

O-8112

Overvåking av sjøområdet utenfor
Utnes, Hisøy

Delrapport 8

Bløtbunnsfauna ved eksisterende
utslipp, fremtidig utslipp og
fremtidig hovedresipient 1987

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 333
0314 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 2
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 25 97 00

Prosjektnr.:
O-81112

Undernummer:

Løpenummer:
2166

Begrenset distribusjon:

Fri

Rapportens tittel: OVERVÅKNING AV SJØOMRÅDET UTENFOR UTNES, HISØY. Delrapport 8. Bløtbunnsfauna ved eksisterende utslipp, fremtidig utslipp og fremtidig hovedresipient. 1987.	Dato: 20. april 1988
Forfatter (e): Per Bie Wikander	Prosjektnummer: O-81112
	Faggruppe: Mar.økologi
	Geografisk område: Aust-Agder
	Antall sider (inkl. bilag): 50

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

Ekstrakt:

Det er påvist en klar forverring i forhold til tidligere år på stasjonen ved eksisterende utslipp. Det syntes å være en klar tendens allerede etter siste prøvetaking i 1985. I 1987 ble det for første gang påvist H₂S i sedimentet og artsmangfoldet hadde gått sterkt ned. Eksisterende utslipp skal flyttes til en mer åpen og større resipient. Det er blitt opprettet to nye stasjoner: En ved fremtidig utslipp og en i den nye hovedresipientens største dyp. Begge stasjoner viste uforstyrrede forhold i 1987, men enkelte avvik ble påvist på den dypeste stasjonen.

4 emneord, norske:

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

4 emneord, engelske:

1. Monitoring
2. Utnes, Hisøy
3. Municipal sewage
4. Benthos

Prosjektleder:

For administrasjonen:

ISBN - 82-577-1454-2

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
SØRLANDSAVDELINGEN
GRIMSTAD

O-81112

OVERVÅKNING AV SJØOMRÅDET UTENFOR UTNES, HISØY.

Delrapport 8.

Bløtbunnsfauna ved eksisterende utslipp, fremtidig utslipp og
fremtidig hovedresipient.

1987

Grimstad, 20. april 1988

Prosjektleder: Per Bie Wikander

Medarbeidere: Brage Rygg

Pirkko Rygg

FORORD

I forbindelse med utslippet fra det interkommunale kloakkrenseanlegget 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 og 1986.

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 tilkopleet utslippet er det vedtatt å forlenge utslippsledningen fra endepunktet idag (Utnesbassenget), over terskelen og med fremtidig utslippssted i skråningen mot Ærøydypet (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 utslippsspunkt, et foreløbig endepunkt i en overvåkning som startet i 1981. Prøvetakingen ble foretatt fra NIVA's fartøy "H.H. Gran" 2. september 1987.

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

Grimstad, 20. april 1988

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. Sammendrag</u>	5
<u>1.4. Konklusjoner</u>	10
1.4.1. St. 5, Utnesbassenget, ved eksisterende utslipp	10
1.4.2. St. 10, ved fremtidig utslipp	11
1.4.3. St. 11, Ærøydypet	11
2. INNLEDNING	12
<u>2.1. Anvendbarhet av bløtbunnsfaunaundersøkelser i resipientvurderinger</u>	12
<u>2.2. Områdebeskrivelse</u>	13
<u>2.3. Bakgrunn for, og formål med undersøkelsen</u>	16
3. MATERIALE OG METODER	18
<u>3.1. Valg av stasjoner</u>	18
<u>3.2. Materiale</u>	18
<u>3.3. Feltmetodikk</u>	19
4. RESULTATER OG DISKUSJON	21
<u>4.1. St. 5, Utnesbassenget, ved eksisterende utslipp</u>	21
<u>4.2. St. 10, fremtidig utslippssted</u>	30
<u>4.3. St. 11, Ærøydypet</u>	35
5. LITTERATUR	40
6. VEDLEGGSTABELLER	43

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

1.1. Hovedmål

Datainnsamlingen har hatt som hovedmål å klarlegge 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. Sammendrag

Foreliggende presentasjon er en beskrivelse av utviklingen på stasjon 5 (ved eksisterende utslipp), samt en evaluering av tilstand på to nye stasjoner; St. 10, skråningen på utsiden av Utnesbassenget (fremtidig utslippssted) og St. 11, Ærøydypets dypeste del (fremtidig hovedresipient).

Prøvetakingen i 1987 på st. 5 er den fjerde i rekken og representerer en tidsserie på 7 år.

I 1987 ble prøvetakingen foretatt fra F/F "H. H. Gran" 2. september.

Prøvene ble tatt med en 0,1 m² Petersen bunngrabb. Fem gjentatte (replikate) prøver ble tatt på hver stasjon.

Prøvene ble vasket gjennom perforerte stålplatesikter med lysåpning på henholdsvis 5,0 og 1,0 mm. Sikteresten ble fiksert på formalin og overført til etanol.

I laboratoriet ble alle flercellede organismer plukket ut under stereolupe, identifisert og talt opp. Artsliste og tallmateriale ble behandlet i datamaskin og følgende faunaparametre regnet ut:

Artsantall (S)
Individantall (N)
Indekser for artsmangfold (H og ES(n = 100))
Andel ømfintlige- og tolerante arter
Artsindeks (AI)
Tilstandsindeks (TI)

Tabell 1 sammenfatter tilstand og utvikling i essensielle miljøparametre på bunnfaunastasjonene.

Fig. 1 sammenfatter artsmangfoldet på samtlige stasjoner i undersøkelsesperioden.

Fig. 2 og 3 viser faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på alle stasjoner i undersøkelsesperioden.

Tabell 1. Sammenfatting av essensielle miljøparametre.

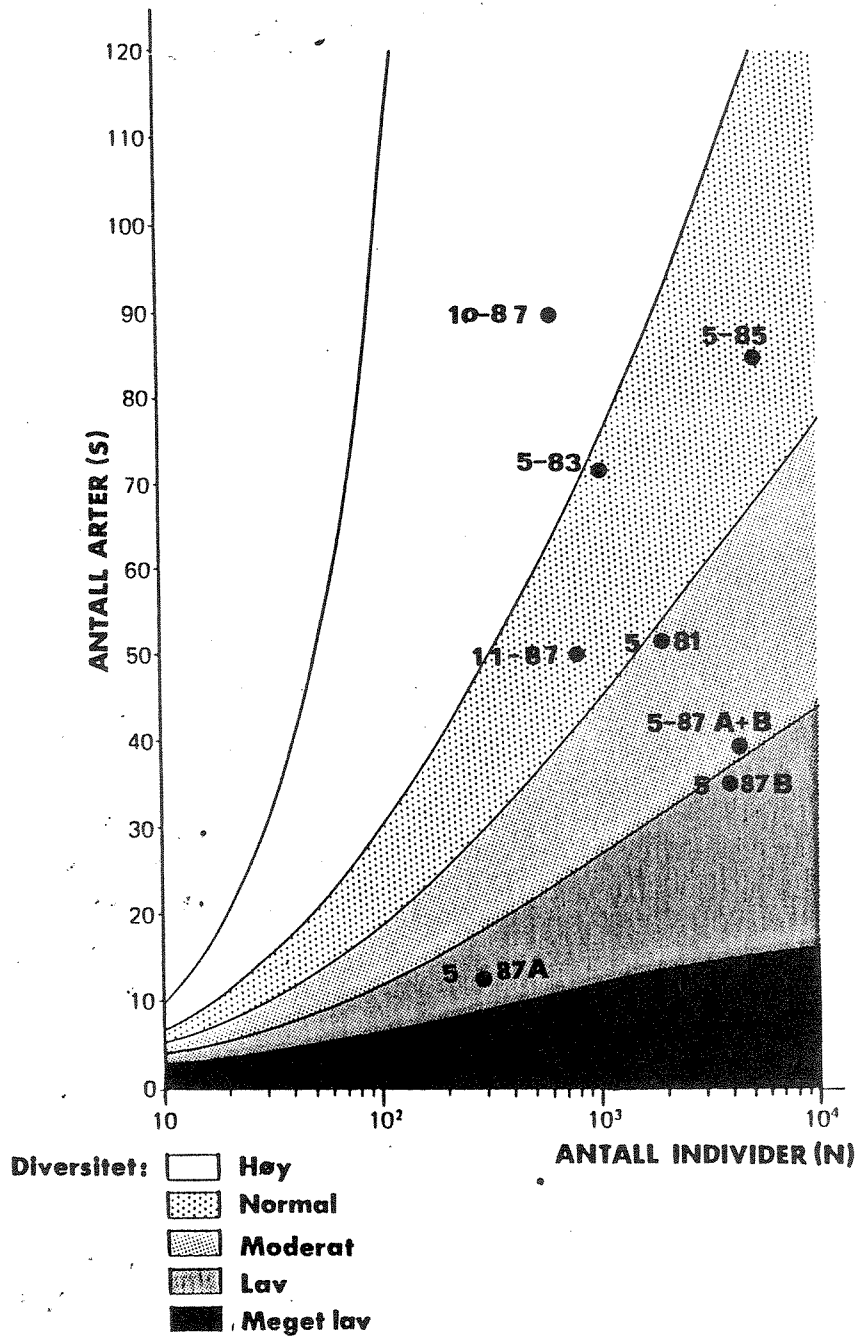
Parameter	St. 5 1981		St. 5 1983		St. 5 1985		St. 5 1987		St. 10 1987		St. 11 1987	
	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Lukt av H ² S ?												
Antall arter	51	71	85	89	51							
Antall individer	1902	1178	5984	613	796							
Artsmangfold (Hurlb.)	14,20	25,30	27,90	33,68	21,86							
Ømfintlige arter	50%	53,3%	50%	48,5%	59,4%							
Artsindeks	6,98	6,58	7,17	7,10	6,86							
Tilstandsindeks	0,97	1,07	1,02	1,15	1,03							

* Gjelder st. 5B, d.v.s. de tre grabbhuggene som ikke inneholdt hydrogensulfid.

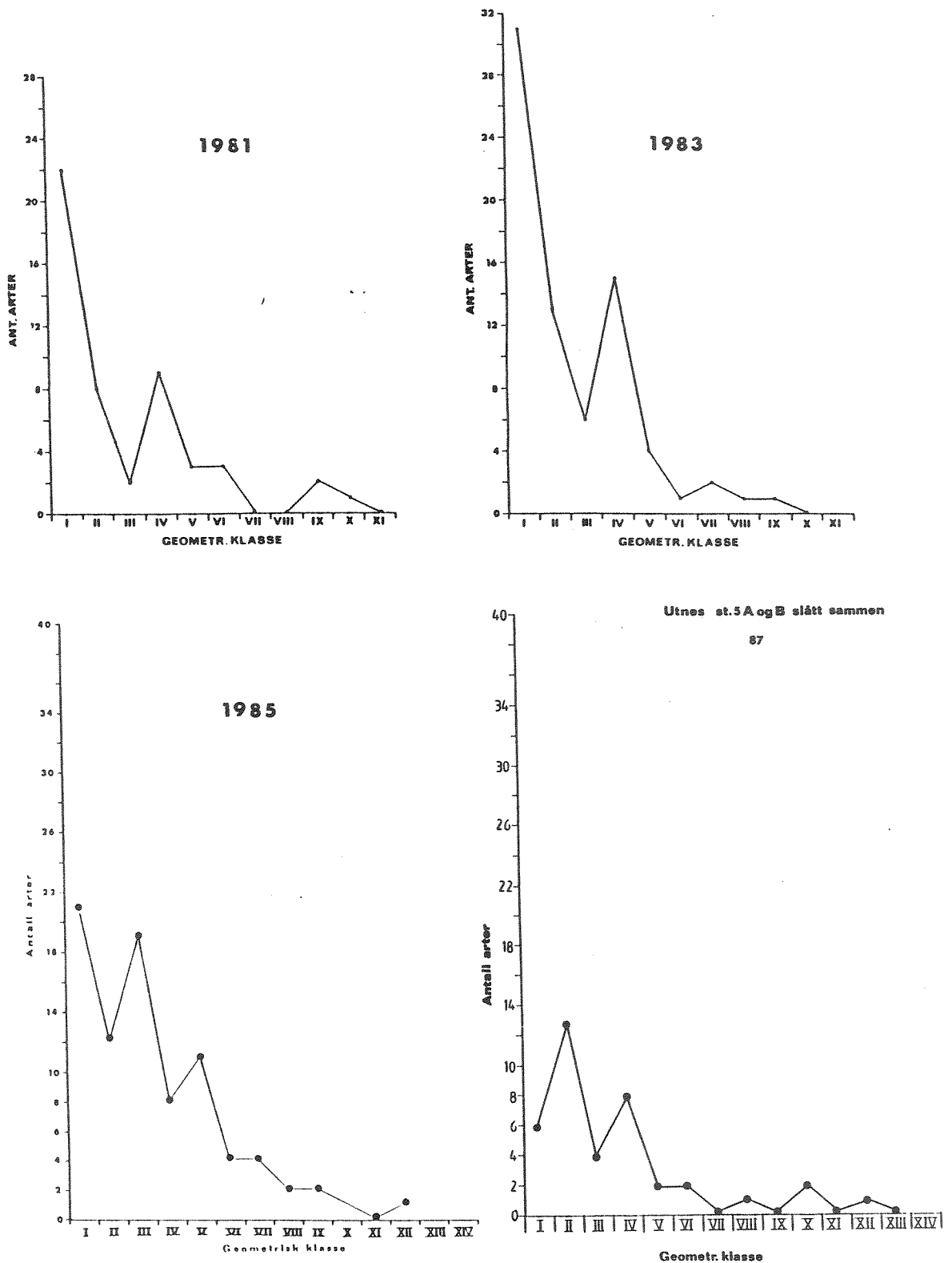
5A (to hugg med H₂S) hadde et artsmanfold på 7,95. (Se tekst).

** Gjelder 5B. 5A hadde en artsindeks på 4,43.

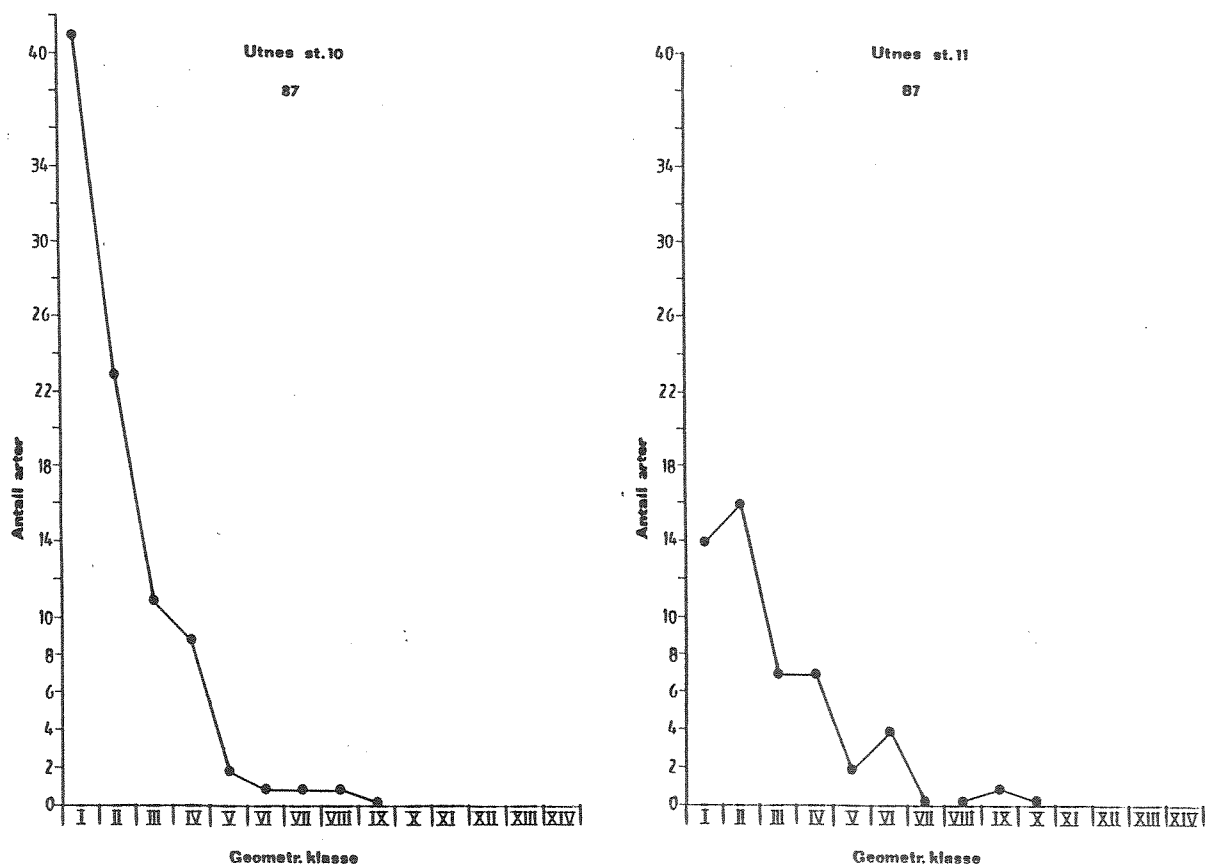
*** Gjelder 5B. 5A hadde en tilstandsindeks på 0,73.



Figur 1. Artsmangfoldet (diversiteten) på st. 5 i hele undersøkelsesperioden, samt på st. 10 og 11 i 1987.



Figur 2. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 5 fra 1981 til 1987. 5A og 5B er slått sammen.



Figur 3. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 10 og 11 i 1987.

1.4. Konklusjoner

1.4.1. St. 5, Utnebassenget, ved eksisterende utslipp.

Prøvetakingen viste en nærsone rundt utslippspunktet som var tildels sterkt organisk belastet med H_2S i sedimentet. Utenfor nærsonen var sedimentet oksygenert, men med en sterk overvekt av forurensingsindikerende arter. Sett i hele undersøkelsens tidsperspektiv er tendensen klar i retning av en tiltagende organisk belastning i dypet av Utnebassenget.

1.4.2. St. 10, fremtidig utslippsted.

Alle parametre for stasjonen viser en lokalitet upåvirket av organisk belastning og med et høyt artsmangfold. Med det store utenforliggende dybbasseng (Ærøydypet) må valget av ny utslippslokalitet karakteriseres som gunstig. Det ble dog påvist en svak overvekt av forurensningstolerante arter: 51,5%.

1.4.3. St. 11, Ærøydypet.

Ærøydypet har et lavere artsmangfold enn stasjonen ved det planlagte utslippet, men det ligger innenfor det som er normalt for uforstyrrede bløtbunner. Den mest individrike arten var den forurensningstolerante børstemarken Heteromastus filiformis. Tilpassingen til log-normal-fordelingen var mindre god.

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.

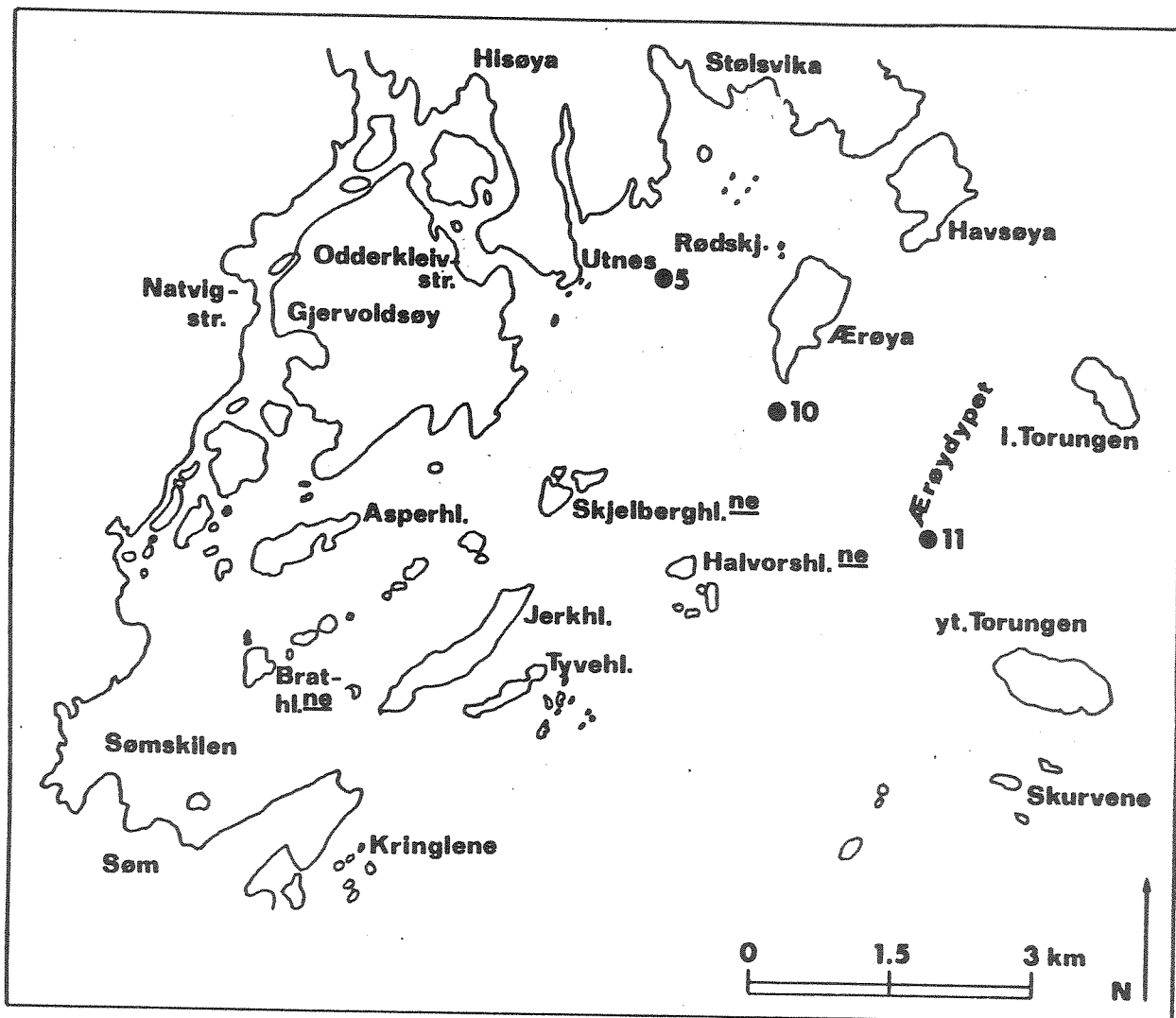
Fordelen med bunnundersøkelser ligger fremfor alt i det forhold at de aller fleste organismene er gravende eller fastsittende og derfor ikke kan unnsnippe dersom miljøet blir dårlig. Arter går enten til grunne eller overlever. De fleste artene er flerårige, hvorav noen oppnår høy alder, samtidig som 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.

I de senere årene er det utviklet statistiske bearbeidelsesmetoder som produserer utsagnskraftige grafiske fremstillinger når det gjelder graden av miljøforstyrrelse (PEARSON et al. 1983, RYGG 1984 a, b, 1986 d). Det er disse metoder som er anvendt i den foreliggende rapport.

2.2. Områdebeskrivelse

Undersøkellesområdet omfatter den dypeste del av selve Utnesbassenget, nær ved eksisterende utslipp (30 m), skråningen mot Ærøydypet (40 m), samt Ærøydypets bunn (110 m). (Se fig. 4).



Figur 4. Benthosstasjonene i 1987: st. 5, 10 og 11.

Utnesbassenget 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 opplodninger 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 opploddinger viser at terskeldypet 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. 5).

Området mottar betydelige mengder ferskvann via Odderkleivstrømmen som er det ene av Nidelvas tre utløp. (Se fig. 4). 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. Utslipet omfatter ca 24 000 p.e. via diffusor som før utslipp gjennomgår mekanisk rensing i mikrosil med spalteåpning på 0,2 mm. Utslipet går ut på drøyt 30 m dyp ved st. 5 (se fig. 4).

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 uke til 14 døgn. 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.
 (Fig. 1). (Sistnevnte ligger i ytterkant av kartet på fig. 4,
 rett S for Jerkholmen).

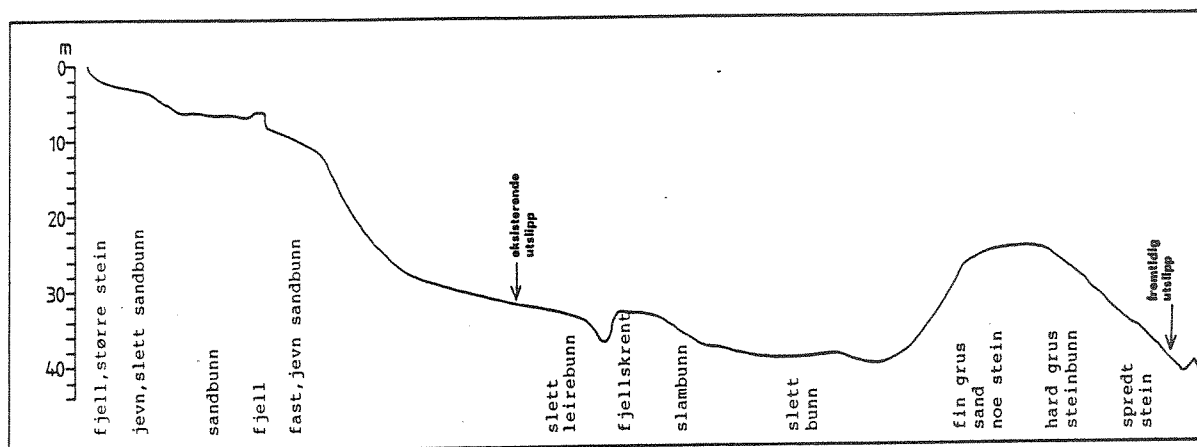


Fig. 5. Dybdeprofil av Utnesbassenget med terskel. Nåværende og fremtidig utslippspunkter er vist.
 (Etter Østlandskonsult 1987).

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 forureningsvirkninger av utslippet fra det interkommunale kloakkrenseanlegget 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 1987 og sammenligner resultatene med dem fra 1981, 1983 og 1985. 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).

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

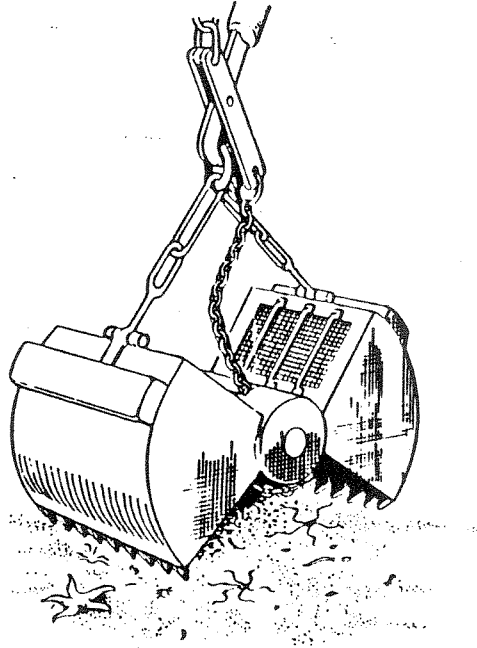
Stasjonsnettet fremgår av Fig. 4.

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. 4).

3.2. Materiale

På samtlige tre stasjoner ble det tatt kvantitative bunnprøver. Prøvene ble tatt med en Petersen bunngrabb (fig. 6).



Figur 6. Petersen bunngabb.

En slik grabb hugger ut 0.1 m² 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 variasjonen.

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" 2. september 1987.

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 % nøytralisert formalin (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.

Når det gjelder den videre statistiske bearbeidelse av materialer, fortolkningskriterier m.a. henvises til WIKANDER 1986.

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.

Prøvetakingen viste en nærsone rundt utslippspunktet (mindre enn 100 m fra) som var tildels sterkt organisk belastet og med H₂S i sedimentet.

Utenfor nærsonen var sedimentet oksygenert, men med en sterk overvekt av forurensningsindikerende arter. Sett i hele undersøkelsens tidsperspektiv er tendensen klar i retning av en tiltagende organisk belastning i dypet av Utnes-bassenget.

St. 5 er representativ for nærsonen til utslippet (mindre enn 100m fra, og på ca 30 m dyp. Se fig. 4).

Bunnsedimentet besto overveiende av silt. Ved prøvetakingen i 1983 var innslaget av fin sand synlig (variasjon i rom). Visuelt vurdert må sedimentet karakteriseres som normalt for kystområdet og ikke overbelastet av organisk stoff i 1981 og 1983.

Den gråbrune fargen viser klart at tilgangen på oksygen i dypvannet var tilfredsstillende over denne delen av prøvetakningsperioden.

Med hensyn på sediment (og fauna) grupperte replikatene fra 1987 seg i to :

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. Under prøvetakingen var det helt vindstille og

avdriften var ubetydelig. Den kvalitative forskjellen mellom replikatene reflekterer 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 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 2 viser utviklingen i essensielle parametre på stasjonen. Av tabellen fremgår det fremfor alt at det i 1987 for første gang ble påvist hydrogensulfid i sedimentet, samt at artsantallet er gått drastisk ned siden 1985. Dette gjelder ikke bare for de sulfidholdige grabbhuggene (hvor forøvrig antallet arter var meget lavt), men også i de tre andre replikatene. For alle fem grabbene sett under ett, dreier det seg om mer enn en halvering av antallet i forhold til 1985. Samtidig var individantallet for stasjonen totalt meget høyt og på samme nivå som i 1985. Kombinasjonen av lavt artsantall og høyt individantall resulterer i en lav verdi for artsmangfoldet uansett hvilken indeks det er tale om. I forhold til 1985 har diversitetsindeksen (artsmangfoldet) gått ned med mer enn en enhet (Shannon-Wiener) og med ca. 10 enheter når det gjelder Hurlbert's indeks. Like dramatisk er økningen i andelen forurensnings-tolerante arter som i 1987 overskred 70%, en økning på mer enn 20% i forhold til 1985. Følgelig har også verdiene for tilstands- og artsindeks gått relativt sterkt ned fra 1985 til 1987.

Fig. 7 viser antall individer plottet mot antall arter for hele undersøkelsesperioden.

Tabell 2. Nøkkelparametre for st. 5, ved utslippet.

<u>Parametre</u>	<u>1981</u>	<u>1983</u>	<u>1985</u>	<u>1987</u>
Bunntype	Silt	Silt,fin sand	Silt	
" 5A				Silt
" 5B				Silt
Farge	Gråbr.	Gråbr.	Gråbr.	
" 5A				Mørkgrå
" 5B				Gråbr.
Sulfider i sediment?	Nei	Nei	Nei	
" " 5A				Ja
" " 5B				Nei
Antall arter (A+B)	51	71	85	39
" " 5A				12
" " 5B				36
Antall individer (A+B)	1902	1178	5964	4586
" " 5A				335
" " 5B				4521
Artsmangfold (Sh.W.)	2,60	3,80	2,85	
" 5A				1,56
" 5B				1,82
Artsmangfold (Hurlb.)	14,20	25,30	17,90	
" 5A				7,95
" 5B				7,29
Ømfintlige arter (A+B)	50,0%	53,3%	50,0%	27,3%
" 5A				33,3%
" 5B				27,3%
Tolerante arter (A+B)	50,0%	46,7%	50,0%	72,7%
" " 5A				66,7%
" " 5B				72,7%
Artsindeks (A+B)	6,98	6,98	7,17	4,81
" 5A				4,43
" 5B				4,64
Tilstandsindeks	0,97	1,07	1,02	
" 5A				0,73
" 5B				0,74

Forts. Tabell 1.

<u>Parametre</u>	<u>1981</u>	<u>1983</u>	<u>1985</u>	<u>1987</u>
Forurensningsgrad	Moderat/ liten	Liten	Moderat/ liten	Betydelig/ stor
Dyp	35 m	35 m	35 m	33 m
Posisjon	58° 24,9'N - 08° 45,7'E			

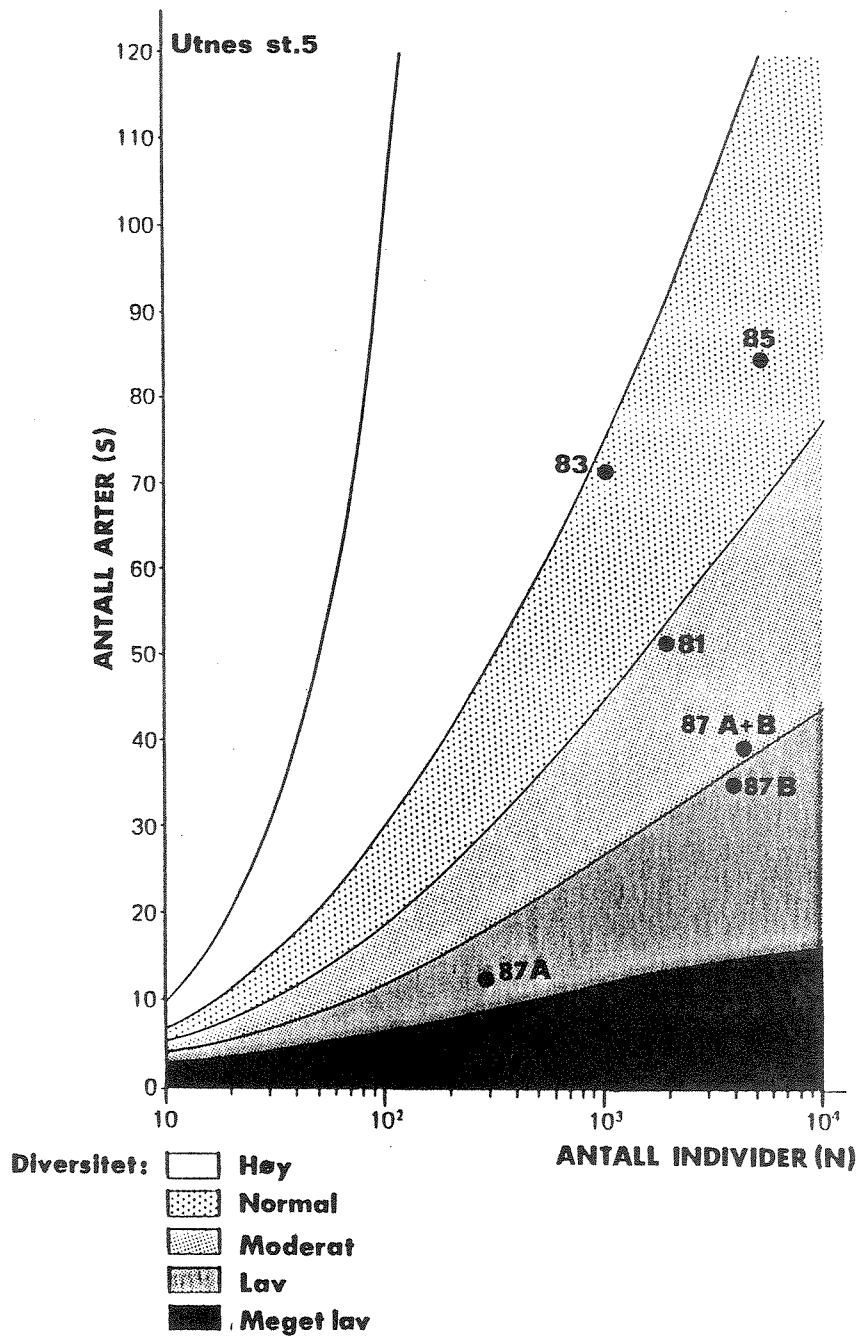
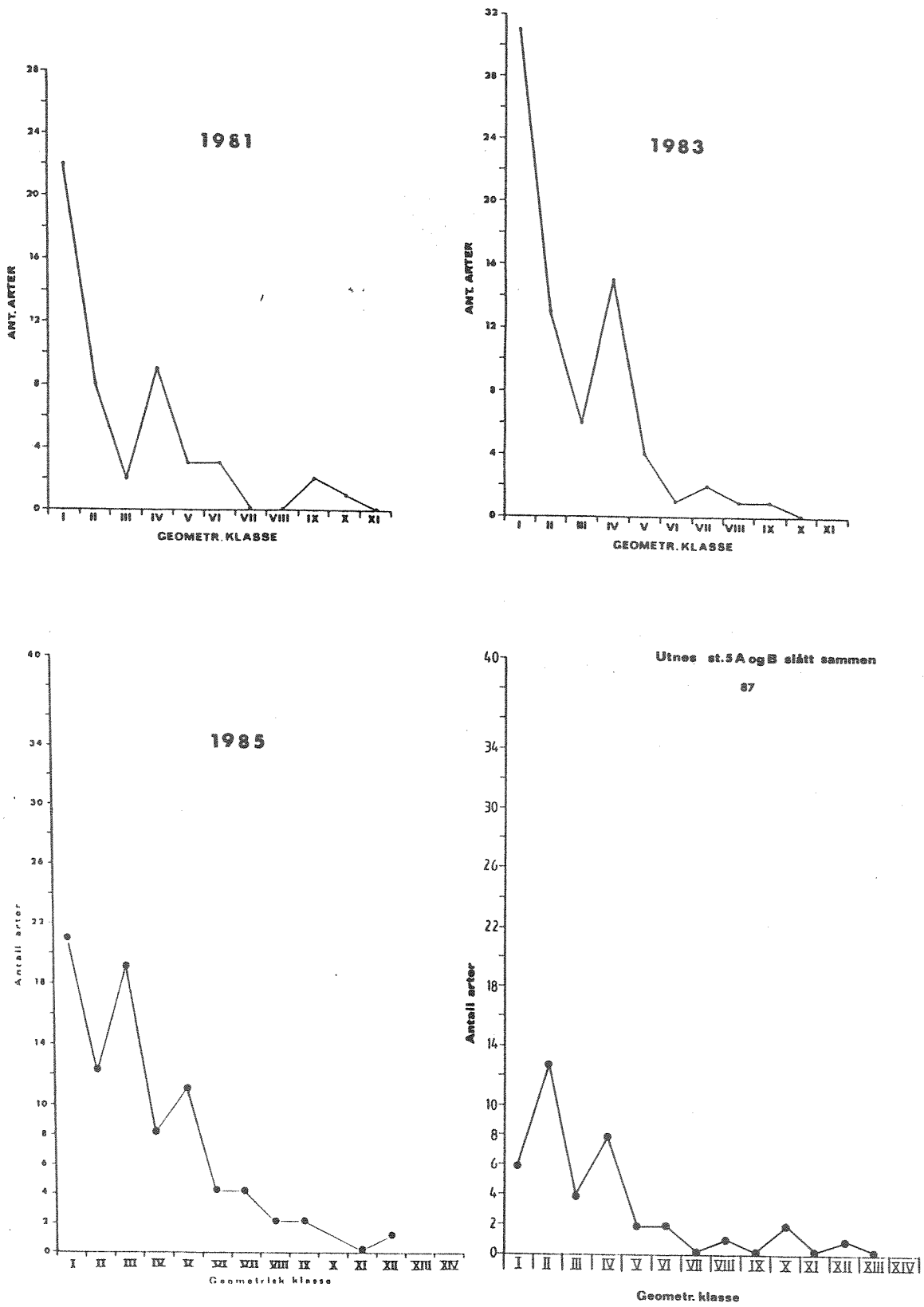


Fig. 7. Utviklingen i artsmangfold på st. 5 ved utslippet fra 1981 til 1987.



Figur 8. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 5 fra 1981 til 1987. Merk at 5A og 5B er slått sammen.

Tabell 3. Liste over de fem tallmessig dominerende artene på st. 5 fra 1981 til 1987. 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 forurensingstoleranse: T: forurensingstolerant. Ø: forurensingsømfintlig. -: Forurensingstoleranse ikke beregnet.

Art	G	1981	1983	1985	(A+B)		1987	Toleranse
					(A)	(B)		
<u>Mysella bidentata</u>	M	921	201	3259	2392	13	2379	T
<u>Amphiuira filiformis</u>	S	334	409	748	746	23	723	Ø
<u>Prionospio malmgreni</u>	B	305	80	356	(19)	(0)	19	T
Nemertinea indet	BÅ	48	(30)	(55)	(3)	(0)	(3)	T
<u>Labidoplax buski</u>	SJ	48	61	(184)	(0)	(0)	(0)	Ø
<u>Echinocardium cordatum</u>	K	(1)	40	(4)	(0)	(0)	(0)	-
<u>Pholoe minuta</u>	B	(9)	(11)	218	(6)	(0)	(6)	T
<u>Scalibregma inflatum</u>	B	(13)	(1)	265	(5)	(0)	(5)	T
<u>Capitella capitata</u>	B	(0)	(0)	(0)	244	242	(2)	T
<u>Pectinara koreni</u>	B	(0)	(0)	(0)	943	12	931	T
<u>Malacoceros fuliginosus</u>	B	(0)	(0)	(0)	52	52	(0)	-
<u>Nucula nitidosa</u>		(15)	(0)	(66)	(50)	(1)	49	-

Utviklingen fram til 1985 er kommentert i WIKANDER 1986 b. Fig. 7 illustrerer at plottene for 1987 ligger i sektoren "lavt artsmangfold". For de fem grabbhuggene sett under ett ligger plottet på overgangen mellom moderat og lavt.

Log-normal-plott av materialet fra 1981 til 1987 er vist i fig. 8 For 1987 er st. 5A og B slått sammen. Tilpassningen til log-normalfordelingen var klart dårligst i 1987. Log-normalplott for st. 5A og 5B separat er vist i fig. 9.

Tabell 3 viser de fem, tallmessig sett, mest dominerende artene i materialet fra 1981 frem til 1987. Det fremgår med andre ord at de artene som opptrer i de høye geometriske klassene overveiende er forurensningstolerante.

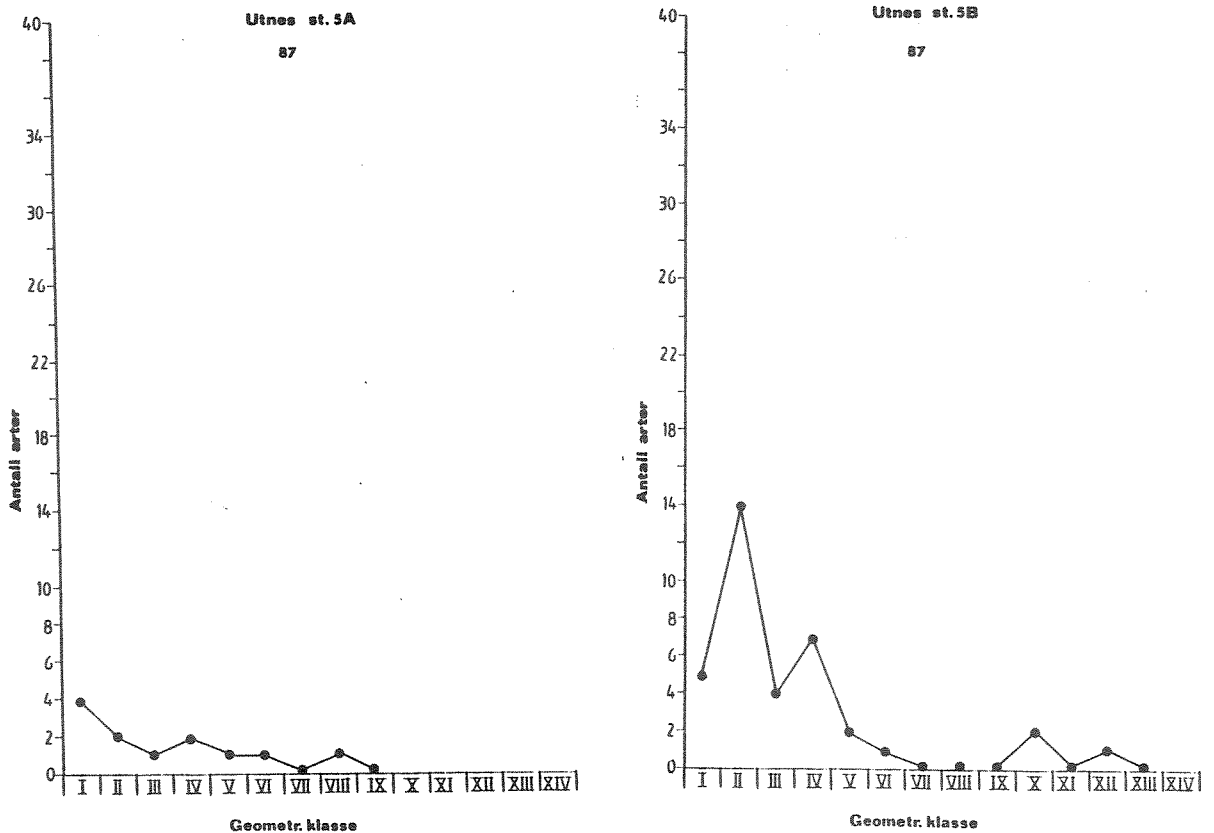


Fig. 9 Log-normal-plott av materialet fra st. 5A og st. 5B.

Fig. 9 viser log-normalplott for h.h.v. st. 5A og B. Som det fremgår av figuren, såvel som tabell 3, samt appendikstabell 2, er faunaen på st. 5A sterkt utarmet og dominert av den sterkt forurensningstolerante Capitella capitata, mens den forurensningsømfintlige slangestjernen Amphiura filiformis er sterkt undertrykt i forhold til st. 5B.

På bakgrunn av materialet fra 1987 kan en trekke følgende konklusjoner :

1. Nær utslippspunktet (mindre enn 100 m fra) er det sterke gradienter m.h.t. organisk belastning med oksygensvikt i sedimentet nærmest utslippet.
2. Utenfor denne nærsonen er sedimentet oksygenert, men inneholder en fauna som med hensyn til artssammensetning og individantall viser klare tegn på forurensningseffekter.

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".

I 1987 kan det se ut til at en slik situasjon som beskrevet ovenfor har oppstått eller er iferd med å oppstå i de dypere deler av Utnesbassenget.

Sett i det tidsperspektiv som foreligger i forbindelse med denne undersøkelsen er tendensen forholdsvis entydig i retning av en forsterket organisk belastning i 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.

4.2. St. 10, fremtidig utslippsted.

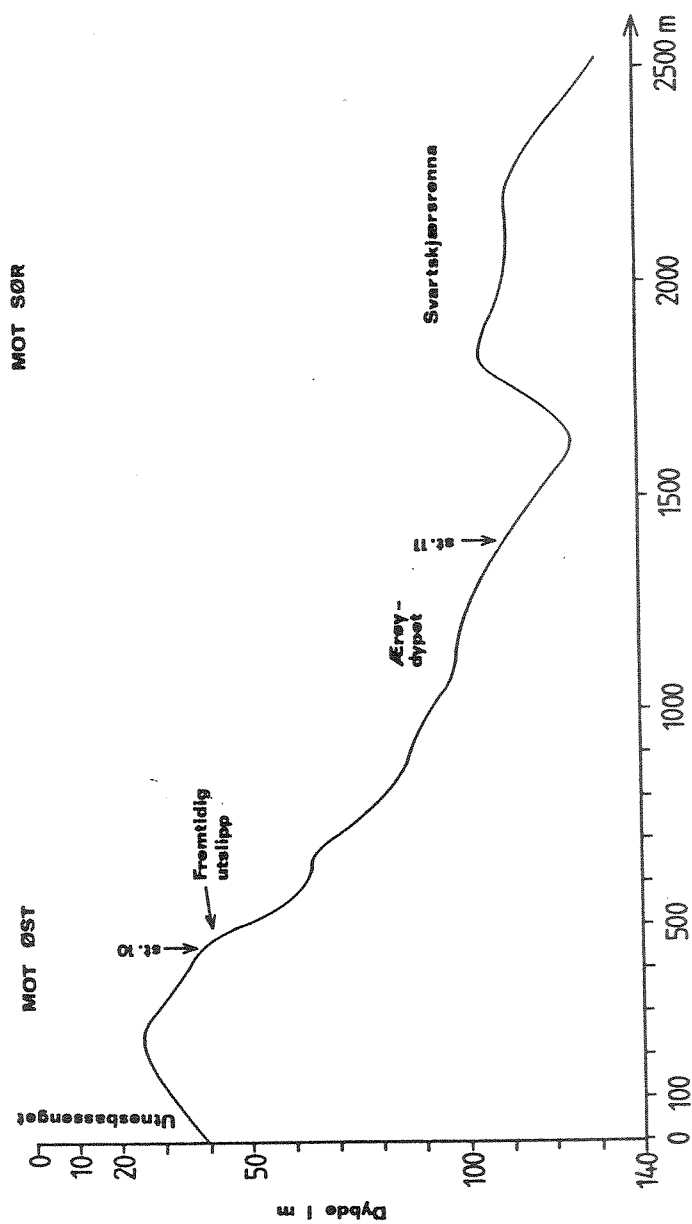
Alle parametre for stasjonen viser en lokalitet upåvirket av organisk belastning og med et høyt artsmangfold. Sammen med det utenforliggende dypbasseng må valget av ny utslippslokalitet karakteriseres som gunstig. Det ble dog påvist en svak overvekt av forurensningstolerante arter: 51,5%.

Stasjonens beliggenhet er vist på fig. 4. Figur 10 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.

De viktigste parametrene for stasjonen er oppgitt i tabell 4.

Tabell 4. Nøkkelparametre for st. 10, fremtidig utslipp.

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



Figur 10. Bunnprofil med stasjonsangivelse, for det dypeste av Utnesbassenget via Ærøydypet mot dypeste del av Svartskjærrenna.

Av tabell 4 fremgår at stasjonen har et godt oksygenert sandig sediment og et høyt artsmangfold. Andelen av forurensnings-tolerante arter var i overkant av 50, en andel som forsåvidt var uventet, men som er viktig å være oppmerksom på i forbindelse med overvåking av denne stasjonen etterat det planlagte utslippet er realisert.

Fig. 11 viser antall arter plottet mot antall individer for stasjonen. Figuren viser at stasjonen hadde et høyt artsmangfold i 1987.

Fig. 12 viser faunaens tilpassing til log-normalfordelingen. Tilpassingen er nesten perfekt. Fig. 12 sammen med de øvrige parametre for stasjonen viser at den nye utslippslokaliteten må karakteriseres som en lokalitet med en ikke-eksisterende forurensningsbelastning idag. Med det store, utenforliggende eksponerte dybbassenget (Ærøydypet) må det konkluderes med at man har valgt en godt egnet lokalisering.

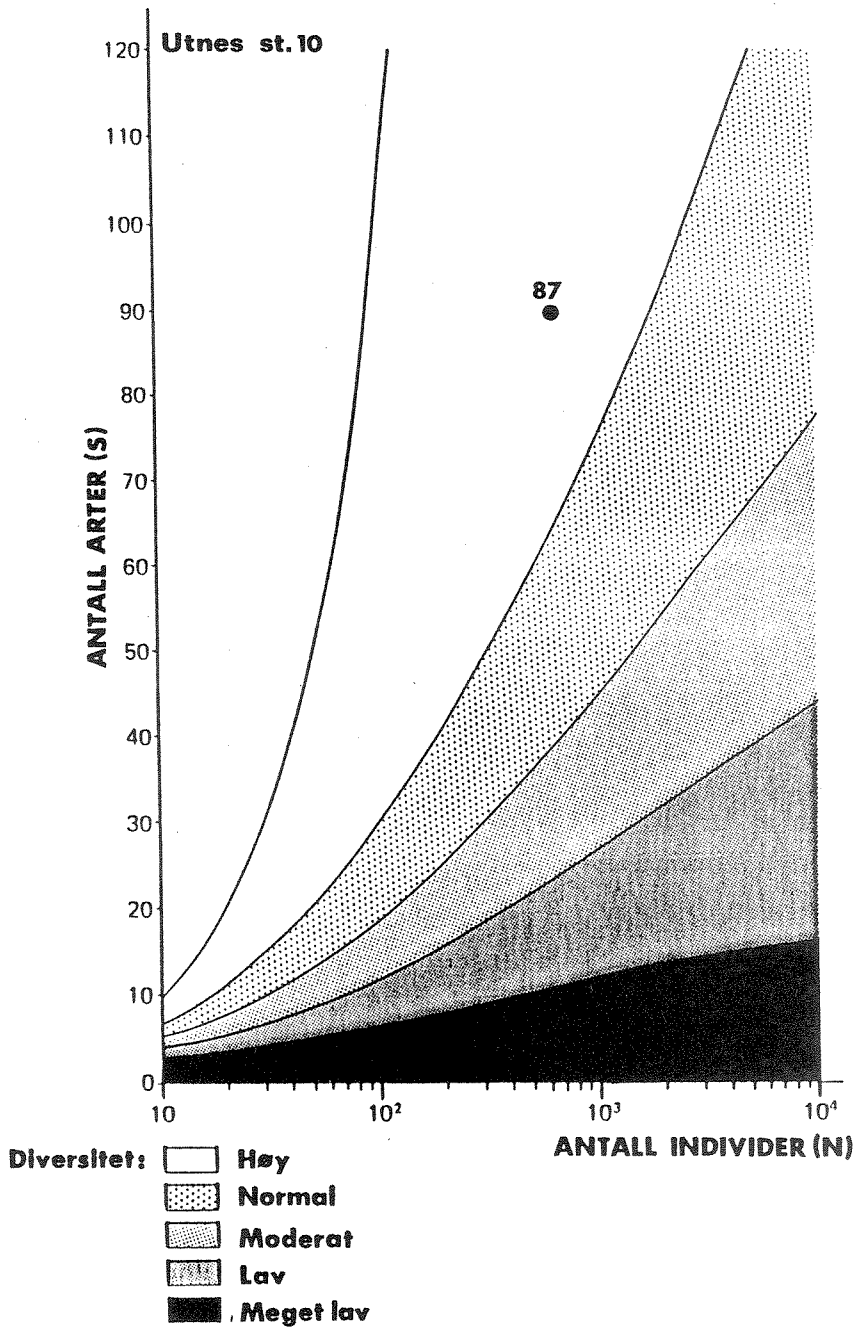


Fig. 11. Antall arter plottet mot antall individer på st. 10. Diagrammet viser at stasjonen har et høyt artsmangfold (diversitet).

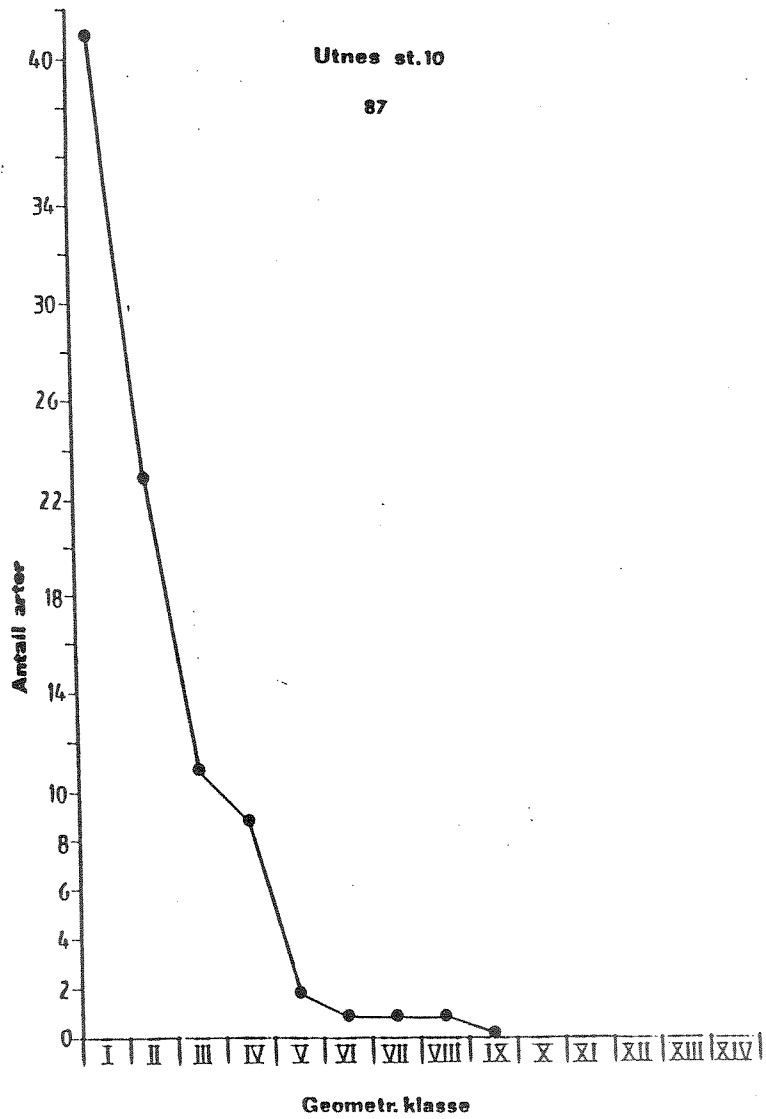


Fig. 12. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 10. Tilpassingen er svært god og viser uforstyrrede forhold.

4.3. St. 11. Ærøydypet

Ærøydypet har et lavere artsmangfold enn stasjonen ved det planlagte utslippet, men det ligger innenfor det som er normalt for utforstyrrede bløtbunner. Den mest individrike arten var den forurensningstolerante børstemarken Heteromostus filiformis. Tilpassingen til log-normalfordelingen var mindre god. Det er viktig at disse forhold er beskrevet før utslippet realiseres.

Stasjonens beliggenhet på kartet er vist på fig. 4. Dens plassering i dypålen til Ærøydypet er vist på fig. 10. 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.

Tabell 5. Nøkkelparametre for st. 11, Ærøydypet.

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

Tabell 5 viser stasjonens nøkkelparametre. Av tabellen fremgår det at stasjonen (og Ærøydypet) har et leirholdig godt oksygenert sediment, med et artsmangfold som er normalt for uforurensede bløtbunner, uten å være særskilt høyt (og altså lavere enn for st. 10). Derimot var andelen forurensningsømfintlige arter vesentlig høyere her enn ved det fremtidige utslippssted (59,4% mot 48,5%). Dette er trolig relatert til forskjeller i sedimentet på de to stasjonene.

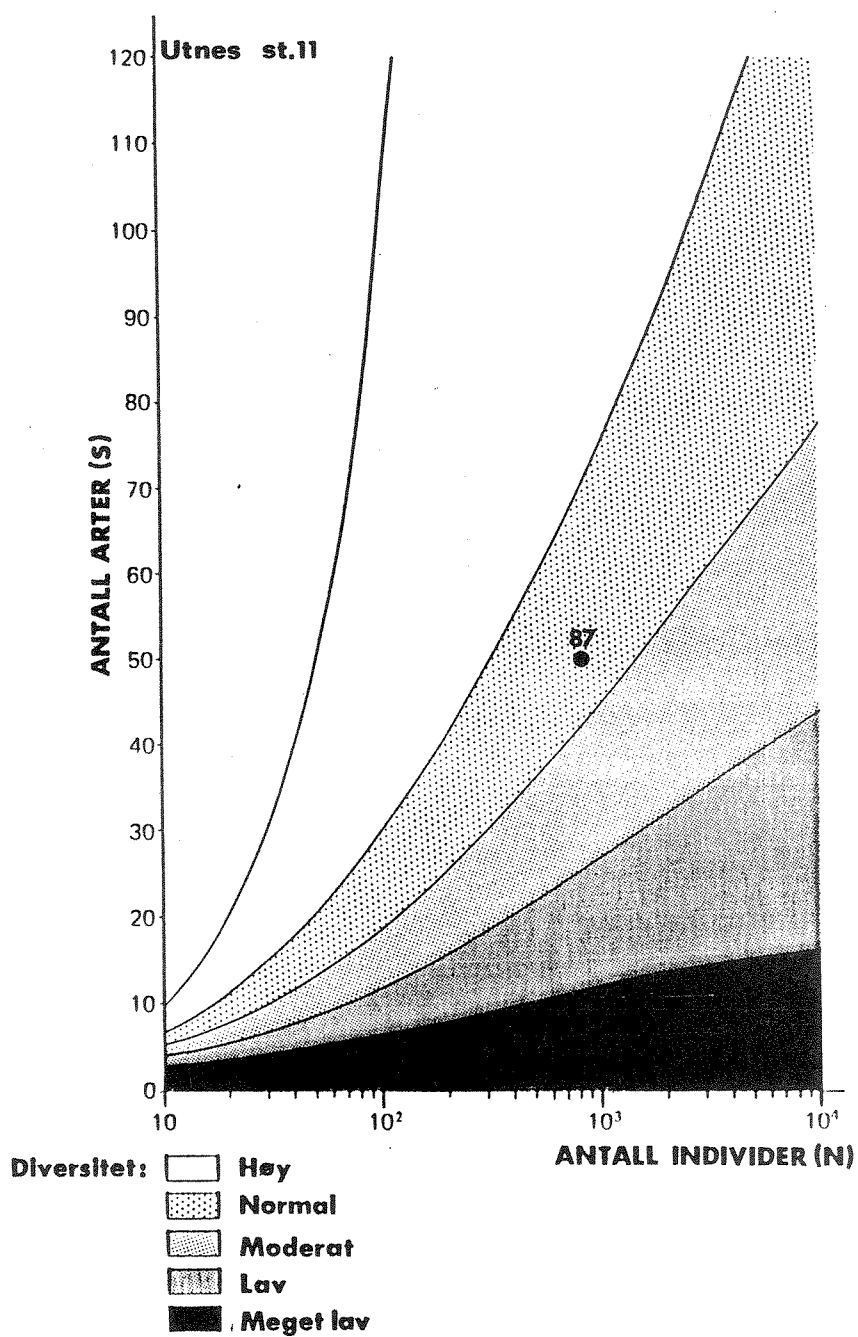


Fig. 13. Antallet arter plottet mot antallet individer på st. 11. Diagrammet viser at stasjonen (Ærøydypet) har et artsmangfold (diversitet) som er normal for uforstyrrede bløtbunner.

Fig. 13 viser antallet arter plottet mot antallet individer. Artsmangfoldet ligger innenfor det normale.

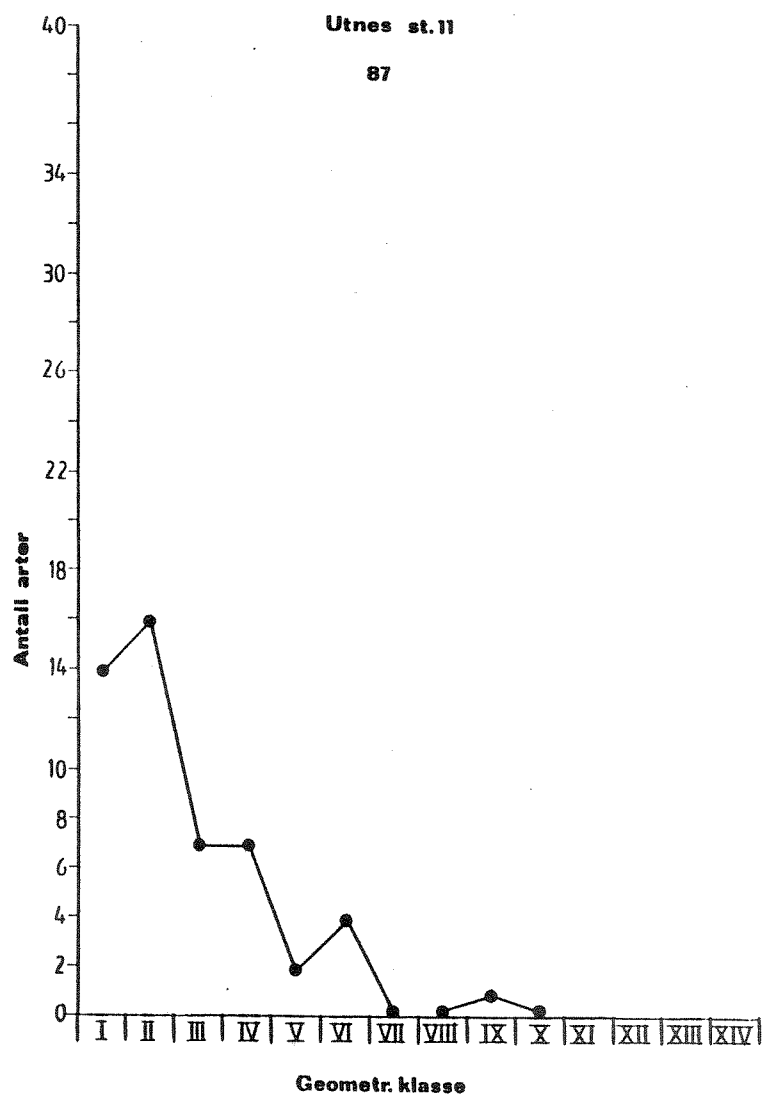


Fig. 14. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 11, Erøydypet. Tilpassingen er dårligere enn for st. 10.

Fig. 14 viser faunaens tilpassing til lognormalfordelingen. Tilpassingen er ikke særskilt god. Bl.a. er det geometrisk klasse II som har flest arter, samt at geometrisk klasse IX er

representert med den forurensningstolerante børstemarken Heteromastus filiformis. Dette er avvik som kunne lede tanken hen på en organisk belastning, men på bakgrunn av de øvrige parametre for stasjonen, må denne konklusjonen avvises. Det er imidlertid viktig når det gjelder senere fortolkninger av data fra denne stasjonen at før-situasjonen i forhold til det nye utslippet er karakterisert bl.a. av de uregelmessigheter som er beskrevet.

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. Overvåking av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Delrapport 5. Bløtbunnsfauna 1981 -1983. Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen, 49 s.
- Wikander, P.B. 1985 b. Overvåking 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 a. Egnethetsundersøkelser for havbruk i Aust-Agder fylke. Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen, O-85260, 154 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.
- Østlandskonsult 1987. Utløpsledning Utnes - Ærøydypet. Dykkerundersøkelser. Rapport 4 s. + bilag.

6. VEDLEGGSTABELLER

Vedleggstabell 1 Alfabetisk fortegnelse over utvalgte (klassifiserte) arter som er så vanlige at man kan si noe om deres toleranse overfor organisk forurensing. Den midterste tallkolonnen angir de ulike arters nedre toleransegrense (d.v.s. ved det laveste artsmangfold - ES-min) artene er påvist, ved undersøkelse av 193 bløtbunnstasjoner. Q angir antall stasjoner den enkelte art er funnet på blant de 193. Data i tabellen er brukt til å beregne egnethetsindeks og artsindeks. (Etter Rygg, 1986 b).

N: Nesledyr; P: Pølseorm; FB: Fåbørstemark; MB: Mangebørstemark; SN: Snegl; M: Musling; KR: Krepsdyr; ST: Sjøstjerne; K: Kråkebolle; SP: Sjøpølse; S: Slangestjerne.

	Q	ES min	Gr.
ABRA ALBA (W. WOOD 1802)	27	2,8	M
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)	73	8,5	M
AMPHARETE FINMARCHICA (M.-SARS 1864)	11	17,9	MB
AMPHICTEIS GUNNERI (M. SARS 1864)	16	6,1	MB
AMPHILEPIS NORVEGICA LJUNGMAN	21	12,5	MB
AMPHIURA CHIAJEI FORBES	52	8,5	S
AMPHIURA FILIFORMIS (O.F.MUELLER)	50	8,5	S
ANAITIDES GROENLANDICA (OERSTED 1842)	31	2,8	MB
ASYCHIS BICEPS (M. SARS 1861)	17	12,2	MB
BRADA VILLOSA (RATHKE 1983)	18	15,8	MB
BRISASTER FRAGILIS (DUEBEN & KOREN)	12	12,7	K
BRISSOPSIS LYRIFERA (FORBES)	23	12,3	K
CALOCARIS MACANDREAE BELL 1846	31	8,8	KR
CAPITELLA CAPITATA (FABRICIUS 2780)	37	2,0	MB
CERATOCEPHALE LOVENI MALMGREN 1867	42	8,7	MB
CHAETOZONE SETOSA MALMGREN 1867	146	3,6	MB
CHEIROCRATUS SPP	10	6,1	MB
CIRRATULUS CIRRATUS (O.F.MUELLER 1776)	18	4,0	MB
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)	68	2,0	M
COSSURA LONGOCIRRATA			
WEBSTER & BENEDICT 18	52	3,6	MB

Vedleggstabell 1 forts.

CTENODISCUS CRISPATUS (BRUZ.)	26	8,5	SJ
DIPLOCIRRUS GLAUCUS (MALMGREN 1867)	72	8,2	MB
DRILONEREIS FILUM (CLAPAREDE 1868)	23	11,5	MB
EDWARDSIA SPP	23	8,4	N
ERIOPIISA ELONGATA BRUZELIUS	58	11,5	KR
ETEONE FLAVA (FABRICIUS 1780)	10	4,0	MB
ETEONE LONGA (FABRICIUS 1780)	21	3,6	MB
EUCHONE SPP	33	4,7	MB
EUDORELLA EMARGINATA KROEYER	52	8,5	KR
EUMIDA SPP	11	12,7	MB
GATTYANA CIRROSA (PALLAS)	17	2,8	MB
GLYCERA ALBA (O.F.MUELLER 1776)	89	2,8	MB
GLYCERA ROUXII AUDOUIN & MILNE EDWARDS	29	14,7	MB
GONIADA MACULATA OERSTED 1843	82	3,6	MB
HARMOHOE SPP	36	10,3	MB
HARPINIA SPP	25	14,3	K
HETEROMASTUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)	161	2,8	MB
KELLIELLA MILIARIS (PHILIPPI 1844)	19	13,3	M
LABIDOPLAX BUSKI (MCINTOSH)	35	8,5	SP
LAONICE CIRRATA (M.SARS 1851)	29	8,5	MB
LEANIRA TETRAGONA (OERSTED 1844)	25	8,0	MB
LEUCON NASICA (KROEYER)	26	8,5	KR
LUMBRINERIS FRAGILIS (O.F. MUELLER 1766)	17	6,1	MB
LUMBRINERIS SCOPA FAUCHALD 1974	16	13,3	MB
MACOMA CALCAREA (GMELIN 1790)	17	5,0	N
MALDANE SANSI MALMGREN 1865	39	5,0	MB
MELINNA CRISTATA (M.SARS 1851)	42	9,7	MB
MYRIOCHELE OCVLATA ZAKS 1922	102	4,7	MB
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)	45	2,8	M
NEPHTYS CILIATA (O.F.MUELLER 1776)	30	7,6	MB
NEPHTYS PARADOXA MALM 1874	38	8,0	MB
NEREIMYRA PUNCTATA (O.F.MUELLER 1788)	22	5,6	MB
NEREIS SPP	20	1,1	MB
NOTOMASTUS LATERICEUS SANS 1851	26	12,2	MB

Vedleggstabell 1 forts.

NUCULA SULCATA (BRONN 1831)	27	10,4	M
NUCULOMA TENUIS (MONTAGU 1808)	53	5,0	M
OPHELINA ACUMINATA OERSTED 1843	16	5,0	MB
OPHIODROMUS FLEXUOSUS			
(DELLE CHIAJE 1822)	81	3,0	MB
OPHIURA ALBIDA FORBES	23	10,2	S
PARAMPHINOME JEFFREYSII			
(MACINTOSH 1868)	59	8,4	MB
PARAONIS GRACILIS (TAUBER 1879)	50	8,4	MB
PARAONIS LYRA (SOUTHERN 1914)	33	12,9	MB
PARVICARDIUM MINIMUM (PHILIPPI 1836)	24	8,5	M
PECTINARIA AURICOMA (O.F.MUELLER 1776)	20	12,5	MB
PECTINARIA KORENI MALMGREN 1865	32	2,8	MB
PHERUSA SPP	10	12,9	MB
PHILINE SCABRA (O.F.MUELLER 1776)	32	8,0	SN
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)	104	2,8	MB
PHYLO NORVEGICA (M.SARS 1872)	34	11,6	MB
PISTA CRISTATA (O.F.MUELLER 1776)	19	8,8	MB
POLYCIRRUS PLUMOSUS (WOLLEBAEK 1912)	12	14,4	MB
POLYDORA SPP	84	2,0	MB
POLYPHYSIA CRASSA (OERSTED 1843)	56	4,7	MB
PRIAPULUS CAUDATUS LAMARCK 1816	12	4,7	P
PRINOSPIO CIRRIFERA WIREN 1883	93	8,4	MB
PRIONOSPION MALMGRENI CLAPAREDE 1868	59	2,8	MB
RHODINE GRACILIOR TAUBER 1879	14	14,2	MB
RHODINE LOVENI MALMGREN 1865	31	10,2	MB
SABELLIDES OCTOCIRRATA (M.SARS 1835)	11	13,3	MB
SAMYTHELLA VANELLI (FAUVEL 1936)	20	10,2	MB
SCALIBREGMA INFLATUM RATHKE 1843	65	4,7	MB
SCOLOPLOS ARMIGER (O.F.MUELLER 1776)	37	5,3	MB
SOSANE GRACILIS (MALMGREN 1865)	44	4,7	MB
SOSANE SULCATA MALMGREN 1865	18	10,2	MB
SPHAERODORUM FLAVUM OERSTED 1843	14	4,7	MB
SPIOCHAETOPTERUS TYPICUS M.SARS 1856	18	5,0	MB
SPIOPHANES KROEYREI GRUBE 1860	79	8,0	MB
STREBLOSOMA BAIRDI (MALMGREN 1865)	15	12,5	MB
SYNELMIS KLATTI (GRIEDRICH 1950)	29	9,0	MB

Vedleggstabell 1

TEREBELLIDES STROEMI M.SARS 1835	63	8,5	MB
THARYX MARIONI (SAINT-JOSEPH 1894)	42	4,7	MB
THYASIRA EQUALIS (VERRILL & BUSH)	40	8,0	M
THYASIRA FLEXUOSA/SARSI	89	5,0	M
TRICHOBRANCHUS GLACIALIS MALMGREN 1865	11	13,7	MB
TROCOCHAETA MULTISETOSA (OERSTED 1843)	26	4,4	MB
TUBIFICOIDES SPP	24	1,1	FB
TYPOSYLLIS CORNUTA (RATHKE 1843)	22	8,8	MB
WESWOODILLA CAECULA (SP. BATE)	22	12,2	K
YOLDIELLA FRATERNA VERRILL & BUSH	10	14,0	M
YOLDIELLA LUCIDA (LOVEN 1846)	18	12,9	M

Vedleggstabell 2. Arter og antall individer i prøvene fra
Utnes i 1987.

	STASJON			
	5A	5B	10	11
ANTHOZOA (HULDYR)				
Edwardsiidae indet	-	2	-	-
TURBELLARIA (FLATMARK)				
Turbellaria indet	-	-	1	-
NEMERTINEA (BÅNDMARK)				
Nemertinea indet	-	3	19	48
NEMATODA (RUNDMARK)				
Nematoda indet	700	100	4	-
POLYCHAETA (MANGEBØRSTEMARK)				
Ampharete sp	-	-	3	-
Amphitritinae indet	-	-	1	-
Anaitides groenlandica (Oersted 1842)	-	-	1	-
Anaitides sp	-	1	-	-
Aricidea cerrutii Laubier 1966	-	-	1	-
Artacama proboscidea Malmgren 1865	-	-	-	2
Capitella capitata (Fabricius 1780)	242	2	-	-
Caulleriella sp	-	1	4	16
Ceratocephale loveni Malmgren 1867	-	-	-	2
Chaetozone setosa Malmgren 1867	-	11	14	13
Chone sp	-	-	-	3
Diplocirrus glaucus (Malmgren 1867)	-	2	6	6
Eteone longa (Fabricius 1780)	-	3	2	2
Eteone sp	-	-	1	1
Exogone verugera (Claparede 1868)	-	-	6	15
Gattyana cirrosa (Pallas 1766)	-	9	-	-
Glycera alba (O.F.Mueller 1776)	-	12	13	2
Glycera capitata Oersted 1843	-	-	2	2
Glycera rouxii Audouin & Milne Edwards	-	-	1	4
Glycinde nordmanni (Malmgren 1865)	-	-	1	-
Goniada maculata Oersted 1843	-	5	12	6
Harmothoe sp	-	2	-	-
Heteromastus filiformis/Mediomastus fragilis	-	-	10	423
Hyalinoecia tubicola (O.F.Mueller 1776)	-	-	2	-
Lanassa venusta (Malm 1874)	-	-	-	3
Laonice cirrata (M.Sars 1851)	-	-	3	1
Lumbrineris sp	-	-	1	1
Lysippides fragilis (Wollebaek 1912)	-	-	1	-
Magelona minuta Eliason 1962	-	-	3	-

Vedleggstabell 2 forts.

	STASJON			
	5A	5B	10	11
<i>Streblosoma intestinalis</i> M.Sars 1872	-	-	1	-
Syllidae indet	-	-	1	-
Terebellidae indet	-	-	1	-
<i>Terebellides stroemi</i> M.Sars 1835	-	-	5	8
<i>Trichobranchus roseus</i> (Malm 1874)	-	-	15	-
PROSOBRANCHIA (FORGJELLESNEGLER)				
<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck)	3	3	-	-
<i>Natica alderi</i> Forbes	-	2	-	-
<i>Turritella communis</i> Risso	-	2	5	-
OPISTOBRANCHIA (BAKGJELLESNEGLER)				
<i>Acteon tomatis</i> (Linne)	-	-	1	-
<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant 1777)	-	10	12	-
<i>Philine scabra</i> (O.F.Mueller 1776)	-	2	2	-
CAUDOFOVEATA (ORMEBLØTDYR)				
<i>Chaetoderma nitidulum</i> Loven 1845	-	-	2	-
BIVALVIA (MUSLINGER)				
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	-	3	-	4
<i>Corbula gibba</i> (Olivi 1792)	1	18	7	-
<i>Cuspidaria cuspidata</i> (Olivi)	-	-	1	-
<i>Lucinoma borealis</i> (Linne 1767)	2	-	2	-
<i>Lyonsia norvegica</i> (Gmelin)	-	-	2	-
<i>Montacuta ferruginosa</i> (Montagu 1803)	-	-	1	-
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu)	-	2	3	-
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu 1803)	13	2379	10	1
<i>Nucula nitidosa</i> (Winckworth)	1	49	-	-
<i>Nucula sulcata</i> (Bronn 1831)	-	-	-	11
<i>Nuculana pernula</i> (Mueller 1776)	-	-	-	1
<i>Nuculoma tenuis</i> (Montagu)	-	2	-	35
<i>Parvicardium minimum</i> (Philippi 1836)	-	-	1	-
<i>Similipecten similis</i> (Laskey)	-	-	1	-
<i>Thracia convexa</i> (Wood)	-	-	1	-
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	-	-	1	13
<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu)/ <i>sarsi</i> (Phil.)	-	11	-	2
<i>Venus ovata</i> Pennant	-	-	1	-
SCAPHOPODA (SJØTENNER)				
<i>Dentalium entale</i> Linne	-	-	3	-
CUMACEA (CUMACEER)				
<i>Diastylis rathkei</i> Kroeyer	-	10	1	-
<i>Eudorella emarginata</i> Kroeyer	1	-	-	7
<i>Leucon nasica</i> (Kroeyer)	-	-	1	7

Vedleggstabell 2 forts.

	STASJON			
	5A	5B	10	11
Malacoceros sp	-	-	-	1
Malacoceros fuliginosus (Claparede 1868)	52	-	-	-
Maldane sarsi Malmgren 1865	-	-	-	2
Mediomastus fragilis Rasmussen 1973	4	5	1	-
Melinna cristata (M.Sars 1851)	-	-	2	23
Mugga wahrbergi Eliason 1955	-	-	-	1
Myriochele oculata Zaks 1922	-	-	4	1
Myriochele cf. danielsseni Hansen 1879	-	-	1	-
Nephtys paradoxa Malm 1874	-	-	-	3
Nephtys ciliata (O.F.Mueller 1776)	-	-	-	1
Ophelina acuminata Oersted 1843	-	-	1	1
Ophiodromus flexuosus (Delle Chiaje 1822)	-	1	-	-
Oweniidae indet	-	-	1	-
Paramphionome jeffreysii (McIntosh 1868)	-	-	-	36
Paraonis gracilis (Tauber 1879)	-	-	5	8
Pectinaria auricoma (O.F.Mueller 1776)	-	-	2	-
Pectinaria koreni Malmgren 1865	12	931	17	-
Pholoe minuta (Fabricius 1780)	-	6	1	-
Pista cristata (O.F.Mueller 1776)	-	-	8	-
Poecilochaetus serpens Allen 1904	-	-	2	-
Polychaeta indet	-	-	2	-
Polycirrus plumosus (Wollebaek 1912)	-	-	1	-
Polyphysia crassa (Oersted 1843)	-	1	1	-
Praxillura longissima Arwidsson 1906	-	-	2	-
Prionospio cirrifera Wiren 1883	-	-	6	2
Prionospio malmgreni Claparede 1868	-	19	2	13
Prionospio multiobranchiata Berkeley	-	-	-	4
Prionospio ockelmanni Pleijel 1985	-	-	10	-
Prionospio steenstrupi Malmgren 1867	-	-	-	1
Proclea graffii (Langerhans 1884)	-	-	1	45
Rhodine gracilior Tauber 1879	-	-	2	-
Sabellides octocirrata (M.Sars 1835)	-	-	4	-
Scalibregma inflatum Rathke 1843	-	5	-	-
Scoelelepis sp	-	-	-	1
Scoloplos armiger (O.F.Mueller 1776)	-	-	1	-
Sosane gracilis (Malmgren 1865)	-	-	3	3
Sosane sulcata Malmgren 1865	-	-	68	2
Sphaerodorum flavum Oersted 1843	-	-	1	-
Spionidae indet	-	-	1	2
Spiophanes kroeyeri Grube 1860	-	-	-	2

Vedleggstabell 2 forts.

	STASJON			
	5A	5B	10	11
AMPHIPODA (AMFIPODER)				
Hippomedeon denticulatus (Bate)	-	-	1	-
Lilljeborgia macronyx G.O.Sars	-	-	-	1
Photis longicaudata (Bate & Westwood)	-	-	1	-
DECAPODA (TIFOTKREPS)				
Calocaris macandreae Bell 1846	-	-	-	3
Inachus dorsettensis (Pennant)	-	-	1	-
ECHIURIDA (ECHIURIDER)				
Halicryptus spinulosus V.Siebold 1849	-	1	-	-
ASTEROIDEA (SJØSTJERNER)				
Asteroidea indet	-	-	1	-
Astropecten irregularis (Pennant)	-	-	3	-
OPHIUROIDEA (SLANGESTJERNER)				
Amphiura chiajei Forbes	-	-	2	-
Amphiura filiformis (O.F.Mueller)	23	723	32	-
Ophiura sp	-	2	5	-
ECHINOIDEA (KRÅKEBOLLER)				
Brissopsis lyrifera (Forbes)	-	-	1	-
Echinocardium cordatum (Pennant)	-	-	1	-
Echinocardium flavescens (O.F.Mueller)	-	-	1	-
Echinocyamus pusillus (O.F.Mueller)	-	-	1	-
HOLOTHUROIDEA (SJØPØLSER)				
Cucumaria elongata Dueben & Koren	-	-	2	-
Leptosynapta sp	1	11	222	1