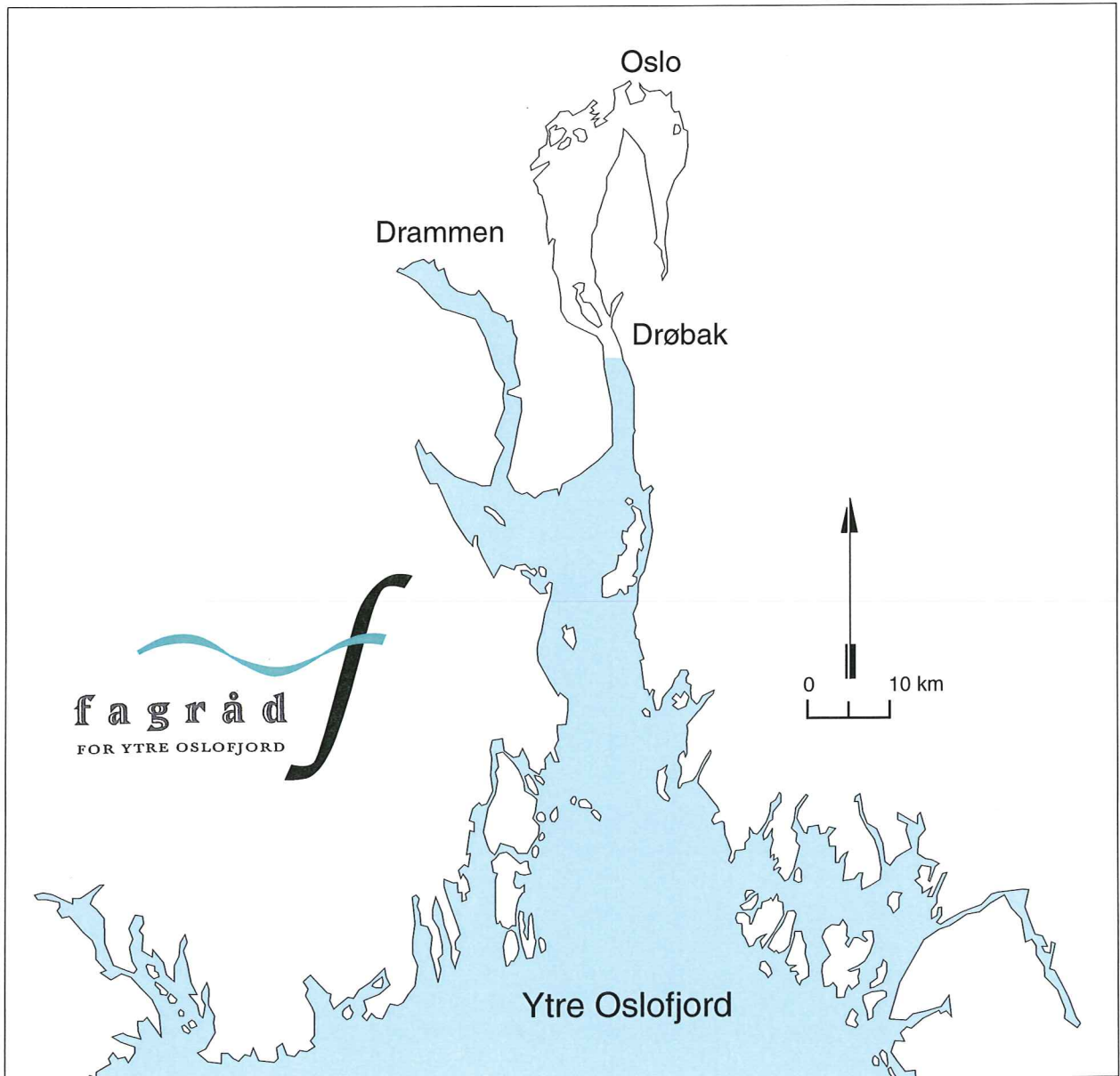


RAPPORT LNR 4345-2001

**O**verflateobservasjoner  
i ytre Oslofjord  
juli og august 2000



**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internet: www.niva.no

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 37 29 50 55  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 41  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 62 57 64 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5008 Bergen  
Telefon (47) 55 30 22 50  
Telefax (47) 55 30 22 51

**Akvaplan-niva**

9296 Tromsø  
Telefon (47) 77 75 03 00  
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Overflateobservasjoner i ytre Oslofjord juli og august 2000	Løpenr. (for bestilling) 4345-2001	Dato 15.2.01
	Prosjektnr. Undernr. 20150	Sider Pris 35
Forfatter(e)  Jan Magnusson	Fagområde Eutrofi	Distribusjon Fri
	Geografisk område Østfold/Vestfold/ Buskerud	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fagrådet for ytre Oslofjord	Oppdragsreferanse B. Svendsen
---	----------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Observasjoner av enkelte næringsalter (tot-N, tot-P, PON, POC), temperatur, saltholdighet, siktedyp og klorofyll-a fra to overflatetokt i juli og august år 2000 er presentert. Under hvert tokt ble det tatt prøver fra 77 stasjoner i ytre Oslofjord. Før og under toktet i juli var det intens nedbør med flom i alle mindre elver. Det var lav overflatesaltholdighet i hele fjorden og dårlig siktedyp og til dels relativt høye konsentrasjoner av klorofyll-a (planteplanktonbiomasse) og næringsalter spesielt nær elveutløp. Ved toktet i august var forholdene mer normale for årstiden. Forskjellen mellom de to toktene var størst i de nordre deler av fjorden (Breianger), men den var mindre på vestsiden av fjorden (områdene omkring Tønsberg og Sandefjord), samt Hvalerområdet. Ut fra de to toktene diskuteres hvilke stasjoner en fremtidig langtidsovervåking bør omfatte.</p>
---

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Overvåking</li> <li>2. Hydrokjemi</li> <li>3. Overflatelag</li> <li>4. Ytre Oslofjord</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitoring</li> <li>2. Hydrochemistry</li> <li>3. Surface layer</li> <li>4. Outer Oslofjord</li> </ol>
---	---

Overflateobservasjoner i ytre Oslofjord juli og august  
2000

## **Forord**

Fagrådet for Ytre Oslofjord ga Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i oppdrag å gjennomføre to overflatetokt for å se på eventuelle geografiske forskjeller i ytre Oslofjord sommeren 2000.

På de to toktene ble Kystoppsynets fartøy "Munin" brukt. Skipperne Lars Flingtorp og Jon-Christian Sørensen takkes for godt samarbeid.

Oslo, 15.2. 2001

*Jan Magnusson*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>7</b>
<b>2. Formål</b>	<b>7</b>
<b>3. Gjennomføring.</b>	<b>7</b>
<b>4. De observerte parametre</b>	<b>8</b>
<b>5. Resultater</b>	<b>9</b>
5.1 Ferskvannstilførsler, saltholdighet og planteplanktonbiomasse (klorofyll-a).	9
5.2 Siktedyb.	13
5.3 Total nitrogen (tot-N).	15
5.4 Total fosfor.	17
5.5 Partikulært organisk karbon (POC)	18
5.6 Partikulært organisk nitrogen (PON).	19
5.7 Partikulært organisk karbon (POC) og klorofyll-a.	20
5.8 "Løst organisk nitrogen".	24
<b>6. Diskusjon om fremtidig stasjonsvalg i en overvåking av fjordens overflatelag.</b>	<b>26</b>
<b>Vedlegg A.</b>	<b>29</b>

---

## Sammendrag

På oppdrag av Fagrådet for Ytre Oslofjord ble to tokt gjennomført sommeren 2000. Hensikten var å kartlegge horisontale forskjeller i vannkvaliteten for å kunne velge ut stasjoner av interesse for en fremtidig langtidsovervåking av eutrofi-forholdene i fjordens overflatelag.

Under hvert tokt ble det tatt prøver fra 77 stasjoner i området med observasjoner av siktedyp, temperatur og saltholdighet samt analyser av planteplanktonbiomasse (klorofyll-a), total nitrogen (tot-N), total fosfor (tot-P), partikulært organisk nitrogen (PON) og karbon (POC) i 0-2 meters dyp.

Toktet i juli ble gjennomført etter en periode med intens nedbør. Regnværet ga ekstra stor ferskvannstilførsel i alle lokale elver. Sammen med flom i de større elvene og sørlige vinder ble saltholdigheten i de sentrale deler av fjorden mellom overflaten og 8 – 10 meters dyp relativt lav. Siktedypet var meget dårlig, varierende fra 0.1 – 8 meter, noe som skyldtes stor tilførsel av partikler fra elver, samt stor planteplanktonbiomasse. De observerte parametre varierte ofte med saltholdigheten (siktedyp, klorofyll-a, tot-N).

Toktet i august ble gjennomført under en mer normal sommersituasjon, med solgangsbris og lite nedbør. I de nordre deler av området (Breiangen) var det bedre siktedyp og mindre planteplanktonbiomasse enn i juli, mens det var mindre forskjeller på vestsiden (Tønsberg-, Sandefjordsområdet og til dels Larvikområdet). I Hvaleronområdet viste målingene liten forskjell mellom de to toktene. Enkelte unntak og ekstremer ble observert på begge toktene.

Ut fra resultatene fra de to toktene og generell kunnskap om forholdene i Ytre Oslofjord er det valgt ut stasjoner som bør inngå i en fremtidig overvåking. Andre hensyn som f. eks behov for referansestasjoner er ikke med. Resultatet er presentert i figur 23 kapitel 6. I tillegg anbefales at det brukes profilerende sonder for klorofyllfluoresens, saltholdighet og temperatur ned til 30-50 meters dyp. På enkelte stasjoner anbefales det også en ekstra klorofyllprøve fra 5 meters dyp, som kontroll til sonedeobservasjoner eller på stasjoner hvor det ikke er mulig/eller effektivt å bruke sonder.

## Summary

Title: Surface observations in the outer Oslofjord in June and August 2000.

Year: 2001

Author: Jan Magnusson

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3980-4

On behalf of Fagrådet for ytre Oslofjord, Norwegian Institute for Water Research performed two surveys in July and August 2000 for observations of surface parameters related to eutrophication. The project should map horizontal gradients as basis information to explore which stations that should be included in a future monitoring programme.

On both occasions 77 stations were covered with observations of temperature, salinity secchi depth, and analyses (from 0-2 meters depth) of chlorophyll-a (planktonbiomasse), total nitrogen (tot-N), total phosphorus (tot-P), particulate organic nitrogen (PON) and carbon (POC). On a few stations a profiling instrument registering temperature salinity and chlorophyll fluorescence was used.

The survey in July covered a situation with intense precipitation in the area. The impact of flooding rivers dominated the whole system, with a locally formed brackish surface layer between the surface and 8-10 meters depth. The secchi depth was small and the chlorophyll concentrations large, especially close to river mouths in the north of the area.

The August survey was made in a more normal summer situation. Compared to the July-observations the secchi depth was greater and the chlorophyll concentrations lower in the northern and eastern area, but still high in the western area (around Tønsberg, Sandefjord and Larvik). In the Hvaler area there was little difference between July and August.

Regression analyses was used to look for extremes and to suggest stations of interest for further monitoring. The result is presented in figure 23, chapter 6. The need for reference stations is not concluded. In addition we recommend the use of profiling instrument for observation of temperature, salinity and chlorophyll fluorescence down to 30-50 meters depth or at least observations at 5 meters depth of important parameters.

# 1. Innledning

Fagrådet for Ytre Oslofjord er i planleggingsfasen for oppstart av et langsiktig overvåkingsprogram i ytre Oslofjord. Programmet er tenkt å følge eutrofisituasjonen i området. Med ytre Oslofjord menes i denne sammenheng området mellom Svenskegrensen og Jomfruland i sør og Drøbaksundet i nord (figur 1).

Som en forberedelse til et helhetlig langtidsprogram har Fagrådet startet et mindre overvåkingsprosjekt i Hvaler/Singlefjorden. Sommeren 2000 ønsket Fagrådet å få gjennomført undersøkelser også i andre deler av fjorden, som en forundersøkelse til langtidsovervåkingen. I juli fikk Norsk institutt for vannforskning i oppgave å gjennomføre to tokt for å kartlegge horisontale forskjeller i hele områdets overflatevann. Hensikten var å ta mange stasjoner fra Larviksfjorden i vest til Hvaler i øst og Drøbaksundet i nord. Resultatene ville gi et grunnlag for å velge overvåkingsstasjoner i fremtiden.

## 2. Formål

Hensikten med arbeidet var å få kartlagt eventuelle gradienter i ytre Oslofjords overflatevann ved to sommersituasjoner. Observasjonene er ment å bli brukt for å velge ut hensiktsmessige stasjoner i en videre langtidsovervåking. Foreliggende rapport er en enkel datapresentasjon, hvor observasjonene presenteres på kart og i tabeller og med en enkel analyse som peker ut de mest interessante stasjonene i området.

## 3. Gjennomføring.

Første tokt ble gjennomført i tidsrommet den 10-12.7.00 og andre tokt 22-25.8.00. Toktene ble koordinert med observasjoner på Jomfruland-stasjonene for det statlige Kystovervåkingsprogrammet og tokt 2 ble koordinert med et tokt i Hvaler/Singlefjorden. Derved tok feltarbeidet på tokt 2 noe lengre i tid en de to døgn som var avsatt. I tillegg oppsto på dette toktet tekniske problemer på fartøyet.

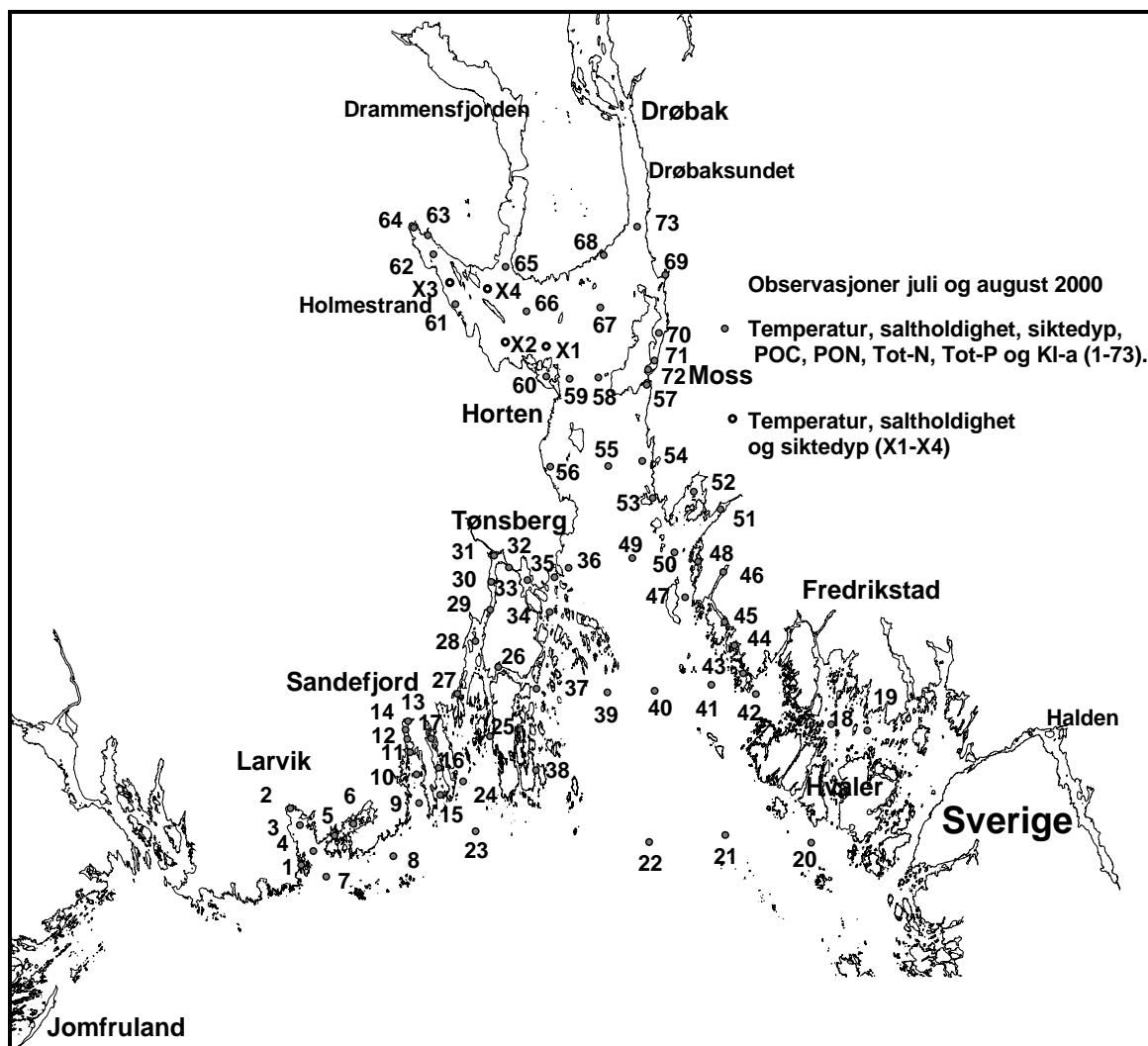
Det ble tatt 77 stasjoner på hvert av toktene. Foruten observasjoner av siktedyp, temperatur og saltholdighet, ble det analysert på overflatevannets (0-2 meters blandprøver) innhold av total fosfor (tot-P), total nitrogen (tot-N), planteplanktonbiomasse (klorofyll-*a*), partikulært organisk karbon (POC) og partikulært organisk nitrogen (PON). På 4 stasjoner ble det bare observert siktedyp, temperatur og saltholdighet. På et utvalg av stasjonene ble det tatt profiler ned til ca. 20 - 50 meters dyp av temperatur, saltholdighet og klorofyllfluorescens.

På begge toktene ble Kystoppsynets fartøy "Munin" brukt.

Temperatur og saltholdighet ble målt på 0.1, 1 og 2 meters dyp med en Sensordata sonde. På noen stasjoner ble det tatt profiler ned til ca. 50 meters dyp. Øvrige analyser ble foretatt på NIVA med standard analysemetoder.

Stasjonsnettet fremgår av **Figur 1**. Alle observasjoner er presentert i vedlegg. **Figur 2** viser de større elvene, samt midlere vannføring 1961-90.





Figur 1. Stasjonsnett og observasjoner den 12-14.7. og den 22 – 25.8.00.

## 4. De observerte parametre

Siktedypet er en parameter som gir informasjon om hvor langt ned i vannmassen den fotosynteseavhengige primærproduksjonen kan forekomme. Siktedypet brukes også som et kvalitetsmål på badevann. Siktedypet inngår i Statens Forurensningstilsyns (SFT) miljøkvalitetskriterier for fjorder. De faktorer som påvirker siktedypet i dette området er leirpartikler eller planteplankton, i noen grad forekomsten av humus.

Klorofyll-*a* er et relativt mål på planteplanktonbiomassen. Imidlertid kan konsentrasjonen variere mellom ulike arter og også i hvilken vekstfase planktonet befinner seg i. Klorofyllkonsentrasjonen kan således variere uten at det med sikkerhet behøver å foreligge endringer i reell biomasse (karbon). Klorofyll kan også måles som klorofyllfluorescense med sonder in situ, men denne metoden skiller seg fra vanlig analysemetode og er ikke direkte sammenlignbar. Vanligvis kan sonden kalibreres ved å ta enkelte vannprøver for analyser. Klorofyll-*a* inngår i SFT's miljøkvalitetskriterier for fjorder.

Tot-N og tot-P beskriver den totale mengden av næringssaltene nitrogen og fosfor i vannet, d.v.s. både den løste fraksjonen og den partikulære fraksjonen. Begge parametrene viser således totalmengder, hvorav noen del er inert, dvs. ikke tilgjengelige for planteplankton og noen del bundet opp i planteplankton. Hvor stor del av tot-N og tot-P som egentlig er biotilgjengelig og som har betydning for planktonproduksjonen vil variere. Normalt vil observasjoner av løste næringssalter og partikulært bundet nitrogen og fosfor kunne gi informasjon om dette, men for totalnitrogen vil også fraksjoner bundet til humus ha ulike grader av biotilgjengelighet.

Partikulært organisk karbon (POC) og partikulært organisk nitrogen (PON) er karbon og nitrogen bundet til organiske partikler i vannmassen. POC er en del av det oksygenforbrukende materiale som til slutt kan belaste dypvannets oksygen. Når POC/PON forholdet er litt lavere enn 6 er det stor sannsynlighet for at karbonet er bundet i marint planteplankton. Hvis det er høyt (f.eks. over 20) vil karbonet i hovedsak være terrestrisk (ligniner har et meget høyt C/N-forhold). Lavere C/N-forhold enn 20 betyr generelt et høyere innslag av marint materiale, men kan også brukes sammen med partikulært fosfor og de løste næringssalter for å se på hvilket næringssalt som kan tenkes å være begrensende for planteplanktonveksten.

## 5. Resultater

### 5.1 Ferskvannstilførsler, saltholdighet og planteplanktonbiomasse (klorofyll-a).

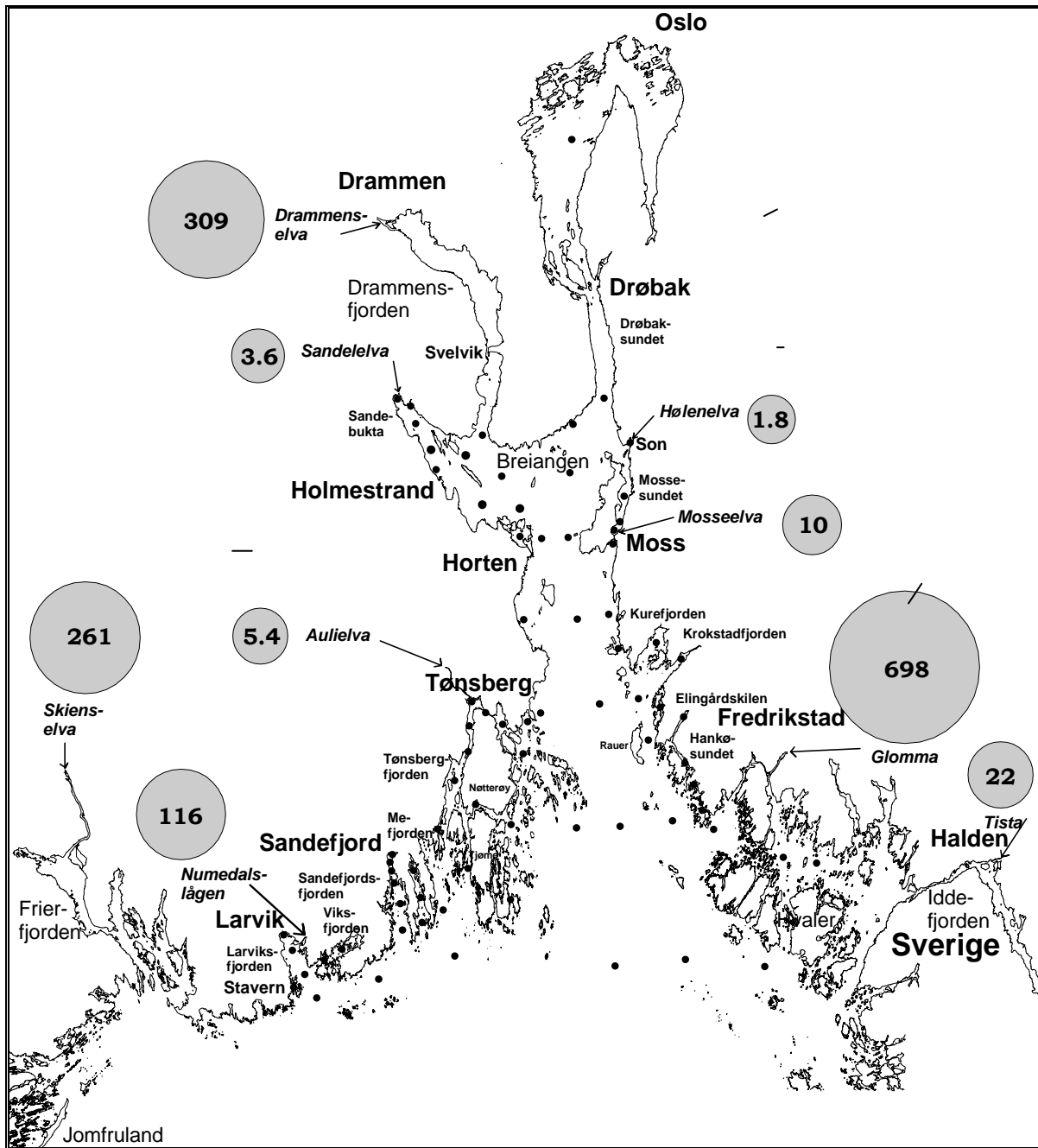
**Figur 2** viser de større elvene og middelvannføringer for tidsrommet 1961-90. Ferskvannstilførselen til ytre Oslofjord kommer i hovedsak fra tre større elver - Glomma, Drammenselva og Numedalslågen. Noen av de mindre elvene har stor lokal påvirkning – som f.eks. Aulielva, Sandeelva, Hølenelva og Mosse-elva.

Den viktigste forskjellen mellom toktene var stor nedbør før og til dels under toktet den 10-12.7.00, noe som ga lav saltholdighet i hele fjordens overflatelag. Nær elvemunningene så man tydelige spor av elvevannets lokale innflytelse ved meget lave siktedyp som følge av partikler og planteplankton. Den 22-25.8 var forholdene mer normale for en sommersituasjon (**Figur 3**).

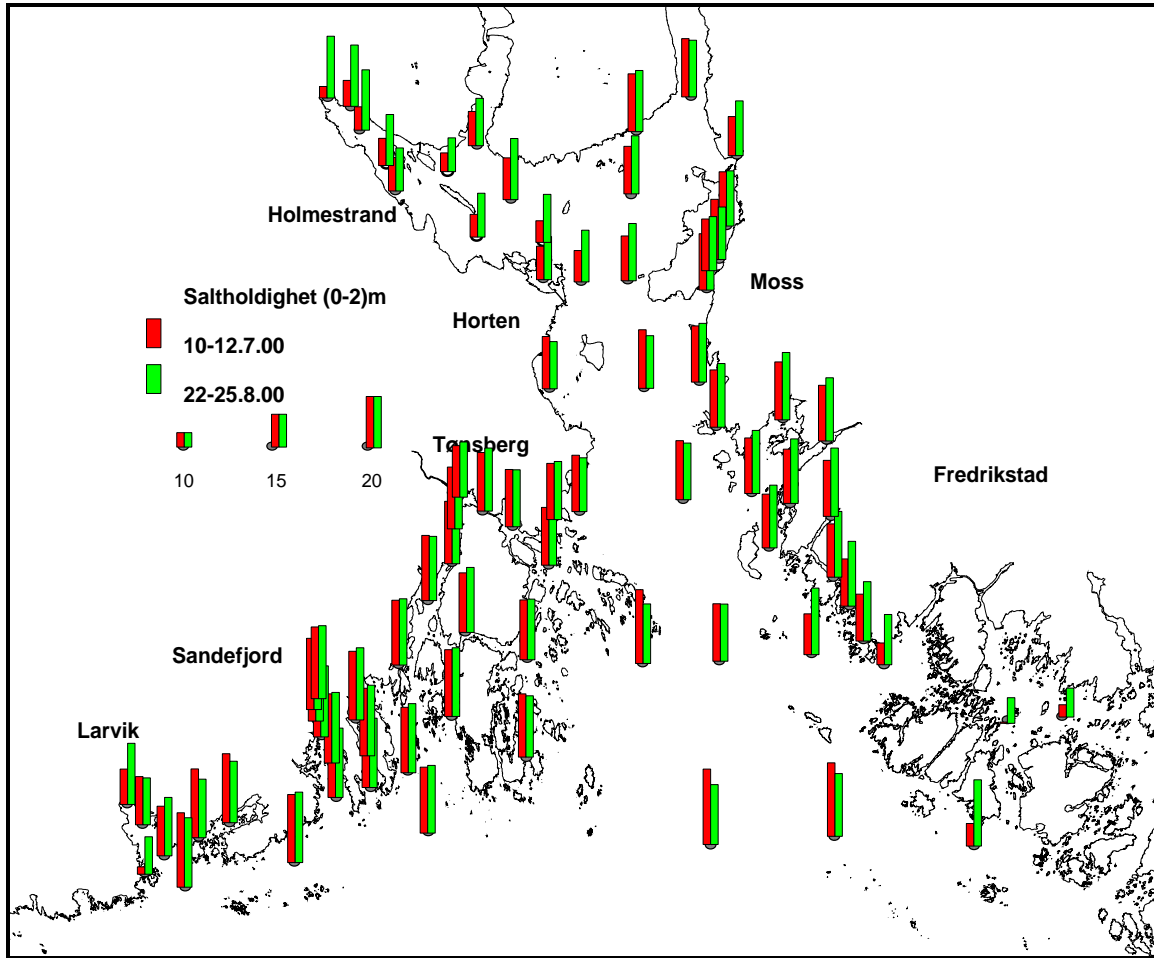
**Figur 4** viser at under juli-toktet var omtrent hele overflatelaget ned til ca. 8-10 meters dyp brakkvann. Fra ca 10 meters dyp til 30 meters dyp var det Skagerrak kystvann (**SK**), som i hovedsak består av en blanding av Østersjøvann/lokalt elvevann og vann fra sørlige og sentrale deler av Nordsjøen. Skagerrakvann Øvre (**SVØ**), som lå fra 30 meters dyp, er vann som kommer fra sørlige Nordsjøen, innblandet med noe vann fra Østersjøen og lokal ferskvann. Brakkvannet i de øverste 10 meterne er således hovedsaklig en blanding av lokal ferskvann og Skagerrak kystvann.

Profiler av klorofyllfluorescens (**Figur 5**) viser at planteplanktonbiomassen i hovedsak befant seg i brakkvannet – de øverste 10 meterne og med høyeste konsentrasjoner nord i området (Breiangen).

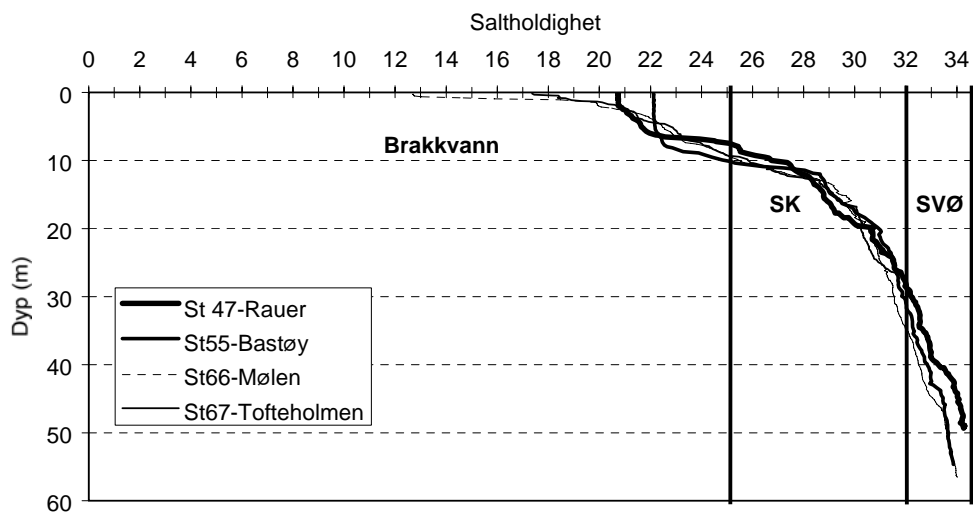
Den 22-25.8 hadde brakkvannslaget midtfjords omtrent samme saltholdighet som i juli, men var noe tynnere- mellom 5 og 8 meter tykt. Nedre grense for Skagerrak kystvann (**SK**) var som i juli ca. 30 meter (**Figur 6**). Planteplanktonbiomassen (klorofyll-a) i overflatelaget var også mindre enn i juli (**Figur 7**). Overflateobservasjonene av klorofyll-a (**Figur 8**) viste omtrent det samme som vertikallprofilene, høyere konsentrasjoner nord i fjorden i juli. I august var konsentrasjonene betydelig lavere enn i juli, unntatt i Tønsbergområdet, Mefjorden, Sandefjordsfjorden og til dels Hvaler.



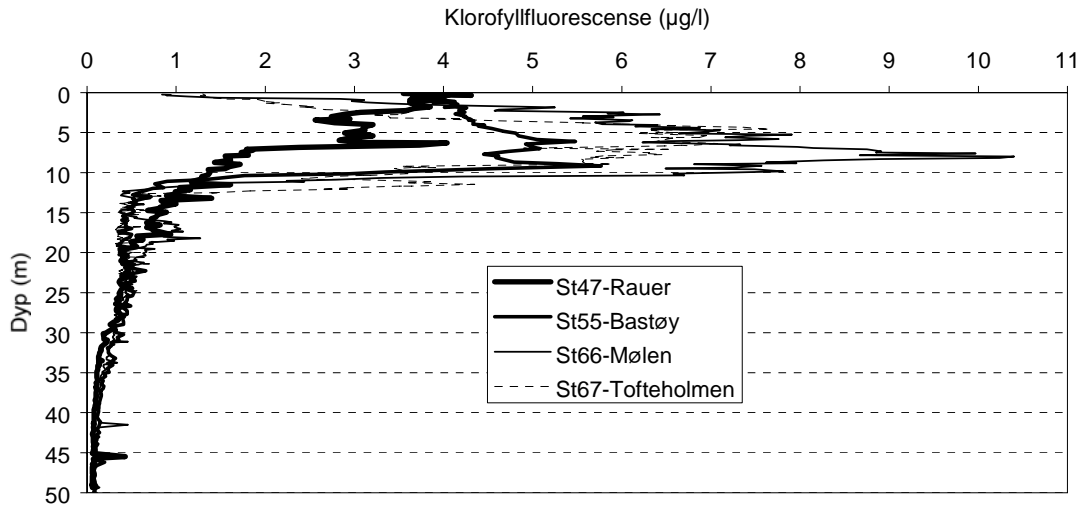
**Figur 2.** Ytre Oslofjord med de større elvene og midlere vannføring (m<sup>3</sup>/s) 1961-90 i sirkelne. (Tista er middelvannføringen fra 1964-90).



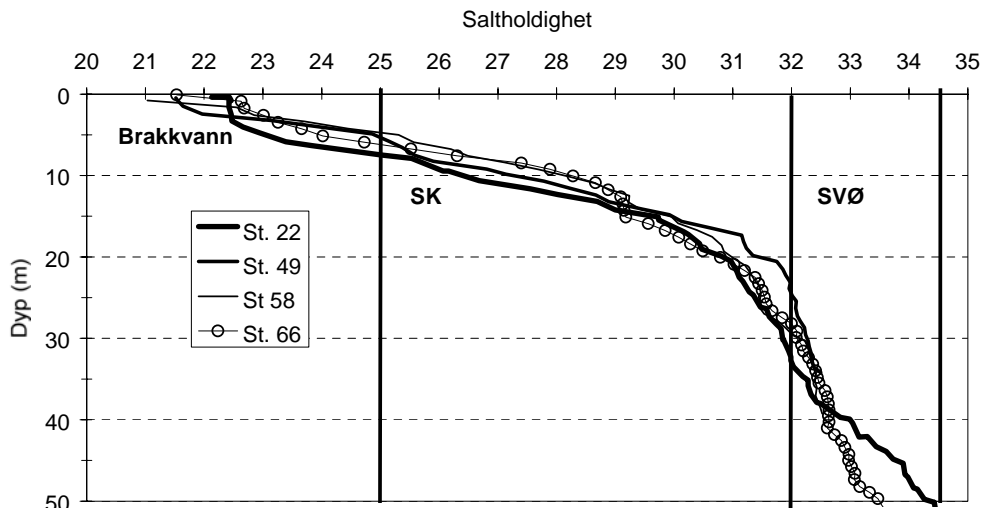
**Figur 3.** Overflatesaltholdighet (0-2 meters dyp) 10-12.7.00 og 22-25.8.00.



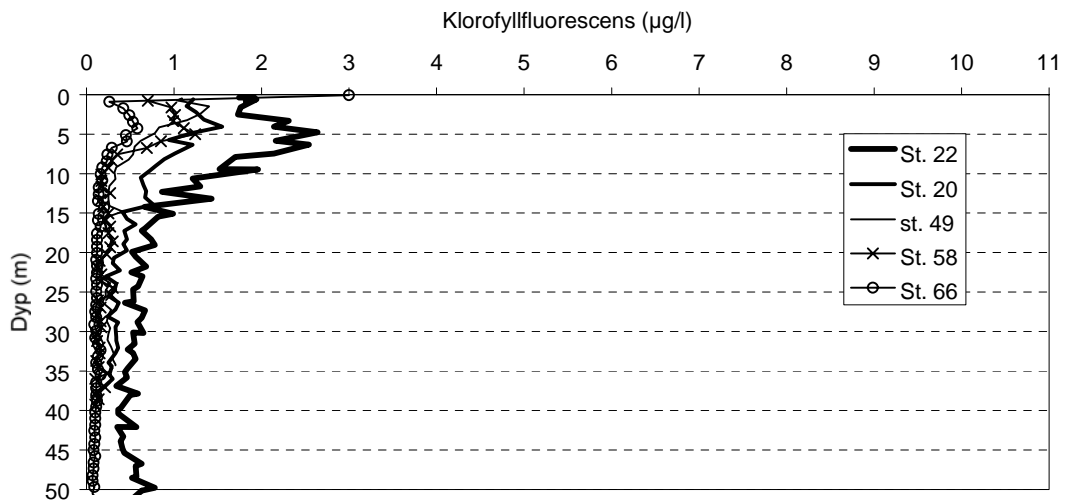
**Figur 4.** Saltholdighet på ulike stasjoner i ytre Oslofjord den 11-12.7.00. SK= Skagerrak kystvann, SVØ= Skagerrakvann Øvre.



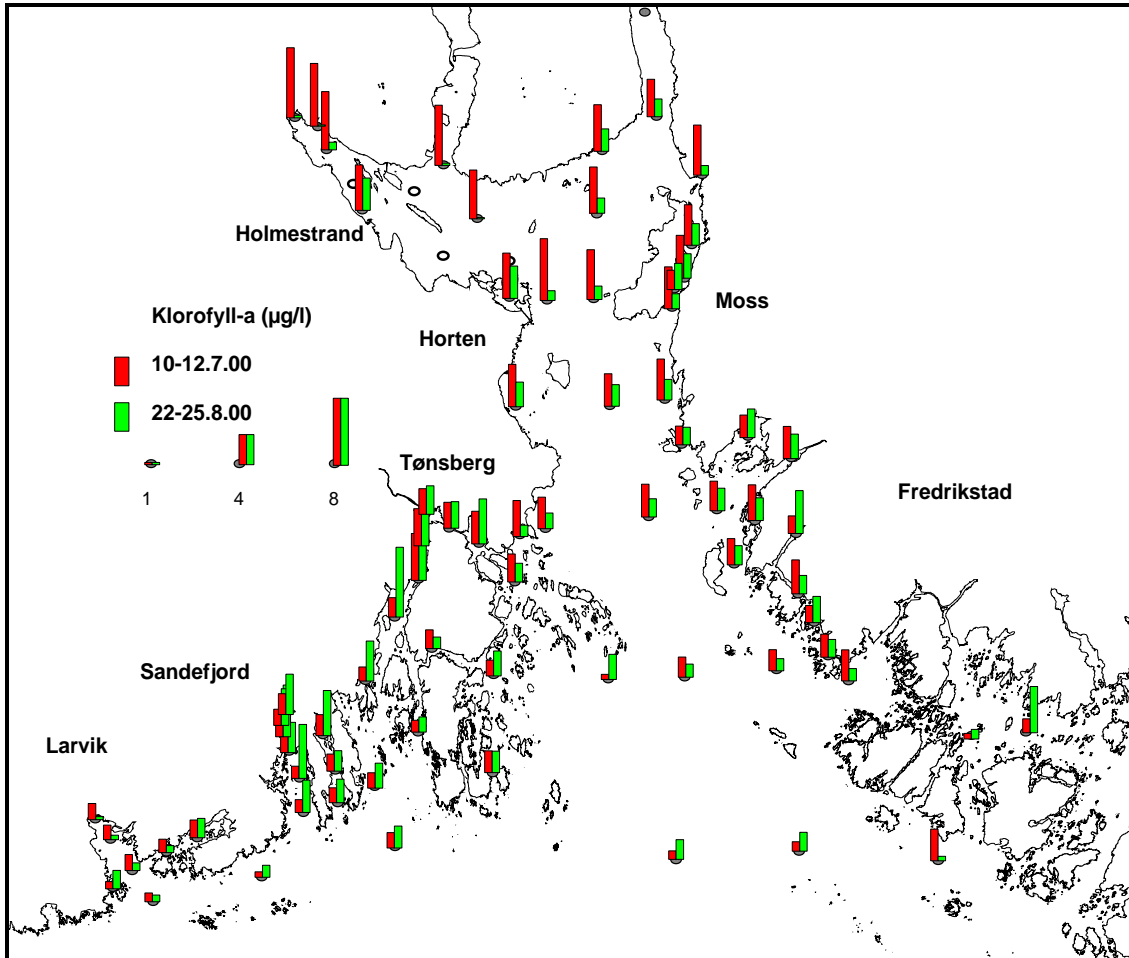
**Figur 5.** Klorofyllfluorescens ( $\mu\text{g/l}$ ) på utvalgte stasjoner i ytre Oslofjord den 11-12.7.00



**Figur 6.** Saltnedighet på ulike stasjoner i ytre Oslofjord den 22-25.8.00. SK=Skagerrak kystvann, SVØ = Skagerrakvann Øvre.



**Figur 7.** Klorofyllfluorescens ( $\mu\text{g/l}$ ) på utvalgte stasjoner i ytre Oslofjord den 22-25.8.00.



**Figur 8.** Planteplanktonbiomasse (klorofyll-a ( $\mu\text{g/l}$ )) i overflatelaget (0-2 m dyp) 10-12.7.00 og 22-25.8.00.

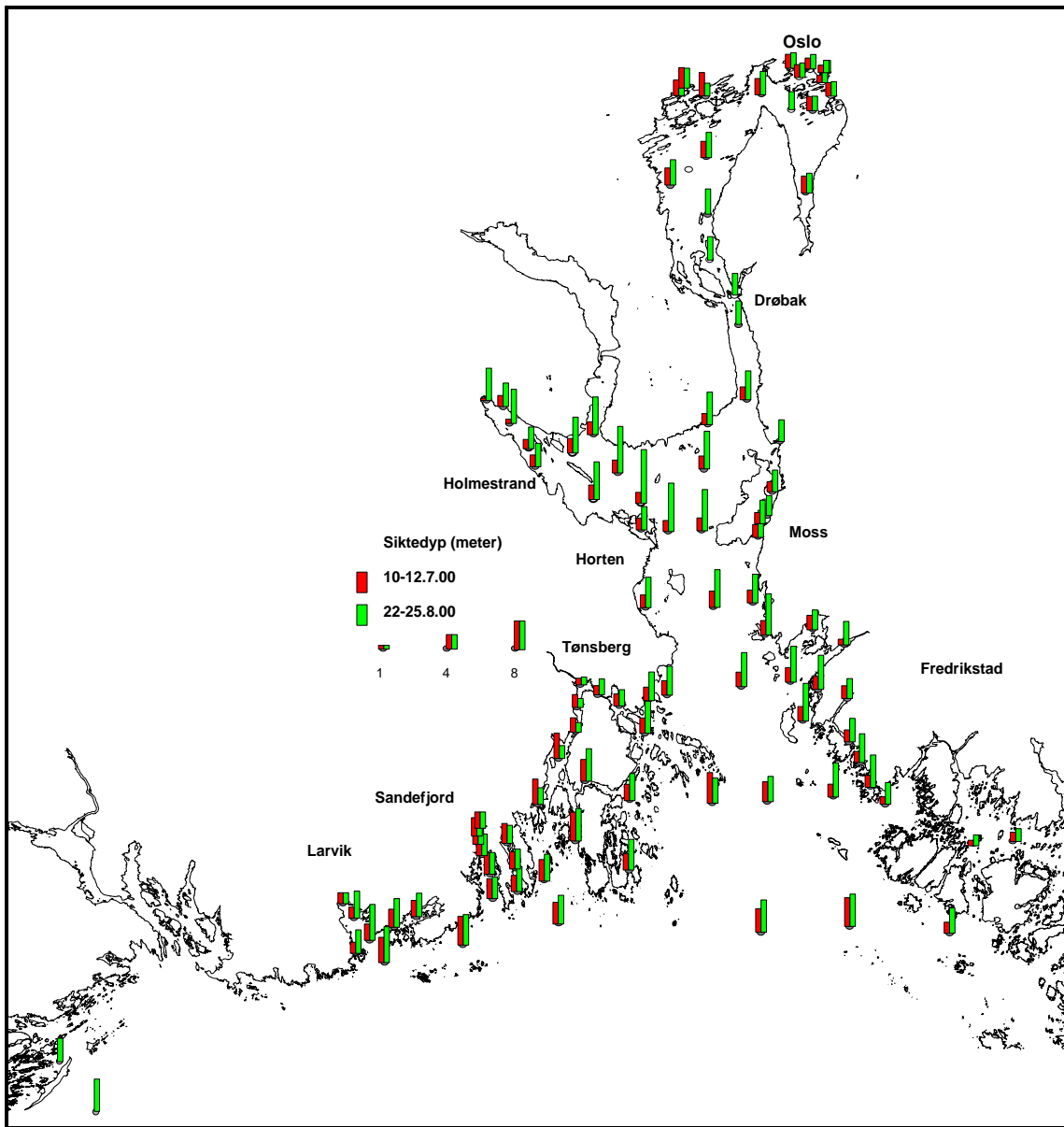
## 5.2 Siktedyp.

Stor vannføring i elvene ga lavt siktedyp i juli sammenlignet med august-toktet (**Figur 9**). Siktedypet var på flere steder lavere enn siktedypet nær elvene i indre Oslofjord. Laveste siktedyp ble observert i Sonsbukta (stasjon 69, 0.15 m), men det var lavt siktedyp også i Sandebukta-Holmestrand, Tønsbergområdet, indre del av Larviksfjorden og ved Stavern (stasjon 1). På østsiden av fjorden ble det også observert lavt siktedyp i Hvalerområdet, men også i enkelte lokale fjorder som f.eks. Krokstadfjorden.

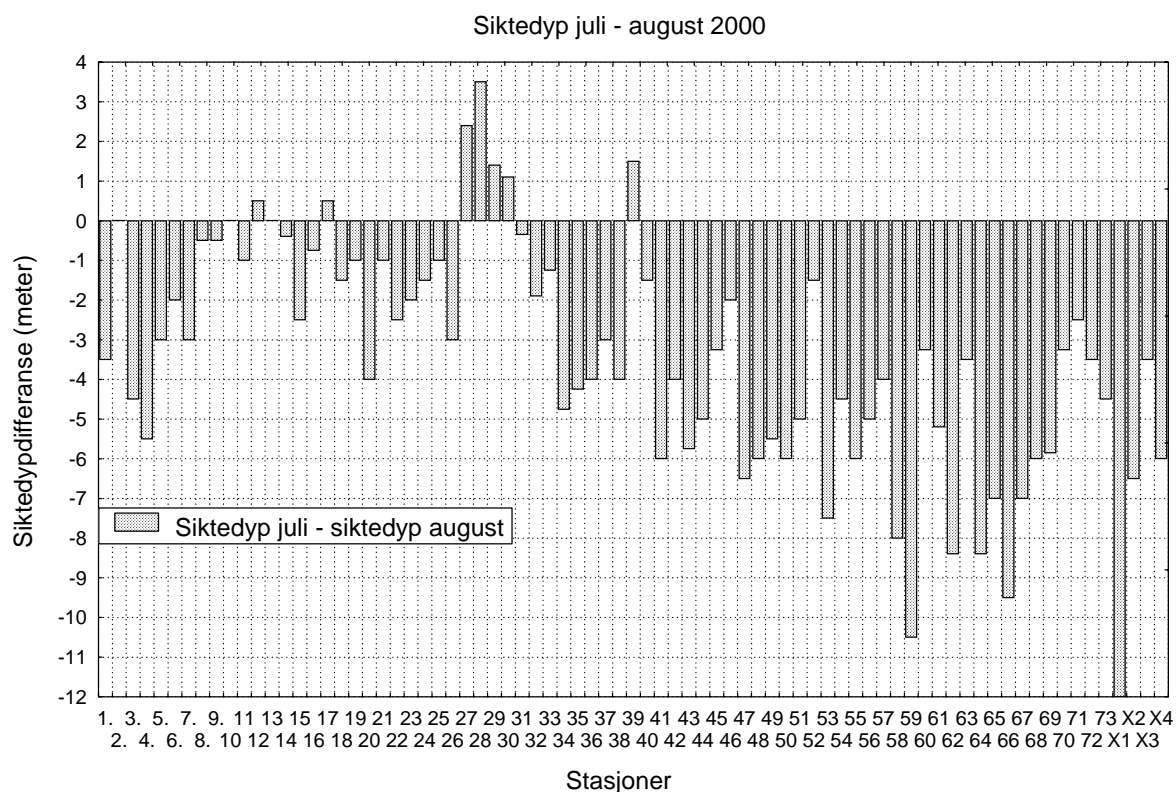
I august var forholdene helt annerledes i Breiangen, men liten eller ingen forskjell lengre syd i fjorden (**Figur 10**). Som i juli var siktedypet like dårlig innerst i Larviksfjorden (stasjonene 27-31 var t.o.m. noe dårligere enn i juli). I resten av ytre fjord var siktedypet gjennomgående mye bedre, med unntak for Hvalerområdet. Den store forskjellen var således i Breiangenområdet, men fortsatt var siktedypet i Mossesundet dårligere enn i andre deler av Breiangen. Noe dårligere siktedyp ble også observert langs østsiden i Kurefjorden og Elingårdskilen.

Siktedypet i juli korrelerte bra med saltholdigheten i overflatelaget ( $r=-0.75$ ), hvis noe stasjoner som var meget klart influert av elvene i området og således sterkt påvirket av partikler utelates fra analysen. Dette gjaldt stasjoner som låg nær elvemunninger som nr. 69 (Sonsbukta), nr 51

(Krokstadfjorden), nr 31 og 32 (Tønsbergfjorden), nr 61 (utenfor Holmestrand), nr 62 og 64 (Sandebukta). I august var korrelasjonen mellom siktedyp og saltholdighet dårlig.



**Figur 9.** Siktedyp (meter) den 10-12.7.00. og den 22-25.8.00. Også observasjoner fra indre Oslofjord (juli (ikke alle stasjoner) og august), samt kystovervåkingsstasjonene ved Jomfruland (august) er vist i figuren.



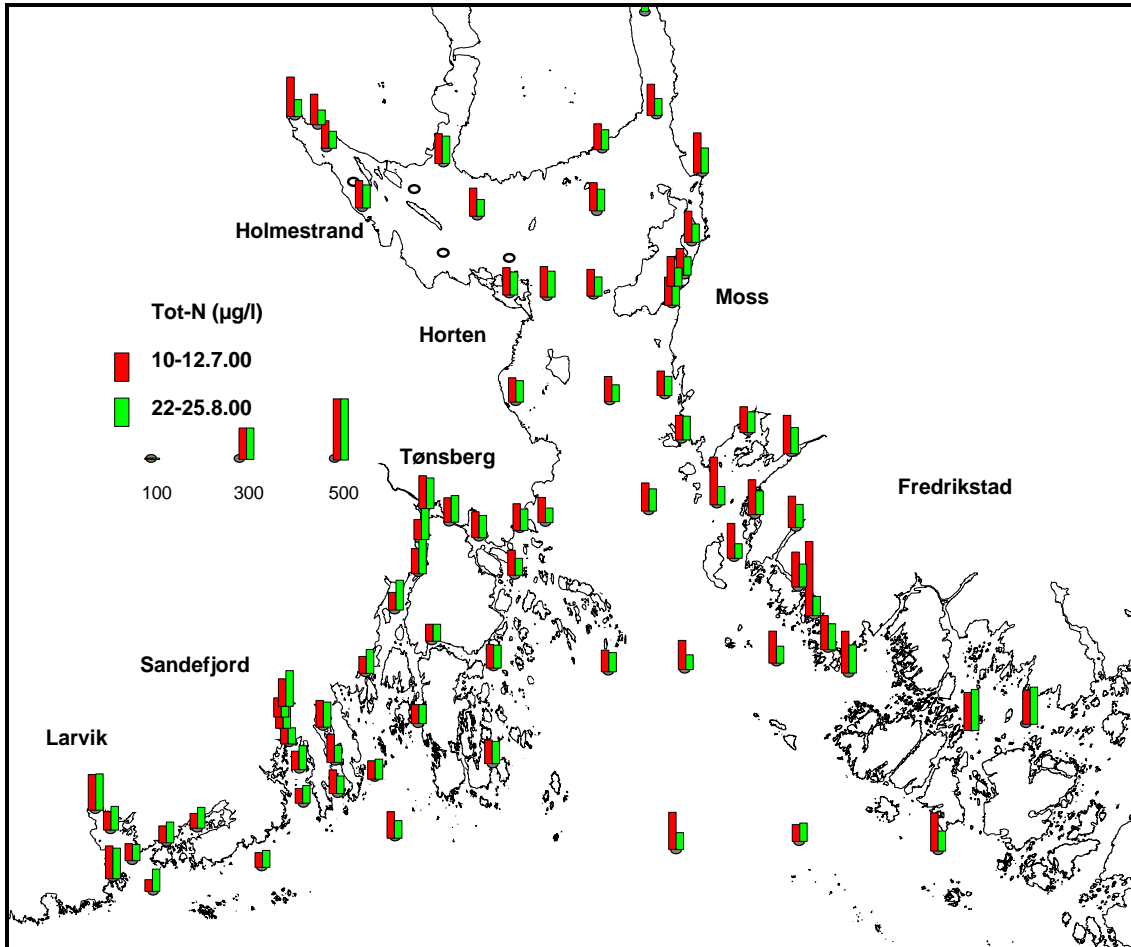
**Figur 10.** Forskjellen i siktedyp (meter) i juli og august 2000. Med få unntak var siktedypet dårligst i august.

### 5.3 Total nitrogen (tot-N).

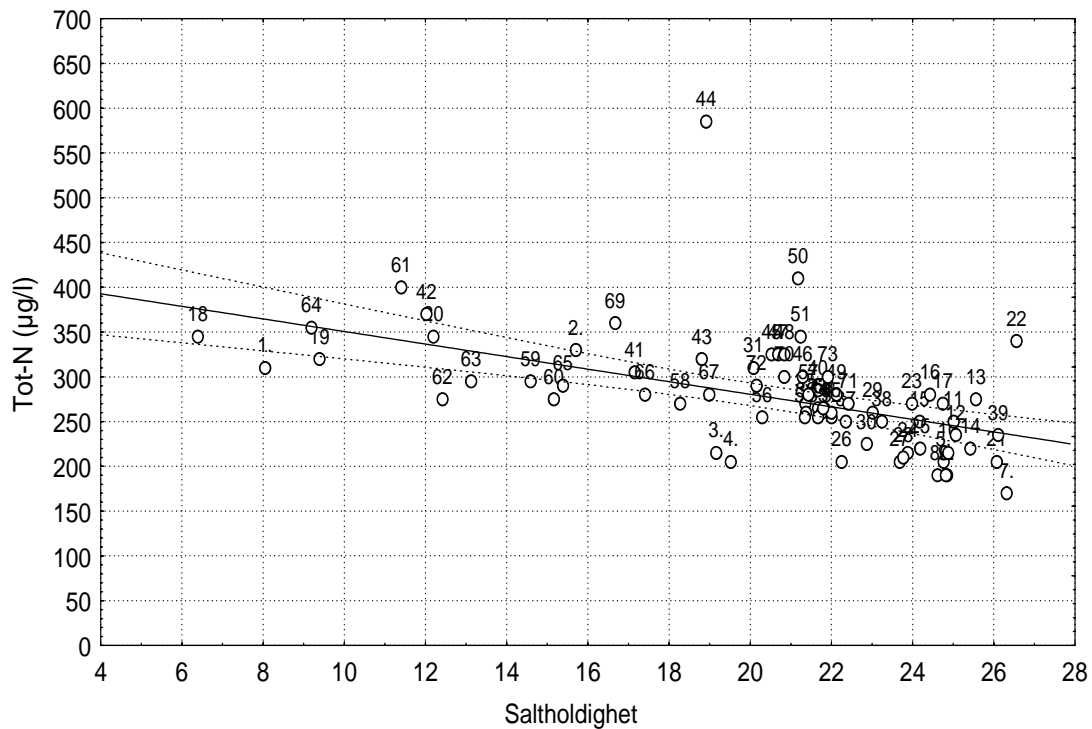
Totalnitrogenkonsentrasjonen var gjennomgående høyere i juli enn i august, unntatt for Hvalerområdet, Tønsbergområdet, Sandefjordsfjorden og Larviksfjorden (**Figur 11**). Total nitrogen varierte med saltholdigheten ( $r = -0.72$ ), når enkelte stasjoner med stort avvik utelukkes fra analysen (**Figur 12**). Stasjoner med store avvik var spesielt nr 44 ved Selvik (juli), men også stasjonene i Krokstadleira (50), Krokstadfjorden (51), samt stasjonen midtfjords mellom Færder og Torbjørnskjær (22).

I august var sammenhengen mellom saltholdighet og tot-N betydelig svakere ( $r = -0.54$ ), selv etter at noen stasjoner med større konsentrasjon i forhold til saltholdigheten utelukkes (stasjon nr 13 (Sandefjord havn), stasjon nr. 2 (Larvik havn), stasjon nr.29 (Vestfjorden, Tønsberg) og noe høyere konsentrasjon på stasjon nr 28 (Tønsbergfjorden)).





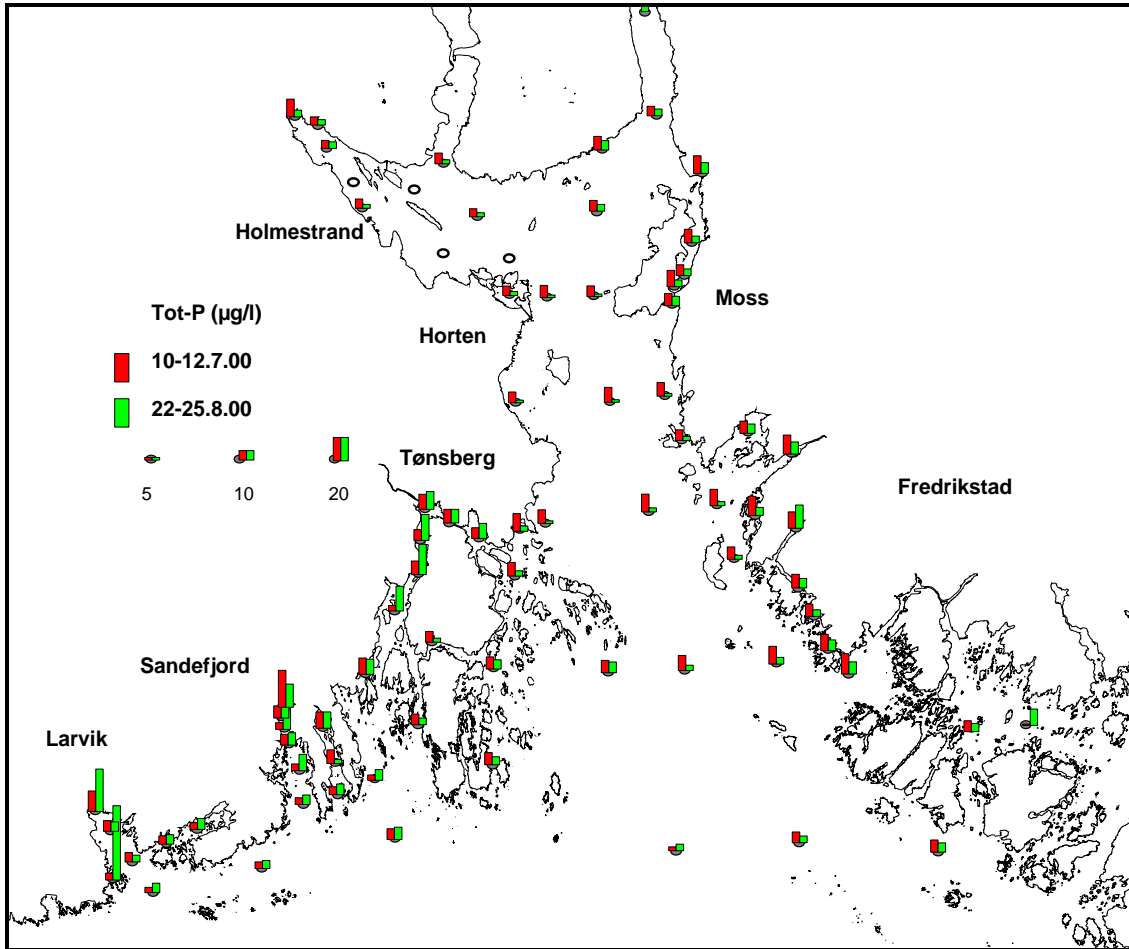
**Figur 11.** Total nitrogen (tot-N( $\mu\text{g/l}$ )), i 0-2 meters dyp den 10-12.7.00 og den 22-25.8.00. Også observasjoner fra indre Oslofjord (august).



**Figur 12.** Tot-N ( $\mu\text{g/l}$ ) og overflatesaltholdighet 10-12.7.00. På figuren er stasjonnummer markert. De stiplede linjene viser 95 % konfidensintervall til regresjonslinjen.

#### 5.4 Total fosfor.

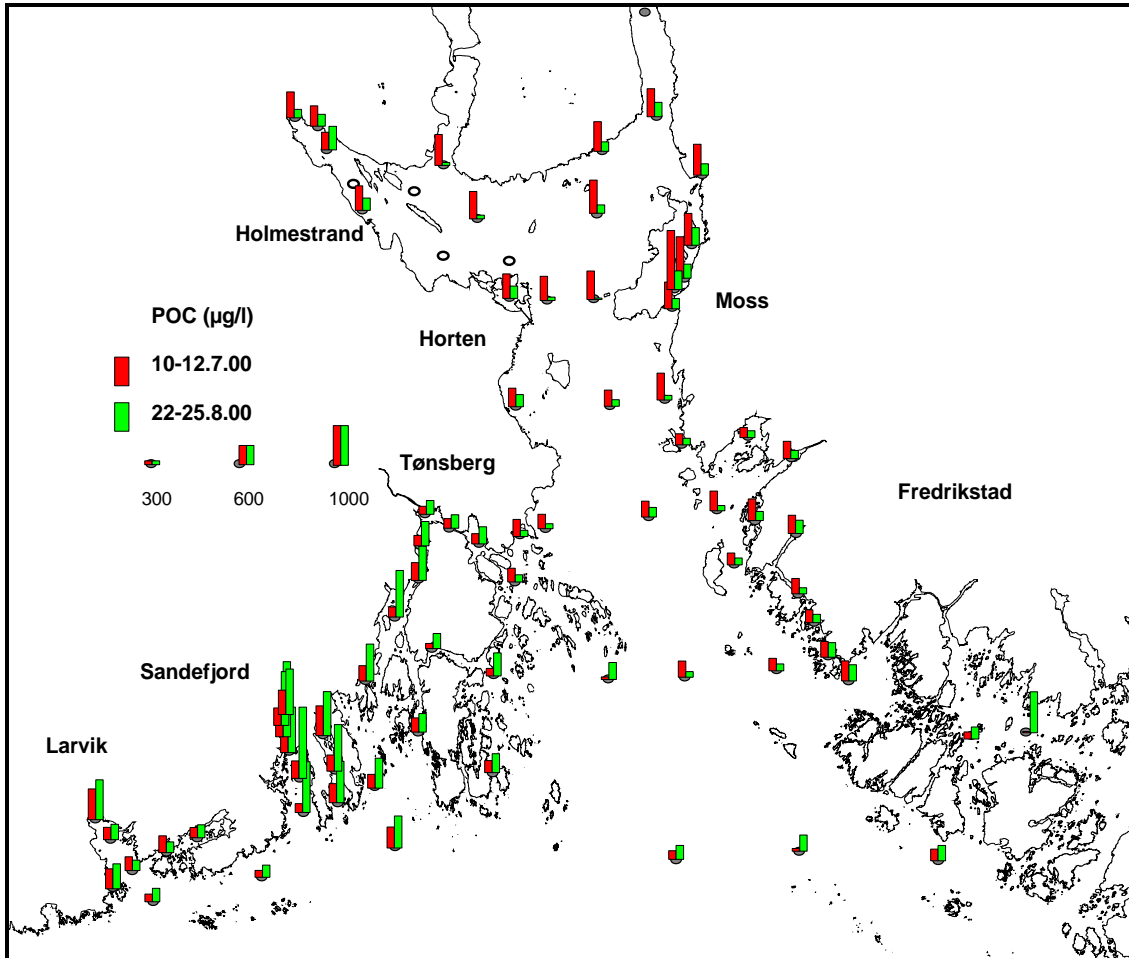
Totalfosforkonsentrasjonen var gjennomgående noe høyere i juli enn i august (**Figur 13**), unntatt i Larviksområdet (stasjon nr. 1 og 2), Tønsbergfjorden (stasjon nr. 28, 29 og 30) og Elingårdskilen (stasjon 46). Det var dårlig sammenheng i juli og august mellom tot-P og saltholdighet.



**Figur 13.** Total fosfor (tot-P ( $\mu\text{g/l}$ )), i 0-2 meters dyp den 10-12.7.00 og 22-25.8.00. Også observasjoner fra indre Oslofjord (august) er vist i figuren.

## 5.5 Partikulært organisk karbon (POC)

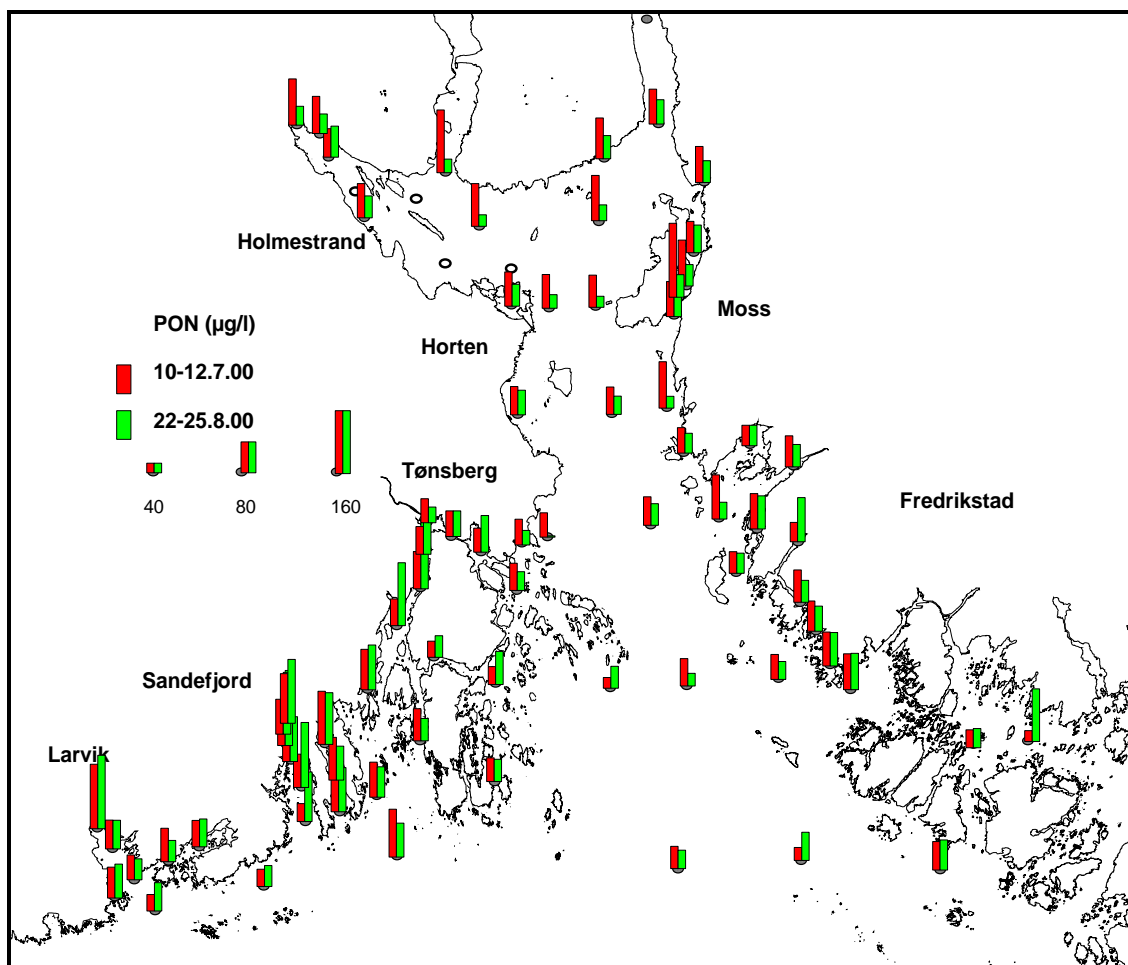
Konsentrasjonen av POC var klart større på jultoktet enn under augusttoktet (**Figur 14**). Særlig gjaldt dette i Mossesundet (stasjon nr. 71 og 72), men også for stasjoner i Sandefjordsfjorden (st. nr. 9, 10, 12 og 14) og Mefjorden (stasjon nr. 15 og 16), Veierland (st. nr. 27), Tønsbergfjorden (st. nr. 27 - 33) og en stasjon i Hvalerområdet (st. nr. 19). Juliobservasjonene viser forholdsvis svak sammenheng mellom saltholdigheten og POC ( $r=-0.41$ ) selv når de mest avvikende stasjoner som 71 og 72 (Mossesundet) og 18 og 19 (Hvaler) utelukkes. Analysen forklarer bare 17 % av variasjonene. Under augusttoktet var sammenhengen mellom POC og saltholdighet enda svakere.



**Figur 14.** Partikulært organisk karbon (POC ( $\mu\text{g/l}$ )), i 0-2 meters dyp 10-12.7.00 og 22-25.8.00.

## 5.6 Partikulært organisk nitrogen (PON).

Konsentrasjonen av PON i juli og august fulgte omtrent samme mønster som for POC, med større overflatekonsentrasjon i juli unntatt i sør-vest (Larviksområdet, Sandefjordsfjorden, Mefjorden, Tønsbergområdet, Hvaler og de nærmeste stasjonene til Hvaler på østsiden (**Figur 15**)). Spesielt stor var forskjellen i Elingårdskilen (st.nr. 51).



**Figur 15.** Partikulært organisk nitrogen (PON ( $\mu\text{g/l}$ )), i 0-2 meters dyp 10-12.7.00 og 22-25.8.00.

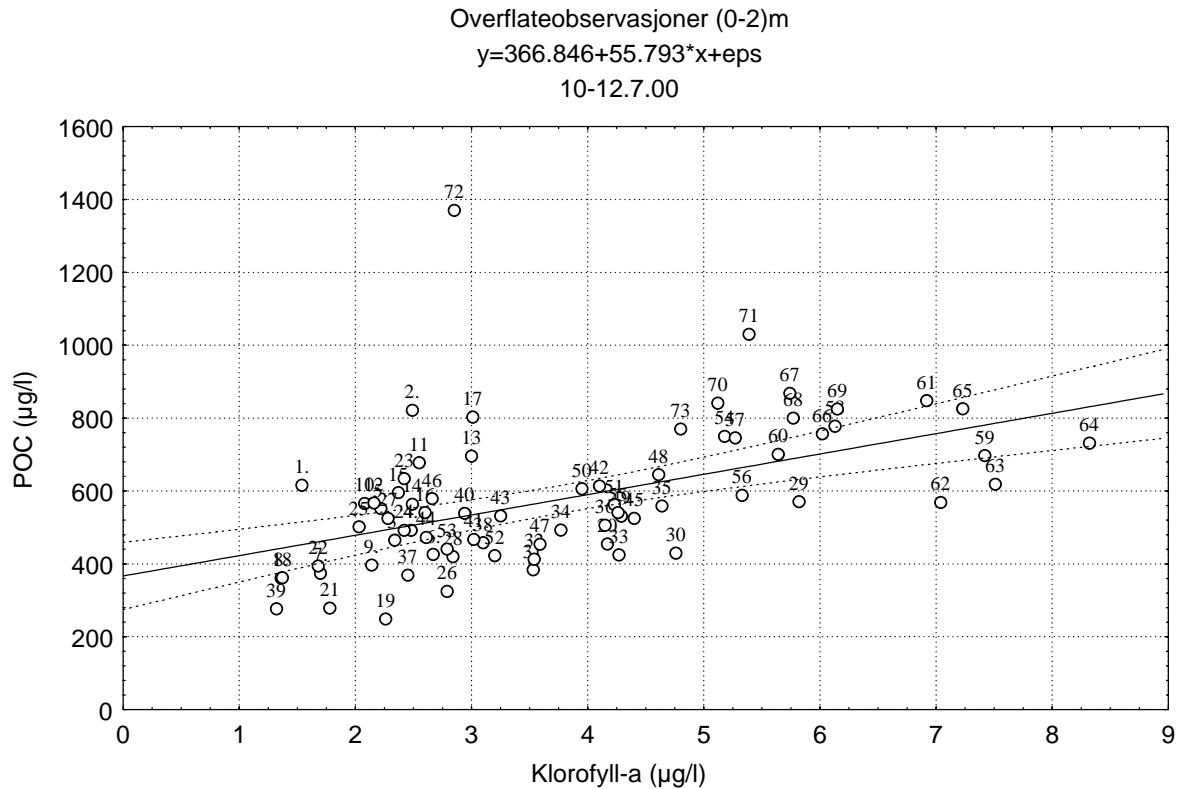
## 5.7 Partikulært organisk karbon (POC) og klorofyll-a.

**Figur 16** viser POC og klorofyll-a i overflatevannet i juli. Generelt var det økende karbonkonsentrasjon med økende klorofyllkonsentrasjon i overflatevannet. Dog er det enkelte stasjoner som avviker klart fra dette mønsteret. Stasjon 72 innerst i Mossesundet skiller seg klart ut med en høy POC konsentrasjon. Karbonkonsentrasjonen her kan således ikke skyldes planteplanktonbiomasse. Stasjonene 71 (Mossesundet), 17 (innerst i Mefjorden) og stasjon 2 (Larvik havn) har også noe forhøyede karbonkonsentrasjon. Regresjonsanalysen gir en korrelasjon på 0.68 hvis disse stasjonene utelukkes og forklarer 46 % av variasjonen.

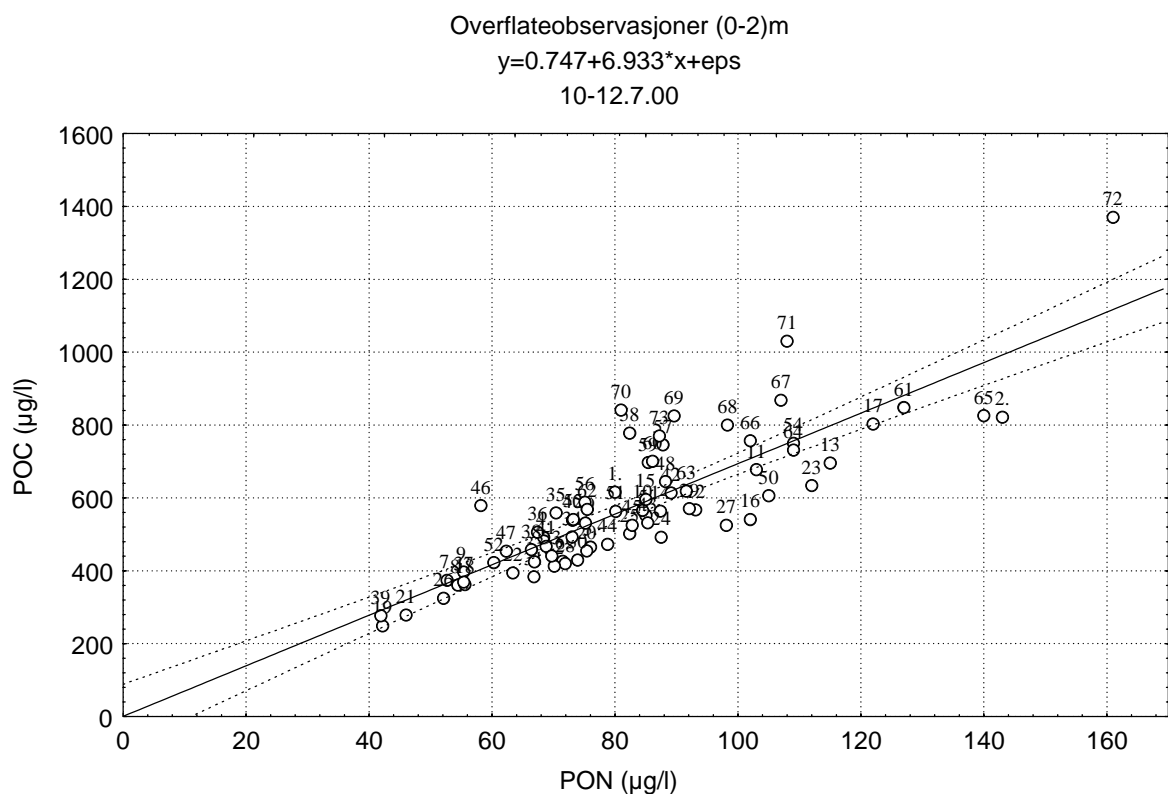
**Figur 17** viser at helningskoeffisienten er ca. 6.9, som et litt for høyt POC/PON-forhold sammenlignet med gjennomsnittlig forhold i marint planteplankton (ca. 5.6). (korrelasjonen er bra ( $r=0.84$  eller  $r^2=0.71$ )). Det er stasjonene i Mossesundet (72, 71 og 70) som har et høyere C/N-forhold. Sløyfes disse stasjonene fra analysen blir C/N-forholdet ca. 6. For august gir analysen et høyere C/N-forhold (ca. 9), men de fleste observasjonene med høyt C/N-forhold er i Sandefjordsfjorden, Mefjorden og til dels Tønsbergfjorden, men også i de åpne vannmasser er C/N-forholdet høyere enn i juli (**Figur 18**, **Figur 19**). Derimot er det omtrent samme C/N-forhold i Mossesundet eller t.o.m. noe lavere enn i juli. Det er derfor sannsynlig at Mossesundet var sterkt påvirket av terrestrisk materiale i juli og i noen mindre grad i august. De forhøyede C/N-forhold i spesielt Mefjorden i august kan være en indikasjon på at planteplanktonet var næringsbegrenset (nitrogenbegrenset), noe som også indikeres av at forskjellen

mellom tot-N og PON var liten (**Figur 22**). Figuren viser til slutt at Elingårdskilen hadde et høyt C/N-forhold under flommen i juli, men normalt i august.

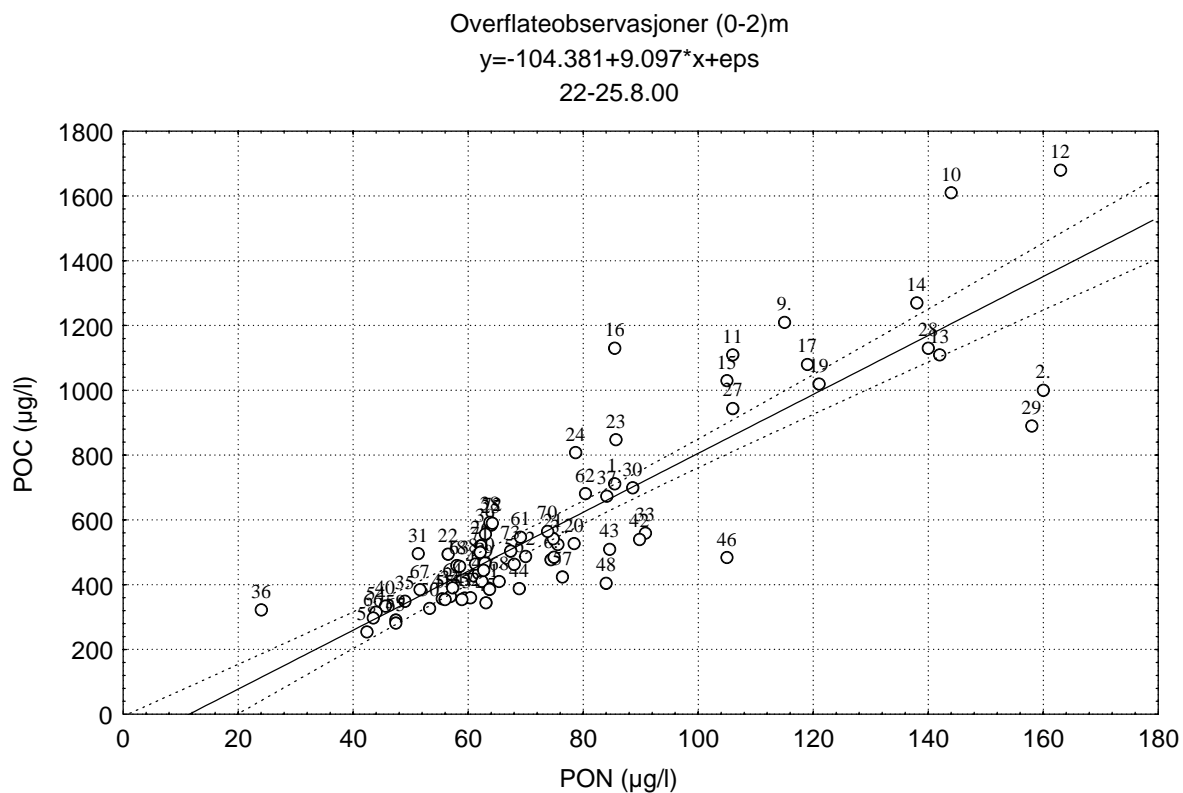
En oversikt av samtlige stasjoner er vist i **Figur 19** og **Figur 20**. For jultoktet lå omtrent samtlige stasjoner i ytre del av fjorden nær C/N-forholdet i planteplankton, mens i august var det flere stasjoner i sydøst med høyere C/N-forhold.



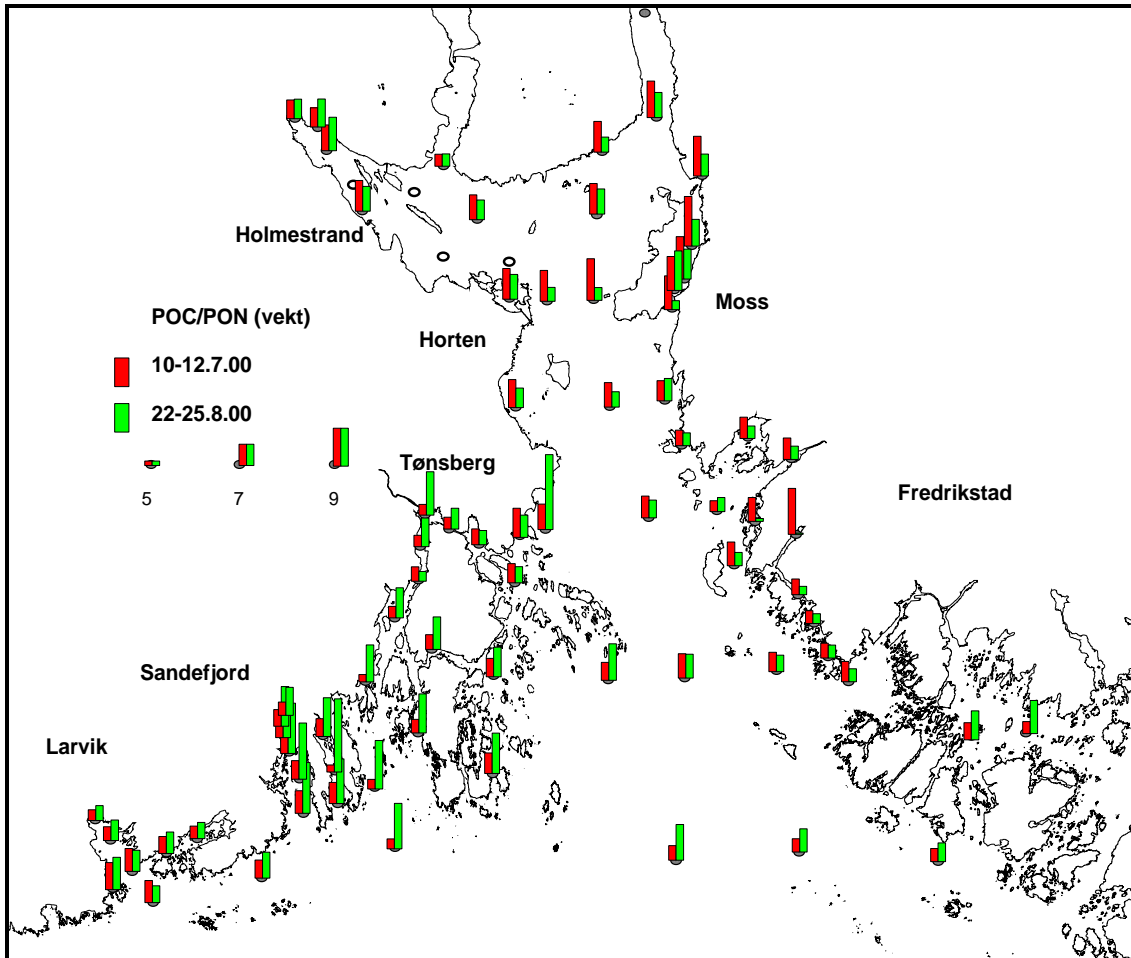
**Figur 16.** POC og klorofyll-a, 10-12.7.00. Stasjonsnummer er markert. De stiplede linjene viser 95 % konfidensintervall til regresjonslinjen.



**Figur 17.** POC (µg/l) og PON (µg/l) 10-12.7.00. Stasjonsnummer er markert. De stiplede linjene viser 95 % konfidensintervall til regresjonslinjen.

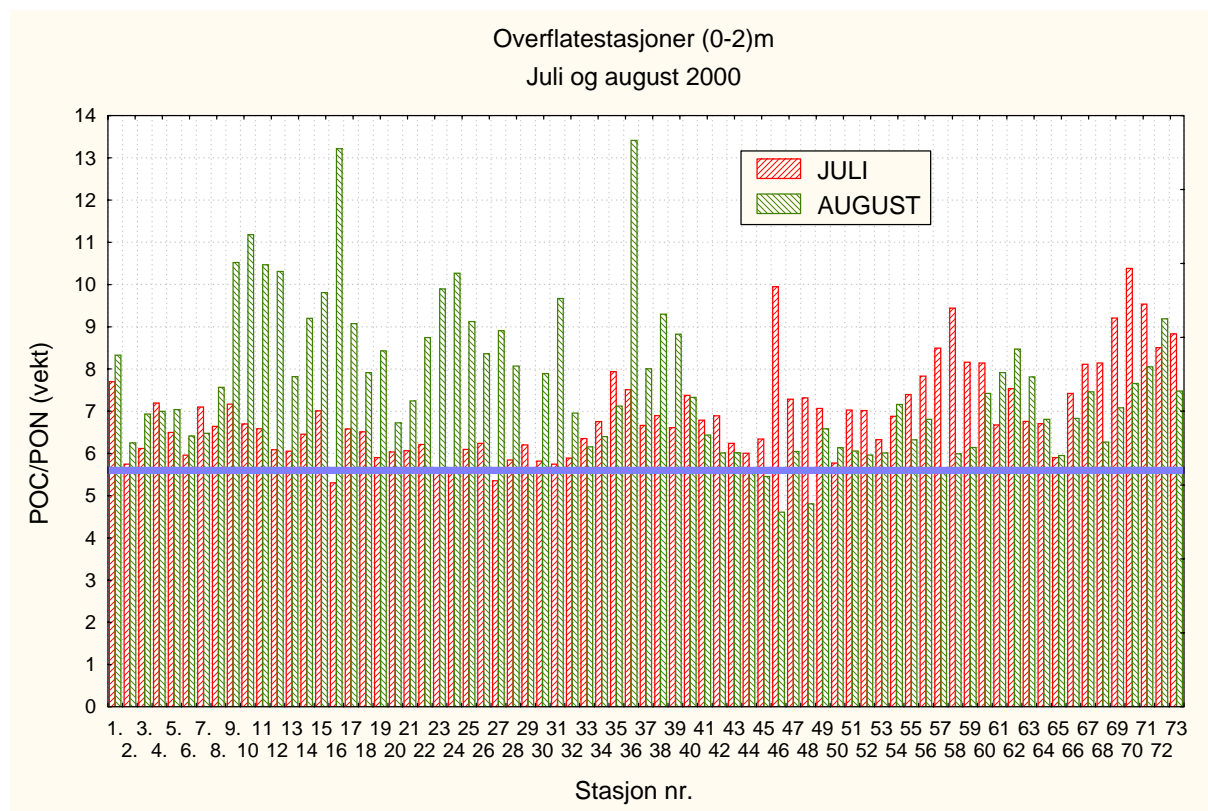


**Figur 18.** POC (µg/l) og PON (µg/l) 22-25.8.00. Stasjonsnummer er markert. De stiplede linjene viser 95 % konfidensintervall til regresjonslinjen.



Figur 19. POC/PON (vekt) i overflatevann (0-2m) den 10-12.7.00 – 22-25.8.00.

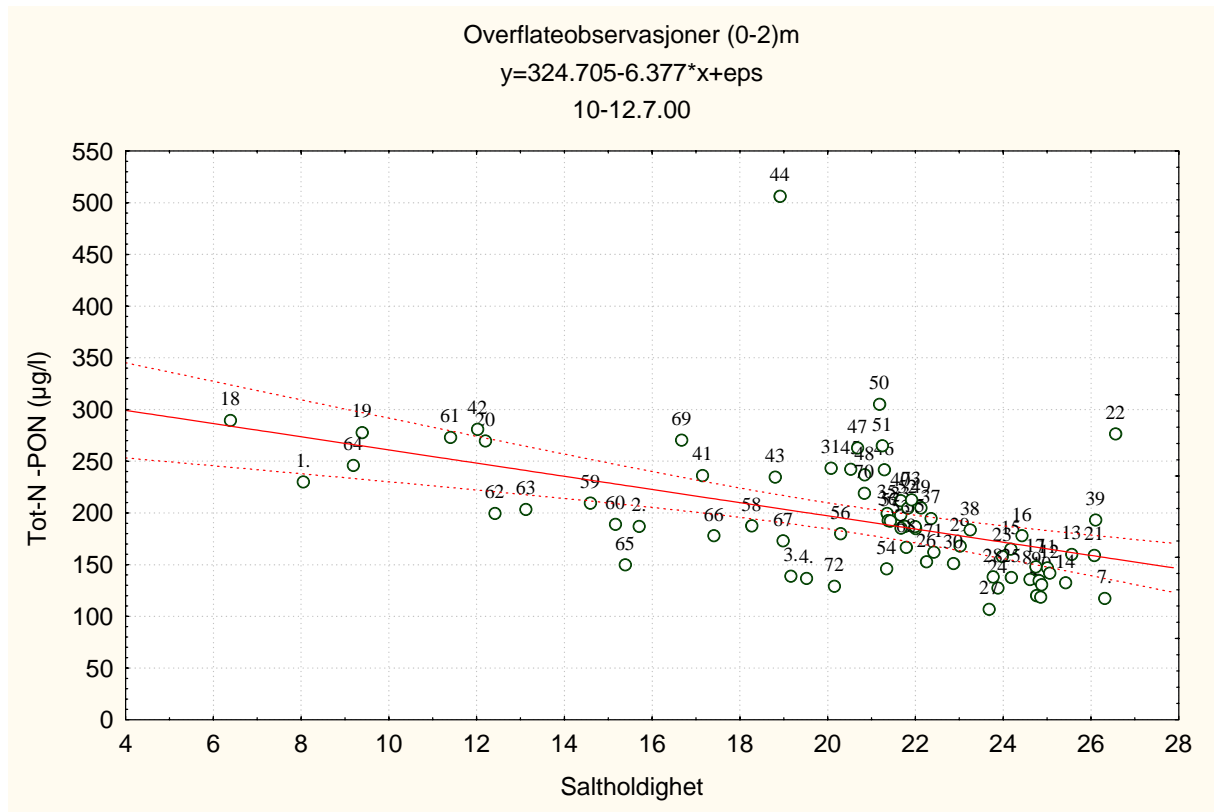




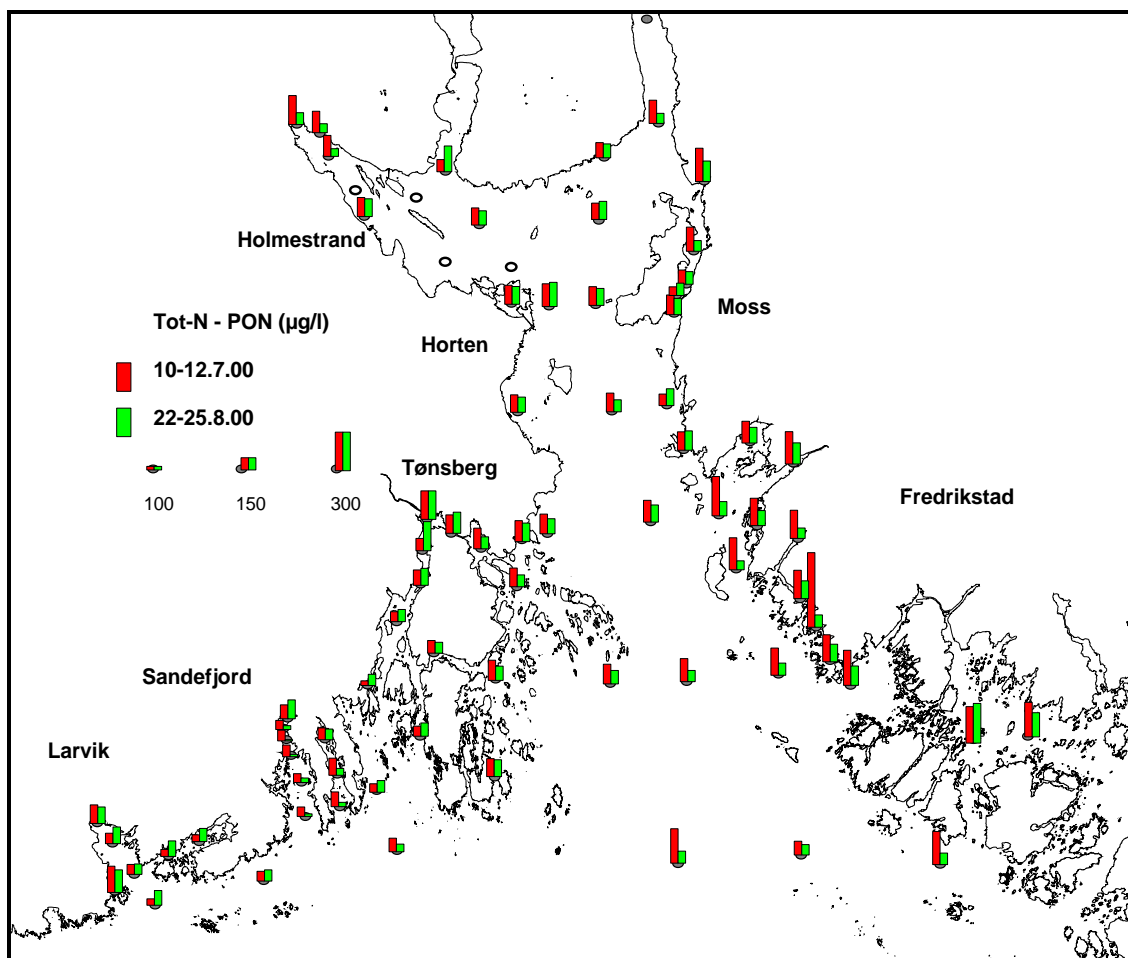
**Figur 20.** POC/PON (vekt) juli og august 2000. Blå linje viser et gjennomsnittlig forholdstall for marint planteplankton.

### 5.8 "Løst organisk nitrogen".

Forskjellen mellom tot-N og PON kan indikere mengden av biotilgjengelig nitrogen, selv om noe kan være bundet opp i humus. Vi vil omtale denne forskjellen som "løst" nitrogen. **Figur 22** viser forholdene i juli og august. Gjennomgående er "løst" nitrogen høyere i juli, spesielt i Sandebukta, Son og på østsiden av fjorden. Stasjon 44 (Selvik) er i denne sammenheng ekstrem fordi tot-N konsentrasjonen var høy. Generelt korrelerer "løst" nitrogen bra med saltholdigheten (**Figur 21**) ( $r = -0.7$ ) når ekstremverdier fra stasjonene 44 (Selvik), 50 og 51 (Krokstadleira og Krokstadjorden), samt stasjon 47 og 22 (Rauer og stasjonen mellom Færder og Torbjørnskjær) er ekskludert. Således viser analysen at tilførselene av "løst" nitrogen i hovedsak kom med ferskvann. Samme korrelasjon fåes også for august, men nå er ekstremer fra Sandefjords havn (st. nr. 13) og innerst i Tønsbergfjorden (st.nr. 30 og 31) sløyfet. Samme generelle konklusjon gjelder således også for august.



**Figur 21.** Løst organisk nitrogen beregnet som Tot-N –PON (µg/l) juli 2000. Stasjonsnummer er markert. De stiplede linjene viser 95 % konfidensintervall til regresjonslinjen.



Figur 22. Tot-N –PON ( $\mu\text{g/l}$ ) i overflatevann (0-2m) 10.12.7 og 22-25.8.00.

## 6. Diskusjon om fremtidig stasjonsvalg i en overvåking av fjordens overflatelag.

Da de to toktene ble gjennomført var værforholdene helt forskjellige. I juli var det stor lokal flom etter en periode med intens nedbør, mens i august var det mer normale sommerforhold (solgangsbris). De egentlige værforhold og oversikt over ferskvannstilførselen til ytre Oslofjord foreligger ikke til denne rapporten, men bør innhentes når materialet skal bedømmes mer i detalj.

De fleste av de observerte parametrene var avhengige av saltholdigheten i juli, noe som vistes av tilførselen av nitrogen og partikler, delvis at også terrestrisk karbon kom fra land via vassdragene. Siktedypet var meget dårlig (flere steder dårligere enn i bassengene i indre Oslofjord) og fargen på vannet var rød/brun nær elvemunningene. Tilførsler av næringssalter via vassdrag hadde ført til en stor planteplanktonbiomasse, spesielt i de nordre deler av fjorden. I august var forholdene generelt sett omvendt. I de ytre delene av fjorden var planteplanktonbiomassen størst (spesielt i sydvest) og følgelig med bedre siktedyp i nord, men omtrent samme forhold i Tønsbergfjorden (t.o.m. noe dårligere). I Mefjorden, Sandefjordsfjorden og deler av Larviksfjorden. I Hvalerområdet var tilstanden omtrent lik både i juli og august.

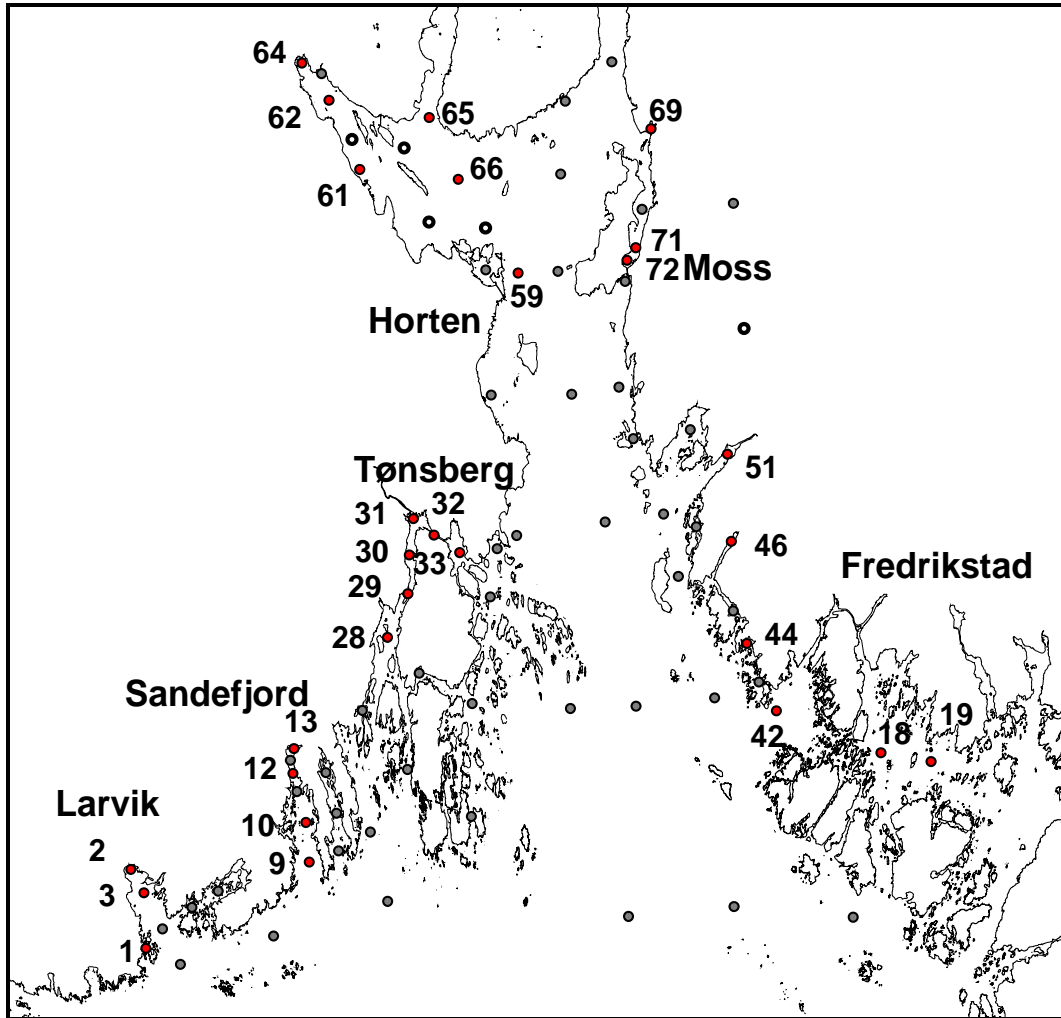
Enkelte unntak og ekstremer ble observert på begge toktene. Det bør imidlertid påpekes at to så forskjellige situasjoner gir et relativt lite materiale for å velge de mest ”nyttige” stasjonene over tid. På tross av dette mener vi at spesielt julisituasjonen gir nyttig informasjon ved valg av overvåkingsstasjoner.

Det valg som er gjort her basere seg på avvik i den gjennomførte analysen. Andre kriterier er ikke tatt hensyn til, som f.eks. behovet for referansestasjoner eller områdene som bør overvåkes som følge av spesielle interesser.

- I Larviksfjorden peker seg følgende stasjoner ut som mest interessante å følge opp: stasjon 2 (Larvik havn) og 3 (Lågens munningsområde), men også stasjon 1 ved Stavern. Den siste stasjonen ga overraskende resultater med lav biomasse og dårlig siktedyp. Det var lav saltholdighet i området og sannsynligvis var det stor konsentrasjon av partikler i området. Forklaringen kan være at brakkvann strømmer inn fra fjorden å fanges opp i området.
- I Sandefjordsfjorden vil stasjonene 13, 12, 10 og 9 dekke området tilfredsstillende.
- I Mefjorden er det ikke er noen større utslipp, men allikevel var konsentrasjonen omtrent som i Sandefjordsfjorden for enkelte parametre. Fjorden må antakelig kunne bli betraktet som en referansefjord.
- I Tønsbergområdet bør stasjonene: 28, 29, 30, 31, 32 og 33 kunne dekke forholdene i området.
- Horten indre havn var ikke spesiell forskjellig fra andre overflatestasjoner i mer åpne nærliggende områder.
- I Sandebukta/Holmestrandsfjorden var stasjonene 64, 62, og 61 de som skilte seg ut.
- I Mossesundet vil stasjonene 72 og 71 dekke opp forholdene, men også stasjonen i Son bør inngå (69).
- Av de lokale områdene på østsiden av fjorden var følgende stasjoner mest interessante: 51, 46, og eventuelt 44.
- I Hvalerområdet/Iddefjorden bør samtlige stasjoner følges opp som beskrevet i det lokale programmet.
- I de sentrale delene av fjorden var det ikke noen større forskjeller mellom stasjonene i Breiangen. Sett ut fra en overvåking er det stasjonene 65 (Drammensfjordvann) og 66 samt muligens 59 som kan dekke området. Mellom Horten/Moss og Bolærene er en referansestasjon nok, f.eks. ved Rauer.

I **Figur 23** er de ovennevnte stasjonene merket med rødt og med stasjonsnummer fra dette prosjektet.

Observasjoner av klorofyllfluorescens viser at det bør taes vertikalprofiler på stasjonene, ettersom det foreligger muligheter for større klorofyllkonsentrasjoner under overflatelaget på enkelte stasjoner, sannsynligvis der hvor sjiktningen er mindre påvirket av ferskvann. Som regel bør observasjonen taes ned til 30-50 meters dyp avhengig av bunnforhold og stasjonens plassering. Er det ikke mulig å ta vertikalprofiler bør regelmessig også vannprøver fra 5 meters dyp analyseres på klorofyll-a.



**Figur 23.** Forslag til fremtidige overvåkingsstasjoner (overflatelag). Referansestasjoner mangler. På figuren er de foreslåtte stasjoner markert med stasjonsnummer. De andre markeringene viser de øvrige stasjoner som ble tatt på toktene i juli og august.

## **Vedlegg A.**

### **Observasjoner**

Tabell: Observasjoner juli og august 2000.

Stasjon	Dato	Tid	Dyp	Temp (°C)	Saltholdighet	Tot-N (µg/l)	PON (µg/l)	POC (µg/l)	Tot-P (µg/l)	Kl-a (µg/l)	Siktedyp (m)	Siktefarge	Anm.
1	10.07.2000	1230	0-2	14.84	8.05	310	80	616	8	1.54	3	gul/grønn	
2	10.07.2000	1255	0-2	15.77	15.70	330	143	822	18	2.49	3	gul/brun	
3	10.07.2000	1305	0-2	15.98	19.16	215	76	465	11	2.34	3	gul/brun	
4	10.07.2000	1315	0-2	15.21	19.52	205	68	492	10	2.48	4.5	gul/grønn	
5	10.07.2000	1330	0-2	16.55	24.76	205	85	552	9	2.22	5	grønn	
6	10.07.2000	1346	0-2	17.10	24.85	190	72	426	8	2.67	4.5	grønn	
7	10.07.2000	1415	0-2	16.40	26.32	170	53	374	7	1.7	7	grønn	
8	10.07.2000	1440	0-2	16.58	24.61	190	54	361	8	1.36	8	grønn	
9	10.07.2000	1502	0-2	16.60	24.82	190	55	397	8	2.14	5.5	grønn	
10	10.07.2000	1512	0-2	16.55	24.88	215	85	566	8	2.08	6	grønn	
11	10.07.2000	1520	0-2	16.84	25.01	250	103	678	11	2.55	5	grønn	
12	10.07.2000	1530	0-2	16.65	25.06	235	93	567	8	2.16	6	grønn	
13	10.07.2000	1540	0-2	16.86	25.56	275	115	696	30	3	4.5	grå	
14	10.07.2000	1546	0-2	16.86	25.42	220	87	564	12	2.49	5.1	grønn	
15	10.07.2000	1717	0-2	16.66	24.18	250	85	596	9	2.37	4.5	lysgrønn	
16	10.07.2000	1730	0-2	16.60	24.43	280	102	541	13	2.6	4.75	lysgrønn	
17	10.07.2000	1743	0-2	16.72	24.75	270	122	803	15	3.01	5.5	grønn	
18	10.07.2000	1922	0-2	15.17	6.40	345	56	362	11	1.37	1.5	brun	
19	10.07.2000	1930	0-2	17.98	9.39	320	42	249	4	2.26	2.5	gul/brun	
20	11.07.2000	910	0-2	15.81	12.20	345	75	455	12	4.17	3	gulbrun	
21	11.07.2000	920	0-2	16.74	26.08	205	46	279	11	1.78	8	grønn	
22	11.07.2000	945	0-2	16.46	26.56	340	63	394	6	1.68	6.5	grønn	
23	11.07.2000	1015	0-2	16.52	23.98	270	112	634	11	2.42	6	grønn	
24	11.07.2000	1030	0-2	16.55	23.88	215	88	492	7	2.42	6	grønn	
25	11.07.2000	1050	0-2	16.72	24.19	220	82	502	11	2.03	8	grønn	
26	11.07.2000	1120	0-2	16.80	22.25	205	52	325	11	2.79	6	lysgrønn	
27	11.07.2000	1140	0-2	16.58	23.68	205	98	525	15	2.28	7	grønn	

Stasjon	Dato	Tid	Dyp	Temp (°C)	Saltholdighet	Tot-N (µg/l)	PON (µg/l)	POC (µg/l)	Tot-P (µg/l)	Kl-a (µg/l)	Siktedyp (m)	Siktefarge	Anm.
28	11.07.2000	1155	0-2	16.85	23.77	210	72	420	7	2.84	7	lysgrønn	
29	11.07.2000	1205	0-2	16.97	23.02	260	92	571	13	5.82	4	gulgrønn	
30	11.07.2000	1215	0-2	16.83	22.87	225	74	430	11	4.76	3.5	gulgrønn	
31	11.07.2000	1225	0-2	16.70	20.08	310	67	384	14	3.53	1.75	grå	
32	11.07.2000	1240	0-2	16.71	22.00	255	70	413	13	3.54	2.5	grønn gul	
33	11.07.2000	1350	0-2	16.94	21.67	265	67	425	11	4.27	3.25	grønn	
34	11.07.2000	1410	0-2	16.85	21.76	260	73	493	13	3.77	4.25	grønn	
35	11.07.2000	1425	0-2	16.80	21.36	270	70	559	16	4.64	3.75	gulbrun	
36	11.07.2000	1430	0-2	16.85	21.38	260	67	506	13	4.15	4	gulbrun	
37	11.07.2000	1455	0-2	16.86	22.36	250	55	369	12	2.45	4.5	grønn	
38	11.07.2000	1510	0-2	16.79	23.25	250	66	458	12	3.1	4.5	grønn	
39	11.07.2000	1535	0-2	16.63	26.11	235	42	277	12	1.32	8.5	grønn	
40	11.07.2000	1550	0-2	16.59	21.67	285	73	539	14	2.94	5.5	grønn	
41	11.07.2000	1608	0-2	16.23	17.15	305	69	467	16	3.02	3.5	gulbrun	
42	11.07.2000	1617	0-2	15.65	12.02	370	89	614	18	4.1	2	brun	
43	11.07.2000	1625	0-2	16.24	18.81	320	85	532	15	3.25	3.25	gulgrønn	
44	11.07.2000	1635	0-2	16.61	18.91	585	79	473	12	2.61	3	gulgrønn	
45	11.07.2000	1650	0-2	16.99	20.53	325	83	525	13	4.4	3.25	gulgrønn	
46	11.07.2000	17.25	0-2	17.81	21.29	300	58	579	15	2.66	3.5	grønn	
47	11.07.2000	1745	0-2	16.44	20.68	325	62	454	12	3.59	4	grønn	Gytte STD+Fluoresc.
48	11.07.2000	1810	0-2	16.50	20.84	325	88	645	17	4.61	3.5	grønn	
49	11.07.2000	1825	0-2	16.70	22.13	280	75	531	16	4.29	4	grønn	
50	11.07.2000	1835	0-2	16.43	21.18	410	105	606	15	3.95	4	grønn	
51	11.07.2000	1850	0-2	16.65	21.24	345	80	563	17	4.23	1.5	grågul	
52	11.07.2000	1910	0-2	16.55	21.83	265	60	423	12	3.2	4	grønn	
53	11.07.2000	1925	0-2	16.53	21.67	255	70	441	11	2.79	4	grønn	
54	11.07.2000	1935	0-2	16.83	21.34	255	109	750	13	5.18	3.5	grønn	



Stasjon	Dato	Tid	Dyp	Temp (°C)	Saltholdighet	Tot-N (µg/l)	PON (µg/l)	POC (µg/l)	Tot-P (µg/l)	Kl-a (µg/l)	Siktedyp (m)	Siktefarge	Anm.
55	11.07.2000	1950	0-2	16.70	22.00	260	73	541	14	4.26	4.5	grønn	Gytte STD+Fluoresc.
56	11.07.2000	2005	0-2	16.55	20.29	255	75	588	11	5.33	3.5	gulgrønn	
57	12.07.2000	820	0-2	16.98	21.43	280	88	746	12	5.27	3.5	gulgrønn	
58	12.07.2000	835	0-2	16.30	18.27	270	82	778	11	6.13	3.5	gulgrønn	
59	12.07.2000	845	0-2	16.23	14.59	295	85	697	12	7.42	3	gulgrønn	
60	12.07.2000	905	0-2	16.42	15.16	275	86	701	10	5.64	3.25	gulgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
61	12.07.2000	1110	0-2	16.09	11.40	400	127	848	14	6.92	0.8	gulbrun	
62	12.07.2000	1125	0-2	16.41	12.42	275	76	569	9	7.04	1.1	gråbrun	Gytte STD+Fluoresc.
63	12.07.2000	1140	0-2	16.85	13.12	295	92	619	9	7.51	3	grønn gul	
64	12.07.2000	1155	0-2	16.81	9.19	355	109	731	16	8.32	0.6	brun	
65	12.07.2000	1220	0-2	16.66	15.39	290	140	826	11	7.23	3.5	grønn	
66	12.07.2000	1233	0-2	17.03	17.41	280	102	757	9	6.02	3.5	gulgrønn	
67	12.07.2000	1255	0-2	17.11	18.99	280	107	868	11	5.74	3.5	gulgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
68	12.07.2000	1310	0-2	17.98	21.79	265	98	800	13	5.77	3	grønn	
69	12.07.2000	1325	0-2	17.57	16.67	360	90	825	16	6.15	0.15	brun	Gytte STD+Fluoresc.
70	12.07.2000	1340	0-2	18.10	20.84	300	81	841	13	5.12	2.75	grønn	
71	12.07.2000	1355	0-2	17.66	22.42	270	108	1030	11	5.39	3	gulgrønn	
72	12.07.2000	1358	0-2	18.17	20.15	290	161	1370	15	2.85	3	grønn	
73	12.07.2000	1425	0-2	17.75	21.91	300	87	770	10	4.8	3.5	lysgrønn	
X1	12.07.2000	1230	0-2	16.22	11.94						3	gulgrønn	
X2	12.07.2000	1255	0-2	15.20	12.25						4	gulgrønn	
X3	12.07.2000	1255	0-2	16.52	13.44						2.5	gulbrun	
X4	12.07.2000	1305	0-2	16.63	11.15						4	grønnbrun	
1	22.08.2000	1050	0-2	16.72	16.21	295	85.5	712	57	2.74	6.5	grågrønn	
2	24.08.2000	1515	0-2	16.88	22.71	335	160	1000	34	1.09	3	gråbrun	

Stasjon	Dato	Tid	Dyp	Temp (°C)	Saltholdighet	Tot-N (µg/l)	PON (µg/l)	POC (µg/l)	Tot-P (µg/l)	Kl-a (µg/l)	Siktedyp (m)	Siktefarge	Anm.
3	24.08.2000	1500	0-2	16.58	18.81	250	75.6	524	10	1.26	7.5	lysgrønn	Gytre STD+Fluoresc.
4	24.08.2000	1450	0-2	16.96	21.93	200	61	427	8	1.59	10	lysgrønn	
5	24.08.2000	1440	0-2	16.54	21.97	230	61.8	435	10	1.51	8	lysgrønn	
6	24.08.2000	1425	0-2	16.66	22.77	230	74.4	477	11	2.85	6.5	lysgrønn	
7	24.08.2000	1655	0-2	17.07	24.94	240	74.9	485	10	1.47	10	lysgrønn	
8	24.08.2000	1730	0-2	16.81	25.21	205	61.3	464	9	2.05	8.5	lysgrønn	
9	22.08.2000	2103	0-2	17.36	24.89	210	115	1210	10	4.25	6	blågrønn	
10	22.08.2000	2050	0-2	17.26	25.23	250	144	1610	15	6.57	6	blågrønn	
11	22.08.2000	2045	0-2	17.19	25.40	200	106	1110	12	4.01	6	blågrønn	
12	22.08.2000	2035	0-2	17.23	25.54	250	163	1680	18	6.31	5.5	grågrønn	
13	22.08.2000	2015	0-2	17.32	25.91	330	142	1110	20	5.11	4.5	grågrønn	
14	22.08.2000	2025	0-2	17.23	25.72	240	138	1270	14	4.7	5.5	grågrønn	
15	22.08.2000	1750	0-2	17.49	24.94	210	105	1030	11	3.3	7	grågrønn	
16	22.08.2000	1755	0-2	17.34	25.25	205	85.5	1130	6	2.96	5.5	grågrønn	
17	22.08.2000	1805	0-2	18.04	25.70	260	119	1080	15	5.61	5	grågrønn	Gytre STD+Fluoresc.
18	23.08.2000	2030	0-2	17.32	13.02	365	58	459	9	1.8	3	grågul	Gytre STD+Fluoresc.
19	23.08.2000	1955	0-2	17.36	13.93	340	121	1020	15	5.74	3.5	brungul	Gytre STD+Fluoresc.
20	24.08.2000	1050	0-2	16.88	24.08	225	78.4	527	10	1.24	7	lysgrønn	Gytre STD+Fluoresc.
21	24.08.2000	1845	0-2	17.01	23.14	215	74.8	542	8	2.8	9	lysgrønn	
22	24.08.2000	1845	0-2	17.04	22.33	205	56.5	494	8	2.87	9	lysgrønn	Gytre STD+Fluoresc.
23	22.08.2000	1825	0-2	17.43	24.47	210	85.7	848	12	3.11	8	lysgrønn	
24	22.08.2000	1735	0-2	17.70	24.87	225	78.7	808	11	3.45	7.5	lysgrønn	
25	22.08.2000	1725	0-2	17.58	24.75	220	64	584	8	2.4	9	blågrønn	
26	22.08.2000	1710	0-2	17.73	23.69	205	62.2	520	6	2.01	9	blågrønn	
27	22.08.2000	1640	0-2	18.03	24.07	250	106	944	14	5.08	4.6	lysgrønn	

Stasjon	Dato	Tid	Dyp	Temp (°C)	Saltholdighet	Tot-N (µg/l)	PON (µg/l)	POC (µg/l)	Tot-P (µg/l)	Kl-a (µg/l)	Siktedyp (m)	Siktefarge	Anm.
28	22.08.2000	1630	0-2	18.27	23.50	290	140	1130	21	8.26	3.5	grågrønn	Gytte STD+Fluoresc.
29	22.08.2000	1620	0-2	18.54	22.60	335	158	890	25	8.82	2.6	grågrønn	
30	22.08.2000	1605	0-2	17.73	22.70	335	88.6	699	22	6.26	2.4	grå	
31	22.08.2000	1515	0-2	18.38	21.07	295	51.3	496	16	3.84	2.1	grå	
32	22.08.2000	1545	0-2	17.98	23.20	270	70	487	13	3.63	4.4	lysgrønn	
33	25.08.2000	1042	0-2	16.49	21.58	240	90.8	559	14	5.59	4.5	grågrønn	
34	25.08.2000	1028	0-2	16.83	22.43	205	56.9	364	7	2.78	9	gulgrønn	
35	25.08.2000	1021	0-2	16.82	21.86	235	49	349	7	1.98	8	gulgrønn	
36	25.08.2000	1016	0-2	16.84	20.69	190	24	322	5	2.46	8	gulgrønn	
37	24.08.2000	1325	0-2	16.95	22.56	245	84.1	673	10	3.44	7.5	lysgrønn	
38	24.08.2000	1820	0-2	17.02	22.77	240	63.8	593	9	3.06	8.5	lysgrønn	
39	24.08.2000	1310	0-2	17.04	22.25	220	63	556	11	3.47	7	lysgrønn	
40	24.08.2000	1255	0-2	17.08	21.59	190	45.6	334	7	2.18	7	lysgrønn	
41	24.08.2000	1240	0-2	16.86	24.17	205	55.5	357	8	2.06	9.5	lysgrønn	
42	24.08.2000	1220	0-2	16.73	19.74	280	89.8	540	12	2.08	6	lysgrønn	
43	25.08.2000	750	0-2	16.07	22.21	265	84.6	509	11	2.68	9	lysgrønn	
44	25.08.2000	805	0-2	16.28	23.70	220	68.9	388	8	3.58	8	lysgrønn	
45	25.08.2000	820	0-2	16.62	23.90	245	63.1	344	10	2.74	6.5	lysgrønn	
46	25.08.2000	840	0-2	16.91	24.66	245	105	484	20	5.37	5.5	gulgrønn	
47	25.08.2000	855	0-2	16.80	23.14	190	59.4	359	6	2.82	10.5	lysgrønn	
48	25.08.2000	9.07	0-2	16.70	23.59	250	84	404	9	3.22	9.5	lysgrønn	
49	25.08.2000	1005	0-2	16.85	21.48	240	62.4	411	6	2.72	9.5	gulgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
50	25.08.2000	915	0-2	16.83	23.23	215	53.3	327	6	3.18	10	lysgrønn	
51	25.08.2000	927	0-2	16.65	23.27	265	63.7	386	12	3.41	6.5	lysgrønn	
52	25.08.2000	943	0-2	16.82	24.38	230	60.4	360	10	3.85	5.5	lysgrønn	
53	25.08.2000	955	0-2	16.49	23.38	250	58.9	354	6	2.66	11.5	gulgrønn	
54	25.08.2000	1124	0-2	16.90	22.03	220	44	315	5	3	8	grønn gul	

Stasjon	Dato	Tid	Dyp	Temp (°C)	Saltholdighet	Tot-N (µg/l)	PON (µg/l)	POC (µg/l)	Tot-P (µg/l)	Kl-a (µg/l)	Siktedyp (m)	Siktefarge	Anm.
55	25.08.2000	1117	0-2	17.09	20.39	205	56	354	5	3.09	10.5	grøngul	
56	25.08.2000	1107	0-2	16.71	18.92	235	68	463	5	3.42	8.5	gulgrønn	
57	25.08.2000	1137	0-2	17.56	24.05	250	76.4	424	10	2.38	7.5	lysgrønn	
58	25.08.2000	12.04	0-2	17.35	21.65	220	42.4	254	5	2.22	11.5	gulgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
59	25.08.2000	1215	0-2	17.27	20.09	265	47.4	291	5	1.83	13.5	gulgrønn	
60	25.08.2000	1226	0-2	17.35	17.80	245	62.9	467	6	4.25	6.5	gulgrønn	
61	25.08.2000	1256	0-2	18.05	20.96	205	69.1	547	9	1.81	6	brungul	
62	25.08.2000	1307	0-2	17.69	22.43	205	80.4	681	8	1.59	9.5	gul	
63	25.08.2000	1316	0-2	17.87	22.70	190	58.5	457	7	0.89	6.5	brungul	
64	25.08.2000	1322	0-2	18.00	22.86	205	57.3	390	8	1.05	9	gulgrønn	
65	25.08.2000	1345	0-2	16.72	18.94	275	47.4	282	6	1.01	10.5	gulgrønn	
66	25.08.2000	1354	0-2	17.55	22.67	205	43.5	297	6	0.9	13	gulgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
67	25.08.2000	1408	0-2	17.72	21.86		51.6	385	8	2.4	10.5	lysgrønn	
68	25.08.2000	1417	0-2	17.71	22.68	225	65.4	410	10	3.18	9	lysgrønn	
69	25.08.2000	15	0-2	17.84	20.95	260	62.7	444	11	1.79	6	lysgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
70	25.08.2000	1515	0-2	18.21	21.11	215	73.8	565	8	3.09	6	lysgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
71	25.08.2000	1518	0-2	18.44	20.32	215	62.1	500	8	3.41	5.5	gulgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
72	25.08.2000	1532	0-2	18.58	20.80	215	64.2	590	8	3.57	6.5	gulgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
73	25.08.2000	1443	0-2	17.33	21.46	205	67.4	504	8	2.67	8	lysgrønn	Gytte STD+Fluoresc.
X1	25.08.2000	1235	0-2	17.01	19.12						15	lysgrønn	
X2	25.08.2000	1246	0-2	17.16	17.98						10.5	gulgrønn	
X3	25.08.2000	1303	0-2	17.53	19.93						6	brungul	
X4	25.08.2000	1337	0-2	17.00	15.25						10	gulgrønn	