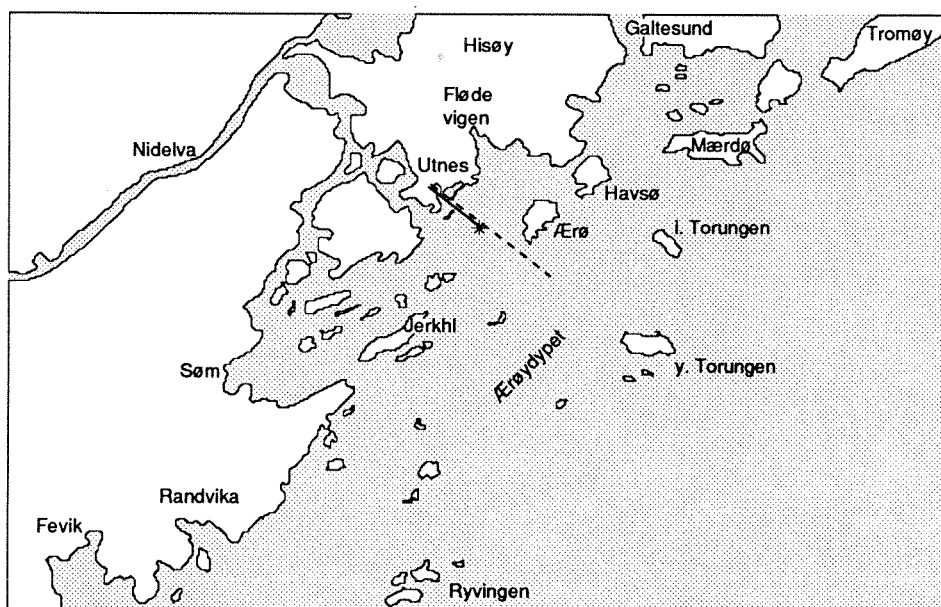


○-89120 ○-88127

Overvåking av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy kommune - Aust-Agder

Bløtbunns- og hardbunnsundersøkelser i 1989.

Fellesrapport



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 89	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 43 033	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752 Telefax (065) 78 402	Vestlandsavdelingen Breiviken 5 5035 Bergen-Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	---	--	--

Prosjektnr.: 0-89120 0-88127
Undernummer:
Løpenummer: 2490
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: OVERVÅKING AV SJØOMRÅDET UTENFOR UTNES, HISØY, Aust-Agder. Bløtbunns- og hardbunnsundersøkelser i 1989. Fellesrapport.	Dato: 31/10-90.
	Prosjektnummer: 0-89120 0-88127
Forfatter (e): Frithjof Moy Per Bie Wikander	Faggruppe: Marinøkologisk.
	Geografisk område: Aust-Agder.
	Antall sider (inkl. bilag): 64

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

Ekstrakt:

I nærsonen til det eksisterende utslipp fra det interkommunale kloakkrenseanlegget, var bunnfaunaen ennå tydeligere enn for foregående år, preget av den organiske belastningen. Bunnfaunaen på denne stasjonen var utarmet og dominert av forurensningstolerante arter. Bunnfaunaen ved fremtidig hovedutslipp var normal og artsrik. Organismesamfunnene i fjæra og på hardbunn ned til 20 m dyp, var på bølgebeskyttede lokaliteter i nærsonen til hovedutslippet, tildels preget av næringssaltbelastning og sedimentasjon av leirepartikler og organisk stoff. I de ytre bølge-eksponerte områdene gjenspeilet hardbunnsamfunnene gode forhold. Beslutningen om å flytte utslippet fra Utnes-bassenget til fremtidig utslippssted utenfor terskelen, er en velvalgt avgjørelse.

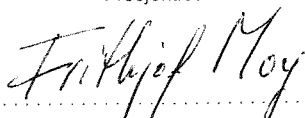
4 emneord, norske:

1. Overvåking
2. Utnes, Hisøy
3. Kommunalt utslipp
4. Marin økologi

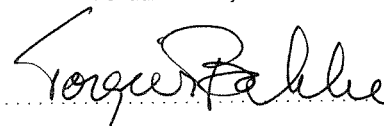
4 emneord, engelske:

1. Monitoring
2. Utnes, Hisøy
3. Municipal sewage
4. Marine ecology

Prosjektleder:


Frithjof Moy

For administrasjonen:


Torgeir Bakke

ISBN 82-577-1803-3



Overvåkning av sjøområdet
utenfor Utnes
Hisøy kommune - Aust-Agder
Bløtbunns- og
hardbunnsundersøkelser i 1989.

Fellesrapport

O-89120

O-88127

Oslo, 1. oktober 1990

Prosjektleder: Frithjof Moy
Per Bie Wikander

Medarbeider: Ivar Haugen
Eivind Oug
Brage Rygg
Pirkko Rygg
Mats Walday

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. I 1988 ble også undersøkelser av hardbunnsfunn inkludert i overvåkningsprogrammet.

Foreliggende rapport omhandler både bløtbunnsfauna-innsamling gjennomført i 1989 (Delrapport 10) og hardbunnsundersøkelser gjennomført i 1988 og 1989.

Analyser av bunndyrsfunnet i Utnes-området er tidligere rapportert av Wikander 1985a, 1986, 1988 og 1989.

Det biologiske materialet fra bløtbunnsundersøkelsene er identifisert av Per Bie Wikander, Eivind Oug, Brage Rygg og Pirkko Rygg (alle NIVA).

Hardbunnsundersøkelsene er utført av Ivar Haugen, Mats Walday og Frithjof Moy (alle NIVA).

Oslo 1. oktober 1990



Frithjof Moy

 INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag og konklusjoner.....	1
Hovedmål	1
Sammendrag	1
Undersøkelser av bløtbunnsamfunn	1
Undersøkelser av hardbunnsamfunn.....	1
Innledning	3
Bakgrunn for, og formål med undersøkelsen	3
Brukerinteresser.....	4
Anvendbarhet av hardbunns- og bløtbunnsundersøkelser i resipientvurderinger	4
Materiale og metoder	5
Områdebeskrivelse	5
Valg av stasjoner.....	7
Bløtbunnsmetodikk.....	8
Hardbunnsmetodikk.....	9
Resultater og diskusjon	10
Bløtbunnsfauna	10
St. 5. Utnesbassenget, ved eksisterende utslipp.....	10
St. 10, ved fremtidig utslippsted	18
St. 11. Ærøydypet	24
Hardbunnsorganismer.....	29
Samlet vurdering av området.....	29
Konklusjon.....	31
Sammenlikning og vurdering av 1988 og 1989.....	31
1988 og <i>Chrysochromulina polylepis</i>	31
1988 og 1989 på de undersøkte lokalitetene.....	32
Konklusjon og anbefaling for 1990	33
Enkeltresultater	34
St. 2. Store Gjesø.....	34
St. 3. Tvillingholmen v/Håholmen.....	34
St. 4. Stølsvigen	35
St. 5. Utnes.....	36
St. 6. Ærøy.....	37
St. 7. Halvorsholmen.....	37
St. 8. Badstua	38
St. 9. Asperholmen	39
St. 10. Sømskilen.....	39
St. 11. Tyveholmen.....	40
St. 13. Randvigaberget.....	40
Litteratur	42
Appendiks A (Vedleggstabell 1, bløtbunn)	44
Appendiks B (Dykkertransekttabeller, hardbunn).....	47
Appendiks C (Artstabell over hardbunnsorganismer).....	58

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

HOVEDMÅL

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

SAMMENDRAG

Undersøkelser av bløtbunnsamfunn

Overvåkingen av bløtbunnsfaunaen i området ved det opprinnelige utslippet ved Utnes har pågått siden 1982. Fram til 1985-86 var faunaen selv nær utslippet (st. 5) normal. Fra 1987 har bløtbunnsfaunaen her vist en økende grad av påvirkning. Dataene fra 1989 viste at faunaen på denne stasjonen var utarmet og helt dominert av sterkt forurensningstolerante arter. I 1989 ble det påvist det laveste antallet arter og de laveste verdier for arts mangfold på stasjonen i hele undersøkelsesperioden.

Tre års prøvetakning på stasjonen ved det nye utslippsstedet og i Ærøydypet viste at faunaen her var normal og artsrik.

Undersøkelser av hardbunnsamfunn

Hardbunnsundersøkelsene har pågått over to perioder, sommerene 1988 og 1989. Undersøkelsene omfatter registreringer av fastsittende planter og dyr i strandsonen (0-2m) og ned til 20 m dyp med stasjoner fra Mærdø til Randvika, Fevik. På grunnlag av resultatene fra stasjonene kan det være naturlig å dele undersøkelsesområdet inn i fire grupper:

Området Mærdø/ytre Galtesund viste gode forhold på de bølgeutsatte stedene, mens observasjonene i de mere beskyttede områdene kan tyde på økt næringsaltpåvirkning med vannmassene fra Galtesund.

Stølsvika/Utnesområdet syntes påvirket av næringsalter og organisk stoff. Dette kan komme fra kloakkutslippet, men effektene er såpass små at de er vanskelige å skille fra elvetilførslene eller andre lokale tilførsler.

Sømskilen er sterkt preget av sedimentasjon av leirepartikler og organisk materiale fra elva. Dette er et sårbart område som ikke tåler større belastning.

De ytre eksponerte områdene viste gode forhold.

Sammenfattende gir området fra Havsåya til Sømskilen inntrykk av å være belastet eller i en tilstand som indikerer dårlige resipientegenskaper. Med mange grunne områder og med Nidelvas store innvirkning, vil ytterligere tilførsler fra et kommunalt kloakkutslipp være uheldig.

Beslutningen om å flytte utslippet fra Utnesområdet er, ut fra resultatene fra både bløtbunns- og hardbunnsundersøkelsene, en velvalgt avgjørelse.

2. INNLEDNING

BAKGRUNN FOR, OG FORMÅL MED UNDERSØKELSEN

På oppdrag fra Nidarkretsen pågår en overvåkningsundersøkelse av sjøområdet ved Utnes, Hisøy. Målsettingen for undersøkelsen er å kartlegge og dokumentere eventuelle forurensningsvirkninger av utslippet fra det interkommunale kloakkrenseanlegget på Utnes.

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

I forbindelse med en planlagt sterk økning i antallet personekvivalenter tilkopleet utslippet, ble det vedtatt å forlenge utslippsledningen fra nåværende endepunktet i Utnesbassenget, over terskelen og til fremtidig utslippssted i skråningen mot Ærøydypet (ca. 40 m). Dagens utslippssted fungerer nå som et overløp. Det nye utslippet ble iverksatt medio desember 1989.

Overvåkingsundersøkelsen har hittil omfattet følgende delprosjekter:

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

Foreliggende rapport omhandler både bløtbunnsfaunaundersøkelsene i 1989 og hardbunnsundersøkelsene gjennomført i 1988 og 1989.

Undersøkelsene av bløtbunnsfaunaen i det eksisterende kloakkutslippets influensområde i 1989 er sammenlignet med resultatene fra 1981, 1983, 1985, 1987 og 1988. Dessuten omhandler rapporten situasjonen på det fremtidige utslippssted, samt den dypeste delen av Ærøydypet.

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 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 av Wikander (1985 a, 1986) (årene 1981, 1983 og 1985) og Wikander (1988, 1989).

BRUKERINTERESSER

Bruken av området er i hovedsak knyttet til rekreasjonsformål, forskningsformål og fram for alt som resipient for avløp fra det interkommunale renseanlegget. Statens Biologiske Stasjon i Flødevigen har sitt vanninntak i dette området.

ANVENDBARHET AV HARDBUNNS- OG BLØTBUNNSUNDERSØKELSER I RESIPIENTVURDERINGER

Bløtbunnsfaunaen og fastsittende organismesamfunn på grunt vann egner seg godt til å påvise endringer av fysiske og kjemiske forhold i havet. Bløtbunnsundersøkelsene gjengir forholdene i dypvannet, mens undersøkelser av gruntvannssamfunn beskriver tilstanden i overflatelaget.

Fordelen med undersøkelser av gravende, lite mobile og fastsittende organismer er at de ikke kan unnsnippe dersom miljøet blir dårlig. Artene har bestemte krav til miljøet, de går enten til grunne eller overlever, og nye arter kan etablere seg ettersom miljøet endres. De fleste artene er flerårige, hvorav noen oppnår høy alder. Hvilke arter som finnes, artenes innbyrdes mengde og individtettheten bestemmes for gruntvannssamfunn i stor grad av faktorer som næringstilgang, lys, saltholdighet, bølgeeksponering, og for bløtbunnsamfunn av faktorer som næringstilgang, 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. næringstilgang, oksygenkonsentrasjon, saltholdighet, grumsing) ikke er ekstreme. Forurensningspåvirkninger og andre forstyrrelser med kort tidsskala kan føre til avvikende arts- og individsammensetning i samfunnet.

Organismesamfunnet på bløtbunn (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. De aller fleste organismene er gravende eller fastsittende. Marine bløtbunnsamfunn er normalt artsrike og likeartede over store områder, og det er lett å oppdage uregelmessigheter i dem. Derfor er de velegnet som indikatorsamfunn ved bedømmelse av forurensnings-type og -grad.

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.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Undersøkellesområdet omfatter hardbunnsstasjoner fra Tromøya i øst til Fevik i vest, og bløtbunnsstasjoner i den dypeste del av selve Utnesbassenget, nær ved eksisterende utslipp (St. 5, 30 m), i skråningen mot Ærøydypet (St. 10, 40 m), samt Ærøydypets bunn (St. 11, 110 m) (se fig. 1).

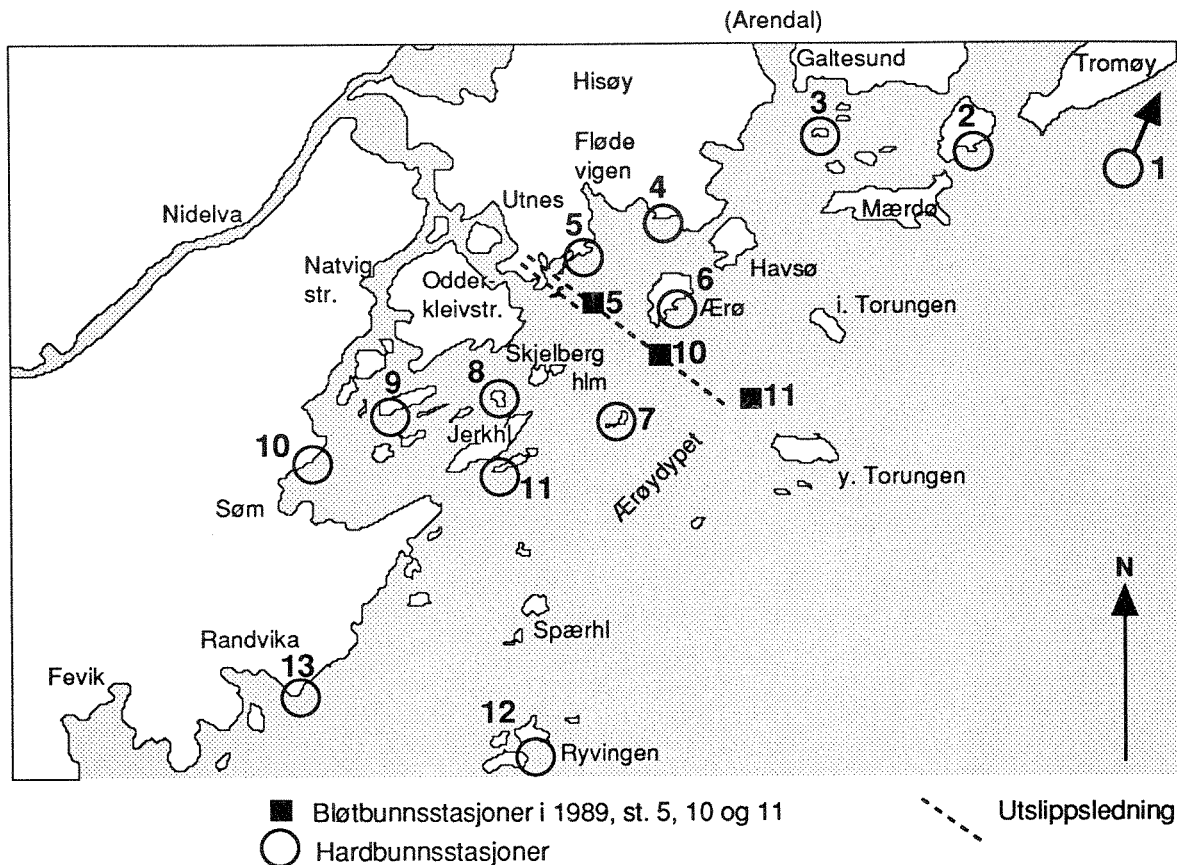
Utnesbassenget ligger mellom Hisøya, Ærøya og Skjelbergholmene. Største dyp er ca 37 m. Tidligere oppgaver på terskeldyp har variert fra 35 m (Sjøkart nr. 8, Båtportkart nr. 721) til 15 m (Wikander 1986), men en dykkerrapport/traceundersøkelse som nå foreligger (Østlandskonsult 1987), samt Sjøkartverkets siste opploddinger (1987), viser at Utnesbassenget har et terskeldyp på 25 m. Eksisterende utslipp går ut på ca. 32 m dyp (se fig. 2).

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

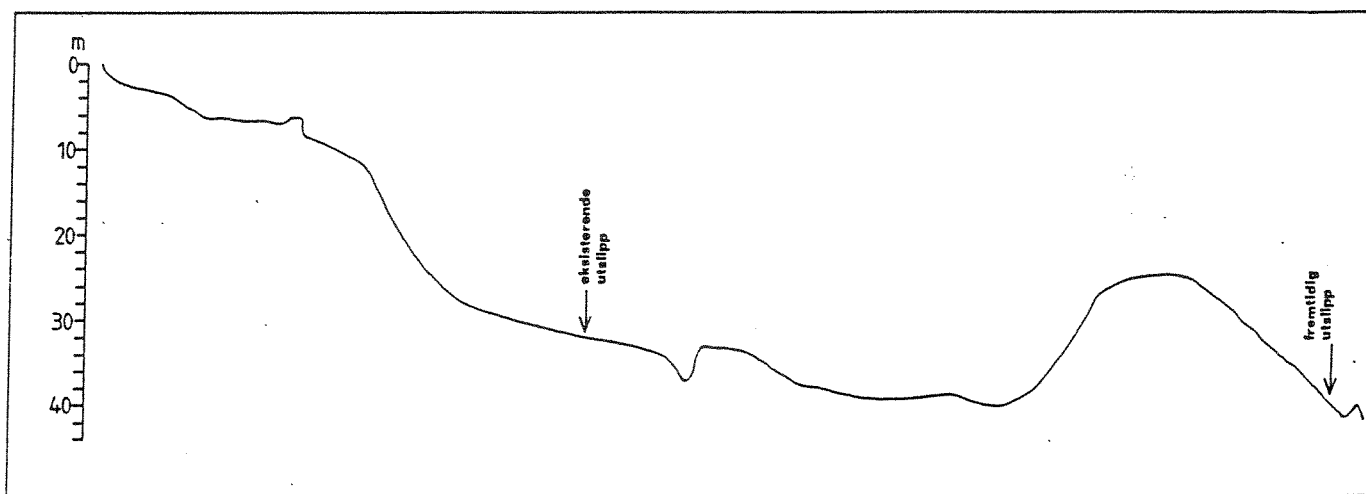
Utnesbassenget mottok til medio desember -89 avløpsvannet fra Utnes kloakkrenseanlegg. Utslippet omfattet ca. 24 000 p.e. via diffusor som før utslipp gjennomgår mekanisk rensing i mikrosil med spalteåpning på 0,2 mm. Utslippet går ut på drøyt 30 m dyp ved st. 5 (se fig. 1).

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 sundet innenfor Havsøy under prøvetaking viser en overvekt av vestgående strøm; ca 64 % av observasjonene (Magnusson 1976).



Figur 1. Stasjonskart.



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

NIVA's hydrografiske observasjoner har vist at oppholdstiden for vannmassene innenfor Ærøya (Utnesbassenget) 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.

VALG AV STASJONER

Stasjonsnettet fremgår av fig. 1.

Bløtbunn

På bakgrunn av forlengelsen av utslippsledningen er det opprettet to nye bløtbunnsstasjoner i 1987: en ved det nye utslippspunktet (skråningen) og en på største dyp utenfor (ved foten av skråningen). Av tidligere stasjoner er stasjonen i Sømskilen ikke lenger med i undersøkelsen. Stasjonen ved det gamle utslippspunktet (nåværende overløp) er opprettholdt. Foreliggende rapport omhandler disse tre stasjonene. For de to nye stasjonene beskriver rapporten før-situasjonen og for stasjonen ved det gamle utslippspunkt, et foreløbig endepunkt i en overvåking som startet i 1981.

Hensikten med å opprettholde st. 5 (ved utslippet) er å fortsette overvåkingen her fordi dette fremtidig vil være et overløp. Området har blitt utsatt for økende belastning i de årene undersøkelsen har pågått.

De to nye stasjonene (10 og 11) er relatert til det fremtidige utslippet. St. 10 ligger i skråningen mellom Utnes-bassengets 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.

Hardbunn

Hardbunnsstasjonene ble valgt slik at de var mest mulig like med hensyn på skråning, himmelretning, eksponering etc. Stasjonene var også valgt slik at de på en best mulig måte skulle kunne skille påvirkninger som skyldes utslippet fra andre påvirkninger.

Stasjon 1. Tromøya, var for eksponert til at registreringer lot seg gjennomføre. Stasjon 1 ble ikke undersøkt hverken i 1988 eller i 1989. Stasjon 12. Ryvingen, ble av samme grunn ikke undersøkt i 1989.

Eksponeringsgrad for den enkelte gruntvannslokalitet ble bestemt kartografisk ved å telle opp antall åpne sektorer av 10° bredde og 2,5 km lengde. Åpne sektorer vil si at sektorene ikke inneholder landmasser eller øyer.

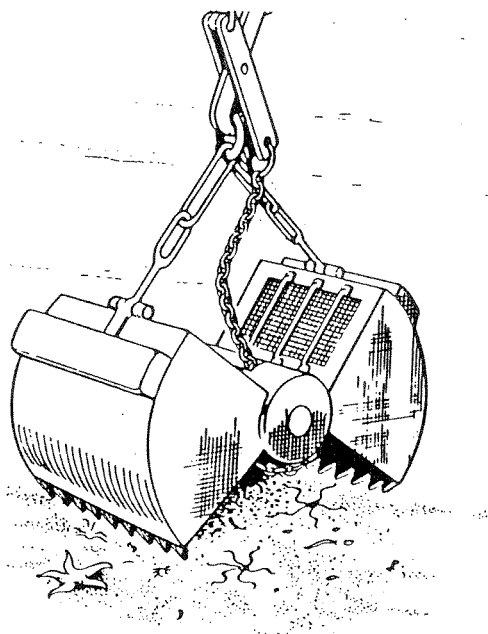
BLØTBUNNSMETODIKK

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

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 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" 3. august 1989.



Figur 3. Petersen bunngrabb.

På dekk ble innholdet i grabben tømt i et spylebord og vasket gjennom perforerte stålplatesikter med hulldiameter 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 organismer fra hvert av grabbhuggene ble plukket ut, identifisert og talt. Data fra de parallelle prøvene fra hver stasjon ble slått sammen og så bearbeidet statistisk.

HARDBUNNSMETODIKK

Fire metoder ble benyttet i registreringsarbeidet.

1. Ruteregistreringer i strandsonen.

En ramme (150x60cm) oppdelt i 10x10cm ruter ble nøyaktig plassert på stasjonen ved hjelp av tilmålt kjetting og to bolter boret ned i fjellet. Rammen ble plassert i 2 nivåer på stasjonen. Øvre posisjon var bestemt til fjæresonen og nedre posisjon til øvre del av sjøsonen.

Alger og dyr ble registrert innen 10x10cm ruter (tilstedeværelse – fravær) av en dykker med telefonforbindelse til en assistent på land. Assistenten førte inn registreringene på egne skjemaer som anga rutenummer og art.

2. Tidsavgrenset registrering av makroskopiske alger og dyr over en 20 m bred strandlinje i 0 - 2 m dyp.

Metoden innebar registrering ved fridykking i maksimalt 20 min. Ved et slikt opplegg kompenseres det for flekkvis forekomst av artene. Registreringen er kvalitativ og semikvantitativ ved at artens forekomst angis etter en subjektiv skala fra 1 til 4 (1=enkeltfunn, 2=spredt, 3=vanlig, 4=dominerende).

3. Vertikaltransekt med registrering av dominerende alger og dyr ned til ca. 20 m dyp.

Ved dykking langs en tenkt linje rett ut fra stranden ble alger og dyr registrert kvalitativt og forekomst angitt etter en subjektiv skala fra 1 til 4 (som ovenfor). Registreringen forgikk ved at dykkeren hadde telefonforbindelse med en assistent på land som førte nøyaktige registreringsskjemaer. Som en ekstra sikkerhet ble telefonsamtalene også tatt opp på lydbånd.

4. Fotodokumentasjon av bunnforhold og dominerende alger og dyr ned til ca. 20 m dyp.

Under dykkerregistreringen ble bunnen fotografert på faste og på tilfeldig valgte dyp. Fotoenheten besto av 2 parallelle kameraer, blitz, dybde-måler og en helningsvinkelmåler montert i en ramme. Rammen ga et utsnitt av bunnen på 50x50cm. Ved senere å betrakte de to parallelle bildene under lupe (stereofototeknikk), oppnås en fordelaktig dybdevirkning i bilde.

Metode 2, 3 og 4 ble gjennomført på alle stasjoner. Metode 1 ble utført på stasjon 3, 4, 9 og 13.

Undersøkelsen har pågått over to perioder: juli/august 1988 og juli 1989. Skulle et tredje undersøkelsesår være aktuelt, vil endelig rapportering av hardbunnsundersøkelsene skje i 1991.

RESULTATER OG DISKUSJON

I dette kapitlet blir resultatene fra bløtbunns- og hardbunnsundersøkelsene presentert og diskutert. Bløtbunnsundersøkelsen presenteres først og omtalen av hver stasjon innledes med en kort karakteristikk av tilstand og eventuelle utviklingstendenser.

BLØTBUNNSFAUNA

ST. 5. UTNESBASSENGET, VED EKSISTERENDE UTSLIPP.

På stasjon 5 i 1989 inneholdt alle fem grabbprøvene hydrogen sulfid (H_2S) og hadde en fattig og forurensningsindikerende fauna. Det var en sterk lokal forurensningspåvirkning i nærheten av utslippet. Det synes å ha funnet sted en forverring siden 1988.

St. 5 er representativ for nærsonen til utslippet (mindre enn 100 m fra) (Se figur 1).

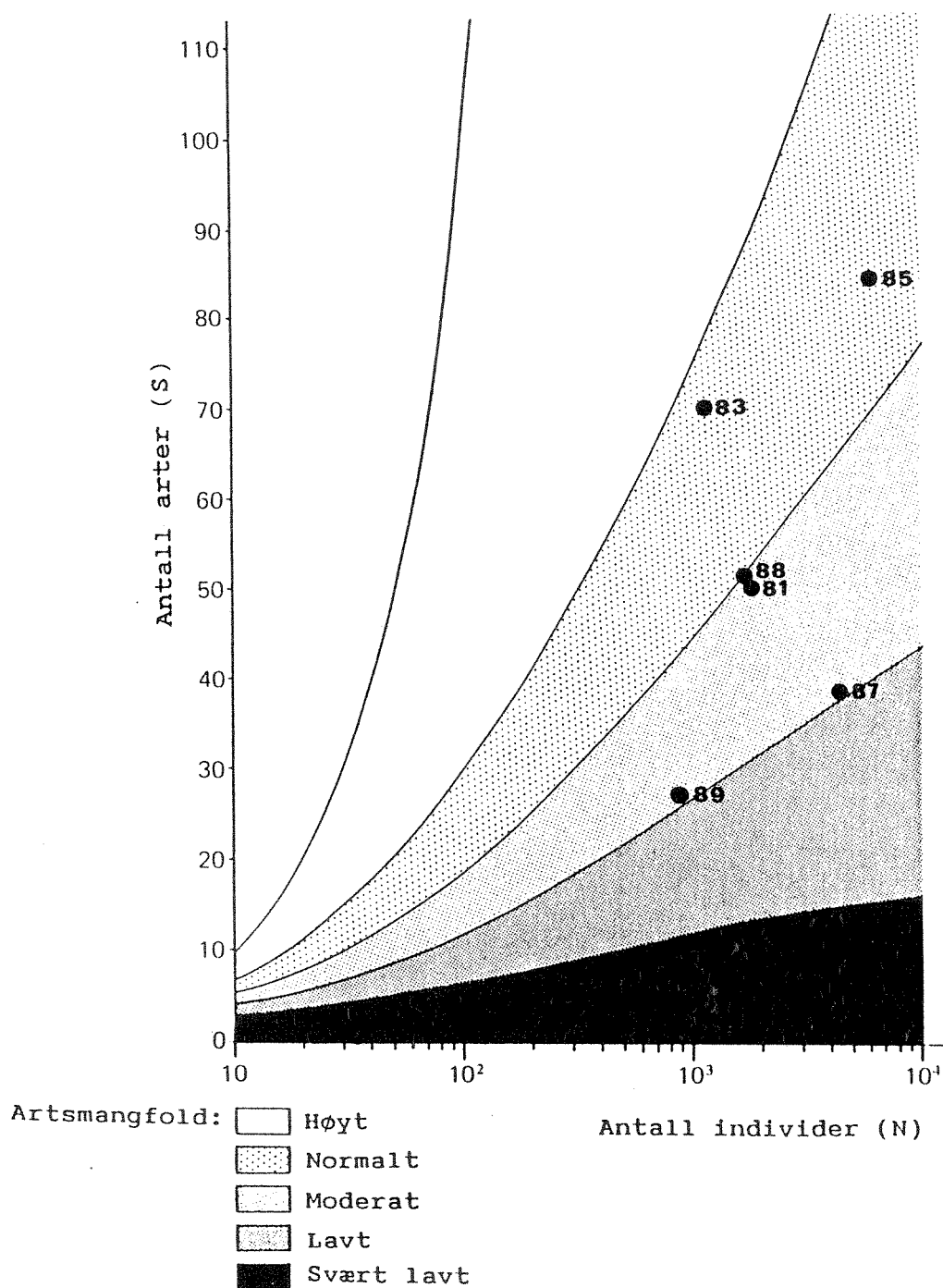
Til og med prøvetakingen i 1985 besto bunnsedimentet overveiende av silt. Visuelt vurdert må sedimentet karakteriseres som typisk for kystområdet og ikke overbelastet av organisk stoff. Gråbrun farge viste klart at tilgangen på oksygen i dypvannet var tilfredsstillende over denne delen av prøvetakingsperioden.

Både i 1987 og 1988 hadde to av grabbhuggene et mørkt grått siltig sediment med tydelig lukt av hydrogen sulfid. 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 ble materialet for st. 5 i 1987 og 1988 i enkelte figurer splittet opp i st. 5A som omfatter de to grabbhuggene som inneholdt H_2S og st. 5B bestående av de tre øvrige replikatene. Grunnen til denne oppsplittingen er at fravær eller nærvær av H_2S representerer meget forskjellige miljøtilstander med sterke effekter på bunndyrsamfunnet.

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

PARAMETRE	1981	1983	1985	1987	1988	1989
Bunntype	Silt	Silt,fin sand	Silt			Silt,fin sand
" 5A				Silt	Silt,fin sand	
" 5B				Silt	Silt,fin sand	
Farge	Gråbr.	Gråbr.	Gråbr.			Mørk grå
" 5A				Mørk grå	Mørk grå	
" 5B				Gråbr.	Gråbr.	
Sulfid i sediment ?	Nei	Nei	Nei			Ja
" " 5A				Ja	Ja	
" " 5B				Nei	Nei	
Antall arter (A+B)	51	71	85	39	52	27
" " 5A				12	16	
" " 5B				36	45	
Antall individer (A+B)	1902	1178	5964	4586	1817	1105
" " 5A				335	557	
" " 5B				4521	1260	
Artsmangfold (Sh.W.)	2,60	3,80	2,85			0,78
" 5A				1,56	1,23	
" 5B				1,82	2,70	
Artsmangfold (Hurlb.)	14,20	25,30	17,90			7,23
" 5A				7,95	6,57	
" 5B				7,29	15,85	
Ømfintlige arter (A+B)	50,0%	53,3%	50,0%	27,3%	34,6%	12,5%
" " 5A				33,3%	37,5%	
" " 5B				27,3%	33,3%	
Tolerante arter (A+B)	50,0%	46,7%	50,0%	72,7%	65,4%	87,5%
" " 5A				66,7%	62,5%	
" " 5B				72,7%	66,7%	
Artsindeks (A+B)	6,98	6,98	7,17	4,81	5,64	4,40
" 5A				4,43	5,14	
" 5B				4,64	5,63	
Tilstandsindeks	0,97	1,07	1,02			0,72
" 5A				0,73	0,77	
" 5B				0,74	0,89	
Forurensningsgrad	Moderat/ liten	Liten	Moderat/ liten	Betydelig/ stor	Betydelig/ stor	Betydelig/ stor
Dyp	35 m	35 m	35 m	33 m	32 m	32 m
Posisjon	58°24'N - 08°47,7'E					



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

I 1989 inneholdt samtlige grabbprøver mye H_2S . En underinndeling av materialet er derfor ikke gjort med disse prøvene.

Tabell 1 viser utviklingen av de viktigste parametrene på stasjonene. Det fremgår at antallet arter i 1989 var det laveste som noen gang er blitt påvist på stasjonen.

Det samme gjelder antallet individer. Dette ga seg tydelige utslag i verdiene for artsmangfold som for 1989 var de laveste i hele undersøkelsesperioden.

Andelen av forurensningstolerante arter var svært høy i 1989 og den høyeste andel beregnet overhodet. Også tilstandsindeks og artsindeks viste de laveste verdiene i undersøkelsen.

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).

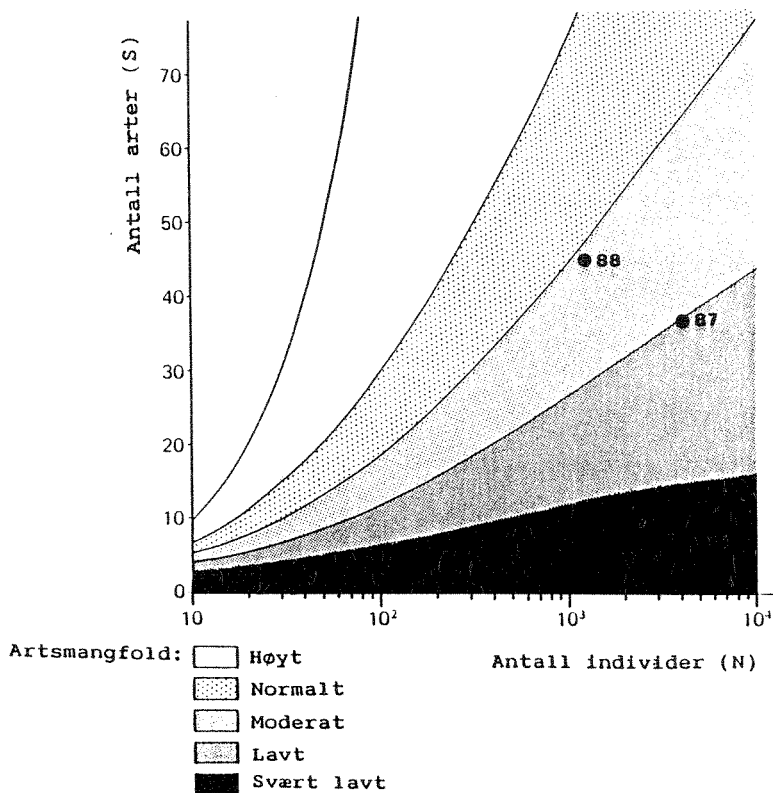
Plottet viser tilbakegangen i antallet arter og individer i 1989 i forhold til årene før, men også at materialet fra 1989 ligger i det samme diversitetsområdet som 1987: på overgangen mellom moderat og lavt.

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.

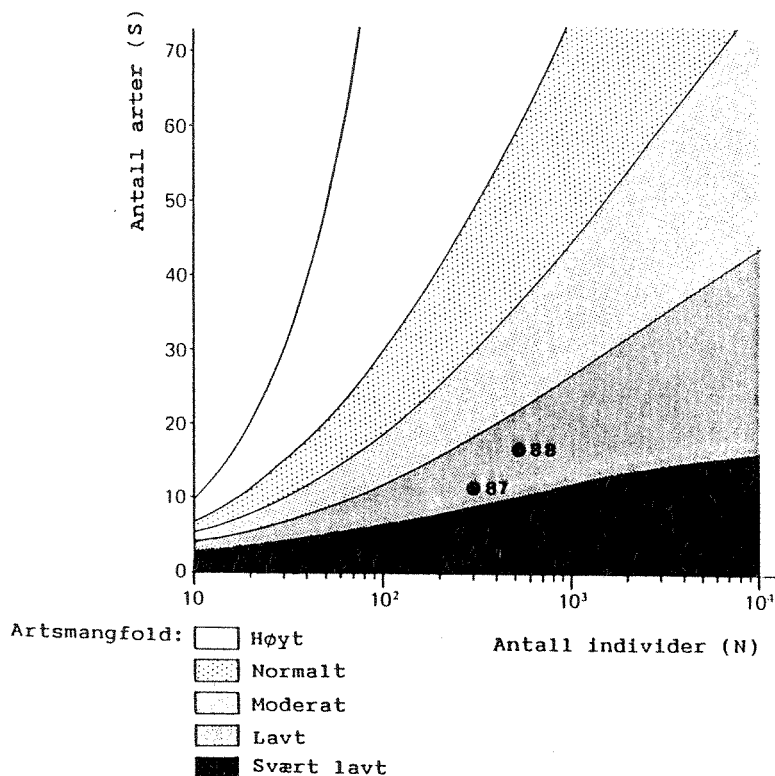
Figur 6 viser fraksjon A alene for 1987 og 1988 og illustrerer det lave artsmangfoldet som preger denne nærsonen.

Figur 7 og 8 viser faunaens tilpassing til log-normal-fordelingen fra og med 1981 til og med 1989. Fraksjonene A og B er slått sammen for 1987 og 1988. 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 og sammenlignbar med kurven for 1989. Variasjonene mellom 1987 og 1989 kan muligens oppfattes som en trend i retning av en forverring. Det synes dog å være klart at det har funnet sted en tilstandsforverring som inntrådte i 1987.

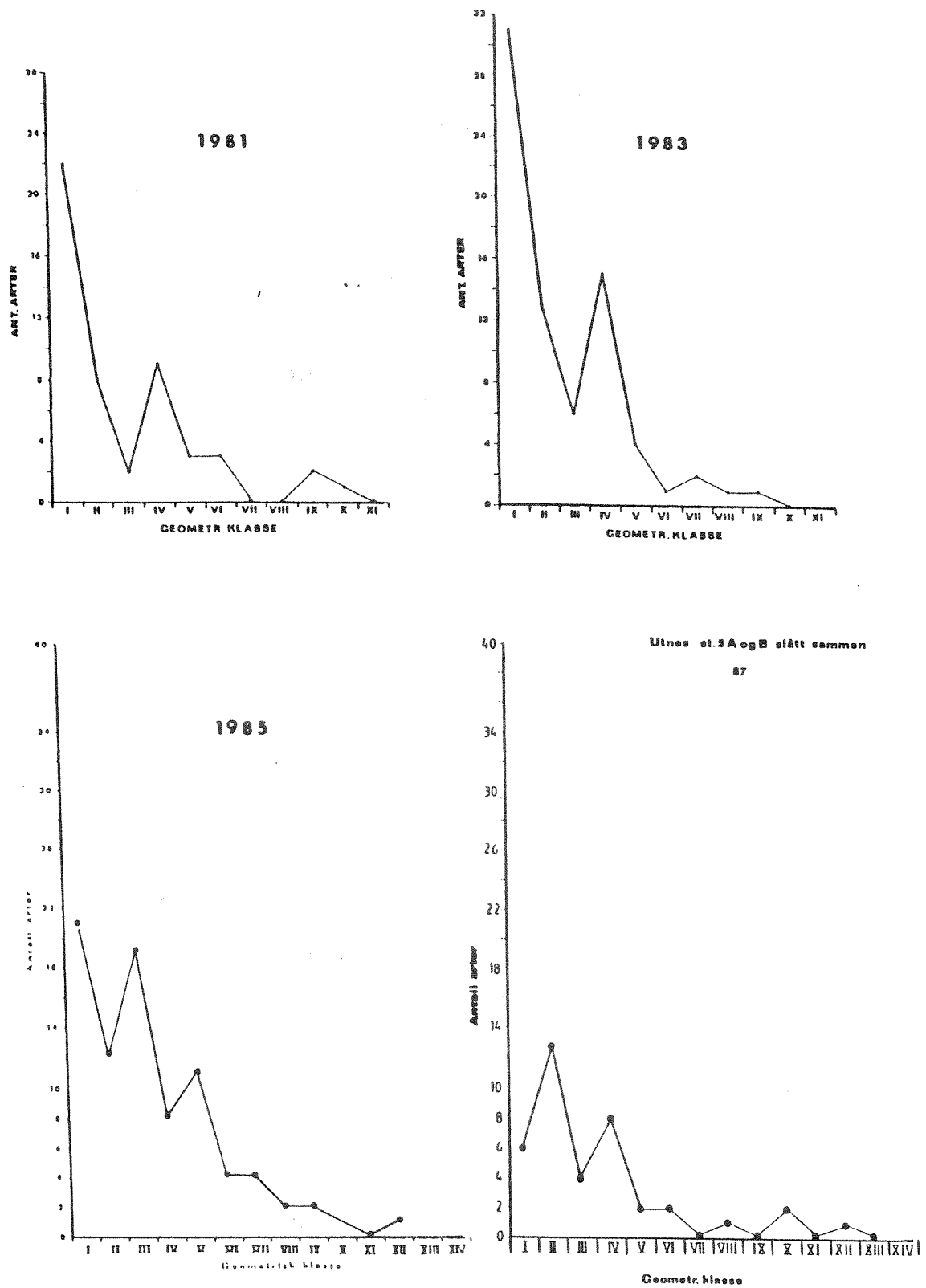
Log-normalplottet for 1989 (figur 8) viser at en art var representert i geometrisk klasse X. Arten det gjelder er den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella capitata* som også var dominant i 1987 og 1988 (da henholdsvis i geometrisk klasse VIII og IX). Det ser altså ut som denne arten har øket sin dominans i 1989. Dette kan tyde på en tendens i utviklingen i retning av organisk belastning. Den nest høyeste geometriske klassen (V) i figur 8 utgjordes av de forurensningstolerante artene av børstemarkene: *Prionospio malmgreni* og *Malacoceros fuliginosus*.



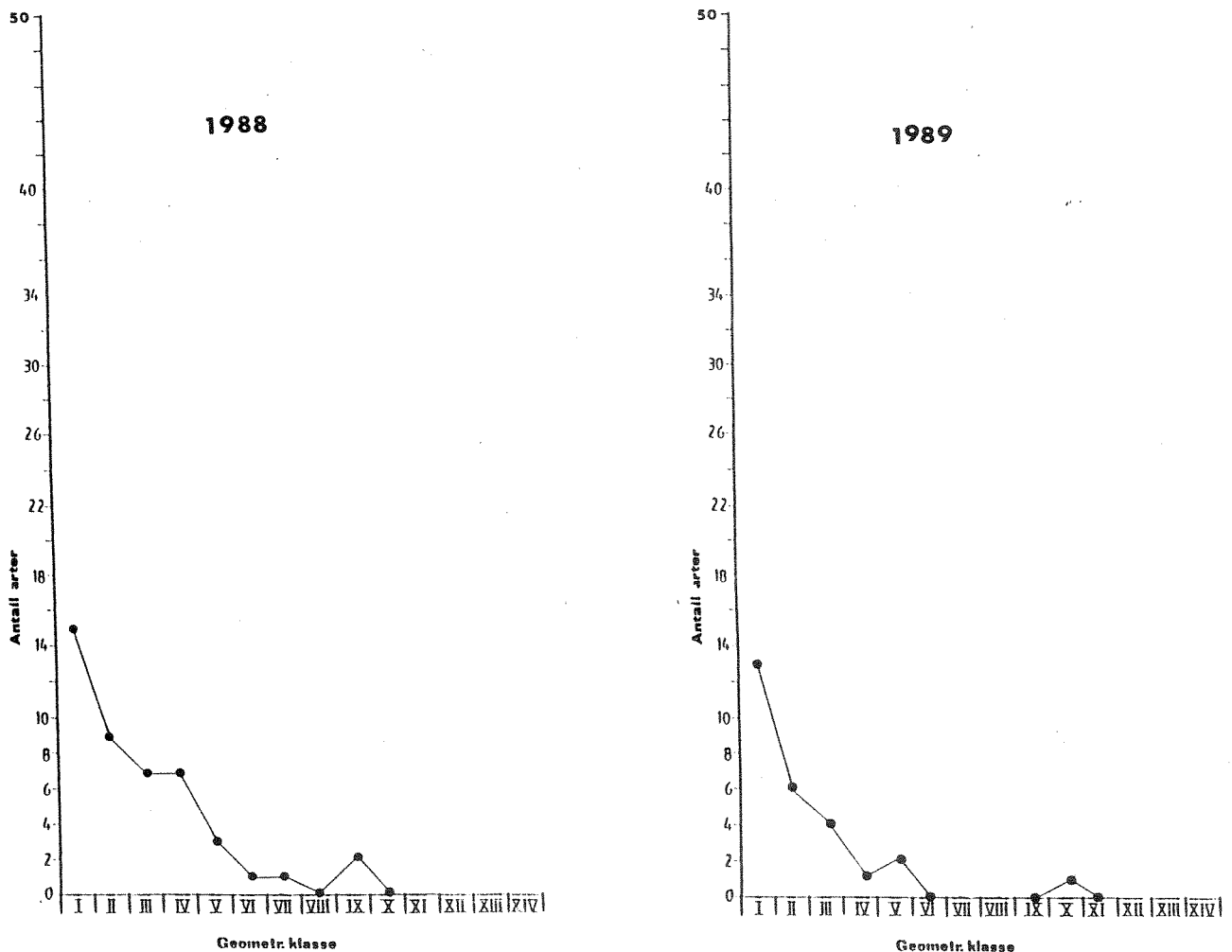
Figur 5. Artsmangfold på st. 5 ved utslippet, fraksjon B for 1987 og 1988 (den fraksjon av prøvene som ikke inneholdt hydrogen sulfid). (Se tekst).



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



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



Figur 8. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 5 i 1988 og 1989. (Fraksjonene A og B er slått sammen for 1988).

Tabell 2 viser de fem, tallmessig sett, mest dominerende artene i materialet fra 1981 til og med 1989.

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 til og med 1988, men er så og si helt borte i 1989. *Prionospio malmgreni* var tallmessig sterkt representert frem til og med 1985, mens arten synes å ha gått tilbake fra 1987 til 1989. I 1987 og 1988 er det to nye sterkt forurensningstolerante arter som har dukket opp og finnes blant de fem mest dominerende: *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*. Som nevnt har *Capitella capitata* øket sin representasjon sterkt i 1989, mens *Malacoceros fuliginosus* er gått tilbake. I organisk belastede områder kan man vente variasjon

Tabell 2. Liste over de fem tallmessig dominerende artene på st. 5 fra 1981 til 1989. 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	1989	Toleranse
<u>Mysella bidentata</u>	M	921	201	3259	2392	13	2379	434	(0)	434	(1)	T
<u>Amphiura filiformis</u>	S	334	409	748	746	23	723	499	10	489	(0)	Ø
<u>Prionospio malmgreni</u>	B	305	80	356	(19)	(0)	19	(20)	(2)	(18)	23	T
Nemertinea indet	BÅ	48	(30)	(55)	(3)	(0)	(3)	(18)	(0)	(18)	(2)	T
<u>Labidoplax buski</u>	SJ	48	61	(184)	(0)	(0)	(0)	(57)	(2)	55	(0)	Ø
<u>Echinocardium cordatum</u>	K	(1)	40	(4)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(2)	(0)	-
<u>Pholoe minuta</u>	B	(9)	(11)	218	(6)	(0)	(6)	73	(0)	73	6	T
<u>Scalibregma inflatum</u>	B	(13)	(1)	265	(5)	(0)	(5)	(21)	(0)	21	(1)	T
<u>Capitella capitata</u>	B	(0)	(0)	(0)	244	242	(2)	428	413	(15)	1004	T
<u>Pectinara koreni</u>	B	(0)	(0)	(0)	943	12	931	(2)	(0)	(2)	(1)	T
<u>Malacoceros fulliginosus</u>	B	(0)	(0)	(0)	52	52	(0)	116	110	(6)	20	T
<u>Mucula nitidosa</u>	M	(15)	(0)	(66)	(50)	(1)	49	(1)	(0)	(1)	(2)	-
<u>Phyllodoce mucosa</u>	B	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(6)	6	(0)	(1)	-
<u>Ophiodromus flexuosus</u>	B	(2)	(3)	(8)	(1)	(0)	(1)	(3)	3	(0)	(0)	T
<u>Corbula gibba</u>	M	(11)	(7)	(12)	(19)	(1)	(18)	(3)	(0)	(1)	12	T

m.h.p. hvilke arter som er dominante arter fordi mange av de forurensnings-tolerante artene er opportuniste. Dette indikerer en utvikling på stasjonen i retning av en forverring.

ST. 10, VED FREMTIDIG UTSLIPPSTED.

Alle parametre for stasjonen viser en lokalitet upåvirket av organisk belastning og med et meget høyt artsmangfold. Det var et godt samsvar mellom data fra 1987, 1988 og 1989.

Stasjonens beliggenhet er vist på figur 1. Figur 9 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 ned til ca. 140 m dyp.

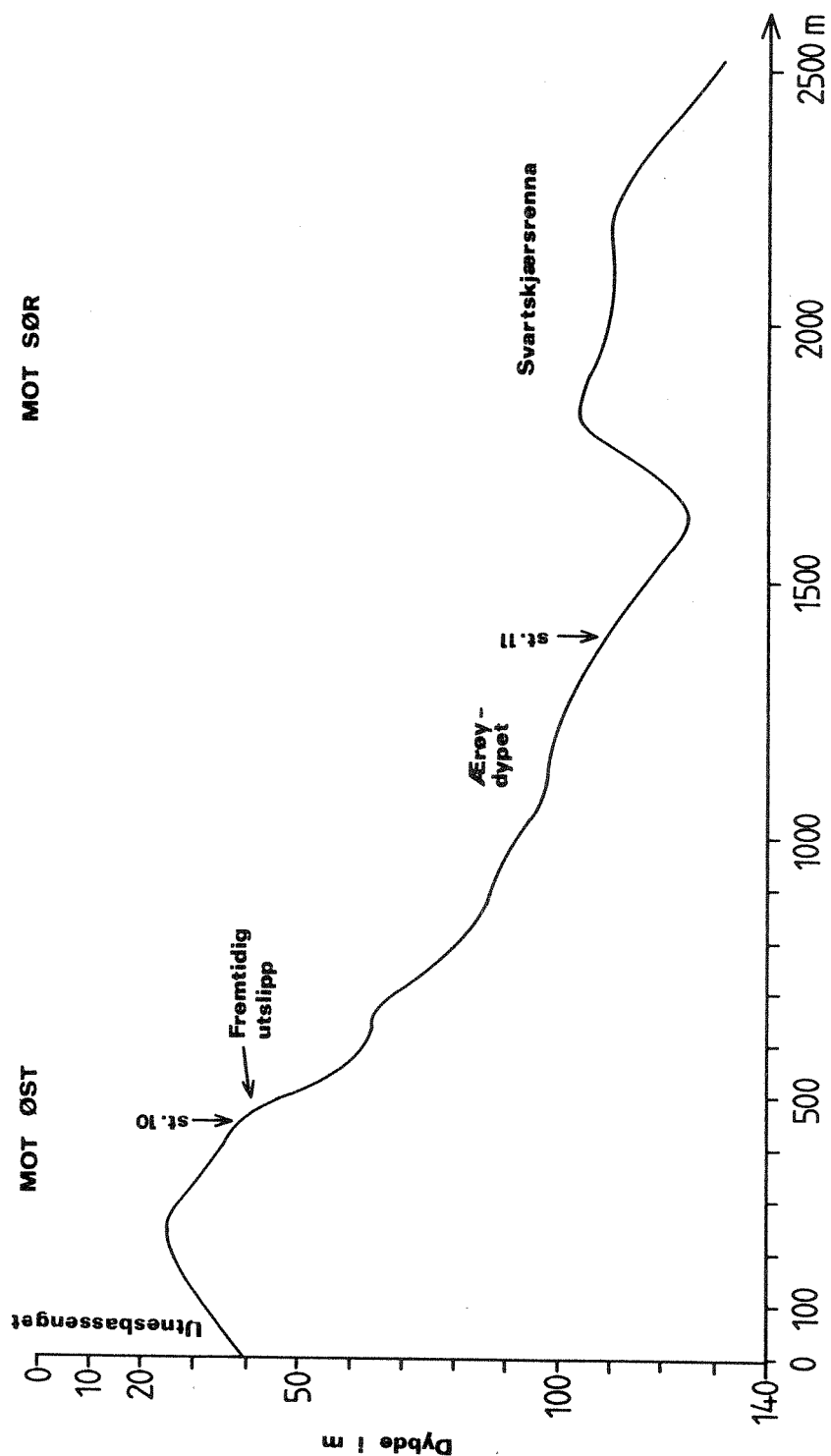
Området rundt stasjonen har ikke homogen bunn, men veksler over korte avstander mellom siltholdig sand, skjellsand, grus og fjell. Dette gjorde prøvetakingen tidskrevende og vanskelig. Fyllingsgraden på grabbhuggene var liten. Av et større antall mer eller mindre representative prøver ble det valgt ut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

Resultatene fra 1987, 1988 og 1989 var svært like og viste en lokalitet upåvirket av organisk belastning og med et uvanlig høyt artsmangfold (særlig i 1989). Før-situasjonen synes derfor å være pålitelig dokumentert.

De viktigste parametrene for stasjonen er oppgitt i tabell 3.

Antallet arter i materialet i 1989 lå på samme nivå som i 1987 og 1988, men individantallet var det laveste som er registrert. Dette gav høye verdier for artsmangfold i 1989. Indeksen for artsmangfold i 1989 var den høyeste som noen gang er beregnet sålenge NIVA har drevet undersøkelser på kysten av Skagerrak. Det høye artsmangfoldet skyldes god vannutskifting, men ikke minst det heterogene sedimentet som tilbyr flere økologiske nisjer enn det en vanligvis finner på rene bløtbunner. Andelen forurensningsømfintlige arter var større i 1989 enn i 1988 og 1987. Dette ga seg utslag i en høyere artsindeks i 1989. Det samme gjelder tilstandsindeksen som reflekterer økningen i både artsmangfold og artsindeks.

Noen forurensningspåvirkning kunne ikke påvises på stasjonen.



Figur 9. Bunnprofil med stasjonsangivelse, fra det dypeste av Utnesbassenget til største dyp SV for Ærøydypet.

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

<u>Parameter</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>
Bunntype	Siltig fin sand	Siltig sand	Fin sand/grov sand
Farge	Gråbrun/grå	Gråbrun/grå	Gråbrun/grå
H ₂ S-lukt	Nei	Nei	Nei
Oksydert topplag	Ja	Ja	Ja
Antall arter	89	71	80
Antall individer	613	322	271
Artsmangfold (Hurlb.)	33,68	36,38	47,90
Artsmangfold (Sh.W.)	4,32	4,45	5,59
Ømfintlige arter	48,5%	52,9%	61,9%
Tolerante arter	51,5%	47,1%	38,1%
Artsindeks	7,10	7,6	7,7
Tilstandsindeks	1,15	1,22	1,33
Forurensningsgrad	Ingen	Ingen	Ingen
Dyp	41 m	40-45 m	41-42 m
Posisjon	58°24,5'N - 08°46,17'E		

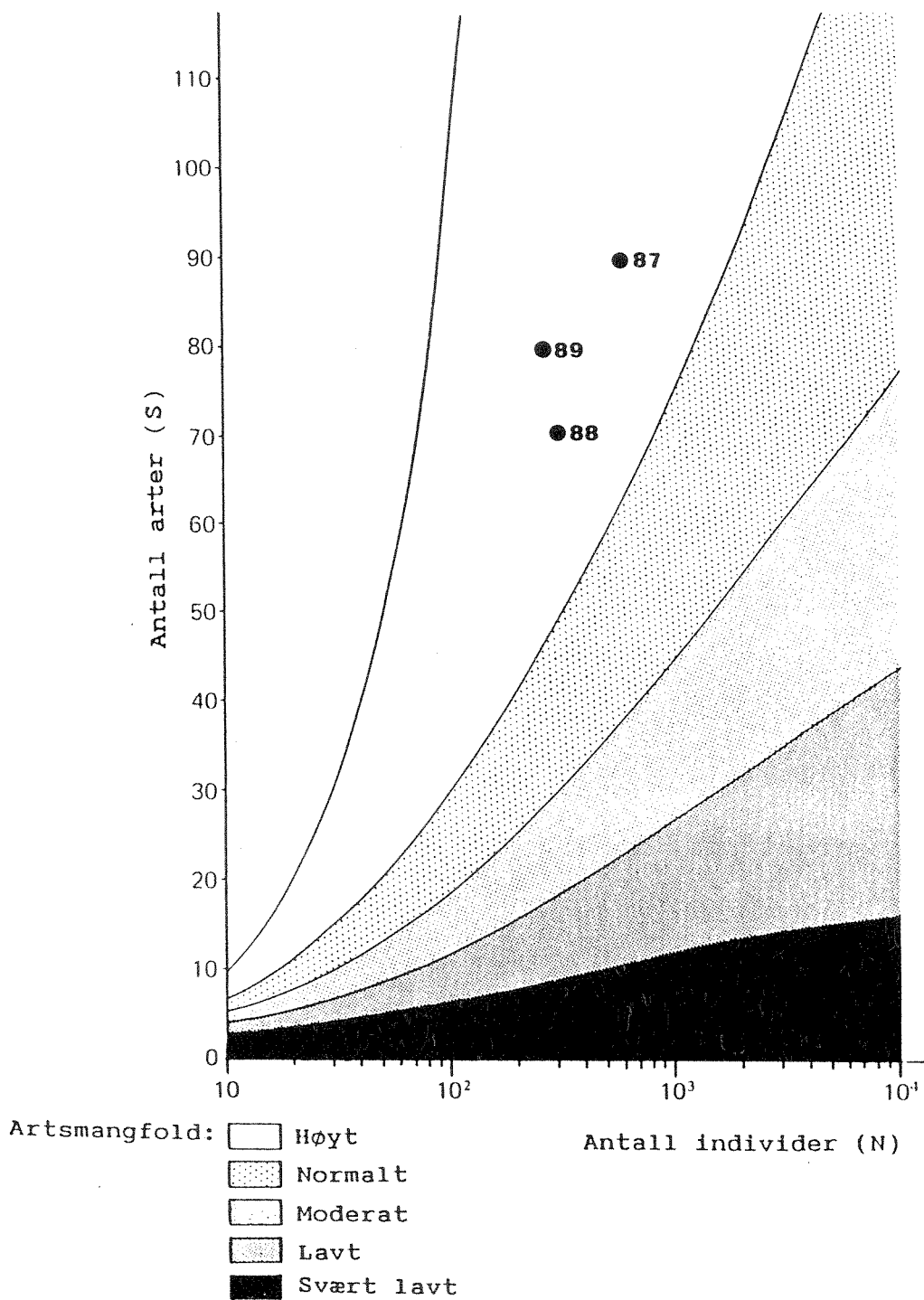
Figur 10 viser antallet individer plottet mot antallet arter for 1987, 1988 og 1989. Figuren reflekterer de høye verdiene for arts mangfold som fremgår av tabell 3.

Figur 11 viser faunaens tilpassing til log-normalfordelingen. Tilpassingen er god samtlige år og reflekterer uforstyrrede forhold. Kurveforløpet for de tre årene er så og si identiske.

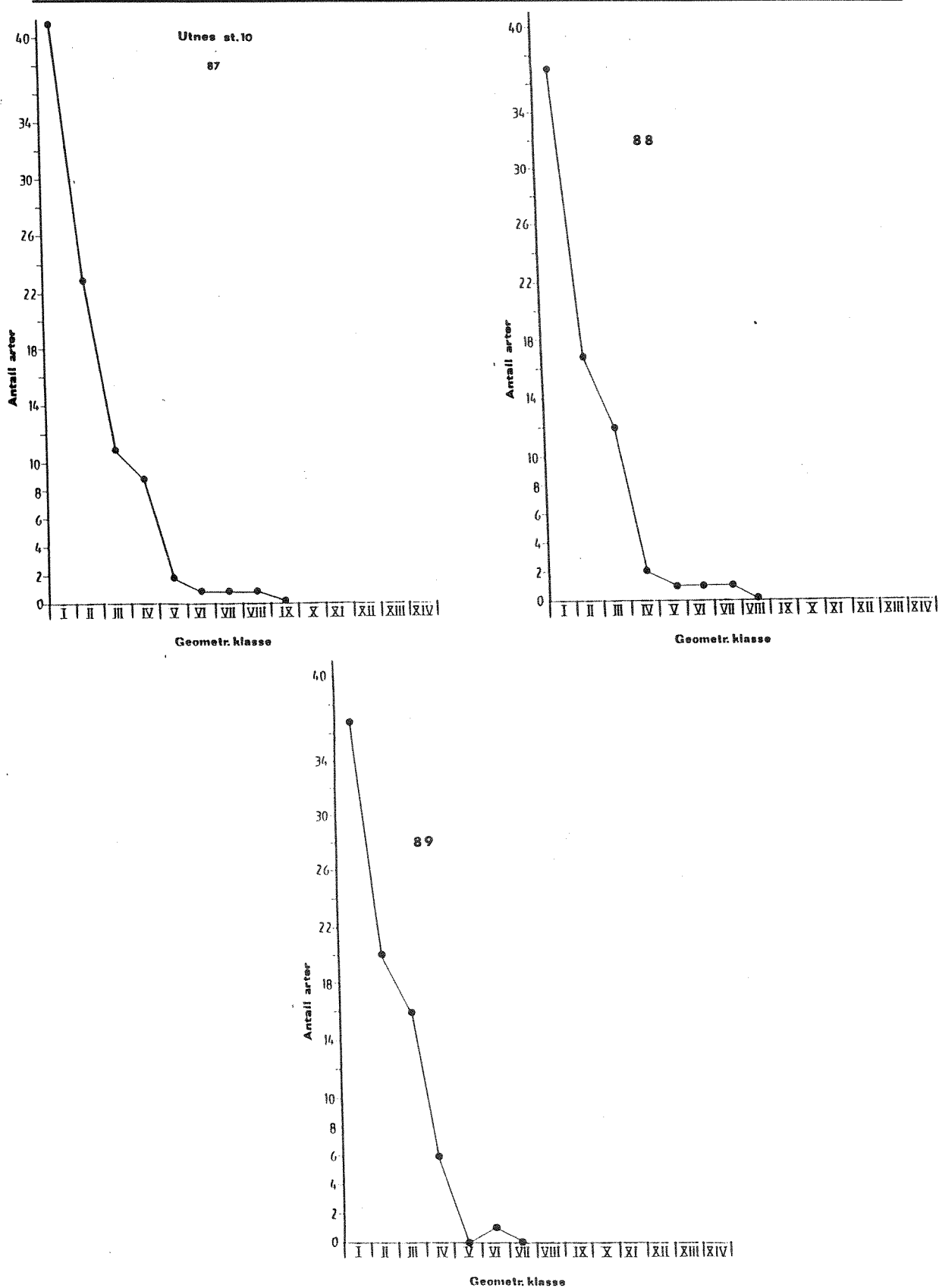
Tabell 4 viser de fem tallmessig mest dominerende artene på st. 10 i 1987 og 1988.

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 arts mangfold. Sammen med det utenforliggende dypbasseng må valget av ny utslippslokalitet karakteriseres som gunstig.



Figur 10. Artsmangfold på st. 10 fra 1987 til 1989.



Figur 11. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 10 fra 1987 til 1989.

Tabell 4. Liste over de fem tallmessig dominerende artene på st. 10 i 1987, 1988 og 1989. Tall i parentes er antall individer når angjeldende art ikke har vært blant de fem dominerende.

M: Musling, B: Børstemark, S: Slangestjerne, BÅ: Båndmark, SJ: Sjøpølse, SK: Skallus (Leddsnegl).

Karakteristikk av forurensningstoleranse:

Ø: Forurensningsømfintlig

T: Forurensningstolerant

-: Forurensningstoleranse ikke kjent

Art	Gr.	1987	1988	1989	Toleranse
<u>Labidoplax buskii</u>	SJ	222	92	(5)	Ø
<u>Sosane sulcata</u>	B	68	21	(6)	Ø
<u>Amphiura filiformis</u>	S	32	52	(0)	Ø
NEMERTINEA	BÅ	17	(0)	12	-
<u>Pectinaria koreni</u>	B	19	(7)	(0)	T
<u>Trichobranchus roseus</u>	B	(15)	10	(1)	-
<u>Leptochiton asellus</u>	SK	(0)	(0)	32	-
<u>Astarte montagui</u>	M	(0)	(0)	13	Ø
<u>Nucula nucleus</u>	M	(0)	(0)	13	Ø
<u>Chaetozone setosa</u>	B	(14)	(7)	13	T

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 figur 1. Dens plassering i dypålen til Ærøydypet er vist på figur 9. 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 1988 og prøvene derfor representative.

Tabell 5 viser stasjonens nøkkelparametre.

Det ble påvist omtrent like mange arter i 1989 som i 1987 og 1988, men individantallet var det laveste som har vært påvist på stasjonen. Dette resulterte i noe høyere verdier for artsmangfold i 1989. Andelen av forurensningsømfintlige

Tabell 5. Nøkkelparametre for st. 11, Ærøydypet.

Parameter	1987	1988	1989
Bunntype	Silt, leir	Silt, leir	Silt,leir
Farge	Grå	Grå	Grå
H ₂ S lukt av sedimentet ?	Nei	Nei	Nei
Oksydert topplag ?	Ja	Ja	Ja
Antall arter	51	48	44
Antall individer	796	953	259
Artsmangfold (Hurlb.)	21,86	21,53	26,64
Artsmangfold (Sh.W.)	3,14	3,09	3,59
Ømfintlige arter	59,4%	65,5%	59,1%
Tolerante arter	40,6%	34,5%	40,9%
Artsindeks	6,86	7,36	7,0
Tilstandsindeks	1,03	1,06	1,08
Forurensningsgrad	Ingen	Ingen	Ingen
Dyp	110 m	110 m	112 m
Posisjon	58°24,2'N - 08°47'E		

arter var lavere enn i 1988, men på samme nivå som i 1987, samt at artsindeksen var lavere. Dette ga seg ikke utslag i lavere verdi for tilstandsindeks i 1989 enn i 1987 og 1988.

Noen forurensningspåvirkning kunne altså heller ikke påvises i 1989.

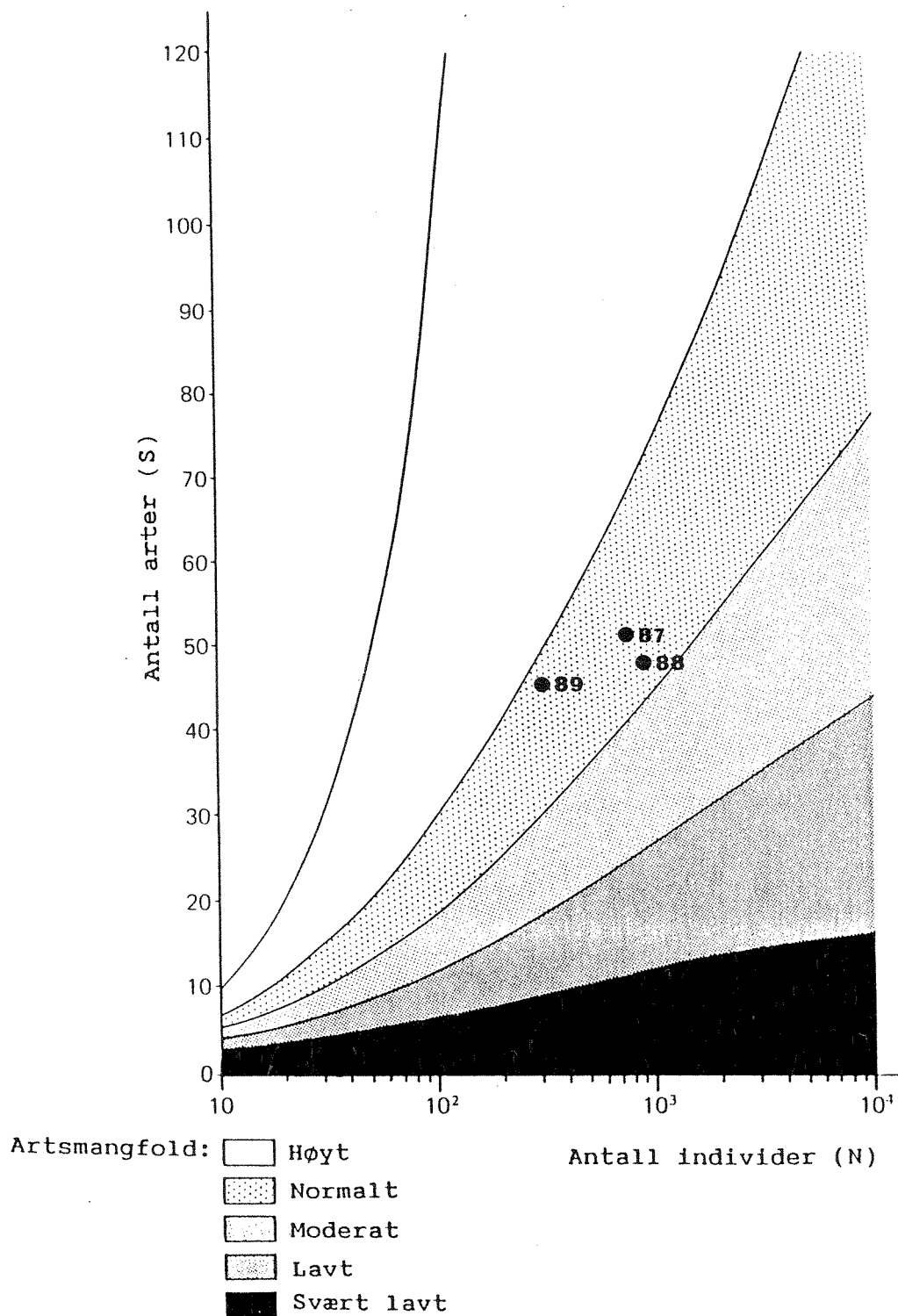
Det er tidligere påpekt at sedimentet i området rundt stasjonen er homogent. Dette reflekteres i den ubetydelige variasjon mellom de årene stasjonen har vært prøvetatt. I et slikt homogent miljø vil det trolig være relativt lett å påvise endringer over tid som skyldes økt organisk belastning.

Figur 12 viser antallet arter plottet mot antallet individer for 1987, 1988 og 1989. Figuren illustrerer at variasjonen har vært liten de tre årene undersøkelsen har pågått.

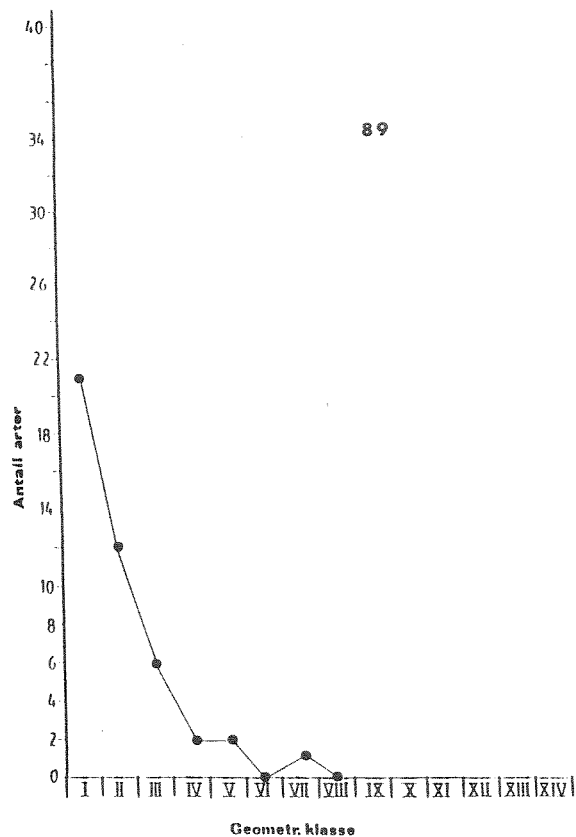
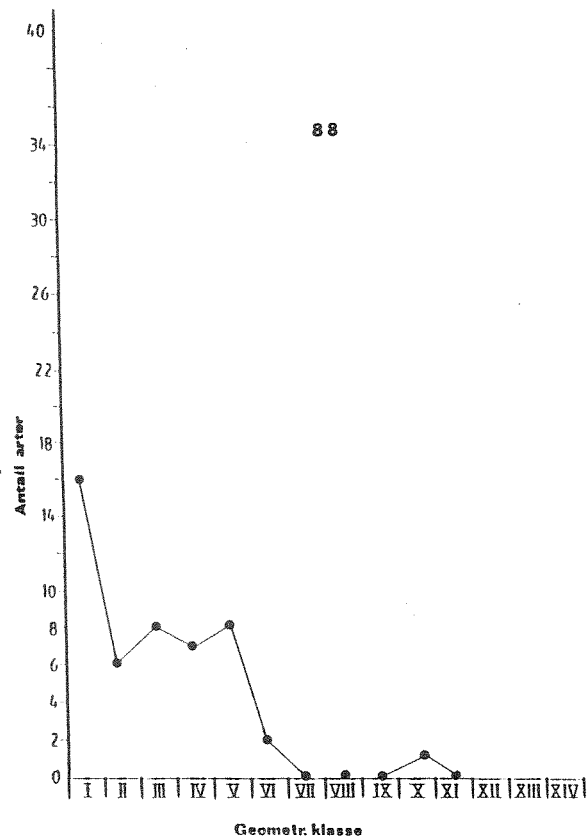
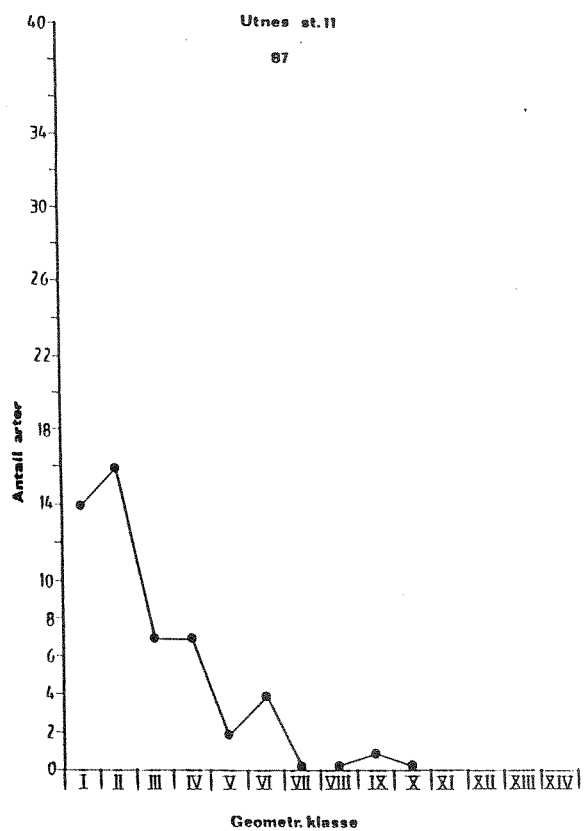
Figur 13 viser faunans tilpassing til log-normalfordelingen. Hverken i 1987 eller 1988 var tilpassingen spesielt god, men meget god i 1989. Kurvene i 1987 og 1988 hadde et uregelmessig forløp. Både i 1987 og 1988 forekom en art i en relativt høy geometrisk klasse : h.h.v IX og X. Begge årene dreide det seg om den forurensnings-tolerante børstemarken Heteromastus filiformis. Det var den samme arten som var den dominerende arten også i 1989. 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 fra 1987 til 1989. Artene fordeler seg nesten jevnt mellom forurensnings-tolerante og -ømfintlige. Det var høy likhet fra 1987 til 1989. Det er de samme artene som går igjen som de vanligste alle tre årene selvom rangeringen kunne variere.

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. Lokaliteten må karakteriseres som upåvirket.



Figur 12. Artsmangfoldet på st. 11, Ærøydypet fra 1987 til 1989.



Figur 13. Faunaens tilpassing til log-normalfordelingen på st. 11 fra 1987 til 1989.

Tabell 6. Liste over de fem tallmessig dominerende artene på st. 11 i 1987, 1988 og 1989. Tall i parentes er antall individer når angjeldende art ikke har vært blant de fem dominerende.

M: Musling, B: Børstemark, BÅ: Båndmark,

Karakteristikk av forurensningstoleranse:

Ø: Forurensningsømfintlig

T: Forurensningstolerant

-: Forurensningstoleranse ikke kjent

Art	Gr.	1987	1988	1989	Toleranse
<u>Heteromastus filiformis</u>	B	423	521	107	T
NEMERTINEA	BÅ	48	(19)	(5)	-
<u>Proclea graffi</u>	B	45	47	(1)	-
<u>Paramphinome jeffreysi</u>	B	36	(22)	(7)	Ø
<u>Nuculoma tenuis</u>	M	35	(25)	30	T
<u>Chaetozone setosa</u>	B	(13)	49	25	T
<u>Melinna cristata</u>	B	(23)	31	9	Ø
<u>Thyasira equalis</u>	M	(13)	29	(5)	Ø
<u>Spiophanes kroeyeri</u>	B	(2)	(8)	8	Ø

HARDBUNNSORGANISMER

I denne delen presenteres og diskuteres resultatene fra hardbunnsundersøkelsen gjennomført i 1988 og 1989. Innledningsvis gis en samlet vurdering av resultatene, dernest gis en vurdering av de to undersøkelsesperiodene før enkeltresultatene presenteres for den enkelte stasjon.

SAMLET VURDERING AV OMRÅDET

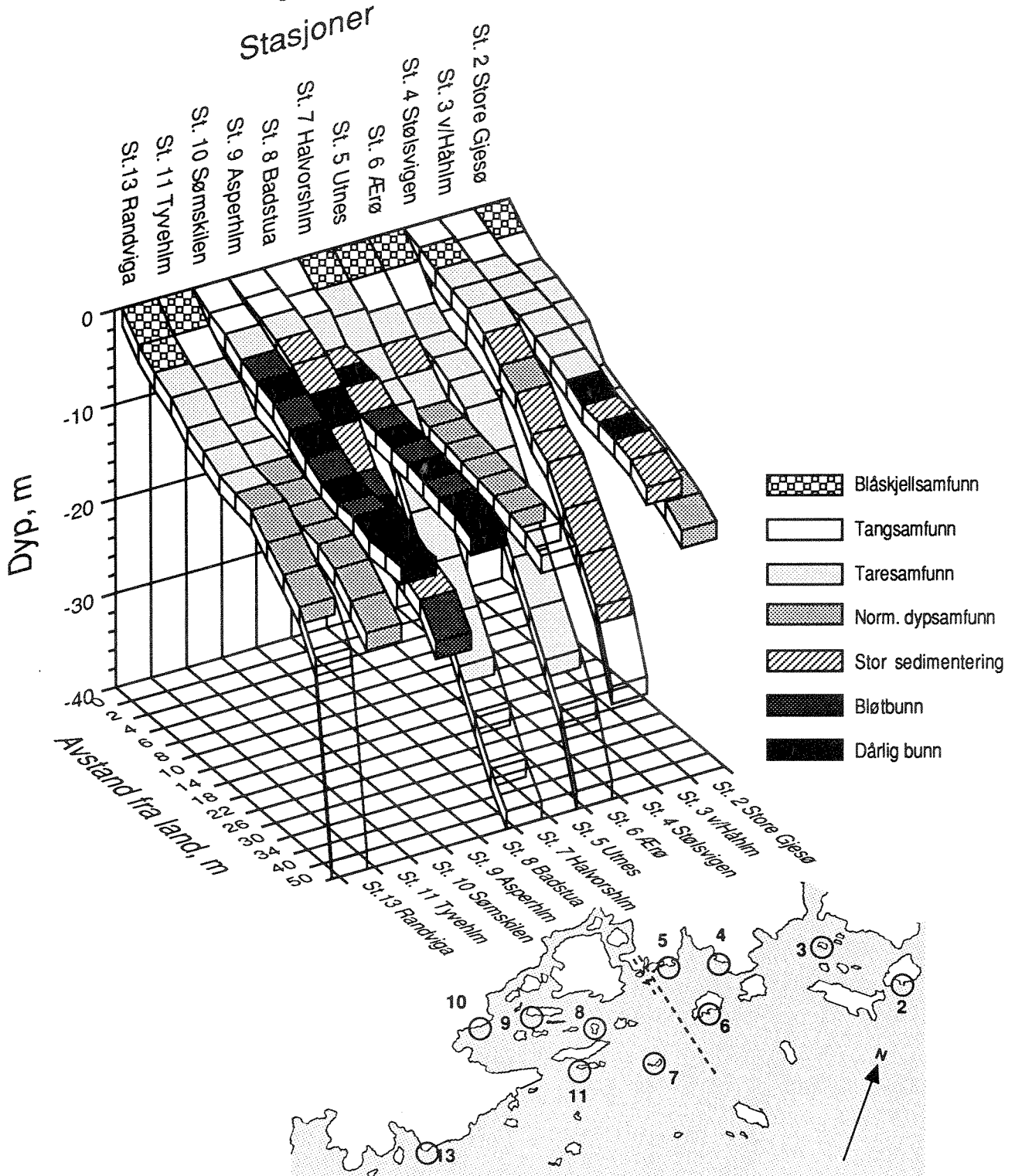
Artssammensetning, forekomst av hurtigvoksende grønnalger og brunalger, dyr som lever av sedimentert organisk materiale og dyr som filtrerer vannmassene, kan indikere forurensning i form av næringssalttilførsel eller organisk partikkeltilførsel. En slik indikasjon på økt næringssalttilførsel ble funnet for alle stasjoner unntatt de mest eksponerte lokaliteter.

Store deler av det undersøkte området besto av grunne partier som bar preg av organisk belastning og sterk partikkelsedimentasjon. Sterk sedimentasjon hemmer vekst av både alger og dyr. Spesielt var dette framtrædende for områder sørvest av Utnes-bassenget.

På grunnlag av resultatene fra stasjonene kan det være naturlig å dele undersøkelsesområdet inn i fire grupper:

1. Området Mærdø/ytre Galtesund viste gode forhold på de bølgeutsatte stedene, mens observasjoner i de mer beskyttede områdene kunne tyde på økt næringssaltpåvirkning med vannmassene fra Galtesund.
2. Stølsvika/Utnesområdet syntes påvirket av næringssalter og organisk stoff. Dette kan komme fra kloakkutslippet, men effektene er såpass små at de er vanskelige å skille fra elvetilførslene eller andre tilførsler. På stasjon 5 Utnes, var forholdene relativt sett meget gode. Det var liten grad av sedimentert materiale og ved 12 m dyp var det ren og fin sandbunn. Men det ble tilgjengjeld registrert et meget høyt antall slangestjerner på denne stasjonen. Slangestjerner spiser alt av organisk materiale og opptrer på den måten som et renovasjonsvesen. Et høyt antall slangestjerner kan tyde på god næringstilgang, men lite organisk materiale tyder samtidig på at systemet ikke var overbelastet.
3. Sømskilen med nordøstenfor liggende områder, var sterkt preget av sedimentasjon av leirepartikler og organisk materiale. Effekten av Nidelvas vanntilførsel til området var stor. Det var vanskelig å skille elvas bidrag av næringssalter og organisk materiale fra eventuelle direkte effekter av kloakkutslippet. Undersøkelsen viste at dette var et sårbart område som ikke tåler større belastning.
4. De ytre eksponerte lokalitetene, stasjon 2 Store Gjesø, stasjon 6 Ærø, stasjon 7 Halvorsholmen, stasjon 11 Tyveholmen, og stasjon 13 Randvika, viste alle gode forhold. Ved stasjon 11 utenfor Sømskilen, kunne de øvre vannlag synes noe næringssalt-beriket og/eller ferskvannspåvirket.

En sammenstilling av resultatene er gitt i figur 14. Den viser hovedtrekk i samfunns-sammensetningen, indikerer grad av sedimentasjonsbelastning og områder med dårlige bunnforhold.



Figur 14. Transektprofiler fra dykkerundersøkelsen. Skraveringen angir samfunns-typer av normal kvalitet, samt grad av sedimentasjonsbelastning (etter subjektiv bedømmelse), områder med bløtbunn og områder med dårlige bunnforhold, dvs. sterkt nedslammet, stagnasjon og forråtnelse til H₂S-dannelse

Konklusjon:

Store deler av det tidligere kloakkutslippets influensområde var belastet eller i en tilstand som indikerte dårlige resipientegenskaper. Med mange grunne områder og Nidelvas store innvirkning på området, vil ytterligere tilførsler fra et kommunalt kloakkutslipp være uheldig. Flyttingen av utslippet fra Utnes-bassenget til skråningen mot Ærøydypet, er derfor en god investering med hensyn til grun tvannsmiljøet.

En eventuell konflikt med dypvannsinntaket til Statens Biologiske stasjon i Flødevigen, er ikke vurdert.

SAMMENLIKNING OG VURDERING AV 1988 OG 1989

Det har i ettertid vist seg at 1988 på mange måter var et unormalt år, både med hensyn til vintertemperatur, nedbør, vannføring i elver, avrenning fra land og ikke minst oppblomstring av planktonalger i Skagerrak-området.

1988 og *Chrysochromulina polylepis*

Oppblomstringen av den giftige planktonalgen *Chrysochromulina polylepis* i mai og juni 1988, påvirket livet langs Sørlandskysten i så sterk grad at 1988 sesongen i overvåkningsammenheng må betraktes som et unormalt år.

Effekter av oppblomstringen av *Chrysochromulina* er godt dokumentert gjennom flere rapporter fra ulike institusjoner. Her kan nevnes: "Invasjon av planktonalgen *Chrysochromulina polylepis* langs Sør-Norge i mai-juni 1988. Akutte virkninger på organismesamfunn langs kysten" (Berge et al. 1988), "Virkninger på organismesamfunn langs kysten." (Pedersen et al. 1989) og "Gjenvekst av organismesamfunn langs kysten." (Pedersen et al. 1989).

Under og umiddelbart etter oppblomstringen ble det påvist direkte skader på og død av organismer. Undersøkelser utført på høsten samme år ga en indikasjon på at samfunnene var under gjenoppbygning. Det ble registrert flere alger og dyr enn under oppblomstringen, men mange arter en kunne forvente å finne, ble ikke registrert. Samfunnene var fortsatt fattigere enn normalt.

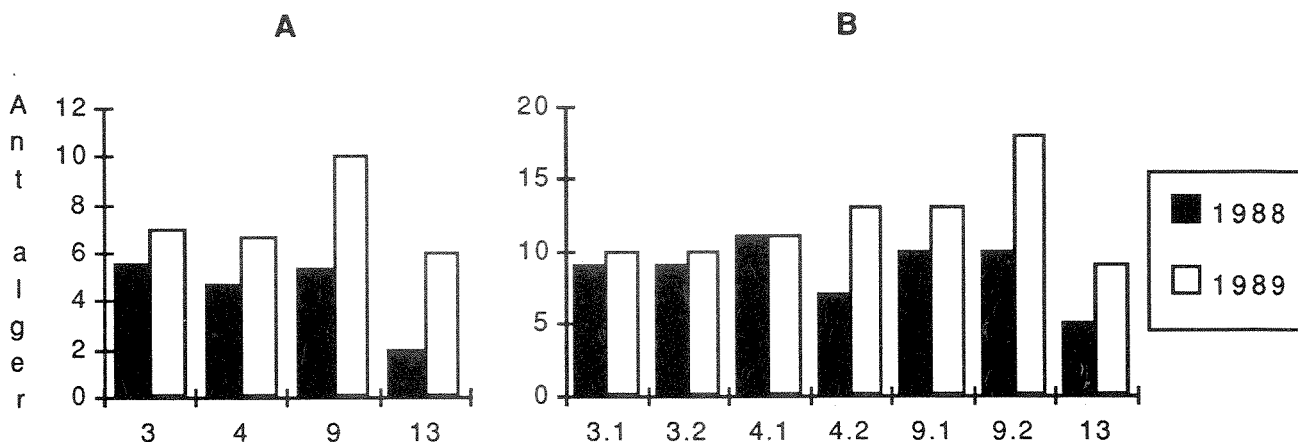
Disse undersøkelsene viste også at de ytre kyststrøk ble rammet hardere av algeoppblomstringen enn de indre kyststrøk. Kyststrekningen utenfor Arendal-Lillesand og Flekkefjord syntes hardest rammet av *Chrysochromulina*-oppblomstringen. Sommeren 1989 ble det langs Sørlandskysten registrert langt flere alger enn hva som ble registrert sommeren 1988. På en stasjon utenfor Lillesand ble det funnet en tilvekst på 34 algearter og tilsvarende 26 nye arter for en stasjon på Tromøya i forhold til sommeren 1988.

1988 og 1989 på de undersøkte lokalitetene

Ved sammenstilling av de innsamlede obsevasjoner, ble det på enkelte av stasjonene dokumentert tildels store forskjeller i blant annet artsantall og artsutvalg for de to etterfølgende undersøkelsesperioder.

På 4 stasjoner var det avmerket faste punkter i fjæra slik at nøyaktig samme utsnitt av fjæra kunne undersøkes fra gang til gang. Disse ruteundersøkelsene viste betydelige forskjeller mellom 1988 og 1989, både i artssammensetning og i relativ forekomst av de enkelte arter. Variasjonen i dette materialet er for stor til at undersøkelsen kan tjene som basis for tilstanden i perioden 1988-89. Det vil være vanskelig å bruke dette som et grunnlag i en eventuelt senere undersøkelse med formål å påvise mulige endringer i fjæresamfunnet.

Materialet bekrefter ringvirkninger av den unormale situasjonen vi hadde i 1988. I figur 15 er gjennomsnittlig antall alger registrert pr. stasjon i ruteregistreringene på stasjon 3, 4, 9 og 13 vist for 1988 og 1989. Figuren viser konsekvent et lavere antall alger registrert i 1988 enn i 1989. Figur 15A viser i tillegg at også mengden av alger var mindre i 1988 enn i 1989.



Figur 15. **A)** Gjennomsnittlig antall algearter registrert pr. rute i ruteregistreringer på stasjon 3, 4, 9 og 13 i 1988 og 1989. **B)** Antall algearter registrert innen hele ruteregistreringsarealet på stasjon 3, 4, 9 og 13 i 1988 og 1989. Undernummer 1 og 2 angir henholdsvis øvre og nedre registreringsareal i strandsonen.

Purpurnegl (*Nucella lapillus*) ble observert på flere av stasjonene undersøkt i 1989. Dette var en av de artene som ble rapportert forsvunnet eller sterkt desimert etter *Chrysochromulina* -oppblomstringen i 1988. Likeledes ble flere rødalger, som også ble rapportert forsvunnet, funnet i 1989. Dette forhold gjør blant annet at det er markante forskjeller mellom resultatene fra 1988 og 1989.

Siden det foreligger god dokumentasjon på at 1988 var et unormalt år, er denne rapporten i det vesentligste basert på resultater fra 1989 undersøkelsen.

Konklusjon og anbefaling for 1990

Basert på denne undersøkelsen og andre undersøkelser i kjølevannet av *Chrysochromulina*-oppblomstringen, var 1988 en unormal sesong med store endringer og variasjoner i gruntvannssamfunnene. Med enkelte unntak kan sesongen 1989 betraktes som "normal".

Ut fra faglige vurderinger av 1988- og 1989-resultatene var det grunnlag for å anbefale et tredje undersøkelsesår, utført sesongen 1990. Spesielt om det var ønskelig å bruke resultatene senere som et referansemateriale.

Etter en vurdering av de preliminare resultater, ønsket Nidarkretsen en oppfølging av gruntvannsundersøkelsene utført i 1990. En endelig rapportering av hardbunnsamfunnene i Utnes-området, bygget på sesongene 1988, 89 og 90, vil derfor foreligge i 1991.

ENKELTRESULTATER

I denne delen presenteres den enkelte stasjon. Stasjonsomtalen starter med en kort beskrivelse av stasjonens beliggenhet, deretter beskrives strandsonen, transektdykk til 15-20 m dyp og avslutningsvis gis en konklusjon. Transektprofilene fra dykkerundersøkelsen står i Appendiks B.

ST. 2. STORE GJESØ**Beliggenhet:**

Store Gjesø ligger mellom Tromøya og Mærdø. Stasjonen er sørvendt (140°), og eksponert (12 åpne sektorer).

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

Strandsonen var fullstendig dominert av blåskjell. Vanlige alger i dette blåskjellsamfunnet var rekeklo, fjærehinne, rødsleipe, brunbånd, havsalat og Ralfsia-skorper. Spredt vokste også brunslisli og strandtagl. Vanlige dyr var rur, hydroider, korstroll og spredte eksemplarer av sjøroser.

Transektdykk:

Bunnen besto av fast fjell ned til 15 m, som også var nedre grense for dykkerundersøkelsen. Blåskjell dominerte ned til 2 m og ble avløst av et sagtangsamfunn. Fra 3 til 8 m var tare vanlig og bestemmende for samfunnet. Det ble observert et høyt antall Gibbula-snegler. Dødningehånd var vanlig fra 8 m og nedover. Vanlige alger var rødlo, krusflik, krasing, tannskåring, fagerving og kjøttblad. Bergnebb og torskefisker ble observert.

Konklusjon:

Eksponert lokalitet med gode forhold og et relativt rikt hardbunnsamfunn. Tilsammen ble 49 arter/artsgrupper registrert.

ST. 3. TVILLINGHOLMEN V/HÅHOLMEN**Beliggenhet:**

Stasjonen ble lagt til østre holme av tvillingholmene som ligger sørøst av Håholmen. Stasjonen ligger sørvendt (192°) og beskyttet (2,5 åpne sektorer) innenfor Mærdø, like utenfor Galtesund.

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

Strandsonen var bekledd med frodig tangvegetasjon, med grisetang øverst, så blæretang og lenger ned sagtang. Vanlige alger i tangvegetasjonen var rekeklo, grønndusk, krusflik, krasing, krusblekke, svartkluft, flatrugl og fjæreblood. Spredt vokste også lys grønndusk, fagerving, havsalat, og tarmgrønske (som påvekst på tang). På tang, spesielt sagtang, var påvekst av posthornmark og mosdyr vanlig. Vanlig var også blåskjell, sjøroser og strandsnegl. Det ble også funnet enkelte korstroll.

Transektdykk:

Bunnen skrånet slakt nedover med noen bratte klipper ved 12 m dyp. Bunnen besto av fast fjell med partier bestående av sand og steiner rundt 8 m dyp og ved 20 m dyp. 20 m var også nedre grense for dykkerundersøkelsen. Fra 3 m og nedover var tare dominerende, spesielt sukkertare. Taren hadde rik påvekst av mosdyr og trådformede brunalger. Graden av nedslamming økte fra 7 - 8 m og bunnen så trist ut på 9 m dyp. Her ble *Beggiatoa* (forråtnelsesbakterier) observert spredt, og spesielt i groper. Det ble observert endel småfisk av torsk, bergnebb og tangkutlinger.

Konklusjon:

Beskyttet lokalitet med relativt rik tangvegetasjon i strandsonen og i øvre del av sjøsonen. Mulig påvirkning av næringssalter og organisk stoff gjenspeiles i mye påvekstorganismer, nedslamming av bunnen fra 7 - 8 m og spredte flekker av forråtnelsesbakterier (*Beggiatoa*). Stasjonen ligger innenfor influensområdet til Nidelva og Arendal havn via Galtesund.

Tilsammen ble 57 arter/artsgrupper registrert.

ST. 4. STØLSVIGEN**Beliggenhet:**

Stasjon Stølsvigen ligger sørvendt (208°) på et nes nordøst for utslippsområdet. Stasjonen er beskyttet av Ærø og Hafsø i sør og sørøst, og av mange mindre holmer mot sørvest.

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

Rik tangvegetasjon med avvekslende blåskjelldominerte partier.

Dominerende alger var blæretang, sagtang og fingertare dypere nede. Ellers var grønndusk, flatrugl, bendelsleipe, krasing og sjøris vanlige alger. Spredt forekom også lys grønndusk, fjæreblood, rekeklo, tangdokka, rødlo, strandtagl, brunslid og havsalat.

Foruten blåskjell var strandsnegl, korstroll, sjørøser og hydroider vanlige dyr i fjæra.

Transektdykk:

Bunnen besto av jevnt skrånende hardbunn med enkelte partier av sand og steiner ved 8 - 10 m. Sukkertare dominerte samfunnet fra 3 - 7 m dyp med spredte eksemplarer av fingertare og stortare. Det var økende grad av sedimentering på fjell og organismer med økende dybde, og sedimentet dekket til tider fullstendig over fjell og organismer. Det var lite algevekst under 8 m. Slangstjerner var vanlige fra 4 m og nedover.

Konklusjon:

Beskyttet lokalitet med et relativt rikt samfunn i strandsonen og i øvre del av sjøsonen. Observasjonene kan tyde på god tilførsel av næringsrikt vann. Stor grad av sedimentering med dypet som hemmet vekst av alger og dyr. Det var liten algevekst under 8 m. Ut fra sjøkartet er det ingen terskel ut mot Ærøydypet, men stasjonen ligger muligens beskyttet eller i en bakevje hvor materiale i overflatestrømmene kan sedimentere.

Tilsammen ble 59 arter/artsgrupper registrert.

ST. 5. UTNES**Beliggenhet:**

Stasjonen Utnes ligger på spissen av neset mellom Flødevigen og Utnes, like nord for tidligere hovedutslipp. Stasjonen er moderat beskyttet (4 åpne sektorer). Himmelfretningen på transektet var 150°.

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

Strandsonen ned til 2 m dyp var dominert av blåskjell og korstroll. Vanlige påvekst alger på blåskjellene var rekeklo, havsalat, brunslie, bendelsleipe, Ralfsia-skorper og brunbånd. På blåskjellene satt også rur, hydroider og strandsnegl.

Under blåskjellbeltet vokste skolmetang, lys grønndusk, tangdokka, rekeklo, havsalat, brunslie, fjæreblod, flatrugl og buskformede hydroider. Enkelte strandkrabber ble også observert.

Transektdykk:

Bunnen besto av hardbunn og skrånet bratt ned mot fin skjellsand på 12 m dyp.

Fra 4 - 10 m dominerte de 3 tareartene samfunnet. Ved 6 - 10 m var det noe nedslamming, særlig på tareblad. Ved 10 - 12 m flatet bunnen ut, og besto av ren, fin sand med småstein og muslingskall. Store mengder slangestjerner ble observert på sandbunnen. Ulike typer fisk ble registrert så som kutling, bergnebb og ulke, men også skrubbe og rødspette.

Konklusjon:

Beskyttet lokalitet hvor samfunnskvaliteten vurderes som god. Enkelte tegn som store mengder blåskjell, rik grønnalgevekst og store mengder slangestjerner, kan tyde på god tilgang på næringsalter og organisk materiale. Tilsammen ble 48 arter/artsgrupper registrert.

ST. 6. ÆRØY**Beliggenhet:**

Stasjonen ligger på sørøstsiden av Ærøy. Lokaliteten var eksponert (10 åpne sektorer) og transektets himmelretning var 162°. Ærøya ligger sørøst for det gamle utslippet og er med på å avgrense selve Utnes-bassenget.

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

Blåskjell dominerte de øverste metrene, assosiert med vanlige påvekst organismer for eksponerte strender, så som rødsleipe, bendelsleipe, fjærehinne, rekeklo og rur. Spredt til vanlig i blåskjellbeltet satt korstroll og strandsnegl. Under og i nedre del av blåskjellbeltet vokste sagtang med forekomst fra spredt til vanlig. Sammen med sagtang ble det registrert flatrugl, fjæreblood, sleipfleck, krasing, havsalat, krusflik, grønndusk, laksesnøre, strandtagl og enkelte individer av skolmetang. Vanlige dyr var strandsnegl og strandkrabber.

Transektdykk:

Bunnen besto av fast fjell og skrånet bratt ned mot 8 - 9 m hvor det flatet noe ut. Fra 12 m gikk bunnen over til å bestå av skjellsand. Fra 2 - 3 m dyp startet tareskogen, dominert av sukkertare øverst, avløst av stortare fra 6 m dyp. Endel påvekst av trådformede brunalger på tarebladene i intervallet 6 - 9 m. Det var god sikt i vannet.

Konklusjon:

Eksponert lokalitet med et rikt og godt samfunn. Ikke tegn til nedslamming. Tilsammen ble 46 arter/artsgrupper registrert.

ST. 7. HALVORSHOLMEN**Beliggenhet:**

Halvorsholmene ligger eksponert til, sørvest for st. 6 Ærøy (6 åpne sektorer). Sammen med stasjon 6 er stasjon 7 Halvorsholmen med på å avgrense Utnesbassenget. Terskelen for bassenget kan trekkes mellom disse to stasjonene. Den indre holmen er lagt ut til fuglereservat.

Selve stasjonen lå delvis beskyttet av de andre tilhørende holmene. Transektet hadde himmelretning på 190°.

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

De øverste 2 m var dominert av blåskjell. For store deler var skjellene begrodd med små trådformede grønnaalger. Vanlige påvekstorganismer var forøvrig rekeklo, bendelsleipe, brunslisli, Ralfsia-skorper, brunbånd, rur, hydroider og sjørøser. Vanlig var også korstroll og strandsnegl, og enkelte purpursnegl ble observert. På svaberget over blåskjellene og på åpne flekker i blåskjellbeltet var fjærehinne vanlig.

Transektdykk:

Bunnen besto av fast fjell som skrånet jevnt nedover til 6 m dyp hvor det gikk bratt ned til 10 m hvor bunnen gikk over til sand og steinbunn. Fingertare dominerte fra 2 til 4 m og vokste spredt til 6 m hvor den ble avløst av sukkertare og stortare som var vanlig ned til 9 m.

Vurderingsgrunnlaget ble noe mangelfullt da fotograferingen under 1 m dyp bare ga svarte bilder.

Konklusjon:

Ekspontert lokalitet med et rikt samfunn. Nærings-"kjære" grønn- og brunalger ble registrert i strandsonen. Dette kan skyldes næringstilskudd fra Nidelva, det kommunale utslippet ved Utnes, eller også lokal gjødsling fra fuglereservatet. Effekter av næringssalter tilført utenifra via kyststrømmen, skal heller ikke oversees.

Tilsammen ble 41 arter/artsgrupper registrert.

ST. 8. BADSTUA**Beliggenhet:**

Badstua ligger beskyttet innenfor Jerkholmen i et grunt sund mellom Utnesbassenget og Sømskilen. Området er sterkt influert av Nidelvas vestre utløp. Stasjonen ble lagt til et skjær i sørenden av Badstuholmen. Transektet hadde himmelretningen 180°.

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

Strandsonen var dominert av blæretang og sagtang. Assosierte alger var flatrugl, fjæreblood, rekeklo, brunsl, grønndusk, lys grønndusk, krusflik. Svartkluft vokste spredt og enkelte eksemplarer av grisetang ble funnet. Vanlige dyr var rur, strandsnegl, strandkrabber, hydroider og enkelte små korstroll. Mosdyr og posthornmark var vanlige påvekstorganismer på sagtang. Mye grønналger i strandsonen.

Transektdykk:

Bunnen skrånet svak nedover mot 8 m. Her gikk bunnen over til ren bløtbunn og helningen var 0°. Kun spredte eksemplarer av sukkertare ble observert. Disse var sterkt sedimentert og overgrodd av trådformede brunalger. Selv i bratte partier (6 m) var nedslammingen sterk. *Beggiatoa* ble observert spredt fra 4 m dyp og nedover. Ved 8 m var sedimentet sort, en indikasjon på H₂S dannelse.

Konklusjon:

Beskyttet lokalitet med et fattig hardbunnsamfunn. Stasjonen var grunn med største dyp på 8 m, hvorav store deler av bunnen var sterkt sedimentert eller direkte bløtbunn. Råtnede algerester og hvitt belegg av *Beggiatoa* var vanlig.

Området er påvirket av Nidelva, og tåler antakelig ikke mye større belastning.

Tilsammen ble 35 arter/artsgrupper registrert.

ST. 9. ASPERHOLMEN

Beliggenhet:

Asperholmen ligger beskyttet i sundet mellom Utnes-bassenget og Sømskilen, like utenfor Nidelvas vestre utløp. Stasjonen ble lagt på sørenden av Asperholmen og transektet hadde en himmelretning på 164°.

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

Blæretang, grisetang og sagtang dominerte strandsonen. Assosierte alger var tarmgrønske, bendelsleipe, lys grøndusk, rekeklo, krusflik, åletang, krøllhårstang, sjøris, fjæreblod og flatrugl. Vanlige dyr var hydroider, strandsnegl og strandkrabber.

Tangvegetasjonen var preget av stor grad påvekst av hydroider og trådformede brun og grønnalger.

Transektdykk:

Bunnen besto av fast fjell avløst av bløtbunnspartier. Den skrånet slakt utover med enkelte klipper/bratte heng ved 9 m dyp. Sedimenteringen ble påtakelig allerede fra 2 m dyp. Lenger ned var både alger og dyr nærmest pakket inn i sediment, noe som opplagt reduserte organismens vekst betraktlig. Ålegress var vanlig i bløtbunnspartier rundt 3 - 4 m. Dette indikerer ferskvannspåvirkning (brakkvann). Sukkertare var vanlig fra 5 til 9 m dyp.

Konklusjon:

Beskyttet nærings salt-beriket og ferskvannspåvirket lokalitet. Sterk sedimentering alt fra 2 m dyp. Lokaliteten vurderes til å tåle liten ekstra belastning. Tilsammen ble 40 arter/artsgrupper registrert på St 9 Asperholmen.

ST. 10. SØMSKILEN

Beliggenhet:

Sømskilen er en grunn bukt som danner en sørvestlig avslutning på gruntvannsområdene ved Nidelvas vestre utløp.

Store deler av bukta består av sand og bløtbunnsområder. Stasjonen ble lagt til et svabergsområde i nordre del av bukta. Transektets himmelretning var 130°.

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

Strandsonen var dominert av blæretang og sagtang. Vanlige arter var blåskjell, fjæreblod, Ralfsia-skorper, rekeklo, grøndusk, lys grøndusk, tarmgrønske, hydroider og strandsnegl. Rur ble funnet spredt i strandsonen. Det var mye påvekst på tangen, særlig av trådformede brun og grønnalger.

Transektdykk:

Under strandsonen besto bunnen av løs mudderbunn med enkelte stein. Det var dårlig sikt i vannet og sterk sedimentering fra 6 m dyp. Enkelte steder var bunnen så løs at blylina sank nedi og ble borte.

Konklusjon:

Beskyttet lokalitet hvor bare de øvre 2 - 3 m var hardbunn. Resten besto av løs geléaktig mudderbunn, med enkelte steiner. Lokaliteten var preget av sterk sedimentasjon av leirepartikler og organisk materiale.

ST. 11. TYVEHOLMEN

Beliggenhet:

Tyveholmen er med å danne ytre sørlige avgrensning for innenforliggende basseng, Sømskilen. Stasjonen ligger i et grunt område på holmens sydspiss. Stasjonen var eksponert (10 åpne sektorer) og transektets himmelretning var 200°.

Vanlige planter og dyr i strandsonen:

Strandsonen var fullstendig dominert av blåskjell ned til 2 m dyp. Over dette beltet dominerte rødsleipe, og under dominerte fingertare. Sagtang vokste spredt. Vanlige arter var Ralfsia-skorper, brunbånd, rekeklo, røddokke, bendelsleipe, brunsl, havsalat, strandtagl, hydroider, korstroll, strandsnegl og rur. Enkelte strandkrabber og eremittkreps ble også observert. Vanlig påvekst på tang og tare var mosdyr og trådformede brunalger.

Transektdykk:

Bunnen besto av fast fjell og skrånet jevnt ned mot 8 m dyp. Her var det et bratt heng som flatet ut ved 10 m dyp. Ved 10 m gikk bunnen over til å bestå av sand og stein.

I de øvre 4 m var blåskjell vanlig til dominerende. Skjellene var begrodd med små trådformede grønalger. Under blåskjellbeltet var tareplanter vanlig til dominerende. Påvekst av trådformede brunalger var svært vanlig. Vanlige alger og dyr var svartkluft, rødlo, krasing, pollpyrd, fagerving, Gibbula-snegl, mosdyr på fjell og alger, trekantmark, posthornmark, hydroider og sjørøser.

Konklusjon:

Eksponert lokalitet med et relativt bra miljø. Øvre vannlag kunne synes noe næringssaltberiket og/eller ferskvannspåvirket. Tilsammen 49 arter/artsgrupper.

ST. 13. RANDVIGABERGET

Beliggenhet:

Stasjonen ligger på pynten av neset på østsiden av Randviga. Stasjonen ligger sørvest for utslippsområdet, utenfor utslippets antatte influensområde. Stasjonen er eksponert (14 åpne sektorer) og transektet hadde himmelretning 160°.

Vanlige alger og dyr i strandsonen:

Ned til 3 m dyp dominerte blåskjell fullstendig, som normalt for eksponerte strender. Over blåskjellbeltet vokste fjærehinne og rødsleipe. Nedenfor dominerte fingertare. I strandsonen ble det ellers observert rekeklo, havsalat, Ralfsia-skorper, brunbånd, laksesnøre, krusflik, hydroider, sjørøser og korstroll.

Transektdykk:

Bunnen besto av fast fjell og skrånet jevn ned mot 8 m dyp, hvor bunnen flatet ut. Ved 10 m dyp skrånet bunnen bratt nedover. Nedre grense for undersøkelsen var 18 m. Bunnen fikk her et innslag av sand og stein. Under blåskjellbeltet var fingertare, så stortare og sukkertare, vanlige til dominerende ned til ca. 15 m dyp. Samfunnet besto ellers av vanlige følgearter for et normalt taresamfunn. Det ble observert mye småfisk mellom taren, bl. a. individer av småtorsk, bergnebb, berggylte. En fløyfisk ble også observert.

Konklusjon:

Eksponert lokalitet, hvor miljøtilstanden var god.

Tilsammen 50 arter/artsgrupper ble registrert.

LITTERATUR

- Berge, J.A., Green, N., Rygg, B. og Skulberg, O. 1988. Invasjon av planktonalgen *Chrysochromulina polylepis* langs Sør-Norge i mai-juni 1988. Akutte virkninger på organismesamfunn langs kysten. Del A. Sammendragsrapport. SFT-Overvåkningsrapport nr. 328a/88. NIVA rapport 88115. 44 sider.
- Boman, E. 1982. Overvåkning av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Overflatelagets 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. Overvåkning 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. Overvåkning av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Overflatelagets vannkvalitet i perioden juni 1983 - juni 1985. Delrapport 4. Rapport fra Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen. O-81112, 29 s.
- 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.
- Pedersen, A., Oug, E. og Green, N. 1989. Oppblomstring av planktonalgen *Chrysochromulina polylepis*. Gjenvekst av organismesamfunn langs kysten. NIVAs undersøkelser i juni 1989. Delrapport 1 og 2. SFT-Overvåkningsrapport. NIVA rapport 89113-01/02. 228 sider

-
- Pedersen, A., Wikander, P.B., Oug, E. og Green, N. 1989. Invasjon av planktonalgen *Chrysochromulina polylepis* langs Sør-Norge i mai-juni 1988. Virkninger på organismesamfunn langs kysten. NIVAs undersøkelser i november 1988. SFT Overvåknings-rapport nr. 355/89. NIVA rapport 88188. 182 sider.
- 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. 1985a. Overvåkning av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Delrapport 5. Bløtbunnsfauna 1981 - 1983. Rapport fra Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen. 49 s.
- Wikander, P. B. 1985b. Overvåkning av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Delrapport 6. Dypvannets kvalitet i perioden januar 1983 - juni 1985. Rapport fra Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen. 34 s.
- Wikander, P. B. 1986. Overvåkning av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Delrapport 7. Bløtbunnsfauna 1981-83 og 85. 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.
- Wikander, P.B. 1989. Overvåkning av sjøområdet utenfor Utnes, Hisøy. Delrapport 9. Bløtbunnsfauna ved eksisterende utslipp, fremtidig utslipp og fremtidig hovedresipient. 1988. Norsk Institutt for Vannforskning, Sørlandsavdelingen. O-88129. 47 s.
- Østlandskonsult 1987. Utløpsledning Utnes - Ærøydypet. Dykkerundersøkelser. Rapport 4 s. + bilag.

Vedleggstabell 1. Liste over arter og individantall i materialet fra Utnes-området i 1989.

Stasjon	5	5	5	5	5	10	10	10	11	11	11
Grabb nr	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3
ANTHOZOA											
Edwardsia longicornis	-	-	-	-	-	3	3	2	-	-	-
Edwardsia tuberculata	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
TURBELLARIA											
Turbellaria indet	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
NEMATODA											
Nematoda indet	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
NEMERTINEA											
Nemertinea indet	-	2	-	-	-	4	7	1	2	1	2
POLYCHAETA											
Apistobranchus tullbergi (Theel 1879)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Artacama proboscidea Malmgren 1865	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Branchiomma bombyx (Dalyell 1853)	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
Capitella capitata (Fabricius 1780)	258	213	434	42	57	5	-	-	2	-	-
Caulleriella sp	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1
Ceratocephale loveni Malmgren 1867	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
Chaetozone setosa Malmgren 1867	1	-	-	-	-	2	5	6	4	15	6
Chone duneri Malmgren 1867	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Chone sp	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Cirratulus cirratus (O.F.Mueller 1776)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diplocirrus glaucus (Malmgren 1867)	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-
Eteone sp	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euclymene sp	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Eumida sp	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
Exogone sp	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Gattyana cirrosa (Pallas 1766)	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-
Glycera alba (O.F.Mueller 1776)	2	-	1	1	-	-	1	1	1	-	-
Glycera capitata Oersted 1843	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Glycera rouxii Audouin & Milne Edwards 1833	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1
Glycinde nordmanni (Malmgren 1865)	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
Goniada maculata Oersted 1843	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Heteromastus filiformis (Claparede 1864)	-	-	-	-	-	-	-	-	51	29	27
Jasmineira sp	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
Kefersteinia cirrata (Keferstein 1862)	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
Lanassa venusta (Malm 1874)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Laonice cirrata (M.Sars 1851)	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Lepinodatus sp	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Lumbrineris fragilis (O.F.Mueller 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Lumbrineris sp	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Malacoceros fuliginosus (Claparede 1868)	2	15	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Mediomastus fragilis Rasmussen 1973	-	-	1	2	-	-	1	-	-	-	-
Melinna cristata (M.Sars 1851)	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	5
Neoamphitrite grayi (Malmgren 1865)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Nephtys ciliata (O.F.Mueller 1776)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Nephtys paradoxa Malm 1874	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Nephtys sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Nereimyra punctata (O.F.Mueller 1788)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Nicomache sp	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Ophelina acuminata Oersted 1843	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophelina cf. modesta Stoep-Bowitz 1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Ophryotrocha sp	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Owenia fusiformis Delle Chiaje 1841	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Paramphinome jeffreysii (McIntosh 1868)	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	1
Paraonis gracilis (Tauber 1879)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Paraonis lyra (Southern 1914)	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
Pectinaria auricoma (O.F.Mueller 1776)	-	-	-	-	-	1	2	4	-	-	-
Pectinaria koreni Malmgren 1865	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Vedleggstabell 1 forts.

Stasjon	5	5	5	5	5	10	10	10	11	11	11
Grabb nr	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3
<i>Petaloproctus tenuis</i> Arwidsson 1906	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Petta pusilla</i> Malmgren 1865	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pholoe minuta</i> (Fabricius 1780)	-	-	-	5	1	5	1	-	-	-	-
<i>Phyllodoce groenlandica</i> (Oersted 1842)	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Phyllodoce mucosa</i> (Oersted 1843)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phyllodocidae indet	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Pista cristata</i> (O.F.Mueller 1776)	-	-	-	-	-	3	3	4	-	-	-
Polycirrinae indet	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Polycirrus</i> sp	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Polyphysia crassa</i> (Oersted 1843)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Prionospio cirrifera</i> Wiren 1883	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Prionospio malmgreni</i> Claparede 1868	22	-	-	-	1	1	1	-	2	3	-
<i>Prionospio</i> sp	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-
<i>Proclea graffii</i> (Langerhans 1884)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Protodorvillea kefersteini</i> (McIntosh 1869)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Scalibregma inflatum</i> Rathke 1843	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Serpulidae indet	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-
<i>Sosane sulcata</i> Malmgren 1865	-	-	-	-	-	-	6	-	-	1	-
<i>Sphaerodorum</i> sp	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	3
<i>Streblosoma intestinalis</i> M.Sars 1872	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Terebellidae indet	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Terebellides stroemi</i> M.Sars 1835	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	-
<i>Tharyx</i> sp	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Trichobranthus glacialis</i> Malmgren 1865	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Trichobranthus roseus</i> (Malm 1874)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Typosyllis armillaris</i> (O.F.Mueller 1776)	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	0
PROSOBRANCHIA											
<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Natica alderi</i> Forbes	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
<i>Philbertia linearis</i> (Montagu)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
POLYPLACOPHORA											
<i>Ischnochiton albus</i> (L.)	-	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-
<i>Leptochiton asellus</i> (Spengler)	-	-	-	-	-	16	10	6	-	-	-
CAUDOFOVEATA											
Caudofoveata indet	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
BIVALVIA											
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astarte montagui</i> Dillwyn 1817	-	-	-	-	-	2	3	8	-	-	-
<i>Astarte sulcata</i> (Da Costa 1778)	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-
<i>Chlamys striatum</i> (Mueller)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Corbula gibba</i> (Olivi 1792)	4	-	5	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Lima loscombi</i> (G.B.Sowerby)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Lucinoma borealis</i> (Linne 1767)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Montacuta ferruginosa</i> (Montagu 1803)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu 1803)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nucula nitidosa</i> (Winckworth)	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Nucula nucleus</i> (Linnaeus)	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-
<i>Nuculoma tenuis</i> (Montagu)	-	-	-	-	-	-	-	-	3	18	9
<i>Parvicardium ovale</i> (Sowerby)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1
<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu 1803)	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Thyasira sarsi</i> (Philippi 1845)	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Timoclea ovata</i> (Pennant)	-	-	-	-	-	1	1	4	-	-	-
NEBALIACEA											
<i>Nebalia bipes</i> Fabricius	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-

Vedleggstabell 1 forts.

	Stasjon	5	5	5	5	5	10	10	10	11	11	11	
	Grabb nr	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	
CUMACEA													
Eudorella emarginata	Kroeyer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Leucon nasica	(Kroeyer)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
ISOPODA													
Cirolana borealis	Lilljeborg	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
AMPHIPODA													
Centromedon pumilus	(Lilljeborg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Eriopisa elongata	Bruzelius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1
Harpinia	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Hippomedon denticulatus	(Bate)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Synchelidium haplocheles	(Grube)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
DECAPODA													
Anapagurus chiroacanthus	(Lilljeborg)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Calocaris macandreae	Bell 1846	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Ebalia cranchi	Leach 1817	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Galathea strigosa	(L.)	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-
SIPUNCULIDA													
Golfingia minuta	(Keferstein)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Golfingia	sp	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
ASTEROIDEA													
Asterias	sp	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
OPHIUROIDEA													
Amphipholis squamata	(Delle Chiaje)	-	-	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-
Ophiacantha	sp	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Ophiura cf. robusta	Ayres	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Ophiura	sp	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-
ECHINOIDEA													
Echinocardium cf. flavescens	(O.F.Mueller)	-	-	-	-	-	5	-	1	-	-	-	-
Echinocardium flavescens	(O.F.Mueller)	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Echinocyamus pusillus	(O.F.Mueller)	-	-	-	-	-	5	-	2	-	-	-	-
Echinus cf. esculentus	(L.)	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-
Spatangus purpureus	O.F.Mueller	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
HOLOTHUROIDEA													
Labidoplax buski	(McIntosh)	-	-	-	-	-	4	1	-	1	-	-	-

=====

890803

ST	AREAL	S	N	H
GR				log2
5 1	0.1	13	297	0.88
5 2	0.1	3	230	0.42
5 3	0.1	12	451	0.35
5 4	0.1	8	55	1.38
5 5	0.1	10	72	1.34
10 1	0.1	41	111	4.75
10 2	0.1	41	82	4.92
10 3	0.1	43	78	5.03
11 1	0.1	29	101	3.26
11 2	0.1	23	92	3.28
11 3	0.1	20	66	3.15

APPENDIKS B

I det følgende presenteres dykkertransekt-tabeller for de undersøkte stasjoner i 1989.

Norske artsnavn er gitt hvor slike finnes, ellers er norsk betegnelse for artsgruppen benyttet. Latinske navn (med tilhørende artskode) er gitt i vedleggstabell (Appendiks C).

St. 2 Store Gjesø		Dato: 14-07-89														
		Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 14 15 m														
		fjell										sand/stein				
Organismer	Bunn Artskode															
ALGER																
rekeklo	cerru	-----														
havsalat	ulvla	-----														
martaum	corfi	.														
sagtang	fucse	-----														
skolmetang	halsi	-----														
rugl	litph	-----														
finger tare	lamdi	-----														
stortare	lamhy	-----														
sukkertare	lamsa	-----														
krusflik	chocr	-----														
krasing	corof	-----														
tannskåring	odode	-----														
kjøttblad	dilca	-----														
fagerving	delsa	-----*														
rødlo	train	-----														
eikeving	phyru	-----														
Dyr																
blåskjell	myted	=====														
rur	balzz	-----														
korstroll	astru	-----														
strandsnegl	litli	-----														
gibbulasnegl	gibci	-----														
hydroide	laoge	-----														
mosdyr	elepi	-----														
mosdyr	memme	-----														
sjørose	urtfe	-----														
pyntekrabbe	hyaar	.														
dødningehånd	alcdi	-----														
buskf. mosdyr	bryrx	-----														
hydroider	hydrx	-----														
kråkebolle	echac	.														
posthornmark	spirz	-----														
fisk	ostex	-----														

Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 14 m

Forekomst: . enkeltfunn --- spredt — vanlig ===== dominerende

*) Avbleket.

St. 3 Tvillingholmen v/Håholmen Dato: 13-07-89		Dyp: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 14 16 18 20 m															
Bunn: fjell		stein/sand								stein/klipper sand							
Helning: slakt		bratt															
Organismer	Artskode																
ALGER																	
krasing	corof	-----															
sagtang	fucse	--															
fingertare	lamdi	---															
krusflik	chocr	-----															
tannskåring	odode	-----															
eikeving	phyru	-----															
sukkertare	lamsa	=====															
trådformet brunalge	phatx	----- epifyttisk på lamsa															
havsalat	ulvla	.															
martaum	corfi	.															
teinebusk	rhoco	-----															
rugl	litph	-----															
stortare	lamhy	--															
fagerving	delsa	- * - - - -															
trådformet rødalge	rhotx	..															
DYR																	
blåskjell	myted	-----															
krostrøll	astru	-----															
trekantmark	pomtr	-----															
purpursnegl	nucla	.															
strandsnegl	litli	--															
posthornmark	spirz	-----															
hydroider	hydrx	-----															
sjøroser	ascix (koloni)	--															
mosdyr	memme	-----															
mosdyr	elepi	-----															
gibbulasngl	gibci	-----															
armfoting	brazz	-----															
skjærgårdskorstroll	margl	-----															
slangstjerne	ophix	-----															
sekkdyr	ascix (gul)	-----															
sekkdyr	clale	-----															
sekkdyr	corpa	-----															
kråkebolle	eches	.															
sekkdyr	botsc	.															
børstemark	sabel	-----															
dødningshånd	alcdi	-----															
sekkdyr	ascme	.															
gur	balbo	--															
svamp	porix (gul)	--															
sekkdyr	dengr	--															

*) Avbleket
Beggiatoa spredt i groper
 Noe nedslammet, ser trist ut på 9 m.

St. 4 Stølsvigen		Dato: 12-07-1989															
		Dyp: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 14 16 18 20 m															
Bunn:		fjell				sand/stein				klippe sand							
Helning:		slakt								bratt				slakt			
Organismer	Artkode																
ALGER																	
vanlig rekeklo	cerru	-----															
rekeklo	cerst	---															
sletterugl	phyle	-----															
fjæreblod	hilru	-----															
krasing	corof	-----															
grønndusk	claru	-----															
tangdokker	polzz	----															
sjøris	ahnpl	----															
krusflik	chocr	-----															
trådf. rødalge	audoz	---															
sagtang	fucse	=															
tanglo	elafu	-----															
svartkluft	furlu	----- -----															
fingertare	lamdi	--															
sukkertare	lamsa	===== -----															
stortare	lamhy	----- -----															
trådf. rødalge	rhotx	----- -----															
bruntrevl	mesve	-----															
rødlo	train	----- -----															
skolmetang	halsi	-----															
skolmetufs	sphbi	-----															
fagerving	delsa	-----															
rugl	litph	-----															
blekke	pyllx	-----															
eikeving	phyru	-----															
sleipfleck	crupe	-----															
DYR																	
blåskjell	myted	=															
strandsnegl	litli	-----															
posthornmark	spirz	-----															
nakensnegl	nudix	-----															
hydroider	hydrx	-----															
mosdyr	brycx	-----															
vanlig korstroll	astru	-----															
slangestjerne	ophix	-----															
dødningshånd	alcdi	-----															
trekantmark	pomtr	-----															
sjøroser	ascix (kol.)	-----															
sekkdyr	botsc	-----															
urmollusk	chitx	-----															
sekkdyr	ascix	-----															
skjærgårdskorstroll	masgl	-----															
eremittkreps	pagbe	-----															
tomme skall	shell	-----															
detritus	detri	-----															

Forekomst: · enkeltfunn Dyp: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 14 16 18 20 m
 --- spredt ----- vanlig ===== dominerende

St. 5. Utnes		Dato: 12-07-1989											
		Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 m											
		Bunn: fjell				bratt				sand			
Organismer	Bunn: Helning: Artskode												
ALGER													
fjæreblod	hilru	----											
vanlig rekeklo	cerru	=====											
havsalat	ulvla	-----											
finger tare	lamdi	-----											
slettrugl	phyle	-----											
krasing	corof	-----											
trådf. rødalge	rhotx	-----											
rugl	litph	-----											
sukkertare	lamsa	-----											
stortare	lamhy	-----											
kjttblad	dilca	-----											
brunsl	ectoz	-----											
fagerving	delsa	-----											
svart/rødluft	furlu/polro	-----											
eikeving	phyru	-----											
DYR													
strandsnegl	litli	-----											
blåskjell	myted	=====											
vanlig korstroll	astru	=====											
hydroider	hydrx	-----											
muslingskall	musva	-----											
mosdyr	elepi	-----											
mosdyr	memme	-----											
gibbulasnegl	gibci	-----											
fjæresjørose	antox	-----											
strandkrabbe	carma	-----											
børstemark	nemex	-----											
sjøroser	ascix (kol.)	-----											
mosdyr	bryrx	-----											
trekantmark	pomtr	-----											
mosdyr	brycx	-----											
eremittkreps	pagbe	-----											
slangestjerne	ophix	-----											
kongsnegl	bucun	-----											
fjæremark	arema	-----											
fisk	ostex (Kutling, rødspette, skrubbe, ulke)	-----											

Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 m

Forekomst: · enkeltfunn --- spredt — vanlig == dominerende

St. 6. Ærøy		Dato: 12-07-1989													
		Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m													
		Bunn: fjell					slakt				skjellsand				
		Helning: bratt					bratt								
Organismer	Artskode														
ALGER															
vanlig rekeklo	cerru	-----													
krasing	corof	-----													
sagtang	fucse	-----													
martaum	corfi	-----													
grønn dusk	claru	-----													
svartkluft	furlu	-----													
skolmetang	halsi	-----													
krusflik	chochr	-----													
sukkertare	lamsa	=====													
kjøttblad	dilca	-----													
stortare	lamhy	-----													
trådf. brunalge	phatx (epifyttisk på tare)	-----													
rugl	litph	-----													
fagerving	delsa	-----													
trådf. rødalge	rhotx	-----													
DYR															
blåskjell	myted	=====													
purpursnegl	nucla	-----													
strandsnegl	litli	-----													
vanlig korstroll	astru	-----													
mosdyr	elepi	-----													
mosdyr	memme	-----													
fjæresjærose	urtfe	-----													
hydroider	hydrx	-----													
mosdyr	brycx	-----													
gibbulasnegl	gibci	-----													
trekantmark	pomtr	-----													
sekkdyr	actix	-----													
dødningehånd	alcdi	-----													
kongsnegl	bucun	-----													
slangestjerne	ophix	-----													
kamstjerne	astir	-----													
fisk	ostex	-----													

	Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m
Forekomst:	· enkeltfunn --- spredt — vanlig == dominerende

St. 7. Halvorsholmen		Dato: 14-07-1989													
		Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m													
		Bunn: fjell					stein sand								
		Helning: bratt													
Organismer	Artskode														
ALGER															
havsalat	ulvla	---													
trådf. grønnalge	chltx	-- (grønn filt på skjell)													
vanlig rekeklo	cerru	---													
sagtang	fucse	—													
fungertare	lamdi	===---													
rugl	litph	-----													
krasing	corof	-----													
trådf. rødalge	rhotx	---													
pollpryd	codfr	-----													
eikeving	phyru	-----													
stortare	lamhy	-----													
sukkertare	lamsa	-----													
trådf. brunalge	phatx	-----													
kjøttblad	dilca	-----													
martaum	corfi	-----													
DYR															
blåskjell	myted	=====													
skipsrur	balim	---													
hydroider	hydrx	—													
vanlig korstroll	astru	-----													
mosdyr	elepi	-----													
mosdyr	memme	-----													
mosdyr	brycx	-----													
sekkdyr	actix	-----													
svamp	porix	-----													
trekantmark	pomtr	-----													
gibbulasnegl	gibci	-----													
sekkdyr	dengr	-----													
slangestjerne	ophix	-----													
posthornmark	spirz	-----													
armfoting	brazz	-----													
snegl	cf. patvu	-----													
nakensnegl	nudix	-----													
fjæremark	arema	-----													
fisk	ostex	-----													

Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m

Forekomst: · enkeltfunn --- spredt — vanlig == dominerende

St. 8. Badstua		Dato: 12-07-1989													
		Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m					gjørme/leire								
		Bunn: fjell					slak								
Organismer		Helning: Artskode													
ALGER															
sagtang	fucse	== - -													
grønndusk	claru	- - -													
brun skorpe	ralve	- -													
trådf. brunalge	ectoz	= - - -													
martaum	corfi	- - - -													
sukkertare	lamsa	- -													
trådf. brunalge	phatx	- (gulbrunt langt sly)													
rugl	litph	- - - -													
vortesmökk	asptu	.													
DYR															
vanlig korstroll	astru	- - - -													
mosdyr	elepi	- -													
mosdyr	memme	- - - -													
strandsnegl	litli	.													
hydroider	hydrx	- -													
posthornmark	spirz	- - - - -													
strandkrabbe	carma	.													
mosdyr	brycx	- - - -													
trekantmark	pomtr	- -													
sekkdyr	clale	- -													
sjørose	urtfe	.													
pyntekrabbe	hyaar	.													
eremittkreps	pagbe	- - - -													
sekkdyr	ascix	- -													
svømmekrabbe	macde	.													
sopp/bakterier	beggi	- - - - -													

Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m

Forekomst: · enkeltfunn - - - spredt - vanlig = dominerende

St. 9. Asperholmen		Dato: 11-07-1989													
		Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m													
		fjell				mudder sand/stein				klippe				mudder	
		slak				bratt				flatt					
Organismer	Bunn: Helning: Artskode														
ALGER															
grisetang	ascno	- -													
fjæreblod	hilru	—													
rekeklo	cerru	—													
grønndusk	claru	- - - -													
laksesnøre	chame	- - -													
krøllhårstang	chali	- -													
blåretang	fucve	—													
røddokke	polur	—													
svartkluft	furlu	—													
bruntrevl	mesve	- -													
krusflik	chocr	- - - - - - - -													
sagtang	fucse	- - -													
krusblekke	phyps	- -													
åletang	corfi	- - - - -													
sukkertare	lamsa	- - - - -													
trådf. rødalger	rhotx	- - - - - - - -													
skorpef. kalkalger	litph	- - - - -													
MARINE BLOMTERPLANTER															
ålegras	zosma	-													
DYR															
blåskjell	myted	- - -													
hydroider	hydrx	- - - -													
sjøpiggsvin	eches	.	.	.											
trekantmark	pomtr	- - - - -													
Forekomst:	Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m														
	· enkeltfunn	- - -	spredt		—	vanlig		==	dominerende						

St. 10. Sjømskilen		Dato: 11-07-1989														
		Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m														
		Bunn: fjell mudder meget løs, geleaktig														
		Helning: flatt														
Organismer	Artskode															
ALGER																
fjæreblod	hilru	—														
blæretang	fucve	=														
skorpef. brunalge	ralfs	-														
vanlig rekeklo	cerru	—														
tarmgrønnske	entzz	—														
sagtang	fucse	-=														
trådf. brunalger	phatx	—														
sukkertare	lamsa		- - -	- - -												
krasing	corof			.												
martaum	corfi			-												
rugl	litph			—	.	.	(på flaske)									
DYR																
strandsnegl	litli		- - - -	.	.											
gur	balbz		- -													
mosdyr	memme		—													
blåskjell	myted		- -													
muslingskall	musva			—												
trekantmark	pomtr			- -												
posthornmark	spirz			—	.	.										
sekkdyr	botsc				.											
purpurnegl	nucla				.											
pyntekrabbe	hyaar				.											
sjøroser	ascix (kol.)				.											
sekkdyr	clale				.											
pelikanfotsnegl	pelfot				.											
sekkdyr	corpa				.	.	.									
eremittkreps	pagbe				- - -											
sekkdyr	ascix			.	.	.	(på sko)									
strandkrabbe	carma				- - - -											
sjørose	urtfe				.											
slangestjerne	ophix				.											
musling	prosx (gravende)				- -											
vanlig korstroll	astru (små)				- -											
sekkdyr	ascix				.											
nakensnegl	nudix				.											
fisk	ostex									
sopp/bakterier	beggi			.	- -											

Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m

Forekomst: · enkeltfunn - - - spredt — vanlig == dominerende

St. 11. Tyvholmen		Dato: 14-07-1989													
		Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m													
		Bunn: fjell					stein/sand								
		Helning: heng flatt													
Organismer	Artskode														
ALGER															
fjæreblod	hilru	—													
sagtang	fucse	--													
tarmgrønske	entzz	—													
trådf. grønnalger	chltx	— (grønn filt på skjell)													
brunbånd	petfa	--													
vanlig rekeklo	cerru	=													
havsalat	ulvla	—													
rugl	litph	—													
sukkertare	lamsa	-----													
stortare	lamhy	=-----													
krasing	corof	-----													
krusflik	chochr	-----													
brunsl	ectoz	— (epifyttisk)													
fagerving	delsa	-----													
trådf. rødalger	rhoth	-----													
eikeving	phyru	--													
martaum	corfi	--													
pollpryd	codfr	--													
skolmetang	halsi	.													
trådf. brunalger	echiz	.													
DYR															
gur	balbo	—													
blåskjell	myted	=-----													
eremittkreps	pagbe	--													
hydroider	hydrx	-----													
sekkdyr	ascix	-----													
mosdyr	memme	-----													
mosdyr	elepi	-----													
vanlig korstroll	astru	-----													
gibbulasnegl	gibci	-----													
nakensnegl	nucla	.													
sekkdyr	dengr	-													
armfoting	brazz	-													
mosdyr	bryrx	-----													
trekantmark	poitr	-----													
posthornmark	spirz	-----													
fisk	ostex	--													

Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 m

Forekomst: · enkeltfunn --- spredt — vanlig = dominerende

St. 13 Randvigaberget		Dato: 14-07-1989																
		Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 14 16 18 m																
		fjell								stein/sand								
Organismer	Bunn: Artskode																	
ALGER																		
vanlig rekeklo	cerru	-----																
tarmgrønske	entzz	---																
finger tare	lamdi	----- -----																
kjøttblad	dilca	----- ----- -----																
havsalat	ulvla	---																
stortare	lamhy	===== -----																
trådf. rødalger	rhotx	----- -----																
rugl	litph	----- -----																
krasing	corof	----- -----																
sukkertare	lamsa	----- ----- -----																
eikeving	phyru	----- -----																
tannskåring	odode	-----																
DYR																		
gur	balzz	----- ----- -----																
blåskjell	myted	----- -----																
sekkdyr	ascix	----- ----- -----																
vanlig korstroll	astru	----- ----- -----																
hydroider	hydrx	----- ----- -----																
mosdyr	memme	----- ----- -----																
mosdyr	elepi	----- ----- -----																
sekkdyr	dengr	----- -----																
mosdyr	bryrx	----- ----- -----																
armfoting	brazz	-----																
svamp	sycoz	----- -----																
svamp	halpa	----- -----																
trekantmark	pomtr	----- -----																
skjærgårdskorstroll	margl	-----																
slangestjerne	ophix																	
gibbulasnegl	gibci																	
dødningshånd	alcdi																	
posthornmark	spirz																	
sekkdyr	botsc	-----																
sekkdyr	corpa	-----																
fisk	ostex	----- ----- -----																
tomme skall	shell	-----																

Dyp: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 14 16 18 m

Forekomst: · enkeltfunn --- spredt — vanlig == dominerende

Vedleggstabell over artskoder for alger og dyr med tilhørende latinske artsnavn, samt koder benyttet for abiotiske kategorier.

ABIOTISKE KATEGORIER

SHELL = Skjell
 SEDIM = Sediment
 DETRI = Detritus

BIOTISKE KATEGORIER

	ALGER	
	Rhodophyceae (Rødalger)	
AHNPL	Ahnfeltia plicata	(Huds.) Fries
AUDZZ	Audouiniella spp.	Bory.
BONHA	Bonnemaisonia hamifera	Hariot
CALCO	Callithamnion corymbosum	(Sm.) Lyngb.
CALLZ	Callithamnion sp.	Lyngbye
CERAZ	Ceramium sp.	Roth.
CERRU	Ceramium rubrum	(Huds.) C.Ag.
CERST	Ceramium strictum	Harv.
CONCR	Chondrus crispus	Stackh.
COROF	Corallina officinalis	L.
CRUPE	Cruoria pellita	(Lyng.) Fries
DUMIN	Dumontia incrassata	(O.F.Müll.) Lamour.
FURLU	Furcellaria lumbricalis	(Huds.) Lamour.
GIGST	Gigartina stellata	(Stackh. in With.) Batt.
HILRU	Hildenbrandia rubra	(Sommerf.) Menegh.
LITGL	cf. Lithothamnium glaciale	Kjellm.
LITZO	Lithothamnium sp.	Philippi.
PHYLE	Phymatolithon lenormandii	(Aresch. in J.Ag.) Adey
PHYPS	Phyllophora pseudoceranoides	(S.G. Gmel.) Newr. et A.R.A. Taylor
PHYRU	Phycodrys rubens	(L.) Batt.
PHYTR	Phyllophora truncata	(Pall.) Zinova
POLRO	Polyides rotundus	(Huds.) Grev.
POLUR	Polysiphonia urceolata	(Lightf. ex Dillw.) Grev.
POLYZ	Polysiphonia sp.	Greville
RHOCO	Rhodomela confervoides	(Huds.) Silva
TRAIN	Trailliella intricata	Hariot
	Phaeophyceae (Brunalger)	
ASCNO	Ascophyllum nodosum	(L.) Le Jol.
ASPTU	Asperococcus turneri	(Sm.) Hook
CHOFI	Chorda filum	(L.) Stackh.
CHOFL	Chordaria flagelliformis	(O.F.Müll.) C.Ag.
DICFO	Dictyosiphon foeniculaceus	(Huds.) Grev.
ECTOZ	Ectocarpus sp.	Lyngbye
ELAFU	Elachista fucicola	(Vell.) Aresch.
FUCSE	Fucus serratus	L.
FUCSP	Fucus spiralis	L.
FUCUZ	Fucus sp.	L.
FUCVE	Fucus vesiculosus	L.
HALSI	Halidrys siliquosa	(L.) Lyngb.
LAMDI	Laminaria digitata	(Huds.) Lamour.
LAMHY	Laminaria hyperborea	(Gunn.) Fosl.
LAMSA	Laminaria saccharina	(L.) Lamour.
MESVE	Mesogloia vermiculata	(Sm.) S.F.Gray
PETFA	Petalonia fascia	(O.F.Müll.) O.Kuntze
RALVE	Ralfsia cf. verrucosa	(Aresch.) J.Ag.
SCYLO	Scytosiphon lomentaria	(Lyngb.) Link
	Chlorophyceae (Grønnalger)	
CHALI	Chaetomorpha lineum	(O.F.Müll.) Kützing
CHAME	Chaetomorpha melanconium	(Web. et Mohr) Kützing
CLARU	Cladophora rupestris	(L.) Kütz.
CLAZZ	Cladophora spp.	Kützing
CODFR	Codium fragile	(Sur.) Hariot
ENTZZ	Enteromorpha spp.	Link in Nees
SPOAE	Spongomorpha aeruginosa	(L.) Hoek
SPONZ	Spongomorpha sp.	Kützing
ULVLA	Ulva lactuca	L.

	DYR	
	Porifera (Svamp)	
HALPA	Halicondria panicea	(Pallas)
PORIX	Porifera indet.	
	Hydroida (Hydroider)	
DYNPU	Dynamena pumila	(L.)
HYDRX	Hydroide indet.	
LAOGE	Laomeda geniculata	(L.)
	Anthozoa (Sjøanemoner)	
ACTIN	Actinaria indet.	
ALCDI	Alcyonium digitatum	L.
ANTOX	Anthozoa indet.	
URTFE	Urticina felina	(L.)
	Polychaeta (Børstemark)	
AREMA	Arenicola marina	(L.)
POMTR	Pomatoceros triqueter	(L.)
SPIRZ	Spirorbis sp.	
	Gastropoder (Leddsnegler)	
CHITX	Polyplacophora indet.	
	Gastropoder (Snegler)	
ACMZZ	Acmaea spp.	
GIBBZ	Gibbula sp.	
LITOB	Littorina obtusata	(=L.littoralis) (L.)
PATVU	Patella vulgata	L.
BUCUN	Buccinum undatum	L.
LITLI	Littorina littorea	(L.)
LITZ	Littorina sp.	
NUCLA	Nucella lapillus	(L.)
	Bivalvia (Muslinger)	
ANOMX	Anomoniidae indet.	
MYTED	Mytilus edulis	L.
	Crustacea (Rur)	
BALAZ	Balanus sp.	
BALBO	Balanus balanoides	(L.)
	Crustacea (Krepsdyr)	
CARMA	Carcinus maenas	(L.)
HYAAR	Hyas araneus	(L.)
MACDE	Macropipus depurator	(L.)
PAGBE	Pagurus cf. bernhardus	(L.)
	Bryozoa (Mosdyr)	
BRYOX	Bryozoa indet.	
ELEPI	Electra pilosa	(L.)
MEMME	Membranipora membranacea	(L.)
	Echinodermata (Pigghuder)	
ASTRU	Asterias rubens	L.
MARGL	Marthasterias glacialis	L.
OPHIX	Ophiuroidea	
OPXFR	Ophiotrix fragilis	(Abildgaard)
	Ascidea (Sekkdyr, sjøpunger)	
ASCIX	Ascidade indet.	
BOTLE	Botrylloides leachi	(Savigny)
BOTSC	Botryllus schlosserei	(Pallas)
CIOIN	Ciona intestinalis	(L.)
CLALE	Clavelina lepadiformis	(Mueller)
	Pisces (Fisk)	
OSTEX	Osteichthyes indet.	

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8