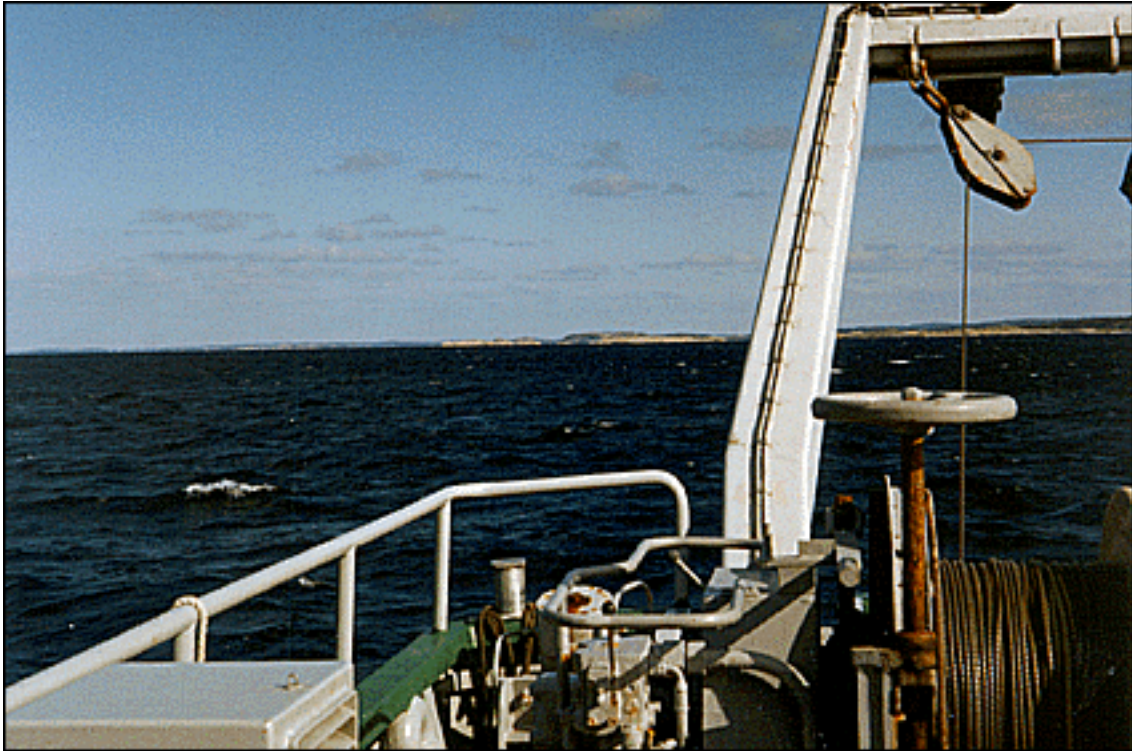


Kosterfjorden



Anna Heiwall

Na3c Älvkullegymnasiet

Karlstad

1996

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

| | |
|--------------------------------------|----|
| Inledning..... | 3 |
| Metoddiskussion..... | 3 |
| Material och källdiskussion..... | 3 |
| Områdesbeskrivning..... | 4 |
| Geologi..... | 4 |
| Sediment..... | 6 |
| Djup..... | 7 |
| Salinitet och temperatur..... | 7 |
| Vatten- och syreutbyte..... | 9 |
| Faunan..... | 10 |
| Koralldjur..... | 10 |
| Svampdjur..... | 11 |
| Armfotingar..... | 11 |
| Växter och djurs betydelse..... | 12 |
| Exkursion med Nereus..... | 13 |
| Sammanfattning..... | 14 |
| Käll- och litteraturförteckning..... | 14 |
| Bilaga 1..... | 15 |
| Bilaga 2..... | 16 |
| Bilaga 3..... | 17 |

Inledning

Kosterfjorden är ett djuphavsområde som sträcker sig från Kosteröarna ner till strax söder om Väderöarna. Jag brukar tillbringa mycket tid på Tjärnö, varifrån man ser ut över det djupa vattnet. Det har många gånger, när jag åkt båt över 'rännan', slagit mig att det känns likadant att åka där som på grundare vatten. Det har fått mig att reflektera över allt som Kosterfjorden döljer i sitt djup. Därför bestämde jag mig för att skriva om detta mäktiga vatten i mitt specialarbete. Syftet med det hela är att beskriva förutsättningarna som finns för utbredning av för svenska vatten unika arter. För att kunna förstå dessa speciella förutsättningar, måste vattnet, djupet, berggrunden, salinitet m.m. beskrivas. Det är vad de första avsnitten i min uppsats behandlar.

Senare i mitt arbete tar jag upp ett par djurarter som jag beskriver närmare. Jag tar upp endast ett litet antal arter för att ge exempel på några vanligt förekommande livsformer i Kosterfjorden. Dessa arters betydelse för ekosystemet och människan behandlas i ett eget avsnitt.

Metoddiskussion

Genom att tala med Kerstin Johansson, forskare vid Tjärnö marinbiologiska laboratorium, om syftet med mitt specialarbete, fick jag många goda tips om lämplig litteratur. Denna innefattade bl.a. ett par kompendier över de lokala marina områdena runt Tjärnölaboratoriet. Utöver böcker, som jag lånat av Kerstin, har jag efter hand hittat lämpliga böcker på egen hand i biblioteket och hemma.

Egna erfarenheter och tidigare kunskap inom ämnet har också varit mig till nytta. Särskilt när det gäller syftet med hela uppsatsen och detta

var till stor hjälp när jag planerade dispositionen.

Bearbetningen har gått till så att efter att ha läst litteratur med anknytning till mitt ämne, har jag besökt Tjärnölaboratoriet och där intervjuat forskare för att få svar och förklaringar till mina frågor. Jag har också fått ta del av Bertil Rex egna mätningar och noteringar om Kosterfjorden som sträcker sig över lång tid.

En dag fick jag tillfälle att tillsammans med en kurs blivande lärare, åka ut med laboratoriets forskningsfartyg Nereus för att göra bottenkrappingar på olika djup och analysera. På eftermiddagen ägnade jag mig åt att på labbet undersöka de arter som skrapats upp.

När jag gått in i mitt ämne på dessa olika sätt, har jag sedan sammanställt det som passerat mitt syfte.

Material och källdiskussion

Det har varit mycket olika material att både läsa och se på. Det har stått om olika delar av Kosterfjorden i olika böcker. Ofta har det inte stått specifikt om Kosterfjorden, utan jag har dragit egna slutsatser efter att ha läst om förutsättningarna för Kosterfjorden. Jag har haft tur som fått ha tillgång till biblioteket på Tjärnölaboratoriet. Mycket av materialet har därför varit lättillgängligt.

När jag har haft olika källor, har jag jämfört innehållet och sedan gjort urval på olika grunder, exempelvis aktualitet, författare och tillförlitlighet. Det som gjorts av forskarna på Tjärnöns laboratorium specifikt om Kosterfjorden har jag ansett vara tillförlitligare än uppgifter av författare som skrivit om havet i allmänhet. Jag tycker mig kunna göra så, eftersom forskarna har till ytan ett mindre område att studera, än andra författare, som kortfattat och allmänt beskrivit området.

Områdesbeskrivning

Kosterfjorden är en förgrening av en djup spricka i berggrunden i Skagerak (Fig. 1). Denna utlöpare sträcker sig över ett stort område, från Kosteröarna i norr, till Väderöarna i söder. Norr om Kosterfjorden, närmare bestämt vid inloppet till Singlefjorden (Norskt vatten), delar rännan upp sig i två grenar, varvid den ena utgörs av Singlefjorden. Den andra delen sträcker sig i nordväst förbi Tisler och Tresteinene, där den sedan övergår i Norska rännan. Kosterrännan är den östligaste sprickan i det system av djupa fårör som finns i norra Skagerrak.

En vanlig fjord utmärker sig bl.a. genom att den har tröskel till omgivande vatten, vilket Kosterfjorden saknar. (Mer om trösklar i avsnittet Djup.) Fjordar brukar också gå in som kilar i landet, vilket de norska fjordarna är kända för. På så sätt blir de synliga i omgivningen. Kosterfjorden består också av en bred och djup spricka i berggrunden, men den är inte synlig på samma sätt, eftersom den är omgiven av stora vattenmassor. Denna spricka ger upphov till speciella förutsättningar som gynnar arter av växter – men mestadels djur – som vanligtvis inte påträffas i svenska vatten. Kosterfjorden är den av de svenska s.k. fjordarna, som mest förtjänar beteckningen "fjord", därför att den bildar miljö för arter som annars endast påträffas i norska fjordar och på Atlantens kontinentalsluttningar. I övrigt finns endast två svenska fjordar som har tröskel; Gullmarsfjorden och Idefjorden (den sistnämnda är delvis svensk).

Kosterrännan skiljer också den östra, inre skärgården från den västra, yttre skärgården. De båda sidornas djupfauna skiljer sig i vissa avseenden. Detta har troligtvis att göra med någon djupström som går i en enda riktning och skapar olika förutsätt-

ningar på de båda sidorna. Även de olika karaktärerna hos bl.a. djup och berggrund orsakar skillnaderna.

Kosterfjorden är Sveriges djupaste kustnära område och det vattenområde i Sverige som har mest likhet med denna är Gullmarsfjorden, vilken har utforskats grundligare.

Geologi

Botten i Kosterfjorden består både av mjuk- och hårbotten. De branta sluttningarna utan sediment är hårbotten, medan den horisontella djupbotten mestadels utgörs av mjukbotten (lera). Under sedimentet utgörs botten av berggrund, som inte är av samma sort på den östliga sidan som på den västliga. Bohusgranit återfinns i det östliga området, medan gnejsgranit blandad med olika grönstenar utmärker den västliga delen mot det fria, öppna havet. Bohusgraniten är i norra Bohuslän vanligt förekommande, varav namnet. Det är en bergart som ser likadan ut längs hela Kosterrännan. Bohusgraniten är yngre än gnejsgraniten, som finns på den västliga sidan. Den uppkom för 900-1000 miljoner år sedan (Sven Erik Sundevall, 1976). Då fördes magma från den delen av jordskorpan som var smält, successivt uppåt. Med tiden har magman hamnat där den nu finns genom att den kommit upp ur sprickor i den äldre bergarten.

I Bohusgraniten förekommer även inslag av gnejs, vilket är en äldre bergart än graniten. När graniten bildades drogs gnejspartier loss och har allt eftersom graniten stelnat, murats in i tydliga gnejsförekomster. Den smälta granitens temperatur var inte tillräckligt hög för att smälta ned gnejsen.

KOSTERFJORDEN



Fig.1 Kosterfjorden med angränsande djupområden i Skagerrak. Mörkblått visar vattendjup som är större än 100 m.

Bohusgraniten innehåller åtskilliga slags mineral, vilkas procentuella del bestämdes av Asklund år 1947 (Sven Erik Sundevall, 1976). De fem vanligaste mineralen anges nedan i procent.

| | |
|--------------|--------|
| Kvarts | 29,40% |
| Kalifältspat | 35,49% |
| Plagioklas | 29,77% |
| Biotit | 3,80% |
| Muskovit | 0,57% |

Gnejsgraniten som förekommer i block, består av två slag. Det ena innehåller mineralen biotit och fältspat-kvarts. Biotit är gråsvart och fältspat-kvarts är lite ljusare. Det andra slaget består av amfibolit-gnejs, vilket är en finare mineral som ofta omvandlats till biotit och då fått den utmärkande gråsvarta färgen.

Sediment

Den hårda berggrunden som utgör botten i Kosterfjordens sprickbildning, är täckt av tjocka lager sediment. Sedimentets tjocklek är omkring 100-150 meter. Det har byggts upp successivt. I avlagringarna ingår bl.a. organiskt och oorganiskt material, sand som förts dit med vågorna och söndersmulade snäck- och musselskal. Det organiska materialet utgörs av gamla helt och delvis nedbrutna växt- och djurdelar, framför allt plankton och mindre organismer. Detta har ramlat ned över botten allt eftersom djur och växter har dött. Från bakteriernas nedbrytning av organiskt material frigörs också närsalter som varit bundna i organismen. Näringsämnena kan tack vare nedbrytningen av dött organiskt material återanvändas av nya växter och djur. Överskottet efter nedbrytningen kommer sedan att hamna på bott-

nen och där utgöra sedimentavlagringar, i form av slam.

Genom den successiva landhöjningen som skett och fortfarande sker efter landisen, har vågorna eroderat finkornigt material. Detta har svepts med vågorna och eftersom det är så finkornigt, har det transporterats ända ut i Kosterfjorden där det har kommit att utgöra sediment. Därför ligger det i strandkanten längs exempelvis Saltö (se Fig. 1) stora klippblock, med moränavlagringar av ungefär lika storlek. Längre ut i vattnet minskar storleken på blocken successivt. Efter en bit övergår stenarna till grus för att sedan bli sand som blir allt finare i storleken. Vågorna som sveper upp över land för med sig sandkorn. De största bland dessa sjunker ned till botten ganska nära land p.g.a. sin tyngd. Det allra finkornigaste materialet kan, tack vare att kornen är så lätta, transporteras långt med vågorna för att falla ned över i detta fall Kosterfjorden. Mycket av detta oorganiska material består av fina sandkorn, s.k. svallsand och små rester av krossade mussel- och snäckskal. Svallsanden är mestadels sand men innehåller även en del moränavlagringar som kommit från de eroderade klippblocken vid strandkanten (Sven Erik Sundevall 1976). En del av de partiklar som ramlar ned över botten har så liten storlek att de kommer att utgöra lera. Ju djupare ned i rännan, desto större andel lera består botten av.

Den typiska botten i Kosterfjorden kallas för murbruksbotten (samtal med Lars Afzelius, första bilden i bilaga 3). Benämningen säger i sig mycket om bottenens karaktär, vars konsistens påminner om murbruk. Denna smet, som är en blandning av lera och mycket finkornig sand, är biologiskt högaktiv. I denna massa trivs många små

djur, bl.a. musslor, kräftdjur och havsborstmaskar.

mindre utstickare som går ut i den öppna delen av Skagerrak. Flera av dessa har ett djup som överstiger 50 meter (Hans G Hansson).

Djup

Ner till berggrunden i Kosterrännan är djupet mycket stort. Över lag uppgår det till drygt 400 meter (Floden, 1972). Sedimenttäcket är, som jag skrev tidigare, mycket tjockt och därför är vattendjupet som mest cirka 250 meter. På kanten av rännan finns områden som saknar det tjocka lagret sediment. Där förekommer en speciell fauna, eftersom miljön där är specifik (Lars Afzelius).

Eftersom Kosterrännan är en avstickare från den ännu djupare Norska rännan, saknas tröskel mellan de båda områdena. I vatten som har förbindelse genom trösklar uppstår ofta syrebrist, eftersom cirkulationen vid den djupare delen av tröskeln försämras, då passagen är trängre. Trösklar finns alltså inte mot Norska rännan och inte heller mot något annat avgränsande vatten.

Typiskt för fjordar som är omslutna av trösklar är att arter som vanligtvis förekommer på större djup, finns på mindre djup inom området.

Från Kosterfjorden, närmare bestämt mellan Ramskär och Väderöarna, samt ytterligare en bit söderut, förgrenar sig Kosterfjorden i

Salinitet och temperatur

Salthalten är mycket avgörande beträffande vad för slags fauna som kommer att etableras inom ett område. Tydliga skillnader i salthalt förekommer både i vertikaled och horisontalled. Vid stor nederbörd eller tillförsel av sött vatten från vattendrag, minskar saliniteten. Den ökar således i ytvattnet vid nedfrysning och avdunstning (Stig H Fonselius 1974). Strömmar i vattnet blandar runt vattenmassorna, vilket delvis utjämnar skillnaderna i salthalt. Vatten innehållande olika salthalter har dock olika densitet. Ju högre salinitet, desto större densitet. Alltså är alltid bottenvattnet mest salt. Detta motverkar havsströmmarnas omblandande effekt. Salthalten påverkar antal arter, individernas storlek och kalkinnehåll för olika arter. Förutsättningarna för stort artantal är som störst i oceaniskt vatten som har en salthalt mellan 30 och 40 promille. I Kosterfjorden har mätningar på salthalten tagits under lång tid och jag bifogar ett diagram som illustrerar värdena under året 1981 (Bilaga 2).

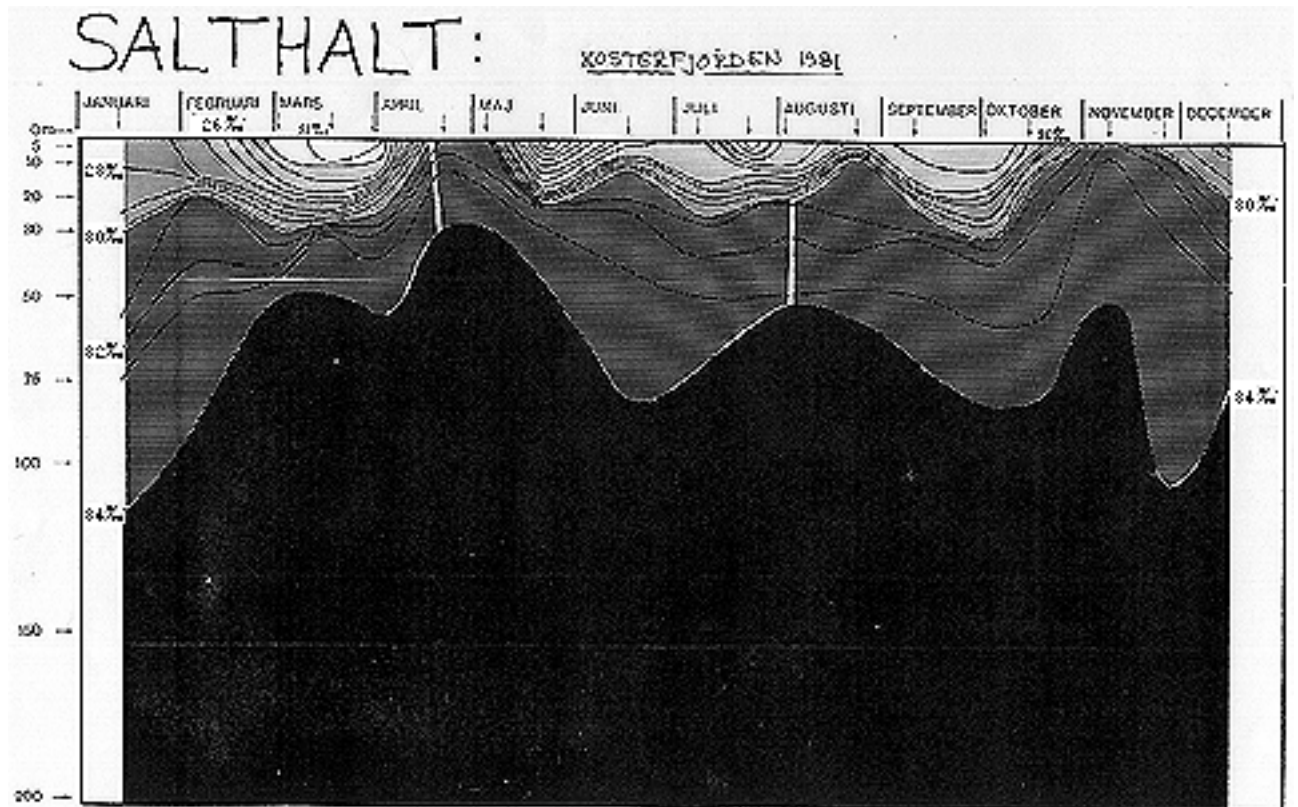


Fig. 2 Salthaltens variation på olika djup i Kosterfjorden 1981.

Ur diagrammet har jag utläst att salthalten är minst 34 promille året runt på ett djup av 100 meter eller mer. I månadsskiftet april/maj uppmättes detta värde på ett djup av 30 meter vilket var rekord för det året. Därför kan man i Kosterfjordens speciella miljö med gynnsamma förutsättningar bl.a. hitta världens största sjöborre, *Echinus acutus* (Lars Afzelius). Oceanernas salthalt är omkring 35 promille.

I Kosterfjorden finns en starkt utbildad s.k. haloklin, vilken utgörs av mötet mellan en översta skiktning vatten som innehåller mindre salt och en undre med oceanisk salthalt (Rutger Rosenberg 1982). Under haloklinen är temperaturen i det närmaste konstant året runt, medan det skiftar mer ovanför haloklinen. Det djupa vattnet i en fjord

håller lägre temperatur än motsvarande djup i de fria oceanerna. Detta förklarar hur arter som inte borde finnas på Kosterfjordens djup trots allt kan trivas på mindre djup (Lars Afzelius).

Även temperaturskillnader i vattnet utgör densitetsskillnader, vilket gör att det tyngsta vattnet hamnar djupast i vertikalled. Anledningen till detta är att djupvattnet inte blandas om som i fria vatten. Densiteten för saltvatten är störst vid -4° . Mätningar på temperatur har också pågått sedan länge. För året 1981 bifogar jag diagram över temperaturskillnader på olika djup, även de utförda av Bertil Rex från Tjärnö marinbiologiska laboratorium (Fig. 3). Det visar tydligt hur temperaturen skiftar vattnet.

TEMPERATUR: KOSTERFJORDEN 1981

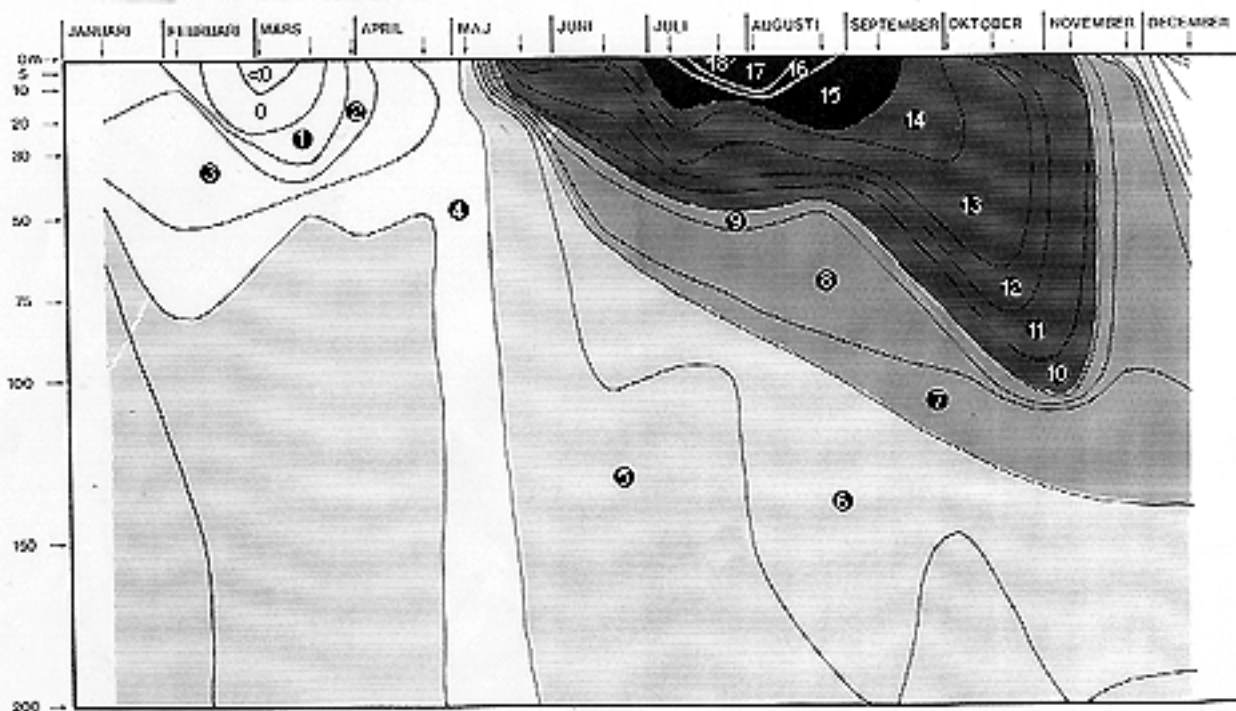


Fig. 3 Temperaturens (°C) variation på olika djup i Kosterfjorden 1981.

Bottentemperaturen håller sig i det närmaste konstant runt 4° eller lite drygt under sommarmånaderna. I slutet av juli 1981 uppmättes rekordtemperatur i ytvattnet på 18°. Mätvärden från två olika tillfällen under det senaste året beträffande salinitet, temperatur och näringsämnen finns daterade dels 5 september 1995 och dels den 5 mars 1996 (Bilaga 1 och 2). I tabellen för september är salthalten ovanligt hög och jämn på olika djup och det är ingen tydlig skiftning i salthalten. Skiktningen för mars överensstämmer mer med min beskrivning ovan, då det är en tydlig skiftning i vattnets salthalt i djupled. En annan tydlig skillnad, som man läser ur de båda tabellerna, är att siktdjupet kan variera stort från den första mätningen till den andra. Siktdjupet mäts från ytan till det djup där man inte längre kan se genom vatt-

net. I september var siktdjupet 14 m, medan det var endast 4 m i mars. Denna variation beror troligtvis på att vattnet i mars innehöll många växtplankton. I september fanns inte denna mängd plankton i vattnet p.g.a. minskad tillgänglig mängd närsalter.

Vatten- och syreutbyte

Mestadels får Kosterfjorden sitt djupvatten från Norska rännan. Därifrån strömmar vatten rikt på syre och med oceanisk salinitet in i Kosterfjorden. Tack vare att det inte finns någon tröskel mellan de båda sprickorna, uppstår aldrig syrebrist vid botten. Ytvattnet kommer oftast med strömmarna från söder. Ibland under våren kan ytvattnet komma

från Norge i och med att smältvattnet rinner ut i Glomma och Idefjorden. Vattnet är då brunaktigt och innehåller humusämnen och närsalter. De sistnämnda används vid produktion av växtplankton vilket kan föra med sig problem om det bildas för mycket. Vattendragen som mynnar i Idefjorden, för med sig ungefär fem gånger så mycket vatten på våren som under resten av året.

Syretillgången förändras under året, framför allt vid botten. Förändringarna beror på hur mycket syre de syrekrävande mikroorganismerna förbrukar. Det beror också på strömmarna och hur mycket syre-rikt vatten de för med sig.

Faunan

Som jag nämnt tidigare, finns det djurarter som är unika för Sveriges vatten i Kosterfjorden. Det förekommer arter som normalt inte finns i svenska vatten överhuvudtaget och de lever dessutom på mindre djup än normalt. Fjordefekten kallas det när arter kan trivas på mindre djup än normalt. Fjordefekten uppstår då vatten från större djup pressas in i en trång fjord. Med vattnet förs många organismer som befinner sig i larvstadiet in i fjorden där de utvecklas (Lars Afzelius).

Det är den oceaniskt höga salthalten, den goda vattentillförseln från Norska rännan som i kombination utgör förutsättningarna för att de ska kunna trivas där. Det finns så enormt många arter som man känner till i Kosterfjorden och hela tiden upptäcks nya. Faunan förändras kontinuerligt allt eftersom olika arter förs dit med strömmarna. Arter som normalt inte finns i Kosterfjorden, kan föras dit. Likaväl som nya arter kan tillkomma, kan tidigare

etablerade arter försvinna av naturliga orsaker. Om en art till antalet är underrepresenterad kan den försvinna när den inte klarar av att reproducera sig i tillräckligt stort antal.

Ett exempel på en unik art är kosterpiprensaren (*Kophobelemnon stelliferum*), vilket är ett slags nässeldjur. I de öppna oceanerna lever den på ett djup av flera hundra meter, medan den i Kosterfjorden påträffas på ca 50 meters djup (Lars Afzelius). En slags muskel i dess fot är nedborrad i mjukbotten. Piprensaren står upprätt och sträcker sig ca 0,25 meter över botten. Med hjälp av sin fot kan den förflytta sig till vattenområden med hög planktonhalt och tar direkt därur sin föda, på stående fot.

Koralldjur

Koralldjur tillhör gruppen nässeldjur, som om de är fastsittande kallas polyper och om de är fritt simmande kallas medusor. Stenkoraller är omgivna av hårt kalkhaltigt skelett. Polyperna skyddas av skelettet, i vilket de kan dra sig tillbaka. Dessa djur är ofta kolonibildande och förekommer främst i varma och tempererade hav. Det finns inte förutsättningar för korallrev i svenska hav, utom i Kosterfjorden. Där finns två rev. Det ena vid Väderöarna och det andra på gränsen mellan Norge och Sverige, den sk Kostersäcken (Afzelius). De båda reven består av ögonkorallen med det latinska namnet *Lophelia pertusa*. Dess polyper är rosaaktiga medan skelettet är vitt till gulskiftande. Ögonkorallen kan bli upp till 0,5 m hög. Dess utbredning är främst i varma vatten som Medelhavet, men den finns även i Atlanten (längs Skottlands kust) och mycket sparsamt i Nordsjön och Skagerrak (A. C. Campell,

1977). I andra vatten än Kosterfjorden trivs den på djup mellan 500-1000 meter. I Kosterfjorden däremot, lever den på endast 80 meters djup, vilket de unika förutsättningarna angående djup, salthalt och temperatur står för (Lars Afzelius). En speciell fauna förknippas med korallreven. Utmärkande för ögonkorallens är bl.a. musslan *Bentharca nodulosa*, ormstjärnan *Ophiactis balli* och havsanemonen *Edwardsiella loveni*. Den sistnämnda lever bland rester av döda koraller (Hans G Hansson, 1975)

Bägarkorallen, *Caryophyllia smithii*, är en slags korall som till skillnad mot ögonkorallen inte bildar rev. Den lever solitärt och bildar inte heller kolonier. Den är till släktet närmare de tropiska korallerna än vad ögonkorallen är (Inge Lennmark, 1983). Den kräver relativt hög salthalt och temperatur, varför den trivs i Kosterrännan. Bägarkorallens storlek är ca 2 cm i diameter, vilken den uppnår snabbt. Den förekommer på kala, branta bergssidor, vilka finns i Kosterfjorden på sedimentfria ytor, där berget är brant. Den lever på 25-30 meters djup, med reservation för vissa avvikelser. Dess färg varierar, från vitt, skärt eller brunt till grönt.

Svampdjur

Spongier är ett annat namn för svampdjur. De är flercelliga organismer, men består endast av ett fåtal typer celler. Ibland anses de vara kolonier av encelliga organismer, snarare än djur. Av detta kan man dra slutsatsen att spongier är mycket primitiva, faktiskt bland de mest primitiva flercelliga djur som finns. Den livnär sig genom att filtrera näringsämnen som kolhydrater och proteiner direkt ur vattnet. Oftast finns inte näringsämnena lösta

direkt i vattnet, utan spongierna upptar dessa ämnen via plankton och detritus.

Det är svårt att artbestämma svampdjuren. Miljön bestämmer utseendet. Individer som tillhör samma art, kan alltså se helt olika ut om de lever på olika ställen. När man ska artbestämma spongier, måste ibland kemiska ämnen som avges från djuret analyseras och först där efter kan arten bestämmas.

De kemiska ämnen som spongierna avger är ur mänsklig synpunkt intressanta. Inom medicin och teknik kan dessa ämnen användas och syntetiseras.

Spongia carteri är ett ex. på förekommande svampdjur. Jag nämner här även *Geodia barretti* och *Phakellia ventilabrum* för att ge konkreta exempel. De är två vanliga arter som kan artbestämmas genom utseendet. Egentligen är arterna ointressanta i detta sammanhang eftersom de kan se så olika ut. Först när man går in närmare på de ämnen som olika arter avger börjar det bli intressant.

Armfotingar

Armfotingarna eller brachiopoderna, som de även kallas, är utmärkande för Kosterrännan. *Macandrevia cranium* är den vanligast förekommande. Förutom den finns även *Crania anomala*, *Terebratulina retusa* och ett par andra, vilka är ytterst sällsynt förekommande.

Brachiopoderna är en djurgrupp som ej förändrat sig märkbart genom evolutionens gång de senaste 300 miljoner åren (Inge Lennmark, 1983). Av detta kan man dra slutsatsen att den från början varit mycket väl anpassad till miljön men sedan dess har stora förändringar i miljön skett. De finns fortfarande kvar men inte i lika stor utbredning och ar-

terna har genom evolutionen förändrats.

Brachiopoderna liknar musslor till utseendet. Av musslorna blev de utkonkurrerade och fick ta till flykten till djupare vatten. De består alltså av två ihopsittande skal och sitter fast i underlaget med ett utskott. Till utseendet skiljer de sig från musslor även genom att de har under- respektive överskal, till skillnad från musslornas höger- och vänsterskal. Sin näring får de genom att liksom svampdjuren filtrera vatten. De påträffas ofta i stora klassar, men det händer att de växer enskilt.

Det finns oändligt många arter att ta upp. Här har jag beskrivit några få som är unika för svenska vatten. En del är betydelsefulla för människans forskning, vilket behandlas i nästa avsnitt.

Växterna i Kosterfjorden tar jag inte upp närmare. Floran är nämligen inte avvikande från den som finns i Skagerrak i övrigt.

Växter och djurs betydelse

Många organismer som lever i havet producerar åtskilliga kemikalier för att skydda sig mot bl.a. bakterier eller för att kommunicera med andra organismer (Lars Afzelius och Björn Josefsson, 1977). En del av de producerade ämnena består av gifter, men en del kemikalier kan användas för att på artificiell väg framställas och användas som mediciner.

Alger används redan i stor omfattning i vår kost för att de innehåller vitaminer, mineral, fettsyror m.m. De används som konsistensgivare i godis, tandkräm, geler och annat som ska antaga en geléaktig konsistens. Alger och en del djur, t.ex. svampdjur, skyddar sig mot påväxt av bakterier genom att producera antibiotika. Denna antibiotika

består inte av penicillin, vilket är mycket värdefullt för oss människor. Bakterierna hos en del som använt penicillin eller annan antibiotika utvecklar resistens mot antibiotika och behandlingen blir då oduglig. Genom att ta till vara på antibiotika som produceras i havet, kan nya sorter användas i medicin.

I brunalgen *Laminaria* som förekommer i Kosterfjorden hittade man för drygt 20 år sedan två nya slags aminosyror: kaininsyra och lamininsyra. De ingår i laminindioxalat, vilket motverkar högt blodtryck och aterosklerosis hos människan (Lars Afzelius och Björn Josefsson, 1977).

Stenkorallen *Plexura homoalla*, som bildar rev i Kosterfjorden producerar ämnen som motverkar blodkärslsjukdomar och minskar symptom från astma (Lars Afzelius och Björn Josefsson, 1977). Vid tiden för källans utgivning, var det ännu osäkert exakt vad det var för ämnen som verkade. Jag har inte säkert lyckats hitta det i någon annan källa heller, så jag reserverar mig mot fel genom att hålla det osagt.

Havets organismer är också betydelsefulla inom tekniken. Havsborstmaskar som torkas, innehåller ämnen som dödar en del insekter och är ett utmärkt substitut för det giftiga insektsdödande ämnet DDT. Genom syntetisering kan man kontrollera framställningen av nereistoxin, vilket är det verksamma ämnet (Lars Afzelius och Björn Josefsson, 1977).

Arternas betydelse i ekosystemet är dock viktigare än människans utvinningar. Förändringar beroende på människans inverkan bör undvikas. Det är omöjligt att säga vad som händer i ett ekosystem om en viktig art elimineras och det kan leda till ett ödesdigert resultat som är svårt att återställa. Om Kosterfjorden med sin unika fauna ska bestå måste den utvecklas i sin takt utan för

mycket påverkan av människans ingrepp. Det går inte att helt utesluta mänsklig påverkan, men den går att reglera.

Arterna som finns är var och en specialiserad på ett litet område, så det gäller också att inte förändra miljön. Naturvårdsverket utför nu en utredning om att göra Kosterfjorden till ett marint naturreservat (Kerstin Johannesson -96). Problemet är hur detta ska utformas och till vilken grad båttrafik och fiske ska regleras. Exempelvis skadar den pågående kräfttrålningen livet på botten. Ett alternativ är att helt förbjuda fisket, men det är en väl drastisk åtgärd. I stället kan fiske utföras under mindre skadliga former. Burfiske av kräftor är ett alternativ till trålningen, vilket kan vara en lösning.

Exkursion med Nereus

Den 11 april 1996 fick jag tillfälle att åka med laboratoriets forskningsbåt Nereus för fältstudier. Blevande lärare var på kurs och skulle utföra bottenkrapningar i Kosterfjorden på olika djup. Bakom båten sänktes en skrapa ned till ett bestämt djup. När den sedan togs upp tömdes den på sitt innehåll, vilket sorterades och lades i lådor. Arterna bestämdes så noga som möjligt på plats (se fotografier i bilaga 3).

Bottenkrapningarna utfördes både på mjuk- och hårbotten på djupet 5-200 meter. Den första skrapningen gjordes på hårbotten mellan Krugglö och Lilleskär på djupet 5-20 meter. Botten bestod av grus och sandgrus.

I "fångsten" fann vi följande arter:

Djur:

valthornssnäcka
sjöstjärnor av olika slag, bl.a. ormstjärnan *Ophiura albida*

sjöpungrar av olika slag
havsborstmask
död mans hand - en läderkorall
liten simkrabba

Alger:

karragentång, *Chondrus crispus*
röd havssallad
fingertare, *Laminaria digitata*
kräkel, *Furcellaria lumbricalis*

I andra skrapet - djup 70-200 meter, västra sidan av Kosterfjorden, mjukbotten - fann vi:

Djur:

piprensare
reguljär sjöborre
svampdjur
rockägg
brachiopod - armfoting 1. *Macandrevia cranium*, 2. *Terebratulina retusa*
havsborstmask - *Sabella*

Utöver dessa två skrapningar utfördes två till, varav den ena blev misslyckad p.g.a. att den utfördes på samma djup som den andra skrapningen. Den fjärde skrapningen utfördes innanför Kosterfjorden, vilket jag i det här fallet anser ointressant för mitt syfte.

Artbestämningen gjordes sedan noggrannare på det som var möjligt varav de latinska namnen är inkluderade i mina listor ovan. Jag tittade då på djuren och algerna i mikroskop och bestämde sedan med hjälp av en fälthandbok arterna närmare. Foton från båtturen och av vissa arter medföljer som bilaga 3.

Sammanfattning

Ur många avseenden är Kosterfjorden ett unikt område. Man ser ingen skillnad mot angränsande vatten när man befinner sig på ytan. När djupet utforskas upptäcker man att det är ett för svenska vatten ytterst ovanligt område som jag tycker är värt att värna om. Kombinationen av salthalt, djup, temperatur och mycket annat av det jag har behandlat i min uppsats, utgör förutsättningarna för livet i Kosterrännan. Som jag har nämnt, är inte Kosterfjorden en typisk fjord, eftersom den saknar tröskel, men livet i

den är likt det liv som finns i andra fjordar.

Arterna jag har beskrivit närmare är endast ett par exempel av alla som finns inom området. Jag har endast velat ge en inblick i vad som finns nere på djupet.

Bland växterna, men framför allt bland djuren finns många arter som runt Sverige endast finns i Kosterrännan. Betydelsen av dessa är störst om man tänker på deras roll i ekosystemet. Vårt moderna samhälle bortser alltför ofta från detta och vill hellre intressera sig för det som ger ekonomisk vinning. Kosterfjordens tillgångar kan dock rätt nyttjade komma människan till godo genom användning inom medicin och teknik.

Käll- och litteraturförteckning

Afzelius Lars och Josefsson Björn: *Boken om havet* Forskning och framsteg , Stockholm, 1977

Afzelius Lars: *Kosterfjorden - en flik av oceanen* Tjärnö marinbiologiska laboratorium

Bonniers Stora Lexikon del 10 Bonnier Fakta Bokförlag, 1988 1:a upplagan

Campell C.A.: *Växter och djur i Europas kustvatten* Feltham, England, 1977

Fonzelius Stig H: *Oceanografi* Stockholm, 1974

Hansson Hans G: *Kosterrännan och de grundare havsområdena inom Strömstads kommun.* Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län, 1975

Rosengren Rutger: *Havets liv och miljö* Uddevalla, 1982

Sundevall Stig Erik: *Naturinventeringar i Göteborgs och Bohus län Tjärnöarkipelagen, del 1 Geologi* Göteborg, 1976

Personlig intervju med Kerstin Johannesson, Tjärnö marinbiologiska laboratorium

KOSTERFJORDEN

Bilaga 1

KUSTVATTENKONTROLL
HydrografiTjårnölaboratoriet
tel. 0526168635

| | | | | | |
|------------|------------------------|---------------|---------|-------------------|-----------|
| Station | KOSTERFJORDEN (Nr 16) | Bottendjup | 240 m | Väder | 2/8 |
| Position | N 58:52,10; E 11:06,20 | Sikt djup | 14 m | Molnighet | 7/8 |
| Datum | 5 September 1995 | Lufttemp | 12 °C | Sjö | 2/8 |
| Tid (UTC) | 08:35 | Lufttryck | 998 hPa | Is | 0/8 |
| Fartyg | R/V NEREUS | Vindriktning | SE | Ytström mot | N |
| Provtagare | B. Rex | Vindhastighet | 3-5 m/s | Strömstens styrka | <0.5 knop |

| Djup m | Temp °C | Salthalt ‰ | Syre mg/l | Syrt mM | Syre % | PO ₄ -P µmol/l | Tot-P µmol/l | NO ₂ -N µmol/l | NO ₃ -N µmol/l | NH ₄ -N µmol/l | Tot-N µmol/l | N/P (µmol/l) | SiO ₃ -Si µmol/l | POC µmol/l | Chl-a µg/l | Djup m |
|-----------|------------|---------------|--------------|------------|-----------|------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------|-----------|
| 0 | 11,3 | 33,7 | 8,2 | 5,8 | 93 | 0,10 | 0,3 | 0,11 | 0,7 | 0,41 | 7,0 | Ej ber. | 3,5 | | 1,1 | 0 |
| 2 | 11,3 | 33,7 | 7,9 | 5,6 | 90 | 0,12 | 0,4 | 0,08 | 0,6 | 0,41 | 7,2 | 9 | 3,6 | | 1,1 | 2 |
| 5 | 11,2 | 33,7 | 7,9 | 5,5 | 89 | 0,12 | 0,4 | 0,08 | 0,6 | 0,59 | 6,8 | 10 | 3,6 | | 1,1 | 5 |
| 10 | 10,1 | 34,3 | 7,3 | 5,1 | 81 | 0,18 | 0,4 | 0,19 | 1,3 | 0,66 | 7,6 | 12 | 3,9 | | 0,7 | 10 |
| 15 | 9,7 | 34,4 | 7,2 | 5,1 | 79 | 0,26 | 0,4 | 0,29 | 1,9 | 0,59 | 7,6 | 11 | 4,4 | | 0,3 | 15 |
| 20 | 9,5 | 34,5 | 7,2 | 5,0 | 78 | 0,26 | 0,4 | 0,34 | 2,1 | 0,81 | 8,9 | 12 | 4,2 | | 0,3 | 20 |
| 30 | 8,9 | 34,6 | 7,0 | 4,9 | 75 | 0,40 | 0,6 | 0,43 | 3,0 | 0,99 | 7,7 | 11 | 5,6 | | 0,0 | 30 |
| 240 | 6,2 | 34,8 | 6,0 | 4,2 | 61 | 1,55 | 1,6 | 0,04 | 13,8 | 0,23 | 19,6 | 9 | 15,8 | | | 240 |

Kommentarer: Håvprov med stor diversitet och dominans av pansarflagellater.
Värdena är preliminära.

BR-95

Bilaga 2

KUSTVATTENKONTROLL
HydrografiTjörnlaboratoriet
tel. 0526/68635

| | | | | | |
|------------|------------------------|---------------|----------|------------------|--------|
| Station | KOSTERFJORDEN (Nr 16) | Bottendjup | 240 m | Väder | 1/8 |
| Position | N 58:52,10; E 11:06,20 | Siktdjup | 4 m | Molnighet | 2/8 |
| Datum | 5 Mars 1996 | Lufttemp | 1 °C | Sjö | 2/8 |
| Tid (UTC) | 08.15 | Lufttryck | 1021 hPa | Is | 1/8 |
| Fartyg | R/V NEREUS | Vindriktning | N | Ytström mot | S |
| Provtagare | B. Rex | Vindhastighet | 2-3 m/s | Strömmens styrka | 1 knop |

| Djup m | Temp °C | Salthalt ‰ | Syre mg/l | Syre ml/l | Syre % | PO4-P µmol/l | Tot-P µmol/l | NO2-N µmol/l | NO3-N µmol/l | NH4-N µmol/l | Tot-N µmol/l | N/P (µmol/l) | SiO3-Si µmol/l | POC µmol/l | Chl-a µg/l | Djup m |
|-----------|------------|---------------|--------------|--------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|-----------|
| 0 | 0,0 | 25,9 | 14,2 | 9,9 | 116 | 0,12 | 0,6 | <0,02 | <0,1 | 0,12 | 13,9 | Ej ber. | 1,4 | | 12,3 | 0 |
| 2 | 0,3 | 26,4 | 14,3 | 10,0 | 118 | 0,07 | 0,6 | <0,02 | <0,1 | 0,08 | 15,4 | Ej ber. | 0,7 | | 12,0 | 2 |
| 5 | 0,8 | 28,0 | 12,1 | 8,5 | 102 | 0,29 | 0,7 | 0,11 | 3,1 | 0,15 | 15,0 | 12 | 3,2 | | 10,4 | 5 |
| 10 | 3,7 | 31,3 | 9,7 | 6,8 | 90 | 0,48 | 0,8 | 0,14 | 6,4 | 0,16 | 12,5 | 14 | 6,8 | | 3,2 | 10 |
| 15 | 5,6 | 33,2 | 9,0 | 6,3 | 89 | 0,70 | 0,8 | 0,16 | 8,8 | 0,09 | 13,0 | 13 | <0,02 | | 0,8 | 15 |
| 20 | 6,7 | 34,1 | 8,1 | 5,7 | 83 | 0,84 | 0,9 | 0,06 | 9,0 | 0,05 | 14,9 | 11 | 8,8 | | 0,5 | 20 |
| 30 | 7,0 | 34,4 | 7,7 | 5,4 | 79 | 0,86 | 1,0 | 0,02 | 9,5 | 0,05 | 12,5 | 11 | 9,2 | | 0,3 | 30 |
| 240 | 7,1 | 35,1 | 7,4 | 5,2 | 77 | 1,14 | 1,2 | 0,09 | 10,9 | 0,05 | 14,9 | 10 | 11,4 | | | 240 |

Kommentarer: Ett håvprov från ytan dominerades av kiselalger från släktena Thalassiosira och Chaetoceros och av Phaeocystis.
Enstaka isflak på Kosterfjorden.
Värdena är preliminära.

BR-95

Bilaga 3



Skrap från mjukbotten.



Den vita 'musslan' är en armfoting.



Hårdbotten: valthornssnäckor, sjöstjärnor, fingertare, blåmusslor och kräkel.

Bilaga 3 (forts.)



Svampdjur, bl.a. elefantöra.



Svampdjur och havsborstmaskar.



En nyförlöst rocka i sitt ägg.