

**Resipientundersøkelse
Haugesund, 1991 til 1996
Rapport RF-97/173**

Vår referanse: 613/542521	Forfatter(e): Arne Myhrvold, Stig Westerlund og Renée K. Bechmann	Versjonsnr. / dato: Vers. 1 / 5.august. 97
Ant. sider: 76 inkl. vedl.	Faglig kvalitetssikrer: Odd Ketil Andersen	Gradering: Åpen
ISBN: 82-7220-838-5	Oppdragsgiver(e): Haugesund Kommune	Åpen fra (dato):
Forskningsprogram:	Prosjekttittel: Resipientundersøkelse, Smedasundet	

Emne:

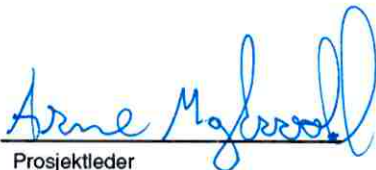
Denne rapport utgjør en oppsummering av data fra vannsøyle og sediment målinger foretatt i perioden fra 1991 til 1996 i området Smedsundet, Rekavika og Gardsvika ved Haugesund.

Måleprogrammet er gjennomført for å overvåke utviklingen av miljøet i forbindelse med sanering av kloakkutslipp i Smedasundet, samt midlertidig utslipp i Rekavika.

Emne-ord:

Hydrografi, Næringssalter, Bunndyr, kloakksanering

RF - Rogalandforskning er sertifisert etter et kvalitetssystem basert på NS - EN ISO 9001



Prosjektleder
Arne Myhrvold



for RF - Miljø og næringsutvikling
Kåre Netland

Forord

Denne undersøkelsen er utført på oppdrag fra Haugesund kommune. Undersøkelsen er utført i forbindelse med kommunens sanering av kloakksystemet, og har pågått i perioden 1991 til 1996.

Feltarbeid i forbindelse med innsamling av prøver fra vannsøylen har vært utført av Petrotech A/S i Haugesund, mens innsamling av sedimentprøver har vært utført av RF-Rogalandsforskning.

Jens Petter Aabel og Jostein Vea var prosjektleder i frem til 1996, mens undertegnede overtok som prosjektleder fra januar 1996.

Stig Westerlund og Renée K. Bechmann har skrevet om vannsøyle og metaller i sedimentet, mens Arne Myhrvold har skrevet om bunndyr.

Takk til alle deltagere og diskusjonspartnere i forbindelse med gjennomføringen av prosjektet. En spesiell takk til Svein Langaker som har vært vår kontaktperson i Haugesund kommune.

Stavanger 5. august 1997

Arne Myhrvold

Innhold

Forord	i
Sammendrag	iii
1 INNLEDNING	1
1.1 Mål for undersøkelsen	1
2 MATERIALE OG METODE	3
2.1 Innsamlingsprogram	3
2.1.1 Vannsøyle	3
2.1.2 Bunndyr og sediment	5
2.2 Næringssalter	5
2.3 Bakteriologiske undersøkelser	5
2.4 CTD-Målinger	6
2.5 Metaller	6
2.6 Organisk innhold i sedimentet	8
2.7 Analyser av Bunnfauna	8
2.7.1 Mål på diversitet	9
2.7.2 Multivariate metoder	10
3 RESULTATER OG DISKUSJON	12
3.1 Hydrografi	12
3.1.1 Saltholdighet og Temperatur	12
3.1.2 Oksygen	12
3.2 Vannkjemiske studier	13
3.2.1 Næringssalter	13
3.2.2 Næringsstoffer i ett større perspektiv	16
3.3 Klorofyll	17
3.4 Koliforme bakterier	18
3.5 Sedimentbeskrivelse	18
3.6 Trender i metalldata	19
3.7 Bunndyr på bløtbunn	24
4 KONKLUSJON	31
5 REFERANSER	33
VEDLEGG	35
Vedlegg 1- Tabeller og figurer- Næringssalter, klorofyll, hydrografi og koliforme bakterier	36
Vedlegg 2- Dominerende arter på stasjonene	67
Vedlegg 3- Artsliste fra bunndyrprøver	72

Sammendrag

Undersøkelsen er utført i forbindelse med Haugesund kommunes sanering av kloakksystemet, og er gjennomført på oppdrag fra kommunen.

Formålet med undersøkelsen har vært å;

- Følge utviklingen i Smedasundet etter en sanering av de fleste kommunale utløp for eventuelt å kunne dokumentere en bedring av forholdene i vannsøylen og i sedimentet.
- Følge utviklingen i Gardsvika og Rekavika for om mulig å kunne spore endringer som følge av det midlertidige utslippet fra Haugesundsområdet.

Undersøkelser i vannsøylen har kartlagt hydrografi, næringsalter, klorofyll og innhold av tarmbakterier. Sedimentundersøkelsene har omfattet målinger av tungmetaller, organisk innhold, samt studier av bunndyr. Undersøkelsene har pågått fra 1991 til 1996.

Resultatene viser at;

- **Hydrografi og næringsalter.** Både hydrografiske data og næringsalt-målinger viser at vannmassene i disse områdene største delen av året er vel omblandet og homogene ned til bunnen. Alle resultater tyder på at den dominerende påvirkning skjer fra den nord-gående kyststrømmen. Den manglende lagdelingen i områdene innebærer at risikoen for oksygenmangel ved bunnen er liten. Resultatene fra næringsalt-målingene viser ikke noen større påvirkning fra lokale punktkilder i områdene, og ingen endring i nivået av næringsalter fra 1991 til 1996 sammenlignet med referansestasjonen. Dette skyldes sannsynligvis at områdene har stor vannutskiftning, og dette sammen med den svake lagdelingen innebærer at eventuelle lokale punktkilder slik som avløpsutslipp raskt blir innblandet og fortynnet.
- **Metaller i sediment.** Analyser av metaller i sedimentet viste at både Smedasundet, Rekavika og Gardsvika er metall-belastede områder. Tilstanden i disse områdene kan karakteriseres som *mindre god* (klasse II) til *nokså dårlig* (klasse III) i henhold til SFTs tilstandsklasser. Når det gjelder Rekavika er det bare for kvikksølv at konsentrasjonene overstiger SFTs krav til tilstandsklasse I (*god*), men for Smedasundet og Gardsvika er det forhøyede konsentrasjoner av både kobber, sink, kadmium, bly og kvikksølv i sedimentet.
- **Bakterier.** Det er merkbart mye bakterier i hele det undersøkte området, med unntak av referansestasjonen. Disse bakteriene kommer fra kloakkutslipp i Haugesundsområdet. Det ser ut til å ha vært en viss forbedring av situasjonen de siste årene.
- **Bunndyr.** Fauna-sammensetningen på stasjon S1 i Smedasundet tyder på at området fremdeles tilføres organisk materiale i overskudd, sannsynligvis fra lokale utslipp på byøyene. Forholdene var imidlertid vesentlig bedre på begge de undersøkte stasjonene i Smedasundet (S1 og S2) i 1996 enn i 1991. Faunaen på stasjon S2 har blitt langt mer artsrik i 1996 enn i 1991, og forholdene kan karakteriseres som *gode*.

Saneringen av kloakkutslippet til Smedasundet i 1991 har dermed gitt positive og målbare forbedringer på miljøet. Resultatene indikerer at de to stasjonene R1 og R2, som ligger relativt nær hverandre, har mottatt en ulik andel av det midlertidige utslippet i Rekavika. Høyere antall opportunistiske arter og færre arter på stasjon R1 enn R2 tyder på dette. Men dominansen av opportunistiske arter på stasjon R1 var mindre i 1996 enn i 1991 og 1993, og det var en økning i artsrikhet på begge stasjoner i denne perioden, blant annet med større innslag av krepsdyr, muslinger og snegl. Tilstanden i 1996 karakteriseres som *god* på begge stasjoner. Resultatene fra Gardsvika indikerer at stasjonene, og da særlig G2, var negativt påvirket av utslippet i 1993, mens forholdene ser ut til å ha bedret seg frem til 1996. Faunaen på stasjonene i 1996 indikerer likevel at området mottar mer organisk materiale enn det for eksempel G4 gjør. Denne forskjellen skyldes muligens også generell avrenning fra land. Bunndyrssamfunnet på referanse-stasjonen G4 har i hele perioden skilt seg fra de øvrige stasjonene ved å ha det største antallet pigghuder, slik som sjøpinnsvin og slangestjerner. Dette er vanlige arter på skjellsand lokaliteter. Artsrikheten har vært høy i hele perioden og stasjonen har ikke vært dominert av arter typiske for organisk anrikede sedimenter. Stasjonen ser således ut til å ligge utenfor området som influeres av utslipp fra Haugesund.

Vi antar at forholdene på S1 vil bedres når kloakksystemet er sanert på byøyene. Tilstanden i Gards- og Rekavika vil sannsynligvis bedres merkbart i løpet av et års tid etter at det midlertidige utslippet er overført til Årabrot.

1 Innledning

Denne undersøkelsen er en flerårsstudie av sediment og vannsøyle i området Smedasundet, Rekavika og Gardsvika. Sedimentundersøkelsene har omfattet målinger av tungmetaller, organisk innhold, samt studier av bunndyr. Undersøkelsene i vannsøylen har kartlagt hydrografi, næringsalter, og innhold av tarmbakterier.

Det er tatt prøver fra tre lokaliteter hvorav Smedasundet er fysisk adskilt fra Rekavika og Gardsvika. Området med stasjonene inntegnet er vist på figur 1.

I Smedasundet ble to stasjoner undersøkt. Første stasjonen (S1) var plassert mellom Hasseløy og Risøy på ca 13 meters dyp. Dette tilsvarer stasjon 1 i NIVAs undersøkelse fra 1989 (Knutzen et al. 1989). Plasseringen av stasjonen ble valgt utifra at det ved tidligere undersøkelser både er undersøkt sedimentkjemi og bunndyr på denne stasjonen. Stasjon (S2) ble plassert sentralt i Haugasjøen på 5 meters dyp.

I Rekavika ble stasjon R1 plassert mellom Mannabergsholmane og selve Rekavika på 7 meters dyp. Stasjon R2 ble plassert nord-nordvest for stasjon R1 på ca 25 meters dyp.

Stasjonene i Gardsvika ble plassert langs en gradient hvor første stasjon (G1) ble plassert på ca 40 meters dyp, syd for det midlertidige utslippet, stasjon G2 ble plassert på 55 meters dyp omtrent ved det planlagte utløpet, mens stasjon G3 ble plassert nord for utslippet (syd for Kvalen) på 40 meters dyp.

I tillegg til disse stasjonene ble det tatt prøver fra en referansestasjon (G4) som ble plassert på 40 meters dyp syd-sydvest for Skaareholmen. Denne stasjonen skulle være utenfor både det nåværende og det fremtidige influensområde for de kommunale utslipp.

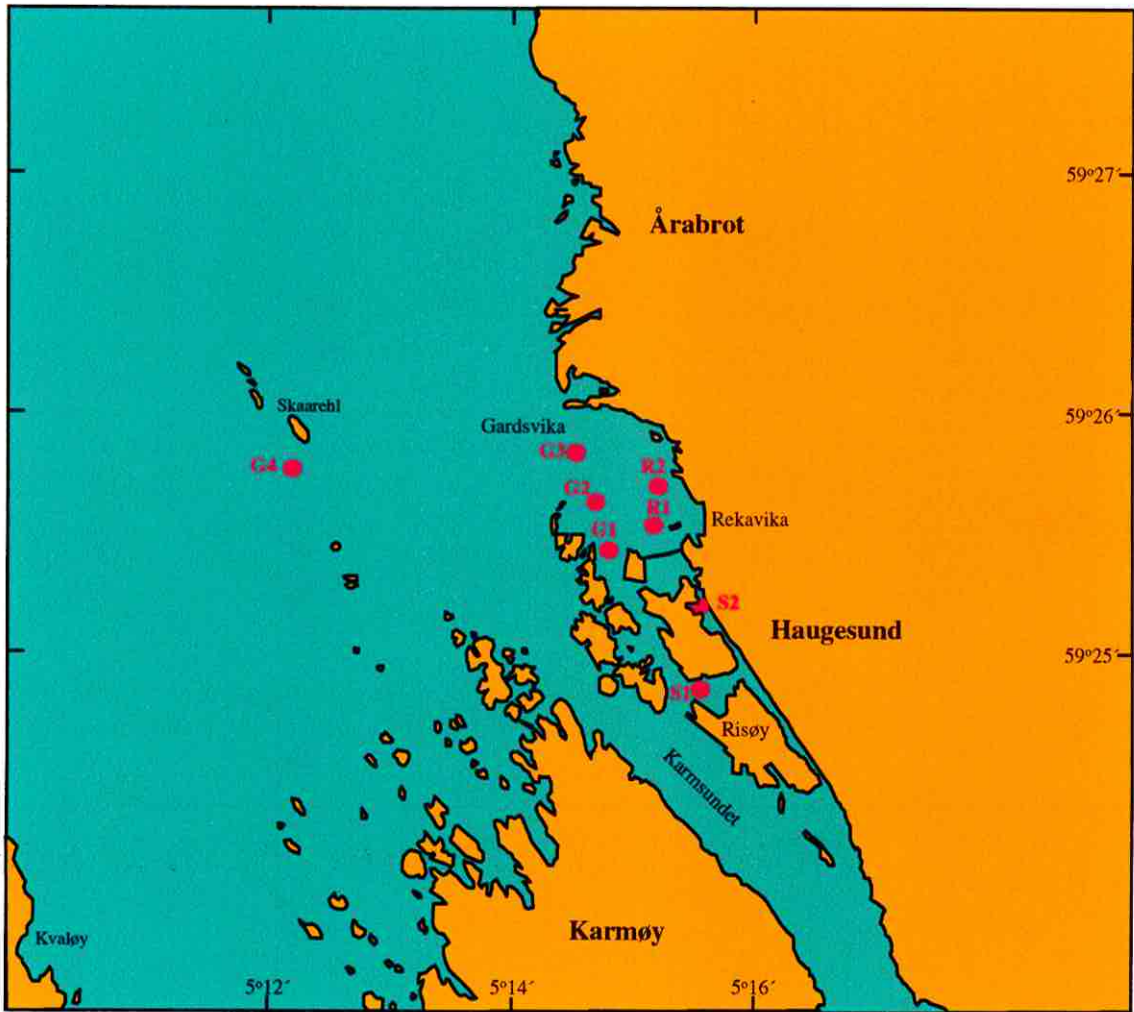
Undersøkelsesstasjonene er markert på kart (Figur 1).

1.1 Mål for undersøkelsen

Målet for undersøkelsen av Smedasundet, Rekavika og Gardsvika har vært:

- Følge utviklingen i Smedasundet etter en sanering av de fleste kommunale utløp for eventuelt å kunne dokumentere en bedring av forholdene i vannsøylen, i sedimentene og et rikere dyreliv i bunnen.
- Følge utviklingen i Gardsvika og Rekavika for om mulig å kunne spore endringer som følge av det midlertidige utslippet fra Haugesundsområdet.

Innledning



Figur 1. Kart over området med inntegnede stasjoner. Stasjon S1 og S2 ligger i Smedasundet, stasjon R1 og R2 i Rekavika, og G1, G2 og G3 ligger i Gardsvika. Stasjon G4 (referanse stasjon) ligger sør av Skaareholmen.

2 Materiale og metode

2.1 Innsamlingsprogram

2.1.1 Vannsøyle

Undersøkelsen omfatter to stasjoner ved Smedasundet, S1 og S2, to stasjoner ved Rekavika, R1 og R2 og tre stasjoner ved Gardsvik G1, G2 og G3. Dessuten inngår en referansestasjon markert med G4. Samtlige hydrografiske data fra CTD-målingene er tilgjengelige på RF i en egen data-rapport. I denne data-rapporten finnes dessuten CTD-data fra to stasjoner ved Haugesjøen, K1 og K3 som er rapportert i rapport RF-140/94. I tabell 1 nedenfor gis vanndyp og posisjon for de ulike stasjonene. Dypet har variert noe fra tokt til tokt ettersom eksakt posisjonering ikke har vært mulig. Disse variasjoner hadde ingen større betydning for målingsprogrammet. Eksakt dybde ved de forskjellige målingene finnes i protokollen fra CTD-utskriftene i data-rapporten.

Tabell 1. Stasjonsdata med posisjonsangivelser (Tokt 26.06.96).

Stasjon	Markert	Dyp* m	Pos N Lat	Pos E Long
Smedasundet	S1	12,5	59 25,00	05 15,65
Smedasundet	S2	5,5	59 25,18	05 15,53
Rekavika	R1	8,5	59 25,48	05 15,00
Rekavika	R2	10	59 25,65	05 15,32
Gardsvika	G1	37	59 25,40	05 14,80
Gardsvika	G2	54	59 25,50	05 14,63
Gardsvika	G3	40	59 25,75	05 14,41
Referansestasjon	G4	35	59 24,54	05 21,24
Haugesjøen	K1	37	59 23,77	05 17,05
Haugesjøen	K3	39	59 24,09	05 16,25

* Oppgitte dyp er representative for de fleste tokter.

De fleste stasjonene ligger i områder hvor det bør forventes god vannsirkulasjon. Stasjon S2 kan forventes å ha noe mindre vannsirkulasjon på grunn av den geografiske plassering i et mer avskjermet sund enn de øvrige. Til gjengjeld er området forholdsvis grunt og sannsynligvis gir tidevannet en relativt god utskifting av vannmassen i dette området.

I tabell 2 finnes en oppsummering av de tokter som er blitt utført i prosjektet. I tabellen er det markert hvilke stasjoner som har vært besøkt under de ulike toktene og hvilken type prøver og målinger som er utført. Bakterier er blitt målt under samtlige tokter i overflatevann (1m dyp). De kjemiske parametre, næringsalter og klorofyll A ble målt ved utvalgte tokter ved 1 m og 5 m vanndyp. Målingen av klorofyll A ble påbegynt i

Materiale og metode

1993 som erstatning for TOC (totalt organisk karbon) da klorofyll A sannsynligvis gir mer informasjon om miljøet. TOC målingene er ikke omtalt i denne rapport ettersom disse kun ble utført i en kortere tidsperiode, samtidig som at utførte målinger ikke tilførte noe som ga en økt forståelse for hydrografien i området.

Tabell 2. Tokt for prøvetaking i vannsøylen. Ulike analyser ved ulike tidspunkt er markert.

Tøkt(Dato)	CTD stasjoner										Næringsalter	Bakterier	
	S1	S2	G1	G2	G3	G4	R1	R2	K1	K3			
07.02.91												x	x
08.04.91	x	x	x	x	x	x	x	x					x
23.05.91	x	x		x	x	x		x				x	x
11.06.91	x	x	x	x	x	x	x						x
25.06.91	x	x	x	x	x	x	x	x					x
10.07.91	x	x	x	x	x	x	x	x					x
24.07.91	x	x	x	x	x	x	x	x					x
21.08.91	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
08.10.91	x	x	x	x	x	x	x	x					x
05.02.92	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
24.03.92	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
26.05.92	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
10.06.92	x	x	x	x	x	x	x	x					x
23.06.92	x	x	x	x	x	x	x	x					x
16.07.92	x	x	x	x	x	x	x	x					x
04.08.92	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
19.08.92						x							x
15.09.92	x	x	x	x	x	x	x	x					x
15.12.92												x	x
26.04.93	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
16.06.93	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
30.06.93	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
10.08.93	x	x	x	x	x	x	x	x					x
18.08.93													x
23.09.93												x	x
06.01.94	x	x	x						x	x		x	x
13.04.94	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
10.05.94	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
01.06.94	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
20.06.94	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
06.09.94	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
18.10.94	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
03.01.95	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
25.04.95	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
13.06.95	x	x	x	x	x	x						x	x
21.06.95	x	x	x	x	x	x							x
05.07.95	x	x	x	x	x	x							x
08.08.95	x	x	x	x	x	x							x
23.08.95	x	x	x	x	x	x							x
06.09.95	x	x	x	x	x	x						x	x
10.01.96	x	x	x	x	x	x						x	x
08.05.96	x	x	x	x	x	x						x	x
01.07.96	x	x	x	x	x	x							x
18.07.96	x	x	x	x	x	x							x
13.08.96	x	x	x	x	x	x							x
17.09.96	x	x	x	x	x	x						x	x

2.1.2 Bunndyr og sediment

Bunndyrsprøvene ble tatt med en 0,1 m² van Veen grabb. Prøvene ble siktet gjennom sifter med hull diameter 5 og 1 mm, slik at prøvene er kvantitative for bentisk infauna >1,0 mm. Prøvene ble fiksert med 4 % formalin og nøytralisert med boraks.

Sedimentprøver er tatt ved tre tilfeller (07.02.91, 09.11.93, 27.03.96) under prosjektperioden. Ved prøvetakingen har en van Veen grabb blitt benyttet. Sediment fra øverste cm ble samlet inn og oppbevart dypfryste til prøveopparbeiding og analyse ble utført ved de respektive laboratorier.

Fra hver stasjon ble det tatt ut sedimentprøver for å bestemme dets innhold av, organisk materiale. Prøvene ble tatt i de øverste to cm av sedimentet gjennom en luke på toppen av grabben. Prøvene ble frosset samme dag ved ankomst RF.

2.2 Næringsalter

Prøvene for oppløste næringsalter, fosfat, nitrat og ammonium ble filtrert umiddelbart etter prøvetakingen. Deretter ble samtlige prøver for næringsalter syrekonservert og oppbevart dypfryste frem til analyser ble foretatt. Næringssaltene er analysert med standardmetoder ved RF Miljølab. Prøvene for klorofyll ble likeledes filtrert like etter prøvetakingen og filtrene som senere ble analysert med tanke på klorofyll ble oppbevart dypfryste. Klorofyllanalysene ble også foretatt ved RF miljølab. Samtlige data fra de vannkjemiske målingene er med i tabellene i vedlegg 1 (Tabell V1-1 til V1-7). Ved grafisk fremstilling og i resultatutredningen er noen målepunkter utelatt på grunn av at målingene er vurdert som feilaktige, se nedenfor.

I resultattabellene finnes en måling av ammonium markert som urimelig. Dette grunner i at denne målingen avviker kraftig ved samtlige stasjoner og at den for mange av prøvetakingspunktene viser høyere ammoniumresultat sammenlignet med totalen. Dette er ikke rimelig. Når det gjelder næringssaltanalyser er ammoniumanalysen den som er vanskeligst og feilkilden kan ligge både i prøvetakingen og analysen. Den større spredning man ser i ammoniumresultatet, sammenlignet med de andre næringssaltene belyser dette.

Likeledes er to målinger av total fosfor fra tokt 25.04.95 sta G1-G4 og samtlige fra 01.07.96 markert som urimelige. Disse prøver er trolig også blandet sammen ved prøvetakingen og prøvehåndteringen. Prøvene fra 25.04.95 viser stor spredning mellom 1m og 5m til tross for at hydrografiske data viser at vannmassen er homogen ned til bunnen. Dette virker ikke rimelig.

2.3 Bakteriologiske undersøkelser

Prøvene for bakterier ble, umiddelbart etter prøvetakingen, innlevert til Næringsmiddeltilsynet i Haugesund som utførte analyser av Termostabile koliforme bakterier ved 45,5 °C.

2.4 CTD-Målinger

Saltinnhold, temperatur, oksygen og pH ble målt med en CTD-sonde. Disse målinger ble utført av Petrotech a/s i Haugesund. Samtlige tokter skulle ha inkludert CTD-målinger ved utvalgte stasjoner. Ved noen tokter savnes CTD-målinger. Det ble benyttet en CTD som lagrer alle data. I de tilfeller hvor CTD-data mangler har CTDens minne mistet all data.

En mer problematisk parameter å måle med en CTD er oksygen. Dette skyldes b.l.a. at absolutt kalibrering av oksygensensoren er omstendelig. De oksygendata som finnes i vedlegg sammen med øvrige CTD-data må mer betraktes som indikative og vi antar en usikkerhet i disse data på ca. 20%. Dette er dog tilstrekkelig til å få en grov oppfatning om oksygensituasjonen i de undersøkte områder.

Målingene av pH bidrar lite til å forstå de hydrografiske forholdene og vil ikke bli omtalt i denne rapporten.

2.5 Metaller

Bearbeidingen av prøvene fra de forskjellige tokt, der metaller i sediment bli analysert, ble gjort på samme måte bortsett fra at prøvene fra 09.11.93 ble siktet før oppslutning ble foretatt. Prøvene fra tokt 07.02.91 og 09.11.93 ble opparbeidet og analysert ved SINTEF A/S og prøvene fra tokt 27.06.96 ble opparbeidet og analysert av RF miljølab. Prøvene bli tørket ved <50 grader til konstant vekt. Deretter ble prøvene knust og homogenisert i en agat morter. Oppslutning skjedde etter NS 4770 hvilket innebærer oppslutning i 7 M HNO₃ i autoklav ved 120°C. Prøvene ble deretter fortynnet. Ved analysene som ble utført av SINTEF ble det nyttet plasmaemmisjon, grafitteknikk for kadmium og kald-damp atomabsorbsjon for kvikksølv. Ved analysene som ble utført av RF-miljølab ble det nyttet ICP-MS og kald-damp atomabsorbsjon for kvikksølv.

Begge laboratoriene benyttet referansemateriale for å verifisere resultatet. Resultatet fra disse målinger finnes i tabell 4. Ved analysen av prøvene fra tokt 09.11.93 ble analyseresultatet verifisert med referansematerialet BCR 320. Disse data er ikke lenger tilgjengelige, men analyserapporten viser at resultatene var innenfor det som betraktes normalt for laboratoriet. De tilgjengelige resultater viser for begge laboratoriene normalt utbytte når NS 4770 benyttes som oppslutningsmetode. SFT-klassifisering av miljøkvalitet baserer seg på denne oppslutningsmetoden. Dette innebærer at målingene fra 1991 og 1996 er sammenlignbare. Det som gjør sammenligningen av resultatene fra de tre toktene vanskelig er at resultatet fra tokt 09.11.93 er basert på analyser utført på siktede prøver. Ved denne prosedyren sikter man bort det grove materialet, frem for alt kalkskall. Dette innebærer at man tar bort den delen av sedimentet som har et lavt metallinnhold og sitter igjen med sand og leirefraksjonen som har høyere metallinnhold. Konsekvensen av dette i denne undersøkelsen er at man bør forvente høyere metallinnhold fra målingene fra toktet 09.11.93.

Materiale og metode

Tabell 4. Analyse resultater av referansemateriale for tungmetall analyse. Alle verdier er gitt som mg/kg.

Ref. materiale	BCR-320		MESS-1		Best-1	
	Ref verdi	målt verdi	Ref verdi	målt verdi	Ref verdi	målt verdi
Tokt		07.02.91		27.06.96		27.06.96
Krom (Cr)	138,0	42,0	71,0	21,2		
Mangan (Mn)			513	250		
Jern (Fe)			30520	17526		
Kobolt (Co)			10,8	8,4		
Nikkel (Ni)			29,5	19,6		
Kobber (Cu)	44,0	44,0	25,1	19,7		
Sink (Zn)	142	119	191	165		
Arsen (As)			10,6	8,1		
Kadmium (Cd)	0,53	0,45	0,59	0,59		
Bly (Pb)	42,0	34,0	34,0	27,2		
Kvikksølv (Hg)	1,03	1,03			0,089	0,068

Ved denne type analyser er normalt presisjonen basert på repeterende analyser av prøve fra samme oppslutning ca. 5-10%. Oppslutning av replikater fra homogenisert sediment viser normalt samme presisjon. Ettersom prøvene fra denne undersøkelsen inneholder store mengder skjell og andre større partikler, hvilket innebærer at homogeniseringen beskrevet ovenfor ikke blir så effektiv som i et sediment som består av bare sand eller leire. For å teste homogeniteten ble det foretatt oppslutninger av 2 eller 3 replikater fra samme sediment. Resultatet er presentert som standard avvik i prosent i tabell 5.

Tabell 5. Presisjon i analyse av metallprøvene. Verdier i tabellen er gitt som % avvik.

Stasjon	S1	S2	G1	G2	R1	R2
Tokt	07.02.91	07.02.91	07.02.91	07.02.91	27.06.96	27.06.96
Cr	2	29	65	8	4	8
Mn					6	26
Fe					4	12
Co					4	12
Ni					9	5
Cu	16	44	33	11	5	36
Zn	8	42	15	8	5	19
As					6	8
Cd	0	23	5	13	1	6
Pb	30	88	35	16	2	32
Hg	19	108	72	14	5	15

Resultatet viser en stor inhomogenitet, frem for alt på prøvene som inneholdt mye skjellsand. Denne inhomogeniteten viser at man har med et komplisert sediment å gjøre når det gjelder metaller. Sannsynligvis må man regne med enda større forskjeller om man hadde tatt prøver fra ulike steder på samme posisjon (se sedimentbeskrivelse fra biologisk prøvetaking). Dette aspektet vil bli tatt med i utredningen av metallmålingene i sedimentet.

2.6 Organisk innhold i sedimentet

Mengden organisk materiale i sedimentet er beregnet etter innveing av tre parallelle prøver etter tørking ved 105 °C og etter gløding ved 550 °C (NS 4764).

2.7 Analyser av Bunnfauna

Bunndyrfaunaen er i hovedsak immobil. Faunaen kan derfor betraktes som et "speil" på den forurensningsbelastning området har vært utsatt for, og ikke bare representere et øyeblikksbilde, slik tilfellet er om det blir målt ulike parametre i vannsøylen. Derfor er bunndyrsundersøkelser ofte benyttet for å vurdere effekten av ulik forurensning.

Antallet av arter og individer er primære resultater i bunnfaunaundersøkelser. Ettersom antallet arter og individer i upåvirkede marine sedimenter kan være høyt og derfor vanskelig å få oversikt over, er det hensiktsmessig å sammenfatte informasjonen ved bruk av ulike beregningsmetoder og grafiske fremstillinger.

Ved å redusere datasett med mange variable (her vil hver bunndyrart representere en variabel) til enklere tall eller informative figurer, vil det på grunn av de enkelte metoders svakheter være fare for at vesentlig informasjon går tapt. Metodene har ulike fordeler og ulemper, og det er derfor vanlig å benytte flere utfyllende og tildels overlappende metoder. I denne undersøkelsen er analysene utført ved hjelp av beregninger og figurfremstillinger som er anbefalt og vanlig brukt i tilsvarende resipientundersøkelser.

På laboratoriet ble alle dyr plukket ut under lupe, og overført til egnet konserveringsmiddel. Dyrene ble identifisert til art så langt dette har vært mulig. Muslinger og snegler ble artsbestemt av P. B. Wikander, krepsdyrene av K. M. Nodland, mens J. P. Aabel har stått for identifiseringen av de resterende gruppene.

Taksonomiske grupper (art og slekt) som er tatt med i de videre analysene, er tatt med ut fra følgende kriterier:

- Artene er lever i bunnsedimentet
- Artene er samlet kvantitativt med grabben
- Individene holdes tilbake på sikt med maskevidde 1 mm

- Individene er identifisert til art, slekt eller familie. Unntaket er fåbørstemarken (Oligochaetae), disse er bare bestemt til gruppe, men er likevel tatt med i analysene.

Dette medfører at grupper som nemertiner, rundmakk samt kolonidannende arter som hydrozoer og svamper ikke er med i analysene. Krepsdyr uten tilknytning til sedimentet er også utelatt fra de videre analyser.

Ved innsamlingene i 1991 og 1993 ble det tatt 3 prøver med en 0.2 m² grabb, mens det i 1996 ble tatt 4 replikate prøver med en 0.1 m² grabb.

I forbindelse med utregning av diverse indekser, samt presentasjoner av antall individer på de ulike stasjonene så er alle foretatt med justeringer i forhold til de ulike stasjoner i innsamlet areal. Dette er gjort fordi en justering uansett introduserer feilkilder. Vurdering av resultatene er dessuten basert på en samlet vurdering av arts-sammensetningen. I de multivarierte metodene (MDS & Kluster), hvor det er brukt data på stasjonsnivå, er antall individ justert til individ. pr. 0.5 m².

2.7.1 Mål på diversitet

Diversitet blir beregnet ut fra antall arter og fordeling av individene på artene i prøven. Med høyt antall arter og jevn individ fordeling mellom artene, vil prøven ha høy diversitet. Diversitet er beregnet som Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') (Shannon and Weaver 1963), jevnhet (Pielou 1966), samt diversitetskurver (Hurlbert 1971).

Shannon-Wiener indeksen beregnes som:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Hvor $p_i = n_i / N$, s = totalt antall arter, n_i = antall individer av i 'te art og N = totalt antall individer.

De beregnede verdiene sammenlignes med *grenseverdier* gitt av SFT (Rygg and Thélin 1993).

Jevnhet (J) er et mål på hvor jevnt individene er fordelt mellom artene. Verdiene ligger mellom 0 og 1. Verdien vil gå mot 0 om de fleste individene tilhører en art, mens den vil være 1 om alle artene er representert med like mange individer. Ved maksimal diversitet, vil alle artene være representert med like mange individer, det vil si at $H' = \log_2 S = H_{\max}$. Forholdet mellom observert- (H') og maksimal diversitet (H_{\max}), kan derfor sees som et mål på jevnhet (Magurran 1988). Jevnhet beregnes som:

$$J = \frac{H'}{\log_2 S} = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Forventet antall arter er beregnet etter Hurlberts formel fra 1971 (Hurlbert 1971):

$$E(S_n) = \sum_{i=1}^s \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right]$$

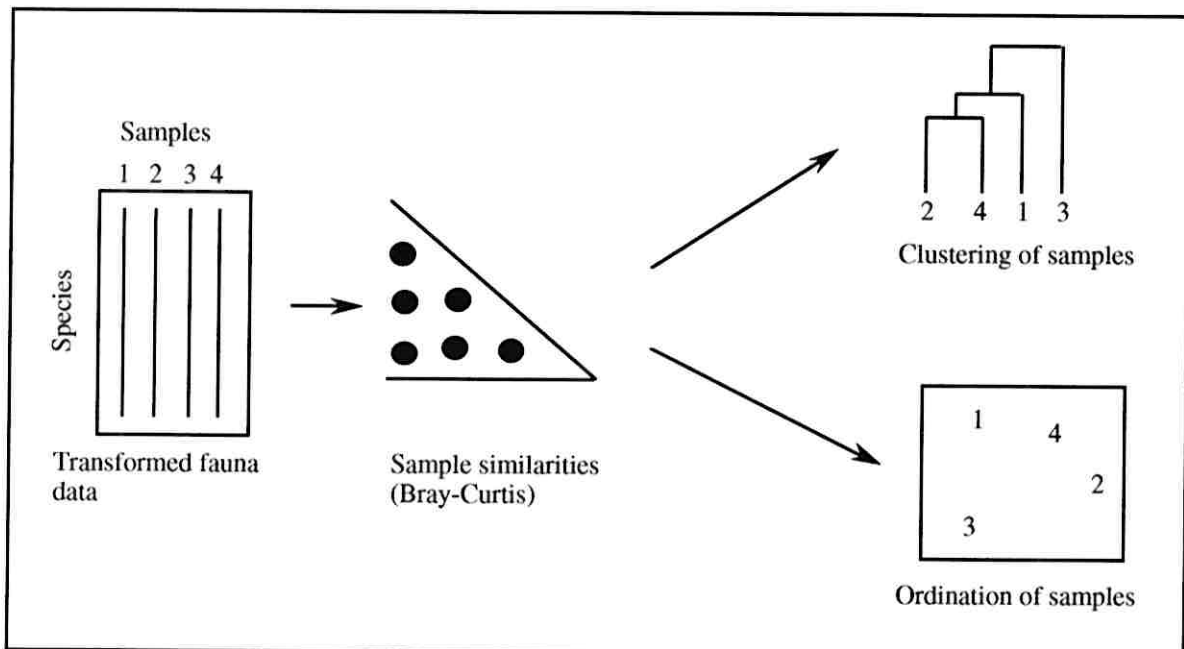
hvor $E(S_n)$ = forventet antall arter i en delprøve av n tilfeldig valgte individer, N = totalt antall individer i prøven, S = totalt antall arter i prøven, og N_i = antall individer av art i .

Det regnes ut forventet antall arter ved 100 individer ($ES_{n=100}$), verdiene sammenlignes med *grenseverdier* gitt av SFT (Rygg & Théliin 1993).

2.7.2 Multivariate metoder

Klassifisering (klusteranalyse) og ordinerings (MDS) er benyttet for å undersøke likheten av bunndyrssamfunnet mellom stasjonene. Analysene er utført på data fra hvert enkelt hugg, og på dobbel rot transformerte data.

Multi Dimensional Scaling (MDS) og kluster analysen ble utført i programpakken PRIMER 4.0 (Carr 1994). Metodene begynner med å måle likheten mellom to og to prøver basert på Bray-Curtis similaritets indeks. Den resulterende similaritetsmatrisen brukes til å dele prøvene inn i grupper. Likheten mellom disse gruppene fremstilles deretter grafisk som dendrogram fra cluster analysen, eller som to dimensjonale plot fra MDS analysen. Se figur 2 for skjematisk fremstilling av metodene.



Figur 2. Skjematisk fremstilling av de ulike trinn i klassifisering og MDS analyse. Modifisert etter (Field, Clarke et al. 1982).

I dendrogrammet er *grenene* som ligger nærmest hverandre de som ligner mest på hverandre. Forgreningspunktene forteller også kvantitativt hvor stor likheten mellom ulike prøver er.

MDS konstruerer et "kart" over prøvene, hvor dess mer like to prøver er imed hensyn på forekomst av arter, dess nærmere vil de være til hverandre på "kartet" (Gray, Aschan et al. 1988). MDS analysen forsøker å opprettholde den innbyrdes rekkefølgen av likheter fra dataanalysen, og frem til presentasjonen av resultatene i et to-dimensjonalt plot – med andre ord; prøve 1 er likere prøve 2, enn prøve 3 er til prøve 4, skal fremkomme i plottet som, prøve 1 er nærmere prøve 2 enn prøve 3 er til prøve 4 (Clarke and Warwick 1994).

Stress-faktoren for analyseresultatet forteller hvor godt det to-dimensjonale plottet reflekterer mange-dimensjonaliteten i dataene. Clarke (1993) foreslår følgende "tommelfingerregler" for tolkning av *stress* -faktoren.

Stress < 0.05 – gir en meget god gjengivning

Stress < 0.10 – gir en god ordnering

Stress < 0.20 – krever varsom tolkning

Stress > 0.20 – plottet kan være "farlig" å tolke, og hvis verdien når 0.35-0.40, så er prøvene tilfeldig plassert i plottet.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Hydrografi

3.1.1 Saltholdighet og Temperatur

Disse to parametrene bestemmer om vannsøylen er oppdelt i en eller flere ulike tetthetsskikt, siden vannets tetthet bestemmes av saltholdigheten og temperaturen.

Områdene må betegnes som havområder med god vannutsiftning. Den mest dominerende situasjonen er at områdene mangler lagdeling, dvs. at tetthetsskiktningen ligger dypere enn de dyp som er på stasjonene. Dette innebærer at det er samme temperatur og saltinnhold ved overflaten og bunnen. Konsekvensen av dette er at det skjer en god omrøring i hele vannsøylen, d.v.s. hvis næringsalter tilføres i overflaten vil de ganske raskt blandes ned i vannsøylen.

Kun ved én anledning (sensommeren 1995) ble det observert lagdelte vannmasser. Denne ekstremt varme sommeren og høsten ble lagdelte vannmasser observert ved samtlige stasjoner. Denne lagdelingen varte imidlertid ikke lenge. Mens sommeren 1995 ga spesielt varmt vann, så gav vinteren 1994 og 1996 spesielt kaldt vann

Vannmassene i dette området er dominert av kyststrømmen, hvilket er vist ved at saltholdigheten største delen av året ligger mellom 31-33 ppt. Kraftigere blanding av vannmassene om vinteren fører til at det blandes inn mer tungt atlantisk vann med høy saltholdighet. Dette fører til høyere saltholdighet om vinteren. I vedleggsfigur V1-1a og V1-1b er saltholdighet og temperatur data plottet i form av stolpediagram fra 5m dyp fra de tokt der næringsalt-målinger ble utført. Figurer viser at forholdene er homogene i hele området og eventuelle forskjeller i næringsalkonsentrasjonene på de ulike stasjonene kan skyldes lokal variasjon i forurensingen.

3.1.2 Oksygen

Oksygenverdiene viser store likhetstrekk med variasjonene i saltholdighet og temperatur. Dette innebærer et konstant oksygennivå gjennom hele vannsøylen. Under hele måleperioden var oksygen-nivået mellom 70-120% av metning. Oksygenforholdene i området er gode og det er lite trolig at oksygenvinn kan forekomme i det undersøkte området. Oksygenmålingene fra 5 m dyp er plottet fra de tokt der analyser av næringsalter er utført. Det fremkommer visse forskjeller mellom de ulike stasjonene, hvilket tyder på at et visst oksygenforbruk kan skje lokalt, men de fleste tokt viser et forholdsvis konstant nivå i hele området noe som tyder på at oksygen-konsentrasjonen i større grad bestemmes av de innstrømmende vannmassene.

Et eksempel på dette er målingene fra tokt 06.09.95 som viser de laveste oksygenverdiene, den laveste saltholdigheten (ca. 27 ppt) og høy temperatur hvilket innebærer at i denne ekstreme perioden er området påvirket av et varmt kystnært vann

der oksygen forbrukes. Dette forbruket av oksygen skjer sannsynligvis langs hele kysten og er ingen lokal effekt ved Haugesundsområdet.

3.2 Vannkjemiske studier

Samtlige data fra de vannkjemiske studiene finnes i form av rådata-tabeller i vedlegg 1 (Tabell V1-2 til V1-7). Her inngår også saltholdighet, temperatur og oksygenresultater fra 5 m dyp fra CTD-målingene (Figur V1-1a, b og c).

3.2.1 Næringsalter

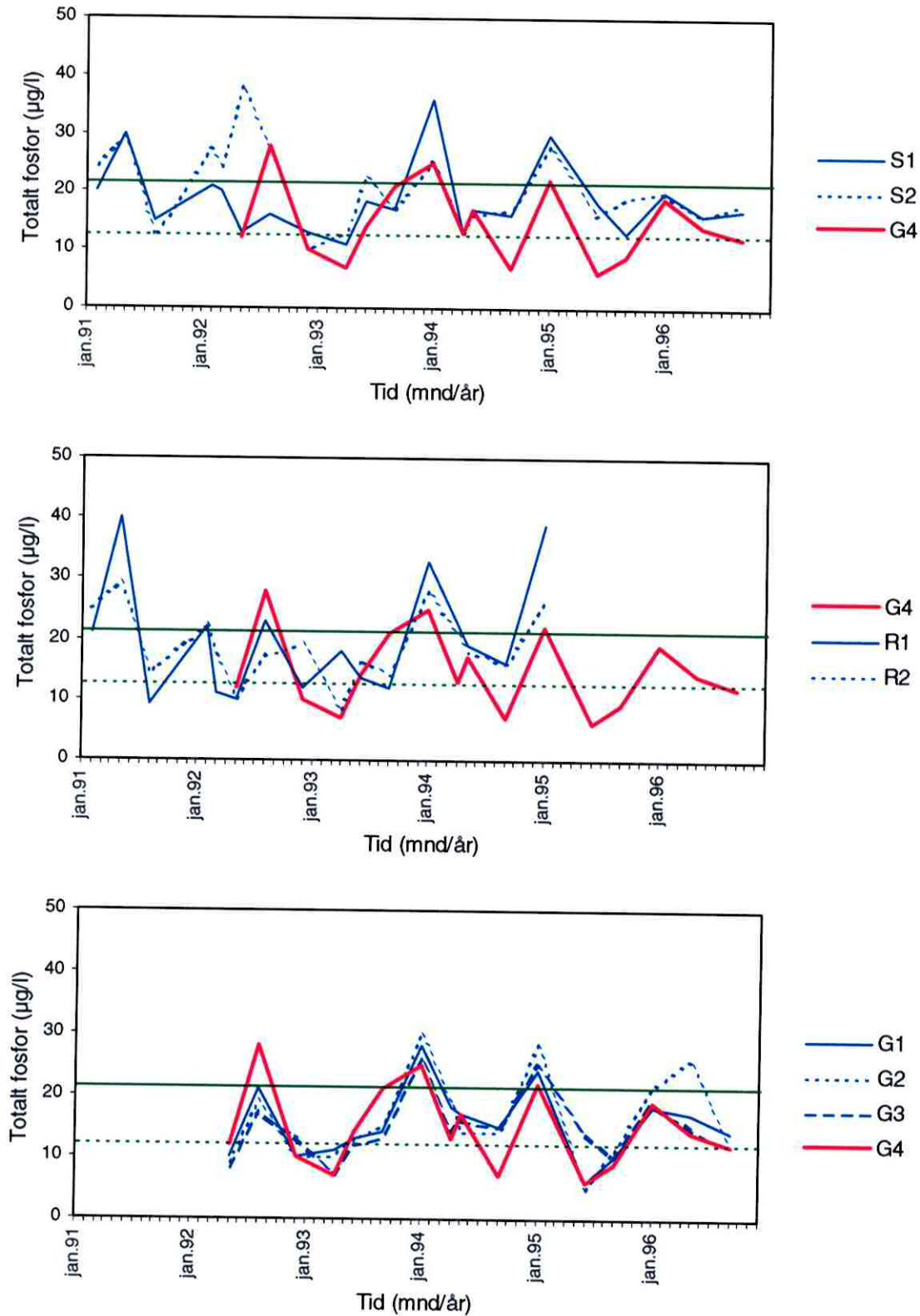
Næringsalter er presentert i form av stolpediagram (Vedlegg 1, figur V1-2a,b,c til V1-6a,b,c) hvor middelverdier for hele måleperioden er beregnet. I disse grafene er resultatene fra de tre områdene; a. Smedasundet, b. Rekavika og c. Gardsvika, presentert hver for seg. Resultatene viser at det har vært god tilgang på næringsstoffer i hele perioden, og til hele området. Næringsalterene viser store variasjoner under hele måleperioden. Variasjonene skyldes hovedsakelig naturlige variasjoner i de tilstrømmende vannmasser i de forskjellige årstidene. Den største effekten av årstidsvekslingene er at vanntemperaturen og saltholdigheten varierer i løpet av året. Årstidsvariasjonen er også synlig for fordelingen mellom løste næringsalter (PO₄, NO₃) og totalt (P, N) som endres kraftig på grunn av næringsaltopptak i plankton. Dette innebærer at i en periode med høy planktonproduksjon minsker innholdet av løste næringsalter mens mengden totalt P og N er fortsatt høy.

Et aspekt ved denne type av tidsstudie av næringsstoffer er om det er mulig å foreta langtidsmålinger for å finne ut om næringssaltnivået gradvis øker basert på økt belastning fra landavrenning i kystområdet eller om næringssaltnivået er på retur, som følge av bedre kontroll av utslipp fra kommuner. For å kunne avgjøre dette i et kystområde er det den totale næringsstofftilgangen som bør overvåkes. I denne 5 årsstudien fremgår det tydelig av figur 3 og 4 at det ikke kan sees noen trend mot nedgang eller økning av næringsstoffer i noen av de tre undersøkte områdene.

Gjennomsnittsverdiene for totalnitrogen og -fosfor i 5m dyp for samtlige stasjoner var henholdsvis 224 og 18,4 µg/l. Tilsvarende var snittverdiene 280 og 15 µg/l for Skagerrak-Kystvann ved Jomfruland/Færder i perioden 1991 til 1994 (Skjoldal m. fl. 1995). De målte verdiene i nærområdet til Haugesund var dermed lavere for totalnitrogen, og noe høyere for -fosfor.

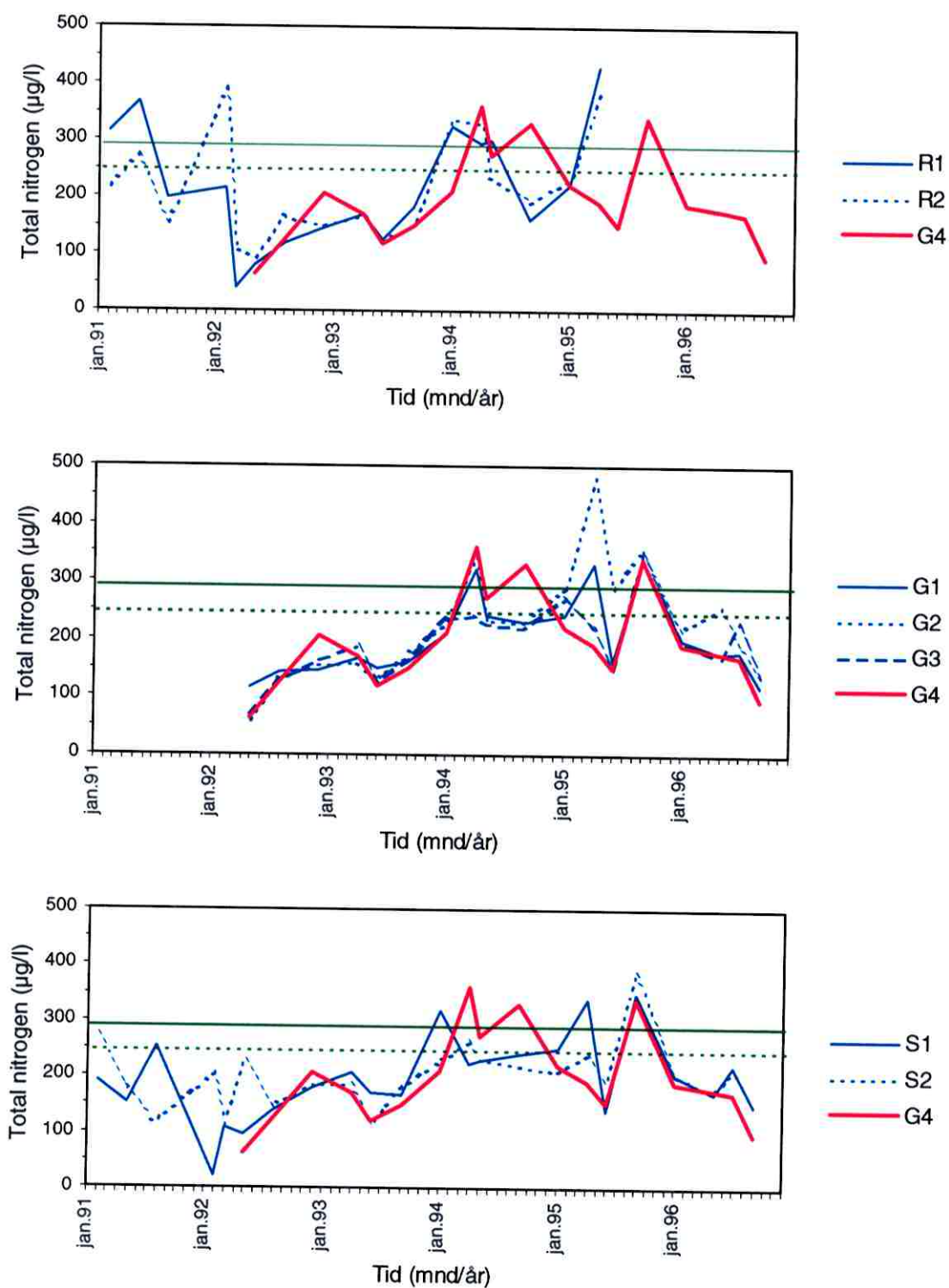
Ammoniumresultatene (Figur V1-6a,b,c) viser stor spredning, men viser i stor grad samme mønster som løst PO₄ og løst NO₃. Dette innebærer at tilgangen på NH₄ er god når plankton produksjonen er lav.

Resultater og Diskusjon



Figur 3. Totalt fosfor på 5 m dyp i Smedasundet (S1 og S2), Rekavika (R1 og R2) og Gardsvika (G1-G4) sammenlignet med referanse-stasjonen (G4) og SFTs grense for tilstandsklasse I ("god") sommer (stiplet grønn linje) og vinter (helgrønn linje).

Resultater og Diskusjon



Figur 4. Totalt nitrogen på 5 m dyp i Smedasundet (S1 og S2), Rekavika (R1 og R2) og Gardsvika (G1-G4) sammenlignet med referanse-stasjonen (G4) og SFT's grense for tilstandsklasse I ("god") sommer (stiplet grønn linje) og vinter (helgrønn linje).

3.2.2 Næringsstoffer i ett større perspektiv

Når vannmassene er i balanse skal innholdet av nitrogen og fosfor være på et konstant nivå. Dette nivå kan man definere utfra N/P forholdet i planktonet. For Nordatlanten antas dette forholdet å være 17 (beregnet på molbasis) (Milero and Sohn 1992). I kystnære farvann vil dette forholdet kunne variere mye. Det har en tendens til å være høyere i områder som er påvirket av ferskvannsavrenning.

En analyse av N/P forholdet basert på middelverdiene fra målingene ved Haugesund er presentert i Tabell 6.

Tabell 6. I tabellen er det vist N/P forholdet på molvekts basis. Verdiene fra hver stasjon representerer snittverdier fra samtlige målinger av næringssalter i perioden 1991 til 1996.

Stasjon	Dyp m	N/P Molar ratio $\mu\text{m}/\mu\text{m}$
S1	1	18,8
	5	15,7
S2	1	19,4
	5	14,8
R1	1	15,7
	5	13,6
R2	1	15,6
	5	16,9
G1	1	18,3
	5	15,4
G2	1	17,2
	5	18,3
G3	1	18,6
	5	18,2
G4	1	18,8
	5	16,2
Snitt		17,0

Den vannmassen som forventes å dominere i dette området er i hovedsak kyststrømmen med innslag av atlantisk vann fra "den nord-atlantiske drift (Golfstrømmen). Dette burde gi et N/P forhold i disse områder tilnærmet lik den i Skagerak (20). Undersøkelsene viser at N/P forholdet er normalt.

Man kan notere at det høyeste N/P forholdet finnes i prøvene fra 1 m dyp. Det kan tyde på at overflatevannet er påvirket av ferskvannsavrenning. Ellers er det en svak tendens til at R1 og R2 kan være påvirket av utslipp med et noe lavere forholdstall.

Stasjon G4 som utgjør referansestasjonen skiller seg ikke fra de øvrige, men viser samme trend som for eksempel stasjon S1 og S2. Dette innebærer trolig at den påvirkningen man kan se i overflatevannet ikke har sin hovedkilde i disse områder.

3.4 Koliforme bakterier.

Resultater fra bakteriemålingene er presentert for de ulike områdene i vedlegg 1, figur V1-8a-c. Den anbefalte maks-verdien for badevann ligger på 50 bakterier per 100 ml. Med denne grenseverdi er det klart at ingen av stasjonene klarer badekriteriet gjennom hele måleperioden.

Det finnes en klar trend i disse resultater som viser at de høyeste bakterieinnholdene finnes når vanntemperaturen er lav, dvs. om vinteren. Dette er bra med tanke på eventuelle bade- og friluftaktiviteter i områdene som tross alt dominerer når vanntemperaturen er høy. En annen klar trend er at antallet episoder med høyt bakterieinnhold minker. Dette er den eneste av de målte vannsøyleparametre som viser utvikling, og da til det positive i løpet av innsamlingsperioden.

På referansestasjonen ble det funnet lave bakteriemengder under nesten hele måleperioden. Dette innebærer at kilden for bakteriene sannsynligvis er i Haugesundsområdet, og sannsynligvis skyldes kloakkutslipp.

3.5 Sedimentbeskrivelse

I tabell 7 finnes en beskrivelse av det sedimentmateriale som ble innsamlet for sedimentanalyser.

Tabell 7. Beskrivelse av sedimentet ved de ulike innsamlingene.

Stasjon	Tokt 07.02.91	Tokt 09.11.93	Tokt 27.06.96
S1	Meget finpart., svart, H ₂ S-lukt	Sand	Meget finpart., svart, H ₂ S-lukt nede i sedim. Brunt algeteppe på sedim. overflaten
S2	Grovt sediment, mye kalk.	Grov sand	Grov skjellsand, ingen H ₂ S-lukt
R1	Grov sand	Sand med mørke felter	Lysbrun skjellsand med noe mudder
R2	Noe mer finpart. enn R1	Sand med mørke felter	Lysbrun skjellsand med noe mudder
G1	Grov sand lite finpart.	Leire med koksbitar	Svart i fargen, småstein og skjellfragmenter
G2	Grov sand lite finpart.	Leire	En god del mudder iblandet grovere sand.
G3	Grov sand lite finpart.	Sand med skjell	Grov skjellsand med mudder under
G4	Skjellsand	Skjellsand	Grov skjellsand

Sedimentbeskrivelsen viser at prøver fra de ulike toktene varierer noe. Det skyldes at sedimentet i de undersøkte områdene sannsynligvis varierer med bare noen meters forflytting. Dette innebærer at man i bedømmelsen av resultatene tar hensyn til de

forskjeller som skyldes at man på samme stasjon, på ulike tokter, kan ha samlet inn noe ulike typer av sediment.

3.6 Trender i metalldata

Resultatene gir ikke grunnlag for å uttale seg med sikkerhet om trender i metallkonsentrasjone over tid. Det skyldes usikkerhets-faktorene diskutert under, og det faktum at områdene der prøvene ble tatt har transportbunn der sedimentasjonen per år er liten og de partiklene som sedimenterer er forholdsvis store. Den store tilgangen på skjellsand og skjellrike sedimenter i de undersøkte områdene tyder på dette. Et sediment som består av skjellsand burde ha lavt innhold av metaller ettersom erosjonsmateriale fra land har et betydelig høyere innhold av metaller enn skjell. Siden områdene har transportbunn vil det materialet som har sedimentert fra 1991 til 1996 utgjøre en meget liten del av en 2-3 cm dyp prøve. Derfor vil det være vanskelig å oppdage reduksjon eller økning i metall utslipp ved å analysere sedimentprøver tatt med få års mellomrom. Men analysene viste at alle tre områdene (Smedasundet, Rekavika og Gardsvika) er metallpåvirket.

Prøver fra stasjoner med mye skjellsand viste stor inhomogenitet (tabell 5), noe som førte til at den målte konsentrasjonen av kvikksølv i to replikater fra samme sediment varierte med 100 prosent. Når det tas prøver med flere års mellomrom vil det være umulig å ta prøven på nøyaktig samme sted. Sedimentets partikkelstørrelse og innhold av organisk stoff kan variere mye over små avstander, og dette kan påvirke resultatene. Et eksempel er stasjon S2 der glødetapet, som viser mengde organisk stoff i sedimentet, var 10% i prøven fra 1991 og 4 % i prøven fra 1996. Samtidig var konsentrasjonen av kvikksølv redusert fra 800 til 42 mg/kg. Siden mesteparten av kvikksølvet bindes til organisk stoff kan forskjellen i innhold av organisk stoff i de to prøvene forklare mye av forskjellen i innhold av kvikksølv. Sedimentforholdene på S2 har imidlertid bedret seg i perioden, og det er mulig at de lavere kvikksølv verdiene skyldes saneringen av kommunalt utslipp til Smedasundet. På stasjon G1 indikerte også forskjellen i glødetap at det var mer organisk stoff i prøven tatt i 1991 enn i 1996. Samtidig var konsentrasjonene av kobber, sink, bly og kvikksølv redusert. Det ble tatt prøver på 3 tidspunkter (1991, 1993 og 1996). I 1993 ble den tørkede prøven siktet før metallanalysene. Resultatet av siktingen er at en fjerner skjell og grove partikler og "oppkonsentrerer" de små partiklene der mesteparten av metallene er bundet. Derfor var konsentrasjonen av mange metaller høyere i prøvene fra 1993 enn i prøvene fra 1991 og 1996.

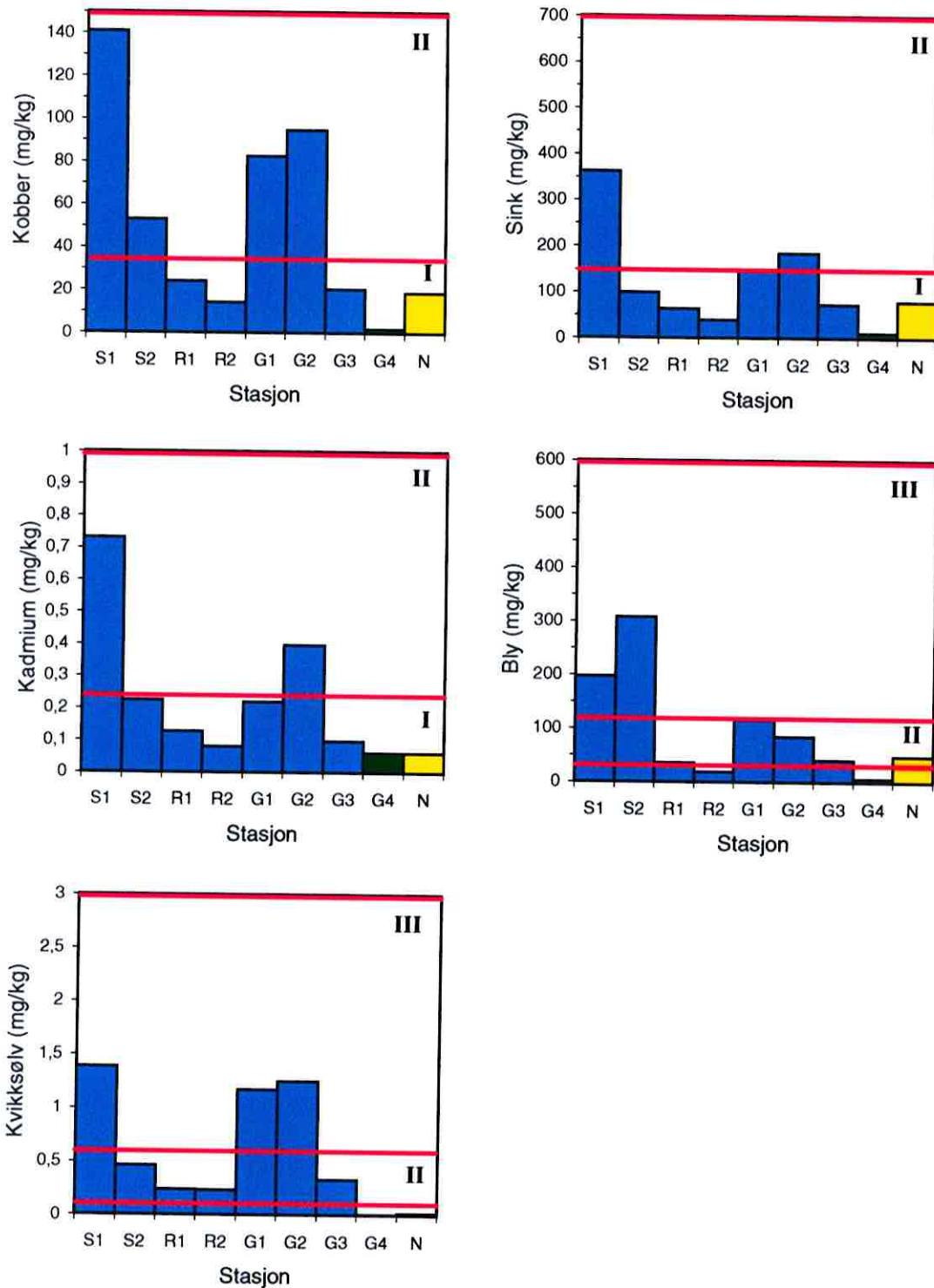
Usikkerhetene nevnt over tillater oss ikke å trekke noen langtgående konklusjoner om utviklingen av metall-innholdet i sedimentet i løpet 5-års perioden fra 1991 til 1996. For at dette skulle være mulig måtte man hatt et betydelig større datasett. Men dataene gir et godt bilde av forurensningsgraden i sedimentet i de undersøkte områdene når en ser på snittet av de 3 målingene gjort i 1991, 1993 og 1996. I figur 6 er snittet av de 3 målingene brukt for å illustrere hovedpoenget som er at både Smedasundet, Rekavika og Gardsvika er metall-belastede områder. Tilstanden i disse områdene kan karakteriseres som *mindre god* til *nokså dårlig* i henhold til SFTs tilstandsklasser. Når

det gjelder Rekavika er det bare for kvikksølv at konsentrasjonene overstiger SFTs krav til tilstandsklasse I (*god*), men for Smedasundet og Gardsvika er det forhøyede konsentrasjoner av både kobber, sink, kadmium, bly og kvikksølv. Referanse-stasjonen ble valgt for hydrografien, og er ikke like egnet til å sammenligne metall-konsentrasjoner i sedimentet. Den inneholder veldig mye skjellsand og lite leire og innholdet av metaller er derfor svært lavt selv sammenlignet med upåvirkede lokaliteter med mer leirholdig sediment langt fra land. I tabell 8 og figur 6 er derfor data for en representativ stasjon i Nordsjøen (N) (rett vest for Haugesund) også tatt med som ekstra referanse (stasjon 474, 59°26'N 04°50'E, ref: North Sea Subregion 6 Assessment Report 1993, SFT, 1993). SFTs maksimumsgrenser for tilstandsgruppe I og II (III) (*god*, *mindre god* og *nokså dårlig*) er også inkludert i figuren for å sette dataene i perspektiv. Resultater fra målinger av metaller og glødetap (tabell 8) viser tydelig at stasjon S1 er mest metall-belastet. Basert på SFTs klassifisering av miljøkvalitet kan stasjon S1 i 1996 karakteriseres som *mindre god* til *nokså dårlig*. I første rekke gjelder det bly, kobber og kvikksølv.

Glødetapet viste at det kun er stasjon S1 som har et markert høyt innhold av organisk materiale i sedimentet. Dette tyder på at S1 sannsynligvis har en høy belastning av organisk materiale fra land. Konsekvenser av høyt innhold av organisk materiale i sedimentet er diskutert i bunndyrkapittelet.

Resultater fra havnebassenget ved Kilingøymolen, som er utsatt for havneaktiviteter (Målinger fra 1996, RF rapport nr.96/297), viser store likheter med metallinnholdet i sedimentet på stasjon S1 i Smedasundet. Samme undersøkelse viser at de sedimentene som hadde stort innslag av skjellsand er mer lik skjellsandsedimentet i disse undersøkelser. Tilsvarende forhold ble også funnet i to andre undersøkelser ved Haugesund (Westerlund 1997 a og b).

Resultater og Diskusjon



Figur 6. Konsentrasjon av metaller i sediment i Smedasundet (S1 og S2), Rekavika (R1 og R2) og Gardsvika (G1-G4) sammenlignet med referanse-stasjonene G4 og N (se teksten) og SFTs grense for tilstandsklasse I (*god*), II (*mindre god*) og III (*nokså dårlig*).

Resultater og Diskusjon

Tabell 8. Resultater fra analysene av metallinnhold i sedimentet. De målte verdiene er sammenlignet med klassifisering av tilstand gitt av SFT, fra klasse I (god) til klasse V (meget dårlig). TS, står for tørrstoff innholdet i sedimentet. Verdiene for glødetap er gitt i %.

Stasjon	S1		S2		R1		R2							
	07.02.91	09.11.93*	07.02.91	09.11.93*	07.02.91	09.11.93*	07.02.91	09.11.93*						
Cr	38,0 I	44,8 I	29,2 I	27.06.96	11,0 I	12,0 I	7,9 I	27.06.96	4,0 I	18,3 I	3,3 I	4,0 I	12,1 I	7,7 I
Mn			173				34				54			91
Fe			12917				1681				5430			3771
Co			9,12				1,55				2,43			4,18
Ni			80,38 II				5,33 I				19,89 I			20,29 I
Cu	220,0 III	129,0 II	73,6 II		51,0 II	79,0 II	29,5 I		11,0 I	57,0 II	4,5 I	7,0 I	24,0 I	11,2 I
Zn	601,0 II	336,0 II	148,2 I		130,0 I	86,0 I	79,2 I		39,0 I	139,0 I	13,6 I	22,0 I	63,0 I	33,1 I
As			14,53 I				3,89 I				3,01 I			3,28 I
Cd	1,300 II	0,700 II	0,193 I		0,260 I		0,186		0,060 I	0,260 II	0,058 I	0,030 I	0,130 I	0,078 I
Pb	300,0 III	132,0 III	159,0 III		800,0 IV	79,0 II	42,1 II		54,0 II	44,0 II	6,8 I	9,0 I	29,0 I	19,4 I
Hg	0,700 III	2,310 III	1,158 III		0,060 I	1,260 III	0,056 I		0,060 I	0,640 III	0,018 I	0,100 I	0,550 II	0,041 I
TS%	52	51	41		61	64	64		68	68	64	61	62	63
Glødetap	14,0	8,6	13,9		10,2	13,1	4,4		4,6	13,3	2,6	4,2	11,1	5,0

* Prøver siktet innen oppslutningen

Tabell 8. Fortsettes

Stasjon	G1		G2		G3		G4	
	07.02.91	09.11.93*	07.02.91	09.11.93*	07.02.91	09.11.93*	07.02.91	09.11.93*
Tokt	mg/kg SFT	mg/kg SFT	mg/kg SFT	mg/kg SFT	mg/kg SFT	mg/kg SFT	mg/kg SFT	mg/kg SFT
Cr	26,0 I	27,5 I	18,0 I	43,3 I	12,0 I	9,2 I	3,0 I	1,4 I
Mn		59		100		139		88
Fe		3823		9555		4247		2070
Co		3,25		5,85		4,01		1,82
Ni		21,47 I		21,24 I		23,58 I		21,29 I
Cu	103,0 II	124,0 II	110,0 II	143,0 II	26,0 I	21,0 I	2,0 I	2,4 I
Zn	180,0 II	198,0 II	130,0 I	327,0 II	115,0 I	61,0 I	15,0 I	17,0 I
As		5,95 I		15,68 I		7,46 I		1,19 I
Cd	0,220 I	0,300 II	0,170 I	0,850 II	0,130 I	0,080 I	0,090 I	0,050 I
Pb	210,0 III	109,0 II	70,0 II	137,0 III	26,0 I	58,0 II	<5 I	8,4 I
Hg	1,000 III	2,410 III	0,670 III	3,000 III	0,300 II	0,360 II	<0,01 I	0,010 I
TS%	61	44	63	34,3	66	58	61	80
Glødetap	9,2	25,7	10,7	24,5	7,2	15,3	6,4	20,4

* Prøver siktet innen oppslutningen

3.7 Bunndyr på bløtbunn

Faunaen i de 3 ulike områdene Smedasundet, Rekavika og Gardsvika er forskjellige og resultatene fra de tre undersøkelsene i h.h.v. 1991, 1993 og 1996 er presentert separat for hvert av de tre områdene.

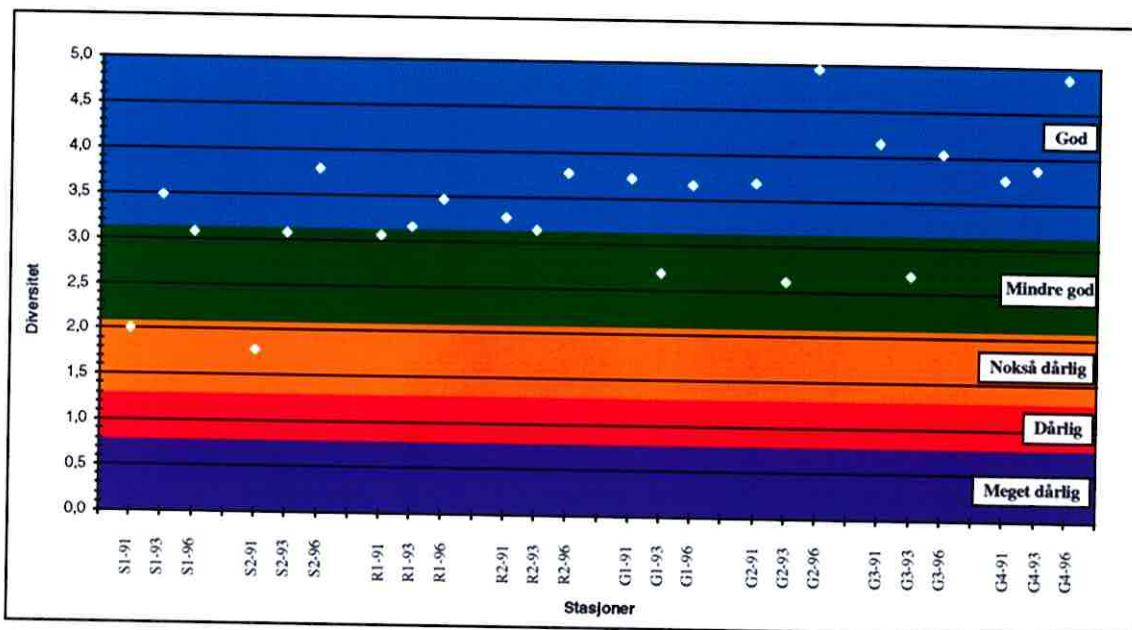
På stasjonene i Smedasundet har artsrikheten økt i perioden 1991 til 1996 (Tabell 9).

Tabell 9. Antall arter, og individer samt indekser for artsrikhet; jevnhetsindeks, Shannon-Wieners indeks og Hurlberts indeks for forventet artsantall. Tilstandsklasse er gitt i henhold til SFT (Rygg og Thølin 1993).

Stasjon	Individ- antall (N)	Artsantall (S)	Jevnhets indeks (J)	Shannon- Wiener indeks (H')	SFT klasse	Hurlbert indeks (ESn=100)	SFT klasse
S1-91	521	22	0,45	2,01	Nokså dårlig		-
S1-93	2279	50	0,62	3,48	God	17,89	Mindre god
S1-96	4203	51	0,54	3,07	Mindre god	15,57	Mindre god
S2-91	2069	34	0,35	1,78	Nokså dårlig	7,95	Nokså dårlig
S2-93	2190	37	0,59	3,07	Mindre god	14,72	Mindre god
S2-96	4680	59	0,64	3,78	God	19,76	God
R1-91	3059	54	0,53	3,07	Mindre god	18,34	Mindre god
R1-93	5393	64	0,53	3,15	God	14,37	Mindre god
R1-96	2097	67	0,57	3,47	God	20,46	God
R2-91	1851	58	0,56	3,27	God	20,56	God
R2-93	1459	36	0,61	3,13	God	14,36	Mindre god
R2-96	2613	87	0,59	3,78	God	21,22	God
G1-91	843	58	0,64	3,73	God	23,04	God
G1-93	1590	73	0,43	2,68	Mindre god	21,60	God
G1-96	2696	83	0,57	3,65	God	20,57	God
G2-91	459	55	0,64	3,70	God	27,54	God
G2-93	1889	35	0,51	2,60	Mindre god	12,39	Mindre god
G2-96	1791	84	0,77	4,95	God	33,10	God
G3-91	527	53	0,72	4,15	God	26,37	God
G3-93	1403	60	0,45	2,68	Mindre god	21,26	God
G3-96	1809	107	0,60	4,03	God	29,01	God
G4-91	417	42	0,70	3,76	God	23,02	God
G4-93	295	34	0,76	3,86	God	23,17	God
G4-96	851	75	0,78	4,87	God	33,50	God

Tilsvarende økning har skjedd på de to stasjonene i Rekavika. På de indre stasjonene i Gardsvika, G1, G2 og G3, sank verdiene i 1993, mens de i 1996 var på tilsvarende, eller høyere nivå. På G2 økte diversiteten fra 3.7 i 1991 til hele 4.95 i 1996.

Endringer i artsrikhet, målt som Shannon-Wieners diversitetsindeks, er også vist i figur 7.



Figur 7. Diversitet på stasjonene i Smedasundet, Rekavika og i Gardsvika for perioden 1991, 1993 og 1996. Klassifisering av tilstand er gitt i henhold til SFT (Rygg og Thélin, 1993).

Diversitets indekser forenkler imidlertid et komplekst sett av data vedrørende arter og individer til et enkelt tall. Indeksene tar ikke hensyn til de ulike artene, og det undersøkte området kan derfor ha en total utskiftning av arter uten at dette kommer til uttrykk i endrede verdier på diversitets indeksen.

Den videre gjennomgang av de endringer som har funnet sted baserer seg derfor på både kunnskap om enkelt arters levesett, samt bruk av multivariate metoder som tar hensyn til hvordan de ulike artene er representert på de ulike stasjonene ved de tre innsamlingstidspunktene.

Antall individer av de dominerende artene er vist i vedlegg 2, tabell V2-1 til V2-4.

Smedasundet

Figur 8 viser resultatet av kluster- og MDS analysen fra Smedasundet. Analysen viser at det har skjedd en klar endring i faunasammensetningen i perioden 1991 til 1996.

Stasjon S1. Det ble på S1 i 1991 kun funnet 521 individer fordelt på 22 arter. Faunaen var dominert av børstemarken *Chaetozone setosa*, det er en vanlig art som graver seg gjennom sedimentet og lever av detritus. Arten kan ofte dominere i antall på stasjoner utsatt for organisk påvirkning (Mirza & Gray 1981), og det kan også de øvrige arter på stasjonene, slik som for eksempel *Capitella capitata* og fåbørstemarkene. Diversiteten på stasjonen var på 2.0, hvilket er klassifisert som *nokså dårlig*. I 1993 har forholdene bedret seg betraktelig. Antall individ var 2279 og artsantallet hadde økt til 50. Det ble også funnet enkelte krepsdyr som tanglopper (18 individ) samt 2 krabber, i forhold til i 1991 hvor det bare ble funnet 1 tangloppe. I 1991 ble det bare funnet én musling, mens det i 1993 ble funnet 37 snegler fordelt på to arter og 3 muslinger fordelt på to arter.

Frem til 1996 har det skjedd en ytterligere endring av faunasammensetningen. Antall individ er nesten doblet i forhold til i 1993, mens det bare ble funnet én art mere. Dette medfører at artsrikheten synker fra 3.5 i 1993 til 3.1 i 1996, med en tilsvarende nedgang i klassifisering av tilstand fra *god* til *mindre god*. Det er to vesentlige endringer i bunnfaunaen som har funnet sted;

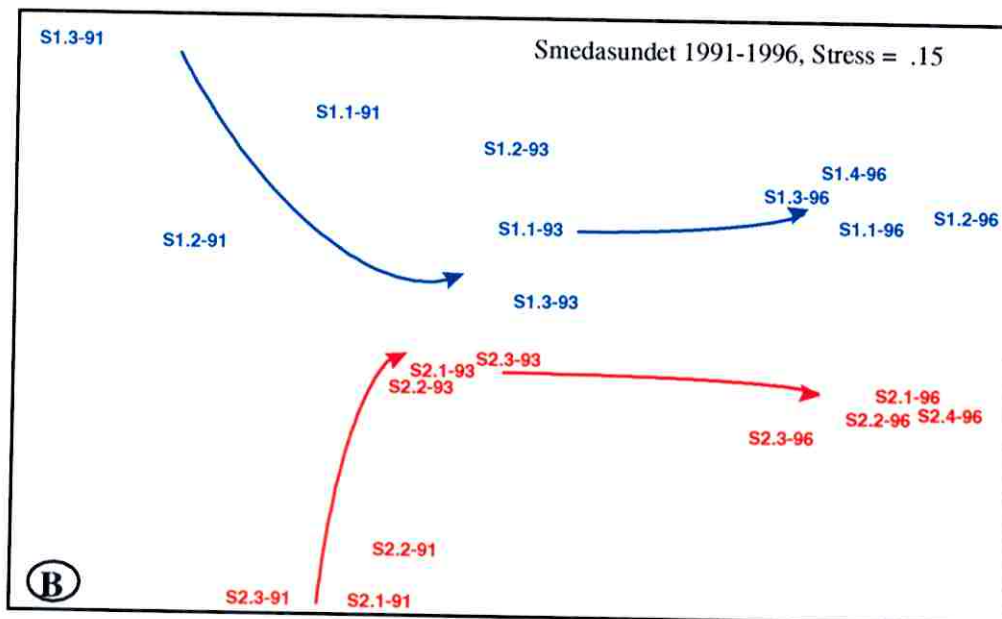
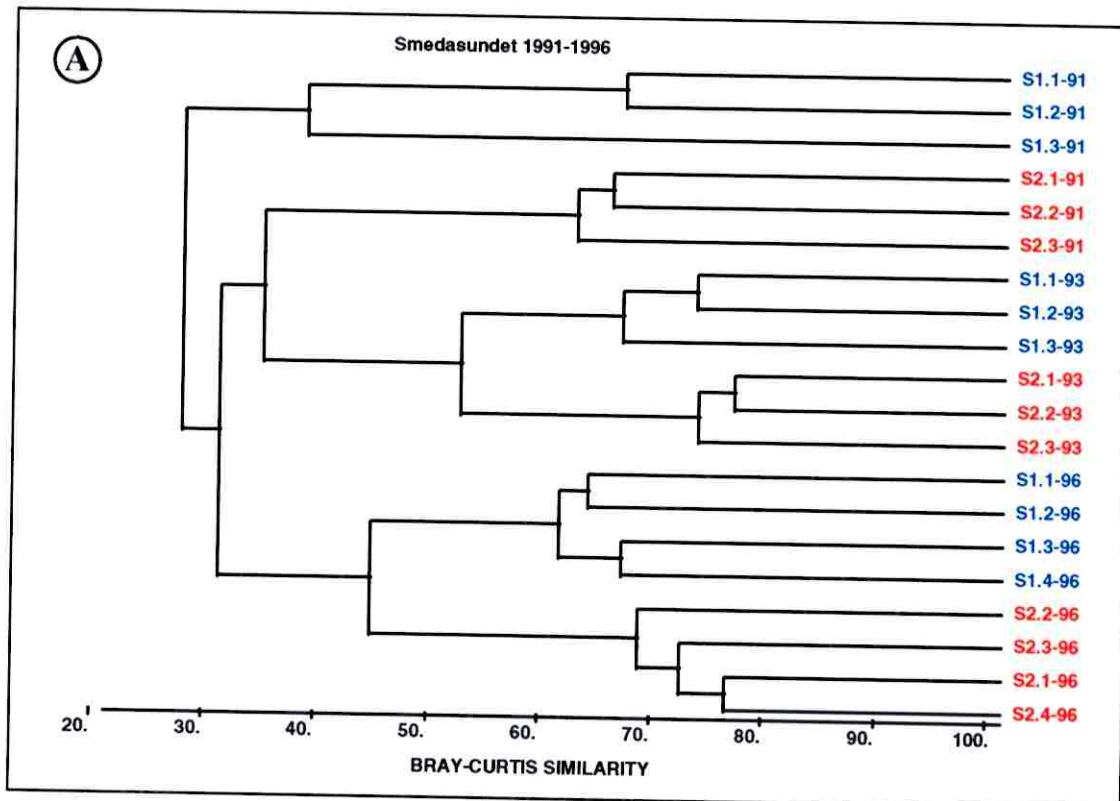
- de opportunistiske artene som *Capitella capitata*, *Polydora ciliata*, *Malacoceros fuliginosa* og fåbørstemarkene har økt vesentlig i antall. Dette tyder på at områdene fortsatt tilføres organisk materiale i overskudd.
- det har skjedd en ytterligere økning i antall krepsdyr, snegler og muslinger. Det ble i 1996 funnet hele 283 krepsdyr fordelt på 16 arter, og 105 snegler og muslinger fordelt på 105 individ.

Fauna-sammensetningen på stasjon S1 i Smedasundet tyder på at området fremdeles tilføres organisk materiale i overskudd, sannsynligvis fra lokale utslipp på byøyene. Forholdene er imidlertid vesentlig bedre i 1996, enn det de var i 1991.

Stasjon S2. Det ble på S2 i 1991 funnet 2069 individer fordelt på 34 arter. Fordelingen mellom artene var imidlertid skjev, og to av artene utgjorde ca. 90% av totalt antall individer. Diversiteten blir dermed lav. Både fåbørstemarkene og *Nainereis quadricuspida* er gravende arter og beiter på detritus i sedimentet, de kan opptre i store antall i organisk anrikede sedimenter. I 1993 ble det funnet omtrent like mange individer og bare tre flere arter, individene var imidlertid langt jevnere fordelt og diversiteten var vesentlig høyere. Artene som dominerer på stasjonene indikerer imidlertid at områdene fortsatt er delvis belastet.

Til 1996 har det imidlertid skjedd en vesentlig forbedring av tilstanden. Antall individ har økt til 4680, mens artsantallet har økt til hele 59. Også *jevnheten* har økt. Den mest markante endringen er at det ble funnet et stort innslag av tanglopper (*Corophium* og *Cheirocratus*) i 1996 i forhold til tidligere. I tillegg ble det funnet hele 146 snegler og skjell fordelt på ti arter, mot ingen i 1993, og tre arter fordelt på 4 individ i 1991. Muslingen *Cerastoderma edule* som er ømfintlig i forhold til organisk belastning ble funnet på S2 i 1996.

Forholdene på S2 inne i Smedasundet har bedret seg vesentlig fra 1991 til 1996. Faunaen har blitt langt mer artsrik og forholdene kan karakteriseres som *gode*. Saneringen av kloakkutslippet til Smedasundet i 1991 har dermed gitt positive og målbare forbedringer på miljøet.

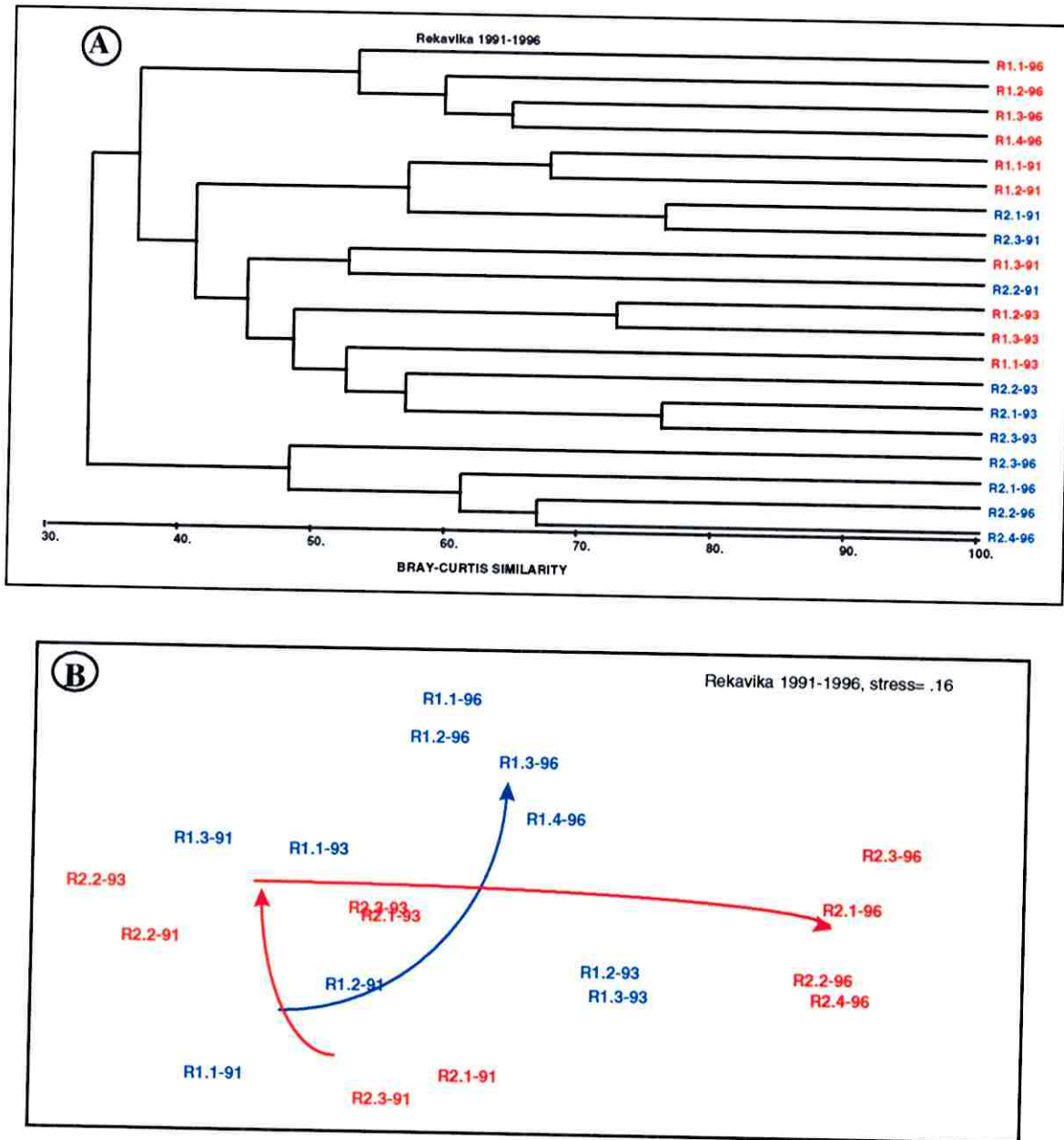


Figur 8. Kluster (A) og MDS (B) analyse av data fra de to stasjonene S1 og S2 i Smedasundet i perioden 1991 til 1996. De ulike replikate prøvene er gitt entydige benevninger, slik at S1.1-93, er å lese som første replikat på stasjon S1, i 1991.

Rekavika

Figur 9 viser resultatet av kluster- og MDS analysen fra Rekavika. Analysen viser at det også i Rekavika har skjedd en endring i faunasammensetningen i perioden 1991 til 1996.

På R1, innerst i Rekavika, ble det i 1991 funnet 3059 individ fordelt på 54 arter. Diversiteten ble karakterisert som *mindre god*. Faunaen var dominert av børstemark, typisk for anrikede sedimenter. På R2 ble det funnet 1851 individ fordelt på 58 arter, dominansen av opportunistiske arter var imidlertid mindre, og tilstanden ble karakterisert som *god*.



Figur 9. Kluster (A) og MDS (B) analyse av data fra de to stasjonene R1 og R2 i Rekavika i perioden 1991 til 1996. De ulike replikate prøvene er gitt entydige benevninger, slik at R1.1-93, er å lese som første replikat på stasjon R1, i 1991.

Stasjon R1 og R2 var relativt like med hensyn på faunasammensetning i 1991. Det fremgår av figur 9A at det er større likhet mellom stasjonene enn det det er mellom replikate prøver fra samme stasjon. Det samme bilde fremkommer i MDS analysen. R1 var imidlertid i større grad enn R2 dominert av opportunistiske arter som fåbørstemark og *C. capitata*.

I 1993 er de enkelte replikatene "likere" hverandre enn det de var i 1991, og stasjonene er fortsatt relativt like hverandre. De opportunistiske artene opptrer imidlertid fortsatt i langt større antall på R1, og faunasammensetningen på R1 gir inntrykk av at stasjonen fortsatt tilføres større mengder organisk materiale enn det R2 gjør.

I 1996 er tendensen enda sterkere, og prøvene fra R1 og R2 grupperer seg i hver sin ende av Figur 9. Forskjellen mellom de to stasjonene i 1996 er likevel ikke helt entydig;

- R1 er ikke lenger dominert av opportunistiske arter i samme grad som tidligere,
- Det er noe forskjeller i krepsdyr faunaen mellom R1 og R2,

Den største forskjellen ligger imidlertid i at det ble funnet 87 arter på R2 og 67 arter på R1.

Resultatene indikerer at de to stasjonene R1 og R2, som ligger relativt nær hverandre, har mottatt en ulik andel av det midlertidige utslippet i Rekavika. Høyere antall opportunistiske arter og færre arter på stasjon R1 enn R2 tyder på dette. Men dominansen av opportunistiske arter på stasjon R1 var mindre i 1996 enn i 1991 og 1993, og det var en økning i artsrikhet på begge stasjoner i denne perioden, blant annet med større innslag av krepsdyr, muslinger og snegl.

Tilstanden i 1996 karakteriseres som *god* på begge stasjoner.

Gardsvika

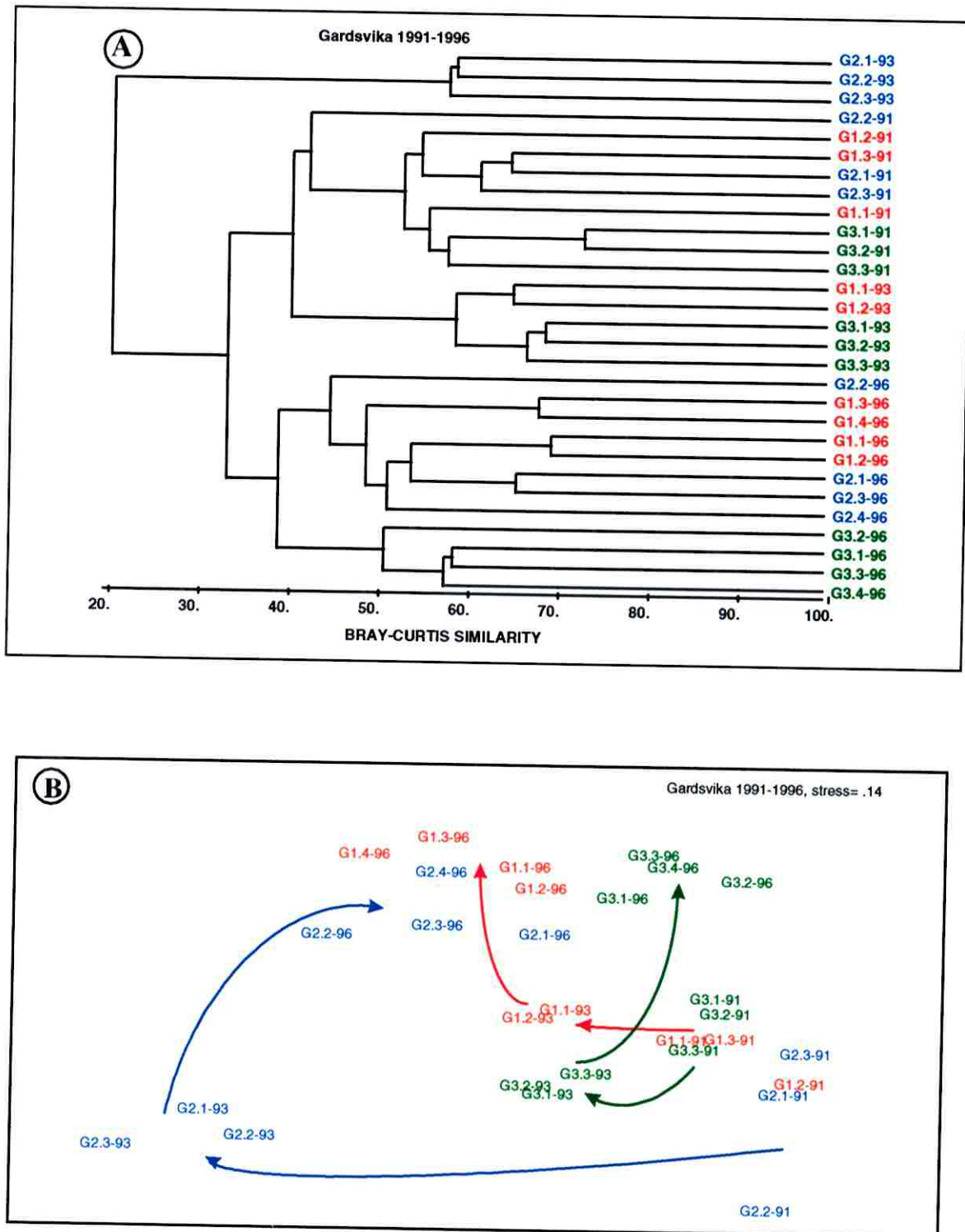
Diversiteten på de tre stasjonene i Gardsvika ble i 1991 karakterisert som *god*, i 1993 som *mindre god*, mens den i 1996 igjen ble karakterisert som *god* på alle tre stasjonene. Særlig på G2 ser det ut til at forholdene har forverret seg fra 1991 til 1993, antall arter synker fra 55 i 1991 til 35 i 1993. Bunndyrssamfunnet domineres i enda større grad av børstemark og en typisk opportunistisk art som *C. capitata* utgjorde drøyt 30% av totalt antall individer. Av muslinger ble det bare funnet én art, *Thyasira sarsii*, som er kjent for å kunne tåle organisk belastning. I 1996 hadde forholdene bedret seg, det ble funnet hele 84 arter (Figur 10).

Resultatene indikerer at stasjonene, og da særlig G2, var negativt påvirket av utslippet i 1993, mens forholdene ser ut til å ha bedret seg frem til 1996. Faunaen på stasjonene indikerer likevel at området mottar mer organisk materiale enn det for eksempel G4 gjør. Det er mulig at denne forskjellen delvis skyldes generell avrenning fra land.

Sedimentet på de tre stasjonene har vært grovere enn stasjonene lenger inn i Rekavika.

Bunndyrssamfunnet på G4 har i hele perioden skilt seg fra de øvrige stasjonene ved å ha det største antallet pigghuder, slik som sjøpinnsvin og slangestjerner. Dette er vanlige arter på skjellsand lokaliteter. Artsrikheten har vært høy i hele perioden og stasjonen har ikke vært dominert av arter typiske for organisk anrikede sedimenter. Stasjonen ser således ut til å ligge utenfor området som influeres av utslipp fra Haugesund.

Resultater og Diskusjon



Figur 10. Kluster (A) og MDS (B) analyse av data fra de tre stasjonene G1, G2 og G3 i Gardsvika i perioden 1991 til 1996. De ulike replikate prøvene er gitt entydige benevninger, slik at G1.1-93, er å lese som første replikat på stasjon G1, i 1991.

4 Konklusjon

Både hydrografiske data og næringssalt-målinger viser at vannmassene i disse områdene største delen av året er vel omblandet og homogene ned til bunnen. Alle resultater tyder på at den dominerende påvirkning skjer fra den nord-gående kyststrømmen. Den manglende lagdelingen i områdene innebærer at risikoen for oksygenmangel ved bunnen er liten. Vi finner ingen endring i nivået av næringssalter i områdene i den undersøkte perioden fra 1991 til 1996. Resultatene fra næringssalt-målingene viser ikke noen større påvirkning fra lokale punktkilder i områdene. Dette skyldes sannsynligvis at områdene har stor vannutsiftning, og dette sammen med den svake lagdelingen innebærer at eventuelle lokale punktkilder slik som avløpsutslipp raskt blir innblandet og fortynnet.

Analyser av metaller i sedimentet viste at både Smedasundet, Rekavika og Gardsvika er metall-belastede områder. Tilstanden i disse områdene kan karakteriseres som *mindre god* til *nokså dårlig* i henhold til SFTs tilstandsklasser. Når det gjelder Rekavika er det bare for kvikksølv at konsentrasjonene overstiger SFTs krav til tilstandsklasse I (*god*), men for Smedasundet og Gardsvika er det forhøyede konsentrasjoner av både kobber, sink, kadmium, bly og kvikksølv i sedimentet.

Det er merkbart mye bakterier i hele det undersøkte området, med unntak av referansestasjonen. Disse bakteriene kommer fra kloakkutslipp i Haugesundsområdet. Det ser ut til å ha vært en viss forbedring av situasjonen de siste årene.

Fauna-sammensetningen på stasjon S1 i Smedasundet tyder på at området fremdeles tilføres organisk materiale i overskudd, sannsynligvis fra lokale utslipp på byøyene. Forholdene var imidlertid vesentlig bedre på begge de undersøkte stasjonene i Smedasundet (S1 og S2) i 1996 enn i 1991. Faunaen på stasjon S2 har blitt langt mer artsrik i 1996 enn i 1991, og forholdene kan karakteriseres som *gode*. Saneringen av kloakkutslippet til Smedasundet i 1991 har dermed gitt positive og målbare forbedringer på miljøet.

Resultatene fra bunndyrundersøkelsene indikerer at de to stasjonene R1 og R2, som ligger relativt nær hverandre, har mottatt en ulik andel av det midlertidige utslippet i Rekavika. Høyere antall opportunistiske arter og færre arter på stasjon R1 enn R2 tyder på dette. Men dominansen av opportunistiske arter på stasjon R1 var mindre i 1996 enn i 1991 og 1993, og det var en økning i artsrikhet på begge stasjoner i denne perioden, blant annet med større innslag av krepsdyr, muslinger og snegl. Tilstanden i 1996 karakteriseres som *god* på begge stasjoner.

Resultatene fra Gardsvika indikerer at stasjonene, og da særlig G2, var negativt påvirket av utslippet i 1993, mens forholdene ser ut til å ha bedret seg frem til 1996. Faunaen på stasjonene i 1996 indikerer likevel at området mottar mer organisk materiale enn det for eksempel G4 gjør. Denne forskjellen skyldes muligens også generell avrenning fra land.

Bunndyrssamfunnet på G4 har i hele perioden skilt seg fra de øvrige stasjonene ved å ha det største antallet pigghuder, slik som sjøpinnsvin og slangestjerner. Dette er vanlige arter på skjellsand lokaliteter. Artsrikheten har vært høy i hele perioden og

Konklusjon

stasjonen har ikke vært dominert av arter typiske for organisk anrikede sedimenter. Stasjonen ser således ut til å ligge utenfor området som influeres av utslipp fra Haugesund.

Vi antar at forholdene på S1 vil bedres når kloakksystemet er sanert på byøyene. Tilstanden i Gards- og Rekavika vil sannsynligvis bedres merkbart i løpet av et års tid etter at det midlertidige utslippet er overført til Årabrot.

5 Referanser

- Buchanan, J. B. (1984). Sediment analysis. *Methods for the study of marine benthos*. N. A. Holme and A. D. Mc Intyre. Oxford, Blackwell Scientific Publications: 41-65.
- Carr, M. 1994. *PRIMER. Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research. 4.0*. Plymouth Marine Laboratory.
- Clarke, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Aust. J. Ecol.* 18:117-143.
- Clarke, K. R. og R. M. Warwick 1994. Similarity-based testing for community pattern: the two-way layout with no replication. *Mar. Biol.* 118:167.
- Fauchald, K. og P. A. Jumars 1979. The diet of worms: A study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 17:193-284.
- Field, J. G., K. R. Clarke og R. M. Warwick 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 8:37-52.
- Gray, J. S. 1979. Pollution-induced changes in populations. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 286:545-561.
- Gray, J. S., M. Aschan, M. R. Carr, K. R. Clarke, R. H. Green, T. H. Pearson, R. Rosenberg og R. M. Warwick 1988. Analysis of community attributes of the benthic macrofauna of Frierfjord/Langesundfjord and in a mesocosm experiment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 46:151-165.
- Hurlbert, S. H. 1971. The nonconcept of species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-586.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. London, Croom Helm.
- Millero, J. F. og M. L. Sohn (1992) *Chemical Oceanography*. CRC press, Inc.
- Mirza, F. B. og J. S. Gray 1981. The Fauna of Benthic Sediments From the Organically Enriched Oslofjord, Norway. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 54(2): 181-207.
- Myhrvold, A. 1996. *Resipientundersøkelse i Karmsundet 1995*. RF-Rogalandsforskning. 44 s. RF 96/043.
- Myhrvold, A. U. og K. Stokke 1994. *Marinbiologisk undersøkelse ved fem skjellsandlokaliteter i Rogaland*. RF-Rogalandsforskning. RF-276/94.
- Pearson, T. H., J. S. Gray og P. J. Johannessen 1983. Objective selection of species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analysis. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 12:237-255.
- Pielou, E. C. 1966. Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology* 10:370-383.

Referanser

- Rygg, B. 1984. *Bløtbunnfauna som indikatorsystem på miljøkvalitet i fjorder. Bruk av diversitetskurver til å beskrive faunasamfunn og anslå forurensningspåvirkning*. NIVA rapport OF-80612 (I). 39 pp.
- Rygg, B. 1986. *Bløtbunnfauna som indikatorsystem på miljøkvalitet i fjorder. En ny forurensningsindeks basert på artssammensetning*. NIVA rapport OF-80612 (V).
- Rygg, B. og I. Thélin 1993. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Generell del*. SFT. SFT. 93:01. ISBN 82-7655-101-7.
- Shannon, C. E. og W. Weaver (1963). *The mathematical theory of communication*, University of Illinois Press, Urbana.
- Skjoldal, H. R., m. fl. 1995. *Ytre Oslofjord. Eutrofitilstand, utvikling og forventede effekter av reduserte tilførsler av næringsalter*. SFT.
- Westerlund, S. 1997. *Sedimentundersøkelse i Haugesund ved UMOE 1997*. RF-Rogalandsforskning. RF-97/063.
- Westerlund, S. 1997. *Sedimentundersøkelse ved Storasundskjærene*. RF-Rogalandsforskning. RF-97/109.

Vedlegg

**Vedlegg 1 - Tabeller og figurer- Næringsalter,
klorofyll, hydrografi og koliforme bakterier**

Vedlegg 2 - Dominerende arter på stasjonene

Vedlegg 3 - Artsliste fra bunndyrprøver

Vedlegg 1 - Tabeller og figurer- Næringsalter, klorofyll, hydrografi og koliforme bakterier

Tabell V1-1: Klorofylldata

Stasjon	S1		S2		R1		R2		G1		G2		G3		G4		
	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	
Toktt(Dato)																	
07.02.91																	
23.05.91																	
21.08.91																	
05.02.92																	
24.03.92																	
26.05.92																	
04.08.92																	
15.12.92																	
26.04.93																	
16.06.93	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	>0.2	
30.06.93																	
23.09.93																	
06.01.94	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	
13.04.94	1,1	1,3	1,2	1,3	2,6	2,6	2,4	2,7	2,4	2,8	2,2	2,3	3,3	1,8	2,9	2,8	
11.05.94	1,0	1,2	1,5	1,9		1,1	0,9	1,2	1,3	1,3	0,9	1,2	1,0	1,3	0,5		
06.09.94	1,3	1,0	0,5	0,6	1,0	0,9	0,6	0,6	0,9			1,2	1,6	1,1	1,1	1,2	
03.01.95	0,2	0,1	0,2	0,7	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	
25.04.95	3,5	2,6	4,1	4,6	2,1	3,6	3,1	4,1	5,3	5,3	1,6	5,3	5,2	5,6	4,1	4,7	
13.06.95	1,7	1,6	2,0	1,4					1,4	2,5	1,2	1,4	0,9	0,9	1,0	1,4	
06.09.95	2,0	2,2	2,4	2,1					1,9	1,8	1,9	1,7	1,8	2,0	1,9	2,1	
10.01.96	0,3	0,2	0,2	0,2					0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	
08.05.96	0,4	0,4	0,6	0,5					0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	
01.07.96	3,1	3,6	2,9	3,2					3,2	3,3	3,6	4,5	3,7	3,3	2,5	2,9	
17.09.96	0,9	1,0	1,1	0,9					0,9	1,1	1,0	0,9	0,7	1,0	0,6	0,7	
Mean	1,2	1,1	1,3	1,4	1,2	1,5	1,2	1,5	1,4	1,7	1,0	1,4	1,5	1,4	1,3	1,5	
S.D	1,0	0,9	1,3	1,3	1,1	1,4	1,2	1,6	1,6	1,8	0,8	1,5	1,6	1,6	1,3	1,5	

Tabell V1-2: Totalt fosfor data

Stasjon	S1		S2		R1		R2		G1		G2		G3		G4	
	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Tokt(Dato)	Total P µg/l															
07.02.91	18	20	21	24	25	21	23	25								
23.05.91	20	30	20	29	30	40	23	29								
21.08.91	14	15	15	12	14	9	14	14								
05.02.92	23	21	22	27	21	22	21	22								
24.03.92	19	20	16	24	17	11	33	17								
26.05.92	20	13	13	38	12	10	14	10	9	10	12	9	10	8	12	9
04.08.92	23	16	25	27	22	23	17	17	21	21	21	19	20	17	28	18
15.12.92	12	13	11	<10	12	12	13	19	<10	<10	11	<10	<10	13	<10	23
26.04.93	11	11	13	13	8	18	17	8	10	11	10	10	10	7	7	7
16.06.93	19	20	16	24	17	11	33	17	9	10	12	9	10	8	12	9
30.06.93	14	17	16	21	16	16	17	16	17	16	28	17	13	16	16	17
23.09.93	17	17	17	17	14	12	15	14	13	14	19	15	25	13	21	15
06.01.94	34	36	30	25	28	33	28	28	28	28	28	28	30	29	26	26
13.04.94	14	13	14	13	24	89(x)	18	21	15	18	16	19	18	14	13	12
11.05.94	19	17	16	16	18	19	14	18	21	17	16	14	14	16	17	17
06.09.94	8	16	16	17	14	16	19	16	13	15		14	14	15	7	29
03.01.95	23	30	35	28	33	39	28	26	26	24	25	28	25	25	22	22
25.04.95	21	29	31	28	27	30	45	26	38	91	49	56	26	35	18	61 X
13.06.95	11	18	18	16					12	6	7	5	5	14	6	11
06.09.95	12	13	14	19					12	10	10	11	11	10	9	11
10.01.96	18	20	18	20					19	18	23	21	20	19	19	18
08.05.96	18	16	16	16					15	17	20	26	15	15	14	15
01.07.96	31	40	384	55					34	195	182	36	35	38	70	35 X
17.09.96	18	17	18	18					14	14	14	12	10	12	12	13
Mean	18	19	19	22	19	20	22	19	17	20	19	19	17	16	15	19
S.D.	5,6	6,6	6,3	6,6	7,1	10,1	8,7	6,1	8,0	19,7	10,4	12,2	6,9	7,1	6,5	12,5

x Målingene viser urimelig høye verdier (og er ikke inkludert i figurene i resultatkapitlet)

Tabell V1-3: Fosfat data

Stasjon	S1					S2					R1					R2					G1					G2					G3					G4									
	1	5	1	5	1	1	5	1	5	1	1	5	1	5	1	1	5	1	5	1	1	5	1	5	1	1	5	1	5	1	1	5	1	5	1	1	5	1	5	1					
07.02.91																																													
23.05.91																																													
21.08.91																																													
05.02.92																																													
24.03.92																																													
26.05.92																																													
04.08.92	16	15	<10	14	15	13	14	<10	16	16	16	16	<10	16	16	13	13	<10	15	15	15	16	<10	15	16	13	13	<10	15	16	16	16	<10	16	16	16	16	<10	16	14					
15.12.92	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10					
26.04.93	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	6	4	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16.06.93																																													
30.06.93	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2					
23.09.93	6	7	6	6	6	5	5	6	6	3	6	6	3	6	3	6	3	6	6	3	6	3	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
06.01.94	22	22	24	21	21	21	20	22	22	21	22	24	21	22	24	21	22	24	24	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20
13.04.94	7	6	12	14	11	11	14	12	12	12	12	10	15	10	15	10	12	10	15	3	3	12	12	12	11	12	12	11	12	11	4	12	12	12	11	4	12	12	12	12					
11.05.94	17	14	13	13	13	16	15	15	15	17	10	16	17	10	16	17	10	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10					
06.09.94	13	13	13	11	12	12	11	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	8	9	8	8	9	9	9	9	9	9					
03.01.95	16	16	15	15	15	16	18	15	16	15	16	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13					
25.04.95	12	15	10	13	13					24						10	18	18	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	9	11	9	9	11	11	11	11	11	11					
13.06.95	9	8	7	8	8											5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
06.09.95	3	5	5	3	3											3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
10.01.96	12	12	14	14	14											12	14	14	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	12	8	8	12	12	12	12	12	12					
08.05.96	14	11	12	14	14											12	13	13	16	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	15	18	15	15	18	18	18	18	18	18					
01.07.96	14	31	20	19	19											13	26	26	46	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	33	13	33	33	13	X	X	X	X	X					
17.09.96	11	11	11	14	14											8	6	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	10	9	9	10	10	10	10	10	10					
Mean	12	11	11	11	12	12	13	14	13	14	13	10	12	11	14	10	12	12	11	14	14	11	14	11	14	11	11	11	11	11	9	11	9	9	11	11	11	11	11	11					
S.D	5,4	5,1	5,3	4,9	5,4	5,4	5,7	6,4	6,2	6,3	6,2	5,0	6,3	7,3	9,6	5,9	5,5	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5					

x Målingarna visar orimligt høga verdier

Tabell V1-4: Total nitrogen data

Stasjon	S1		S2		R1		R2		G1		G2		G3		G4	
	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Tokt(Dato)	Total N µg/l															
07.02.91	349	191	611	273	246	315	135	214								
23.05.91	162	151	254	175	281	366	221	269								
21.08.91	203	253	113	113	160	197	115	151								
05.02.92	464	21	181	203	262	216	182	388								
24.03.92	99	108	117	113	78	39	177	108								
26.05.92	197	95	138	228	108	78	579	92	129	116	80	56	96	68	78	63
04.08.92	142	139	397	141	179	117	224	165	124	143	114	127	91	125	114	124
15.12.92	155	179	171	185	180	146	182	148	180	146	168	155	155	165	134	206
26.04.93	200	206	193	185	169	170	201	167	196	167	170	157	162	188	188	171
16.06.93	197	94	138	228	108	78	108	92	129	116	80	56	96	68	78	63
30.06.93	145	243	171	200	161	173	178	153	153	179	183	202	167	180	217	176
23.09.93	221	166	174	180	158	181	154	150	149	161	173	172	234	165	197	148
06.01.94	283	318	235	226	249	323	232	335	221	210	235	230	261	235	208	210
13.04.94	194	223	210	262	356	294	350	330	276	322	325	343	259	241	283	361
11.05.94	249	229	239	232	243	299	221	236	236	240	229	232	208	227	237	272
06.09.94	120	240	190	220	210	160	250	190	220	230	230	230	200	220	200	330
03.01.95	220	250	460	210	230	220	200	230	270	240	250	290	320	270	260	220
25.04.95	230	340	320	240	210	430	250	380	330	330	490	480	300	220	210	190
13.06.95	180	140	170	190					160	160	150	290	150	150	140	150
06.09.95	340	350	350	390					360	340	340	350	340	350	330	340
10.01.96	196	205	187	203					193	198	228	214	203	198	175	189
08.05.96	205	170	180	175					175	175	210	255	180	170	170	175
01.07.96	190	220	200	210					180	180	190	190	190	230	150	170
17.09.96	130	147	144	144					154	118	124	135	175	140	150	95
Mean	216	196	236	208	199	211	220	211	206	204	214	226	201	191	189	199
S.D	82,8	81,9	122,6	57,8	68,9	107,1	105,8	94,5	69,9	71,1	104,4	107,3	76,4	69,6	68,0	86,2

Tabell V1-5: Nitrat data

Stasjon	S1		S2		R1		R2		G1		G2		G3		G4	
	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Dyp(m)	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Tokt(Dato)	NO3 µg/l															
07.02.91																
23.05.91																
21.08.91																
05.02.92																
24.03.92																
26.05.92																
04.08.92	22	23	21	19	38	9	27	9	4	6	6	6	9	15	8	9
15.12.92	96	72	96	103	99	90	90	86	96	87	101	97	71	77	81	90
26.04.93	100	123	159	67	59	102	55	75	63	142	67	59	75	54	50	63
16.06.93																
30.06.93	9	12	11	12	10	24	11	13	11	21	34	36	16	33	35	42
23.09.93	18	15	14	13	9	10	10	9	12	12	8	11	5	9	4	8
06.01.94	105	134	29	100	118	93	97	97	105	106	106	110	142	97	102	94
13.04.94	21	45	43	46	92	94	99	96	76	86	62	67	69	61	99	104
11.05.94	100	100	130	133	95	99	96	998	98	98	101	99	97	99	98	100
06.09.94	34	33	33	50	31	24	37	28	24	63	27	23	23	36	9	11
03.01.95	105	120	170	120	115	105	110	110	100	100	120	120	110	100	110	96
25.04.95	19	19	12	20	18	14	29	22	16	16	20	41	13	17	4	8
13.06.95	30	16	39	38					25	28	6	8	12	9	6	10
06.09.95	18	11	14	32					5	55	7	7	7	5	11	37
10.01.96	84	82	83	86					86	82	88	87	85	85	83	79
08.05.96	95	90	95	120					105	115	115	125	95	130	105	150
01.07.96	46	45	48	50					38	40	34	36	37	45	47	44
17.09.96	26	22	17	17					7	8	6	>2	6	4	10	4
Mean	57	60	63	64	62	60	60	140	55	68	60	60	55	55	54	60
S.D	40,2	45,4	55,2	43,0	42,9	42,7	38,8	287,2	41,7	42,8	45,2	43,8	45,3	40,9	44,2	45,6

Tabell V1-6: Ammoniumdata

Stasjon	S1		S2		R1		R2		G1		G2		G3		G4	
	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Dyp(m)	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Tokt(Dato)	NH4 µg/l															
07.02.91																
23.05.91																
21.08.91																
05.02.92																
24.03.92																
26.05.92																
04.08.92	12	141	142	12	17	161	12	51	10	109	94	27	231	50	29	
15.12.92	213	22	237	237	216	196	67	62	237	170	237	212	103	16	237	
26.04.93	34	47	43	20	12	80	38	28	9	84	12	12	29	13	22	
16.06.93															69	
30.06.93	15	15	14	13	12	16	19	19	13	13	24	21	22	21	26	
23.09.93	33	31	31	34	25	42	25	26	26	27	22	26	20	24	22	
06.01.94	42	34	43	29	21	40	27	21	17	26	27	17	38	11	21	
13.04.94	2	7	4	10	6	11	10	6	5	7	6	6	135	5	5	
11.05.94	11	12	10	10	20	8	7	8	7	10	8	10	9	9	9	
06.09.94	31	42	32	63	38	26	28	33	19	26	40	40	28	39	14	
03.01.95	28	20	24	102	36	187	82	19	14	26	68	39	46	22	25	
25.04.95	14	12	16	15	35	21	64	29	14	12	19	47	12	17	14	
13.06.95	13	13	16	18					14	15	15	14	16	13	13	
06.09.95	9	9	10	12					7	10	10	9	8	9	10	
10.01.96	11	14	14	11					6	10	5	4	15	14	9	
08.05.96																
01.07.96	8	10	11	9					8	10	7	8	10	11	8	
17.09.96	17	9	14	10					10	9	12	33	11	6	7	
Mean	33	30	45	42	40	72	34	27	29	39	42	35	51	19	32	
S.D.	53,0	34,4	64,9	61,9	59,4	73,6	25,5	16,7	60,3	48,2	64,1	52,8	63,8	12,2	59,4	

x Målingen oppvisar orimligt høga verden

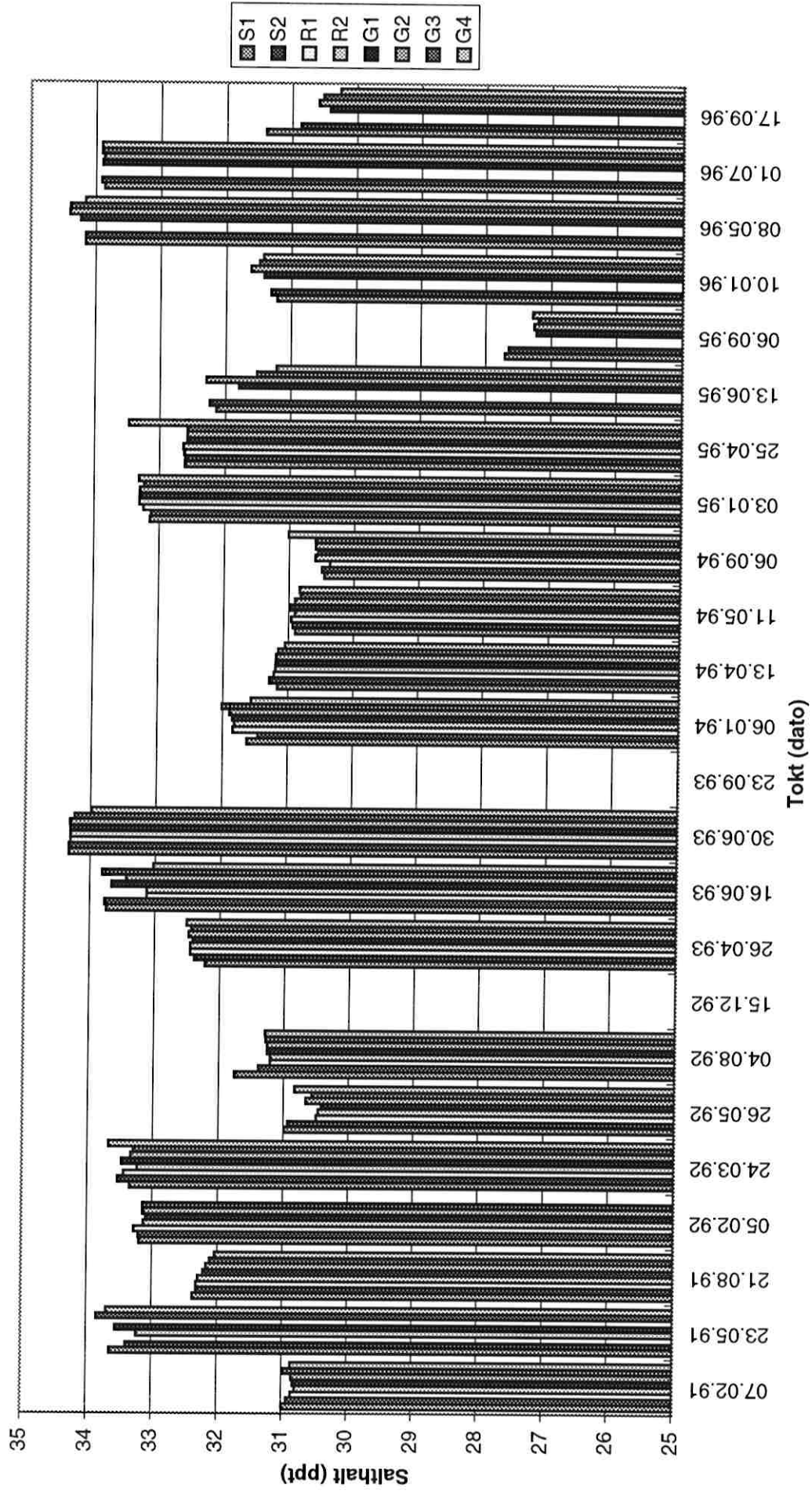
Vedlegg 1

Tabell V1-7: Koliforma termostabila bakterier på 1 m dyp

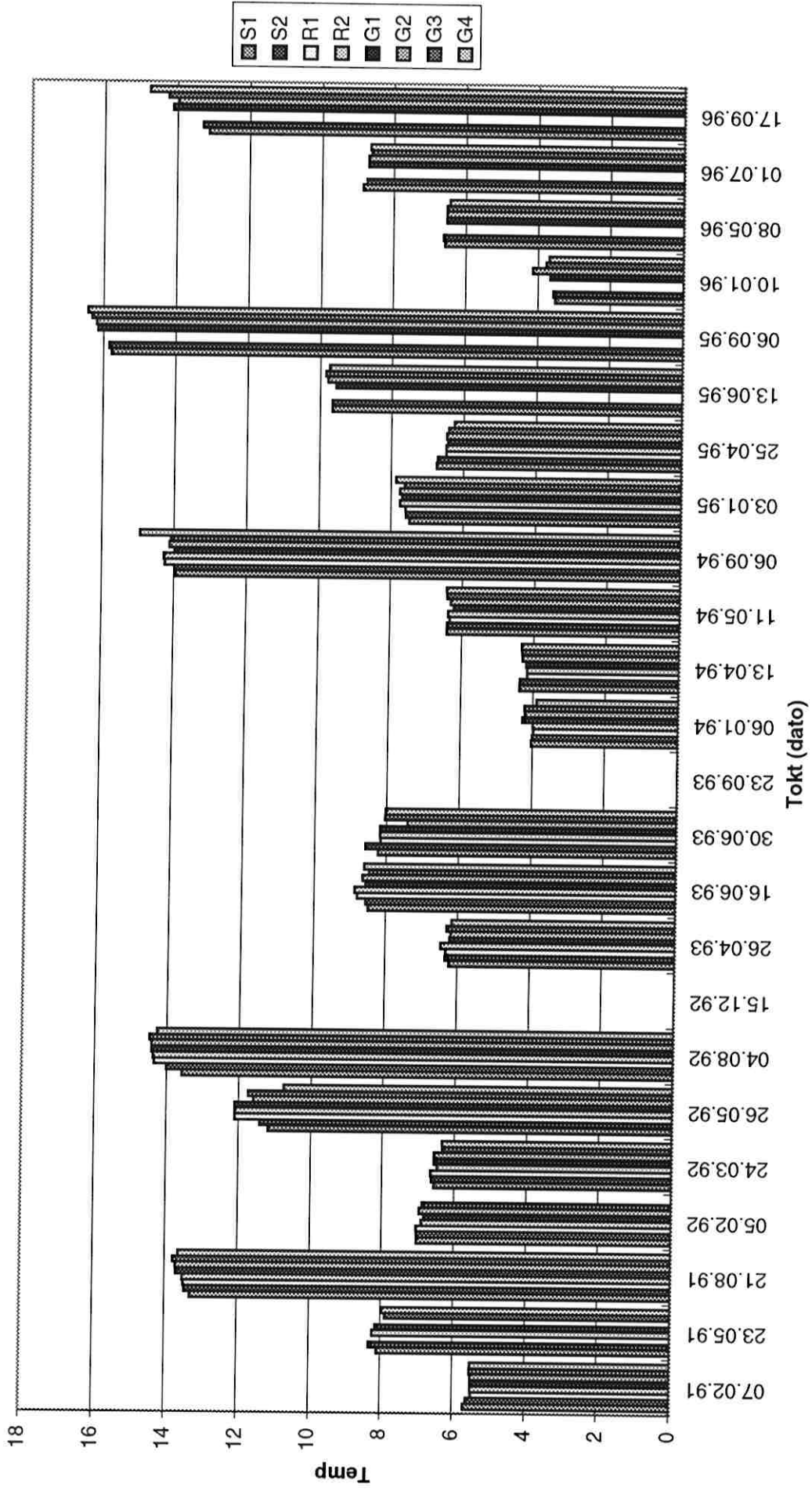
Tokt Dato	Stasjon							
	S1	S2	R1	R2	G1	G2	G3	G4
	Koliforma bakterier/100 ml							
07.02.91	100	930	165	180				
08.04.91	58	500	10	26				
05.05.91	90	200	1	2				
11.06.91	80	280	2	80				
25.06.91	45	100	10	25				
10.07.91	7	40	6	145				
24.07.91	18	5	1	0				
21.08.91	100	160	8	8				
08.10.91	26	110	>370	370				
05.02.92	86	104	450	540				
24.03.92	11	16	150	1000				
26.05.92	9	7	0	0	0	0	0	0
10.06.92	23	60	1	1	1	0	0	0
23.06.92	24	25	1	2	0	0	2	0
16.07.92	22	30	28	140	15	20	17	4
04.08.92	100	220	1800	2000	4	0	4	0
19.08.92	1	0	52	90	1	1	0	0
15.09.92	120	125	TG	TG	78	380	72	0
15.12.92	700	320	700	800	82	180	31	8
26.04.93	85	65	2	230	220	0	1	0
16.06.93	102	13	0	13	15	0	0	0
30.06.93	45	105	1	85	11	TG	2	0
10.08.93	170	TG	20	43	0	4	13	1
18.08.93	31	35	5	8	15	20	1	0
23.09.93	125	120	145	170	85	135	ø	8
06.01.94	218	137	127	86	90	160	47	0
13.04.94	16	20	5	80	48	9	10	5
10.05.94	6	30	20	88	30	25	42	1
01.06.94	31	40	10	3	17	5	2	0
20.06.94	21	ø	2	2	3	5	7	0
06.09.94	36	40	17	250	10	10	12	0
18.10.94	145	50	70	60	50	52	17	3
03.01.95	120	130	300	300	300	>500	70	3
25.04.95	10	19	15	7	47	TG	50	0
13.06.95	6	5			1	0	0	0
21.06.95	TG	48			26	77	24	2
05.07.95	31	49			3	4	1	2
08.08.95	200	55			12	9	21	0
23.08.95	155	33			17	21	155	160
06.09.95	65	25			0	1	0	0
10.01.96	250	180			140	>250	>250	250
08.05.96	3	110			14	36	25	2
01.07.96	30				2	0	0	1
18.07.96	130	19			12	4	4	
13.08.96	80				7	25	18	0
17.09.96	25				2	3	1	0
Mean	85	114	129	207	43	43	22	14

TG=Tillgrodd (ger ingen information)

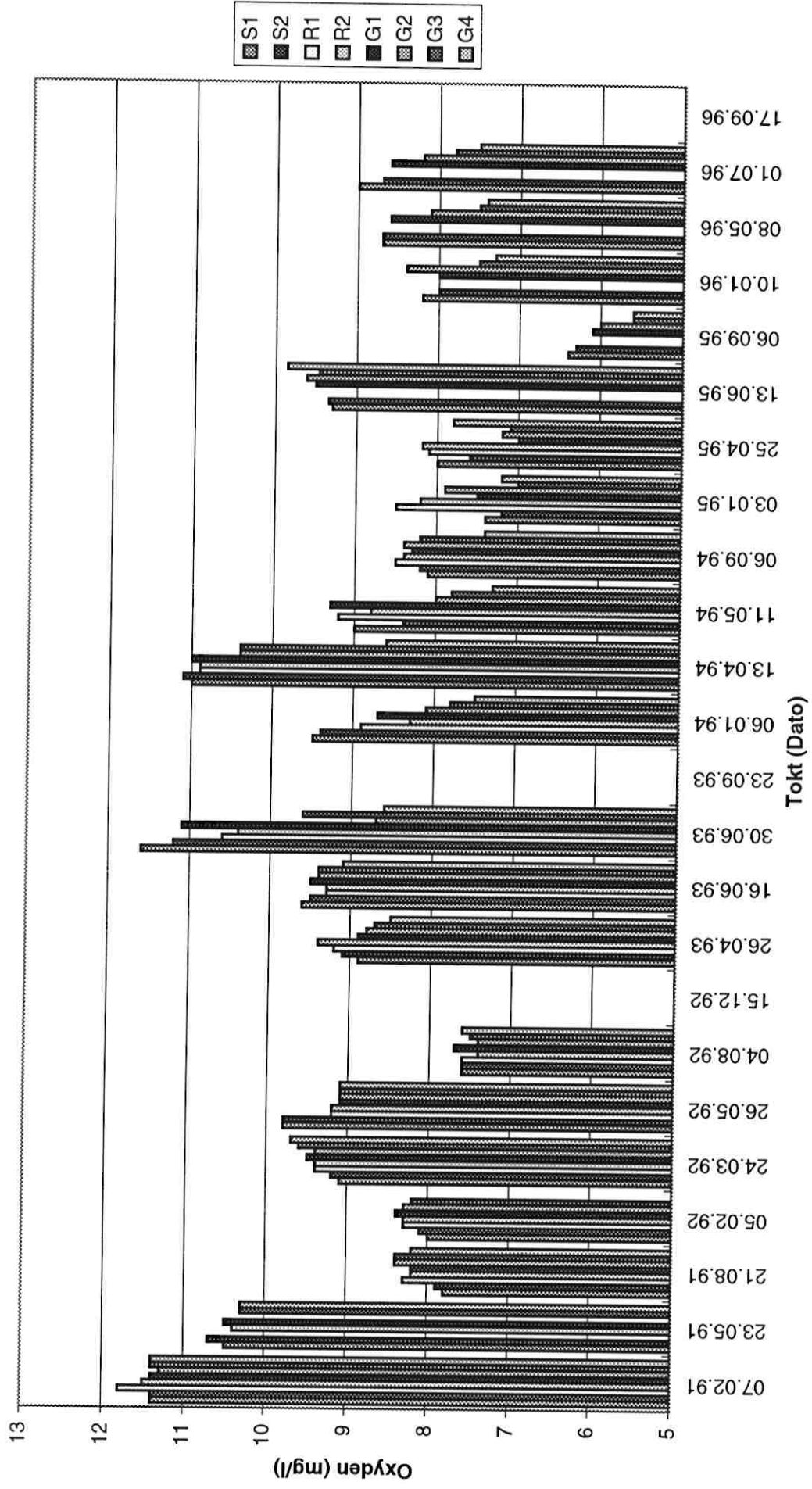
Figur V1-1a: Salthalt på 5 m dyp.



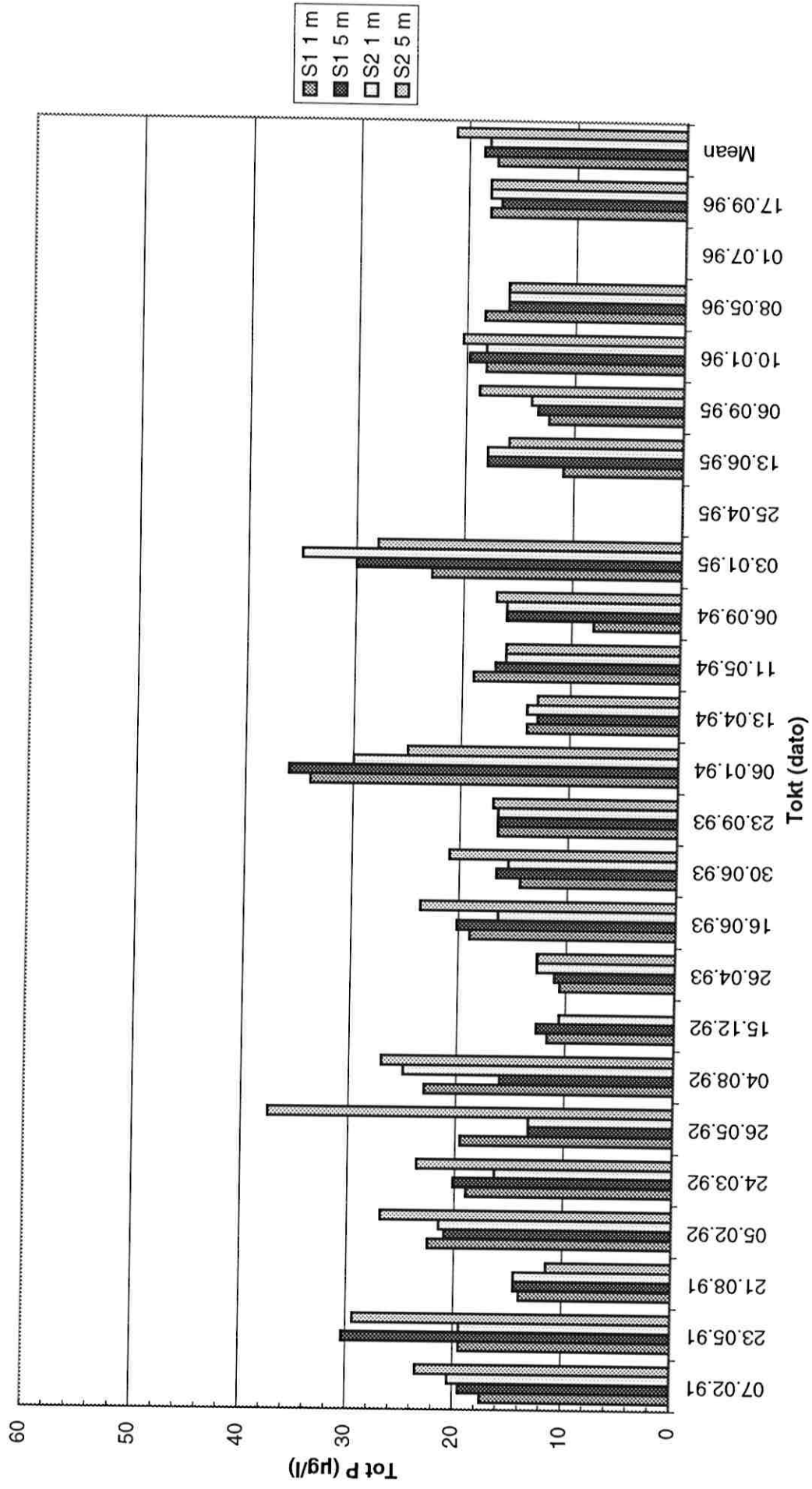
Figur V1-1b: Temperatur på 5 m dyp



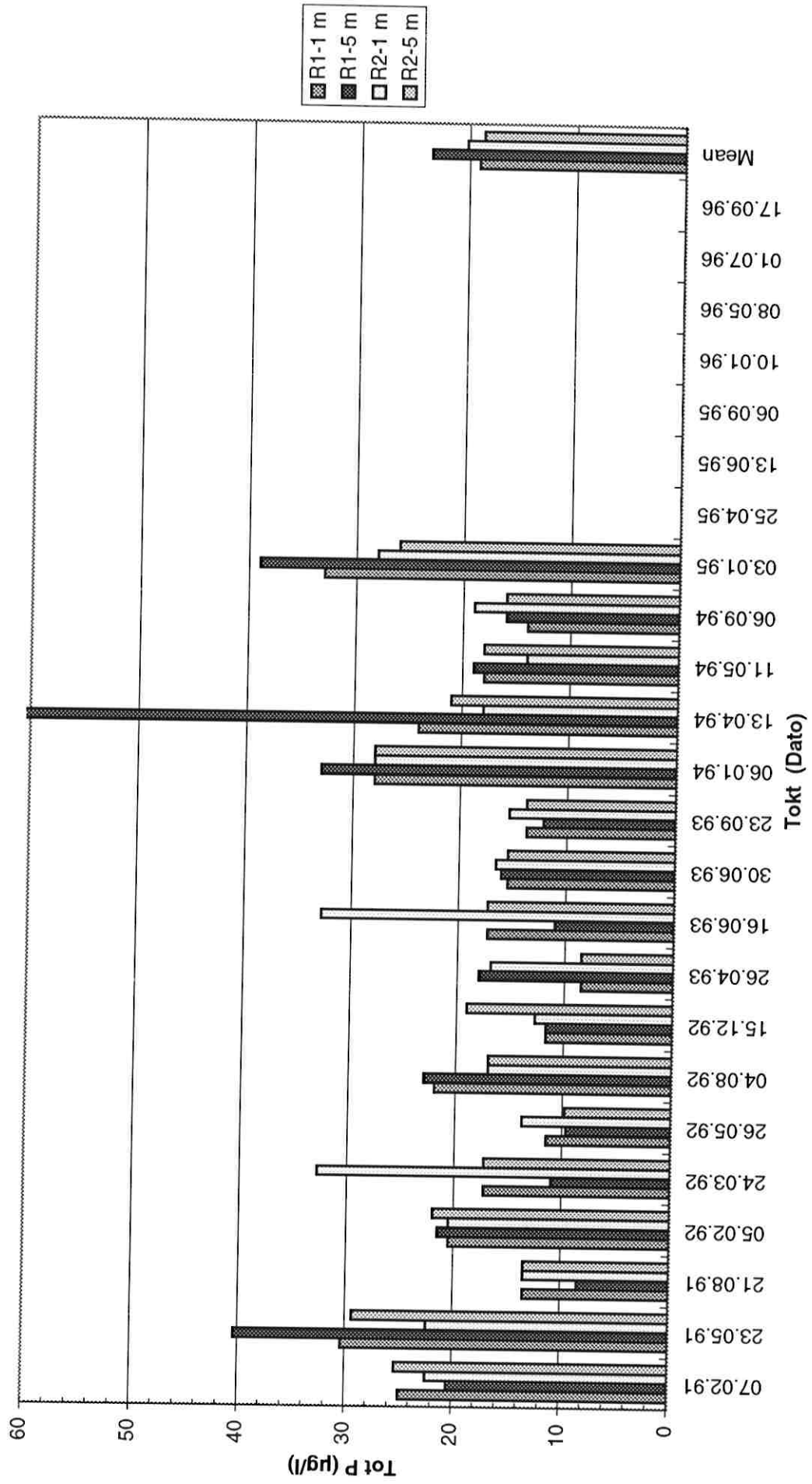
Figur V1-1c: Oxygen på 5 m dyp



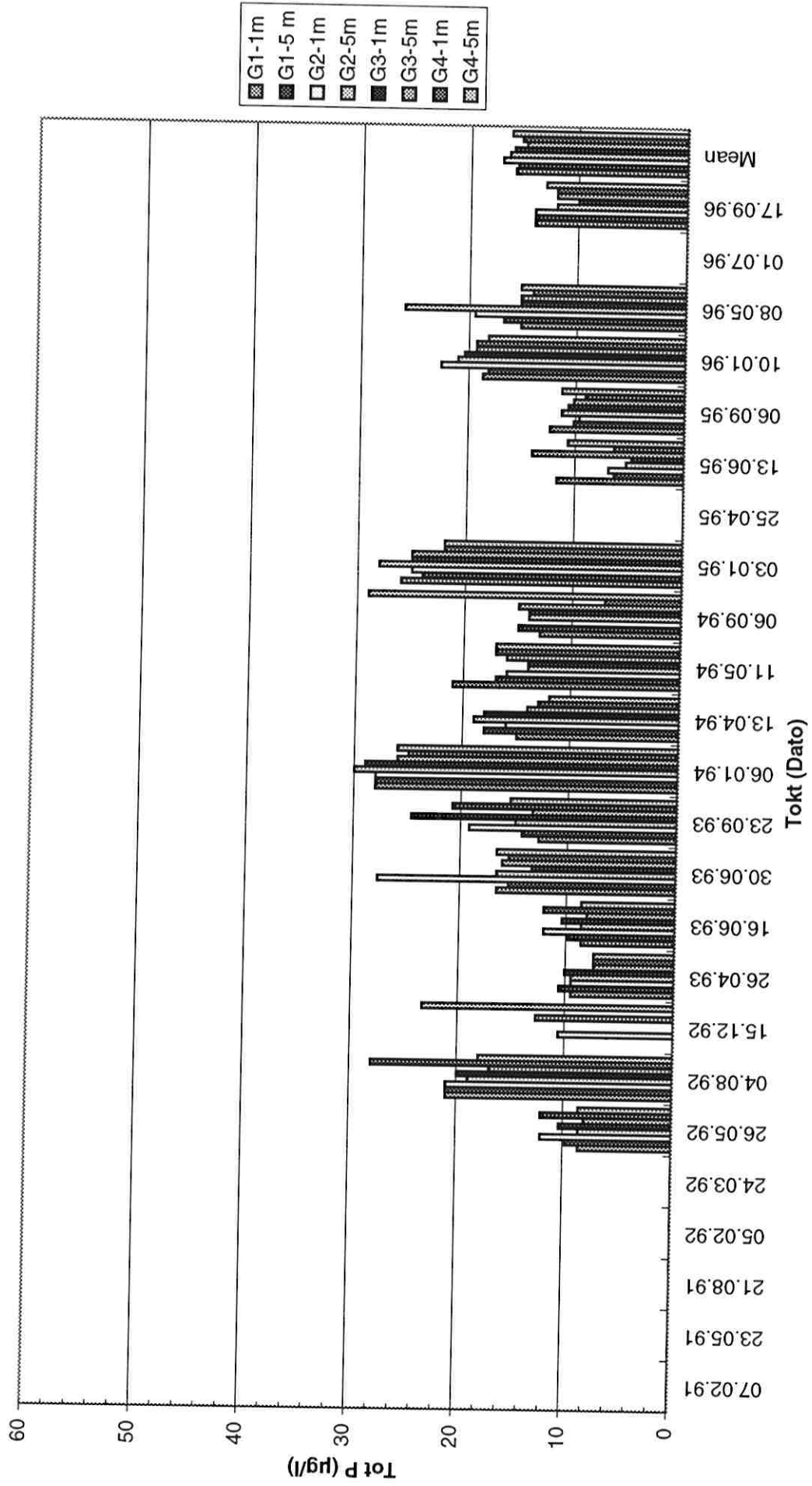
Figur V1-2a: Totalt fosfor ved Smedasundet



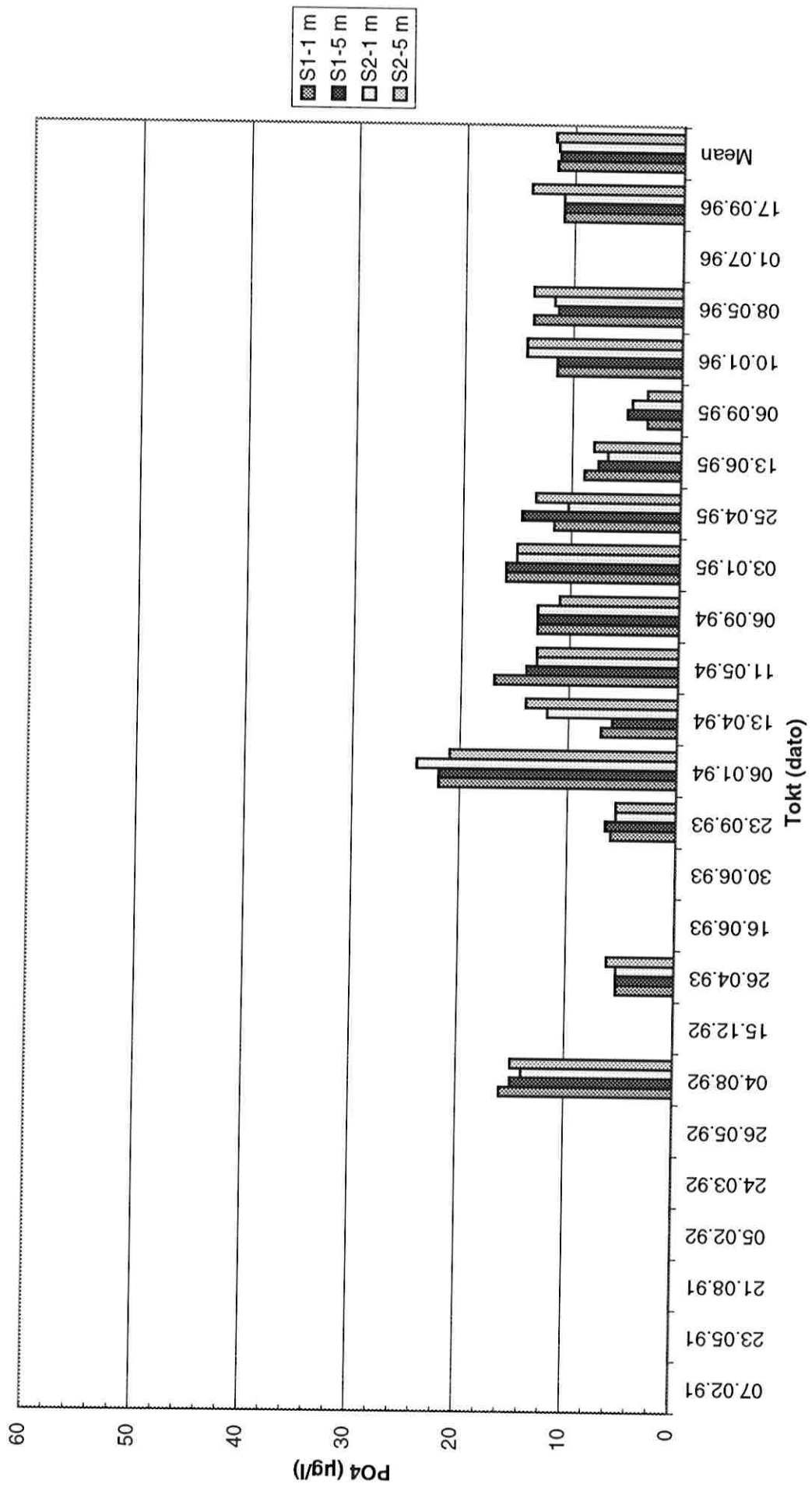
Figur V1-2b: Totalt fosfor ved Rekavika



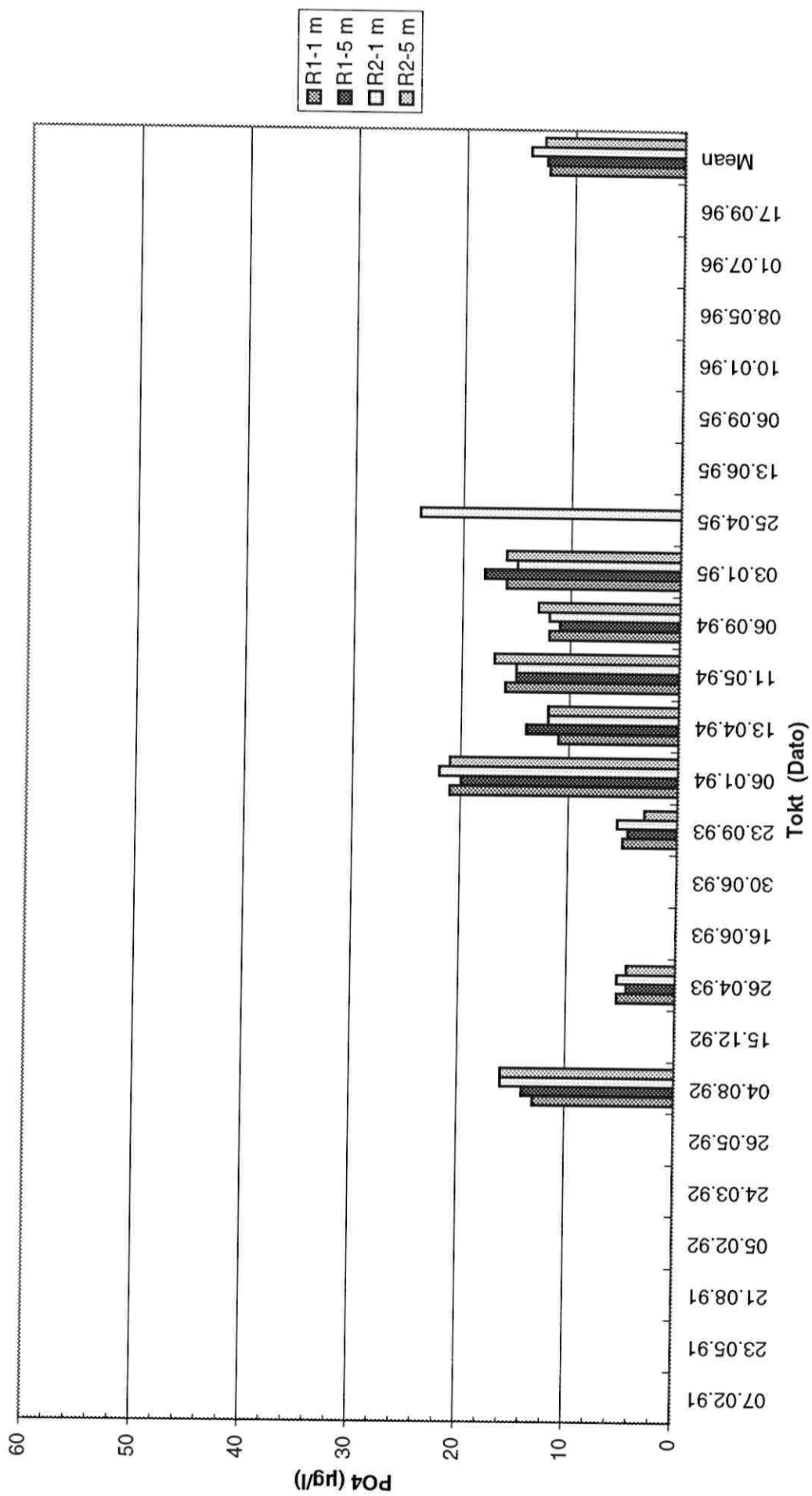
Figur V1-2c: Totalt fosfor ved Gardsvika



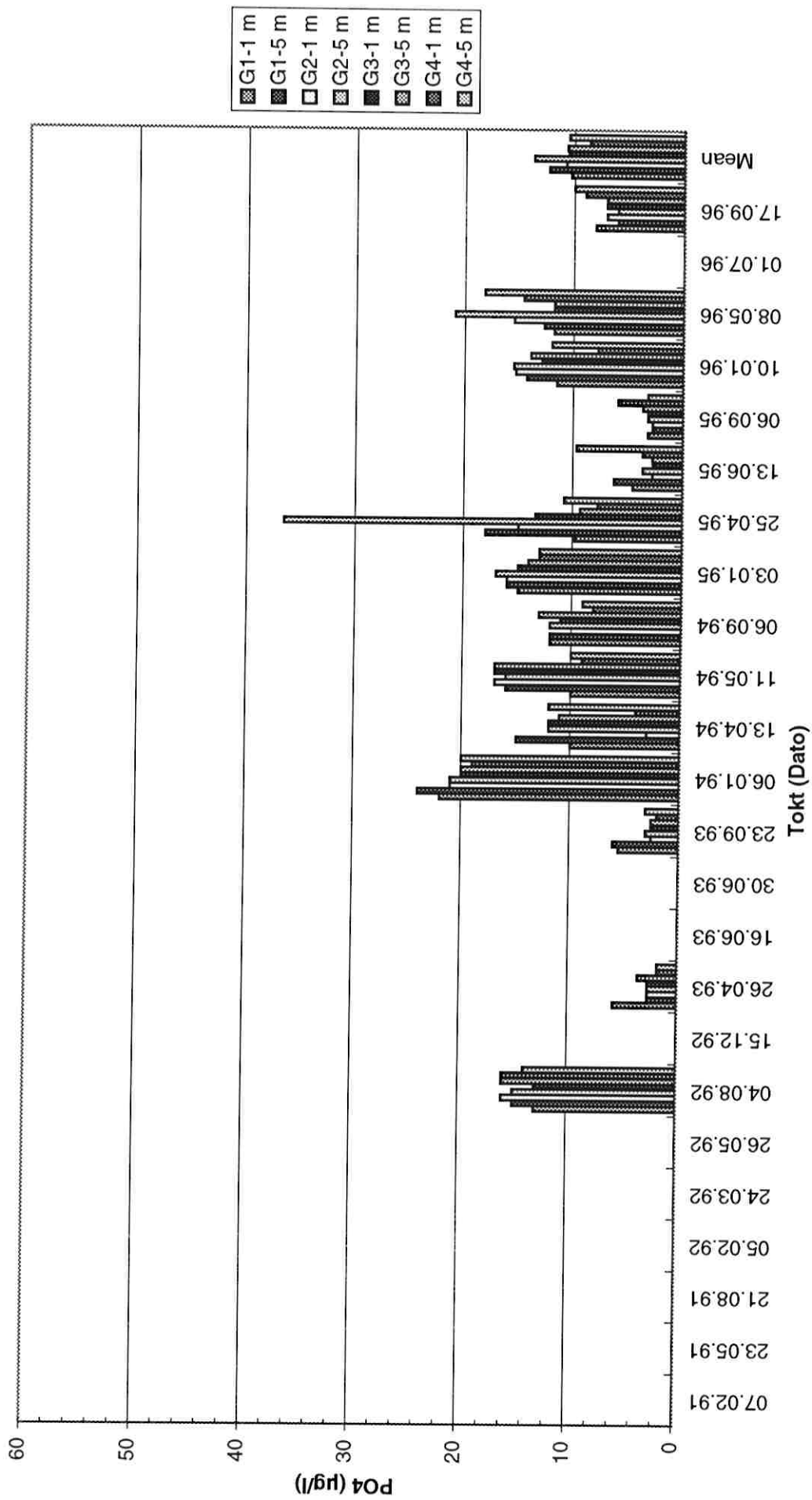
Figur V1-3a: Fosfat ved Smedasundet



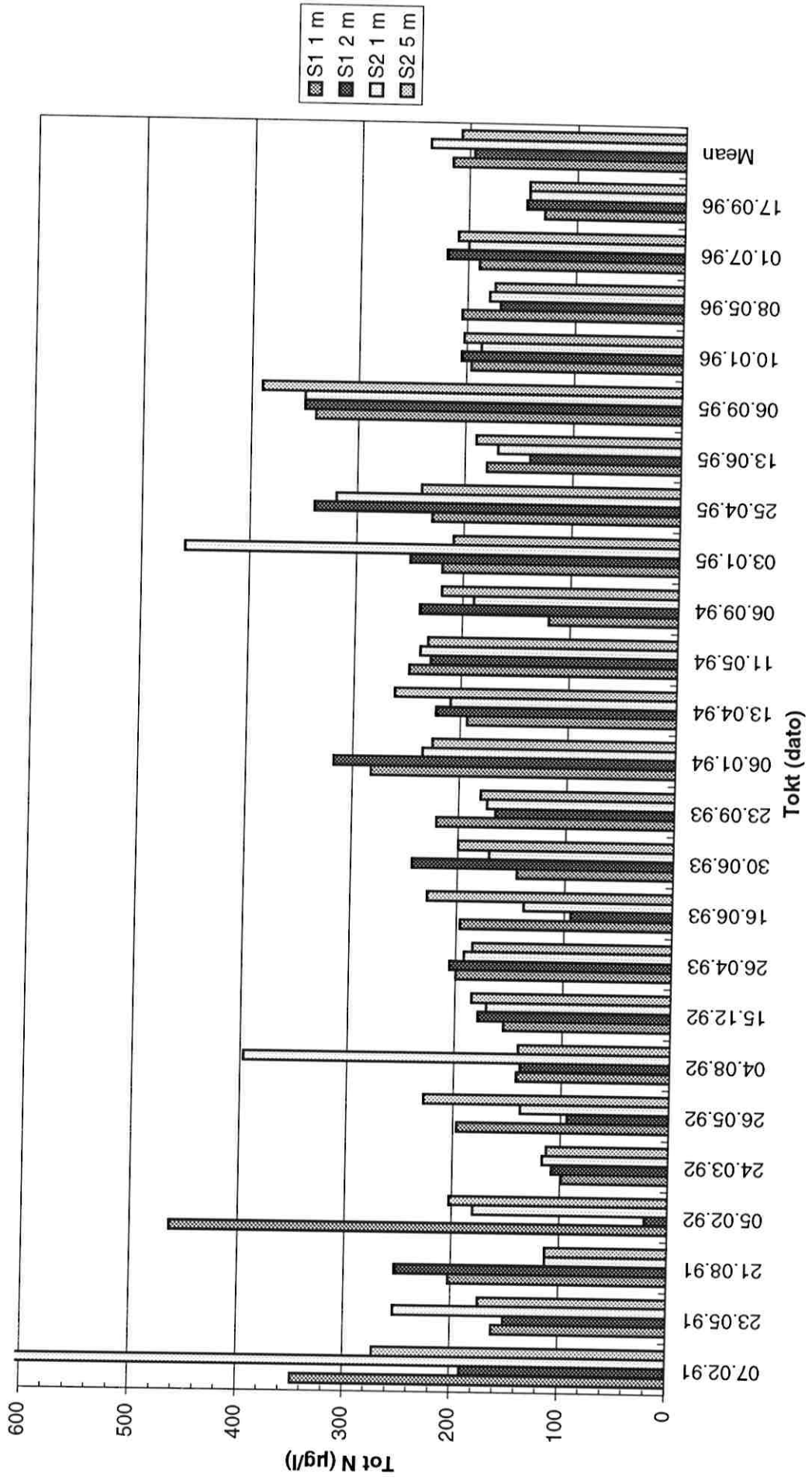
Figur V1-3b: Fosfat ved Rekavika



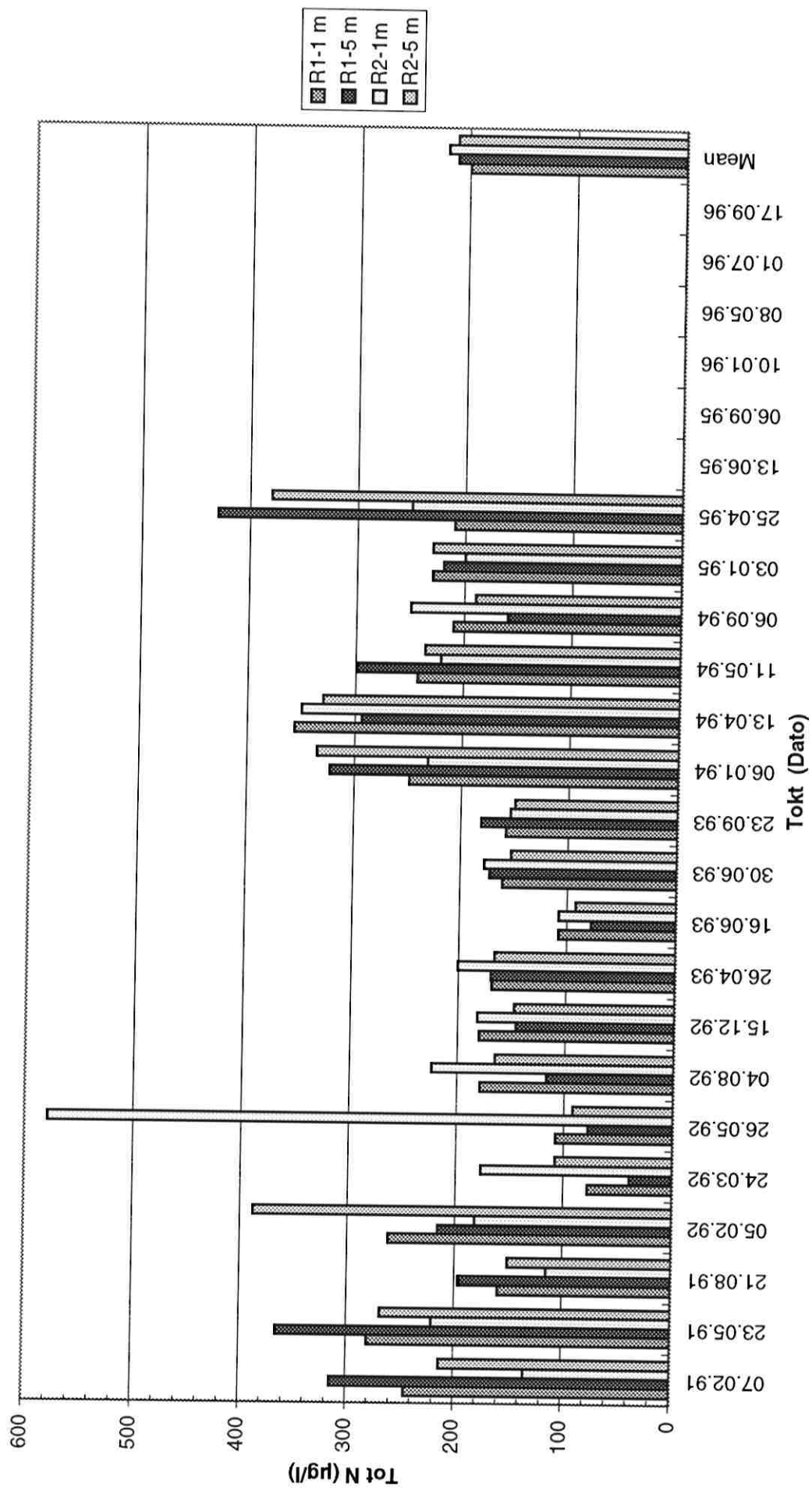
Figur V1-3c: Fosfat ved Gardsvika



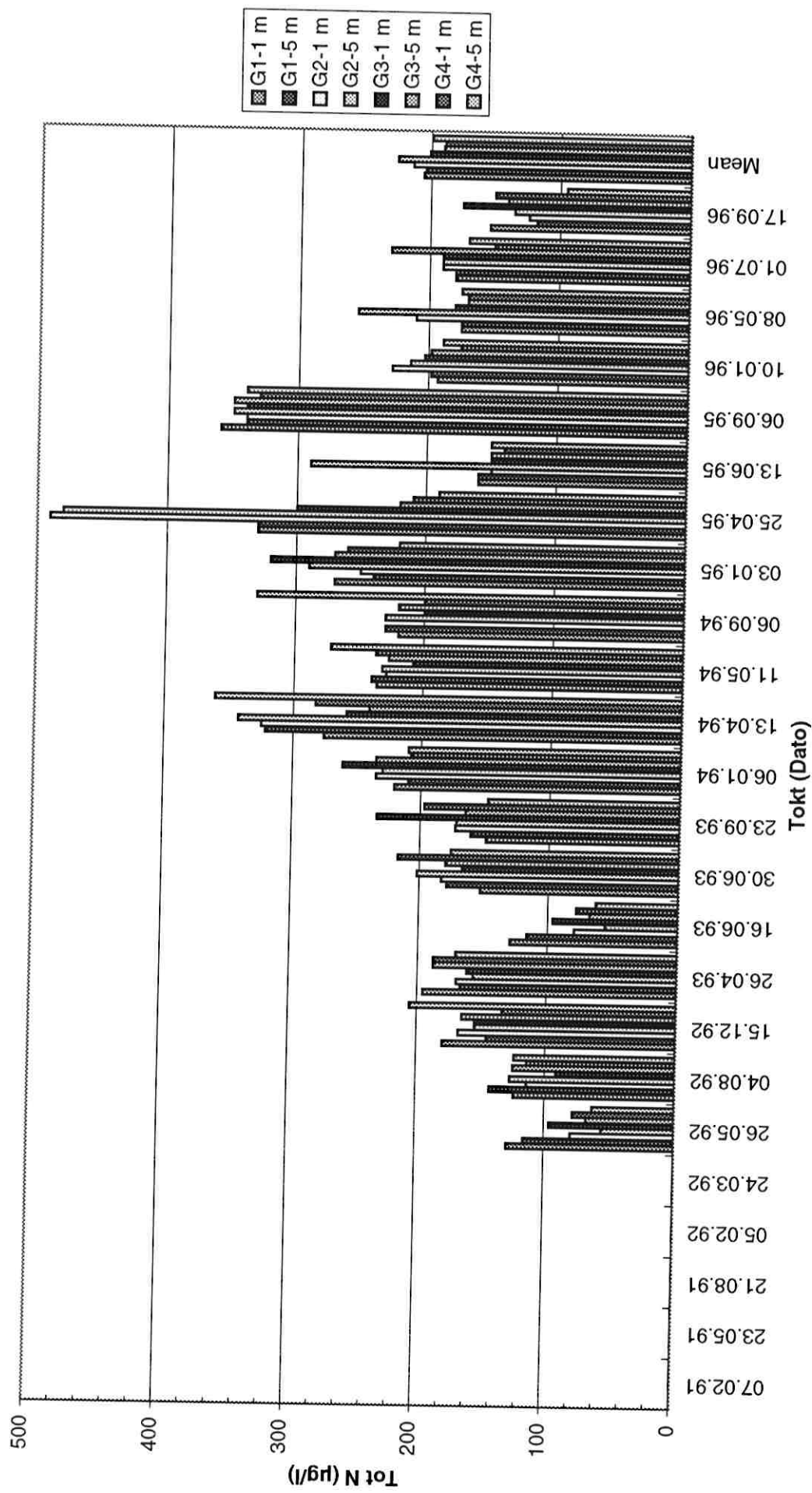
Figur V1-4a: Totalt nitrogen ved Smedasundet



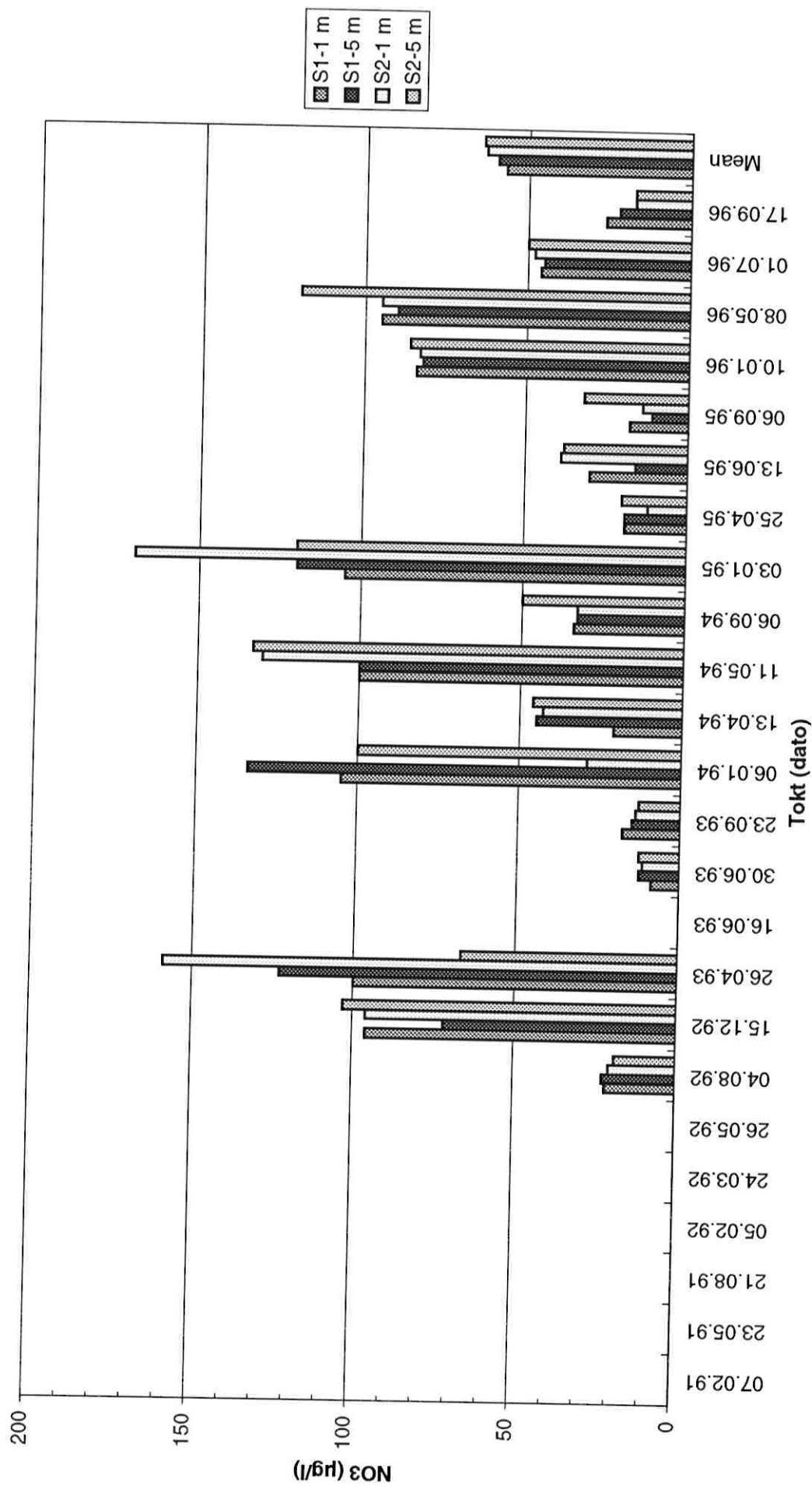
Figur V1-4b: Totalt nitrogen ved Rekvavika



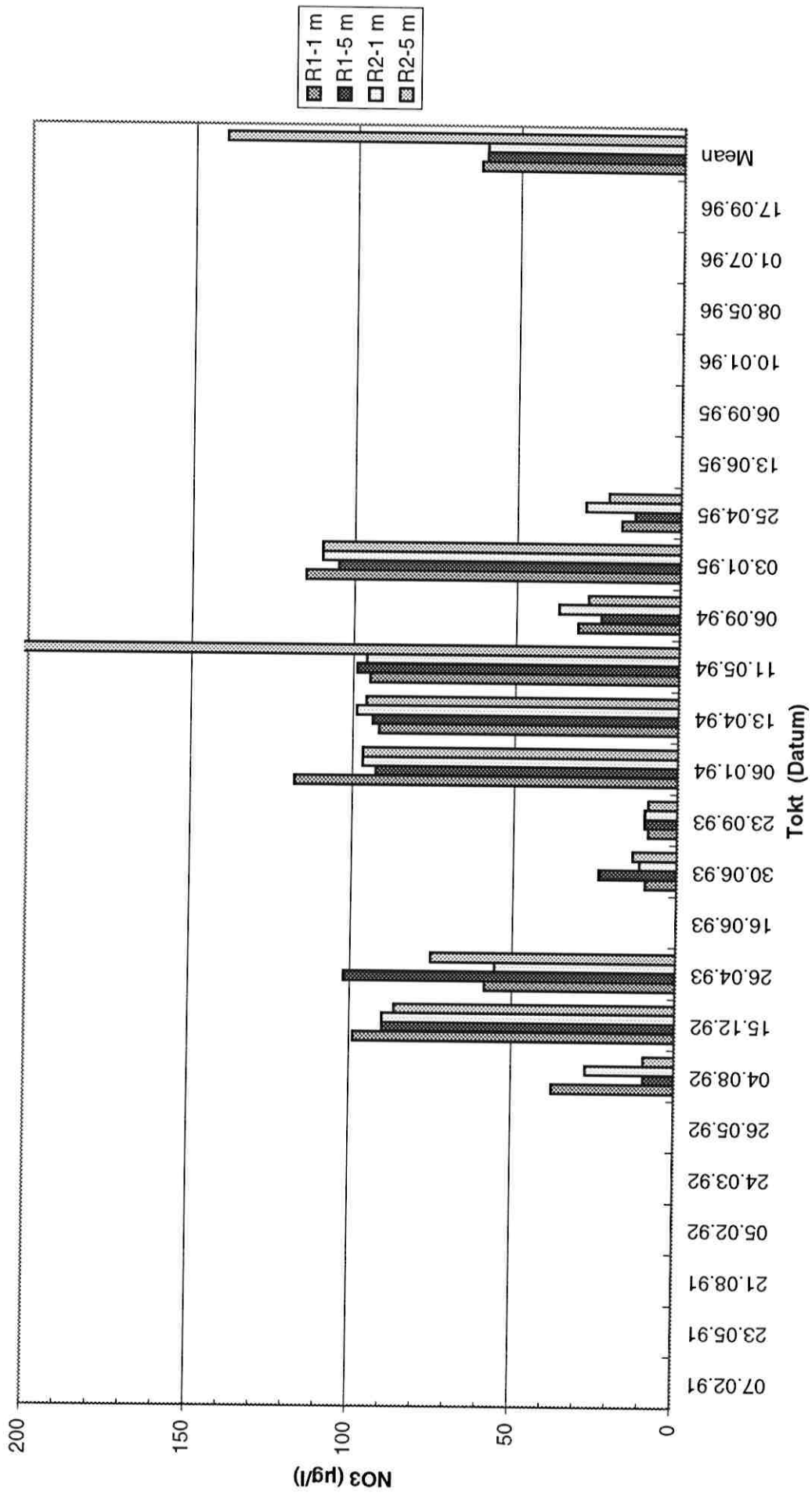
Figur V1-4c: Totalt nitrogen ved Gardsvika



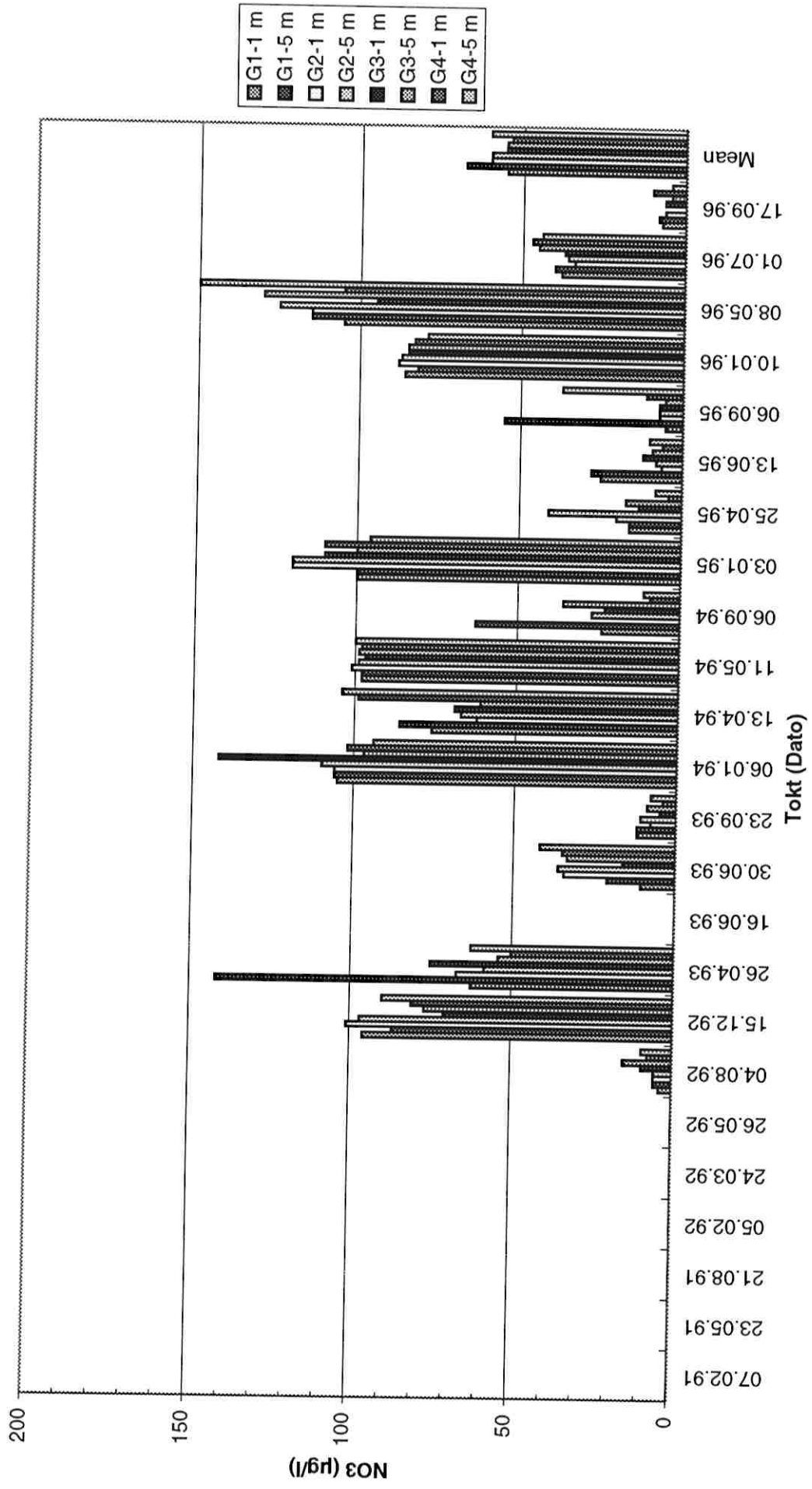
Figur V1-5a: Nitrat ved Smedasundet



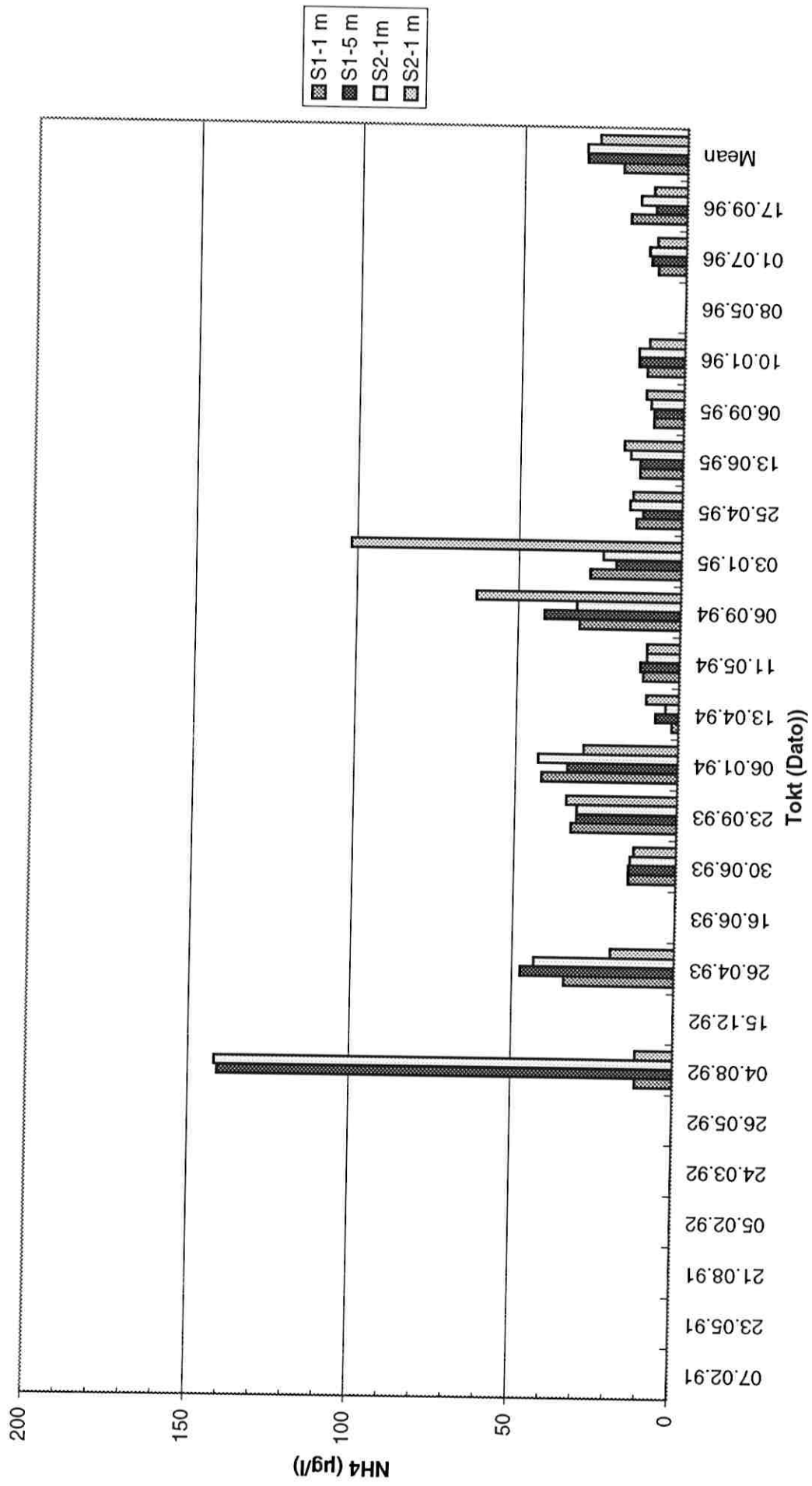
Figur V1-5b: Nitrat ved Rekavika



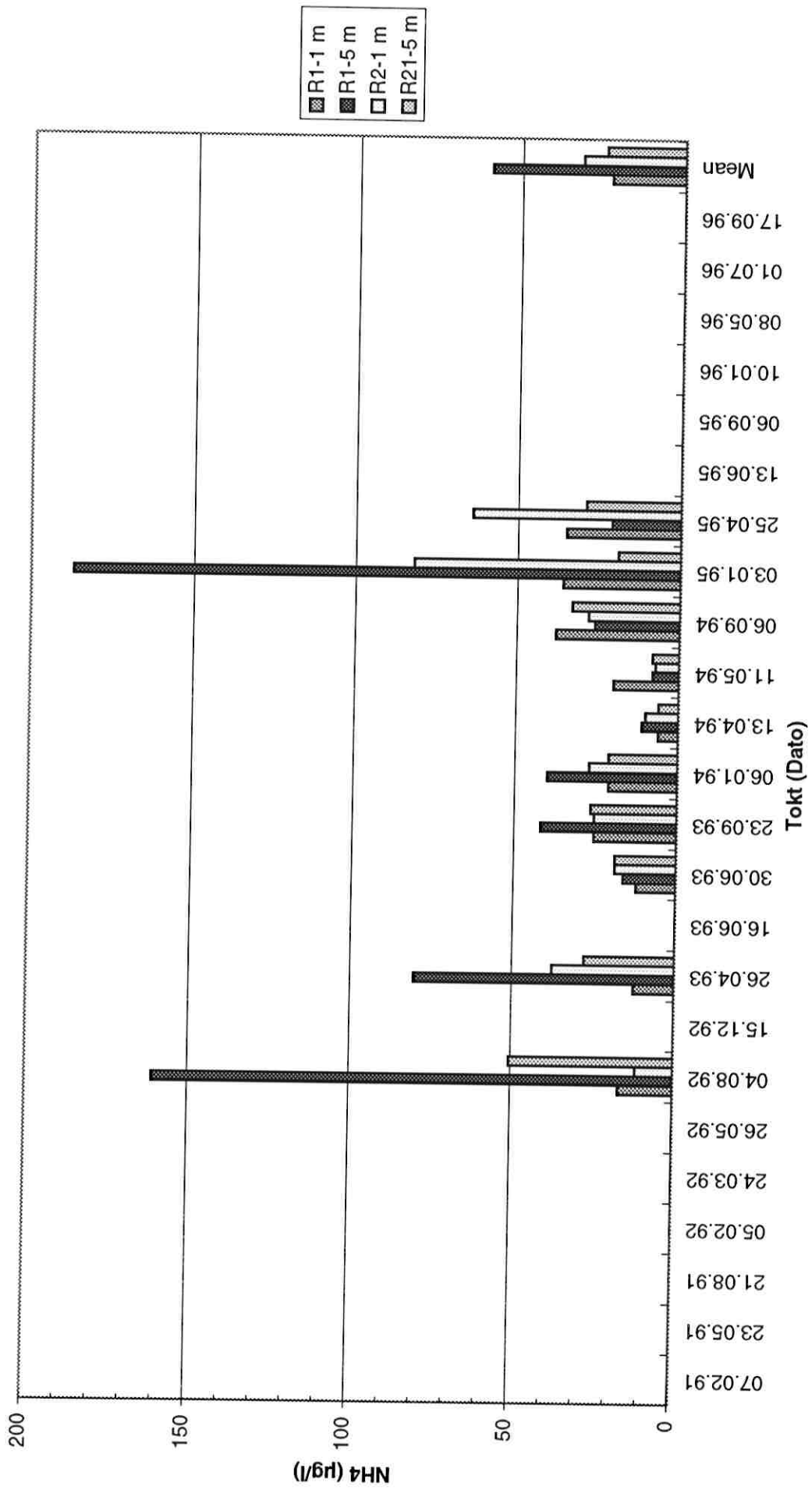
Figur V1-5c: Nitrat ved Gardsvika



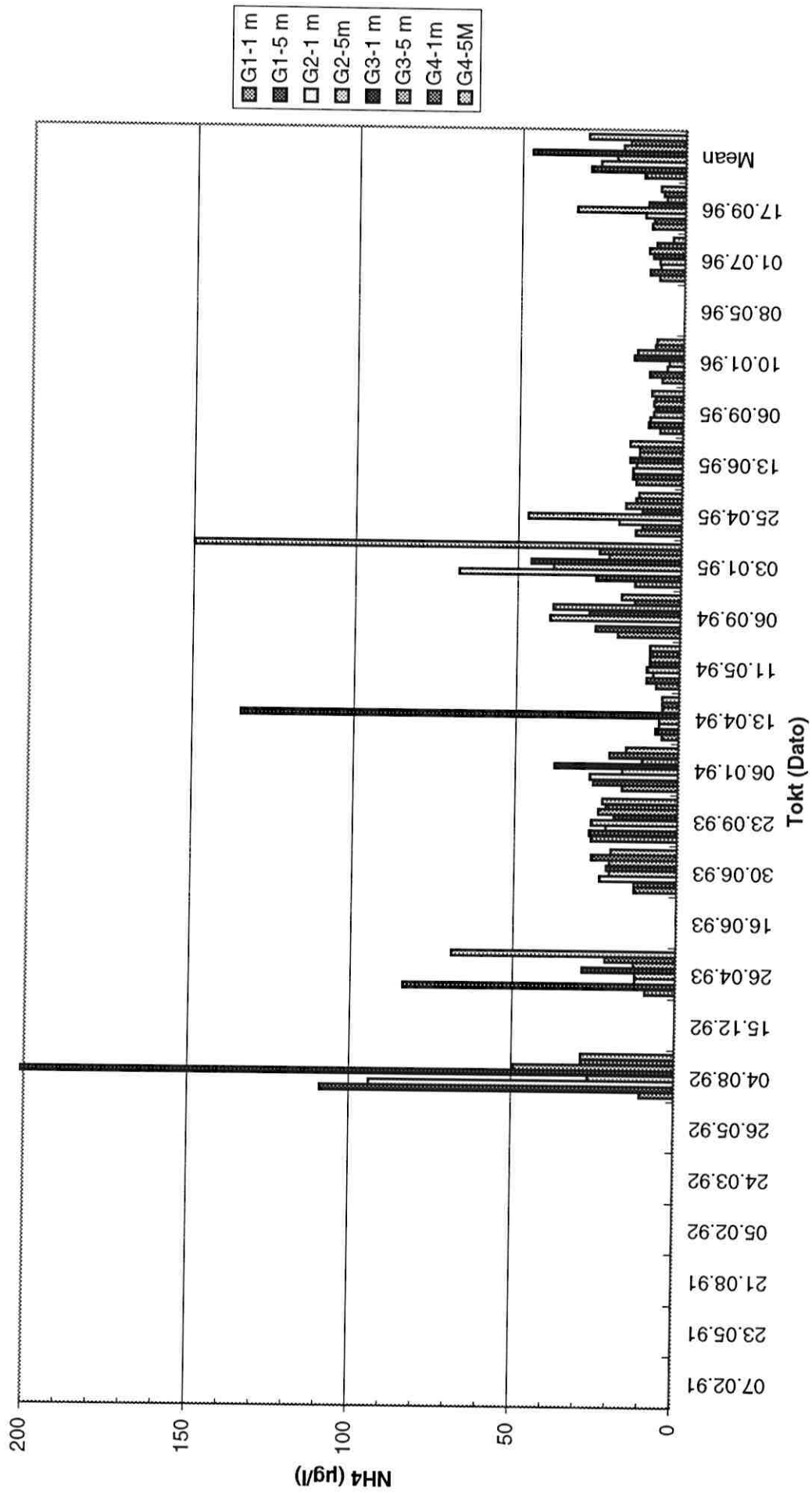
Figur V1-6a: Ammonium ved Smedasundet



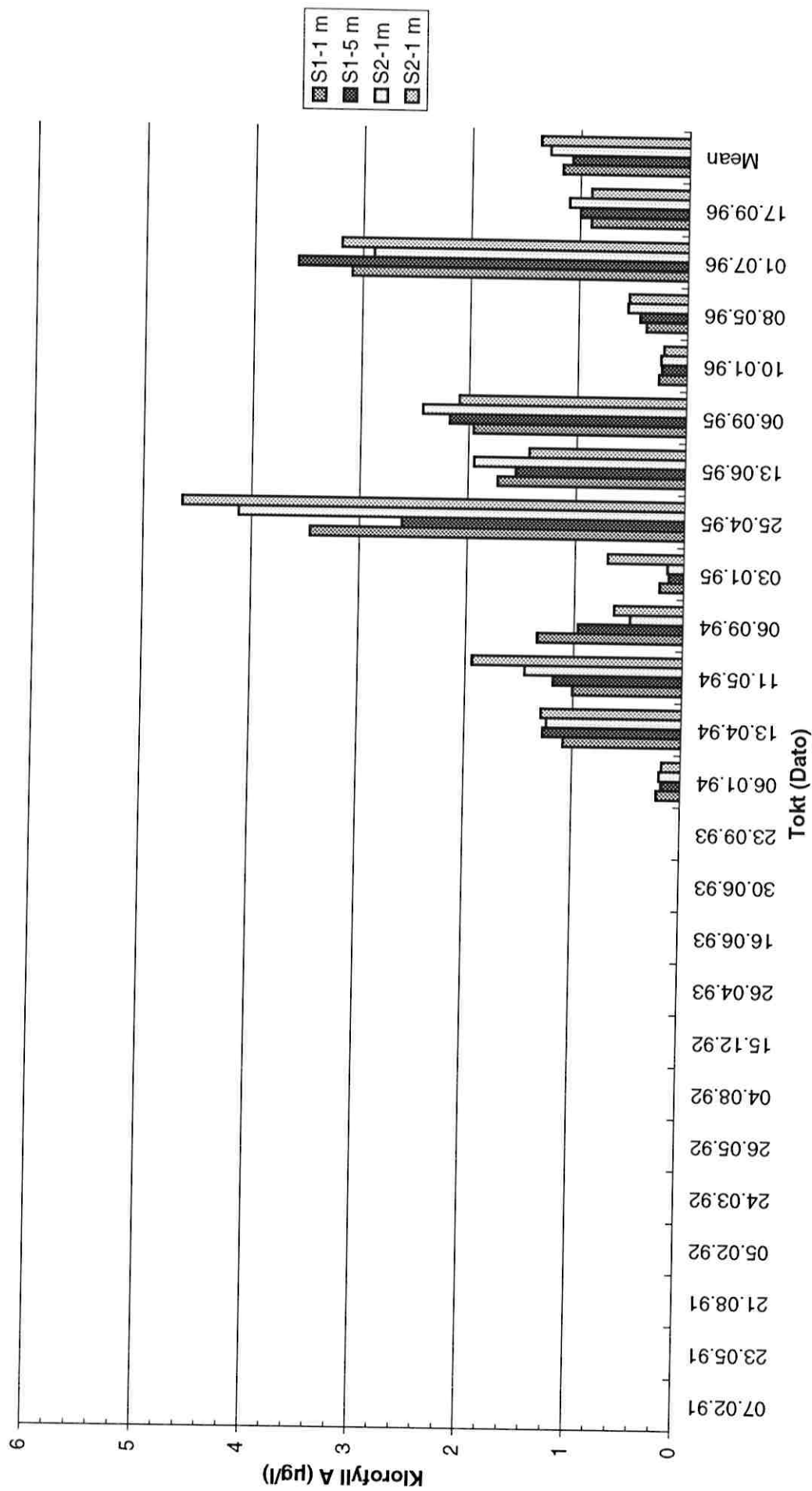
Figur V1-6b: Ammonium ved Rekavika



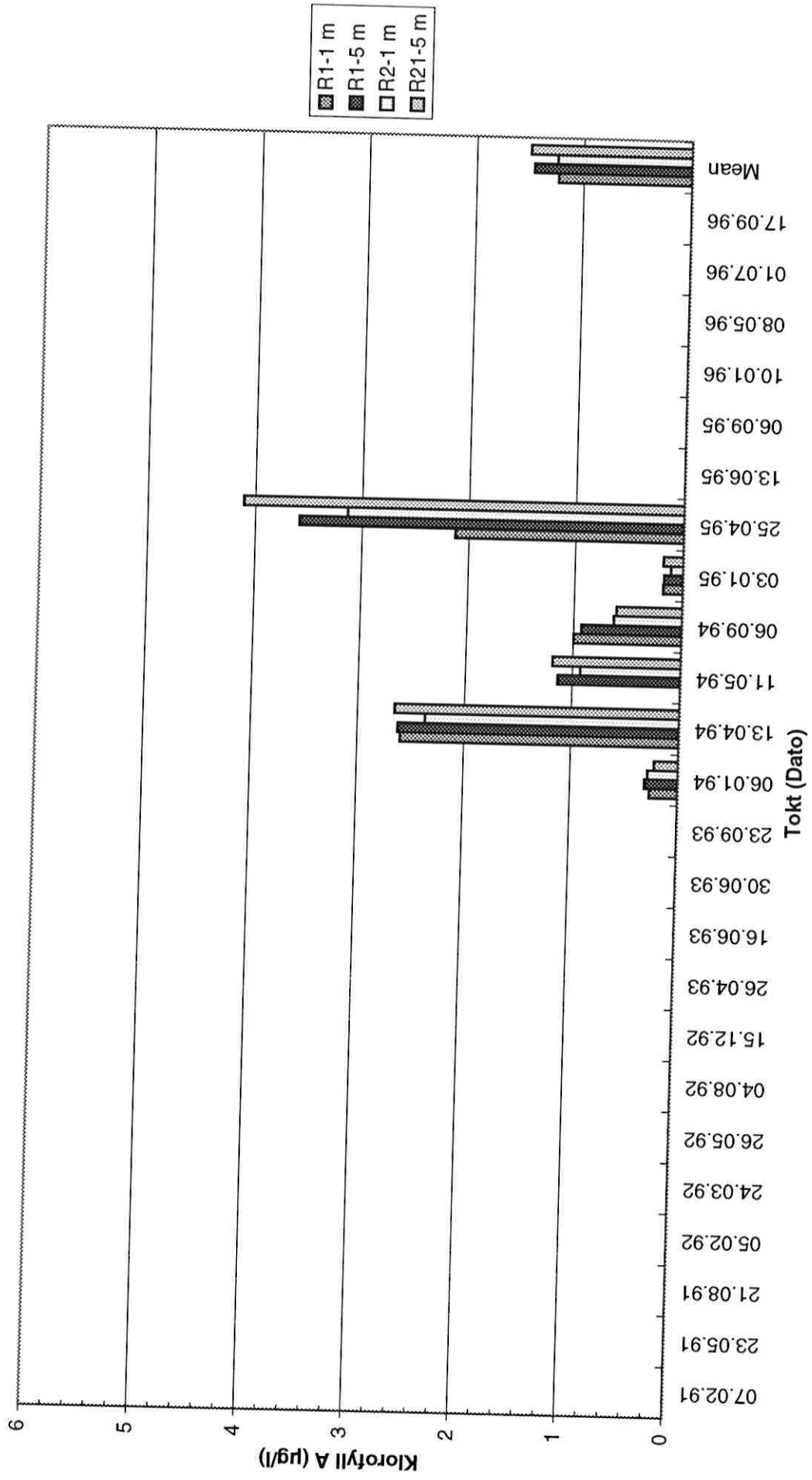
Figur V1-6c: Ammonium ved Gardsvika



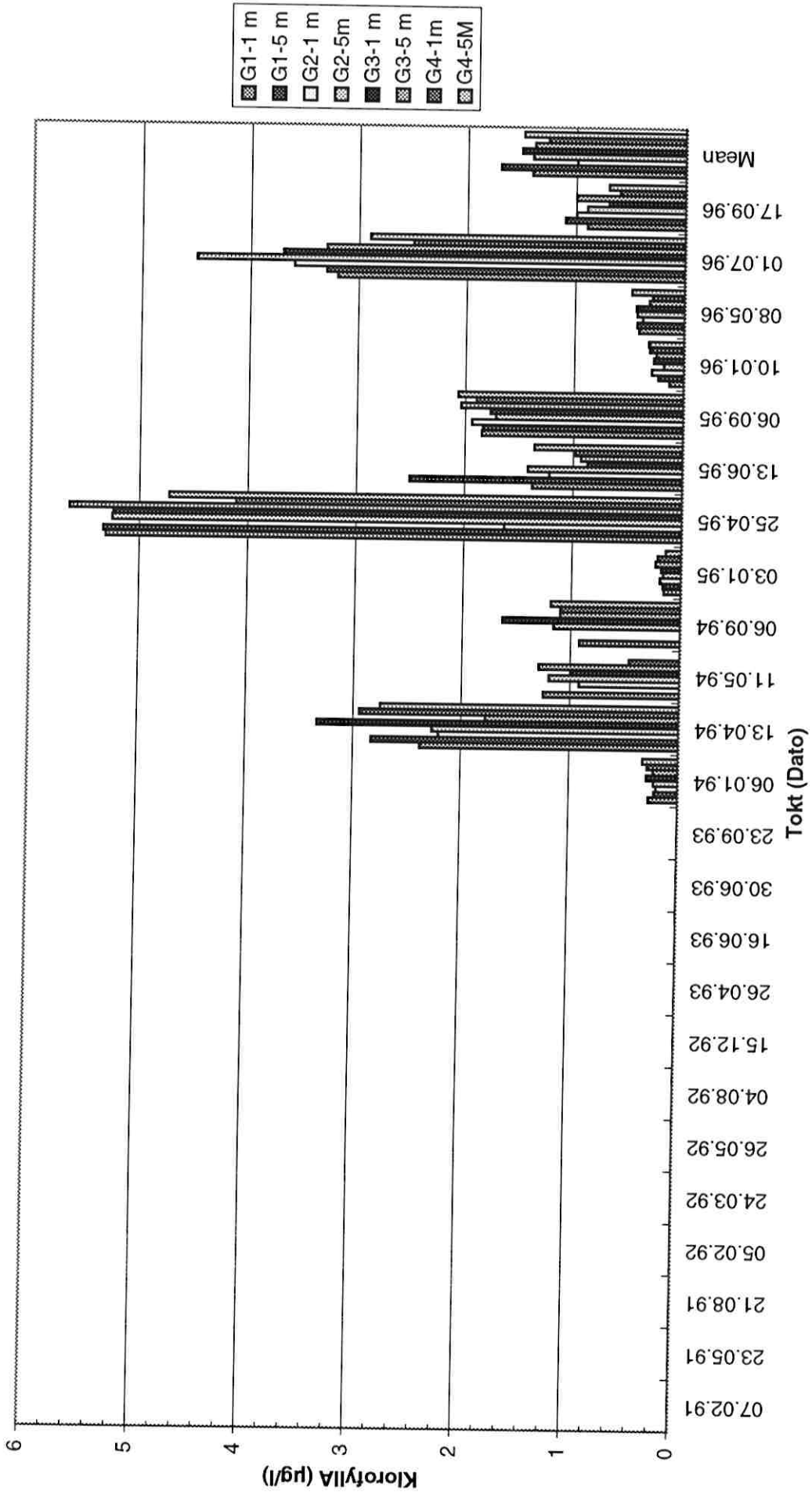
Figur V1-7a: Klorofyll ved Smedasundet



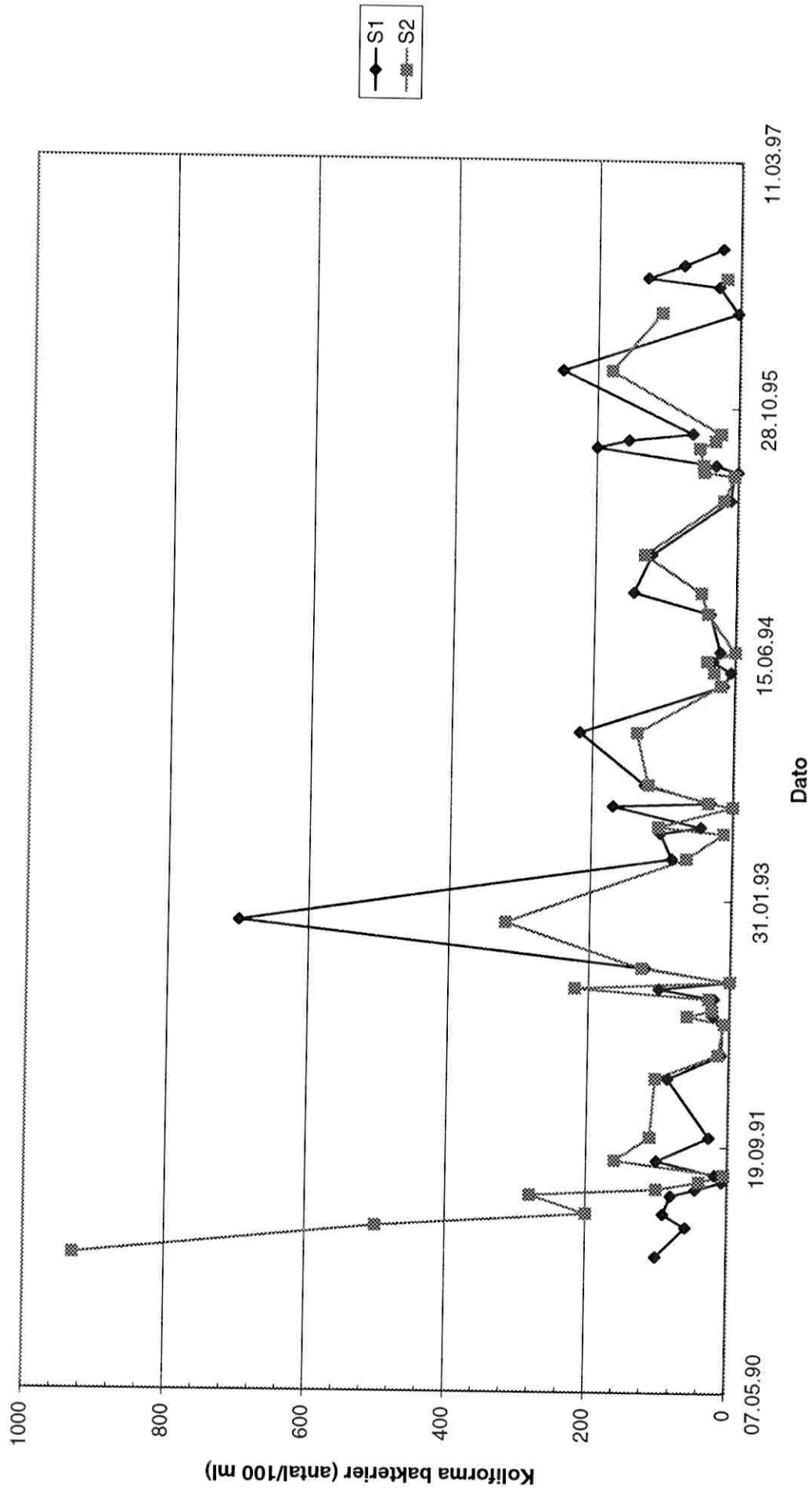
Figur V1-7b: Klorofyll ved Rekavika



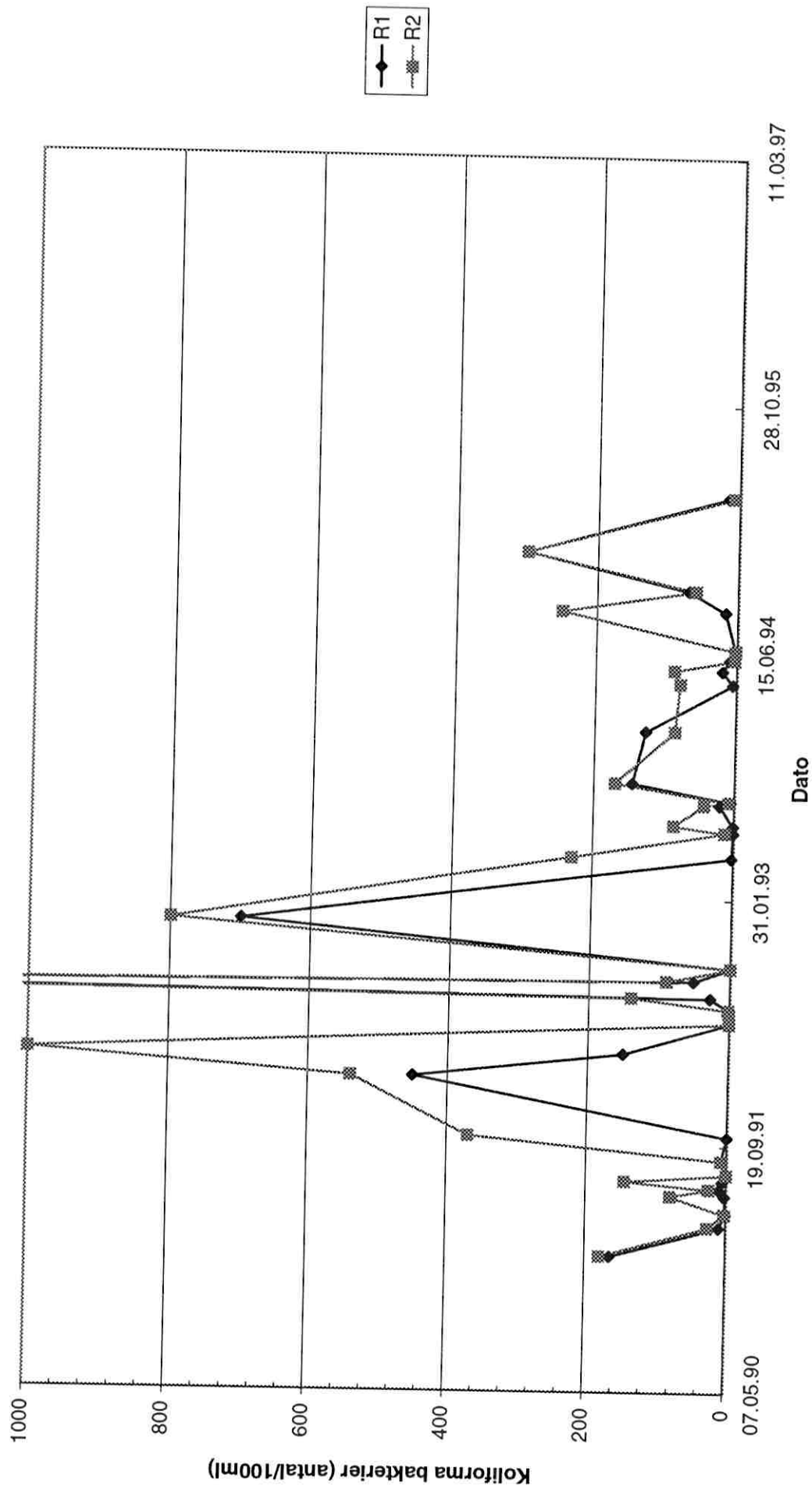
Figur V1-7c: Klorofyll ved Gardsvika



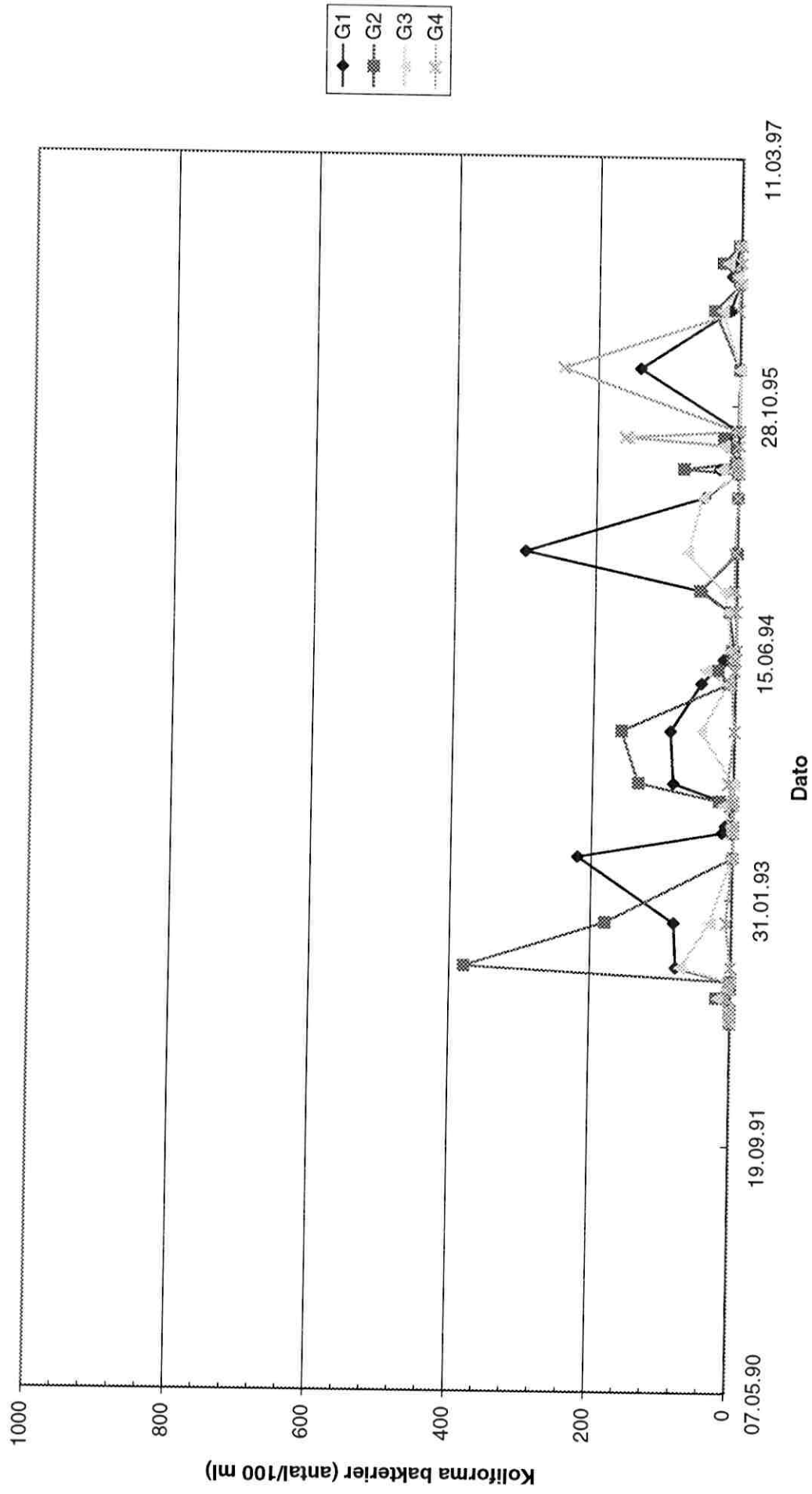
Figur V1-8a: Bakterier ved Smedasundet



Figur V1-8b: Bakterier ved Rekavika



Figur V1-8c: Bakterier ved Gardsvika



Vedlegg 2 - Dominerende arter på stasjonene

Vedleggstabell V2-1. De mest dominerende artene i Smedasundet på stasjon S1 og S2 i perioden 1991 til 1996. N = totalantall individer funnet på stasjonen. MBM=Mangebørstemark, FBM=fåbørstemark, K=krepsdyr, SR=Sjøroser, SP=sjøpinnsvin, M=musling, SS=slangeskjerner.

Artsnavn	Antall	% av N	Artsnavn	Antall	% av N	Artsnavn	Antall	% av N			
Stasjon S1-91											
Chaetozone setosa	MBM	346	66,4%	Chaetozone setosa	MBM	661	29,0%	Capitella capitata	MBM	1648	39,2%
Capitella capitata	MBM	42	8,1%	Scoloplos armiger	MBM	480	21,1%	Polydora ciliata	MBM	695	16,5%
Oligochaetae indet	MBM	32	6,1%	Oligochaetae indet	FBM	201	8,8%	Oligochaetae indet	FBM	493	11,7%
Scoloplos armiger	MBM	25	4,8%	Heteromastus filiformis	MBM	149	6,5%	Chaetozone setosa	MBM	377	9,0%
Hediste diversicolor	MBM	24	4,6%	Eteone longa	MBM	126	5,5%	Malacoceros fuliginosa	MBM	204	4,9%
Heteromastus filiformis	MBM	17	3,3%	Tharyx marioni	MBM	115	5,0%	Scoloplos armiger	MBM	177	4,2%
Phyllodoce groenlandica	MBM	8	1,5%	Cirratulus cirratus	MBM	102	4,5%	Corophium bonelli	K	82	2,0%
Stasjon S2-91											
Oligochaetae indet	FBM	1193	57,7%	Nainereis quadricuspida	MBM	854	39,0%	Oligochaetae indet	FBM	1260	26,9%
Nainereis quadricuspida	MBM	562	27,2%	Chaetozone setosa	MBM	253	11,6%	Ehlersia cf. cornuta	MBM	529	11,3%
Kefersteinia cirrata	MBM	185	8,9%	Typosyllis sp	MBM	243	11,1%	Corophium crassicorne	K	516	11,0%
Malacoceros vulgaris	MBM	28	1,4%	Oligochaetae indet	FBM	201	9,2%	Kefersteinia cirrata	MBM	461	9,9%
Amphipoda indet	K	17	0,8%	Sabellidae indet	MBM	175	8,0%	Corophium bonelli	K	278	5,9%
Typosyllis sp	MBM	11	0,5%	Phyllodoce groenlandica	MBM	163	7,4%	Heteromastus filiformis	MBM	220	4,7%
Macropipus arcuatus	K	10	0,5%	Scoloplos armiger	MBM	44	2,0%	Polycirrus medusa	MBM	168	3,6%
Stasjon S1-93											
Stasjon S1-96											
Stasjon S2-93											
Stasjon S2-96											

Vedleggstabell V2-2. De mest dominerende artene i Rekavika på stasjon R1 og R2 i perioden 1991 til 1996. N = totalantall individer funnet på stasjonen. MBM=Mangebørstemark, FBM=fåbørstemark, K=krepsdyr, SR=Sjøroser, SP=Sjøpinnsvin, M=musling, SS=slangeskjepper.

Artsnavn	Antall	% av N	Artsnavn	Antall	% av N	Artsnavn	Antall	% av N				
Stasjon R1-91												
Oligochaetae indet	FBM	1510	49,4%	Stasjon R1-93								
Capitella capitata	MBM	329	10,8%	Chaetozone setosa	MBM	1414	26,2%	Stasjon R1-96				
Sabellidae indet	MBM	189	6,2%	Tharyx marioni	MBM	1297	24,0%	Oligochaetae indet	FBM	825	39,3%	
Scoloplos armiger	MBM	156	5,1%	Phyllococe groenlandica	MBM	654	12,1%	Chaetozone setosa	MBM	248	11,8%	
Exogone sp	MBM	148	4,8%	Sabellidae indet	MBM	642	11,9%	Scoloplos armiger	MBM	205	9,8%	
Typosyllis sp	MBM	112	3,7%	Scoloplos armiger	MBM	462	8,6%	Ehlersia cf. cornuta	MBM	166	7,9%	
Kefersteinia cirrata	MBM	106	3,5%	Oligochaetae indet	FBM	337	6,2%	Corophium crassicornae	K	118	5,6%	
Stasjon R2-91												
Sabellidae indet	MBM	880	47,5%	Heteromastus filiformis	MBM	61	1,1%	Kefersteinia cirrata	MBM	86	4,1%	
Scoloplos armiger	MBM	169	9,1%	Stasjon R2-93					Idothea sp	K	61	2,9%
Typosyllis sp	MBM	122	6,6%	Phyllococe groenlandica	MBM	363	24,9%	Stasjon R2-96				
Exogone sp	MBM	89	4,8%	Sabellidae indet	MBM	349	23,9%	Tharyx marioni	MBM	770	29,5%	
Anthozoa indet	SR	84	4,5%	Typosyllis sp	MBM	217	14,9%	Sabellidae indet	MBM	374	14,3%	
Pisione remota	MBM	78	4,2%	Oligochaetae indet	FBM	191	13,1%	Heteromastus filiformis	MBM	284	10,9%	
Astarte montagui	M	74	4,0%	Scoloplos armiger	MBM	67	4,6%	Scoloplos armiger	MBM	237	9,1%	
				Anthozoa indet	SR	59	4,0%	Cirratulus cirratus	MBM	153	5,9%	
				Eteone longa	MBM	40	2,7%	Paraonis spp	MBM	121	4,6%	
								Typosyllis cf. cornuta	MBM	112	4,3%	

Vedleggstabell V2-3. De mest dominerende artene i Gardsvika på stasjon G1 og G2 i perioden 1991 til 1996. N = totalantall individer funnet på stasjonen. MBM=Mangebørstemark, FBM=fåbørstemark, K=krepsdyr, SR=Sjørøser, SP=sjøpinnsvin, M=musling, SS=slangestjerner.

Artsnavn	Antall	% av N	Artsnavn	Antall	% av N	Artsnavn	Antall	% av N			
Stasjon G1-91											
Sabellidae indet	MBM	245	29,1%	Stasjon G1-93							
Melinna cristata	MBM	187	22,2%	Sabellidae indet	MBM	1046	65,8%	Stasjon G1-96			
Myriochele oculata	MBM	74	8,8%	Phyllodoce groenlandica	MBM	71	4,5%	Sabellidae indet	MBM	757	28,1%
Owenia fusiformis	MBM	45	5,3%	Scoloplos armiger	MBM	55	3,5%	Tharyx marioni	MBM	432	16,0%
Chaetozone setosa	MBM	25	3,0%	Typosyllis sp	MBM	29	1,8%	Heteromastus filiformis	MBM	427	15,8%
Scoloplos armiger	MBM	24	2,8%	Prionospio cirrifera	MBM	27	1,7%	Scoloplos armiger	MBM	278	10,3%
Sabellides octocirrata	MBM	23	2,7%	Galathea sp	K	24	1,5%	Oligochaetae indet	FBM	107	4,0%
				Thyasira flexuosa	M	23	1,4%	Paraonis spp	MBM	104	3,9%
Stasjon G2-91											
Melinna cristata	MBM	204	44,4%	Stasjon G2-93							
Pista cristata	MBM	42	9,2%	Capitella capitata	MBM	633	33,5%	Tharyx marioni	MBM	230	12,8%
Myriochele oculata	MBM	19	4,1%	Phyllodoce groenlandica	MBM	486	25,7%	Chaetozone setosa	MBM	155	8,7%
Scalibregma inflatum	MBM	17	3,7%	Eteone longa	MBM	454	24,0%	Oligochaetae indet	FBM	145	8,1%
Sabellides octocirrata	MBM	17	3,7%	Thyasira sarsi	M	69	3,7%	Capitella capitata	MBM	117	6,5%
Chaetozone setosa	MBM	13	2,8%	Ophyothroca sp	MBM	43	2,3%	Heteromastus filiformis	MBM	114	6,4%
Thyasira flexuosa	M	11	2,4%	Typosyllis sp	MBM	27	1,4%	Pholoe inornata	MBM	81	4,5%
				Nebalia cf. bipes	K	27	1,4%	Malacoceros vulgaris	MBM	76	4,2%

Vedleggstabell V2-4. De mest dominerende artene i Gardsvika på stasjon G3 og G4 i perioden 1991 til 1996. N = totalantall individer funnet på stasjonen. MBM=Mangebørstemark, FBM=fåbørstemark, K=krepsdyr, SR=Sjørøser, SP=slangeskjepper, M=musling, SS=slangeskjepper.

Artsnavn	Antall	% av N	Artsnavn	Antall	% av N	Artsnavn	Antall	% av N
Stasjon G3-91								
Melinna cristata	128	24,3%	Sabellidae indet	910	64,9%	Melinna cristata	696	38,5%
Myriochele oculata	70	13,3%	Melinna cristata	65	4,6%	Sabellidae indet	255	14,1%
Owenia fusiformis	49	9,3%	Amphipoda indet	35	2,5%	Chaetozone setosa	84	4,6%
Chaetozone setosa	36	6,8%	Scalibregma inflatum	33	2,4%	Sabellides octocirrata	67	3,7%
Prionospio cirrifera	35	6,6%	Phylodoce groenlandica	31	2,2%	Pholoe inornata	51	2,8%
Pectinaria auricoma	33	6,3%	Pholoe inornata	26	1,9%	Ehlersia cf. cornuta	49	2,7%
Ampharete finnarchica	19	3,6%	Typosyllis sp	24	1,7%	Ampelisca sp	48	2,7%
Stasjon G4-91								
Pisone remota	131	31,4%	Astarte montagui	89	30,2%	Pisone remota	142	16,7%
Polygordius sp	55	13,2%	Harmothoe sp	26	8,8%	Ophiura spp juv.	96	11,3%
Amphipholis squamata	47	11,3%	Galathea sp	25	8,5%	Sabellidae indet	49	5,8%
Sabellidae indet	20	4,8%	Pisone remota	19	6,4%	Echinocyamus pusillus	41	4,8%
Glycera alba	19	4,6%	Glycera alba	18	6,1%	Strongylocentrotus droebachiensis	38	4,5%
Echinocyamus pusillus	19	4,6%	Sphaerodorum flavum	14	4,7%	Exogone spp	37	4,3%
Kefersteinia cirrata	17	4,1%	Amphipholis squamata	14	4,7%	Astarte montagui	36	4,2%
Stasjon G3-96								
Stasjon G4-96								

Vedlegg 3 - Artsliste fra bunndyrsprøver

Artsliste Smedasundet/Gardsvika/Rekavika 1991

		S1-91			S2-91			R1-91			R2-91			G1-91			G2-91			G3-91			G4-91			
		1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	
PORIFERA																										
Cione	selata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CNIDARIA																										
Hydrozoa	indet	-	-	-	-	-	***	**	*	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	
Anthozoa	indet	-	-	-	-	-	23	3	-	33	-	51	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NEMATODA																										
Nematoda	indet	13	66	7	215	230	235	51	515	3900	325	1	485	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	47	13
NEMERTINI																										
Nemertini	indet	-	1	2	4	18	7	-	-	3	6	-	-	2	3	10	8	7	4	2	2	-	-	-	-	-
PRIAPULIDAE																										
Priapulid	caudatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
OLIGOCHAETAE																										
Oligochaetae	indet	16	16	-	250	483	460	810	245	455	5	13	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETAE																										
Paramphinome	jeffreysii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Pholoe	minuta	-	-	-	-	-	-	12	2	4	3	-	5	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-
Harmothoe	sp	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	1	3	-	-	-	-	-
Ophiodromus	flexuosus	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerimyra	punctata	-	-	1	4	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kefersteinia	cirrata	-	-	-	33	122	30	63	39	4	2	-	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
Typosyllis	sp	-	-	-	1	6	4	71	28	13	18	7	97	1	-	3	3	1	-	-	-	3	3	5	2	-
Exogone	sp	-	-	-	-	-	-	141	7	-	7	-	82	-	-	1	-	-	-	1	1	1	5	1	-	-
Pisione	remota	-	-	-	-	-	-	21	-	-	33	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anaitides	groenlandica	3	1	4	-	4	3	1	17	13	5	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	102	10	-
Eteone	longa	1	-	1	-	1	-	5	3	7	3	6	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eumida	sp	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eulalia	bilinneata	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Nephtys	hombergi	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nephtys	cilita	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1	2	-	2	-	-	-
Nephtys	cf. longocirrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glycera	alba	-	-	1	-	-	-	11	4	4	8	1	12	9	2	8	2	2	3	10	3	4	3	11	5	-
Goniada	maculata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7	4	4	4	2	2	2	3	-	-	-	-
Lumbrineris	spp	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-
Protodorvillea	kefersteini	-	-	-	-	-	-	14	12	-	14	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Schistomeringos	sp	-	-	-	-	-	-	21	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis	diversicolor	4	13	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scoloplos	armiger	10	13	2	1	2	-	14	111	31	69	38	62	22	2	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-
Aricidea	jeffreysii	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraonis	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nainereis	quadricuspis	-	2	-	92	325	145	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	-	-	-	3	-
Magellona	alleni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Prionospio	cirrifera	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	8	-	8	1	-	3	6	11	18	1	1	-	-	-
Spio	filicornis	5	-	-	-	-	-	-	8	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malacoceros	vulgaris	3	-	-	7	13	8	24	4	14	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudopolydora	pulchra	-	1	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polydora	sp	-	-	-	-	1	12	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-
Laonice	cirrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aonides	sp	-	-	-	3	-	-	19	12	-	4	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Spionidae	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetozone	setosa	305	41	-	-	-	-	-	43	-	3	-	13	1	11	3	2	8	8	7	21	-	-	-	-	-
Tharyx	marioni	-	-	4	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Tharyx	multibranchis	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	4	1	1	1	6	5	-	-	-	-	-	-
Cirratulus	cirratus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diplocirrus	glaucus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Scalibregma	inflatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brada	vilosa	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pherusa	plumosa	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Travisia	forbesii	-	-	-	-	-	1	-	-	7	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophelina	acuminata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Heteromastus	fiiformis	9	3	5	-	-	-	3	-	6	3	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notomastus	latericeus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Capitella	capitata	27	15	-	6	3	-	4	325	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhodine	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maldanidae	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Myriochele	oculata	-	-	-	-	-	-	-	7	-	1	36	12	26	4	-	15	42	7	21	-	-	-	-	-	-
Owenia	fusiformis	-	-	-	-	-	-	-	4	-	2	16	17	12	1	1	4	15	15	19	-	-	-	-	-	-
Pectinaria	koreni	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		S1-91			S2-91			R1-91			R2-91			G1-91			G2-91			G3-91			G4-91		
		1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h
Pectinaria	auricoma	-	-	-	-	-	1	-	3	-	2	-	-	7	8	6	2	-	7	10	5	18	-	-	-
Melinna	cristata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	4	162	139	26	39	29	24	75	-	-	-	
Ampharete	finmarchica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	9	8	-	-	-	
Amphichteis	gunneri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	5	4	2	2	-	-	4	-	-	-	
Sabellides	octocirrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	22	14	-	3	2	3	1	-	-	-	
Ampharetidae	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pista	cristata	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	7	3	6	13	18	22	2	-	-	3	-	-	-	
Polycirrus	medusa	-	-	-	-	-	10	9	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trichobranchus	roseus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	6	-	-	-	1	-	-	-	-	
Terebellidae	indet	-	-	-	-	-	4	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	
Eupolymnia	nebulosa	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	2	4	-	-	-	-	
Terebellidae	indet	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	
Sabellidae	indet	-	-	-	-	-	32	151	6	510	10	360	41	182	22	1	-	7	4	1	11	2	6	12	
Ditrupea	arietina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ARCHIANNELIDA																									
Polygordius	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-	-	
SIPUNCULIDAE																									
Phascolion	strombi	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Golfingia	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	
CRUSTACEA																									
Leptostraca																									
Nebalia	cf. bipes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
Cumacea																									
Diastylis	rugosa	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ostracoda	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Copepoda	indet	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nebalia	tuberosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	
Isopoda	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Philomedes	globosus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Amphipoda	indet	-	1	-	7	9	1	20	26	24	12	5	18	2	2	2	1	1	1	2	1	4	2	3	
Mycidacea	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Decapoda																									
Eualus	sp	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Macropipus	pusillus	-	-	-	1	-	1	1	3	-	2	-	6	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	
Macropipus	depurator	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Macropipus	arcuatus	-	-	-	4	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Galathea	sp	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	
Pirimela	denticulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Paguridae	indet	-	-	-	1	-	3	4	-	1	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hyas	sp	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Natantia	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MOLLUSCA																									
Polyplacophora																									
Lepidoplaurus	asellus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Aplacophora																									
Chaetoderma	nitidulum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gastropoda																									
Balchis	devians	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hinia	incrassata	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
Lunatia	alderi	-	-	-	1	-	8	2	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	
Philine	scabra	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	1	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	
Roxania	utriculus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
Turitella	communis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bivalvia																									
Astarte	sulcata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
Astarte	montagui	-	-	-	-	-	3	-	45	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	2	
Cerastoderma	minimum	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	
Cerastoderma	ovale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cerastoderma	scabrum	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Corbula	gibba	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
Crenella	decussata	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cyprina	islandica	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Dosinia	lineta	-	-	-	-	-	1	1	-	4	1	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Dosinia	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gari	fervensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lima	cf. gwyni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lucinoma	borealis	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Macoma	calcareia	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Modiolus	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	

		S1-91			S2-91			R1-91			R2-91			G1-91			G2-91			G3-91			G4-91		
		1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h
Myrtea	spinifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysia	undata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mytilus	edulis	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nuculana	minuta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spisula	elliptica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tellina	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thimodea (Venus)	ovata	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Thimodea (Venus)	striatula	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thracia	villosiuscula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thyasira	flexuosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thyasira	sarsi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	1	7	2	2	1	3	1	-	-	-
ECNINODERMATA																									
Synaptidae	indet	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	4	8	3	-	1	-	-	3	1	-	-
Ophiuroidea																									
Ophiura	affinis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	1	-	1	-	-	-	-	3	2
Ophiura	albida	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Ophiura	filiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-
Amphiura	chiajei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Amphipholis	sqaumata	-	-	-	-	-	-	16	3	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	-
Ophiopholis	aculeata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Ophiocomina	nigra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Echinoidea																									
Echinocyamus	pusillus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11	3
Strongylocentrotus	droebachiensis	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Echinocardium	flavescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
Spatangus	purpureus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1
Asteroidea																									
Asterias	rubens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Luidia	sarsi	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3	2	1	-	1	-	-	2	1
Astropecten	irregularis	-	-	1	-	-	1	6	2	-	1	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Asteroidea	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
BRYOZOA																									
Bryozoa	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
POGONOPHORA																									
Pogonophora	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
ASCIDIACEA																									
Ascidiacea	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	5	-	-	-
CHORDATA																									
Amphioxus	lanceolatum	-	-	-	-	-	1	-	-	13	-	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Artsliste Smedasundet/Gardsvika/Rekavika

		S1-93			S2-93			R1-93			R2-93			G1-93		G2-93			G3-93			G4-93	
		1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	
CNIDARIA																							
Anthozoa	indet	1	1	-	-	-	1	-	1	13	27	26	6	3	10	2	-	-	-	3	2	2	
NEMATODA																							
Nematoda	indet	9	3	14	648	59	-	-	-	-	3	2	3	-	-	2	-	3	230	36	-	-	
NEMERTINI																							
Nemertini	indet	11	17	3	3	-	-	-	4	14	-	11	1	6	13	3	12	-	-	2	-	-	
PRIAPULIDAE																							
Priapulus	caudatus	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	
OLIGOCHAETAE																							
Oligochaetae	indet	63	17	121	105	51	45	315	21	1	83	43	65	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
POLYCHAETAE																							
Pareurythoe	borealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Pholoe	inornata	1	2	1	3	4	5	2	7	1	4	-	8	7	12	2	2	4	15	9	2	-	
Harmothoe	sp	1	-	2	2	-	4	1	3	8	4	-	1	7	7	-	-	-	6	2	7	26	
Ophiodromus	flexuosus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Nerimyra	punctata	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1
Kefersteinia	cirrata	13	1	26	21	6	5	-	2	6	20	-	7	7	8	-	-	-	15	2	4	10	
Typosyllis	sp	5	1	4	137	51	55	4	13	20	75	1	141	10	19	10	4	13	5	6	13	4	
Exogone	sp	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
Pisione	remota	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Phyllodoce	groenlandica	12	6	25	79	45	39	256	274	124	70	192	101	18	53	458	20	8	12	7	12	1	
Eteone	longa	29	44	53	16	1	7	23	19	17	14	19	7	4	8	130	251	73	1	2	1	-	
Eteone	lactea	-	-	1	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Eumida	sp	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Eulalia	viridis	18	2	6	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	4	4	-	-	-	-	2
Nephtys	hombergi	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nephtys	ciliata	-	-	1	-	-	-	1	9	1	1	-	-	2	5	-	-	-	3	2	1	-	
Nephtys	cf. longocirrata	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Glycera	alba	1	1	-	1	2	1	-	2	-	5	1	1	5	8	1	2	1	5	9	9	18	
Glycera	capitata	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Goniada	maculata	-	1	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	3	-	
Glycinde	nordmanni	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lumbrinereis	spp	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	2	1	-	-	-	7	1	1	-	
Sphaerodorum	flavum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	14
Protodorvillea	kefersteini	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Schistomeringos	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ophryothroca	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	21	17	-	-	-	-	
Nereis	diversicolor	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Scoloplos	armiger	101	88	291	4	11	29	97	264	101	31	4	32	12	43	1	6	-	5	1	5	-	
Paraonis	sp	-	-	-	-	-	-	-	28	5	-	-	-	2	5	-	-	-	-	1	2	-	
Nainereis	quadricuspis	1	-	7	570	225	59	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Magellona	alleni	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Prionospio	cirrifera	5	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	9	18	1	1	-	4	2	5	-	
Prionospio	cf. malmgreni	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Spio	filicornis	1	1	2	3	3	1	-	1	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Malacoceros	vulgaris	-	-	-	-	1	-	5	-	-	2	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	
Malacoceros	fuliginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	
Pseudopolydora	pulchra	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Polydora	sp	11	11	58	4	9	13	4	38	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Laonice	cirrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	
Aonides	paucibranchiata	-	-	-	1	1	5	2	8	-	6	5	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Spionidae	indet	-	-	2	13	4	5	-	8	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	
Chaetozone	setosa	45	364	252	207	24	22	###	30	89	3	-	5	4	14	-	1	1	1	-	5	-	
Tharyx	marioni	49	49	17	-	-	-	5	###	82	-	-	-	11	6	-	1	-	-	-	-	-	
Tharyx	multibranchis	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	4	2	15	1	-	-	-	1	-	
Raricirrus	sp	34	13	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cirratulus	cirratus	87	5	10	-	-	4	1	2	3	-	-	8	4	3	1	-	-	-	-	-	-	
Cirratulidae	indet	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Diplocirrus	glaucus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Scalibregma	inflatum	1	2	7	-	-	-	1	1	1	1	-	-	1	2	-	-	-	23	4	6	-	
Lipobranchus	jeffreysii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	1	-	
Pherusa	plumosa	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	3	-	-	-	-	1	2	-	-	
Ophelina	acuminata	-	1	-	-	-	-	1	13	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ophelina	norvegica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Artsliste Smedasundet/Gardsvika/Rekavika

		S1-93			S2-93			R1-93			R2-93			G1-93		G2-93			G3-93			G4-93	
		1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	
Ophelina	modesta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophelia	limacina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heteromastus	filiformis	63	43	43	10	2	2	10	48	3	3	-	7	2	12	2	-	-	1	4	-	-	-
Notomastus	latericeus	2	1	5	-	-	-	-	2	6	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	6
Mediomastus	fragilis	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capitella	capitata	-	1	2	1	-	-	4	1	-	1	-	-	-	-	211	42	380	-	-	-	-	-
Arenicola	marina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	8	-	-	-	-	-
Rhodine	sp	-	-	-	-	-	-	28	26	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petaloproctus	tenuis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Myriochele	oculata	-	-	-	-	-	-	7	2	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Owenia	fusiformis	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Pectinaria	koreni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	1	2	-	-	2
Pectinaria	auricoma	1	2	-	-	-	-	2	2	-	-	1	3	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-
Melinna	cristata	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	21	35	9	-	-
Ampharete	finmarchica	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	3	2	1	-	-
Amphichteis	gunneri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sabellides	octocirrata	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	8	-
Pista	cristata	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	7	6	3	-	-
Polycirrus	medusa	-	1	10	-	-	1	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Trichobranchus	roseus	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Terebellidae	indet	-	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	3
Eupolymnia	nebulosa	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	3	-	-	-	-	6	1	-	-	-
Terebellides	stroemi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	3	1	-	-
Sabellidae	indet	8	14	17	9	3	163	1	294	347	194	2	153	237	809	-	2	-	345	275	290	-	12
Pomatoceros	triqueter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydroides	norvegica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SIPUNCULIDAE	indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	3
CRUSTACEA																							
Leptostraca																							
Nebalia	cf. bipes	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	6	2	1	3	-	-
Cumacea																							
Diastylis	spp	-	-	-	-	1	4	-	2	-	-	-	-	-	12	10	-	-	-	-	-	-	-
Isopoda	indet	-	-	-	32	2	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphipoda	indet	-	2	14	17	4	9	16	6	9	13	13	5	1	16	13	1	-	16	8	11	-	5
Decapoda																							
Eualus	sp	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macropipus	pusillus	-	-	-	-	-	1	1	2	2	2	1	2	-	-	-	-	-	5	-	2	-	1
Macropipus	depurator	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Macropipus	arcuatus	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galathea	sp	-	-	5	2	1	-	-	-	-	-	-	16	8	-	-	-	-	1	1	-	-	25
Ebalia	cf. cranchii	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eurynome	aspera	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paguridae	indet	-	-	1	6	1	3	-	2	2	2	1	1	4	-	-	-	-	3	3	3	-	-
Hyas	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Natantia	indet	2	-	10	4	-	-	1	-	2	3	-	4	4	-	1	-	-	-	2	2	-	-
MOLLUSCA																							
Polyplacophora																							
Lepidochiton	asellus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplacophora																							
Chaetoderma	nitidulum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda																							
Nudibranchia	indet	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Lunatia	alderi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Philine	scabra	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Cylichna	cylindracea	6	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
Bivalvia																							
Astarte	sulcata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Astarte	montagui	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	11	9	-	-	89
Cerastoderma	minimum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Cerastoderma	ovale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Chamelea	striatula	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlamys	cf. furtiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corbula	gibba	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Dosinia	exoleta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Lima	loscombi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4
Lucinoma	borealis	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Artsliste Smedasundet/Gardsvika/Rekavika

		S1-93			S2-93			R1-93			R2-93			G1-93		G2-93			G3-93			G4-93	
		1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	1.h	2.h	3.h	1.h	2.h	3.h	1.h	
Modiolus	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Montacuta	ferruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mya	truncata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysella	bidentata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysia	undata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucula	nucleus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thimodea (Venus)	ovata	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	2	2	-
Thimodea (Venus)	fasciata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thracia	villosiuscula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Thyasira	flexuosa	-	-	-	-	-	-	-	22	29	-	-	-	3	20	-	-	-	-	1	-	1	-
Thyasira	sarsi	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	26	18	25	-	-	-	-	-
ECNINODERMATA																							
Holothuroidea																							
Cucumaria	lactea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Ophiuroidea																							
Ophiura	affinis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Ophiura	albida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Amphiura	filiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphipholis	squmata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Echinoidea																							
Echinocyamus	pusillus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	5
Strongylocentrotus	droebachiensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	7
Echinocardium	flavescens	-	1	-	-	1	-	-	4	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Asteroidea																							
Asterias	rubens	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Martasterias	glacialis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asteroidea	indet	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ASCIDIACEA																							
Ascidiacea	indet	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Vedlegg. Artsliste Smedasundet, Gardsvika og Rekevika 1996.

	S1-96				S2-96				R1-96				R2-96				G1-96				G2-96				G3-96				G4-96								
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
NEMERTINI indet									1				1			2		1				2	2					12	1								
NEMATODA indet	60				240	75	115	7													1	4						42	9								
ANTHOZOA indet					14		1		3	3	9	3	1	36	1	17	1	2											4	3	1	3					
Cerianthus lloydii									1								1	1				6															
SIPUNCULIDA																																					
Onchesoma steenstrupii																																					
Phascolion strombi																					1																
Sipunculus sp																																					
POLYCHAETA																																					
Pareurythoe borealis																																					
Sphinter arcticus																																					
Pholoe inornata		2	2		14	39	19	3	2	1	3	6	4				6	21	19	8	14	12	10	45	3	9	10	29									
Harmothoe spp	14	12	3	13	25	10	18	14	4	2	2	2	6	8	5		8	5	10	15		4	1	4	1	1	2	4	20	1	5						
Phyllodoce groenlandica	3	11	4	2	2	1	12	11	8				3	1	1	1	3				2	2	7	1	3	3		2									
Phyllodoce spp								1			1																										
Eteone longa	1		1	2	4	1	5	2	1	4	4	2	5	2	1	9	2	1				4	11	21	3	2		2	1								
Eteone lactea													1																								
Eulalia bilimneata													1																								
Eulalia viridis																						1	2														
Eumida sp					5		1	1	1								2																				
Notophyllum foliosum																	1																				
Phyllococidae indet															2																						
Kefersteinia cirrata	3	3	5		175	49	172	65	21	7	25	33	1	5	3	2	3	5	1			2	7					1	1	3	1						
Nerimyra punctata							1	3																						3	5	6	11				
Hesionida indet																														1	1	2	1				
Typosyllis cf. cornuta	1	7	5	27	148	22	272	87	5	63	72	26	77	6	4	25	9	4	2	3	6	2	33	20	10	9	20	10	1	6	8	3					
Exogone spp											1	1		3		6	5	2	1	1	1	3			5												
Nothria conchylega																																					
Sarsonuphis fiordica																	1																				
Nereis virens																																					
Nereis cf. diversicolor																																					
Nereis sp							1																														
Platyeris dumerillii			1																2	1					1												
Nephtys ciliata											1				1		1	2	2	15					1	2											
Nephtys sp									1																												
Pisione remota											1	1																		1	1	60	66				
Glycera alba			1				1				8	4		4		1		1	1	1	3		5	2	1	3	3			4	8	4					
Goniada maculata												1	4	1	1	5	4				3	1	2	1	2												
Lumbrineris spp									1	1	1		1								1	1						2		1	1						
Protodorvillea kefersteinii											4				1																						
Ophryotrocha sp																						2															
Sphaerodorum flavum																							4	10	1												
Paraonis spp													16	41		64	38	38	23	5	6		5	1	15												
Naineris quadricuspis	2			8	9	3	73	33					1	2		7																					
Aricidea jeffreysii																																					
Scoloplos armiger	6	29	55	87	34	14	10	6	3	92	97	13	72	58	17	90	111	112	49	6	9	2	21	30	1												
Prionospio cirrifera			1	6	4			2			3		15	9	19	7	26	13	5	2	14	7	28	11	17	4	2	1	2	2	1	3					
Polydora ciliata	5	365	95	230	53	42	22	8		2	3	7	1																								
Polydora spp									2	5	3	5	1		1		2		3	1	1	1															
Spiophanes krøyeri																																					
Pseudopolydora pulchra							1																														
Spio filicornis	5	13	5	9								10	3		1	1	1	1																			
Aonides paucibranchiata					2	9	1		6	3	4	8													1				2	10	4	3					
Laonice cirrata																																					
Malacoceros fuliginosa	175	7	22																																		
Malacoceros vulgaris							3		13	2		6											74	1	1												
Spionidae indet					2	2		3																													
Tharyx marioni	3	13	15	7									270	25	230	245	201	37	73	121					183												
Tharyx multibranchis									1	1	6	12	1				3				10	12	1	11	8	5	4	4									
Cirratulus cirratus	1		2	2	1	1							1		151	1	6	5	5	1	3	18	1	42	2				2								
Chaetozone setosa	4		71	302					1	185	26	36					36	24	14	5	62	6	51	36	43	8	18	15	1								
Raricirrus sp	1		7																																		
Cirratulidae indet																																					
Scalibregma inflatum							1		1	1	4	3	3	1	5						1		11														
Brada villosa											2																										
Pherusa plumosa															2				1	2																	
Diplocirrus glaucus																																					
Ophelina cylindricaudata																	1	1	2	1	6	11	27	2													
Ophelina acuminata</																																					

Vedlegg. Artsliste Smedasundet, Gardsvika og Rekevika 1996.

	S1-96				S2-96				R1-96				R2-96				G1-96				G2-96				G3-96				G4-96									
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
ECHINODERMA																																						
Ophiura cf. robusta																																						
Ophiura spp juv.													1				1	2						4					1			1			2	18		
Ophiopholis aculeata													4	2	1	1	1	1	3					2	2									5	9	22	62	3
Ophiuroida ind. juv.																																	1					
Asterias sp juv.				2			1																													1		
Martasterias glacialis juv.								1																												2	1	
Echinocyamus pusillus																1			1	1																		
Echinocardium spp																					1								1	1		7	3	18	17	3		
Strongylocentrotus droebachiensis													1																				1		2			
Synaptida indet																				1													18	11	5	4		
ASCIDIACEA indet					1	1																																
PISCES indet																																						