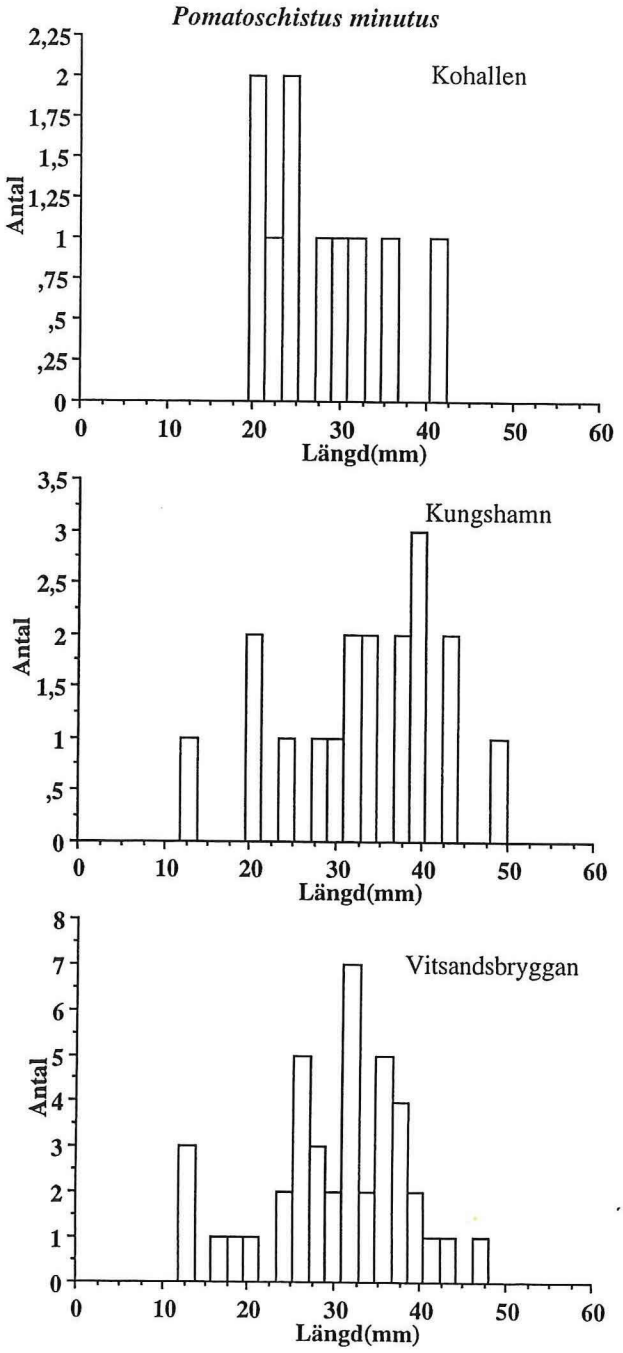


Fig. 25. Längdfrekvensdiagram av sandstubben Pomatoschistus minutus per 20 stickprov (10 kvadratmeter) 1994 i Kohallen, Kungshamn och Stora Sandhamn. Vid Stora Sandhamn återfanns inga individer. På y-axeln anges antal per klass och på x-axeln totallängd i mm.

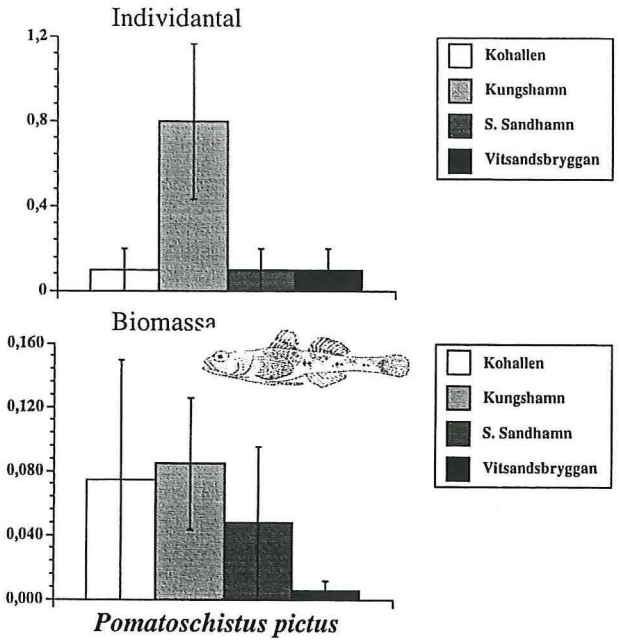


Fig. 26. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av bergstubben Pomatoschistus pictus per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

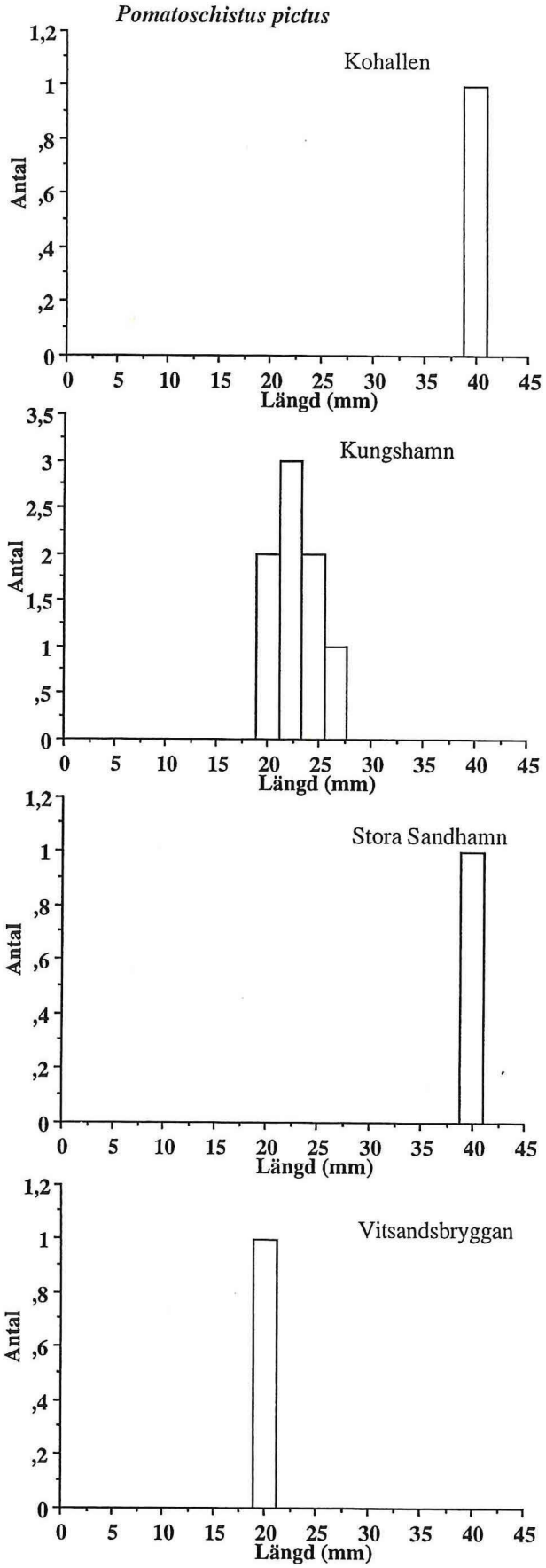


Fig. 27. Längdfrekvensdiagram av bergstubben Pomatoschistus pictus per 20 stickprov (10 kvadratmeter) 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan. På y-axeln anges antal per klass och på x-axeln totallängd i mm.

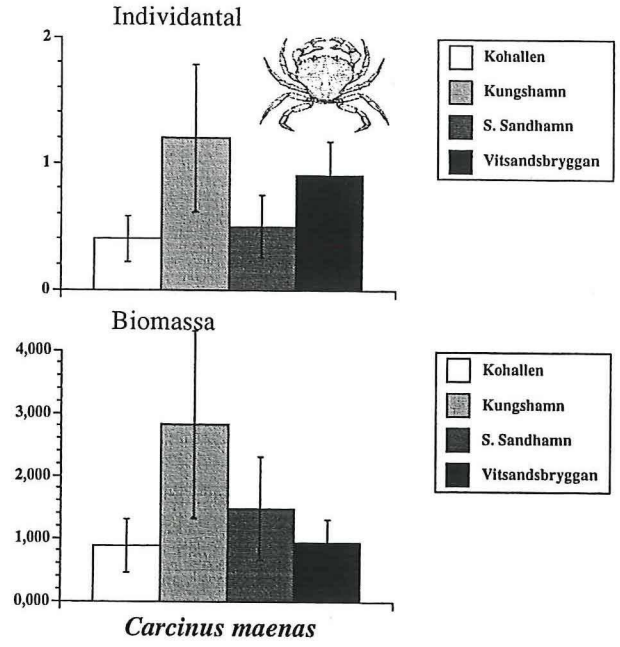


Fig. 28. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av strandkrabban Carcinus maenas per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

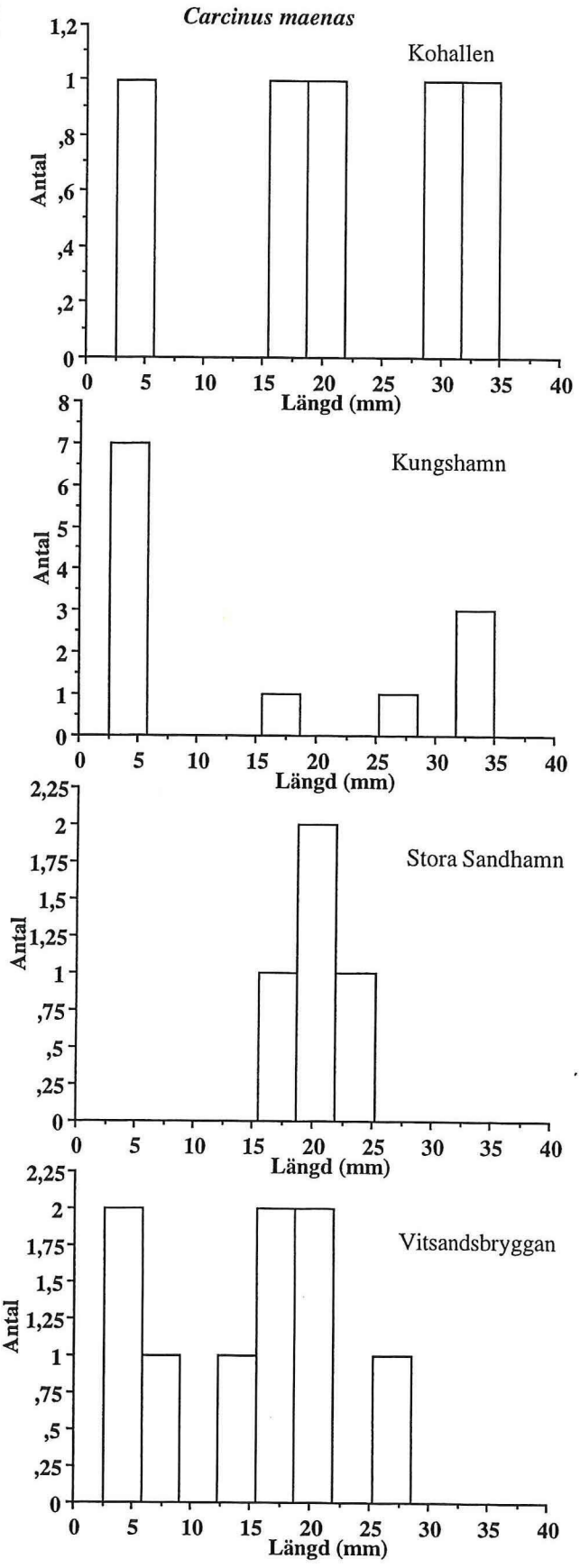


Fig. 29. Längdfrekvensdiagram av strandkrabban Carcinus maenas per 20 stickprov (10 kvadratmeter) 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan. På y-axeln anges antal per klass och på x-axeln carapaxbredd i mm.

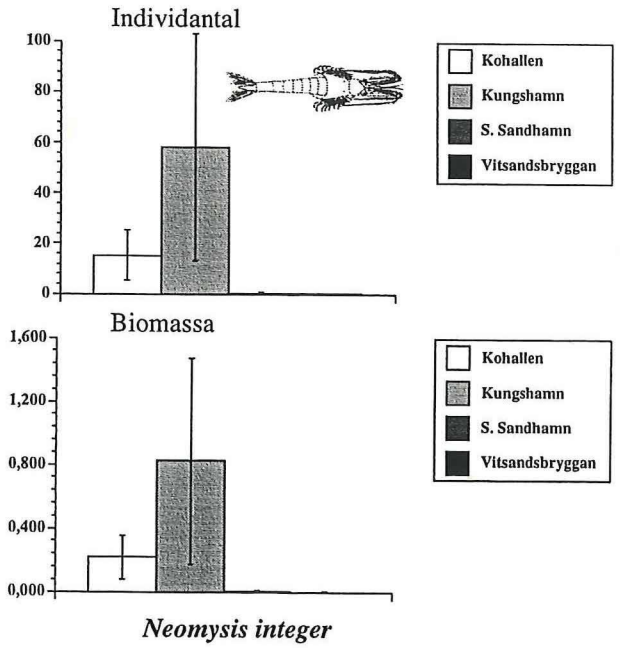


Fig. 30. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av pungräkan Neomysis integer per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

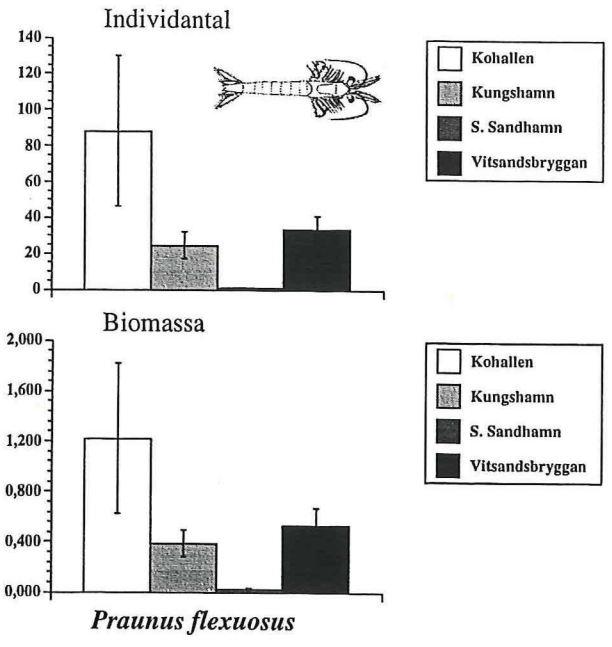


Fig. 31. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av pungräkan Praunus flexuosus per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

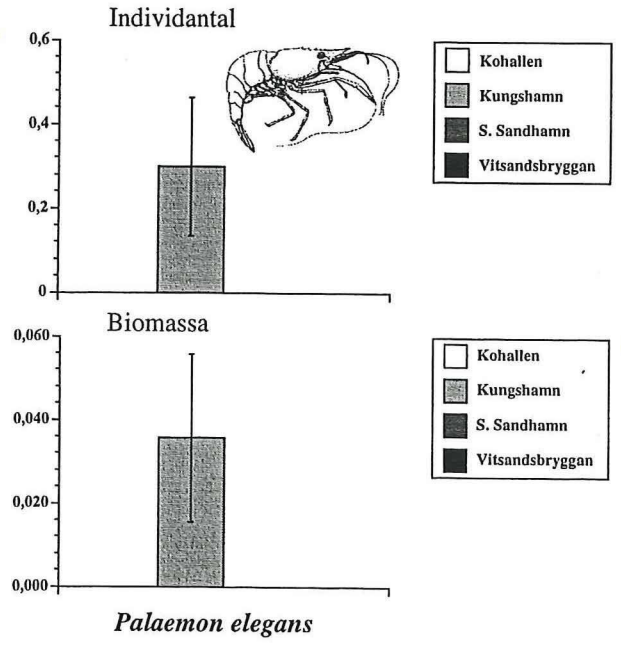


Fig. 32. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av hästräkan Palaemon elegans per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

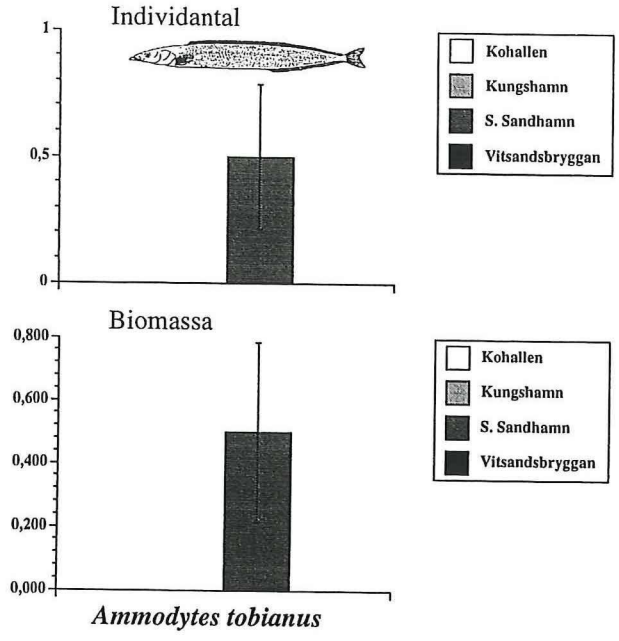


Fig. 33. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av tobisen Ammodytes tobianus per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

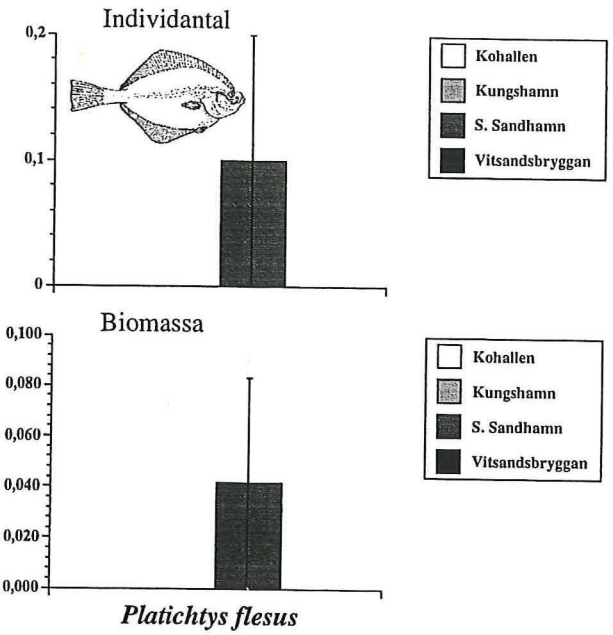


Fig. 34. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av skrubban Platichtys flesus per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

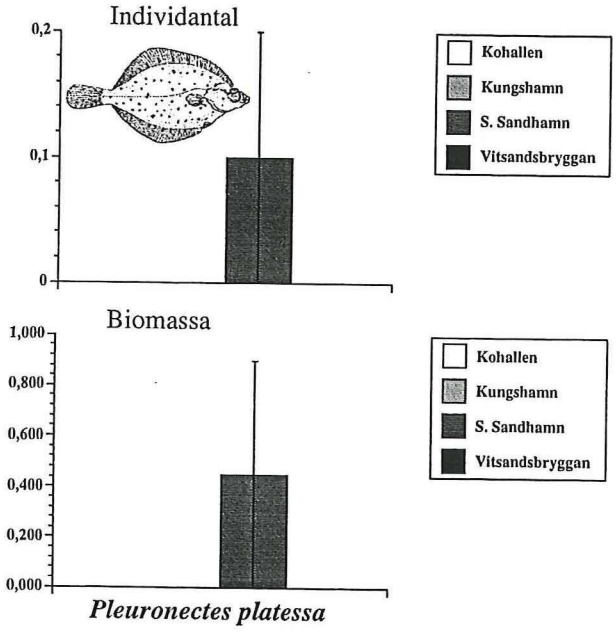


Fig. 35. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av rödspottan Pleuronectes platessa per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

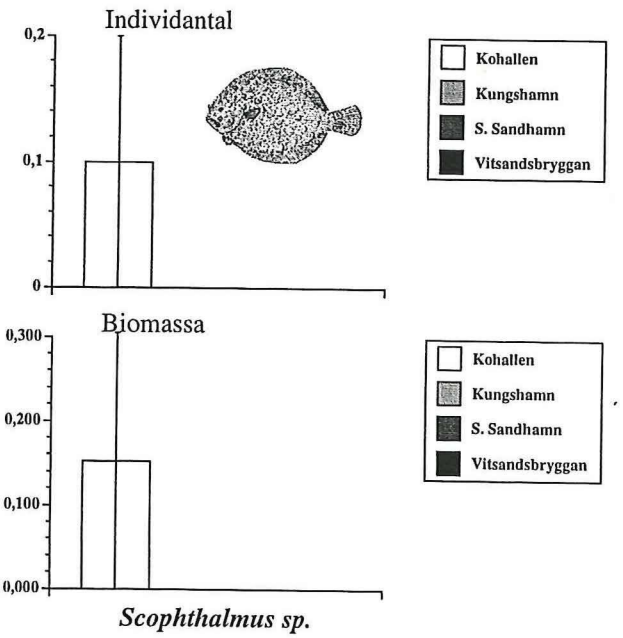


Fig. 36. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av varen Platichtys flesus per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

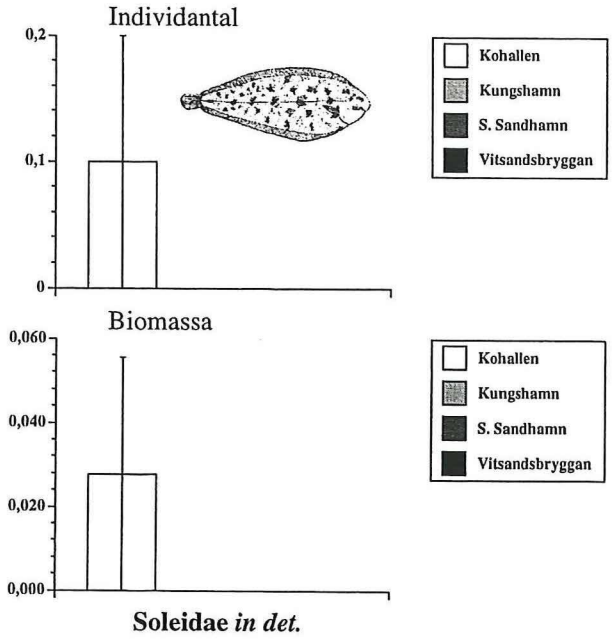


Fig. 37. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av tungan Soleidae in det. per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

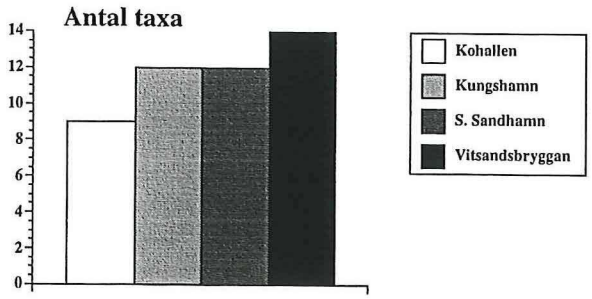


Fig. 38. Antalet taxa per 8 hugg, 0,099 kvadratmeter 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

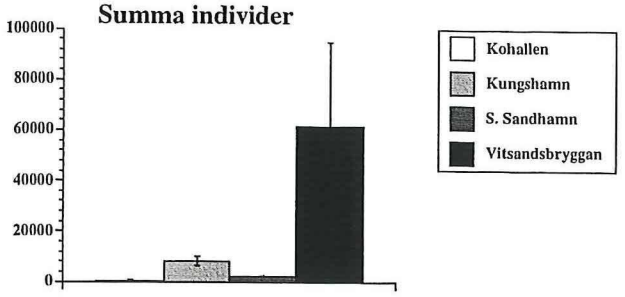


Fig. 39. Medelantalet individer av alla taxa per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

INFAUNA

Det totala antalet taxa var som högst med 14 taxa per 8 hugg (0,099 kvadratmeter) vid Vitsandsbryggan (Fig. 38). Kungshamn och Stora Sandhamn fanns det 12 taxa på båda och vid Kohallen 9 taxa.

I Torseröd (Gullmarsfjorden i Bohuslän) var taxaantalet i slutet av april 13 taxa per 15 hugg (Loo & Abrahamsson, 1980). Under maj ökade antalet taxa och kulminerade i början av juni på ca 30 taxa per 15 hugg. Detta taxaantal höll sig stabilt till och med september.

Vitsandsbryggan dominerade både vad gäller medelantalet individer av alla taxa, 61332, per kvadratmeter och totala biomassan, 622 g våtvikt per kvadratmeter (Fig. 39 och 40). De näst högsta värdena uppmättes vid

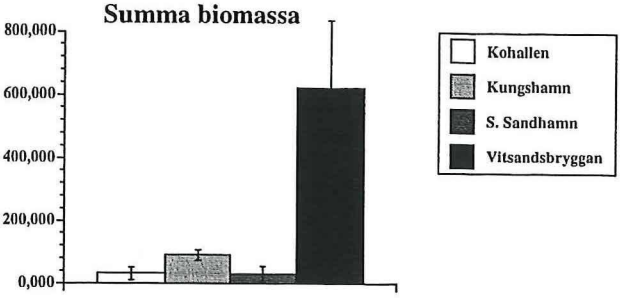


Fig. 40. Medelvåtvikt (g) per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

Tabell 3. De 5 mest dominerande arterna med avseende på individantal och biomassa av infauna vid Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan. Abundans är angivet som antal individer per kvadratmeter och biomassa som våtvikt (g) per kvadratmeter (inkl. skal).

ANTAL INDIVIDER	Kohallen	Kungshamn	Stora Sandhamn	Vitsandsbryggan
Cerastoderma edule	-	972	1303	-
Hediste diversicolor	271	872	-	2416
Heterochaeta costata	20	-	-	1063
Hydrobia spp.	30	2226	251	822
Mya arenaria	-	421	130	241
Pygospio elegans	60	3358	50	56069
Spio sp.	70	-	80	-

BIOMASSA	Kohallen	Kungshamn	Stora Sandhamn	Vitsandsbryggan
Arenicola marina	1,454	-	-	-
Cerastoderma edule	17,804	6,957	3,689	190,032
Hediste diversicolor	10,225	30,225	-	53,743
Heteromastus filiformis	0,180	-	-	-
Hydrobia spp.	-	-	0,281	-
Macoma balthica	-	5,554	0,571	4,682
Mya arenaria	-	8,461	23,258	-
Mytilus edulis	-	-	-	56,139
Pygospio elegans	0,471	33,674	0,617	313,082

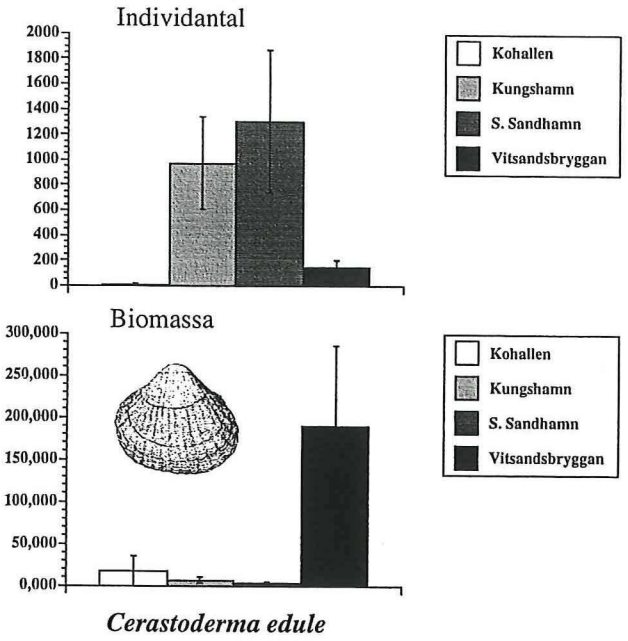


Fig. 41. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av hjärtmusslan Cerastoderma edule per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

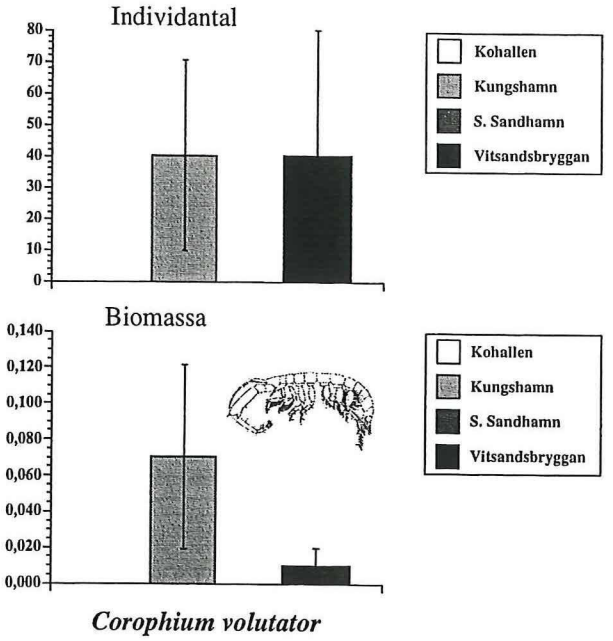


Fig. 42. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av slammärlan Corophium volutator per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

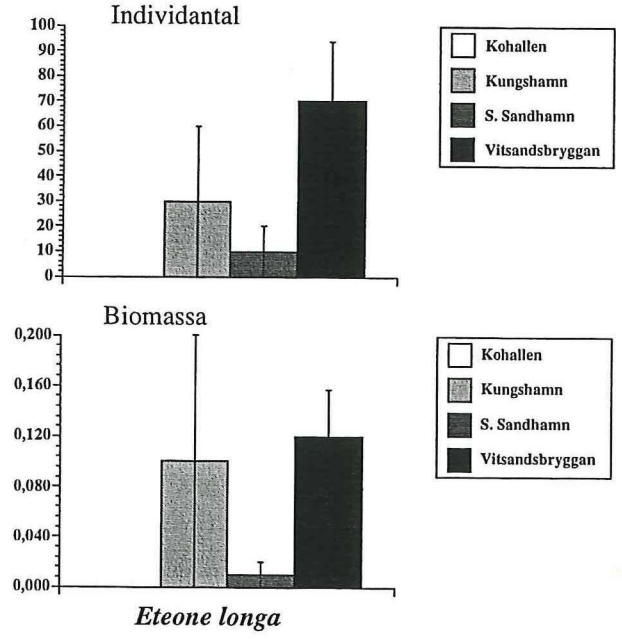


Fig. 43. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Eteone longa per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

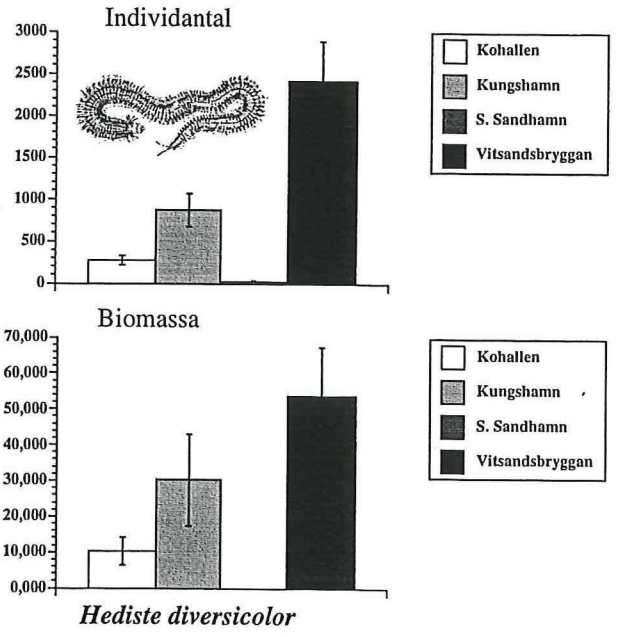


Fig. 44. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Hediste diversicolor per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

Kungshamn där individantalet var 8271 per kvadratmeter och biomassan 89 g. Stora Sandhamn hade ett individantal på 1995 per kvadratmeter och en biomassa på 29 g per kvadratmeter. De lägsta värdena på individantal uppmättes vid Kohallen där individantalet var 491 per kvadratmeter och biomassan var 31 g per kvadratmeter.

I Torseröd sjönk individantalet från ca 5300 i slutet av april till 2700 per kvadratmeter i slutet av maj (Loo & Abrahamsson, 1980). Det maximala antalet individer per kvadratmeter i Torseröd var i slutet av juli 430000 individer. Vilka minskade till ett antal av 36000 per kvadratmeter under slutet av september.

Den med avseende på individantalet helt dominerande arten vid Vitsandsbryggan var havsborstmasken *Pygospio elegans*. Några andra vanliga arter var i fallande numerär havsborstmasken *Hediste*

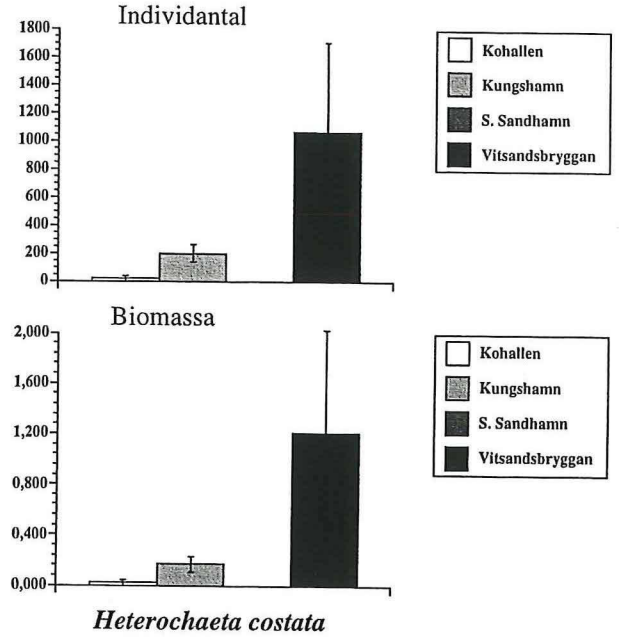


Fig. 45. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av fåborstingen Heterochaeta costata per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

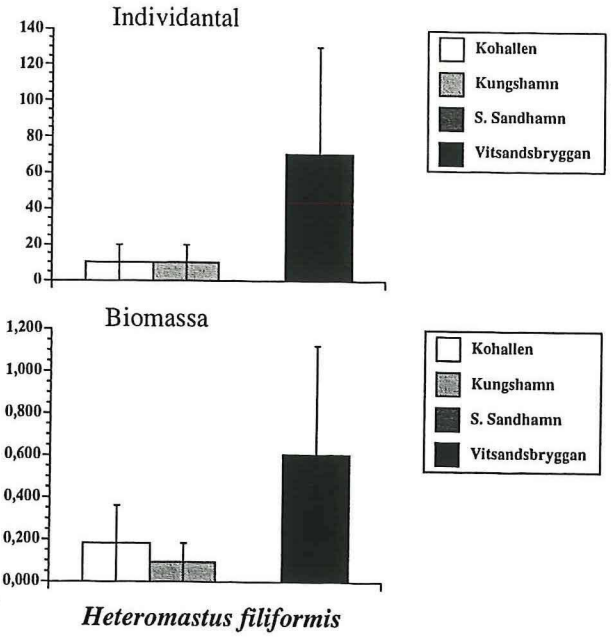


Fig. 46. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Heteromastus filiformis per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

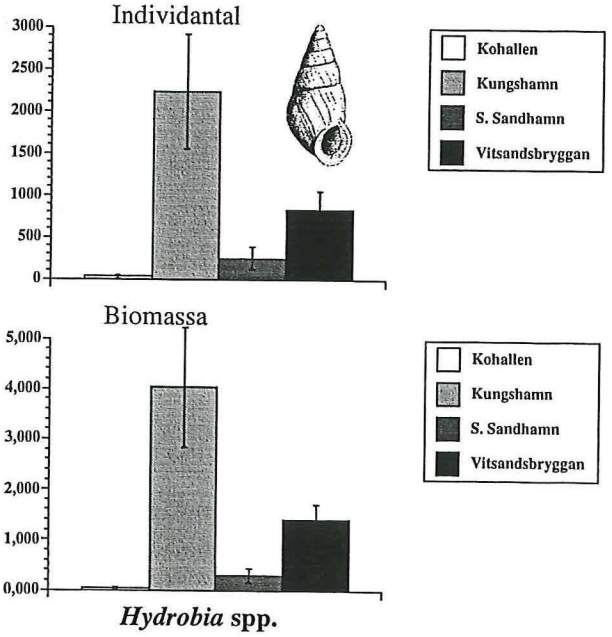


Fig. 47. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av tusensnäckan Hydrobia spp. per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

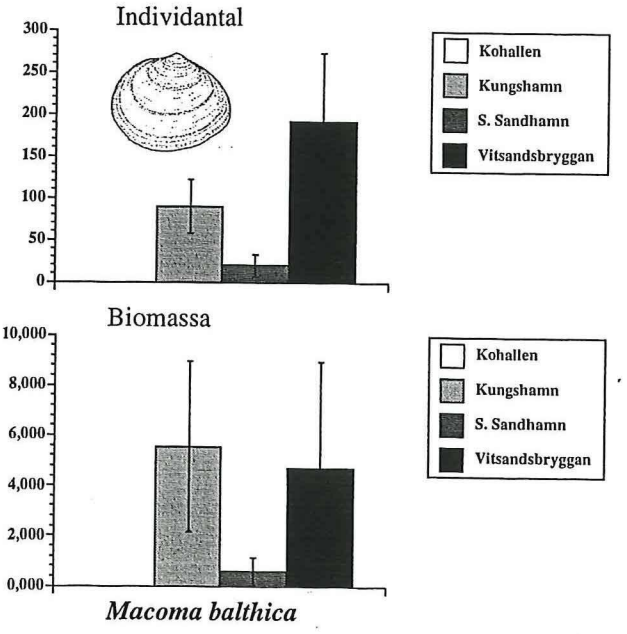


Fig. 48. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av östersjömusslan Macoma balthica per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

diversicolor, fåborstingen *Heterochaeta costata*, tusensnäckor *Hydrobia* spp. och sandmusslan *Mya arenaria* (Tab. 3). I Stora Sandhamn dominerade hjärtmusslan *Cerastoderma edule*. Andra vanliga arter var tusensnäckor *Hydrobia* spp., sandmusslan *Mya arenaria* och havsborstmaskarna *Spio* sp. och *Pygospio elegans*. Vid Kungshamn dominerade också havsborstmasken *Pygospio elegans*. Några andra vanliga arter var i fallande numerär tusensnäckor *Hydrobia* spp., hjärtmusslan *Cerastoderma edule*, havsborstmasken *Hediste diversicolor* och sandmusslan *Mya arenaria* . Vid Kohallen dominerade havsborstmasken *Hediste diversicolor* följd av havsborstmaskarna *Spio* sp. och *Pygospio elegans*,

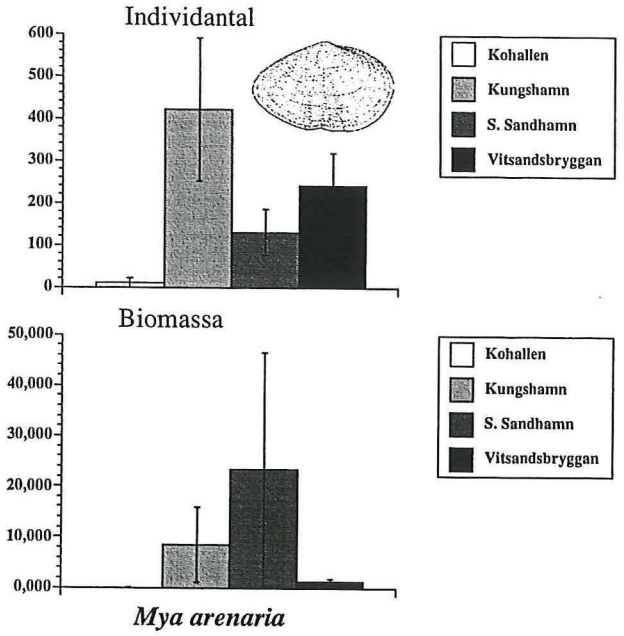


Fig. 49. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av sandmusslan Mya arenaria per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

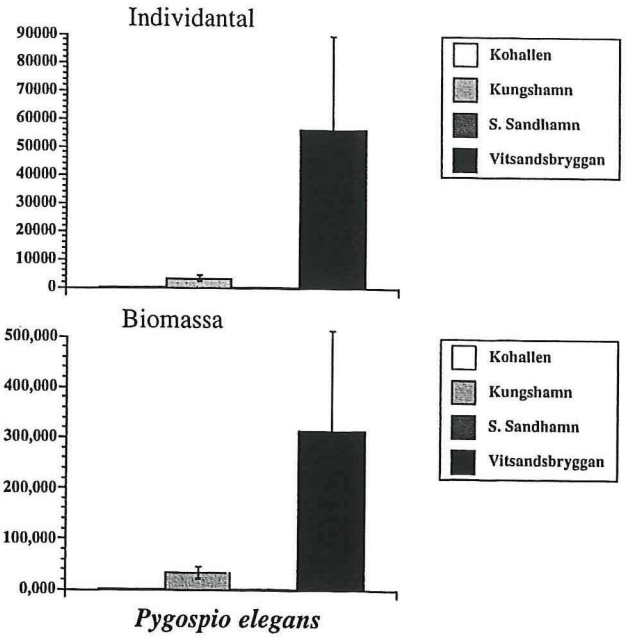


Fig. 50. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av havsborstmasken Pygospio elegans per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

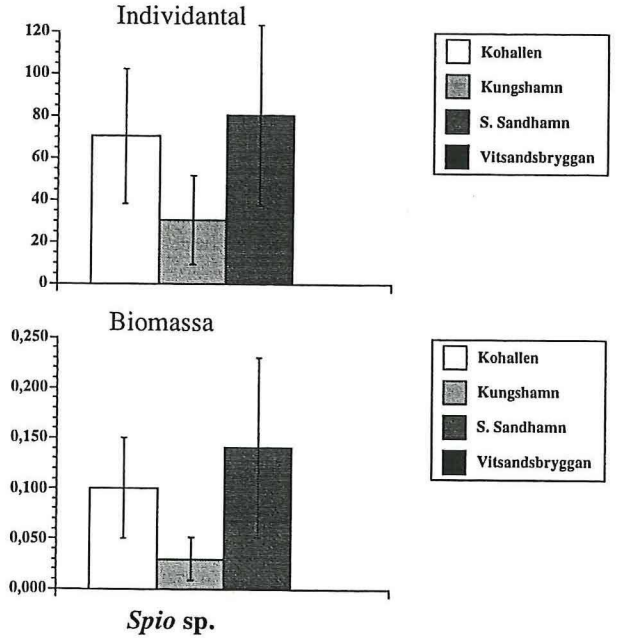


Fig. 51. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Spio sp. per kvadratmeter med SE intervall 1994 i Kohallen, Kungshamn, Stora Sandhamn och Vitsandsbryggan.

tusensnäckor *Hydrobia* spp. och fåborstingen *Heterochaeta costata*.

Vid Vitsandsbryggan stod havsborstmasken *Pygospio elegans* för det högsta biomassavärdet med nästan ett tredjedels kilo våtvikt per kvadratmeter (Tab. 3). Som nummer två kom här hjärtmusslan *Cerastoderma edule* med 190 g våtvikt per kvadratmeter. Sandmusslan dominerade i biomassa vid Stora Sandhamn 23 g våtvikt per kvadratmeter, vid Kungshamn dominerade havsborstmasken *Pygospio elegans* med 34 g och vid Kohallen hjärtmusslan *Cerastoderma edule* med 18 g.

Lönnberg (1902) noterade att inga *Hydrobia* spp. hittades i hans undersökning 1902. Men i denna undersökning var arten en av de mest abundanta.

I Torseröd (Gullmarsfjorden i Bohuslän) dominerade enligt Loo & Abrahamsson (1980) fåborstingar tillsammans med *Pygospio elegans* under april och maj. I juni förändrades denna bild då nyrekryteringen av *Hediste diversicolor* startade och *Capitella* sp. fick ett ökat individantal. Under juli blev det en explosionsartad ökning av bivalver, dessutom fick även *Hydrobia* spp. ett ökat inslag.

Som slutsats kan sägas att Kohallen och Stora Sandhamn var de fattigaste och Vitsandsbryggan den rikaste lokalen med avseende både på antal taxa, individantal och biomassa.

Den grundlevande infaunan är väl anpassad till en variabel miljö. Den tål stora temperatur- och salthaltsfluktuationer till skillnad från den mer djuplevande infaunan. Denna höga tolerans till årstidsväxlingar hos grundområdenas infauna gör dem lämpliga som indikatororganismer på kraftiga eller icke regelbundet förekommande miljöstörningar, som t.ex. ett giftutsläpp.

4. Djupare mjukbottnar

INTRODUKTION

Området runt Hallands Väderö karaktäriseras av en liten tidvattenskillnad och med en kraftig haloklin på omkring 15 meters djup med brackvatten (12-25 ‰) vid ytan och oceaniskt vatten (32-34 ‰) under haloklinen. Nederbördsmängden i södra Sverige 1994 var mindre än normalt under maj och juli månad medan juni karaktäriserades av kyla och regn (Andersson, 1995). Århundrandets varmaste juli månad noterades detta år och rekordvärmen varade två veckor in i augusti för att därefter avslutas med ostadigt och svalt väder.

MATERIAL OCH METODER

Provtagningarna på djupare mjukbottnar samlades in den 31 augusti 1994 vid två stationer belägna öster (A, N56°27', O12°36') och söder (B, N56°25'40, O12°34'25) om Hallands Väderö (Fig. 52).

Infaunan på djupare bottnar insamlades kvantitativt med en Van Veen-huggare (0,1 m²). Fem replikat togs på vardera stationen. Sedimentet på station A bestod överst av fin lera med inslag av småsten och under detta tog glacialleran vid. På station B utgjordes sedimentet av ren sand. Djupet på respektive lokal var 18 m på station A och 15-16 m på station B. Proverna såldes direkt ombord på båten genom ett 1 mm fyrkantssåll. Infaunan konserverades i 70% etanol och lagrades.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Det totala antalet taxa var som högst med 37 taxa per 5 hugg (0,5 kvadratmeter) vid station A (Fig. 53) och vid station B fanns det 33 taxa.

Station A dominerade vad gäller det totala individantal med 3846 individer per kvadratmeter och total biomassa på 167 g våtvikt per kvadratmeter (Fig. 54 och 55). Individantalet vid station B var 640 individer per kvadratmeter och den total biomassan var 529 g våtvikt per kvadratmeter. Av den totala biomassan stod islandsmusslan (*Arctica islandica*) för 500 g våtvikt per kvadratmeter.

Den med avseende på individantalet helt dominerande arten vid station A var ormstjärnan *Amphiura filiformis*. Några andra vanliga arter var i fallande numerär

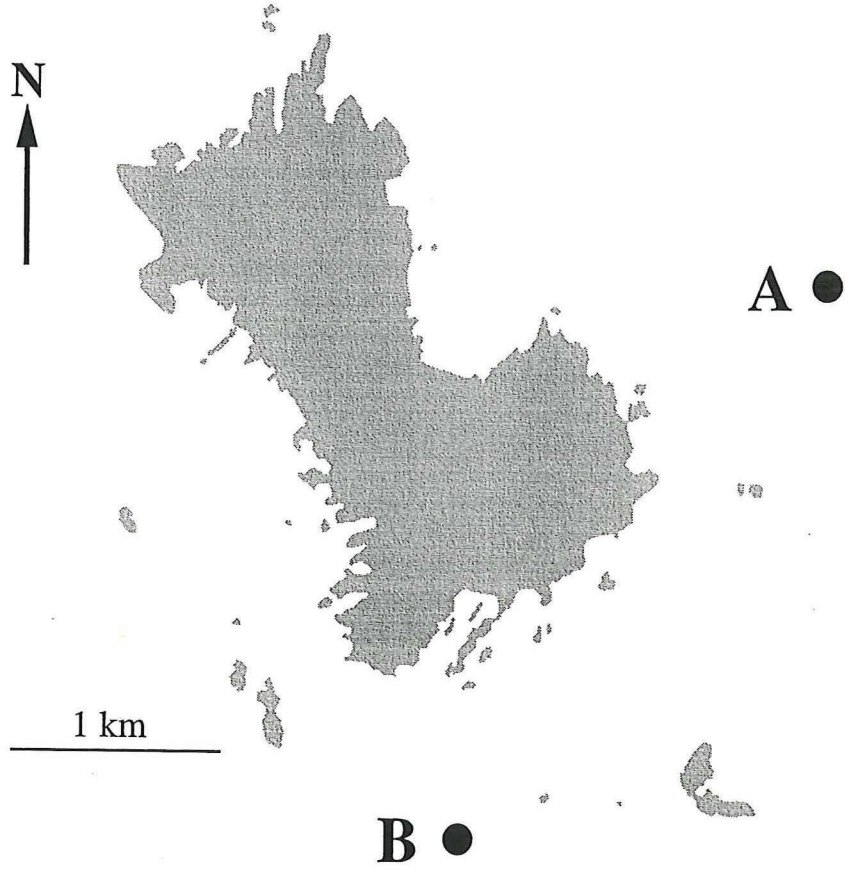


Fig. 52. Cirklarna visar de platser, station A (N56°27'00, O12°36'00) och station B (N56°25'40, O12°34'25), som valdes för de kvantivativa undersökningarna på de djupa mjukbottnarna.

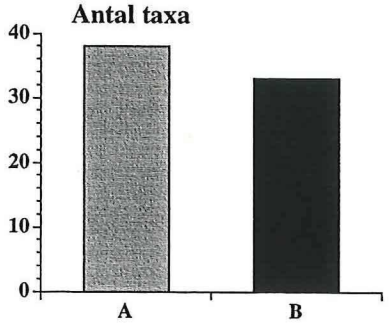


Fig. 53. Antalet taxa per 5 hugg, 0,5 kvadratmeter 1994 vid station A och B.

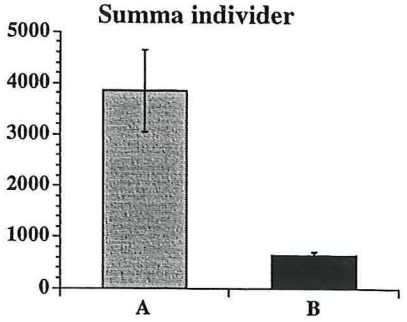


Fig. 54. Medelantalet individer av alla taxa per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.

havsborstmaskarna *Rhodine gracilior, Pholoe longa* och *Myriochele oculata* och kräftdjuret *Diastylis rathkei* (Tab. 4). Vid station B dominerade havsborstmasken *Scoloplos armiger*. Andra vanliga arter var havsborstmasken *Nephtys* sp., fåborstingen *Tubificoides benedeni,* liten sjöborre *Echinocyanus pusillus* och musslan *Mysella bidentata.*

Även med avseende på biomassan dominerade vid station A ormstjärnan *Amphiura filiformis* (Tab. 4). Andra vanliga arter var i fallande numerär havsborstmaskarna *Rhodine gracilior* och *Terebellides stroemi* , musslan *Nucula nitidosa* och ormstjärnan *Ophiura albida.* Islandsmusslan *Arctica islandica* dominerade med avseende på biomassan vid station B. Andra vanliga arter var havsborstmaskarna *Scoloplos armiger* och *Nephtys* sp. och musslorna *Macoma calcarea* och *Abra nitida.*

Tabell 4. De 5 mest dominerande taxa med avseende på individantal och biomassa av infauna vid station A och B. Abundans är angivet som antal individer per kvadratmeter och biomassa som våtvikt (g) per kvadratmeter.

ANTAL INDIVIDER	A	B
Amphiura filiformis	1858	-
Rhodine gracilior	776	-
Pholoe longa	438	-
Myriochele oculata	138	-
Diastylis rathkei	130	-
Scoloplos armiger	-	358
Nephtys sp.	-	36
Tubificoides benedeni	-	26
Echinocyanus pusillus	-	20
Mysella bidentata	-	20
BIOMASSA		
Amphiura filiformis	98.7	-
Rhodine gracilior	32.8	-
Terebellides stroemi	10.9	-
Nucula nitidosa	8.0	-
Ophiura albida	3.7	
Arctica islandica	-	500.1
Scoloplos armiger	-	18.8
Nephtys sp.	-	5.3
Macoma calcarea	-	1.8
Abra nitida	-	1.5

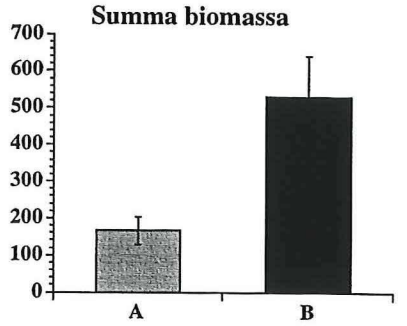


Fig. 55. Medelvåtvikt (g) per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.

Individantal och biomassa hos musslorna *Abra alba, A. nitida, Arctica islandica, Mysella bidentata* och *Nucula nitidosa* redovisas i Fig. 56-60. Tagghudingarna ormstjärnan *Amphiura filiformis*, lilla sjöborren *Echinocyanus pusillus* och ormstjärnan *Ophiura albida* redovisas i Fig. 61-63. Kräftdjuret *Diastylis rathkei* redovisas i Fig. 63. Havsborstmaskarna *Myriochele oculata, Nephtys* sp., *Pholoe longa, Rhodine gracilior, Scoloplos armiger* och *Terebellides stroemi* redovisas i Fig. 65-70. Fåborstingen *Tubificoides benedeni* redovisas i Fig. 71.

Som slutsats kan sägas att de båda stationerna skiljer sig mycket åt i avseende på artsammansättning. Artsammansättningen på station A kan karaktäriseras som ett "normalt" *Amphiura filiformis*-samhälle (jfr. Rosenberg et al. 1992; Petersen, 1915). Station B liknar de lokaler i Laholmsbukten (ex. Rosenberg et al. 1992) som man finner på 15-16 meters djup alldeles under språngskiktet som regelbundet utsätts för låga syrehalter. Där arter som t.ex. den dominerande islandsmusslan *Arctica islandica* återfinns, vilken kan klara långa perioder av låga syrehalter. Station A som ligger något djupare, 18 m, verkar inte ha påverkats av låga syrehalter.

Viktiga faktorer som strukturerar bottenfaunan på djupare bottnar är födotillgång, djup, vattenrörelser, sedimentstruktur, salthalt, temperatur, syrekoncentration och biotiska interaktioner (Pearson and Rosenberg, 1987). Det är dessutom en interaktion mellan dessa faktorer. I området norr om Hallands Väderö, Laholmsbukten, har en ökande eutrofiering orsakat årliga perioder av syrebrist under haloklinen sedan början av 1980-talet.

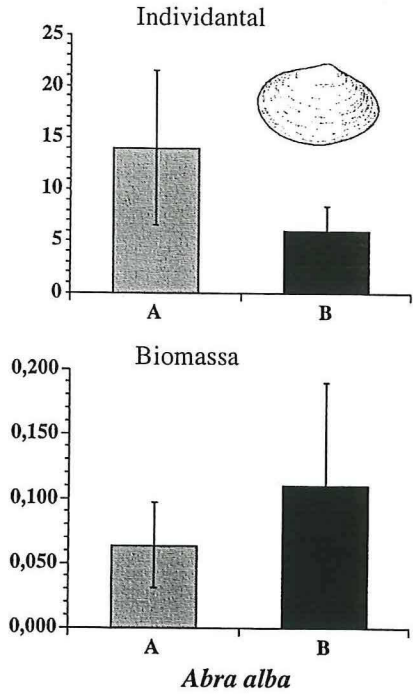


Fig. 56. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av musslan Abra alba per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.

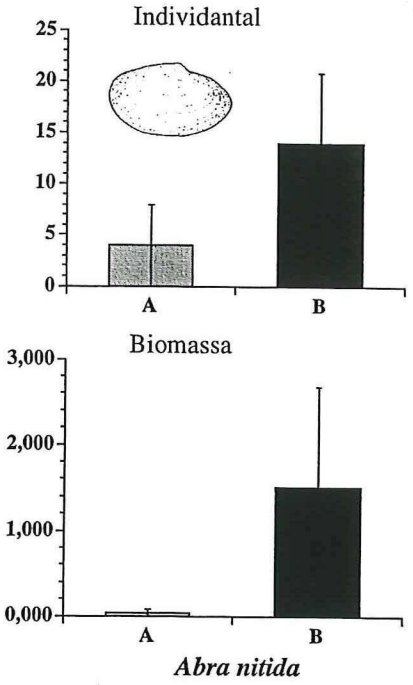


Fig. 57. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av musslan Abra nitida per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.

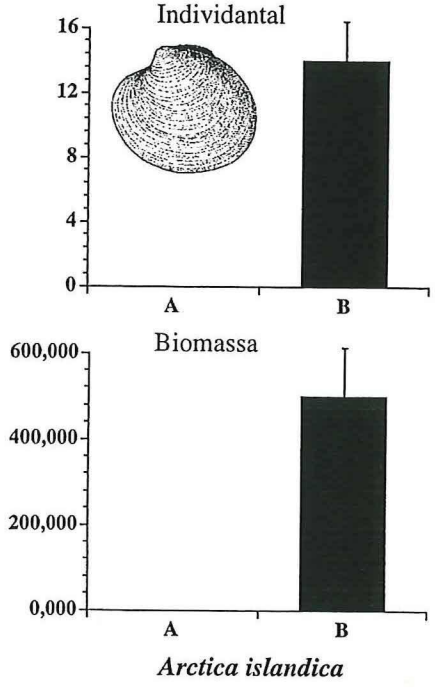


Fig. 58. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av islandsmusslan Arctica islandica per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.

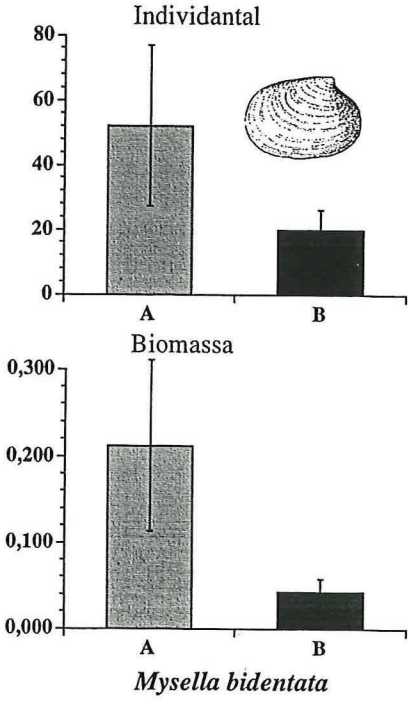
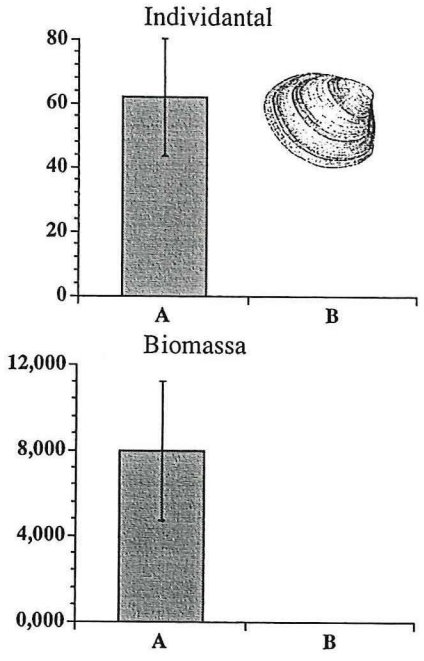
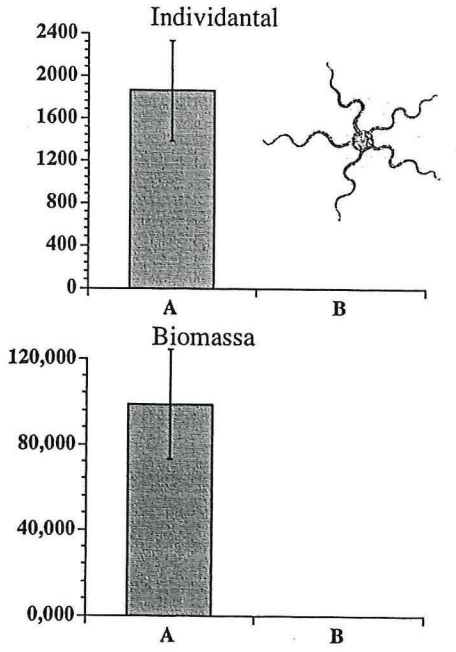


Fig. 59. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av musslan Mysella bidentata per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



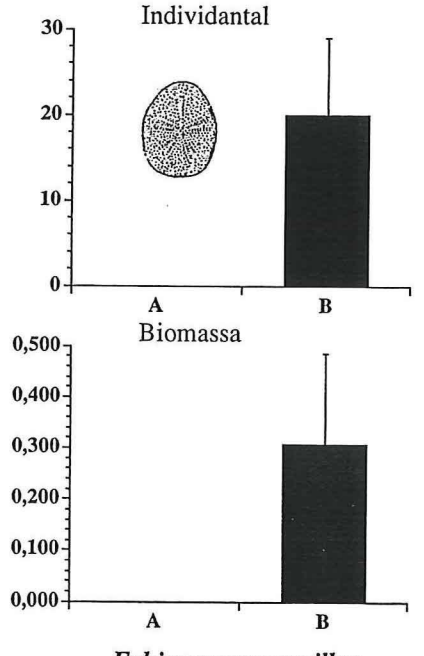
Nucula nitidosa

Fig. 60. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) inklusive skal av nötmusslan Nucula nitidosa per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



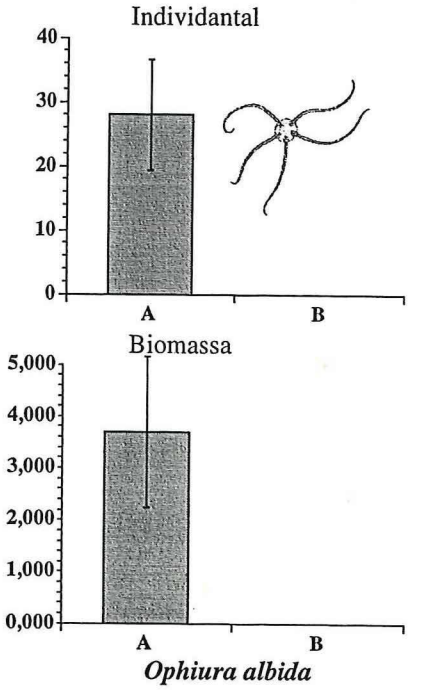
Amphiura filiformis

Fig. 61. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av lerormstjärnan Amphiura filiformis per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



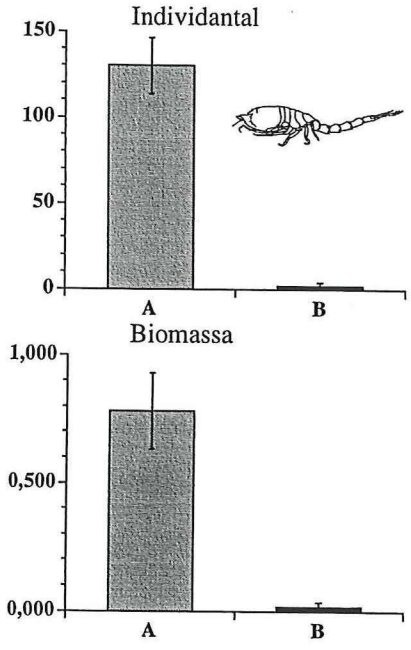
Echinocyanus pusillus

Fig. 62. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av sjöborren Echinocyanus pusillus per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



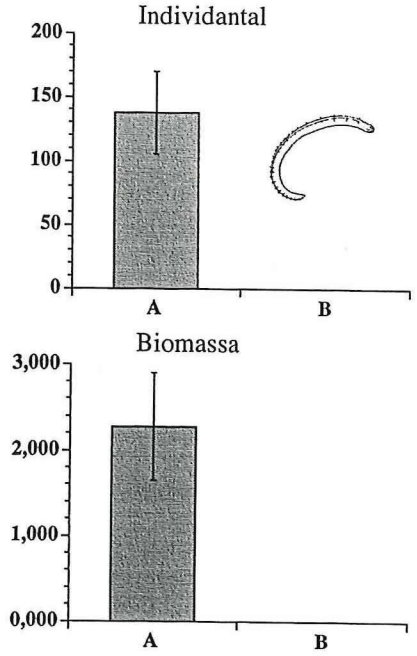
Ophiura albida

Fig. 63. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av sandormstjärnan Ophiura albida per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



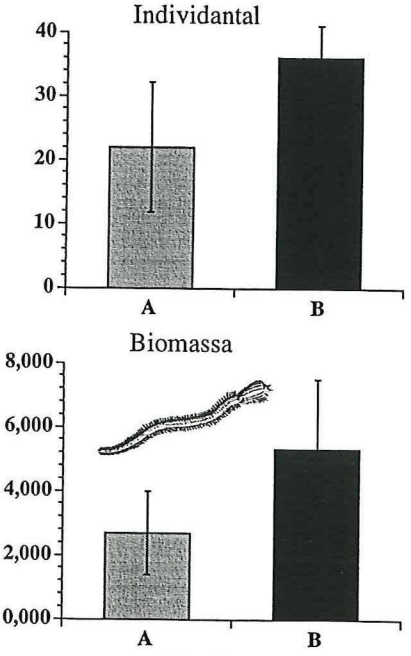
Diastylis rathkei

Fig. 64. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av märlan Diastylis rathkei per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



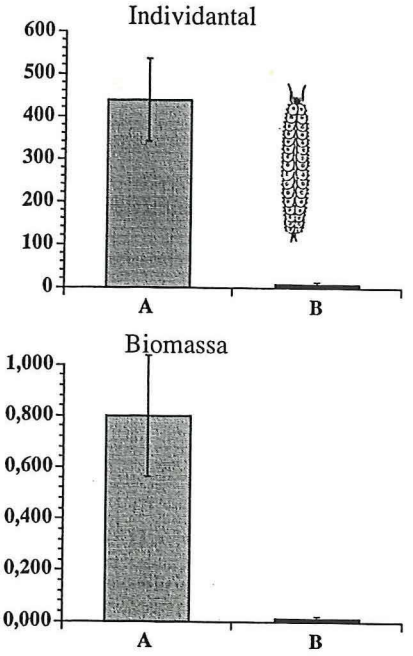
Myriochele oculata

Fig. 65. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Myriochele oculata per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



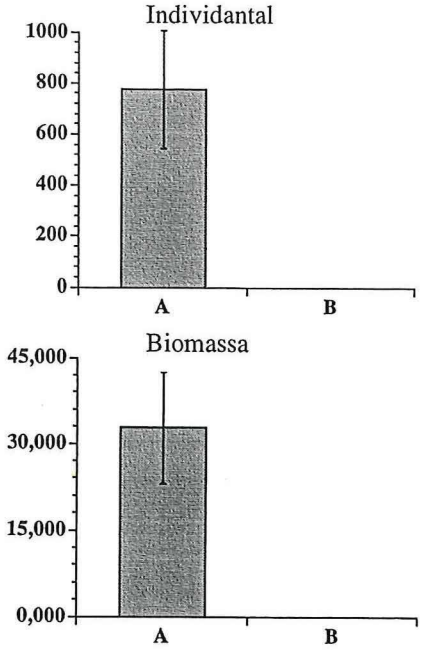
***Nephtys* sp.**

Fig. 66. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Nephtys sp. per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



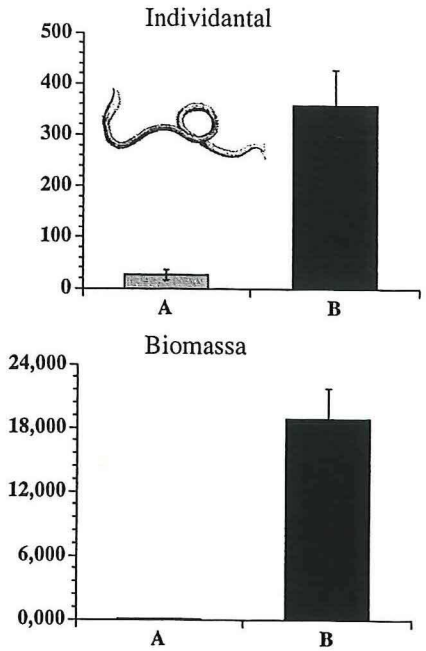
Pholoe longa

Fig. 67. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Pholoe longa per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



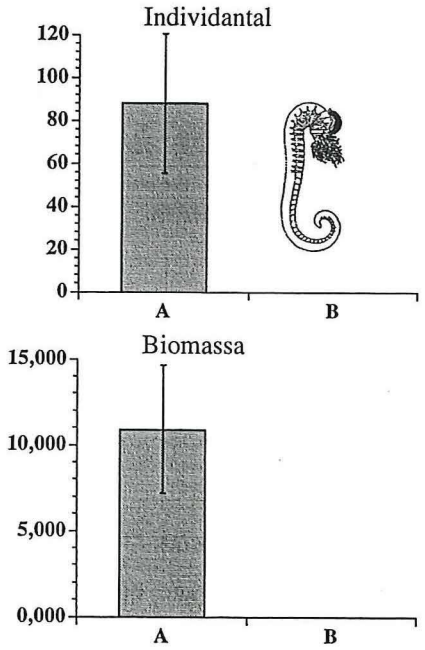
Rhodine gracilior

Fig. 68. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Rhodine gracilior per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



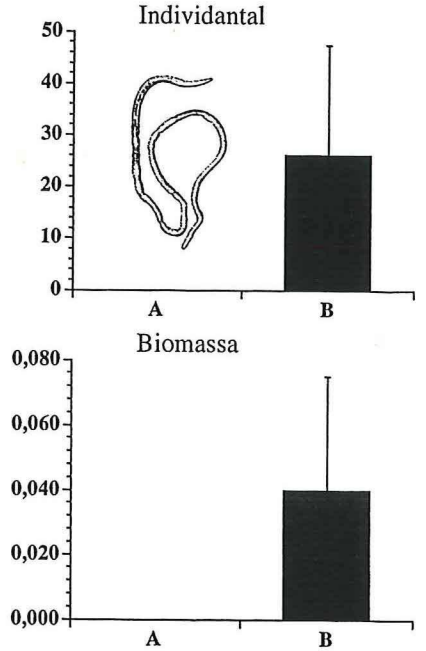
Scoloplos armiger

Fig. 69. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Scoloplos armiger per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



Terebellides stroemi

Fig. 70. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av havsborstmasken Terebellides stroemi per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.



Tubificoides benedeni

Fig. 71. Medelantalet individer och medelvåtvikt (g) av fåborstingen Tubificoides benedeni per kvadratmeter med SE intervall 1994 vid station A och B.

Slutsats

I egenskap av sista utpost i svenska västerhavet anses Hallands Väderö och närliggande skånekust vara av både växt- och djurgeografiskt intresse (Sjöstedt, 1927). Längre söderut medför en minskning i salthalt en övergång till en artfattigare flora och fauna. Vår undersökning visar på högproduktiva grunda mjukbottnar jämförbara, i produktion, biomassa och artsammansättning, med grunda havsområden i Bohuslän (Rosenberg et al., 1984). Påverkan av övergödning i form av ökad förekomst av fintrådiga alger är ej speciellt omfattande kring Hallands Väderö jämfört med algsamhällen i Laholmsbukten, Skälderviken eller Bohuslän (Wennberg, 1987; Isaksson & Pihl, 1992) Däremot visar protagningarna på en möjlig påverkan av syrebrist på djursamhällets artsammansättning på den djupare av de två undersökta djupare mjukbottenlokalerna Likaså noterades svavelväte under språngskiktet vid Vrenen. Ingen förekomst av nyintroducerade arter såsom *Sargassum muticum* observerades inom undersökningsområdet.

Tillkännagivande

Tack till Kjell Holmberg som var till stor hjälp vid djupbottenprovtagningarna, kustbevakningspersonalen på flygplanet som fotograferade grundområdena, samt Carl-Bertil Nordenberg för värdefulla synpunkter och kommentarer.

5. REFERENSER

Andersson, L., 1995. Vädret och vattenomsättningen- torr sommar och blöt höst. Havsmiljö - aktuell rapport om miljötillståndet i Kattegatt, Skagerrak och Öresund. Feb. 1995. Kontaktgrupp Hav. ISSN 1104 - 3458.

Breuer,G. and W. Schramm, 1988. Changes in macroalgal vegetation of Kiel Bight (Western Baltic Sea) during the past 20 years. Kieler Meeresforsch. Sonderh. 6: 241-255.

Degerman, E. och Lagenfelt, I., 1979. Fiskeribiologisk inventering av grunda havsvikar i Stenungsunds kommun.

Isaksson, I. , Pihl, L. (1990). Abundans, biomassa, artstruktur och produktion hos mobil epifauna i grunda vikar i Brofjorden, våren och hösten 1990. Intern rapport. Uppdragsgivare Scanraffs raffinaderi.

Isaksson, I. , Pihl, L. (1992). Structural changes in benthic macrovegetation and associated epibenthic faunal communities. Neth J Sea Res. 30: 131-140

Kjellman, F.R., 1902. Om algvegetationen. I: Lönnberg, E., Undersökningar rörande Skeldervikens och angränsande Kattegat-områdes djurlif. Meddelanden från Kongl. Landtbruksstyrelsen. N:o 2.

Lagenfelt, I., 1989. Öckerö kommun, fiskeri- och marinbiologisk inventering. Med litteraturgenomgång. Fiskeristyrelsens utredningskontor, Göteborg.

Larsson, P.-E. och Lagenfelt, I., 1989. Fiskeribiologisk inventering av grunda havsområden i Kungsbacka kommun. Fiskeristyrelsens utredningskontor, Göteborg.

Loo-Luttervall, P.-L. och L.-O., 1994. Bottenfauna, grunda bottnar, i den inre delen av Gullmarsfjorden under våren 1990, 1991, 1992, 1993 och 1994. Länstyrelsen i Göteborg och Bohus Län, Intern rapport..-O., 1994.

Loo, L. och K., Abrahamsson,.K., 1980. Bottenfaunan i en Zostera marina äng, Gullmarsfjorden. 20-poängsarbete vid Zoologiska Institutionen, G.U.: 1-66

Lönnberg, E., 1902. Undersökningar rörande Skeldervikens och angränsande Kattegat-områdes djurlif. Med ett tillägg om algvegetationen. Meddelanden från Kongl. Landtbruksstyrelsen. N:o 2.

Muus, B. J., 1967. The fauna of Danish estuaries and lagoons. Meddr. Danm. Fisk.- og Havunders. N.S. 5: 1-316

Pearson, T.H. and R. Rosenberg. 1987. Feast and famine: Structuring factors in marine benthic communities. In: Gee, J.H.R. & P.S. Giller. The 27th Symposium of The British Ecological Society Aberystwyth 1986. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 373-395.

Pedersén, M., M. Björk, C. Larsson och S. Söderlund, 1990. Ett marint ekosystem i obalans - dramatiska förändringar i hårdbottnarnas växtsamhällen. Fauna och Flora, 85: 202-211.

Petersen, C. G. J. (1915). On the animal communities of the sea bottom in the Skagerak, the Christiania Fjord and the Danish waters. Rep. Dan. biol. Stn. 23: 1-28

Rosenberg, R., Ed., 1984. Biologisk värdering av grunda havsområden. SNV rapport 1911: 1-384

Rosenberg, R., L.O. Loo and P. Möller (1992). Hypoxia, salinity and temperature as structuring factors for marine benthic communities in an eutrophic area. Neth. J. Sea Res. 30: 121-129.

Pihl, L., Elmer, S. och Rosenberg, R., 1983. Kusten Lysekils kommun. Inventering och biologisk undersökning. Stadsbyggnadskontoret Lysekils kommun.

Pihl, L., Rosenberg, R. (1982). Production, abundance, and biomass of mobile epibenthic marine fauna in shallow waters, Western Sweden. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 57: 273-301

Sjöstedt, L.G., 1927. XIII. Havsalger från Hallands Väderö och närliggande skånekust. In: Undersökningar över Öresund. Kungl. Fysiograf. Sällsk. Handl., Lund, 38 nr 6: 1-43.

Thörnelöf, E. och Lagenfelt, I., 1982. Fiskeribiologisk inventering av grunda havsvikar i Kungälvs kommun.

Ulmestrand, M. och Pihl, L., 1989. Biologisk inventering av kustvattenområden i Uddevalla kommun.

Wachenfeldt, T. von, 1975. Marine benthic algae and the environment in the Öresund. Lund 1975.

Wennberg, T., 1987. Långsiktiga förändringar av makroalgflorans sammansättning och utbredning i södra Laholmsbukten sedan 1950-talet. Statens Naturvårdsverk. Rapport 3290.