




Vurdering av  
kloakkutslepp  
frå renseanlegg  
ved Eide i  
Sund kommune

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undemr.:
94039	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3122	Nei

<b>Hovedkontor</b>	<b>Sørlandsavdelingen</b>	<b>Østlandsavdelingen</b>	<b>Vestlandsavdelingen</b>	<b>Akvaplan-NIVA A/S</b>
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel:	Dato:	Trykket:
<b>VURDERING AV NYTT KLOAKKUTSLEPP FRÅ RENSEANLEGG VED EIDE I SUND KOMMUNE</b>	august 1994	1994
	Faggruppe:	
	Marin eutrofi	
Forfatter(e):	Geografisk område:	
Lars G. Golmen	Hordaland	
	Antall sider:	Opplag:
	39	1ste

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref.:
Sund kommune, Sund Senter, 5382 Skogsvåg	G. I. Storebø

Ekstrakt: Sund kommune skal flytte avløpsledningen fra renseanlegget ved Eide ut til djupare og opnare resipient. I den sammenheng har NIVA foretatt særskilte granskingar for å finne optimalt utsleppsdyup. Det blir tilrådd å legge ledningen ut til minimum 30 m djup for å unngå overflatepåverknad frå utsleppet. Utslepp lagt til nordenden av djupbassenget ved Kausland synest akseptabelt.

4 emneord, norske

1. Sund kommune
2. Kommunalt avløp
3. Marin resipient
4. Innlagring

4 emneord, engelske

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder  
Lars G. Golmen

.....  
*Lars G. Golmen*

For administrasjonen  
Torgeir Bakke

.....  
*Torgeir Bakke*

..... ISBN-82-577-2591-9 .....

Vurdering av  
nytt kloakkavlaup  
frå  
renseanlegg ved Eide  
i  
Sund kommune

**August 1994**

**Prosj. leiar:       Lars G. Golmen**

**Medarbeidare:    Torbjørn M. Johnsen  
                      Inger Midttun**

## FORORD

*Sund kommune skal endre kloakkavløpet frå renseanlegget på Eide. Kommunen kontakta NIVA Vestlandsavdelingen i januar 1994 med spørsmål om å foreta ei resipientvurdering for nytt utslepp. NIVAs forslag med økonomisk ramme på 21,500 kr blei godkjent av kommunen i februar, og dei innleiande granskingane kunne byrje.*

*Kommunen har bistått NIVA med prosjektgjennomføringa. Dette gjeld først og fremst assistanse i felt i samband med utsetting og opptak av målebøye. Hydrografiske data som kommunen har samla inn sidan 1987 er nytta som grunnlag for berekningar. Særskild takk for lokal bistand kan rettast til Åge Landro, Frode Glesnes og Gerhard I. Storebø.*

*Hos NIVA har Torbjørn M. Johnsen bistått med feltassistanse og Inger Midttun med EDB og sekretærarbeid.*

*Bergen, august 1994*

*Lars G. Golmen*

## INNHALD

FORORD .....	2
SAMANDRAG .....	4
1. INNLEIING .....	5
1.1. Problemstillingar .....	5
1.1.1. Smittorisiko .....	5
1.2. Målsetting med prosjektet .....	7
1.3. Utsleppsalternativ .....	7
2. DATAGRUNNLAG FOR RESIPIENTEN .....	9
2.1. Hydrografi og oksygen .....	9
2.2. Strøm .....	9
2.2.1. Målingar i 1987 .....	9
2.2.2. Målingar i 1994 .....	11
3. INNLAGRING OG FORTYNNING .....	18
3.1. Innlagring av utsleppsvatn .....	18
3.1.1. Teori .....	18
3.1.2. Dimensjonerande vassføring .....	18
3.1.3. Verdier til modellen .....	18
3.2. Hydrografiske profilar .....	19
3.3. Resultat .....	20
3.3.1. Innlagring .....	20
3.3.2. Fortynning .....	21
3.3.3. Statistikk .....	21
4. DISKUSJON .....	27
4.1. Representativitet .....	27
4.2. Resultat og tilråding .....	27
4.3. Kontroll og overvaking .....	27
REFERANSAR .....	29
APPENDIKS .....	30

## **SAMANDRAG**

*Avløpet frå Sund kommune sitt renseanlegg på Eide går i dag ut til grunn og dårleg resipient nær anlegget. Utsleppet tilsvarande ca 1000 pe har medført negative miljøeffekter i overflatelaget og langs strendene i resipienten og tilstøytande sjøområde. Kommunen ønskjer difor å flytte avløpet ut til betre resipient.*

*NIVA har i den samanheng vurdert ulike utsleppsløysingar opp mot tilstanden i framtidig resipient, som mest sannsynleg vil bli djupbassenget i nordre del av Austefjorden, ved Kausland.*

*Til grunn for vurderingane ligg først og fremst ein sju år lang serie av hydrografimålingar utført av NIVA og Sund kommune, samt strømmålingsdata dels frå 1987 og dels frå nye målingar gjennomført i 1994.*

*Avløp er simulert (modellert) for utsleppsdjupa 10m, 20m, 30m og 40 m. Utslepp i 10 og 20 m blir frårådd på grunn av hyppig overflatepåverknad frå avløpsvatnet. Utslepp i 30 m gir overflatepåverknad i sjeldnare tilfelle, mens utslepp i 40 meter aldri gir slik påverknad i følgje våre målingar og berekningar.*

*Det blir difor anbefalt å legge utsleppet til godt over 30 meters djup, helst til 40 meter viss dette er teknisk mogleg.*

*Det kan neppe forventast større negative effekter på djupvatnet i bassenget ved Kausland som følgje av det nye utsleppet der. Det blir likevel tilrådd å overvake djupvasskvaliteten der spesielt i eit års tid etter at utsleppet er etablert.*

## 1. INNLEIING

### 1.1. Problemstillingar

Avløp frå renseanlegg består i hovudsak av ferskvatn, iblanda visse mengder forureining i form av m.a. finpartikulært materiale og næringssalt. Avløpsvatnet vil også innehalde bakteriar, evt. også virus og parasittar, samt kjemiske stoff som er tilført avløpssystemet på land.

Forureininga frå kloakkutslepp vil avhenge av kapasitet og driftsstabilitet til renseanlegget. Både vassfluks og forureining vil variere med tida. Uansett må det vere ei målsetting å få utsleppsvatnet optimalt fortynna og spreidd i resipienten, slik at merkbare negative effekter ikkje oppstår. Dette er også Sund kommune sin målsetting med det forestående saneringsarbeidet på Eide.

Avløpet frå renseanlegget på Eide går no ut inst i Eidespollen (fig. 1.1), på grunt (ca 10 m) vatn. Det dreier seg om eit anlegg for ca 1,000 pe med siling og biologisk rensing.

I kraftige nedbørsperioder har det vore plager med systemet p.g.a. mykje overløpsvatn som har gått i avløpet. I slike situasjonar har utløpsvatnet kome til overflata, med sjenanse for lokalmiljøet. Det har difor i lengre tid versert planer om å flytte utsleppet ut til djuparte og større resipient.

#### 1.1.1. Smitterisiko

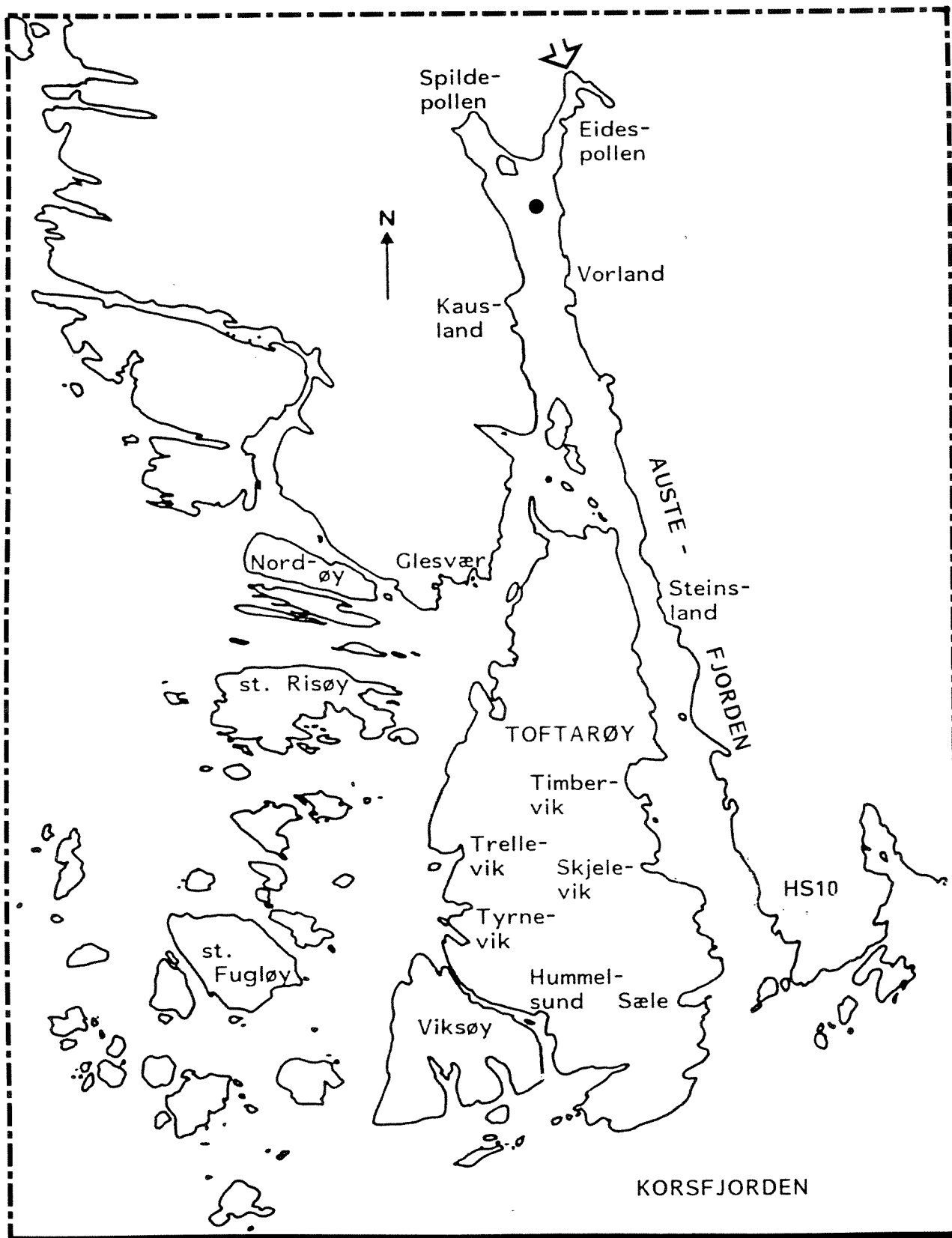
Det er flytestoff og næringssalt som gjerne gjev synlege effekter av kloakkutslepp, med algevekst (grønske) og misfarga vatn. Slike utslepp vil også innebere tilførsler av visse mengder bakteriar og tidvis kanskje også andre patogenar (virus, parasittar) til resipienten.

Sjølv om det er tale om utslepp frå eit reinseanlegg, vil det vere tale om ein viss overlevingsprosent for patogenar (Midttun m. fl. 1994). Desse vil ha ulik evne til å overleve i resipienten. Lav temperatur og lite lys aukar overlevinga (Ormerod og Molvær 1983). Virus er rekna å ha lengst overlevingstid (veker til månader), parasittar noko kortare og bakteriar kortast (max nokre få døgn).

Reglar for utsleppskontroll frå kommunale renseanlegg omfattar ikkje patogenar, kun organisk stoff, næringssalt o.l. (SFT 1987). Den regulære kontrollen av vasskvalitet når det gjeld patogene organismer går for øvrig kun på bakteriar (*E. coli*), og konsentrerer seg om overflatelaget i nærleiken av badeplassar.

Det eksisterer normer for bakterieinnhald i badevatn. EF direktivet 79/169/EEC har satt grensa på 2,000 koliforme pr 100 ml. Danmark har innført ei litt strengare grense på 1,000 *E. coli* pr 100 ml sjøvatn (Miljøstyrelsen 1991). Norge har foreslått ei grense ved 100/100 ml.

Når det gjeld inntaksvatn for fiskeindustri o.l. er det ikkje stilt direkte krav til vasskvaliteten, etter det vi veit. Dårleg vasskvalitet vil der krevje reinsing/desinfeksjon etter godkjente metoder.



**Fig. 1.1.** Kart over Austefjorden og Toftarøy. Dagens utslepp ved Eide er markert med brei pil. Måleposisjon for strøm i 1994 er markert med svart prikk. Denne markerer også omtrentleg stad for framtidig utslepp.



## 1.2. Målsetting med prosjektet

Utsleppsvatnet frå eit neddykka utslepp vil raskt byrje å stige til overflata. Under oppstiginga vil det bli oppblanda med omjevande sjøvatn, slik at fortynninga aukar og oppdrifta avtar.

Dersom utsleppet ligg tilstrekkeleg djupt, vil utsleppsvatnet ikkje nå overflata, men bli innlagra i eit sjikt i vassøyla. Dermed blir estetiske problem og algevekst redusert eller fjerna. Vasskvaliteten i øvre lag blir betre.

Det er prosjektets mål å finne (berekne) eit djup som er tilstrekkeleg til at utsleppsvatnet ikkje når overflatelaget. Viktige bakgrunnsdata for dei naudsynte berekningane er hydrografiske profilar (- salt og temperatur i sjøen) frå ulike år og årstider.

Samtidig vil ein etterstrebe at det innlagra utsleppsvatnet blir transportert ut av resipienten i størst mulig grad. Derfor er det gjennomført strømmålingar for å vurdere spredningsretning m.m. Strømmålingar frå granskingar i 1987 er blitt supplert med nye målingar i indre deler av Austefjorden i 1994.

Det vil bli tilsikta utsleppsløysingar som sikrar innlagring under overflatelaget og best mogleg fortynning. Negative miljøeffekter kan ein likevel ikkje heilt gardere seg mot (t.d. konflikstar med evt. sjøvassinntak). Det ligg ikkje innafor prosjektrammen å vurdere eventuelle effekter som kan oppstå.

## 1.3. Utsleppsalternativ

I utgangspunktet ønskjer kommunen nytt utslepp lagt så langt ut at synlege og målbare miljøeffekter ikkje kan sporast. Den indre delen av Austefjorden har fleire basseng med tersklar mellom (fig. 1.2). I praksis vil tekniske og også kostnadmessige faktorar ved legging av ny leidning avgrense handlefridomen.

Å leie avløpet ut til hovedbassenget ved Kausland (fig. 1.2.) vil medføre leidning av 1.5 - 2 km lengde. Dette vil innebære oppdimensjonering av rør og pumpekapasitet i forhold til å legge utløpet ut forbi den grunne terskelen til Eidespollen.

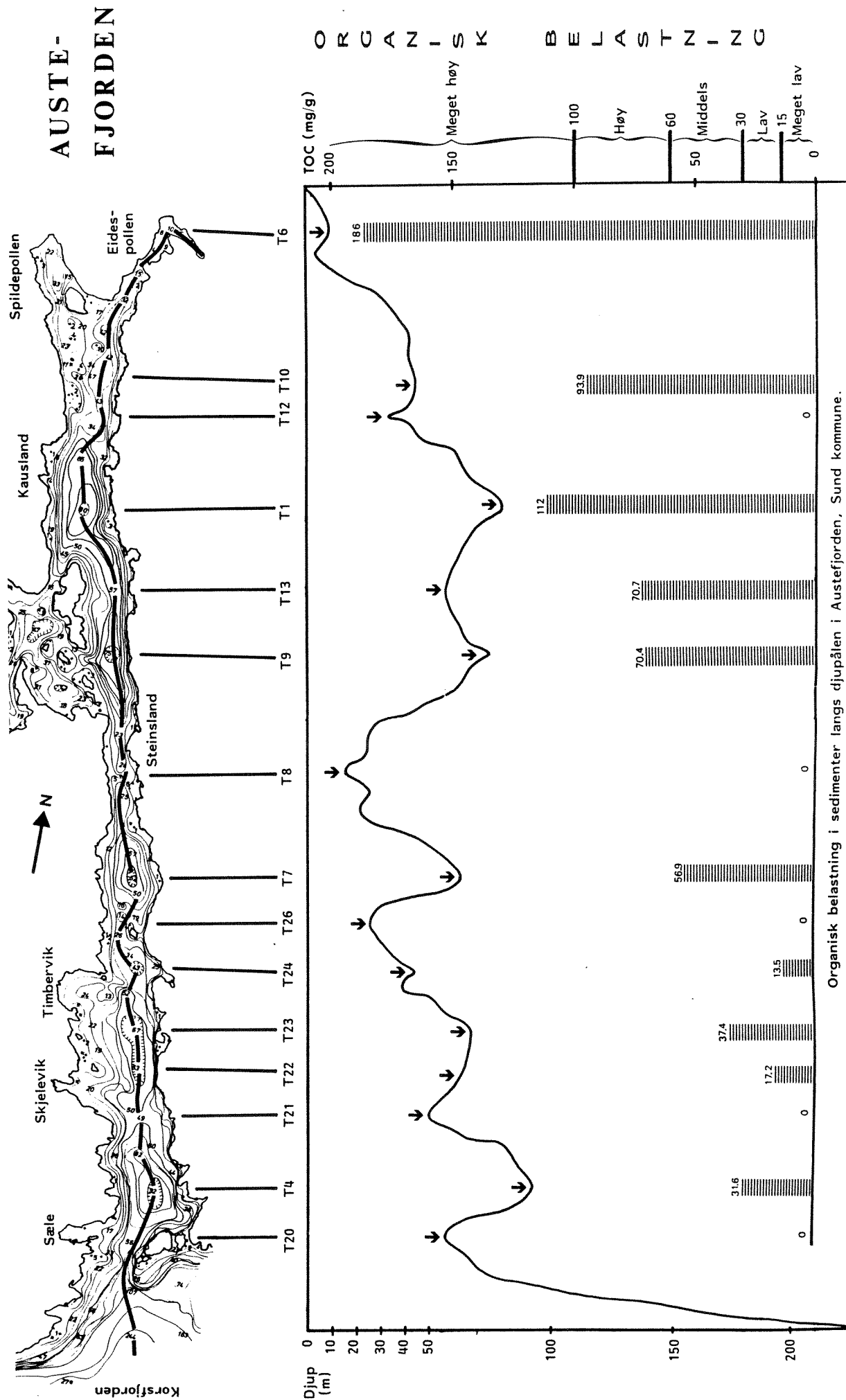


Fig. 1.2. Topografisk snitt langs Austefjorden (frå Bjercknes m.fl. 1988).

## 2. DATAGRUNNLAG FOR RESIPIENTEN

Fleire typer grunnlagsdata frå resipienten er nytta i dei foreliggende vurderingane. Dette dreier seg først og fremst om hydrografidata og strømmålingar.

### 2.1. Hydrografi og oksygen

Det ligg føre eit omfattande materiale for hydrografi (d.v.s. målingar av salinitet og temperatur i sjøen) frå ulike deler av Austefjorden. Vi har nytta data frå stasjon T1 (Kausland), som ligg i det aktuelle utsleppsområdet.

Dei første målingane blei gjort i 1987, i samband med resipientgranskinga då (Bjerknes m. fl. 1988). Etter at granskinga i 1987 var ferdig, har Sund kommune i samarbeid med NIVA halde fram med målingane, slik at ein har data heilt fram til 1994. Toktfrekvensen har variert ein del, stort sett mellom 4 og 6 tokt pr år.

Fig. 2.1 syner isolinjeplott av salinitet og temperatur på stasjon T1. Det framgår at der er vesentlege sesongmessige variasjonar i øvre 30-40 m av vassøyla. Djupare enn dette er variasjonane små gjennom året. Dette skiljet avspeglar nok i stor grad effekten av tersklane sørover i Austefjorden (fig. 1.2), som avgensar djupvassutskiftinga. Hydrografiske variasjonar som dei som framgår av fig. 2.1 vil innebere varierende vilkår for innlagring av utsleppsvatn.

Oksygenutviklinga på stasjon T1 i perioden februar 1991- april 1994 er synt i fig. 2.2. Heilt sidan målingane tok til i 1987 har verdiane i djupvatnet vore låge i tider av året (Golmen 1991), men har oftast retta på seg i samband med vassutskifting. Våren 1994 var verdiane særst låge, men hadde auka litt ved toktet i juni 1994 (0.86 ml/l i 80 meters djup; data ikkje tatt med i figuren).

Inne ved Eide er terskelbassenget lite markert (fig 1.2). Vasskvaliteten i denne inste delen av Austefjorden er likevel dårlegare enn lenger ute i tilsvarende djup. Siktedjupsverdiar og nokre einskildmålingar av næringssalt i 1987 avdekkar dette (sjå NIVA rapporten, s. 51 og 55-56). Sedimentkvaliteten var også dårleaste av samtlege prøver tatt i 1987.

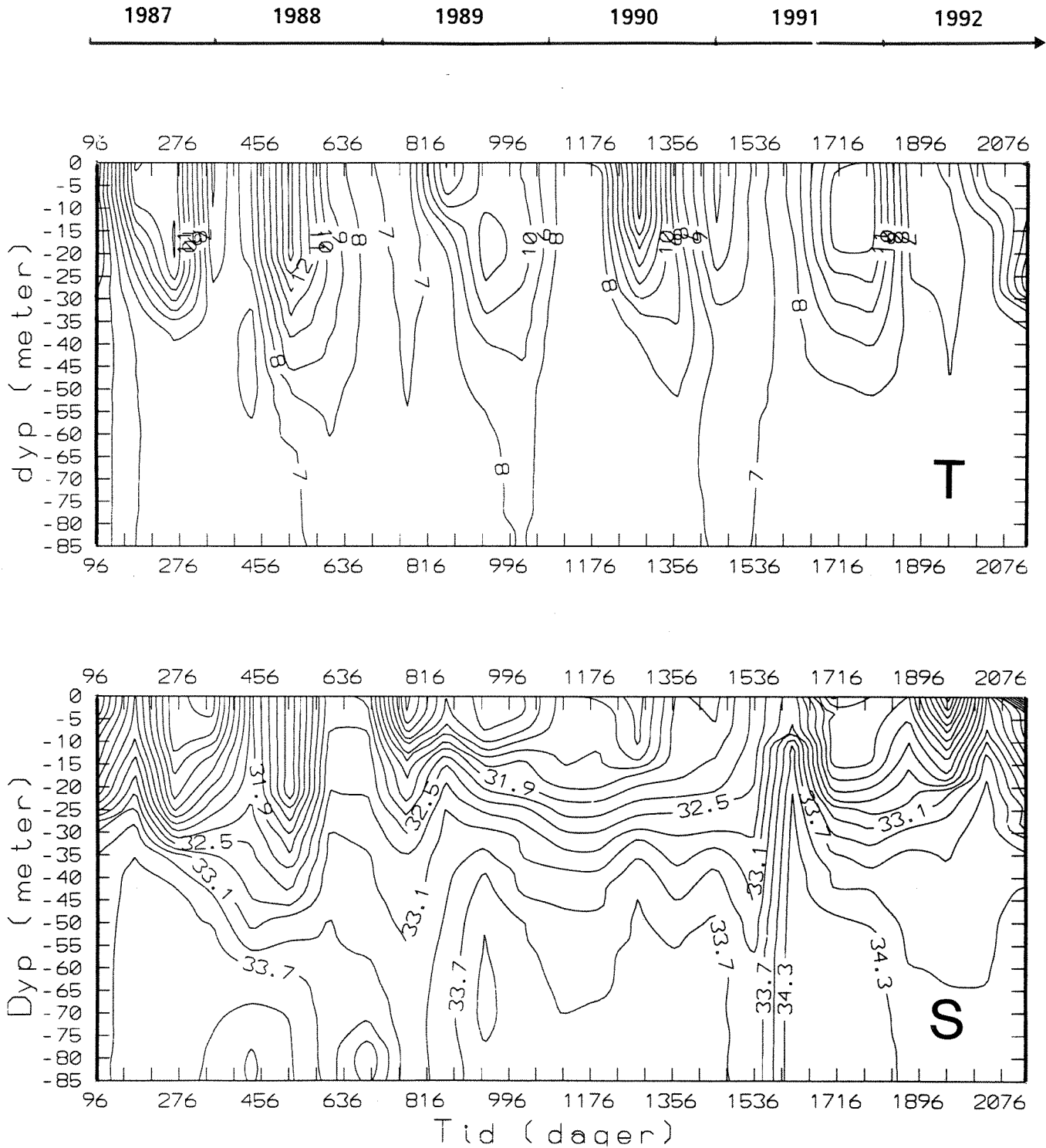
Nyare prøver av oksygen (juni 1994) nær botn ved Eide indikerer at tilhøva nær botn ikkje har blitt vesentleg dårlegare sidan 1987. Vi manglar imidlertid data frå dette bassenget i mellomliggende år.

### 2.2. Strøm

Kunnskap om strømforholda i resipienten er viktig for å kunne bedømme spredninga av utsleppsvatn. Det ligg føre målingar både frå 1987 og 1994 som kan nyttast.

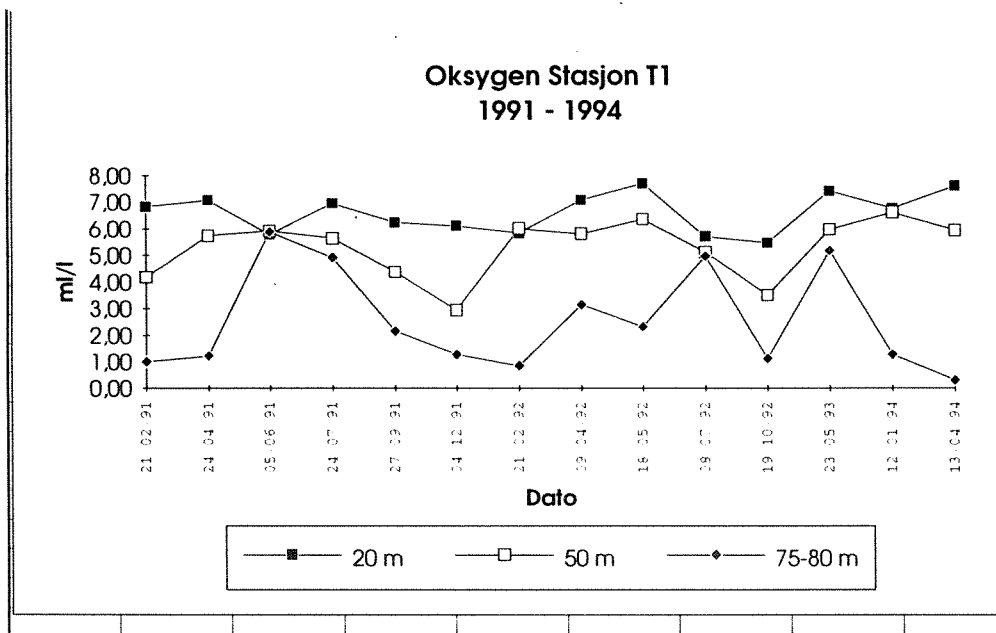
#### 2.2.1. Målingar i 1987

Målingane i 1987 blei gjort rett utanfor Vorland (fig. 1.1). Måledjup var 2 m og 22 m. Måleperiode 21. juni til 13. august. Måleprogram og måleresultat er omtalt i Bjerknes m.fl. (1988). Resultata frå 2 m synte overvekt av sørgåande strøm, men også lange perioder med nordgåande strøm (vindavhengig). Desse målingane er mindre relevante for foreliggende problemstilling, sidan vi søker ei utsleppsløysing som ikkje vil påverke øvre lag.



**Fig. 2.1.** Isopleter over sjøens temperatur (T) og salinitet (S) på stasjon T1 for perioden april 1987 - oktober 1992.

Resultat frå målingane i 22 m djup er synt i fig. 2.3. Der var lange perioder med lite eller ingen strøm. Heile måleperioden sett under eitt var strømmen retta sørover. Merk også endringane i salinitet og temperatur som blei registrert i byrjinga av august. Desse var assosiert med ein midlertidig auke i oksygen både i 50 m og 75/80 m djup, før verdiane heldt fram med å falle til utpå vinteren 1988 (Golmen 1991).



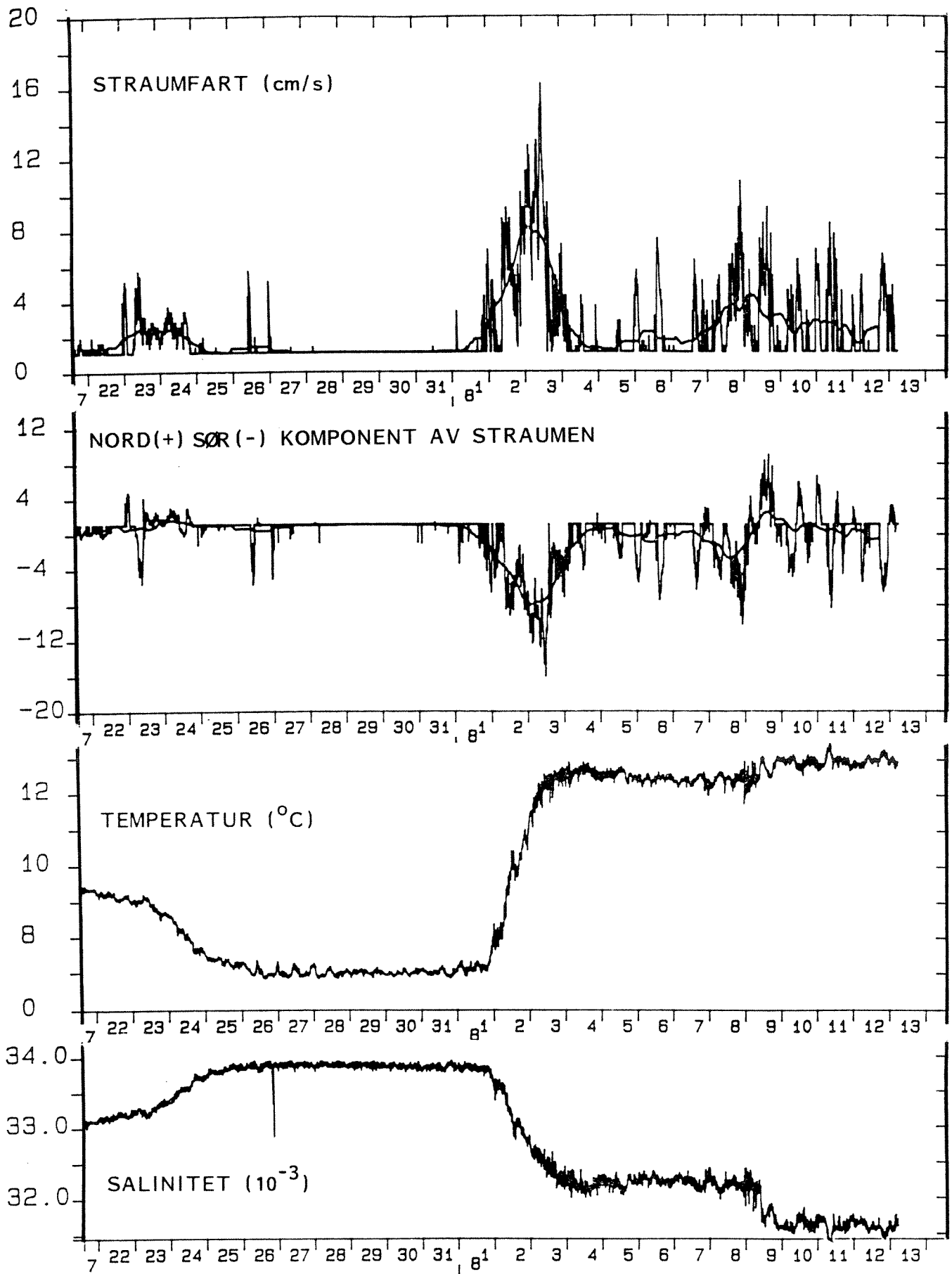
**Fig. 2.2.** Oksygenutvikling på stasjon T1 i perioden februar 1991 til april 1994.

### 2.2.2. Målingar i 1994

Nye strømmålingar blei gjennomført i 1994 utanfor Nyvågsneset nørst i Austefjorden, med omtrentleg posisjon angitt i fig. 1. Botndjupet på staden var 42 meter. Det blei benytta to sjølvregistrerande instrument av type Sensordata SD2000, som registrerer temperatur i tillegg til strømmens styrke og retning.

Viktigaste måleresultat for strøm er synt i fig 2.4-2.6, og oppsummert i tabell 2.1. Strømmen var som venta sterkare i 6 m enn i 12 m djup (fig. 2.4). Dette gjalt både maksimal strøm og middel strømstyrke (tabell 2.1).

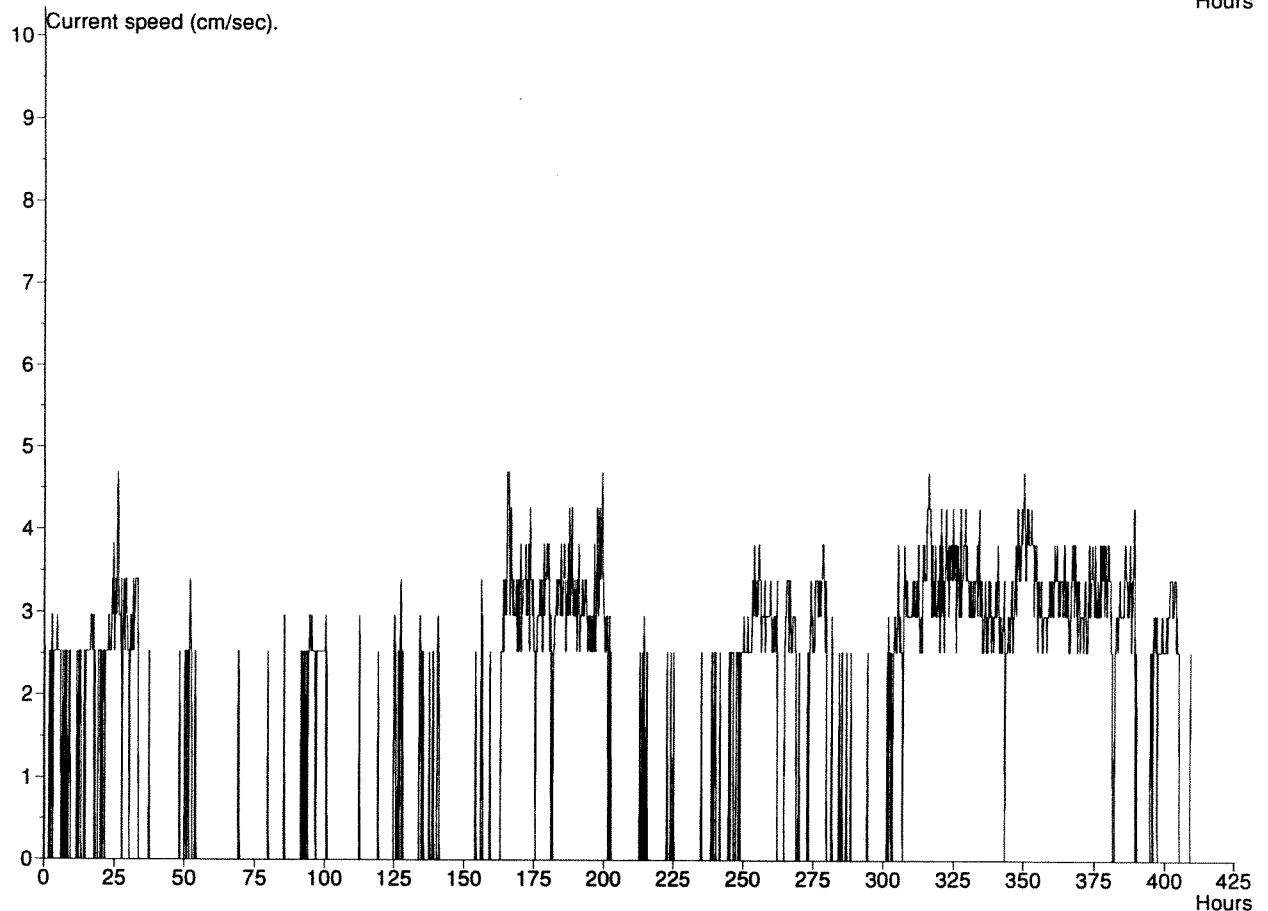
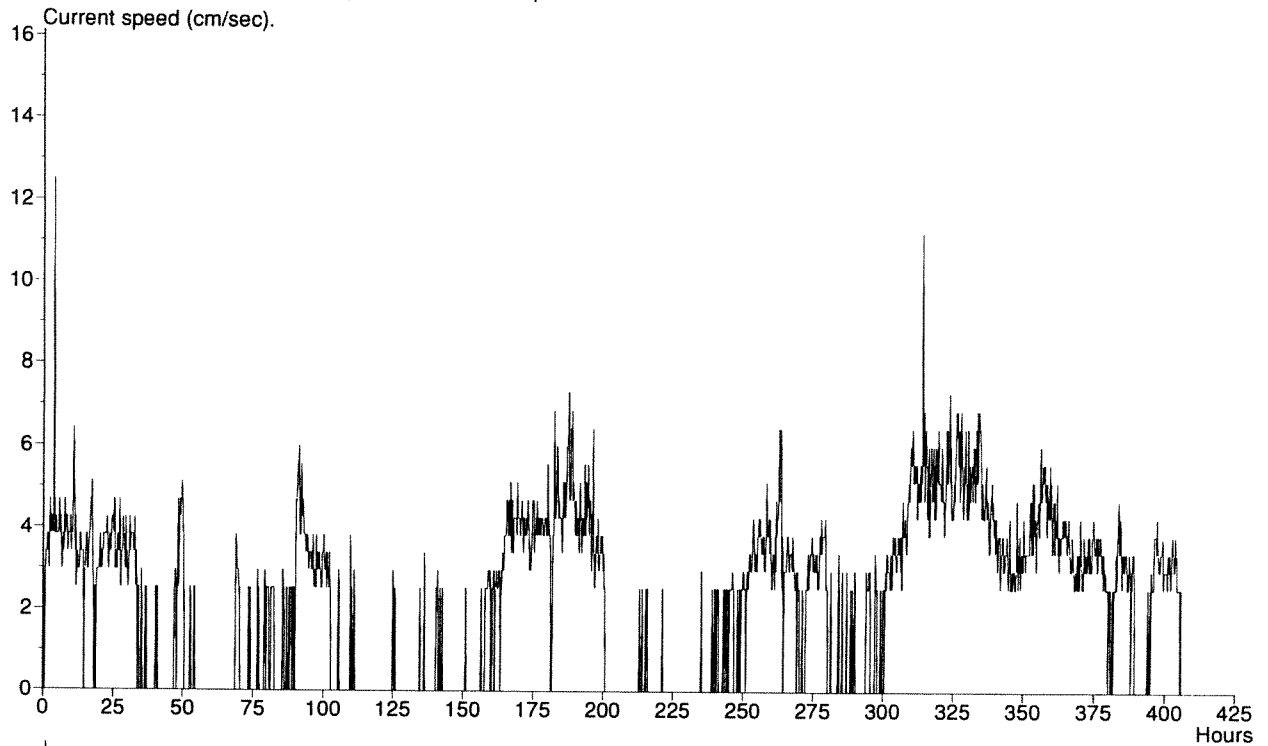
Strømmen var ikkje tydeleg einsretta verken i 6 eller 12 m djup (fig. 2.5). Nettostrømmen (rest-strømmen) var i begge djup retta mot nord eller nordvest (fig. 2.5). Dette var mest markert i 6 m djup. I 12 m djup var strømmen i lengre perioder retta mot sør eller søraust (fig. 2.6).



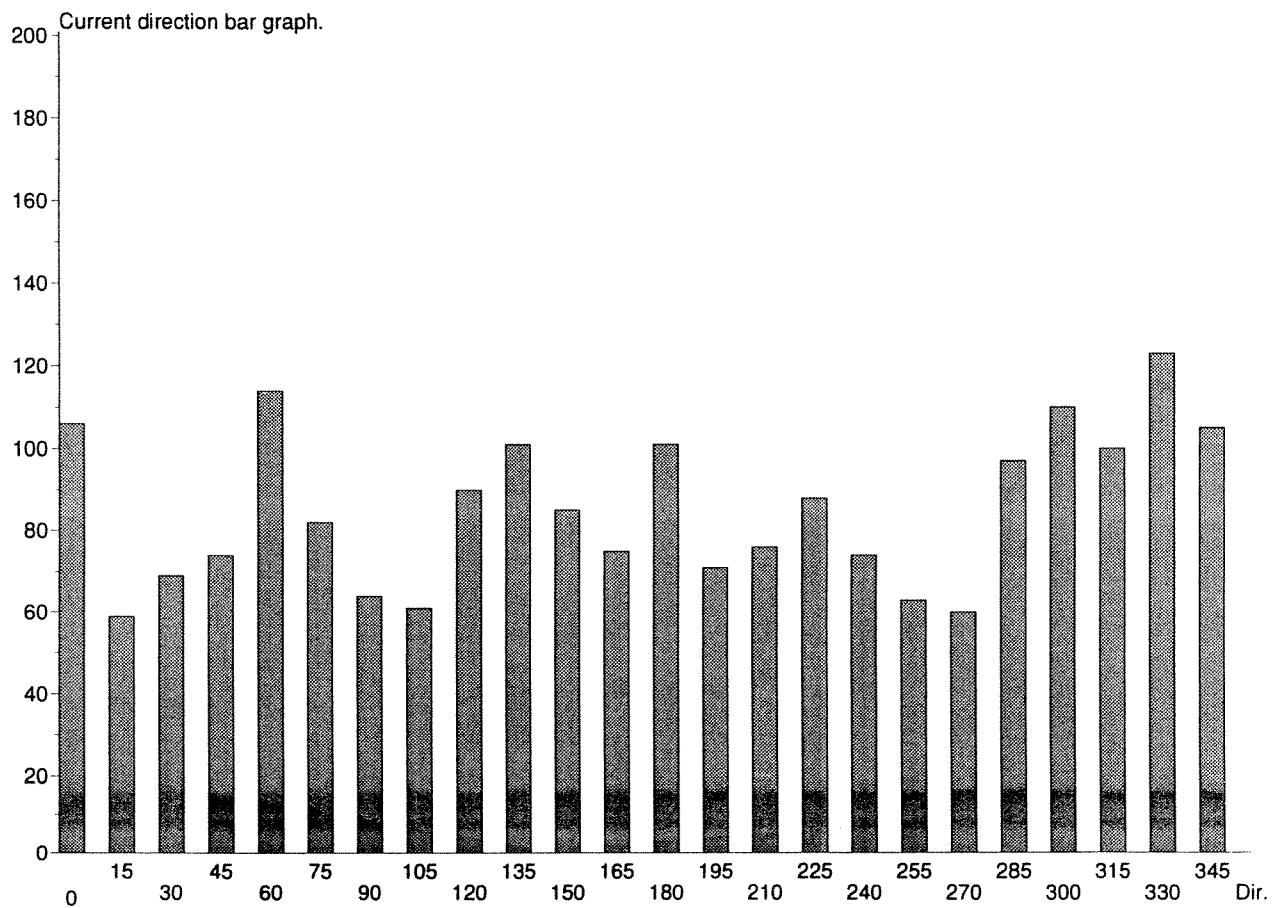
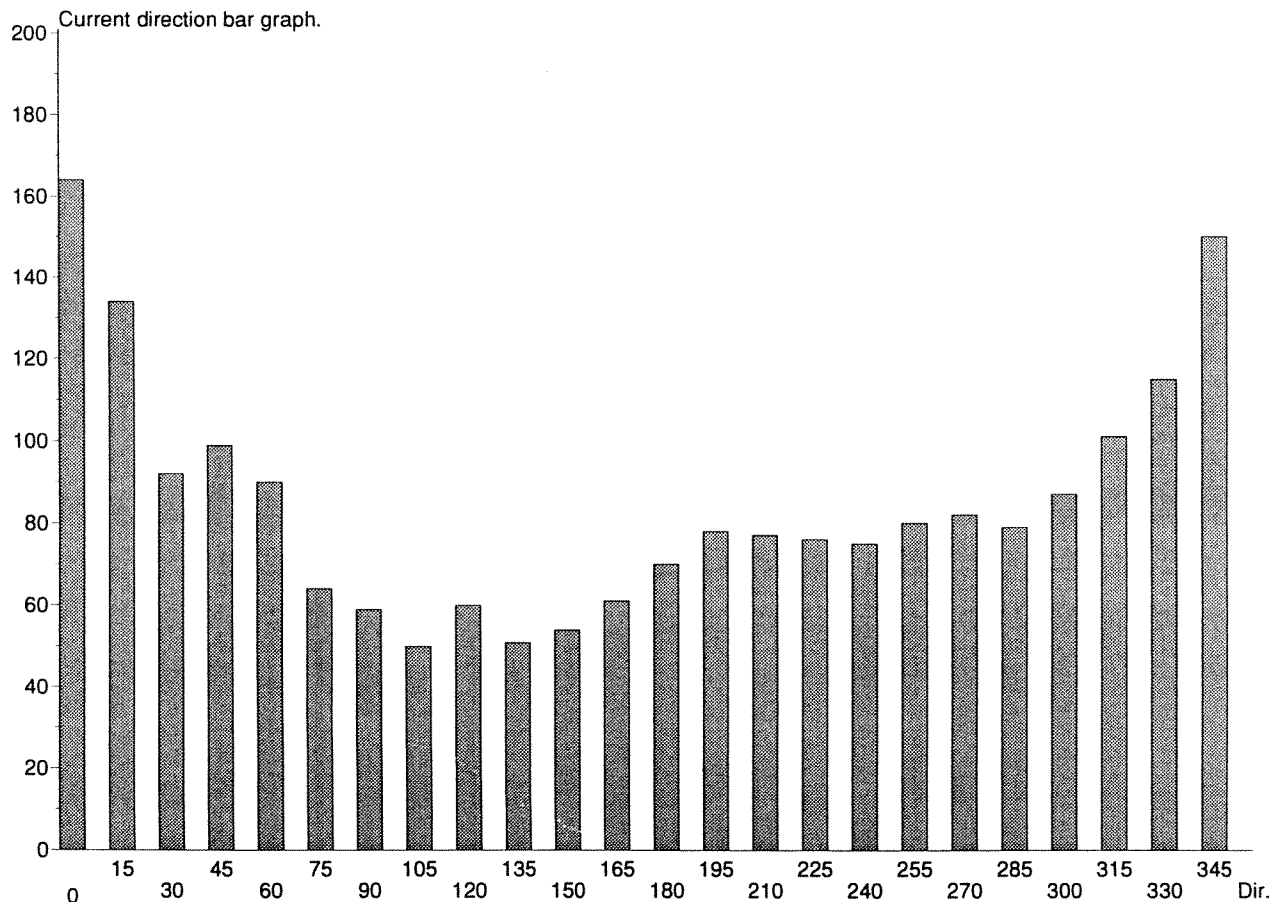
**Fig. 2.3** Resultat av målingane av strøm, temperatur og salinitet i 22 m djup i perioden 21. juli - 13. august 1987.

File name: a:sund94s2  
Measurement series number: 1  
Data displayed from 12:38 13.Apr-94 to 14:02 30.Apr-94

Ref. number: 0  
Interval time: 12 Minutes.

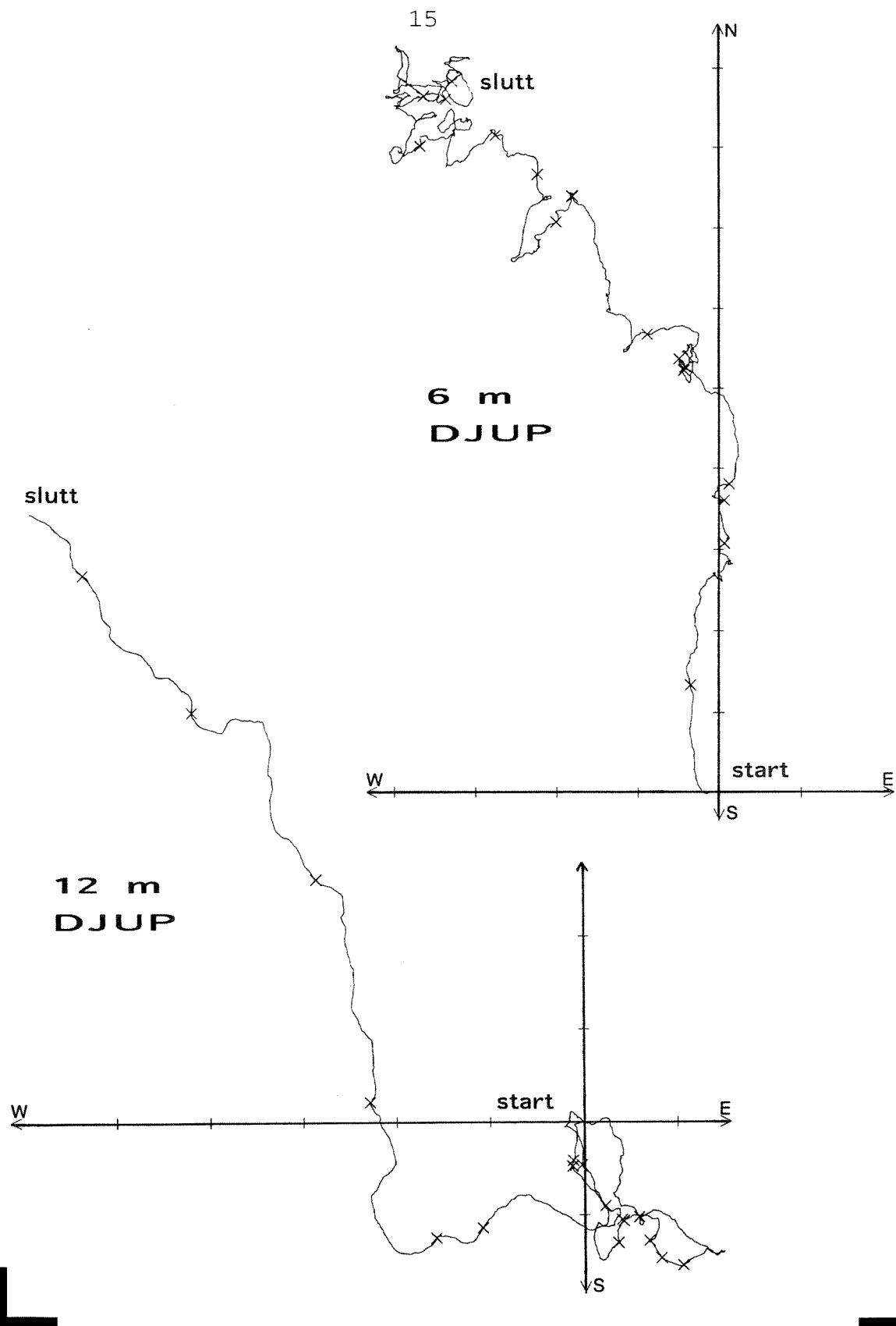


**Fig. 2.4.** Resultat av målingane utanfor Vorland i perioden 13. 30. aapril 1994.  
Stømsstyrke (cm/s) i 6 m djup (øverste kurve) og 12 m djup.



**Fig. 2.5.** Resultat av mållingane utanfor Vorland i perioden 13. - 30 april 1994. Statistisk fordeling av retningsobservasjonar i 6 m djup (øverst) og 12 m djup.





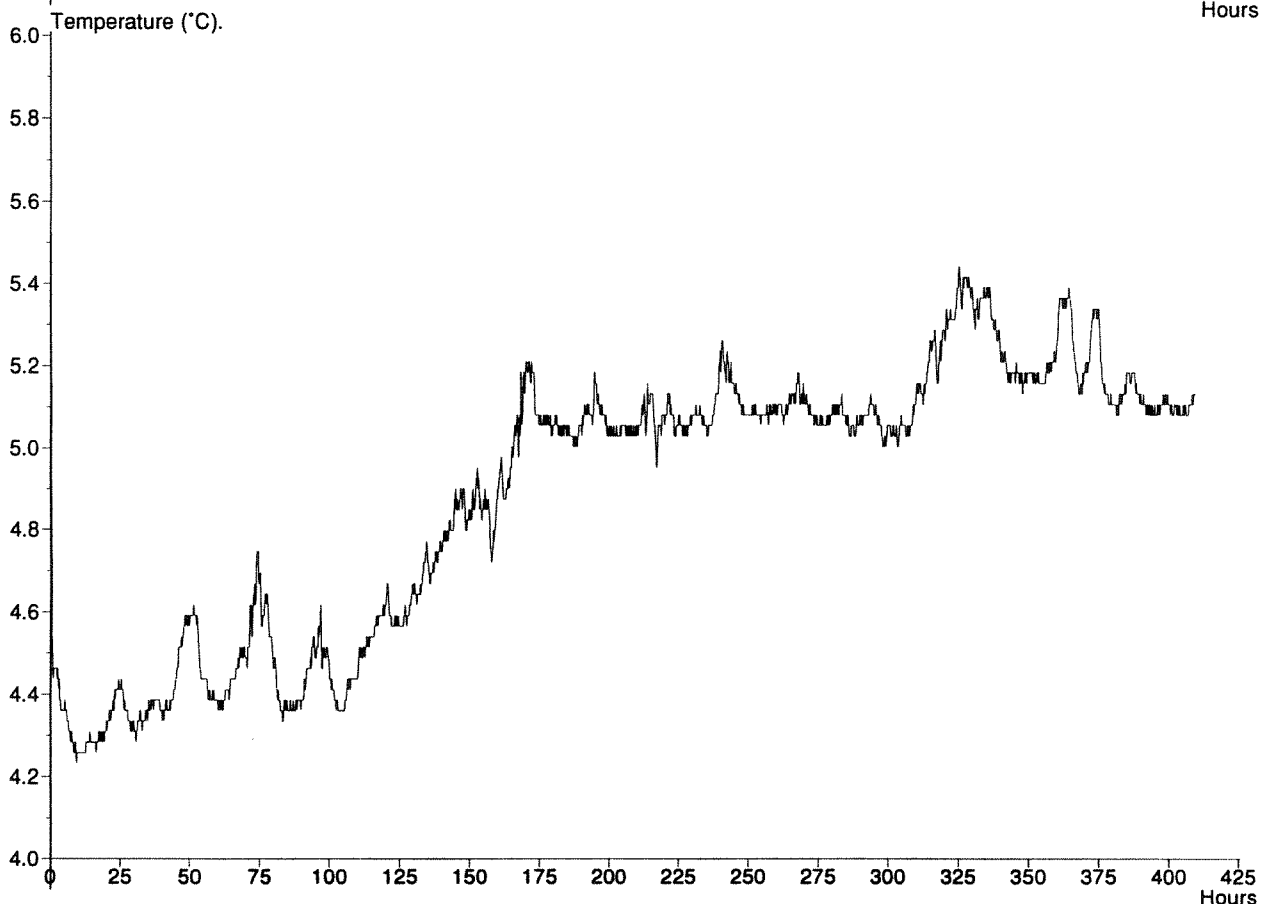
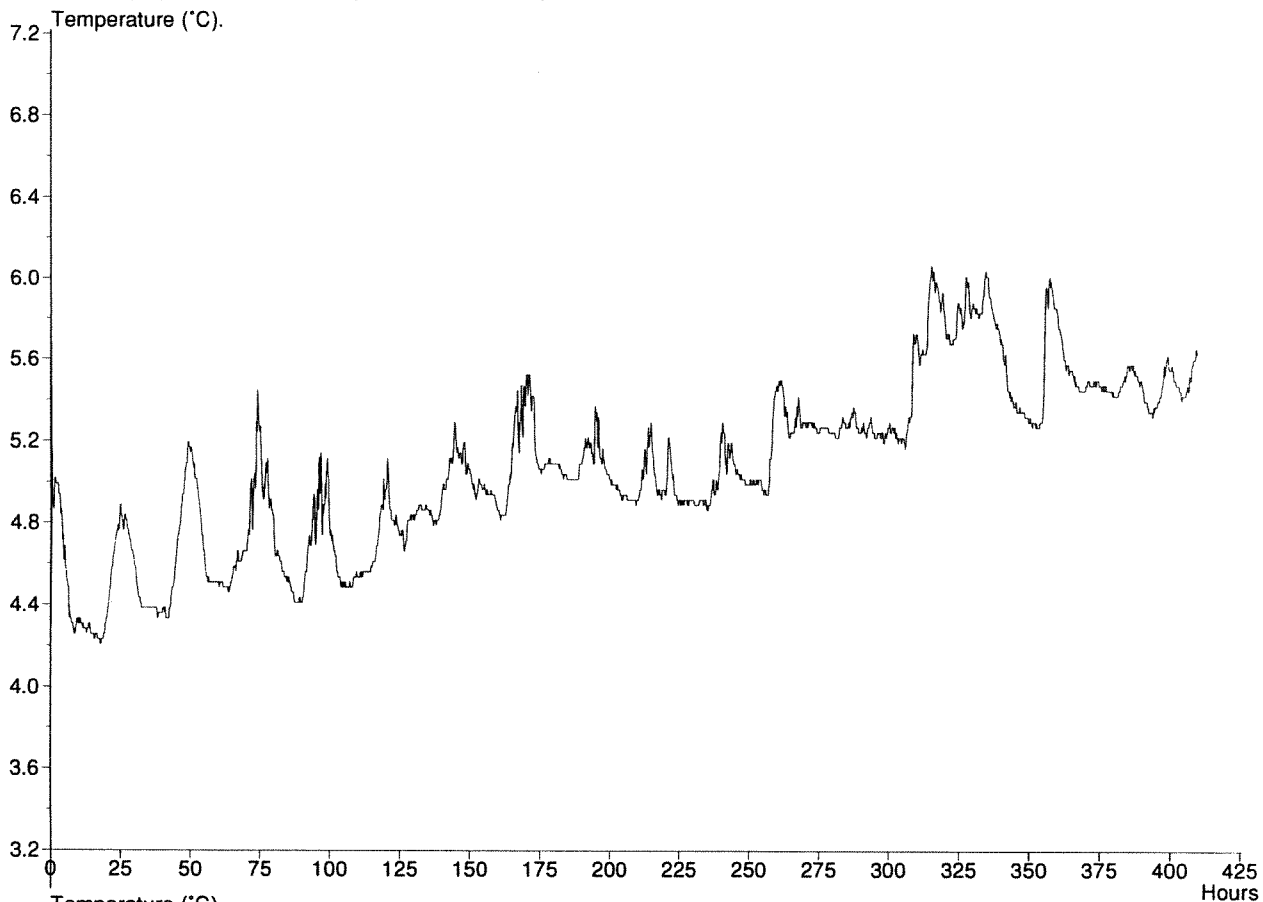
**Fig. 2.6.** Resultat av målingane utanfor Vorland i perioden 13. - 30 april 1994. Progressiv vektor diagram. Kvar strømsobservasjon ("strømpil") er addert vektorielt til foregåande. X angir døgnskifte. Skala langs aksane er i km.

Målingane i 1987 i 22 m i om lag same posisjon synte overvekt av sørgående strøm (-gjalt for øvrig også i 2 m djup). Ferskvasstilsørsler inst i fjorden vil bidra til å drive overflatestrømmen sørover, som registrert i målingane i 2 m djup i 1987. Sjøttet mellom 3-4 og i alle fall ned til 12 m djup fungerer sannsynlegvis som eit sjikt med kompensasjonsstrøm, sjølv om vi ikkje har fullgode data til å forklare dynamikken i detalj.

*Tabell 2.1. Oversikt over strømmålingane i april 1994, ved Nyvågsneset i nordenden av Austefjorden i Sund.*

Måledjup	Instr. #	Måleperiode	Max. strøm	Domin. retning	Middelstrøm
6 m	S2	13.-30. april	12.5 cm/s	N-NV	2.2 cm/s
12 m	S4	--"--	4.7 cm/s	NV-(SØ)	1.5 cm/s

Temperaturutviklinga i 6 og 12 m djup i måleperioden er synt i fig. 2.7. Temperaturen auka gradvis i begge djup gjennom måleperioden, frå litt over 4 grader i starten til over 6 grader mot slutten i 6 m djup. Døgnvariasjonar (soloppvarming) dominerte i forhold til halvdaglege strømgenererte variasjonar (tidevatn).



**Fig. 2.7.** Resultat av målingane utanfor Vorland i perioden 13. -30. april 1994. Tidsutvikling av sjøens temperatur (°C) i 6 m djup (øverste kurve) og 12 m djup.

### 3. INNLAGRING OG FORTYNNING

#### 3.1. Innlagring av utsleppsvatn

Sidan ferskvatn er lettare enn sjøvatn, vil utsleppsvatnet stige mot overflata, før det blir spreidd vidare i resipienten. Utsleppsvatnet kan enten stige heilt opp til overflata, eller bli "innlagra" i sjikt under overflata, avhengig av utsleppsdjup og sjikting i fjorden. Vi syner innleiingsvis i dette kapitlet resultat for berekningar av den sannsynlige strålebanen for avløpsvatnet ved Eide. Deretter følgjer samla vurderingar i kapittel 4.

##### 3.1.1. Teori

Den faktiske banen til utsleppsvatnet vil vere bestemt av fleire faktorar, m.a. dei til ei kvar tid rådande sjiktingstilhøva i resipienten, utsleppsfluks og djup for utsleppet. Visse sjiktingstilhøve kan favorisere grunn innlagring, og andre djup innlagring. For å verifisere kva innlagringsdjup som er aktuelle, har vi benytta NIVAs EDB modell "JETMIX" (Bjerkeng og Lesjø 1973). Den numeriske formuleringa i modellen baserer seg på eit sett av første ordens differensial-likningar for konservering av masse og momentum (rørslemengde) under oppstiginga av utløpsvatnet (primærfortynningsfasen).

Berekningane baserer seg på gjevne data for sjikting (hydrografi), og for utleppskonfigurasjon (djup, rørdiameter, vassfluks m.m.). Sjiktingsdata har vi tilgang til gjennom dei målingane som blei foretatt i perioden 1987-1992 på stasjon T1 (Kausland).

##### 3.1.2. Dimensjonerande vassføring

Det ligg ikkje føre eksakte berekningar for forventta vassføring. Det vil truleg vere tale om relativt små vassmengder i gjennomsnitt, men med store tidsvariasjonar. Ein kan rekne med toppar morgen og kveld, når det gjeld hushaldskloakk. Viss ein reknar med eit vassforbruk på 150 l/døgn pr person, vil dette tilsvare ca 1.8 l/s i døgnmiddel for eit 1000 pe utslepp.

Med forventta tidsvariasjon for vassforbruk, kan ein sannsynlegvis rekne med variasjonar innafor intervallet 0-10 l/s for utsleppet frå Eide. I samband med berekningane har vil derfor også kalkulert innlagringsdjup ved relativt høg vassfluks (10 l/s). Dette tilsvarar situasjonar med større risiko enn ellers for overflatepåverknad, sjølv om dei nok representerer eit relativt lite tidsrom i forhold til årets lengde.

Overvatn er forutsatt å gå ut gjennom separat avgang. Dersom store deler overvatn går inn i avløpssystemet for kloakk, vil ein tidvis få svært stor vassfluks, sannsynlegvis større enn 10 l/s. Vi har i det følgjande ikkje tatt omsyn til denne effekten.

##### 3.1.3 Verdier til modellen

Ved modellberekningane krevst opplysning om rørdiameter. Denne har vi satt til 15 cm. Vassfluksen er satt til h.h.v. 1.8 og 10 l/s, Siste verdi kan vere representativt for morgen/kveld situasjon. Dette gir tilsvarande **strålefart** på h.h.v. 0.1 og 0.56 m/s ut av røyropningen.

Vidare krev modellen opplysning om **utsleppsdjup**. Vi har modellert for 10 m, 20 m, 30 m og 40 m, som dekkjer realistiske verdiar i det aktuelle området av Austeffjorden. Basisdata for hydrografi er mange ulike hydrografiske profilar. Desse profilane bør i sum dekkje ein realistisk års-syklus, sjølv om kortvarige ekstremisituasjonar ikkje nødvendigvis er fanga opp av målingane.

Tabell 3.1 oppsummerer dei viktigaste inngangsdata vi har nytta til modellen.

*Tabell 3.1 Oversikt over inngangsdata til JETMIX modellen som er nytta i berekningane for utsleppet ved Eide.*

Parameter	Verdi
Rør-diameter	0.15 m
Vassføring, låg til middels fluks	1.8 l/s (6.5 m <sup>3</sup> /s)
Vassføring, høg fluks	10 l/s (36 m <sup>3</sup> /t)
Densitet på utsleppsvatn	1000 kg/m <sup>3</sup>
Utsleppsdjup	10,20,30,40 m
Ant. hydr. profilar (situasjonar)	21 vinter, 24 sommar

### 3.2 Hydrografiske profilar

I berekningane for innlagring har vi tatt med hydrografidata frå 1987 t.o.m. 1992, og samla desse i to grupper, som "sommarmålingar" med 24 profilar og "vintermålingar" med 21 profilar. Denne oppdelinga er gjort dels av omsyn til berekningane, og dels fordi det kan forventast systematisk forskjell i resultatata mellom gruppene.

Målingar frå sommarhalvåret:

PROFIL nr	STASJON	MÅLETIDSPUNKT	ANTALL OBS	
1	T1	870511	0950	24
2	T1	870525	1245	24
3	T1	870615	1200	25
4	T1	870713	1300	24
5	T1	870811	0830	25
6	T1	870831	1215	24
7	T1	870921	1400	24
8	T1	871012	1130	24
9	T1	880518	1430	24
10	T1	880606	0920	24
11	T1	880628	1130	24
12	T1	880712	1030	24
13	T1	890522	1310	24
14	T1	890619	1400	21
15	T1	890711	1130	25
16	T1	890907	1455	25
17	T1	891016	0935	24

18	T1	900821	1500	26
19	T1	901022	1007	26
20	T1	910605	0930	24
21	T1	910927	1200	20
22	T1	920518	1200	19
23	T1	920708	1200	27
24	T1	921019	1200	25

Målingar frå vinterhalvåret:

PROFIL nr	STASJON	MÅLETIDSPUNKT	ANTALL	OBS
1	T1	870406	0900	21
2	T1	870427	0955	21
3	T1	880202	1205	23
4	T1	880224	1130	24
5	T1	880313	1015	24
6	T1	880405	1100	24
7	T1	880426	1040	25
8	T1	881130	1000	24
9	T1	881220	1130	23
10	T1	890117	1200	24
11	T1	890213	0930	24
12	T1	890313	1150	25
13	T1	890410	1030	24
14	T1	891113	1200	24
15	T1	900430	1408	19
16	T1	901214	1240	31
17	T1	910221	0940	20
18	T1	910424	0930	33
19	T1	911204	1200	31
20	T1	920221	1200	14
21	T1	920409	1200	16

### 3.3. Resultat

Tabell A1-A4 i appendiks syner resultatata for alle modellberekningane, fordelt etter h.h.v. lav og høg vassfluks, og sommar-vinter situasjon. Viktigaste resultat-parameter er CENTER DILUTION og DEPTH til høgre i tabellane, som angir h.h.v. senterfortynning (ved innlagring) og innlagingsdjupet.

#### 3.3.1. Innlagring

Resultata av innlagingsberekningane er synt i fig. 3.1 og 3.2, for sommar og vinter situasjon. Det framgår naturleg nok at dess djupare utsleppsdjup, dess djupare blir innlagringa. I typiske tilfelle stig strålen 5-15 m oppover i vassøyla før den innstiller seg i nøytral likevekt. Det er også ein tendens til at sommar-situasjonar gir litt djupare innlagring enn vinter-situasjonar.

Utslepp i 10 m djup gir hyppig overflatepåverknad. Dette gjeld begge årstider, for både lav og høg vassfluks.

Utslepp i 20 m gir sjeldnare overflatepåverknad, men relativt hyppig innlagring opptil 5 m djup. Det kan bemerkast at resultatata syner senter-innlagring. Utslepps-"skya" vil representere eit visst volum med tjukkeleik på frå 1 til kanskje 3-4 meter. Det vil sei at

i nøytral likevekt. Det er også ein tendens til at sommar-situasjonar gir litt djupare innlagring enn vinter-situasjonar.

Utslepp i 10 m djup gir hyppig overflatepåverknad. Dette gjeld begge årstider, for både lav og høg vassfluks.

Utslepp i 20 m gir sjeldnare overflatepåverknad, men relativt hyppig innlagring opptil 5 m djup. Det kan bemerkeast at resultatata syner senter-innlagring. Utslepps-"skya" vil representere eit visst volum med tjukkeleik på frå 1 til kanskje 3-4 meter. Det vil sei at sjølv om senterinnlagring skjer i t.d. 5 m djup, er det framleis risiko for at overkant av skya kan nå overflata.

Utslepp i 30 m ga overflatepåverknad i eitt tilfelle. Dette gjalt målingar frå juli 1988, som synte svært liten sjikting. Vi har ikkje funne grunnlag for å ekskludere desse målingane, sjølv om dei tilsynelatande også gjev avvikande resultat for innlagring i høve til andre sommar-data. For øvrig ligg innlagringsdjupa mellom 12 og 28 m djup.

Utslepp i 40 m djup ga aldri overflatepåverknad. Innlagring skjer i intervallet 26 til 35 m djup.

### 3.3.2. Fortynning

Resultat av fortynnings-berekningane er synt i fig. 3.3-3.4. Fortynning kan definerast som volum-forholdet mellom innblanda resipientvatn og opprinneleg utsleppsvatn. Tendensen er at dess djupare utslepp, dess betre (høgare) fortynning ved innlagring.

Fortynningsverdiane ligg stort sett i intervallet 20-30 til 100-200. Desse verdiane kan relaterast til framtidige stoff- eller bakteriekonsentrasjonar i utsleppet, samt til eventuelle grenseverdiane som styresmaktene set. I denne omgang er ein kvantitativ vurdering av fortynningsverdiane av mindre aktualitet.

### 3.3.3. Statistikk

Tabell 3.2-3.5 syner statistiske verdiane i tilknytning til innlagringsberekningane. Desse resultatata dannar grunnlag for diskusjon i neste kapittel.

Tabell 3.2 Statistikk for berekna innlagringsdjup (i meter) for utslepp i 10 meter.

Årstid →	SOMMAR		VINTER	
	Lav	Høg	Lav	Høg
Vassføring →				
Ant. hydr. situasjonar	24	24	21	21
Middelverdi	4.2	2.7	3.3	5.5
Standardavvik	2.3	2.0	2.3	4.2
Min djup	0	0.8	0.2	0.3
Max djup	7.7	6.9	7.2	13.4

Tabell 3.3 Statistikk for berekna innlagringsdjup (i meter) for utslepp i 20 m djup.

Årstid →	SOMMAR		VINTER	
Vassføring →	Lav	Høg	Lav	Høg
Ant. hydr. situasjonar	24	24	21	21
Middelverdi	12.9	9.1	10.7	15.2
Standardavvik	3.0	5.9	3.4	5.4
Min djup	1.0	12.8	1.5	5.4
Max djup	16.7	16.3	14.7	25.0

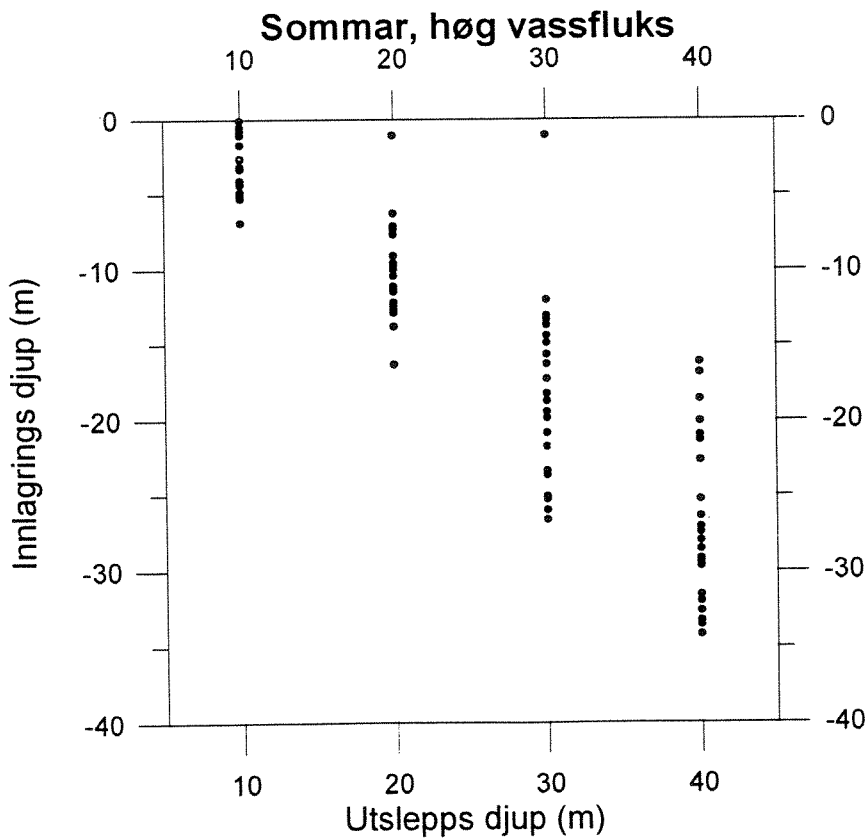
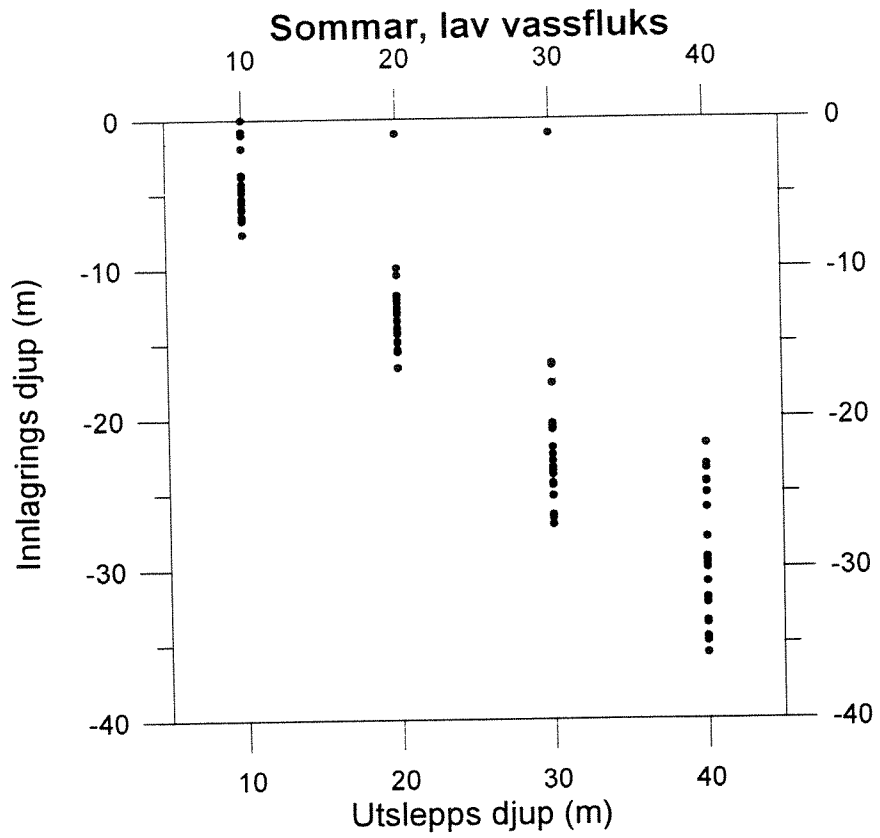
Tabell 3.4 Statistikk for berekna innlagringsdjup (i meter) for utslepp i 30 m djup.

Årstid →	SOMMAR		VINTER	
Vassføring →	Lav	Høg	Lav	Høg
Ant. hydr. situasjonar	24	24	21	21
Middelverdi	21.6	17.3	20.5	22.4
Standardavvik	5.5	9.0	4.0	6.8
Min djup	1.0	14.9	12.9	10.5
Max djup	27.1	26.6	26.4	32.5

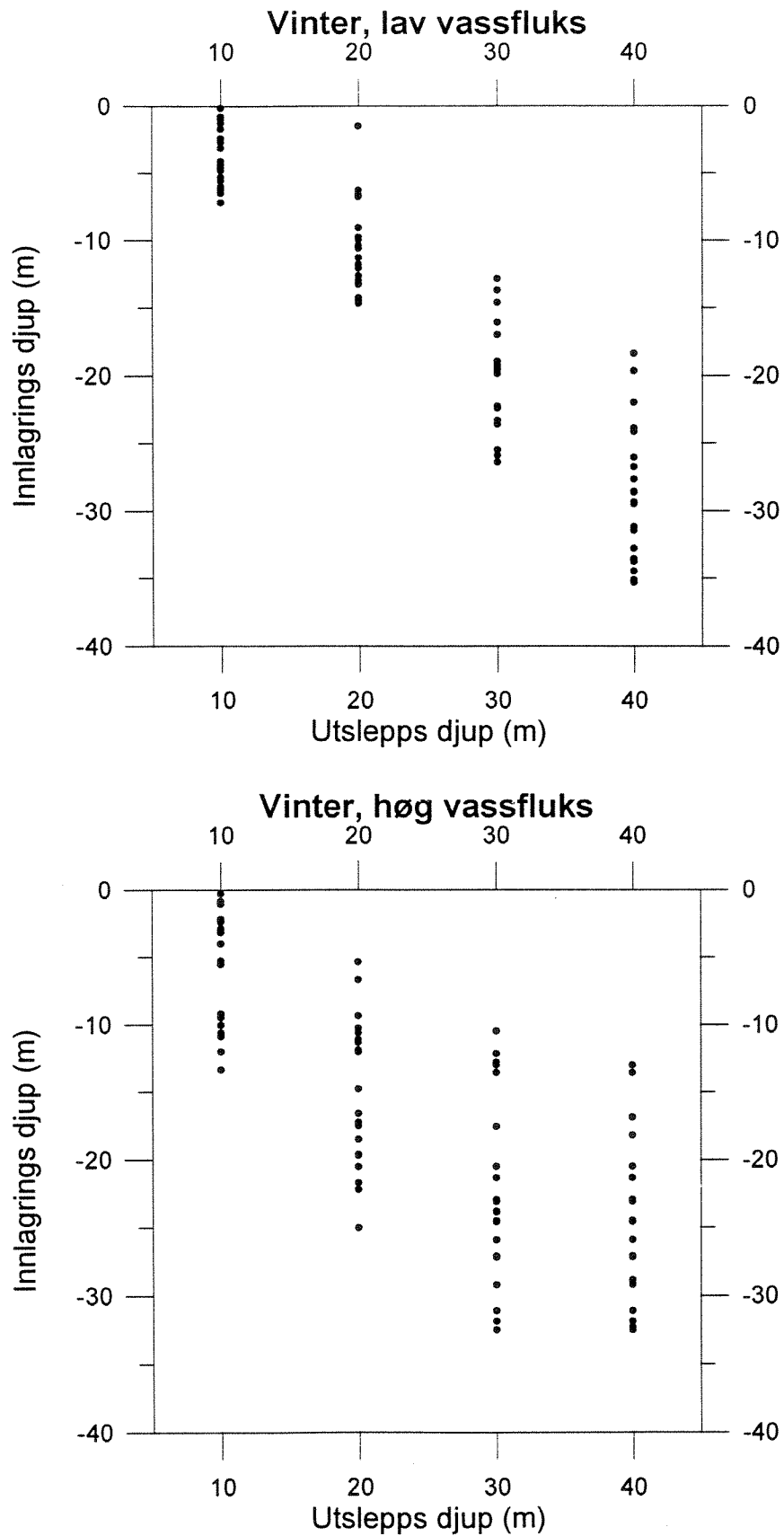
Tabell 3.5 Statistikk for berekna innlagringsdjup (i meter) for utslepp i 40 m djup.

Årstid →	SOMMAR		VINTER	
Vassføring →	Lav	Høg	Lav	Høg
Ant. hydr. situasjonar	24	24	21	21
Middelverdi	29.4	26.8	28.9	24.7
Standardavvik	4.3	5.4	5.1	5.8
Min djup	21.8	16.2	18.4	13.0
Max djup	35.7	34.2	35.3	32.5

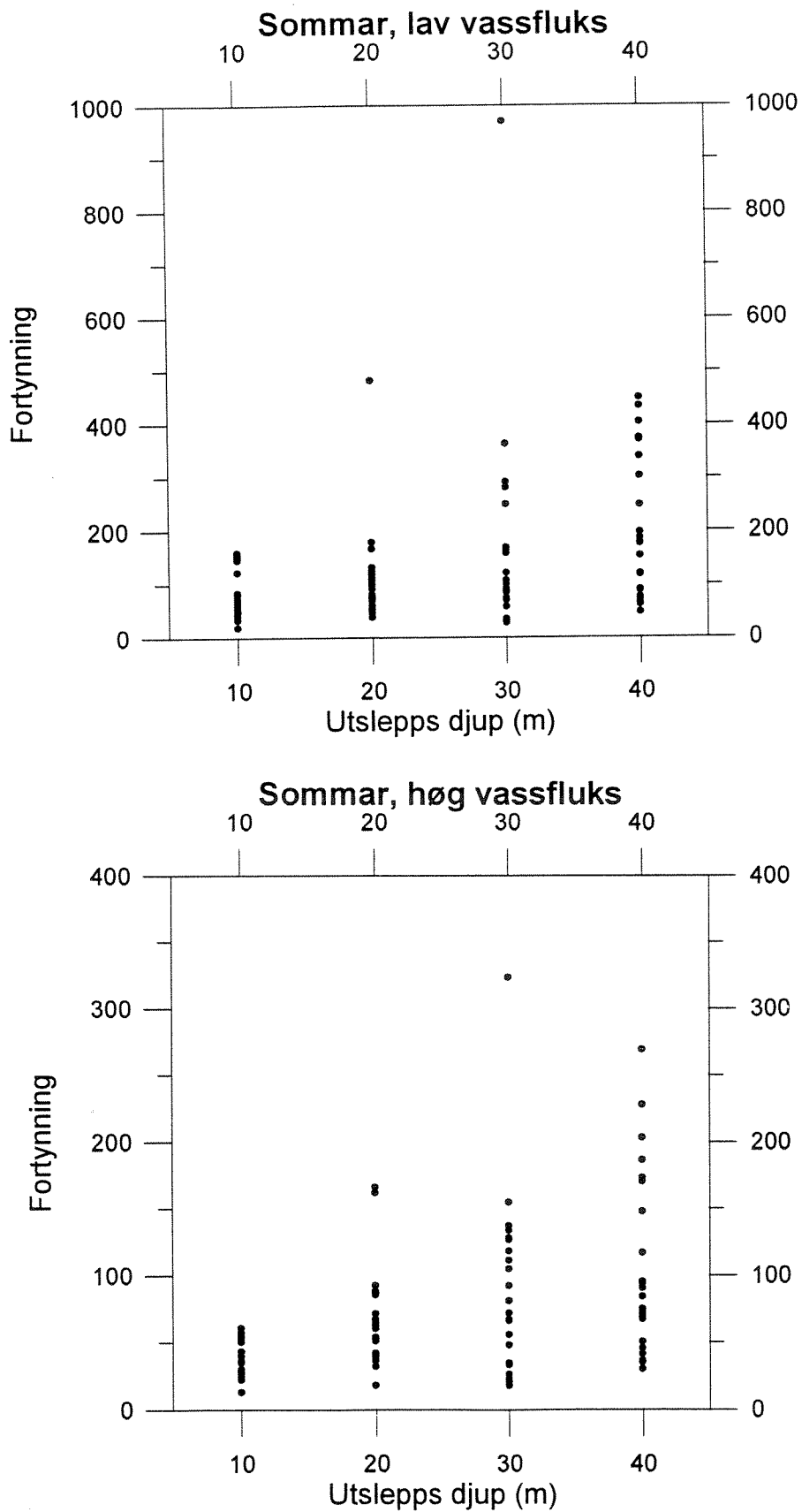




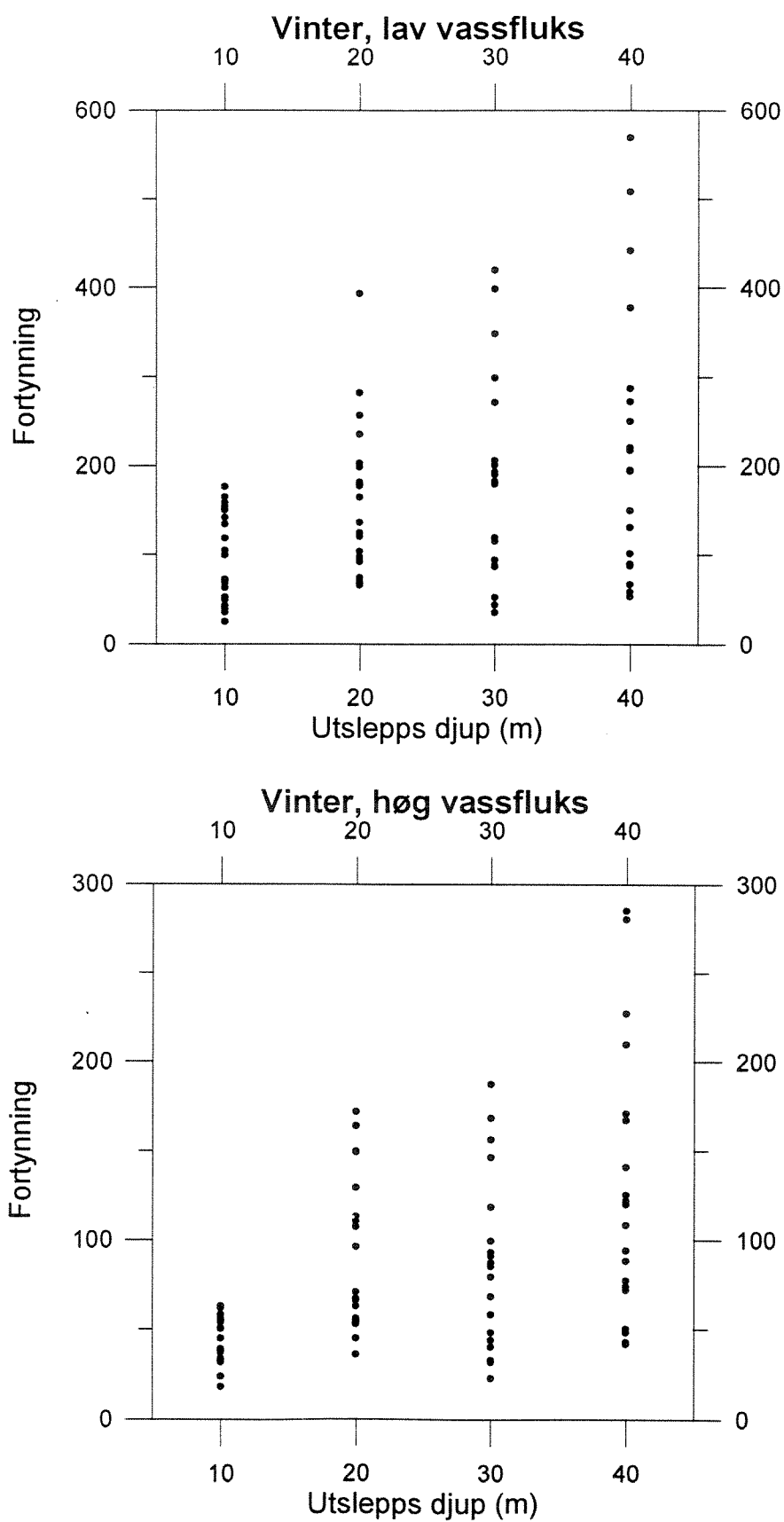
**Fig. 3.1** Resultat av innlagringsberekningane for sommar-situasjon. Utslepps djup er variert mellom 10 og 40 m (x-aksen). Lav og høg vassfluks tilsvarar h.h.v. 1.8 og 10 l/sekund.



**Fig. 3.2.** Resultat av innlagringsberekningane for vinter-situasjon. Utsleppsdjup variert mellom 10 og 40 m (x-aksen). Lav og høg vassfluks tilsvarar h.h.v. 1.8 og 10 l/sekund.



**Fig. 3.3.** Fortynning av utsleppsvatnet ved innlagring, for sommar-situasjon. Utsleppsdybde variert mellom 10 og 40 m (x-aksen). Lav og høg vassfluks tilsvarar h.h.v. 1.8 og 10 l/sekund.



**Fig. 3.4** Fortynning av utsleppsvatnet ved innlagring, forvinter-situasjon. utsleppsdjup er variert mellom 10 og 40 m (x-aksen). Lav og høg vassfluks tilsvarar h.h.v. 1.8 og 10 l/sekund.

## 4. DISKUSJON

### 4.1. Representativitet

Resultata av innlagringsberekningane er basert på hydrografiske data frå fleire år og årstider. Alle moglege hydrografiske situasjonar er neppe oppfanga i målingane. Likevel må grunnlagsmaterialet seiast å vere svært omfattande og representativt i forhold til tilsvarende problemstillingar andre stader, der ein ofte nøyer seg med ein full eller delvis års-serie for hydrografien. Bruken av datamaterialet dokumenterer også nytteverdien av langtidsovervakinga som kommunen har gjennomført.

### 4.2. Resultat og tilråding

Av foregåande berekningar framgjekk det at utslepp i 10 og 20 m vil gi hyppig innlagring i eller nær overflata. Dette er uheldig med tanke både på algevekst og bading. Ut frå strømmålingsresultata (særleg frå 2 m og 6 m djup) inneber dette også ein stor risiko for transport av (fortynna) utsleppsvatn nordover og inn mot strender, badeplassar og andre skjermte strandområde. Utslepp grunnare enn 20 m bør difor fråråast utan vidare diskusjon.

Også utslepp i 30 m ga eitt tilfelle med grunn innlagring (fig. 3.1). Sjølv om det i det kan stillast visse spørsmål ved bakgrunnsmålingane for dette tilfellet (juli 1988), indikerer det ein viss risiko for overflatepåverknad også for dette utsleppsalternativet. Reell hyppigheit kan også vere høgre enn det berekningane indikerer (eitt tilfelle blant 24 undersøkte situasjonar).

Tilfelle av grunn innlagring om sommaren er i tillegg ekstra uheldig, på grunn av badeaktivitet og algevekst. Derfor synes utslepp grunnare enn 30 m også å fråråast.

Utslepp i 40 m, eller i alle fall djupare enn 30 m synes å gi sikker margin m.h.t. overflatepåverknad. Statistikken (tabell 3.5) syner eit midlare innlagringsdjup på 27-29 meter om sommaren, som er den mest kritiske sesongen.

Strømmålingane i 22 m djup indikerte at det i det aktuelle djupnesjiktet oftast er sørgåande strøm, slik at mykje av det fortynna utsleppsvatnet kan bli transportert vidare sørover og ut av djupbassenget ved Kausland.

Vi tilrår derfor at utsleppet blir lagt til 40 m djup, eller så nær dette djupet som praktisk er råd. Detaljar omkring plassering av leidning og utslepp må nærare studerast av kommunen. Ein utsleppsstad i nærleiken av det markerte punktet i fig.1.1. (utanfor Nyvågsneset) bør vere akseptabel.

### 4.3. Kontroll og overvaking

Med det anbefalte valet av utsleppsstad bør ein vere gardert mot negative effekter i grunne områder. Det kan vere ein viss risiko for negative effekter i djupvatnet i bassenget ved Kausland, i form av auka oksygenforbruk. Vi anbefaler derfor at ein held fram med den eksisterande overvakinga i dette bassenget, helst med litt tettare prøvetaking første

året etter at nytt utslepp er etablert.

Utsleppkontroll for øvrig forutset vi følger dei normer og reglar som styresmaktene har pålagt.

**REFERANSAR**

Bjerkeng, B. og A. Lesjø 1973: Mixing of a jet into a stratified environment. PRA 5.7. Rapport nr. O-126/73, NIVA, Oslo.

Bjerknes, V., L. G. Golmen, A. Pedersen og K. Sjørgard 1988: Kapasitet for fiskeoppdrett i Skogsvågen og i fjordområdet kring Toftarøy på Sotra. Rapp. nr. 2072, NIVA, Bergen/Oslo, 122s.

Golmen, L. G. 1991: Overvaking av sjøresipientar i Sund kommune 1987-1990. Statusrapport, NIVA Vestlandsavdelingen, 14 s.

Midttun, I., T. Hofshagen og V. Lund 1994: Hygieniske forhold ved utslipp av kommunalt avløpsvann. VANN nr 2/1994, s. 129-140.

Miljøstyrelsen 1991: Badevandet. Sådan kontrollerer vi det. Brosjyre, Miljøministeriet, København, Danmark.

Ormerod, K. S. og J. Molvær 1983: Vurdering av rensekrav for utslipp av kommunalt avløpsvann til sjøresipienter. Hygieniske effekter. Rapport nr. O-81006, NIVA, Oslo.

SFT 1987: Veiledning for utslippskontroll ved kommunale renseanlegg. Rapport TA-619, SFT, Oslo.

# APPENDIX 1.

Resultat av modellberegningar for innlagring og fortynning av utsleppsvatn i Sund. For kvar hydrografiske profil for perioden 1987-1992 på stasjon T1 (måletidspunkt angitt til venstre) er det foretatt utsleppsberäkning for 4 ulike utsleppsdjup; 10, 20, 30 og 40 m ("DEPTH" t.v.). Resultat for berekningane er synt i høgre halvdel av tabellen. Viktigaste resultat er innlagringsdjupet "DEPTH" (i meter) samt tilhøyrande fortynningsgrad ("CENTER DILUT.").

**Tabell A1. Resultat for "sommar-profilar", med låg vassføring (1.8 l/s).**

JET DATA AFTER CONTRACTION						RESULTS					
DATE	HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EXTREMAL EQS. (M)	GRAV. (M)
11/5 1987	1	40.0	.15	.10	-5	1.1	89	47	35.7	33.5	19.6
	2	30.0	.15	.10	-5	1.7	89	99	22.9	20.4	16.9
	3	20.0	.15	.10	-5	1.4	89	79	14.0	12.3	10.0
	4	10.0	.15	.10	-5	1.2	89	52	5.3	4.2	2.2
25/5 1987	1	40.0	.15	.10	-5	3.6	89	402	23.5	12.8	2.9
	2	30.0	.15	.10	-5	1.7	89	363	16.4	13.8	4.9
	3	20.0	.15	.10	-5	.7	89	38	16.7	15.9	13.6
	4	10.0	.15	.10	-5	1.0	89	45	5.9	4.3	3.2
15/6 1987	1	40.0	.15	.10	-5	2.2	89	195	29.6	28.3	26.7
	2	30.0	.15	.10	-5	.9	88	35	26.5	25.3	22.7
	3	20.0	.15	.10	-5	1.6	89	97	13.1	11.4	7.6
	4	10.0	.15	.10	-5	2.3X	89X	158X	.0X	< .0	.0
13/7 1987	1	40.0	.15	.10	-5	2.4	89	185	29.7	27.4	24.1
	2	30.0	.15	.10	-5	1.5	89	89	23.5	21.5	18.4
	3	20.0	.15	.10	-5	1.3	89	60	14.9	13.1	10.6
	4	10.0	.15	.10	-5	1.2	89	59	4.9	2.2	<1.0
11/8 1987	1	40.0	.15	.10	-5	3.1	89	301	26.1	22.6	17.8
	2	30.0	.15	.10	-5	2.2	89	167	20.4	17.5	13.9
	3	20.0	.15	.10	-5	1.5	89	90	13.5	12.3	10.4
	4	10.0	.15	.10	-5	1.1	89	50	5.5	4.1	2.4
31/8 1987	1	40.0	.15	.10	-5	2.3	89	176	30.1	28.9	27.5
	2	30.0	.15	.10	-5	.9	88	35	26.5	25.2	23.4
	3	20.0	.15	.10	-5	1.3	89	70	14.3	9.8	<1.0
	4	10.0	.15	.10	-5	.7	89	32	6.8	2.0	<1.0
21/9 1987	1	40.0	.15	.10	-5	1.3	89	75	34.3	33.1	31.3
	2	30.0	.15	.10	-5	.9	88	34	26.5	25.4	23.0
	3	20.0	.15	.10	-5	1.6	89	97	13.0	10.9	5.7
	4	10.0	.15	.10	-5	1.9X	89X	149X	1.0X	<1.0	.0
12/10 1987	1	40.0	.15	.10	-5	2.1	89	152	31.0	29.2	28.0
	2	30.0	.15	.10	-5	.8	88	27	27.1	26.0	24.3
	3	20.0	.15	.10	-5	1.4	89	74	14.1	10.3	3.5
	4	10.0	.15	.10	-5	1.5	89	84	3.7	2.3	1.2
18/5 1988	1	40.0	.15	.10	-5	1.8	89	118	32.4	30.1	25.9
	2	30.0	.15	.10	-5	1.9	89	120	22.0	19.0	11.3
	3	20.0	.15	.10	-5	2.3	89	178	10.0	3.0	<1.0
	4	10.0	.15	.10	-5	2.0X	89X	151X	1.0X	<1.0	.0



Tabell A1, forts.

DATE	HOLE	DEPTH	DIAM.	VEL.	ANGLE	WIDTH	ANGLE	CENTER	DEPTH	EQS.	GRAV.
!	NR.	(M)	(M)	(M/S)	DEG.	(M)	DEG.	DILUT.	(M)	(M)	(M)
6/6	1	40.0	.15	.10	-5	2.4	89	196	29.4	26.9	23.5
1988	2	30.0	.15	.10	-5	1.5	89	84	23.8	21.9	19.0
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.4	89	71	14.3	12.7	10.4
!	4	10.0	.15	.10	-5	1.8	89	122	1.9	.7	<1.0
-----											
28/6	1	40.0	.15	.10	-5	3.3	89	337	25.1	19.1	13.2
1988	2	30.0	.15	.10	-5	2.7	89	249	17.7	14.0	10.8
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.7	89	111	12.7	10.8	8.6
!	4	10.0	.15	.10	-5	.9	88	35	6.5	5.1	<1.0
-----											
12/7	1	40.0	.15	.10	-5	1.2	89	71	34.6	33.6	32.3
1988	2	30.0	.15	.10	-5	6.2X	89X	970X	1.0X	<1.0	.0
!	3	20.0	.15	.10	-5	4.0X	89X	481X	1.0X	<1.0	.0
!	4	10.0	.15	.10	-5	1.9X	89X	149X	1.0X	<1.0	.0
-----											
22/5	1	40.0	.15	.10	-5	2.0	89	117	32.0	29.2	26.1
1989	2	30.0	.15	.10	-5	1.3	89	70	24.5	23.1	21.1
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.9	89	106	12.1	7.5	4.1
!	4	10.0	.15	.10	-5	1.5	89	80	3.8	2.7	<1.0
-----											
19/6	1	40.0	.15	.10	-5	3.4	89	432	23.2	19.8	16.2
1989	2	30.0	.15	.10	-5	2.1	89	157	20.8	18.3	15.7
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.1	89	52	15.5	13.9	12.1
!	4	10.0	.15	.10	-5	.8	88	33	6.6	5.4	<1.0
-----											
11/7	1	40.0	.15	.10	-5	4.0	89	448	21.8	17.0	12.9
1989	2	30.0	.15	.10	-5	3.0	89	291	16.4	13.8	11.3
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.6	89	100	13.1	11.3	9.2
!	4	10.0	.15	.10	-5	.6	88	19	7.7	6.7	4.0
-----											
7/9	1	40.0	.15	.10	-5	2.6	89	246	28.0	24.9	23.1
1989	2	30.0	.15	.10	-5	1.3	89	73	24.4	23.3	21.5
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.6	89	78	13.6	12.2	9.2
!	4	10.0	.15	.10	-5	1.2	89	58	4.9	3.8	2.4
-----											
16/10	1	40.0	.15	.10	-5	1.3	89	61	34.9	32.8	29.5
1989	2	30.0	.15	.10	-5	1.7	89	90	23.3	20.5	17.5
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.2	89	59	15.0	13.2	10.9
!	4	10.0	.15	.10	-5	2.0X	89X	145X	1.0X	<1.0	.0
-----											
21/8	1	40.0	.15	.10	-5	2.3	89	175	30.0	27.8	25.3
1990	2	30.0	.15	.10	-5	1.1	89	57	25.2	23.7	21.3
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.1	89	46	15.6	13.8	10.8
!	4	10.0	.15	.10	-5	1.1	89	47	5.6	4.3	1.9
-----											
22/10	1	40.0	.15	.10	-5	1.2	89	64	34.8	33.3	30.9
1990	2	30.0	.15	.10	-5	2.2	89	162	20.5	17.1	11.7
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.8	89	123	12.0	10.1	7.1
!	4	10.0	.15	.10	-5	1.0	89	40	6.1	5.1	3.6
-----											
5/6	1	40.0	.15	.10	-5	3.4	89	372	24.4	20.3	12.7
1991	2	30.0	.15	.10	-5	3.2	89	279	16.5	12.8	8.8
!	3	20.0	.15	.10	-5	2.1	89	166	10.5	7.8	4.5
!	4	10.0	.15	.10	-5	1.4	89	73	4.3	1.9	.4
-----											
27/9	1	40.0	.15	.10	-5	1.5	89	89	33.6	31.5	29.6
1991	2	30.0	.15	.10	-5	.9	88	32	26.7	23.9	17.8
!	3	20.0	.15	.10	-5	1.7	89	101	12.9	10.6	7.2
!	4	10.0	.15	.10	-5	1.3	89	65	4.6	2.8	< .2

Tabell A1, forts.

DATE !	HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)
18/5 !	1	40.0	.15	.10	-5 !	1.8	89	119	32.2	29.7	26.0
1992 !	2	30.0	.15	.10	-5 !	1.5	89	87	23.6	21.3	16.3
!	3	20.0	.15	.10	-5 !	1.8	89	118	12.3	9.8	6.5
!	4	10.0	.15	.10	-5 !	1.1	89	51	5.5	3.8	1.2
-----											
8/7 !	1	40.0	.15	.10	-5 !	3.4	89	369	24.4	20.2	12.8
1992 !	2	30.0	.15	.10	-5 !	2.0	89	164	20.7	13.1	8.1
!	3	20.0	.15	.10	-5 !	1.9	89	131	11.8	9.4	7.5
!	4	10.0	.15	.10	-5 !	1.1	89	48	5.6	4.6	2.7
-----											
19/10!	1	40.0	.15	.10	-5 !	1.5	89	86	33.7	32.4	30.4
1992 !	2	30.0	.15	.10	-5 !	1.8	89	106	22.5	14.5	12.1
!	3	20.0	.15	.10	-5 !	1.3	89	72	14.4	12.9	8.6
!	4	10.0	.15	.10	-5 !	1.9	89	155	.8	< .2	< .2

EXTREMAL DEPTHS:- EQS. : MIXING CONTINUED AFTER NEUTRAL POINT  
 - GRAV.: NO MIXING, ONLY GRAVITY AFTER NEUTRAL POINT

Tabell A2. Resultat for "vinter-profiler", med låg vassføring (1.8 l/s).

PRO- FILE DATE	JET DATA AFTER CONTRACTION					RESULTS					
						NEUTRAL		POINT		EXTREMAL DEPTHS	
	HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)
6/4 1987	1	10.0	.15	.10	-5	1.3	89	63	4.8	3.1	<1.0
	2	20.0	.15	.10	-5	1.7	89	92	13.2	10.5	7.0
	3	30.0	.15	.10	-5	1.0	89	44	25.9	24.4	21.4
	4	40.0	.15	.10	-5	2.3	89	195	29.5	28.1	26.0
27/4 1987	1	10.0	.15	.10	-5	1.3	89	70	4.4	2.5	<1.0
	2	20.0	.15	.10	-5	1.4	89	70	14.3	12.1	7.7
	3	30.0	.15	.10	-5	.9	88	35	26.4	25.1	22.7
	4	40.0	.15	.10	-5	1.4	89	88	33.8	32.1	29.6
2/2 1988	1	10.0	.15	.10	-5	1.9X	89X	150X	1.0X	<1.0	.0
	2	20.0	.15	.10	-5	1.3	89	66	14.7	12.8	8.3
	3	30.0	.15	.10	-5	1.8	89	119	22.3	19.9	16.0
	4	40.0	.15	.10	-5	1.4	89	67	34.5	31.1	23.0
24/2 1988	1	10.0	.15	.10	-5	1.2	89	52	5.3	3.7	<1.0
	2	20.0	.15	.10	-5	1.7	89	104	12.7	10.9	8.8
	3	30.0	.15	.10	-5	2.4	89	182	19.6	17.4	13.9
	4	40.0	.15	.10	-5	1.2	89	58	35.1	33.1	29.8
13/3 1988	1	10.0	.15	.10	-5	1.9X	89X	154X	1.0X	<1.0	.0
	2	20.0	.15	.10	-5	2.0	89	136	11.3	9.0	<1.0
	3	30.0	.15	.10	-5	2.4	89	200	19.2	16.8	12.8
	4	40.0	.15	.10	-5	3.3	89	287	26.1	22.1	17.6
5/4 1988	1	10.0	.15	.10	-5	1.7	89	118	2.4	<1.0	<1.0
	2	20.0	.15	.10	-5	2.3	89	180	10.0	3.8	<1.0
	3	30.0	.15	.10	-5	3.5	89	419	12.9	9.9	2.7
	4	40.0	.15	.10	-5	4.9	89	508	19.7	16.4	9.8
26/4 1988	1	10.0	.15	.10	-5	1.7	89	105	2.7	<1.0	<1.0
	2	20.0	.15	.10	-5	2.2	89	165	10.4	7.3	3.3
	3	30.0	.15	.10	-5	3.1	89	298	16.1	12.7	7.8
	4	40.0	.15	.10	-5	3.7	89	377	23.9	19.0	12.4
30/11 1988	1	10.0	.15	.10	-5	1.9	89	142	1.3	<1.0	<1.0
	2	20.0	.15	.10	-5	2.5	89	198	9.1	6.3	<1.0
	3	30.0	.15	.10	-5	3.2	89	348	14.6	11.3	5.4
	4	40.0	.15	.10	-5	1.2	89	58	35.1	32.0	21.8
20/12 1988	1	10.0	.15	.10	-5	2.0X	89X	151X	1.0X	<1.0	.0
	2	20.0	.15	.10	-5	3.1	89	282	6.3	3.2	<1.0
	3	30.0	.15	.10	-5	3.6	89	398	13.7	10.1	2.7
	4	40.0	.15	.10	-5	4.6	89	569	18.4	13.1	7.0
17/1 1989	1	10.0	.15	.10	-5	1.6	89	99	3.1	1.8	<1.0
	2	20.0	.15	.10	-5	2.5	89	203	9.1	4.9	<1.0
	3	30.0	.15	.10	-5	2.4	89	193	19.3	16.3	8.0
	4	40.0	.15	.10	-5	2.6	89	217	28.7	25.4	19.3
13/2 1989	1	10.0	.15	.10	-5	1.1	89	49	5.6	4.1	2.0
	2	20.0	.15	.10	-5	1.9	89	125	11.8	9.2	6.1
	3	30.0	.15	.10	-5	1.8	89	115	22.4	19.9	14.9
	4	40.0	.15	.10	-5	2.7	89	250	27.7	24.3	20.5

Tabell A2, forts.

DATE !	HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)
13/3 !	1	10.0	.15	.10	-5 !	1.7	89	134	1.7	<1.0	<1.0
1989 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	1.3	89	74	14.3	13.0	11.4
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	1.6	89	94	23.3	21.0	16.7
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	2.4	89	194	29.4	26.9	23.4
10/4 !	1	10.0	.15	.10	-5 !	.8	89	35	6.5	5.6	4.3
1989 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	1.7	89	97	13.0	10.4	7.0
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	1.5	89	87	23.6	21.8	18.7
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	2.5	89	220	28.6	25.8	22.3
13/11! !	1	10.0	.15	.10	-5 !	1.0	89	43	6.0	4.8	2.5
1989 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	1.6	89	93	13.3	11.1	8.1
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	1.0	89	44	25.9	24.3	18.9
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	1.5	89	90	33.6	31.8	28.9
30/4 !	1	10.0	.15	.10	-5 !	1.4	89	72	4.1	2.8	<1.8
1990 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	1.4	89	68	14.5	12.5	9.5
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	1.1	89	52	25.5	23.9	21.3
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	2.0	89	150	31.2	28.8	25.8
14/12! !	1	10.0	.15	.10	-5 !	2.3X	89X	165X	.2X	< .1	.0
1990 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	2.7	89	235	6.8	4.6	< .1
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	1.5	89	88	23.6	22.0	19.6
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	1.7	89	102	32.8	29.2	24.0
21/2 !	1	10.0	.15	.10	-5 !	2.0	89	158	.8	< .2	< .2
1991 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	2.8	89	256	6.6	.8	< .2
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	2.3	89	190	19.5	17.7	11.8
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	1.8	89	131	31.9	29.4	20.2
24/4 !	1	10.0	.15	.10	-5 !	2.0X	89X	176X	.2X	< .2	.0
1991 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	4.5	89	393	1.5	< .2	< .2
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	2.3	89	180	19.8	17.2	13.7
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	2.9	89	272	26.8	23.8	18.3
4/12 !	1	10.0	.15	.10	-5 !	1.2	89	68	4.6	3.2	< .3
1991 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	2.4	89	177	9.8	7.0	4.0
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	2.5	89	206	19.0	15.7	9.5
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	1.1	89	53	35.3	33.5	28.6
21/2 !	1	10.0	.15	.10	-5 !	.7	88	25	7.2	5.1	1.9
1992 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	1.8	89	182	10.6	9.3	7.2
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	2.9	89	271	17.0	10.8	9.6
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	4.2	89	442	22.0	18.5	11.7
9/4 !	1	10.0	.15	.10	-5 !	1.0	88	39	6.2	4.8	3.1
1992 !	2	20.0	.15	.10	-5 !	1.9	89	121	12.1	9.8	8.1
!	3	30.0	.15	.10	-5 !	2.3	89	183	19.9	17.0	12.8
!	4	40.0	.15	.10	-5 !	3.4	89	377	24.2	20.8	16.2

EXTREMAL DEPTHS:- EQS. : MIXING CONTINUED AFTER NEUTRAL POINT  
 - GRAV.: NO MIXING, ONLY GRAVITY AFTER NEUTRAL POINT

Tabell A3. Resultat for "sommarr-profilar", med høg vassføring (10 l/s).

PRO- FILE NR.	JET DATA AFTER CONTRACTION					RESULTS						
						NEUTRAL		POINT		EXTREMAL DEPTHS		
	NR.	(M)	(M)	(M/S)	DEG.	WIDTH (M)	ANGLE (DEG.)	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)	
11/5	1	40.0	.15	.56	-5	3.1	88	95	26.4	22.5	16.1	
1987	2	30.0	.15	.56	-5	2.6	87	67	19.5	16.2	11.5	
	3	20.0	.15	.56	-5	1.9	86	42	12.4	10.0	6.1	
	4	10.0	.15	.56	-5	1.5	85	27	4.4	1.8	<1.0	
25/5	1	40.0	.15	.56	-5	3.2	89	269	16.2	10.2	<1.0	
1987	2	30.0	.15	.56	-5	2.2	89	118	16.3	12.7	1.7	
	3	20.0	.15	.56	-5	1.0	85	18	16.3	14.2	5.0	
	4	10.0	.15	.56	-5	1.5	85	28	4.4	2.8	<1.0	
15/6	1	40.0	.15	.56	-5	2.5	88	74	29.2	27.0	23.9	
1987	2	30.0	.15	.56	-5	1.4	84	23	25.2	22.3	15.6	
	3	20.0	.15	.56	-5	2.2	87	52	11.3	7.6	1.4	
	4	10.0	.15	.56	-5	2.3X	87X	61X	.1X	<.0	.0	
13/7	1	40.0	.15	.56	-5	3.0	88	90	27.5	23.8	18.8	
1987	2	30.0	.15	.56	-5	2.3	87	55	20.9	18.4	14.6	
	3	20.0	.15	.56	-5	1.9	86	39	12.8	10.4	7.2	
	4	10.0	.15	.56	-5	2.3X	86X	50X	1.1X	<1.0	.0	
11/8	1	40.0	.15	.56	-5	4.0	88	148	22.7	17.8	12.4	
1987	2	30.0	.15	.56	-5	3.0	88	92	17.3	13.6	10.3	
	3	20.0	.15	.56	-5	1.8	86	41	12.7	10.4	6.5	
	4	10.0	.15	.56	-5	1.5	85	28	4.3	2.2	<1.0	
31/8	1	40.0	.15	.56	-5	2.5	88	71	29.4	27.3	24.4	
1987	2	30.0	.15	.56	-5	1.4	84	23	25.1	23.4	20.8	
	3	20.0	.15	.56	-5	2.6	88	87	7.1	3.6	<1.0	
	4	10.0	.15	.56	-5	2.3X	86X	51X	1.1X	<1.0	.0	
21/9	1	40.0	.15	.56	-5	1.6	86	35	33.6	31.6	28.6	
1987	2	30.0	.15	.56	-5	1.4	83	21	25.3	22.3	13.8	
	3	20.0	.15	.56	-5	2.7	87	64	9.6	<1.0	<1.0	
	4	10.0	.15	.56	-5	2.0X	87X	54X	1.1X	<1.0	.0	
12/10	1	40.0	.15	.56	-5	2.4	87	69	29.6	27.9	25.7	
1987	2	30.0	.15	.56	-5	1.2	82	18	26.0	24.3	20.6	
	3	20.0	.15	.56	-5	3.4	87	92	6.3	3.6	1.4	
	4	10.0	.15	.56	-5	1.9	86	40	2.7	1.3	<1.0	
18/5	1	40.0	.15	.56	-5	2.6	87	67	29.7	25.8	18.4	
1988	2	30.0	.15	.56	-5	4.2	88	128	13.1	8.9	<1.0	
	3	20.0	.15	.56	-5	4.5X	88X	162X	1.1X	<1.0	.0	
	4	10.0	.15	.56	-5	2.1X	87X	55X	1.1X	<1.0	.0	
6/6	1	40.0	.15	.56	-5	3.0	88	94	27.1	23.5	19.1	
1988	2	30.0	.15	.56	-5	2.1	86	48	21.8	19.0	14.3	
	3	20.0	.15	.56	-5	1.9	86	39	12.8	9.9	3.1	
	4	10.0	.15	.56	-5	2.1X	87X	53X	1.1X	<1.0	.0	

Tabell A3, forts.

NR.	HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)
28/6	1	40.0	.15	.56	-5	4.9	89	203	18.6	13.4	9.6
1988	2	30.0	.15	.56	-5	3.8	88	134	13.7	11.1	8.2
	3	20.0	.15	.56	-5	2.2	87	54	11.1	8.8	5.7
	4	10.0	.15	.56	-5	2.3	85	43	1.7	<1.0	<1.0
12/7	1	40.0	.15	.56	-5	1.5	86	30	34.2	32.6	30.3
1988	2	30.0	.15	.56	-5	6.1X	89X	323X	1.1X	<1.0	.0
	3	20.0	.15	.56	-5	4.0X	89X	166X	1.1X	<1.0	.0
	4	10.0	.15	.56	-5	2.0X	87X	54X	1.1X	<1.0	.0
22/5	1	40.0	.15	.56	-5	2.8	87	75	28.6	25.3	21.8
1989	2	30.0	.15	.56	-5	1.7	86	35	23.4	21.2	17.2
	3	20.0	.15	.56	-5	3.0	87	85	7.3	3.9	<1.0
	4	10.0	.15	.56	-5	1.7	86	36	3.2	<1.0	<1.0
19/6	1	40.0	.15	.56	-5	4.1	89	170	21.4	17.3	13.5
1989	2	30.0	.15	.56	-5	2.8	88	81	18.3	15.7	12.7
	3	20.0	.15	.56	-5	1.7	85	32	13.8	12.2	9.4
	4	10.0	.15	.56	-5	1.4	83	23	5.1	<1.0	0.0
11/7	1	40.0	.15	.56	-5	5.2	89	228	16.9	13.0	9.8
1989	2	30.0	.15	.56	-5	3.6	88	127	14.4	11.4	8.7
	3	20.0	.15	.56	-5	2.1	87	51	11.5	9.3	7.5
	4	10.0	.15	.56	-5	1.0	80	13	6.9	4.7	<1.0
7/9	1	40.0	.15	.56	-5	3.4	88	117	25.3	23.4	21.4
1989	2	30.0	.15	.56	-5	1.6	86	33	23.7	24.5	18.9
	3	20.0	.15	.56	-5	2.0	86	42	12.2	7.9	3.5
	4	10.0	.15	.56	-5	1.6	85	30	4.1	2.5	<1.0
16/10	1	40.0	.15	.56	-5	2.1	86	45	32.0	29.0	24.0
1989	2	30.0	.15	.56	-5	2.6	87	66	19.5	17.0	13.2
	3	20.0	.15	.56	-5	1.9	85	37	12.9	10.8	8.1
	4	10.0	.15	.56	-5	2.1X	87X	54X	1.1X	<1.0	.0
21/8	1	40.0	.15	.56	-5	2.9	88	84	28.0	25.1	21.9
1990	2	30.0	.15	.56	-5	1.7	85	33	23.6	21.5	18.8
	3	20.0	.15	.56	-5	1.9	85	36	12.9	10.1	5.7
	4	10.0	.15	.56	-5	1.5	84	27	4.4	2.1	<1.3
22/10	1	40.0	.15	.56	-5	1.7	86	36	33.3	31.0	26.5
1990	2	30.0	.15	.56	-5	3.5	88	105	15.7	11.4	7.3
	3	20.0	.15	.56	-5	2.3	87	60	10.4	7.3	4.4
	4	10.0	.15	.56	-5	1.3	84	22	5.3	3.6	<2.3
5/6	1	40.0	.15	.56	-5	4.6	88	186	20.1	12.4	5.5
1991	2	30.0	.15	.56	-5	4.2	88	155	12.0	8.0	3.6
	3	20.0	.15	.56	-5	3.0	88	88	7.7	4.7	.5
	4	10.0	.15	.56	-5	2.4	87	57	.5	.3	<.1
27/9	1	40.0	.15	.56	-5	2.1	87	50	31.6	29.7	27.0
1991	2	30.0	.15	.56	-5	2.8	86	56	19.9	15.7	11.0
	3	20.0	.15	.56	-5	2.5	87	62	10.0	6.8	2.4
	4	10.0	.15	.56	-5	1.9	86	40	2.6	.3	0.0
18/5	1	40.0	.15	.56	-5	2.7	87	71	29.2	25.8	20.2
1992	2	30.0	.15	.56	-5	2.9	87	72	18.8	14.3	8.4
	3	20.0	.15	.56	-5	2.7	87	71	9.1	6.5	3.2
	4	10.0	.15	.56	-5	1.8	85	35	3.3	1.0	<.2

Tabell A3, forts.

NR.	HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)
8/7	1	40.0	.15	.56	-5	4.2	89	173	21.0	12.9	7.1
1992	2	30.0	.15	.56	-5	3.8	88	137	13.4	9.6	6.4
	3	20.0	.15	.56	-5	2.4	87	67	9.8	7.7	4.4
	4	10.0	.15	.56	-5	1.4	84	25	4.9	3.0	< .2
19/10	1	40.0	.15	.56	-5	1.8	86	41	32.7	30.4	26.7
1992	2	30.0	.15	.56	-5	3.3	88	111	14.9	12.9	8.4
	3	20.0	.15	.56	-5	1.9	86	40	12.8	8.4	< .2
	4	10.0	.15	.56	-5	2.1	87	57	.8	< .2	< .2

EXTREMAL DEPTHS:- EQS. : MIXING CONTINUED AFTER NEUTRAL POINT  
 - GRAV.: NO MIXING, ONLY GRAVITY AFTER NEUTRAL POINT

< : BEYOND MIN DEPTH OF DENSITY RANGE

Tabell A4. Resultat for "vinter-profilar", med høg vassføring (10 l/s).

PRO-FILE NR.	JET DATA AFTER CONTRACTION					RESULTS						
						NEUTRAL		POINT		EXTREMAL DEPTHS		
	HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)	
6/4	1	10.0	.15	.56	-5	1.9	86	38	2.9	<1.0	<1.0	
1987	2	20.0	.15	.56	-5	2.7	87	67	9.4	6.7	2.8	
	3	30.0	.15	.56	-5	1.8	85	33	23.6	20.8	15.9	
	4	40.0	.15	.56	-5	2.5	88	77	28.9	26.4	22.6	
27/4	1	10.0	.15	.56	-5	2.4X	86X	51X	1.1X	<1.0	.0	
1987	2	20.0	.15	.56	-5	2.5	86	54	10.6	5.5	1.1	
	3	30.0	.15	.56	-5	1.4	84	23	25.0	22.4	17.9	
	4	40.0	.15	.56	-5	1.9	86	43	32.5	30.0	26.4	
2/2	1	10.0	.15	.56	-5	2.0X	87X	55X	1.1X	<1.0	.0	
1988	2	20.0	.15	.56	-5	2.1	86	45	12.0	5.9	<1.0	
	3	30.0	.15	.56	-5	2.6	87	68	19.6	16.0	11.3	
	4	40.0	.15	.56	-5	3.9	87	108	24.6	21.8	17.9	
24/2	1	10.0	.15	.56	-5	2.1	85	39	2.4	<1.0	<1.0	
1988	2	20.0	.15	.56	-5	2.2	87	53	11.1	8.7	5.0	
	3	30.0	.15	.56	-5	2.9	88	87	17.6	13.4	8.5	
	4	40.0	.15	.56	-5	2.1	86	42	32.3	29.2	21.8	
13/3	1	10.0	.15	.56	-5	2.0X	87X	56X	1.1X	<1.0	.0	
1988	2	20.0	.15	.56	-5	4.6X	88X	150X	1.1X	<1.0	.0	
	3	30.0	.15	.56	-5	3.0	88	93	17.2	12.6	3.3	
	4	40.0	.15	.56	-5	4.6	88	171	20.5	16.8	11.4	
5/4	1	10.0	.15	.56	-5	2.2X	87X	55X	1.1X	<1.0	.0	
1988	2	20.0	.15	.56	-5	3.7	88	129	4.0	<1.0	<1.0	
	3	30.0	.15	.56	-5	4.1	88	168	11.3	3.3	<1.0	
	4	40.0	.15	.56	-5	5.9	89	285	13.0	8.4	<1.0	
26/4	1	10.0	.15	.56	-5	2.2X	87X	54X	1.1X	<1.0	.0	
1988	2	20.0	.15	.56	-5	3.2	88	96	6.7	2.8	<1.0	
	3	30.0	.15	.56	-5	4.0	88	146	12.8	7.8	1.3	
	4	40.0	.15	.56	-5	5.4	89	227	16.9	11.9	5.4	
30/11	1	10.0	.15	.56	-5	2.1X	87X	55X	1.1X	<1.0	.0	
1988	2	20.0	.15	.56	-5	3.5	88	110	5.6	<1.0	<1.0	
	3	30.0	.15	.56	-5	4.1	88	156	12.0	6.0	<1.0	
	4	40.0	.15	.56	-5	4.3	87	120	23.1	14.6	7.5	
20/12	1	10.0	.15	.56	-5	2.1X	87X	55X	1.1X	<1.0	.0	
1988	2	20.0	.15	.56	-5	4.1	88	149	2.3	<1.0	<1.0	
	3	30.0	.15	.56	-5	4.4	88	178	10.6	2.4	<1.0	
	4	40.0	.15	.56	-5	5.8	89	280	13.6	7.3	<1.0	
17/1	1	10.0	.15	.56	-5	1.9	86	45	2.2	<1.0	<1.0	
1989	2	20.0	.15	.56	-5	3.3	88	113	5.4	2.1	<1.0	
	3	30.0	.15	.56	-5	4.3	88	146	12.2	6.6	<1.0	
	4	40.0	.15	.56	-5	3.7	88	122	24.6	18.5	8.0	



Tabell A4,forts.

NR.	HOLE NR.	DEPTH (M)	DIAM. (M)	VEL. (M/S)	ANGLE DEG.	WIDTH (M)	ANGLE DEG.	CENTER DILUT.	DEPTH (M)	EQS. (M)	GRAV. (M)
13/2	1	10.0	.15	.56	-5	1.7	85	32	3.8	3.0	1.3
1989	2	20.0	.15	.56	-5	2.6	87	71	9.2	5.9	3.1
	3	30.0	.15	.56	-5	3.2	87	85	17.5	14.1	8.2
	4	40.0	.15	.56	-5	3.6	88	125	24.5	20.7	14.1
13/3	1	10.0	.15	.56	-5	1.9	87	50	1.6	<1.0	<1.0
1989	2	20.0	.15	.56	-5	1.7	86	36	13.4	11.6	5.6
	3	30.0	.15	.56	-5	2.4	87	58	20.5	15.5	11.8
	4	40.0	.15	.56	-5	3.1	88	94	27.1	23.2	17.3
10/4	1	10.0	.15	.56	-5	1.2	83	18	6.0	4.6	1.4
1989	2	20.0	.15	.56	-5	2.6	87	66	9.5	6.9	5.1
	3	30.0	.15	.56	-5	2.1	86	48	21.7	18.8	12.8
	4	40.0	.15	.56	-5	3.3	88	108	25.9	22.6	18.6
13/11	1	10.0	.15	.56	-5	1.4	84	24	5.0	2.5	<1.0
1989	2	20.0	.15	.56	-5	2.3	87	55	10.9	8.3	4.9
	3	30.0	.15	.56	-5	2.8	86	58	19.7	16.8	12.0
	4	40.0	.15	.56	-5	2.0	86	48	31.9	29.2	25.4
30/4	1	10.0	.15	.56	-5	1.8	86	37	3.0	<1.8	<1.8
1990	2	20.0	.15	.56	-5	2.1	86	45	11.9	9.2	5.1
	3	30.0	.15	.56	-5	1.7	85	32	23.8	20.8	14.4
	4	40.0	.15	.56	-5	2.6	87	74	29.1	26.1	22.5
14/12	1	10.0	.15	.56	-5	2.3X	87X	62X	.3X	< .1	.0
1990	2	20.0	.15	.56	-5	3.3	88	107	5.3	< .1	< .1
	3	30.0	.15	.56	-5	2.0	86	44	22.2	19.7	< .1
	4	40.0	.15	.56	-5	3.2	87	88	27.2	23.6	20.3
21/2	1	10.0	.15	.56	-5	2.1	87	58	.8	< .2	< .2
1991	2	20.0	.15	.56	-5	4.3	88	164	.9	< .2	< .2
	3	30.0	.15	.56	-5	2.6	88	79	18.5	15.7	6.1
	4	40.0	.15	.56	-5	2.6	87	72	29.2	25.4	16.5
24/4	1	10.0	.15	.56	-5	2.2X	88X	63X	.3X	< .2	.0
1991	2	20.0	.15	.56	-5	4.3X	88X	172X	.3X	< .2	.0
	3	30.0	.15	.56	-5	3.0	88	91	17.3	13.2	< .2
	4	40.0	.15	.56	-5	4.0	88	141	23.0	17.9	11.9
4/12	1	10.0	.15	.56	-5	1.7	86	34	3.6	.9	< .3
1991	2	20.0	.15	.56	-5	3.5	88	107	5.6	3.9	1.6
	3	30.0	.15	.56	-5	3.6	88	118	14.8	9.2	3.3
	4	40.0	.15	.56	-5	2.4	86	50	31.1	25.6	14.5
21/2	1	10.0	.15	.56	-5	1.9	84	33	3.2	2.0	1.0
1992	2	20.0	.15	.56	-5	2.1	88	66	10.3	8.3	5.0
	3	30.0	.15	.56	-5	3.6	89	187	10.5	8.5	5.5
	4	40.0	.15	.56	-5	5.0	89	210	18.2	8.8	6.9
9/4	1	10.0	.15	.56	-5	1.4	84	24	4.8	3.1	1.5
1992	2	20.0	.15	.56	-5	2.4	87	63	10.1	8.1	5.2
	3	30.0	.15	.56	-5	3.2	88	99	16.6	12.3	7.8
	4	40.0	.15	.56	-5	4.2	88	167	21.4	16.5	9.9

EXTREMAL DEPTHS:- EQS. : MIXING CONTINUED AFTER NEUTRAL POINT  
 - GRAV.: NO MIXING, ONLY GRAVITY AFTER NEUTRAL POINT

< : BEYOND MIN DEPTH OF DENSITY RANGE



**Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2591-9