

O-88129

Overvåking av sjøområdet utenfor
Utnes, Hisøy

Delrapport 9

Bløtbunnsfauna ved
eksisterende utslipp, fremtidig utslipp
og fremtidig hovedresipient 1988.

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.:

O-88129

Undernummer:

Løpenummer:

2252

Begrenset distribusjon:

Fri

Rapportens tittel: OVERVÅKING AV SJØOMRÅDET UTENFOR UTNES, HISØY. Delrapport 9. Bløtbunnsfauna ved eksisterende utslipp, fremtidig utslipp og fremtidig hovedresipient. 1988.	Dato: 6. juli 1989
	Prosjektnummer: O-88129
Forfatter (e): Per Bie Wikander	Faggruppe: Mar.økologi
	Geografisk område: Aust-Agder
	Antall sider (inkl. bilag): 47

Oppdragsgiver: Nidarkretsen	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt: Den sterke belastningen i nærsonen til eksisterende utslipp viste seg tydelig også i 1988. Det var ikke mulig å påvise noen forverring i forhold til året før. Ved fremtidig hovedutslipp og fremtidig hovedresipients største dyp konstateres uforstyrrede forhold også i 1988. Resultatene samsvarer meget godt med de fra 1987. Det materiale som foreligger vil være et godt grunnlag for å påvise endringer.
--

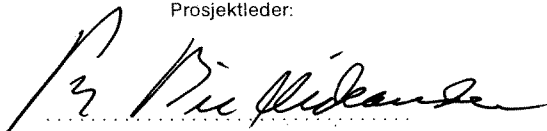
4 emneord, norske:

1. Overvåking
2. Utnes, Hisøy
3. Kommunalt utslipp
4. Bunnfauna

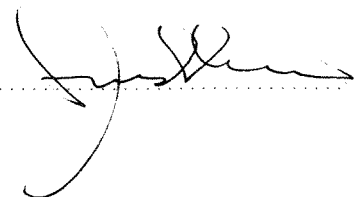
4 emneord, engelske:

1. Monitoring
2. Utnes, Hisøy
3. Municipal sewage
4. Benthic fauna

Prosjektleder:



For administrasjonen:



ISBN - 82-577-1548-4

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
SØRLANDSAVDELINGEN
GRIMSTAD

O-88129

OVERVÅKING AV SJØOMRÅDET UTENFOR UTNES, HISØY.

Delrapport 9.

Bløtbunnsfauna ved eksisterende utslipp, fremtidig utslipp og
fremtidig hovedresipient.

1988

Grimstad, 6. juli 1989.

Prosjektleder: Per Bie Wikander
Medarbeidere: Brage Rygg
Pirkko Rygg

FORORD

I forbindelse med utslippet fra det interkommunale kloakkrensingsanlegget ved Utnes på Hisøya er Nidarkretsen, tidligere ITA (Interkommunalt selskap for tekniske anlegg i Arendal/Grimstad-regionen), pålagt å overvåke forurensningsforholdene i det aktuelle utslippsområdet.

I brev av 31. oktober 1980 henvendte ITA seg til NIVA hvor instituttet ble bedt om å utarbeide et programforslag. I samarbeid med fylkesmannen i Aust-Agder ble det i mars 1981 fremlagt et slikt forslag. Dette omfattet både hydrografi og bunnfauna.

Foreliggende rapport omhandler bunnfauna-delen av programmet. Analyser av bunndyrsamfunnet i Utnes-området er tidligere rapportert av WIKANDER 1985, 1986 og 1988.

Rapporten fra 1985 omfattet et noe utvidet stasjonsnett, første gang prøvetatt i 1981 (6 stasjoner). Etter denne innledende prøvetakingen ble stasjonsnettet redusert til to stasjoner (Sømskilen og ved utslippspunktet i Utnesbassenget).

I forbindelse med en planlagt sterk økning i antallet person-ekvivalenter tilkopledd utslippet er det vedtatt å forlenge utslippsledningen fra endepunktet idag (Utnesbassenget), over terskelen og til fremtidig utslippssted i skråningen mot Brøydypet (ca. 40 m). Dagens utslippssted vil fungere som et overløp i fremtiden.

På bakgrunn av den planlagte forlengelse av utslippet er det opprettet to nye stasjoner: en ved fremtidig utslippspunkt (skråningen) og en på største dyp utenfor (ved foten av skråningen). Stasjonen ved nåværende utslippspunkt (fremtidig overløp) er opprettholdt. Foreliggende rapport omhandler disse tre stasjonene som er nevnt. For de to nye stasjonene beskriver

rapporten før-situasjonen og for stasjonen ved det nåværende utslippspunkt, et foreløbig endepunkt i en overvåking som startet i 1981. Prøvetakingen ble foretatt fra NIVA's fartøy "H.H. Gran" 12. og 17. august 1988.

Det biologiske materialet er identifisert dels av nat. kand. Pirkko Rygg og cand. real. Brage Rygg, begge NIVA, samt undertegnede.

Grimstad, 6. juli 1989.

Per Bie Wikander

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	2
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	5
<u>1.1. Hovedmål</u>	5
<u>1.2. Delmål</u>	5
<u>1.3. Konklusjoner</u>	5
1.3.1. St. 5, Utnesbassenget, ved eksisterende utslipp	5
1.3.2. St. 10, ved fremtidig utslippsted	5
1.3.3. St. 11, Ærøydypet	6
2. INNLEDNING	7
<u>2.1. Anvendbarhet av bløtbunnsfauna-undersøkelser i resipientvurderinger</u>	7
<u>2.2. Områdebeskrivelse</u>	7
<u>2.3. Bakgrunn for, og formål med undersøkelsen</u>	10
3. MATERIALE OG METODER	12
<u>3.1. Valg av stasjoner</u>	12
<u>3.2. Materiale</u>	12
<u>3.3. Feltmetodikk</u>	13
4. RESULTATER OG DISKUSJON	15
<u>4.1. St. 5, Utnesbassenget, ved eksisterende utslipp</u>	15
<u>4.2. St. 10, ved fremtidig utslippssted</u>	27
<u>4.3. St. 11, Ærøydypet</u>	34
<u>4.4. Sammenligning mellom stasjonene</u>	39
5. LITTERATUR	41
6. VEDLEGGSTABELLER	43

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

1.1. Hovedmål

Datainnsamlingen har hatt som hovedmål å kartlegge og dokumentere eventuelle utviklingstendenser i miljøet i Utnesbassenget som kan relateres til utslipp fra kloakkrenseanlegget. I tillegg har undersøkelsen hatt som formål å beskrive førsituasjonen ved det fremtidige utslippssted (skråningen mot Ærøydypet), samt fremtidig hovedresipient (Ærøydypet).

1.2. Delmål

Foreliggende rapport har som mål å belyse utviklingen og tilstanden i området vurdert på bakgrunn av bløtbunnsfauna.

1.3. Konklusjoner

1.3.1. St. 5, Utnesbassenget, ved eksisterende utslipp.

På stasjon 5 i 1987 og 1988 inneholdt to av de fem grabbprøvene en svært forurensningspreget fauna. Disse to grabbene er slått sammen og kalt 5 A. De tre øvrige grabbene, samt materialet fra 1981, 83 og 85 er kalt 5B. Det er tydeligvis bratte gradienter og en sterk lokal forurensningspåvirkning i nærheten av utslippet.

1.3.2. St. 10, ved fremtidig utslippsted.

Resultatene fra 1987 og 1988 var svært like og viste en lokalitet upåvirket av organisk belastning og med et høyt artsmangfold. Før-situasjonen synes derfor å være pålitelig dokumentert.

1.3.3. St. 11, Erøydypet.

Resultatene fra 1987 og 1988 var svært like og ligger innenfor det som er normalt for uforstyrrede bløtbunner i fjordbassenger. Stasjonen hadde en høy andel av forurensningsømfintlige arter. Lokaltiteten må karakteriseres som upåvirket. Før-situasjonen synes å være pålitelig dokumentert.

2. INNLEDNING

2.1. Anvendbarhet av bløtbunnsfaunaundersøkelser i resipient- vurderinger

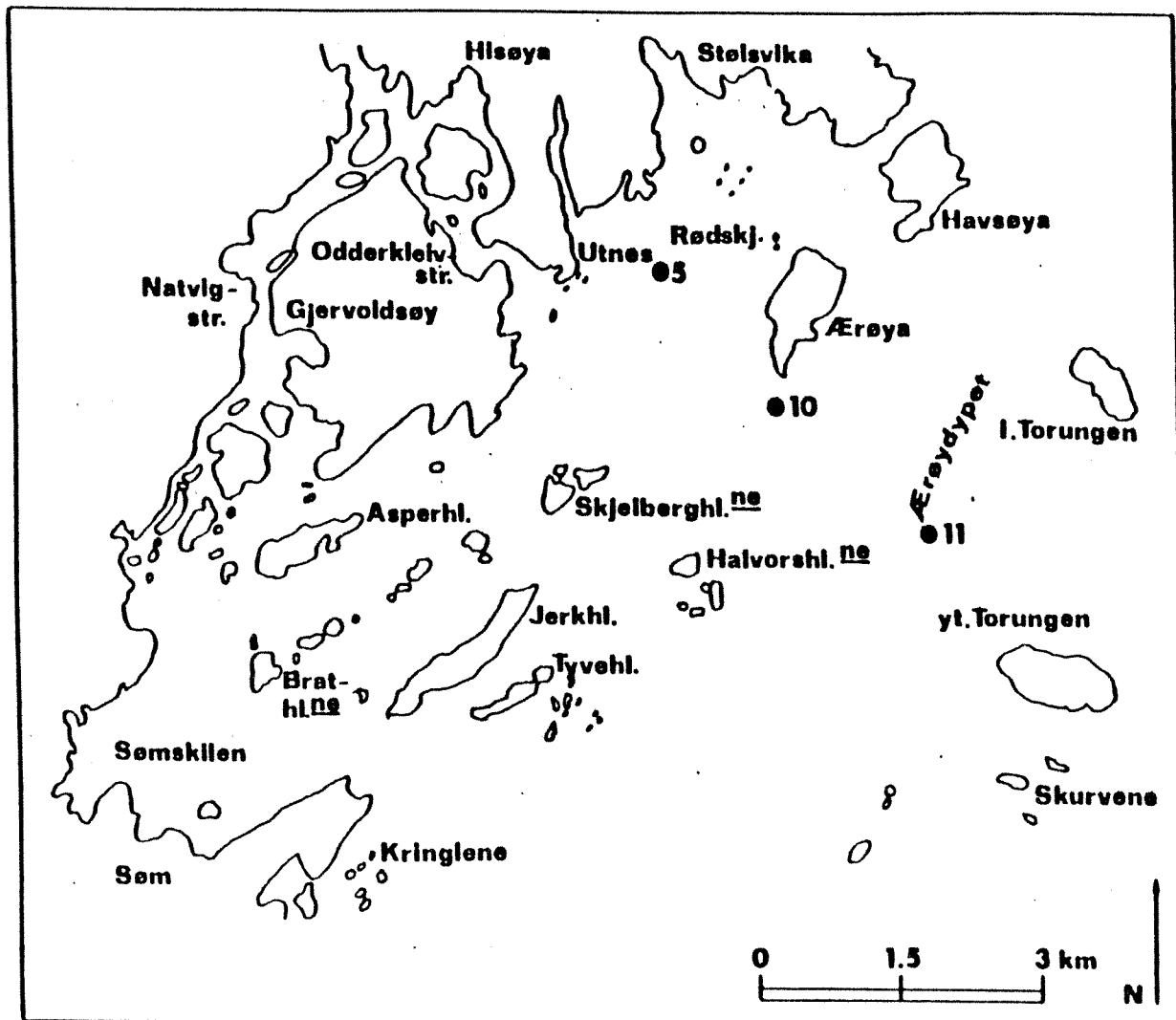
Organismesamfunnet på bløt bunn (som vi som oftest finner i fjorder og kystfarvann) er sammensatt av en lang rekke arter som ernærer seg av det organiske materiale som produseres i vannmassen og sedimenterer.

Fordelen med bunnundersøkelser ligger fremfor alt i det forhold at de aller fleste organismene er gravende eller fastsittende og derfor ikke kan unnsnippe dersom miljøet blir dårlig. Arter går enten til grunne eller overlever. De fleste artene er flerårige, hvorav noen oppnår høy alder, samtidig som de har bestemte krav til miljøet. Hvilke arter som fins, artenes innbyrdes mengde og individtettheten bestemmes i stor grad av faktorer som: nærings-tilgang, sedimentets beskaffenhet, type av sedimenterende organisk materiale, oksygeninnholdet over og under sedimentoverflaten, miljøgifter, nedslamming og andre forstyrrelser.

Normale, balanserte samfunn opptrer når stabile, naturgitte betingelser rå, og fysiske og kjemiske faktorer (f.eks. oksygenkonsentrasjon, saltholdighet, grumsing) ikke er ekstreme. Forurensningspåvirkninger og andre forstyrrelser med kort tidsskala kan føre til avvikende arts- og individsammensetning i faunasamfunnet. Fordi marine bløtbunnsamfunn normalt er artsrike og likeartede over store områder, er det lett å oppdage uregelmessigheter i dem. Derfor er de velegnet som indikatorsamfunn ved bedømmelse av forurensnings-type og -grad.

2.2. Områdebeskrivelse

Undersøkellesområdet omfatter den dypeste del av selve Utnesbassenget, nær ved eksisterende utslipp (30 m), skråningen mot Erøydypet (40 m), samt Erøydypets bunn (110 m). (Se fig. 1).



Figur 1. Benthosstasjonene i 1988 st. 5, 10 og 11.

Utnefjordbassenget ligger mellom Ærøya - Rødskjær og Skjelberg-holmene. Største dyp er ca 35 m. Terskeldypet synes å ligge på ca 35 m dyp iflg. Sjøkart nr. 8 (Båtsportkart nr. 721), men etter ITA's opploddninger i 1975 ligger terskelen så høyt som på 15 m dyp. Sistnevnte dybdekart er vist i WIKANDER (1986). Begge disse opplysninger viser seg imidlertid å være feil. Den dykker-rapport/traceundersøkelse som nå foreligger (ØSTLANDSKONSULT 1987) samt Sjøkartverkets siste opploddninger viser at terskel-dypet ligger på 24,8 m. Eksisterende utslipp går ut på ca. 32 m

dyp, samt at dypeste punkt i Utnesbassenget er 37 m. (Se fig. 2).

Området mottar betydelige mengder ferskvann via Odderkleivstrømmen som er det ene av Nidelvas tre utløp. (Se fig. 1). Til sammen renner ca 60 % av Nidelvas vannføring ut i Utnesområdet, altså via Natvig- og Odderkleivstrømmen. De resterende ca 40 % går til Arendals havnebasseng. Middelvannføringen er 123 m³/s, med sterkest vannføring i oktober - november.

Det er Utnesbassenget som idag mottar avløpsvannet fra Utnes kloakkrenseanlegg. Utslippet omfatter ca 24 000 p.e. via diffusor som før utslipp gjennomgår mekanisk rensing i mikrosil med spalteåpning på 0,2 mm. Utslippet går ut på drøyt 30 m dyp ved st. 5 (se fig. 1).

Utnesbassenget munner altså ut i det dype og vidt utstrakte farvannet SV for Torungene (Ærøydypet). Ærøydypet vil utgjøre hovedresipienten for det fremtidige utslippet på ca. 70 000 p.e.

Fremherskende vinder er kystparallelle (sørvestlige) om sommeren, men overveiende nordøstlige om vinteren. Utenfor de ytre øyer går den norske kyststrømmen mot sydvest, men påvirker også de innenforliggende områdene. Registreringer foretatt av strømretningen i Havsøysund under prøvetaking viser en overvekt av vestgående strøm; ca 64 % av observasjonene (MAGNUSSON 1976).

NIVA's hydrografiske observasjoner har vist at oppholdstiden for vannmassene innenfor Ærøya varierer fra en til to uker. Den hyppige vannutskiftingen skyldes den kombinerte effekten av varierende vindforhold og kyststrømmen (se MAGNUSSON 1976).

Det foreligger ikke data for oppholdstiden til vannmassene i Ærøydypet. Selve Ærøydypet er en del av et dypbasseng som strekker seg 5 km NØ-SV, avgrenset av Mærdø i NØ og Spærholmene i SV. Mot Skagerrak er bassenget avstengt med en dyp terskel (eksakt dyp vites ikke) mellom yt. Torungen og Spærholmene. (Sistnevnte ligger i ytterkant av kartet på fig. 1, rett S for Jerkholmen).

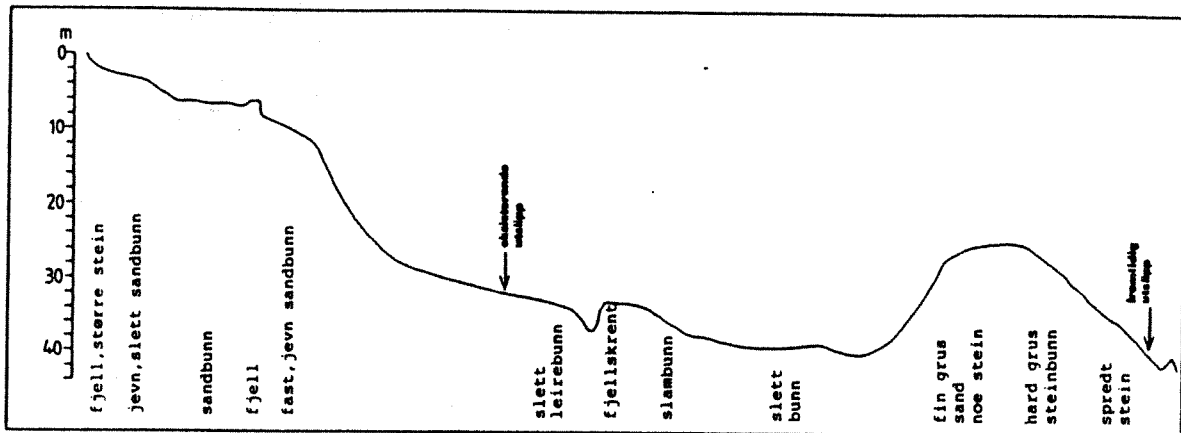


Fig. 2. Dybdeprofil av Utnesbassenget med terskel. Nåværende og fremtidig utslippspunkter er vist.
(Etter ØSTLANDSKONSULT 1987).

2.3. Bakgrunn for, og formål med undersøkelsen

På oppdrag fra Interkommunalt selskap for tekniske anlegg i Arendal/Grimstad-regionen (ITA) (nå Nidarkretsen) pågår en overvåkingsundersøkelse av sjøområdet ved Utnes, Hisøy. Målsettingen for undersøkelsen er dels å påvise eventuelle forurensningsvirkninger av utslippet fra det interkommunale kloakkrensingsanlegget på Utnes, dels å gi grunnlag for å bedømme sjøområdets hygieniske tilstand.

Undersøkelsen bygger på et programforslag utarbeidet av fylkesrådmannen i Aust-Agder i samarbeid med NIVA (AUST-AGDER FYLKESKOMMUNE 1981).

Overvåkingsundersøkelsen har hittil omfattet følgende delprosjekter:

Undersøkelse av vannkvaliteten i overflate- og dypvann, sedimentprøver og biologiske prøver på bløtbunn, samt avløpsvannets mengde og sammensetning.

Foreliggende rapport omhandler bløtbunnsfaunaen i det eksisterende kloakkutslippets influensområde i 1988 og sammenligner resultatene med dem fra 1981, 1983, 1985 og 1987. Dessuten omhandler rapporten situasjonen på det fremtidige utslippssted, samt den dypeste delen av Ærøydypet.

Målet med undersøkelsen er altså å påvise eventuelle utviklingstendenser som kan relateres til utslippet. Av tidligere innsamlede data fra Utnesområdet har Statens Biologiske Stasjon Flødevigen (SBSF) foretatt en fysisk-kjemisk undersøkelse av resipienten og kystområdet i 1974-79 (DANIELSEN & IVERSEN 1976, 1978) og SAND (1978, 1979). I tillegg har NIVA som nevnt foretatt strømundersøkelser ved Utnes i 1975 (MAGNUSSON 1976).

Overvåkingen i regi av NIVA, Sørlandsavdelingen startet opp i 1982 og foreligger hittil i følgende delrapporter: BOMAN (1982), OLSEN (1984) og NÆS (1985) (overflatevann), samt BOMAN & WIKANDER (1983) og WIKANDER (1985 a) (dypvann). Benthos er hittil rapportert i WIKANDER (1985 a, 1986 b) (årene 1981, 1983 og 1985) og WIKANDER 1988.

3. MATERIALE OG METODER

I dette kapitlet redegjøres det for hvilket stasjonsnett og materiale som er lagt til grunn for rapporten og hvilken metodikk som er anvendt under feltarbeidet.

3.1. Valg av stasjoner

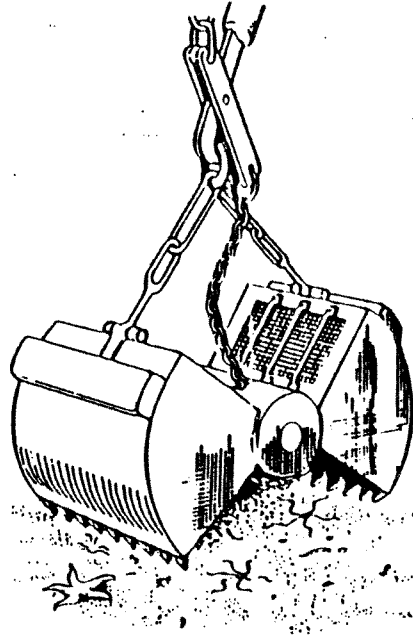
Stasjonsnettet fremgår av fig. 1.

Hensikten med å opprettholde st. 5 (ved utslippet) er å fortsette overvåkingen her fordi dette fremtidig vil være et overløp, samt at området har blitt utsatt for forsterket miljøstress (organisk belastning) i de årene undersøkelsen har pågått.

De to nye stasjonene (10 og 11) er relatert til det fremtidige og sterkt økte utslipp. St. 10 ligger i skråningen mellom Utnesbassengets terskel og Ærøydypet (ca. 40 m), ved det fremtidige utslippspunkt (for å fange opp nærsone-effekter). St. 11 er lagt til Ærøydypets største dyp (110 m) for å fange opp eventuelle effekter i hovedresipienten (fig. 1).

3.2. Materiale

På samtlige tre stasjoner ble det tatt kvantitative bunnprøver. Prøvene ble tatt med en Petersen bunngrabb (fig. 3).



Figur 3. Petersen bunngrabb.

En slik grabb hugger ut 0.1 m^2 av sjøbunnen og samler således et like stort areal hver gang. Dette muliggjør en direkte sammenligning mellom stasjonene, samt en kvantitativ bearbeidelse av data. Etter som organismene i bunnen ikke er jevnt fordelt, ble det tatt fem gjentatte grabbhugg pr. stasjon (replikater) for å fange opp variasjonene og få gjennomsnittsverdier.

For st. 5 ble samtlige fem grabbhugg opparbeidet for ikke å endre praksis fra tidligere år. Ved fulle grabbprøver er det imidlertid tilstrekkelig å opparbeide tre, av hensyn til den statistiske bearbeidelse, Av denne grunn er kun tre grabbhugg opparbeidet for st. 10 og 11.

Prøvetakingen fant sted fra forskningsfartøyet "H. H. Gran" 12. og 17. august 1988.

3.3. Feltmetodikk

På dekk ble innholdet i grabben tømt i et spylebord og vasket gjennom perforerte stålplatesikter med lysåpning h.h.v. 5,0 og

1,0 mm. Sikterestene ble fiksert i 5 % formalin nøytralisert med borax og senere overført til 70 % etanol.

Det biologiske materiale i prøvene ble sortert under binokulære stereoluper. Alle flercellede organismer fra hvert av grabbhuggene ble plukket ut, identifisert og talt. Data fra de fem prøvene ble slått sammen og så bearbeidet statistisk.

I de senere årene er det utviklet statistiske bearbeidelsesmetoder som produserer utsagnskraftige grafiske fremstillinger når det gjelder graden av miljøforstyrrelse. Disse metodene er anvendt i foreliggende rapport og er nærmere beskrevet i WIKANDER 1986b.

4. RESULTATER OG DISKUSJON

I dette kapitlet er hver enkelt stasjon behandlet for seg. Omtalen av hver stasjon innledes med en kort karakteristikk av tilstand og eventuelle utviklingstendenser.

4.1. St. 5. Utnesbassenget, ved eksisterende utslipp.

På stasjon 5 i 1987 og 1988 inneholdt to av de fem grabbprøvene en svært forurensningspreget fauna. Disse to grabbene er slått sammen og kalt 5 A. De tre øvrige grabbene, samt materialet fra 1981, 83 og 85 er kalt 5B. Det er tydeligvis bratte gradienter og en sterk lokal forurensningspåvirkning i nærheten av utslippet.

St. 5 er representativ for nærsonen til utslippet (mindre enn 100 m fra) og ligger på drøyt 30 m dyp. (Se fig. 1).

Til og med prøvetakingen i 1985 besto bunnsedimentet overveiende av silt. Visuelt vurdert må sedimentet karakteriseres som typisk for kystområdet og ikke overbelastet av organisk stoff. Gråbrun farge viste klart at tilgangen på oksygen i dypvannet var tilfredsstillende over denne delen av prøvetakingsperioden.

Både i 1987 og 1988 grupperte replikatene seg i to både med hensyn på sediment og fauna :

To replikater besto av et mørkt grått siltig sediment med tydelig lukt av hydrogensulfid. Tre av grabbhuggene hadde et sediment med et gråbrunt oksydert topplag og et jevnt grått sediment dypere nede.

Den kvalitative forskjellen mellom replikatene reflekterte derfor sterke gradienter nær utslippet. For å illustrere denne

gradienten er materialet for st. 5 i det følgende splittet opp i st. 5A som omfatter de to grabbhuggene som inneholdt H₂S og st. 5B bestående av de tre øvrige replikatene. Det vil også fremgå at st. 5-1987 og 1988 i enkelte fremstillinger er behandlet som en enhet i likhet med foregående år. Grunnen til denne oppsplittingen er at fravær eller nærvær av H₂S representerer meget forskjellige miljøtilstander med sterke effekter på bunndyrsamfunnet. Begge tilstander finnes nær utslippet. Ved å splitte prøvene slik det er gjort illustreres disse tilstander best.

Tabell 1 viser utviklingen av de viktigste parametrene på stasjonene. Det fremgår at antallet arter i 1988 sammenlagt var noe høyere enn året før. Samtidig var antallet individer lavere. Dette ga en høyere verdi for artsmangfold i 1988 enn i 1987.

Når materialet ble splittet opp i en A og en B-komponent viste det seg at for 5A ble det beregnet et lavere artsmangfold i 1988 enn i 1987, mens det for 5B ble konstatert en økning. Når det gjelder andelen forurensningstolerante arter var denne meget høy også i 1988 og av omtrent samme størrelsesorden som året før. Både tilstandsindex og artsindex synes å ha gått noe opp fra 1987 til 1988. Disse variasjonene i parameterverdier representerer det man kan vente på en biotop der gradientene er bratte (i dette tilfellet når det gjelder organisk belastning). Grabbhugg som er tatt i få meters avstand kan i slike tilfeller vise relativt store variasjoner i biologiske parametre uten at dette signaliserer noen utvikling over tid.

Sammenlignet med årene før 1987 synes imidlertid 1987 å representere et knekkpunkt i tidsutviklingen på stasjonen. Data fra 1981 kan ikke oppfattes som helt representative idet det var ekstremt dårlig vær under prøvetakingen.

Tabell 1. Nøkkelparametre for st. 5, ved utslippet.

<u>Parametre</u>	<u>1981</u>	<u>1983</u>	<u>1985</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
Bunntype	Silt	Silt,fin sand	Silt		
" 5A				Silt	Silt,fin sand
" 5B				Silt	Silt,fin sand
Farge	Gråbr.	Gråbr.	Gråbr.		
" 5A				Mørkgrå	Mørkgrå
" 5B				Gråbr.	Gråbr.
Sulfider i sediment ?	Nei	Nei	Nei		
" " 5A				Ja	Ja
" " 5B				Nei	Nei
Antall arter (A+B)	51	71	85	39	52
" " 5A				12	16
" " 5B				36	45
Antall individer (A+B)	1902	1178	5964	4586	1817
" " 5A				335	557
" " 5B				4521	1260
Artsmangfold (Sh.W.)	2,60	3,80	2,85		
" 5A				1,56	1,23
" 5B				1,82	2,70
Artsmangfold (Hurlb.)	14,20	25,30	17,90		
" 5A				7,95	6,57
" 5B				7,29	15,85
Ømfintlige arter (A+B)	50,0%	53,3%	50,0%	27,3%	34,6%
" " 5A				33,3%	37,5%
" " 5B				27,3%	33,3%
Tolerante arter (A+B)	50,0%	46,7%	50,0%	72,7%	65,4%
" " 5A				66,7%	62,5%
" " 5B				72,7%	66,7%
Artsindeks (A+B)	6,98	6,98	7,17	4,81	5,64
" 5A				4,43	5,14
" 5B				4,64	5,63
Tilstandsindeks	0,97	1,07	1,02		
" 5A				0,73	0,77
" 5B				0,74	0,89
Forurensningsgrad	Moderat/ liten	Liten	Moderat/ liten	Betydelig/ stor	Betydelig/ stor
Dyp	35 m	35 m	35 m	33 m	32 m
Posisjon		58°24'N - 08°47,7'E			

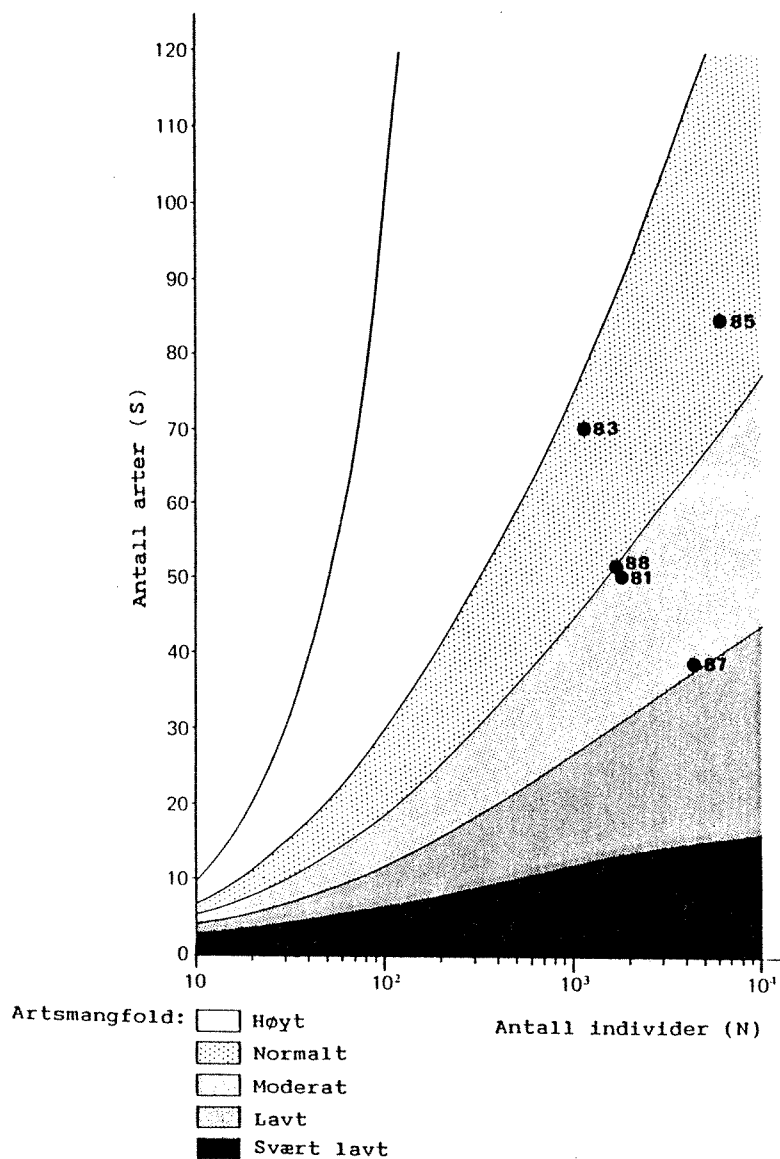


Fig. 4. Utviklingen i artsmangfold på st. 5 ved utslippet siden 1981. Fraksjonene A og B fra 1987 og 1988 er slått sammen. (Se tekst).

Figur 4 viser antall individer plottet mot antall arter for hele undersøkelsesperioden for det totale materialet fra st. 5 (altså hvor fraksjonene A og B er slått sammen for årene 1987 og 1988).

Figur 5 viser tilsvarende utvikling for fraksjon B fra 1987 til 1988. Altså den del av nærsonen i utslippet som ikke hadde sulfidholdig sediment. Når en sammenligner plottene i figur 4 som omfatter fraksjonene A og B slått sammen og den i figur 5 som omfatter fraksjon B alene, er forskjellen ubetydelig. Dette betyr at materialet i fraksjon A var tallmessig så ubetydelig (utarmet) at det ga små utslag når dette ble lagt til fraksjon B.

Figur 6 viser fraksjon A alene for 1987 og 1988 og illustrerer det lave artsmangfoldet som preger denne nærsonen.

Figur 7 og 8 viser faunaens tilpassing til log-normalfordelingen fra og med 1981 til og med 1988. Fraksjonene A og B er slått sammen for de to seneste årene. Siden 1983 er tilpassingen til log-normalfordelingen blitt mindre og mindre god. Tilpassingen var dog dårligst i 1987 med topper langt til høyre i diagrammet, men noe bedre i 1988. Som tidligere nevnt kan variasjonene mellom 1987 og 1988 neppe oppfattes som en trend. På grunn av svært markerte gradienter m.h.p. sedimentets organiske belastning, kan en vente betydelige variasjoner mellom påfølgende prøvetakinger.

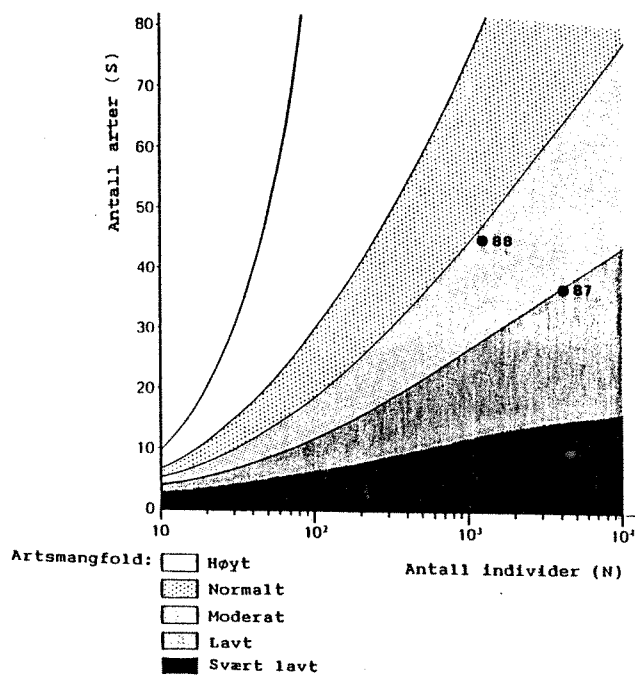


Fig. 5. Artsmangfold på st. 5 ved utslippet, fraksjon B for 1987 og 1988 (den fraksjon av prøvene som ikke inneholdt hydrogen sulfid). (Se tekst).

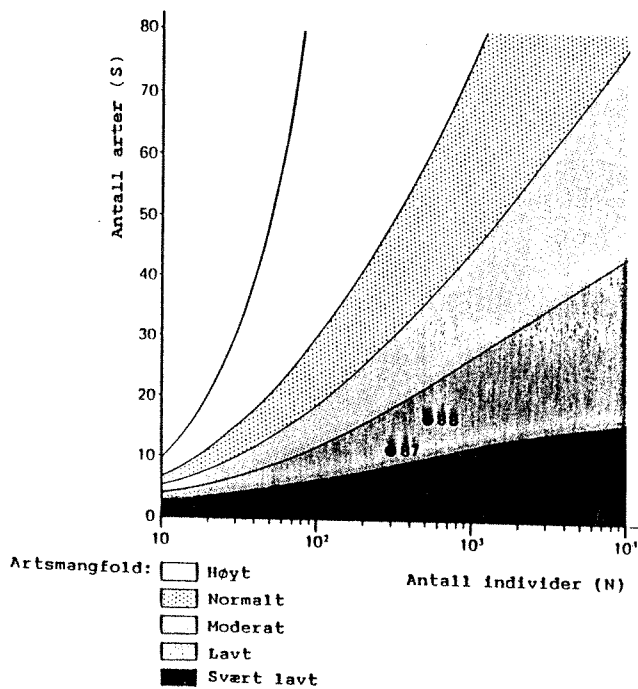


Fig. 6. Artsmangfold på st. 5, ved utslippet, fraksjon A for 1987 og 1988 (den fraksjon av prøvene som inneholdt hydrogen sulfid). (Se tekst).

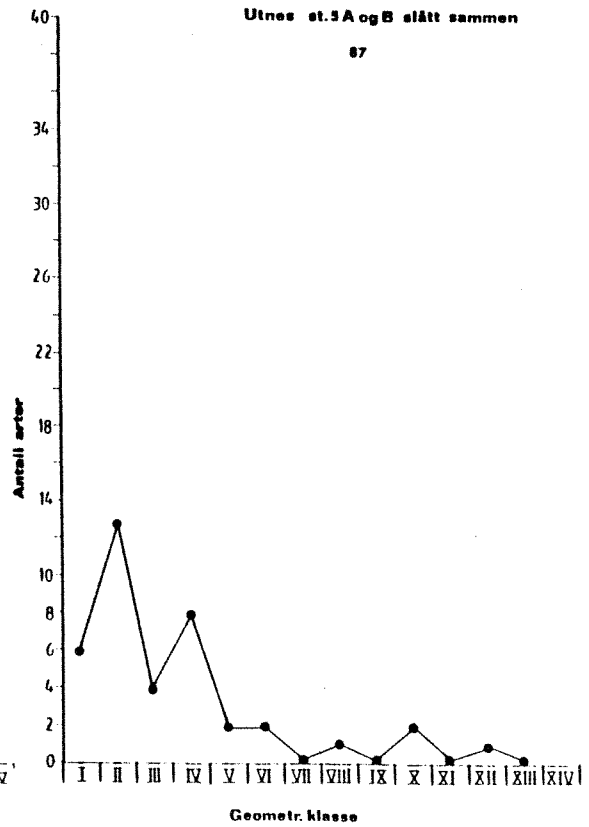
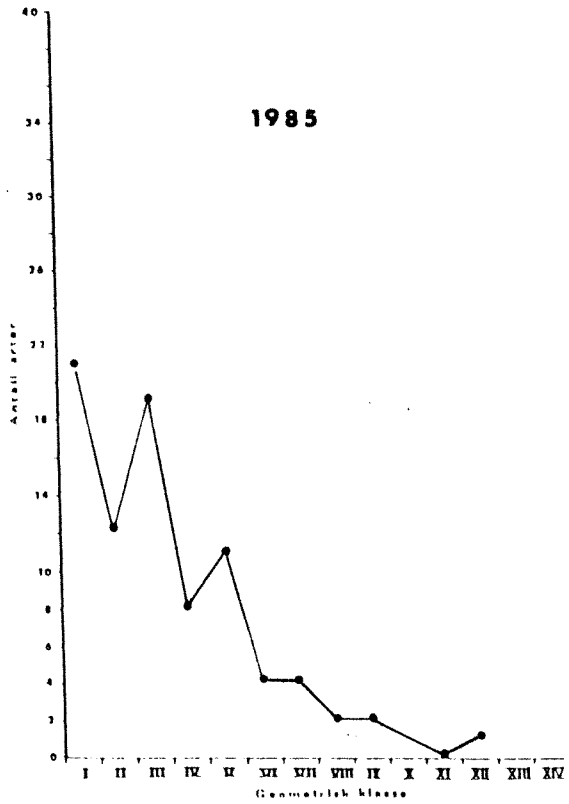
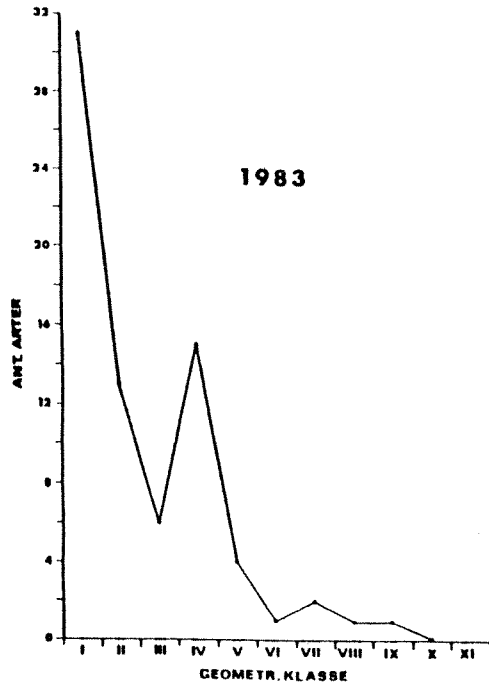
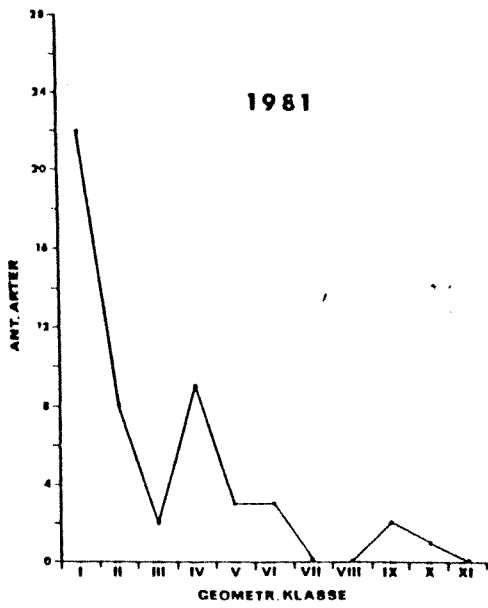


Fig. 7. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 5 fra 1981 til 1987. Merk at 5A og 5 B er slått sammen.

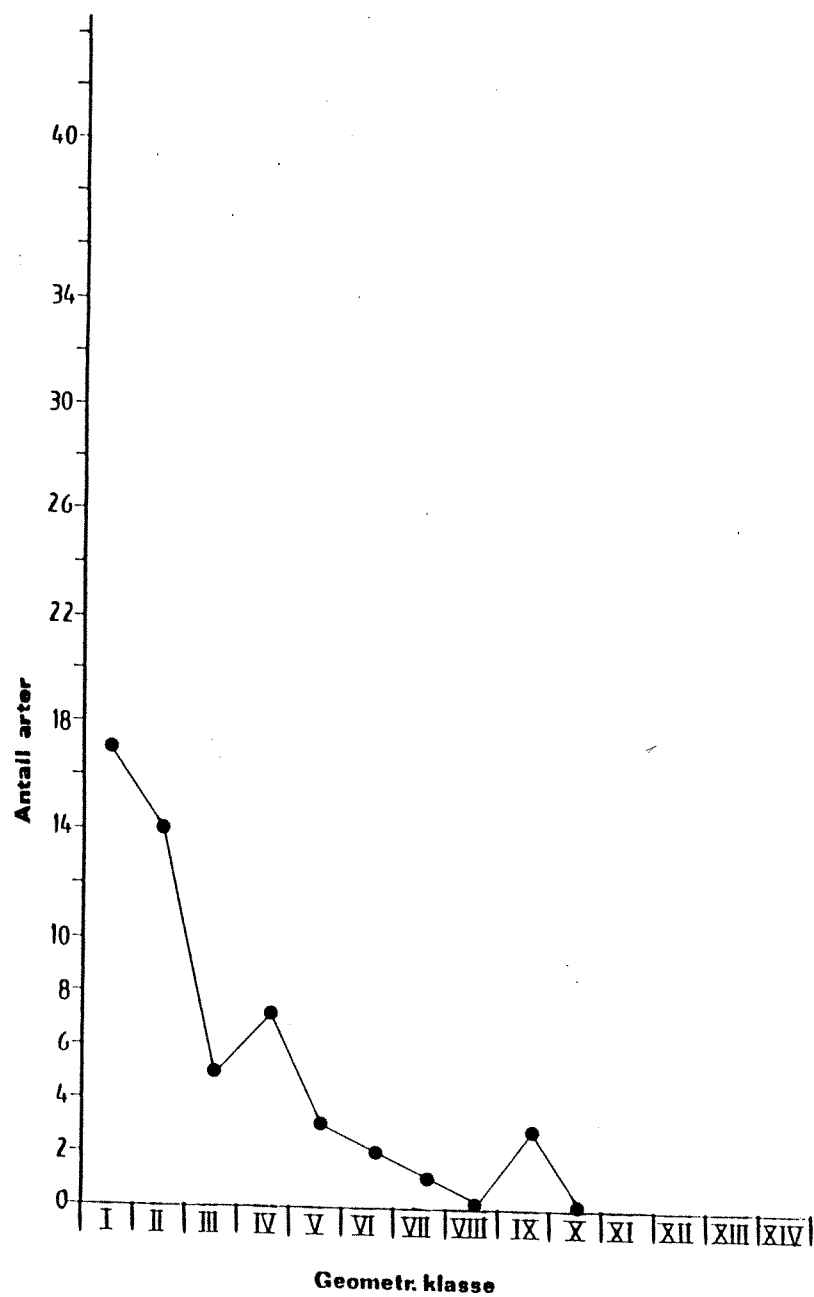


Fig. 8. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 5 i 1988. Fraksjonene A og B er slått sammen.

Fig. 9 og 10 viser tilpassingen til log-normalfordelingen av materialet når dette er splittet opp i A og B fraksjon.

Figur 9 viser den delen av prøvematerialet som var påvirket av hydrogensulfid. Kurvene har lave profiler og artene fordelt over et bredt spektrum av geometriske klasser: et typisk kurveforløp for en sterkt forstyrret biotop. Den sterkest dominerende arten både i 1987 og 1988 var derfor forurensningsindikerende børstemarken Capitella capitata (henholdsvis i geometrisk klasse VIII og IX). Den neste dominerende arten (henholdsvis i geometrisk klasse VI og VII) var børstemarken Malacoceros fuliginosus som også er en forurensningsindikator. Begge disse artene var vesentlig sterkere representert i 1988 sammenlignet med 1987.

Figur 10 viser tilpassingen til log-normalfordelingen i fraksjon B (den delen av materialet som ikke var påvirket av hydrogensulfid.). Tilpassingen er heller ikke her god, men her forekommer langt flere arter enn i 5A. I 1987 opptrådte arter i de høye geometriske klassene X og XII. Dette var slangestjernen Amphiura filiformis og muslingen Mysella bidentata. Disse to artene forekommer ofte i assosiasjon med hverandre og kan opptre i meget store tettheter i grunne fjorder uten at de oppfattes som særskilte indikatorer på forurensning, men synes å være mest vanlig der hvor det er god næringstilgang i substratet. Mysella er den arten som synes å tåle sterkest organisk belastning. I 1987 forekom dessuten den forurensningstolerante børstemarken Pectinaria koreni med 931 individer. I 1988 forekom denne arten med bare 2 individer. Årsaken til tilbakegangen kan skyldes forsterket organisk belastning, normale svingninger i populasjoner eller flekkvis fordeling. Det foreligger ikke tilstrekkelig informasjon til å sannsynliggjøre hvilke av de nevnte forhold som kan være årsaken. Både Mysella og Amphiura var dominerende også i 1988, men da med vesentlig færre individer enn året før. Årsakene til dette er heller ikke helt klare.

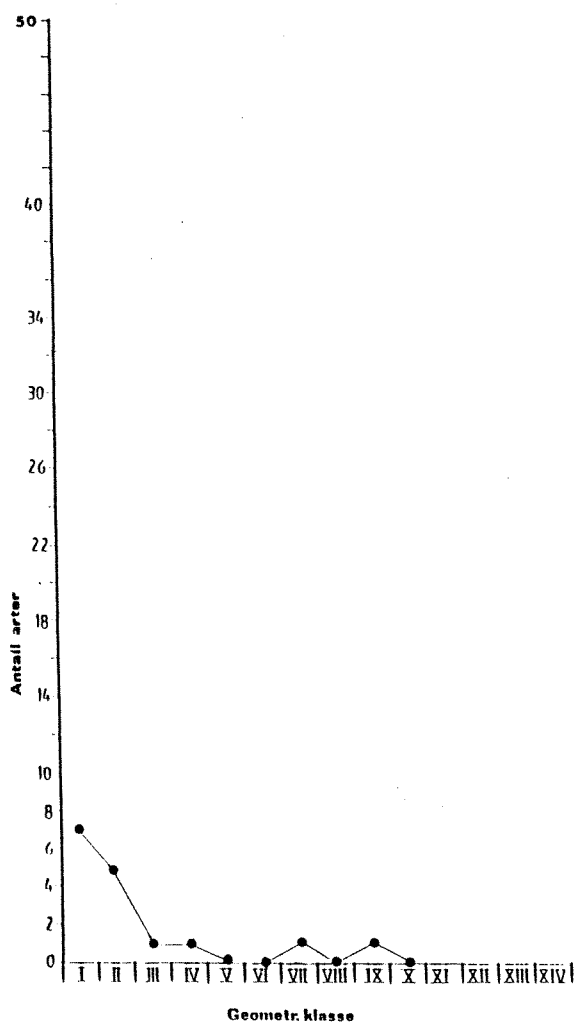


Fig. 9. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 5A (den fraksjonen av prøvene som inneholdt hydrogen-sulfid).

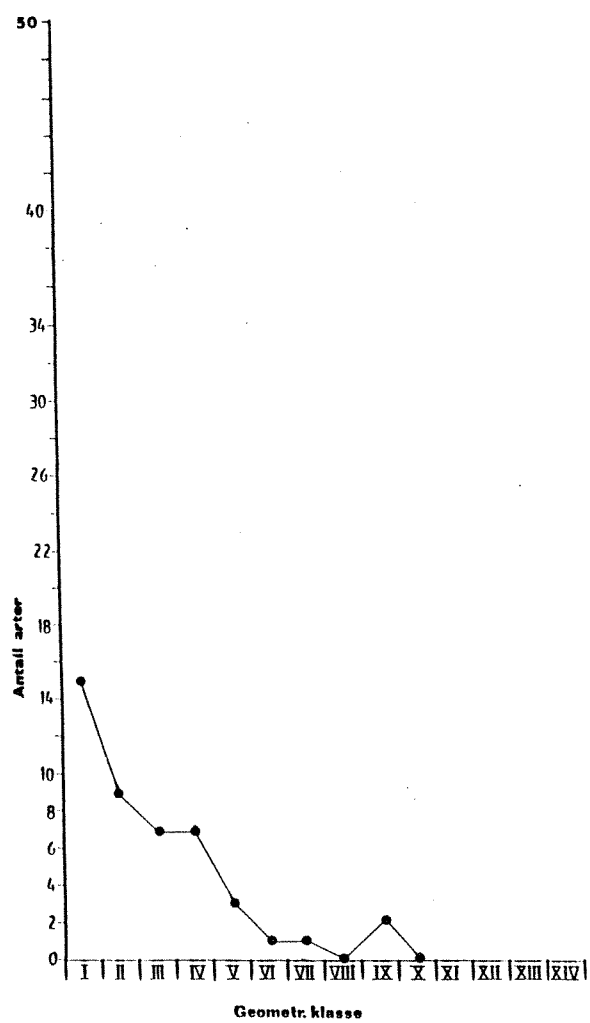


Fig. 10. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 5B (den fraksjonen av prøvene som ikke var påvirket av hydrogensulfid).

Tabell 2 viser de fem, tallmessig sett, mest dominerende artene i materialet fra 1981 til og med 1988.

Av tabellen fremgår at flertallet av de dominante artene er forurensningstolerante, samt at Mysella bidentata og Amphiura filiformis er de to mest dominerende artene gjennom hele undersøkelsesperioden. Prionospio malogreni var tallmessig sterkt representert frem til og med 1985, mens arten synes å ha gått tilbake i 1987 og 1988. Fra og med 1987 er det to nye sterkt forurensningstolerante arter som har dukket opp og finnes blant de fem mest dominerende i 1987 og 1988 i Capitella capitata og Malococeros fuliginosus. Dette indikerer en utvikling på stasjonen i retning av en forverring.

I WIKANDER 1986b ble det, for st. 5 konkludert med :

"I 1985 var det fremdeles en høy andel av forurensningsømfintlige arter. Hurtig eller langsomt kan dette stadium avløses av det neste som vil vise opptreden av forurensningstolerante opportunister og altså en forstyrret situasjon, men denne tilstand har altså enda ikke oppstått i Utnesbassenget".

Fra og med 1987 kan det se ut til at en slik situasjon som har oppstått i de dypere deler av Utnesbassenget (se WIKANDER 1988). Resultatene fra 1988 bekrefter dette.

Tendensen er forholdsvis entydig i retning av en forsterket organisk belastning i deler av Utnesbassenget - et forhold som gjør vedtaket om flytting av utslippet vel fundert. Det er imidlertid viktig å påpeke at posisjoneringen ved prøvetakingen er av stor betydning for hvilket bilde som blir tegnet av miljøtilstanden. Prøvetakingen i 1987 viser at gradientene nær utslippet er meget skarpe og at det belastede området er lokalt.

Tabell 2. Liste over de fem tallmessig dominerende artene på st. 5 fra 1987 til 1988.
Tall i parentes er antall individer når angjeldende art ikke har vært blant de fem dominerende.

M: Musling. B: Børstemark. S: Slangestjerne. BÅ: Båndorm. SJ: Sjøpølse. K: Kråkebolle.

Karakteristikk av forurensningstoleranse: T: Forurensningstolerant. Ø: Forurensningsømfintlig.
-: Forurensningstoleranse ikke beregnet.

Art	G	1981	1983	1985	(A+B) 1987	(A) 1987	(B) 1987	(A+B) 1988	(A) 1988	(B) 1988	Tolerance
<u>Mysella bidentata</u>	M	921	201	3259	2392	13	2379	434	(0)	434	T
<u>Amphiura filiformis</u>	S	334	409	748	746	23	723	499	10	489	Ø
<u>Prionospio malmgreni</u>	B	305	80	356	(19)	(0)	19	(20)	(2)	(18)	T
<u>Nemertinea indet</u>	BÅ	48	(30)	(55)	(3)	(0)	(3)	(18)	(0)	(18)	T
<u>Labidoplax buski</u>	SJ	48	61	(184)	(0)	(0)	(0)	(57)	(2)	55	Ø
<u>Echinocardium cordatum</u>	K	(1)	40	(4)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(2)	-
<u>Pholoe minuta</u>	B	(9)	(11)	218	(6)	(0)	(6)	(73)	(0)	73	T
<u>Scalibregma inflatum</u>	B	(13)	(1)	265	(5)	(0)	(5)	(21)	(0)	21	T
<u>Capitella capitata</u>	B	(0)	(0)	(0)	244	242	(2)	428	413	(15)	T
<u>Pectinara koreni</u>	B	(0)	(0)	(0)	943	12	931	(2)	0	(2)	T
<u>Malacoceros fuliginosus</u>	B	(0)	(0)	(0)	52	52	(0)	116	110	(6)	T
<u>Nucula nitidosa</u>	M	(15)	(0)	(66)	(50)	(1)	49	(1)	0	(1)	-
<u>Phyllodoce mucosa</u>	B	0	0	0	0	0	0	(6)	6	(0)	-
<u>Ophiodromus flexuosus</u>	B	2	3	8	1	0	1	(3)	3	(0)	T

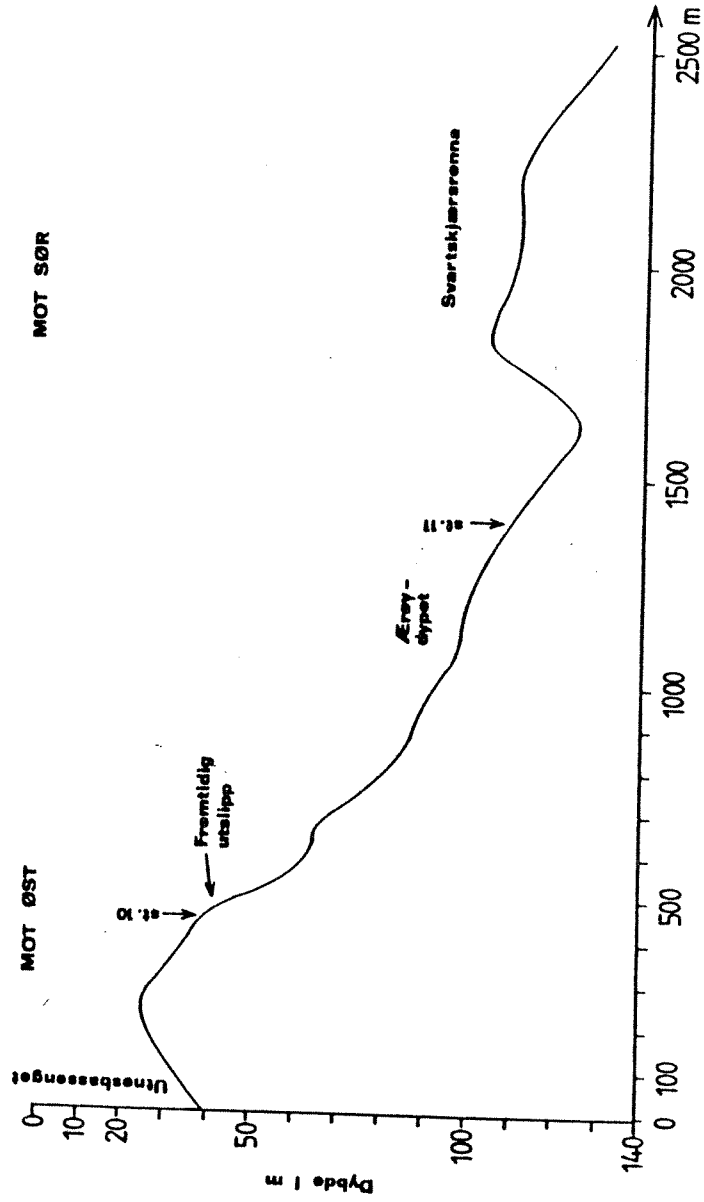
4.2. St. 10, ved fremtidig utslippsted.

Alle parametre for stasjonen viser en lokalitet upåvirket av organisk belastning og med et høyt artsmangfold. Det var et høyt samsvar mellom data fra 1987 og 1988.

Stasjonens beliggenhet er vist på fig. 1. Figur 11 viser at utslippet kommer forholdsvis høyt oppe i skråningen på utsiden av terskelen mot Utnesbassenget på ca. 40 m. Skråningen er vendt mot Ærøydypet som strekker seg i SV retning og har et største dyp på drøyt 100 m. Ærøydypet går mot SV over i Svartskjærrenna som går ned til ca. 140 m dyp.

Området rundt stasjonen har ikke homogen bunn, men veksler over korte avstander mellom siltholdig sand, skjellsand, grus og fjell. Dette gjorde prøvetakingen tidskrevende og vanskelig. Fyllingsgraden på grabbhuggene var liten. Av et større antall mer eller mindre representative prøver ble det valgt ut tre som inneholdt siltig sand for videre bearbeidelse.

De viktigste parametrene for stasjonen er oppgitt i tabell 3.



Figur 11. Bunnprofil med stasjonsangivelse, fra det dypeste av Utnebbassenget via Ærøydypet mot dypeste del av Svartskjærrenna.

Tabell 3. Nøkkelparametre for st. 10, fremtidig utslipp.

<u>Parameter</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
Bunntype	Siltig fin sand	Siltig sand
Farge	Gråbrun/grå	Gråbrun/grå
H ₂ S	Nei	Nei
Oksydert topplag	Ja	Ja
Antall arter	89	71
Antall individer	613	322
Artsmangfold (Hurlb.)	33,68	36,38
Artsmangfold (Sh.W.)	4,32	4,45
Ømfintlige arter	48,5%	52,9%
Tolerante arter	51,5%	47,1%
Artsindeks	7,10	7,6
Tilstandsindeks	1,15	1,22
Forurensningsgrad	Ikke påvisbar	Ikke påvisbar
Dyp	41 m	40-45 m
Posisjon	58°24,5'N - 08°46,17'E	

Antallet arter i materialet var noe lavere i 1988 sammenlignet med 1987 - individantallet likeså. Det var litt høyere verdier for artsmangfold i 1988. Dette skyldes naturlige variasjoner. Andelen forurensningsømfintlige arter var noe større i 1988 enn i 1987. Dette ga seg utslag i en høyere artsindeks i 1988. Det samme gjelder tilstandsindeksen som reflekterer økningen i både artsmangfold og artsindeks.

Noen forurensningspåvirkning kunne ikke påvises på stasjonen.

Figur 12 viser antallet individer plottet mot antallet arter for 1987 og 1988. Figuren reflekterer de høye verdiene for artsmangfold som fremgår av tabell 3.

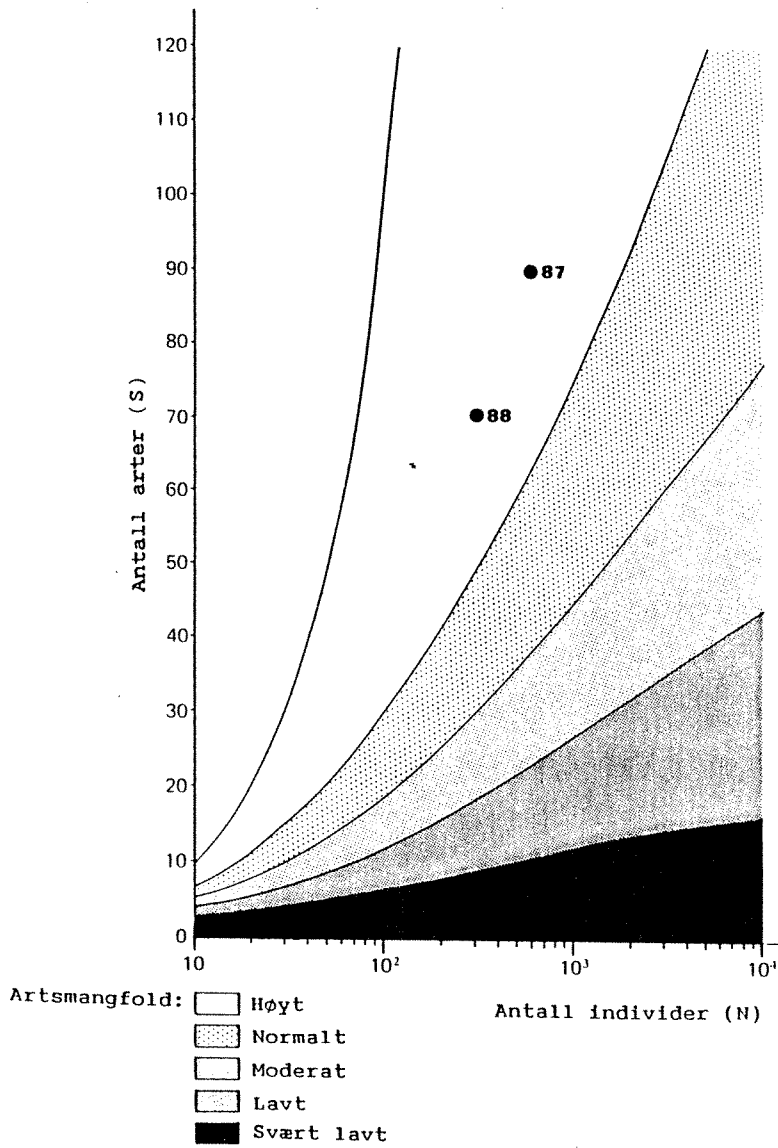


Fig. 12. Artsmangfold på st. 10 i 1987 og 1988.

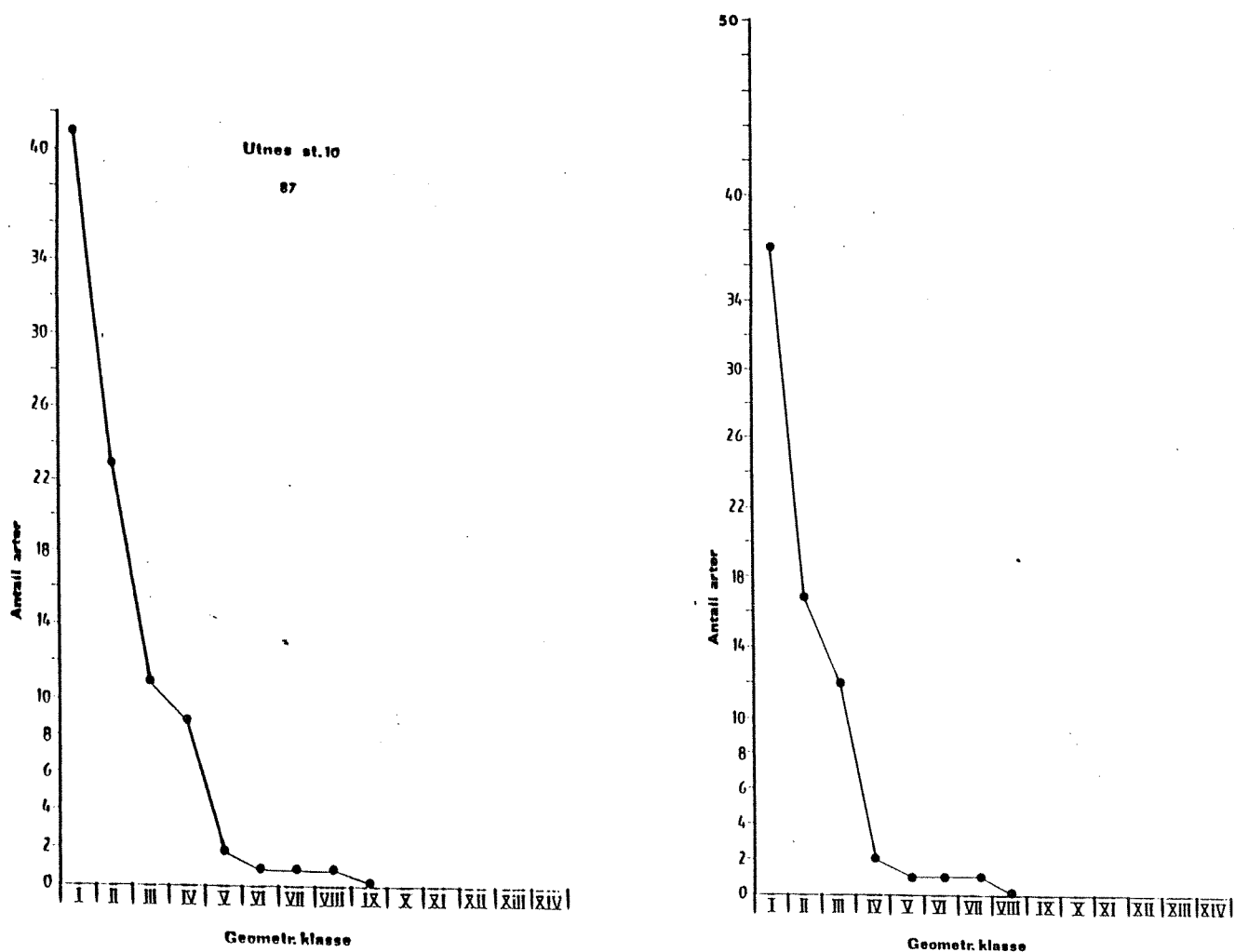


Fig. 13. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 10 i 1987 og 1988.

Figur 13 viser faunaens tilpassing til log-normalfordelingen. Tilpassingen er meget god og reflekterer uforstyrrede forhold. Kurveforløpet for de to årene er så og si identiske. I de tre høyeste geometriske klassene er det de samme artene som går igjen begge årene : børstemarken Sosane sulcata, slangestjernen Amphiura filiformis og sjøpølsa Labidoplax buskii. Alle tre artene indikerer upåvirkede forhold idet de er klassifisert som forurensningsømfintlige.

Tabell 4 viser de fem tallmessig mest dominerende artene på st. 10 i 1987 og 1988.

Ingen av disse artene er klassifisert som forurensningstolerante og det var meget godt samsvar mellom 1987 og 1988.

Alle parametre for stasjonen viser en lokalitet upåvirket av organisk belastning og med et høyt artsmangfold. Sammen med det utenforliggende dypbasseng må valget av ny utslippslokalitet karakteriseres som gunstig.

Tabell 4. Liste over de fem tallmessig dominerende artene på st. 10 i 1987 og 1988. Tall i parantes er antall individer når angjeldende art ikke har vært blant de fem dominerende.

M: Musling, B: Børstemark, S: Slangestjerne, BÅ: Båndorm, SJ: Sjøpølse.

Karakteristikk av forurensningstoleranse:

Ø: Forurensningsømfintlig

T: Forurensningstolerant

-: Forurensningstoleranse ikke kjent

Art	Gr.	1987	1988	Toleranse
<u>Labidoplax buskii</u>	SJ	222	92	Ø
<u>Sosane sulcata</u>	B	68	21	Ø
<u>Amphiura filiformis</u>	S	32	52	Ø
NEMERTINEA	B	17	(0)	-
<u>Pectinaria koreni</u>	BÅ	19	(7)	T
<u>Trichobranchus roseus</u>	B	(15)	10	-

4.3. St. 11. Ærøydypet

Ærøydypet hadde et lavere artsmangfold enn stasjonen ved det planlagte utslippet, men det ligger innenfor det som er normalt for uforstyrrede bløtbunner i fjordbassenger. Stasjonen hadde en høy andel av forurensningsømfintlige arter. Lokaliteten må karakteriseres som upåvirket.

Stasjonens beliggenhet på kartet er vist på fig. 1. Dens plassering i dypålen til Ærøydypet er vist på fig. 11. Det fremgår av figuren at stasjonen ikke ligger på det største dypet i Ærøydypet. Dette skyldes at stasjonen ble plassert på grunnlag av sjøkart (nr. 8) og opplodding i felten, men før Sjøkartverkets nye og detaljerte sjømålinger i 1987.

Bunnforholdene rundt stasjonen er svært homogene og består av et gråoliven til blygrå siltig leir. Fyllingsgraden på grabbhuggene var derfor 100% i likhet med 1987 og prøvene derfor representative.

Tabell 5 viser stasjonens nøkkelparametre.

Det ble påvist nesten like mange arter i 1988 som i 1987, men individantallet var noe større i 1988. Dette resulterte i noe lavere verdier for artsmangfold, men forskjellen fra 1987 er helt ubetydelig. Andelen av forurensningsømfintlige arter var større i 1988, samt at artsindeksen var høyere. Dette ga seg utslag i høyere verdi for tilstandsindeks i 1988 enn i 1987.

Noen forurensningspåvirkning kunne ikke påvises i 1988.

Det er tidligere påpekt at sedimentet i området rundt stasjonen er homogent. Dette reflekteres i den ubetydelige variasjon mellom de to årene stasjonen har vært prøvetatt. I et slikt homogent miljø vil det trolig være relativt lett å påvise endringer over tid som skyldes økt organisk belastning.

Tabell 5. Nøkkelparametre for st. 11, Ærøydypet.

<u>Parameter</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
Bunntype	Silt, leir	Silt, leir
Farge	Grå	Grå
H ₂ S i sedimentet ?	Nei	Nei
Oksydert topplag ?	Ja	Ja
Antall arter	51	48
Antall individer	796	953
Artsmangfold (Hurlb.)	21,86	21,53
Artsmangfold (Sh.W.)	3,14	3,09
Ømfintlige arter	59,4%	65,5%
Tolerante arter	40,6%	34,5%
Artsindeks	6,86	7,36
Tilstandsindeks	1,03	1,06
Forurensningsgrad	Ikke påvisbar	Ikke påvisbar
Dyp	110 m	110 m
Posisjon	58°24,2'N - 08°47'E	

Figur 14 viser antallet arter plottet mot antallet individer for 1987 og 1988. Figuren illustrerer at variasjonen var meget liten mellom de to årene og reflekterer tallene i tabell 6.

Figur 15 viser faunanens tilpassing til log-normalfordelingen. Hverken i 1987 eller 1988 var tilpassingen spesielt god. Begge år opptrådte relativt få arter i de to laveste geometriske klassene. Kurvene forøvrig hadde et uregelmessig forløp. Både i 1987 og 1988 forekom en art i en relativt høy geometrisk klasse : h.h.v IX og X. Begge årene dreide det seg om den forurensnings-tolerante børstemarken Heteromastus filiformis. Så langt har dette vært den dominerende arten for stasjonen. At denne arten er forurensningstolerant behøver ikke å bety at den er en forurensningsindikator. Arten er vel kjent på utpreget friske og upåvirkede biotoper.

Tabell 6 viser de fem mest tallrike artene på st. 11 i 1987 og 1988. Artene fordeler seg jevnt mellom forurensnings-tolerante og -ømfintlige. Det var høy likhet mellom 1987 og 1988. De mest vanlige artene det ene året var også blant de vanligste det andre året selvom rangeringen kunne variere.

Tabell 6. Liste over de fem tallmessig dominerende artene på st. 11 i 1987 og 1988. Tall i parantes er antall individer når angjeldende art ikke har vært blant de fem dominerende.

M: Musling, B: Børstemark, S: Slangestjerne, BÅ: Båndorm, SJ: Sjøpølse.

Karakteristikk av forurensningstoleranse:

Ø: Forurensningsømfintlig

T: Forurensningstolerant

-: Forurensningstoleranse ikke kjent

Art	Gr.	1987	1988	Toleranse
<u>Heteromastus filiformis</u>	B	423	521	T
NEMERTINEA	BÅ	48	(19)	-
<u>Proclea graffi</u>	B	45	47	-
<u>Paramphinome jeffreysi</u>	B	36	(22)	Ø
<u>Nuculoma tenuis</u>	M	35	(25)	T
<u>Chaetozone setosa</u>	B	(13)	49	T
<u>Melinna cristata</u>	B	(23)	31	Ø
<u>Thyasira equalis</u>	M	(13)	29	Ø

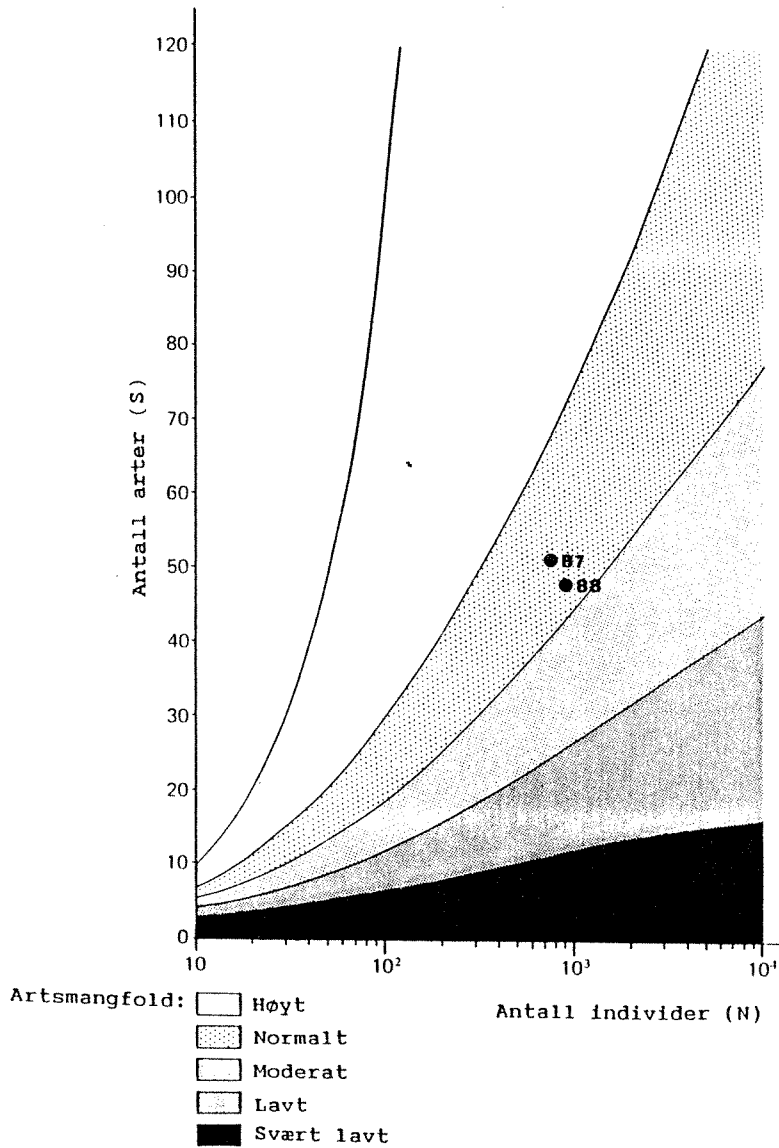


Fig. 14. Artsmangfoldet på st. 11, Ærøydypet i 1937 og 1988.

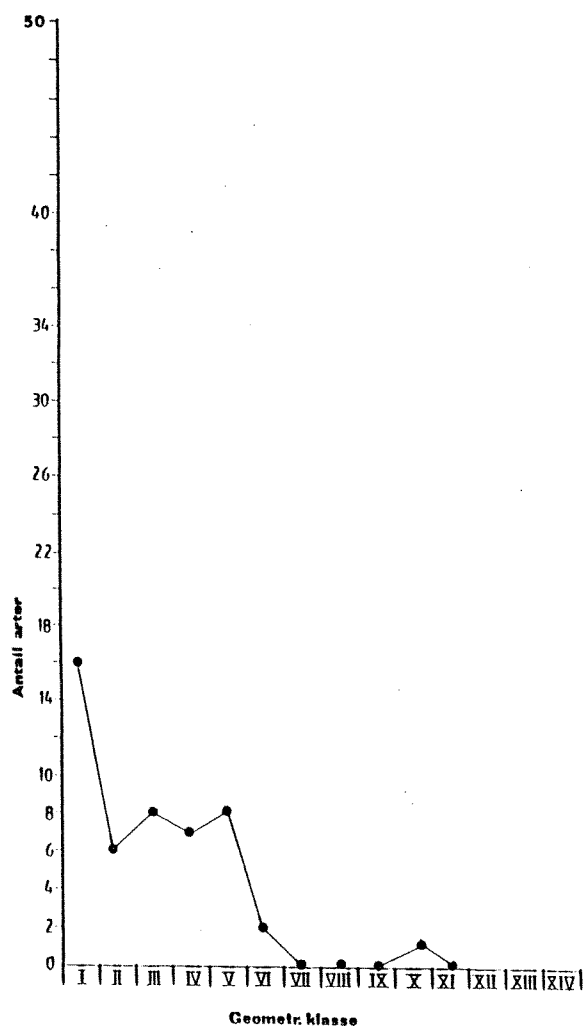
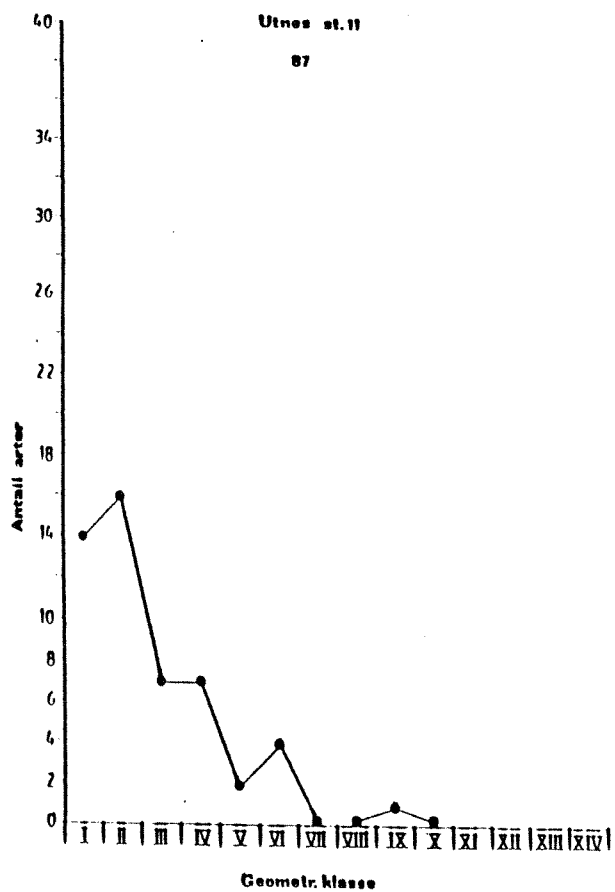


Fig. 15. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 11 i 1987 og 1988.

Hovedkonklusjonen for st. 11 må derfor bli at Ærøydypet har et lavere artsmangfold enn stasjonen ved det planlagte utslippet, men det ligger innenfor det som er normalt for uforstyrrede bløtbunner i fjordbassenger. Lokaltiteten må karakteriseres som upåvirket.

4.4. Sammenligning mellom stasjonene.

Figur 16 er en grafisk fremstilling av en likhetsanalyse mellom stasjonene og år for prøvetaking, et såkalt dendrogram. Den vanrette skalaen er egentlig en ulikhetsindeks. Det vil si at stasjoner (markert på den loddrette akse) som er bundet sammen lengst til høyre i diagrammet er mer ulike enn de som er forbundet lenger til venstre. Vi ser at hver stasjon grupperer seg sammen i diagrammet (prikkede felter). Dette viser at for eksempel st. 10-87 er mer lik 10-88 enn f.eks. 11-87. Dette er for såvidt ikke uventet for stasjoner der det ikke skjer store forandringer i miljø fra det ene året til det andre. Høy innbyrdes likhet har også st. 5B-grupperingen. Disse er bundet sammen ved en ulikhetsindeks på ca. 0,55. Vi ser at st. 5A er bundet sammen med de andre stasjonene ved en ulikhetsindeks på ca. 1,25. Dette betyr at 5A-prøvene er maksimalt ulike de andre innenfor rammen av det foreliggende materiale. Dette er ikke overraskende i og med at det er konstatert en utvikling på denne stasjonen siden 1981 (WIKANDER 1988) og illustrerer skarpheten i gradientene i utslippets nærsone.

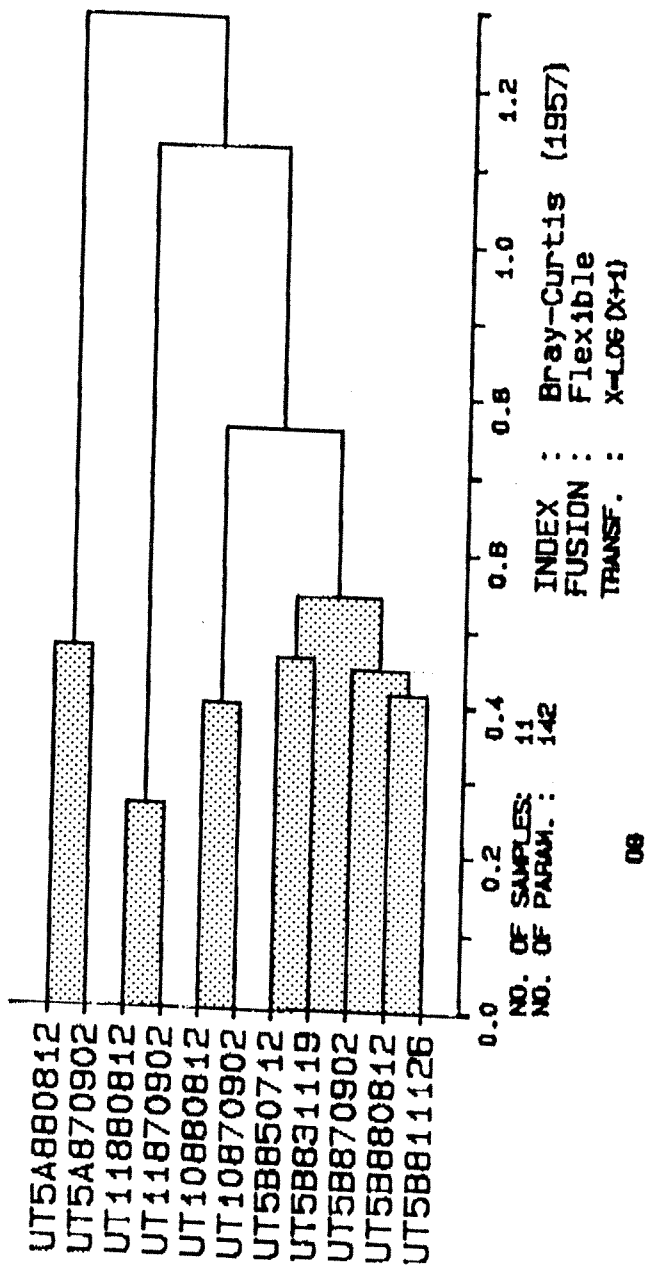


Fig. 16. Dendrogram som viser likhet - uliket mellom stasjonene fra 1981 til 1988. Stasjonene er benevnt langs den loddrette aksene med UT for Utnes, st.nr., år, mnd. og dato. Stasjonen som er bundet sammen med loddrette streker til venstre i diagrammet har høyere likhet enn dem som er bundet sammen lenger til høyre. Prikkede søyler viser stasjonsgrupper med høy innbyrdes likhet. (Se ellers tekst).

5. LITTERATUR

- Boman, E. 1982. Overvåking av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Overflatens vannkvalitet i perioden juni 1981 - april 1982. Rapport fra Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen, O-81112, 24 s.
- Boman, E. og Wikander, P.B. 1983. Overvåking av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Delrapport 2. Dypvann og sedimenter i perioden juni 1981 - november 1982. Rapport fra Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen, O-81112, 29 s.
- Danielsen, D.S. og Iversen, S.A. 1976. Intern rapport angående resipientundersøkelser i Arendalsområdet i 1975. Del I. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen. 77 s.
- Danielsen, D.S. og Iversen, S.A. 1978. Intern rapport angående resipientundersøkelser i Arendalsområdet i 1975. Del II. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen.
- Magnusson, J. 1976. Strømundersøkelser ved Utnes, Arendalsområdet. Rapport fra Norsk Institutt for Vannforskning, O-75084, 93 s.
- Næs, K. 1985. Overvåking av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Overflatens vannkvalitet i perioden juni 1983 - juni 1985. Delrapport 4. Rapport fra Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen, O-81112, 21 s + vedlegg.
- Olsen, S. 1984. Overvåking av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy kommune. Overflatens vannkvalitet i perioden mai 1982 - mai 1983. Delrapport nr. 3. Rapport fra Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen. 38 s + vedlegg.

- Sand, N.P. 1978. Intern rapport angående resipientundersøkelser i Arendalsområdet i 1976. Fiskeridirektorates Havforskningsinstitutt, Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen.
- Sand, N.P. 1979. En fysisk-kjemisk helårsundersøkelse i Arendalsområdet (1976-1977). Hovedfagoppgave i marinbiologi, Univ. i Oslo. 138 s.
- Wikander, P.B. 1985 a. Overvåkning av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Delrapport 5. Bløtbunnsfauna 1981 -1983. Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen, 49 s.
- Wikander, P.B. 1985 b. Overvåkning av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Delrapport 6. Dypvannets kvalitet i perioden januar 1983 - juni 1985. Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen, 34 s.
- Wikander, P.B. 1986 b. Overvåking av sjøområdet utenfor Utnes. Delrapport 7. Bløtbunnsfauna 1981, 1983 og 1985. Sedimenter. Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen, 79 s.
- Wikander, P.B. 1988. Overvåkning av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Delrapport 8. Bløtbunnsfauna ved eksisterende utslipp, fremtidig utslipp og fremtidig hovedresipient 1987. Norsk Institutt for Vannforskning-Sørlandsavdelingen, 50 s.
- Østlandskonsult 1987. Utløpsledning Utnes - Ærøydypet. Dykkerundersøkelser. Rapport 4 s. + bilag.

6. VEDLEGGSTABELLER

Vedleggstabell 1. Liste over arter og individantall i materialet fra Utnes-området i hele undersøkelsesperioden.

	Stasjon År	5B 81	5B 83	5B 85	5B 87	5B 88	5A 87	5A 88	10 87	10 88	11 87	11 88
PORIFERA												
Porifera indet.		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANTHOZOA												
Anthozoa indet.		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Edwardsiidae indet		2	9	7	2	10	-	-	-	-	-	-
Pennatula phosphorea Linne		-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
PLATYHELMINTHES												
Turbellaria indet.		-	10	4	-	2	-	-	1	-	-	-
NEMERTINEA												
Nemertinea indet		48	30	55	3	18	-	-	19	7	48	19
POLYCHAETA												
Amaeana trilobata (M.Sars 1863)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ampharete firmarchica (M.Sars 1864)		-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Ampharete lindstroemi Malmgren 1867		-	-	70	-	-	-	-	-	1	-	-
Ampharete sp		-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Amphictelis gunneri (M.Sars 1835)		1	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-
Amphitritinae indet.		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Anatidea groenlandica (Oersted 1842)		1	-	12	-	-	-	-	1	-	-	-
Anatidea sp		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Anobothrus gracilis (Malmgren 1865)		-	-	5	-	2	-	-	3	4	3	5
Aphrodita aculeata Linne 1758		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aricidea cerrutii Laubier 1966		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Artacama proboscidea Malmgren 1865		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Brada villosa (Rathke 1843)		-	13	29	-	-	-	-	-	-	-	-
Capitella capitata (Fabricius 1780)		-	-	-	2	15	242	413	-	1	-	-
Caulerella sp		-	-	3	1	-	-	1	4	1	16	10
Ceratocephale loveni Malmgren 1867		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6
Chaetozona setosa Malmgren 1867		4	1	35	11	9	-	-	14	7	13	49
Chone sp		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Cosaura longocirrata Webster & Benedict		-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1
Diplocirrus glaucus (Malmgren 1867)		4	4	86	2	-	-	-	6	1	6	5
Eteone lactea Claparede 1868		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eteone longa (Fabricius 1780)		-	1	-	3	-	-	-	2	-	2	-
Eteone sp		-	-	1	-	1	-	-	1	2	1	1
Emida sanguinea (Oersted 1843)		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Exogone sp		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	11
Exogone verugera (Claparede 1868)		-	-	-	-	-	-	-	6	-	15	-
Gattyana cirrosa (Pallas 1766)		-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Glycera alba (O.F.Mueller 1776)		19	15	26	12	7	-	-	13	2	2	2
Glycera capitata Oersted 1843		-	-	-	-	-	-	-	2	9	2	3
Glycera rouxii Audouin & Milne Edwards		-	-	1	-	7	-	-	1	-	4	-
Glycinde nordmanni (Malmgren 1865)		8	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-
Goniada maculata Oersted 1843		12	16	23	5	12	-	-	12	5	6	2
Gyptis rosea (Malm 1874)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Harmothoe sarsi (Kinberg 1865)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Harmothoe sp		-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Heteromastus filiformis (Claparede 1864)		2	2	16	-	1	-	2	10	-	423	521
Hyalinoecia tubicola (O.F.Mueller 1776)		-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Jasidoneira sp		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Laeonereis glauca (Claparede 1870)		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Laeonereis venusta (Malm 1874)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Laonice cirrata (M.Sars 1851)		-	-	-	-	-	-	-	3	3	1	-
Lumbrineria fragilis (O.F.Mueller 1766)		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Lumbrineria scopa Fauchald 1974		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Lumbrineria sp		-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-
Lysippides fragilis (Wolfebaek 1912)		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Magelona alleni Wilson 1958		-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Magelona minuta Eliason 1962		-	-	6	-	-	-	-	3	1	-	-
Malacoceros fuliginosus (Claparede 1868)		-	-	-	-	6	32	110	-	-	-	-
Malacoceros sp		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Maldane sarsi Malmgren 1865		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Maldanidae indet.		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mediomastus fragilis Rasmussen 1973		-	-	4	5	3	4	-	1	-	-	-

Vedleggstabell 1 forts.

	Stasjon Ar	5B 81	5B 83	5B 85	5B 87	5B 88	5A 87	5A 88	10 87	10 88	11 87	11 88
PROSOBRANCHIA												
Balcis friesei (Jordan)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pygmaeus (Lamarck)	-	1	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-
Natica alderi Forbes	-	1	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Onoba vitrea (Montagu)	-	5	26	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Retusa umbilicata (Montagu)	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turritella communis Risso	-	-	-	2	-	-	-	-	5	1	-	-
OPISTHOBRANCHIA												
Acteon tornatilis (Linne)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Aeolidia sp	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cylindria cylindracea (Pomant 1777)	2	14	48	10	9	-	-	-	12	1	-	-
Mudibranchia indet.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Philine aperta (L.)	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Philine scabra (O.F.Mueller 1776)	8	27	6	2	-	-	-	-	2	-	-	-
Philine sp	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYPLACOPHORA												
Tonicella marmorea (Fabricius)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAUDOFOVEATA												
Caudofoveata indet.	1	-	9	-	-	-	-	-	2	1	-	-
BIVALVIA												
Abra nitida (Mueller 1789)	1	1	16	3	-	-	2	-	-	-	4	1
Acanthocardia echinata (Linne 1758)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Arctica islandica (Linne 1767)	1	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-
Astarte montagui Dillwyn 1817	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corbula gibba (Olivi 1792)	11	7	12	18	1	1	-	7	1	-	-	-
Cuspidaria cuspidata (Olivi)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Hiatella sp	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucinoma borealis (Linne 1767)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lyonsia norvegica (Gmelin)	-	-	-	-	-	2	1	2	1	-	-	-
Montacuta ferruginosa (Montagu 1803)	-	11	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Nya sp	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Myrtea spinifera (Montagu)	9	10	16	2	4	-	-	3	1	-	-	-
Mysella bidentata (Montagu 1803)	921	201	3259	2379	434	13	-	10	3	1	-	-
Mysia undata (Pennant)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucula nitidosa (Winckworth)	15	-	66	49	1	1	-	-	-	-	-	-
Nucula nucleus (Linnaeus)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucula sulcata (Brown 1831)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nuculana pernula (Mueller 1776)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6
Nuculoma tenue (Montagu)	1	10	27	2	-	-	-	-	-	-	1	1
Parvicardium minimum (Philippi 1836)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	35	25	-
Similipecten similis (Laskey)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Thracia convexa (Wood)	-	2	4	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Thyasira croulinensis (Jeffreys)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Thyasira equalis (Verrill & Bush)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Thyasira sarsi/flexuosa (Philippi/Montagu)	36	14	39	11	7	-	1	-	4	13	29	-
Thyasira sp	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Venus ovata Pennant	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venus striatula (Da Costa)	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
SCAPHIPODA												
Dentalium entale Linne	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-
PYCNOGONIDA												
Pycnogonida indet.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CUMACEA												
Diastylis goudsiri (Bell)	-	-	-	-	10	-	1	-	2	-	-	-
Diastylis rathkei Kroeyer	-	-	4	10	1	-	1	1	-	-	-	-
Diastylis sp	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eudorella emarginata Kroeyer	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	7	13
Leucon nasica (Kroeyer)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	7	14

