

<b>VANNKVALITET I BEGNAVASSDRAGET 1993</b>		<b>Rapportnr.:</b> 4/94
		<b>Dato:</b> 29.03.94
<b>Forfatter(e):</b> Steinar Fossum	<b>Faggruppe:</b> Forurensning,	
<b>Prosjektansvarlig(e):</b> Steinar Fossum	<b>Område</b> Begnavassdraget	
<b>Finansiering:</b> Fylkesmannen i Oppland / SFT Nord-Aurdal kommune, Vestre Slidre kommune Sør-Aurdal kommune, Vang kommune	<b>Antall sider:</b> 23 sider + vedlegg	
<b>Emneord:</b> Forurensning, lokal overvåkning	<b>ISSN - nummer:</b> 0801 - 8367	
<b>Sammendrag:</b>  <p>Overvåkingen av Begnavassdraget startet i 1991 og har som formål å følge med på utviklingen i vannkvaliteten i vassdraget ut fra problematikken med fiskedøden som inntraff i 1990 og 1991.</p> <p>I 1993 ble det tatt kjemiske og bakteriologiske prøver på 10 stasjoner i Begna fra og med Strandefjorden i Vang til og med Bagn. Det ble det tatt 8 prøverunder på hver av stasjonene i perioden 27. april til 22. november.</p> <p>Basert på undersøkelsene i 1993 kan tilstanden i Begnavassdraget karakteriseres som god til mindre god. Forurensningsgraden av Begnavassdraget kan karakteriseres som lite til moderat forurenset.</p> <p>Utfra disse undersøkelsene kan nitrogen og bakterier synes å gi de alvorligste forurensningene i Begnavassdraget. Vassdraget er sterkere påvirket av nitrogen enn av fosfor.</p>		
<b>Referanse:</b> Fossum, S., 1994, Vannkvalitet i Begnavassdraget 1993. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, rapp.		



## FORORD

Rapporten er årsrapport på prosjektet "Tiltaksorientert overvåkning i Begnavassdraget i 1993".

Prosjektet er en videreføring av overvåkningsprogrammet igangsatt våren 1991 med undersøkelse av forurensningssituasjonen med hensyn på virkningstypene eutrofiering, partikler, organisk stoff, forsuring og mikrobiologi. NIVA har også i 1993 gjennomført en biologisk undersøkelse i Strondafjorden. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert i NIVA - rapport O-92055.

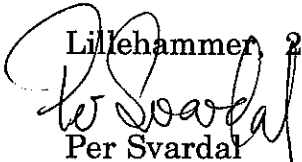
Overvåkingen av Begnavassdraget i 1993 ble gjennomført som et samarbeid mellom miljøvernavdelingen hos fylkesmannen i Oppland, kommunene Vang, Vestre Slidre, Nord-Aurdal og Sør-Aurdal og Næringsmiddeltilsynet for Valdres.

Prosjektet ble finansiert gjennom bevilgninger på kr 50 000 fra SFT, midler fra de fire nevnte kommunene og fra fylkesmannen i Oppland, samt Næringsmiddeltilsynet for Valdres. Overvåkningsprosjektet drives videre også i 1994.

Feltarbeidet i forbindelse med prosjektet i 1993 ble gjennomført av teknisk etat i de fire kommunene. Feltarbeidet foregikk i perioden fra april til november. Analysene ble gjort ved Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal og Næringsmiddeltilsynet for Valdres.

Avd. ing. Steinar Fossum har vært ansvarlig for rapportering og for koordinering av overvåkningsprosjektet.

Lillehammer, 29.03.1994



Per Svardal  
fylkesmiljøvernsjef

## INNHALDSFORTEGNELSE:

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER .....	2
2. INNLEDNING .....	3
2.1 BAKGRUNN OG MÅLSETTING .....	3
3. MATERIALE OG METODER .....	3
3.1 PRØVETAKINGSPROGRAM .....	3
4. RESULTATER OG DISKUSJON .....	5
4.1 VANNFØRING .....	5
4.2 BAKGRUNNSVERDIER .....	5
4.3 NÆRINGSSALTFORURENSNING .....	7
4.4 FORURENSNING MED ORGANISK STOFF .....	11
4.5 PARTIKKELFORURENSNING .....	12
4.6 BAKTERIEFORURENSNING .....	13
4.7 FORSURING .....	14
5. KLASSIFISERING AV VANNKVALITETEN ETTER SFT's MILJØKVALITETSKRITERIER .....	15
5.1 MILJØKVALITETSKRITERIER FOR FERSKVANN .....	15
5.2 KLASSIFISERING AV NÅTILSTAND .....	18
5.3 KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD .....	19
5.4 EGNETHET .....	20
6. VIDEREFØRING AV OVERVÅKNINGEN I 1994 .....	22
7. LITTERATUR .....	23

### VEDLEGG

1. PRIMÆRDATA FRA MÅLESTASJONENE I BEGNA 1993
2. ALLE ENKELTANALYSER I 1991, 92 OG 93.
3. UTVIKLING 1991 - 1993
4. VANNFØRINGSDATA FOR BEGNA 1993
5. KRITERIETABELL FOR KLASSIFISERING AV TILSTAND
6. RAPPORTER FRA FYLKESMANNENS MILJØVERNAVDELING

## 1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

### Formålet med undersøkelsen

Overvåkingen i Begnavassdraget ble startet opp i 1991 og har som formål å følge med i utviklingen i vannkvaliteten i vassdraget, for blant annet å se om den observerte fiskedøden kan ha sammenheng med variasjoner i vannkvaliteten. Overvåkingen har også som målsetting å se om rens tiltakene i fiskeoppdrettsnæringen gir utslag i forbedring av vannkvaliteten i Begna.

### Omfang / prøvetaking

I 1993 ble det tatt kjemiske og bakteriologiske prøver på 10 stasjoner i Begna fra og med Strandefjorden i Vang og ned til Bagn. To nye stasjoner i Vang; Strandefjorden og Øylo-osen er med for første gang i 1993. Tilsammen ble det tatt 8 prøver under på stasjonene i perioden 27. april til 22. november.

### Resultater og konklusjoner

Basert på undersøkelsene i 1993 kan tilstanden i Begnavassdraget karakteriseres som god til mindre god. Forurensningsgraden av Begnavassdraget kan karakteriseres som lite til moderat forurenset. Ut fra disse undersøkelsene kan nitrogen og bakterier synes å gi de alvorligste forurensningene i Begnavassdraget.

**Næringssaltforurensning.** Næringssalttilførslene til vassdraget ser ut til å komme som "episoder" og gir seg utslag i enkelte høye verdier for fosfor og nitrogen. Vassdraget er sterkere påvirket av nitrogen enn av fosfor. Næringssaltinnholdet i Strandefjorden synes å ha avtatt svakt siden i 1987. Både for fosfor og for nitrogen ser det ut til at spranget mellom høyeste og laveste verdi i løpet av måleperioden har økt.

**Organisk stoff.** Innholdet er høyt ved Faslefoss.

**Turbiditet.** Innholdet er høyt ved Faslefoss.

**Bakterieforurensning.** Målestasjonen ved Riste bru, ved Sundvoll og ved Bagn har betydelig bakterieforurensning. Bakterieinnholdet viser at vassdraget mottar tilførsler av kloakk og/eller husdyrgjødsel.

**Forsuring.** Vassdraget har en pH-verdi som tilsier at vannet er svakt surt.

### Videreføring i 1994

Overvåkningsprosjektet videreføres i 1994. Den kjemiske-, fysiske- og bakteriologiske undersøkelsen vil bli gjennomført i samarbeid mellom kommunene, fylkesmannens miljøvernnavdeling og Næringsmiddeltilsynet i Valdres og Næringsmiddeltilsynet i Sør-Gudbrandsdal.

## 2. INNLEDNING

### 2.1 BAKGRUNN OG MÅLSETTING

Høsten 1990 ble det registrert betydelige mengder død sik i Strandefjorden i Begnavassdraget. Det samme skjedde høsten 1991, men da også i Aurdalsfjorden. I tillegg ble det registrert syk fisk i Fløafjorden og i Begna elv ved Bagn sentrum. Undersøkelser ved Veterinærinstituttet viste at fisken var infisert med sopp og bakterier, og at dette var den sannsynlige årsaken til fiskedøden.

For å klarlegge om eventuelle bakenforliggende årsaker utløste sopp og bakterieangrepet, er det gjennomført undersøkelser på flere fagfelt (jf. Hegge og Østdahl 1992).

Overvåkning av vannkvaliteten er en av undersøkelsene som ble satt i gang. Hensikten er å se om det forekommer vannkvaliteter som kan settes i sammenheng med sikdøden. En annen målsetting med overvåkingen er å se om tiltakene som gjennomføres med avvikling av merdanlegg for fiskeoppdrett og gjennomføring av rens tiltak på landbaserte fiskeoppdrettsanlegg, samt tiltak innen landbrukssektoren, gir effekt på vannkvaliteten i vassdraget. Undersøkelsen ble startet opp i 1991. Resultatene fra 1991 og 1992 er dokumentert i egne rapporter fra fylkesmannens miljøvernnavdeling (Østdahl 1992, Fossum 1993).

## 3. MATERIALE OG METODER

### 3.1 PRØVETAKINGSPROGRAM

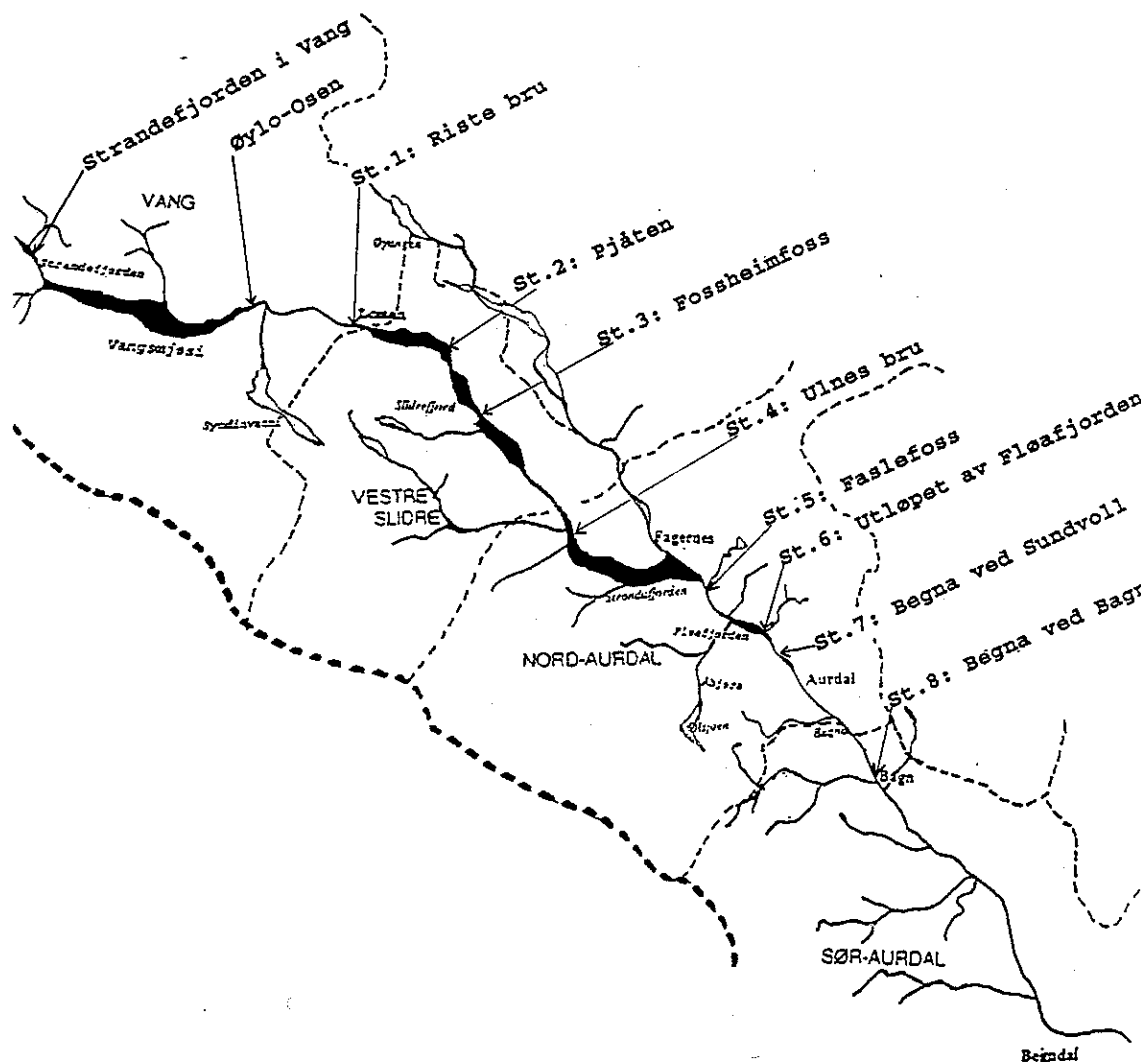
Denne overvåkningsundersøkelsen i Begna i 1993 har hatt en kostnadsramme på 94 000 kroner. Den er finansiert gjennom tilskudd på kr 50 000 fra SFT, kr 11 000 fra fylkesmannens miljøvernnavdeling og resten fra kommunene. Kommunenes bidrag er gitt i form av arbeidsinnsats og dekking av analysekostnader på de analysene som er utført ved Næringsmiddeltilsynet for Valdres.

Prøvetakingsprogrammet har bestått av 10 målestasjoner i Begnavassdraget fra Strandefjorden i Vang til Bagn (se kart over prøvetakingsstasjoner og tabell med UTM-referanser på stasjonene). Det er tatt tilsammen 8 prøverunder i perioden 26. april til 22. november når det gjelder bakteriologi, pH, turbiditet og næringssalter. Total organisk karbon (TOC) er med i fem av de åtte rundene.

Den praktiske prøvetakingen er foretatt av teknisk etat i kommunene Vang, Vestre Slidre, Nord-Aurdal og Sør-Aurdal. Kjemiske prøver (fosfor, nitrogen og TOC) er analysert ved Næringsmiddeltilsynet i Sør-Gudbrandsdal, mens bakterieprøver, pH og turbiditet er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Valdres.

**Tabell 1. Prøvetakingslokaliteter i Begna 1993.**

Stasjon	UTM koordinat	Kartblad i 711-serien
Strandefjorden	32V NN 852 668	1517 - 2
Øylo-osen	32V NN 796 840	1617 - 3
St. 1. Riste bru	32V MN 921 777	1617 - 2
St. 2. Pjåten	32V NN 025 673	1617 - 2
St. 3. Fossheimfoss	32V NN 027 663	1617 - 2
St. 4. Ulnes bru	32V NN 058 629	1616 - 1
St. 5. Faslefoss	32V NN 157 593	1716 - 4
St. 6. Utløpet av Fløafjorden	32V NN 167 568	1716 - 4
St. 7. Begna ved Sundvoll	32V NN 211 537	1716 - 4
St. 8. Bagn	32V NN 305 429	1716 - 4

**Figur 1. Prøvetakingsstasjoner i Begnavassdraget 1993.**

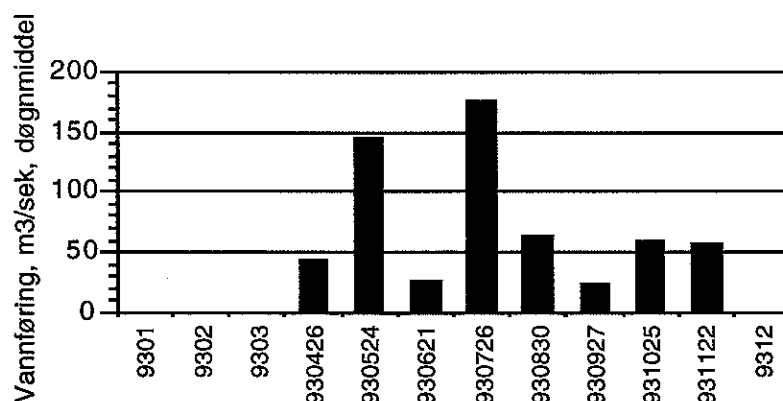
## 4. RESULTATER OG DISKUSJON

### 4.1 VANNFØRING

Midlere vannføring i 1993 ved Bagn kraftverk var 65,9 m<sup>3</sup>/sek. Midlere vannføring i prøveperioden, fra og med 27. april til og med 22. november, var 76,9 m<sup>3</sup>/sek. Vassdraget er sterkt utbygget til kraftformål. Dette gir seg utslag i økt vintervannføring i forhold til naturtilstanden og demping av flomtopper i fyllingsperioden for reguleringsmagasinene. Utnyttelsen av vassdraget til kraftformål resulterer også i at vassdraget får strekninger som perioder av året har svært lav vannføring. Slike strekninger er særlig utsatte forurensningsmessig.

Figur 2a. viser vannføringen ved Bagn kraftverk de aktuelle prøvetakingsdatoene i 1993. Figur 2b. på neste side viser vannføringen ved Bagn kraftverk hver enkelt dag i 1993. (Kilde NVE).

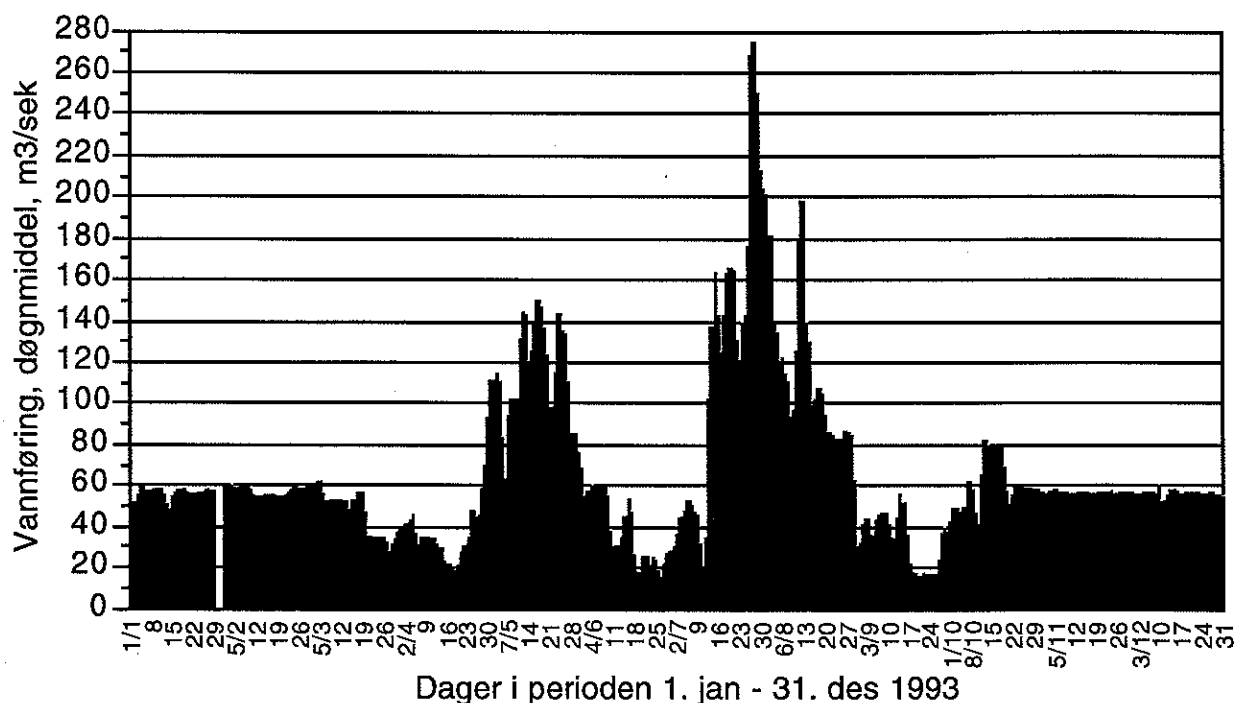
**Figur 2a. Døgnmiddelvannføring ved Bagn kraftverk prøvedagene 1993. m<sup>3</sup>/sek.**



### 4.2 BAKGRUNNSVERDIER

Tabell 2 på neste side viser antatte bakgrunnsverdier for de ulike stoffene som er undersøkt i Begna. Tabellen viser også hvilken type forurensning de ulike stoffene indikerer og hva som er de vanligste kildene til disse forurensningene.

**Figur 2 b. Vannføring i Begna ved Bagn kraftverk i perioden 1. januar til 31. desember 1993. Døgnmiddelverdien i m<sup>3</sup>/sek.**



**Tabell 2. Bakgrunnsverdier i Begna og type forurensning som de undersøkte stoffene indikerer.**

Parameter	Type forurensning	Mulige kilder	Bakgrunnsverdi i Begna
Total nitrogen (N)	Næringssalt	Landbr., Hushold.	200 µgN/l
Total fosfor (P)	Næringssalt	" "	4-5 µgP/l
TOC (totalt organisk carbon)	Organisk stoff	" "	2,5 mgC/l
Turbiditet	Partikler	" "	" + erosjon 0,5-1,0 FTU
pH	Forsuring	Sur nedbør	6,5-7,0
Koliforme bakterier	Bakterieforur.	Husdyrgjødsel	Skal ikke forekomme i rent vann
Termostabile koliforme bakterier	Bakterieforur.	og kloakk	



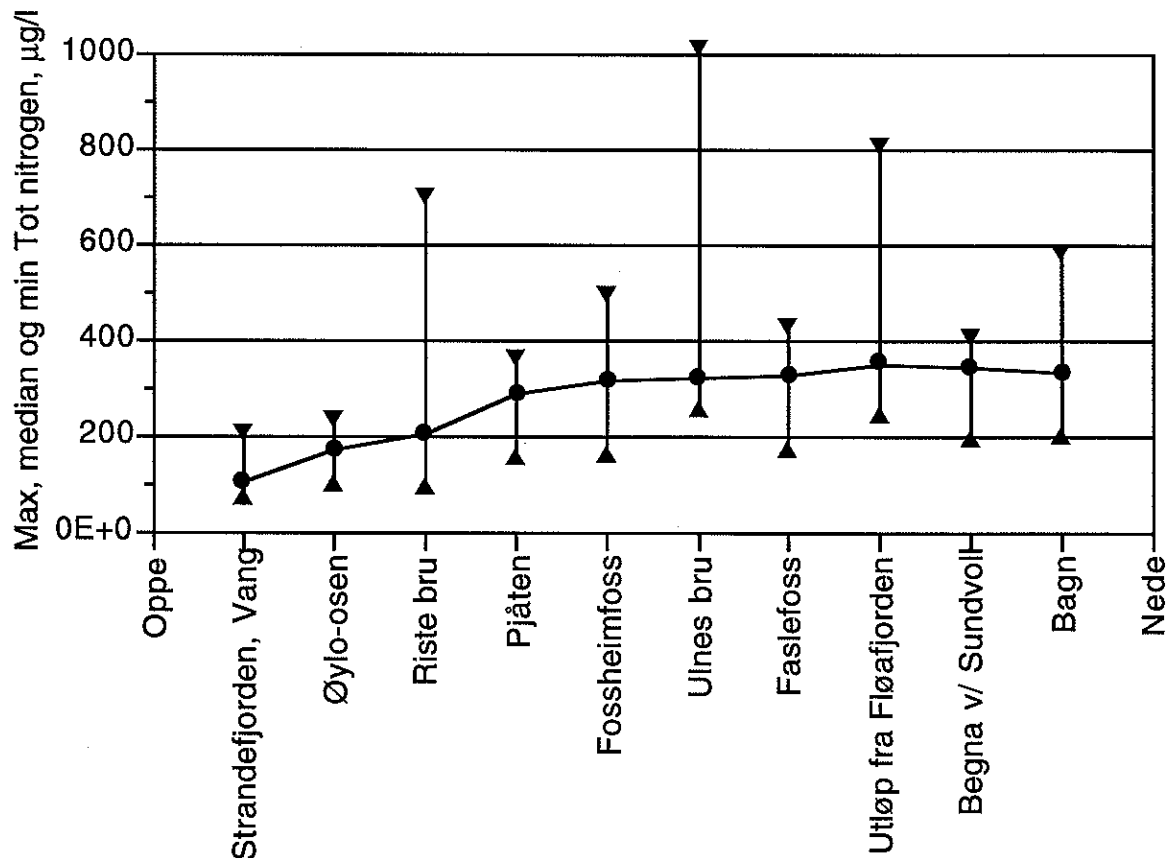
### 4.3 NÆRINGSSALTFORURENSNING

Tilførselen av næringsalter til et vassdrag er avgjørende for vannets vekstpotensiale for planteplankton, fastsittende alger og høyere vannvegetasjon. Et vassdrag kan ha høyt næringssaltinnhold av naturlige årsaker, som berggrunn og løsmasser, men vanligvis skyldes høyt næringssaltinnhold utslipp av avløpsvann, samt avrenning og utslipp fra jordbruksvirksomhet og industrivirksomhet.

Ved klassifisering av forurensningsgraden mht. næringsalter brukes medianverdien (den midterste verdien) av observasjonene gjennom måleperioden. I tillegg til medianverdien gir variasjonsbredden i målingene, uttrykt som maksimumsverdi og minimumsverdi, nyttig informasjon om hvor stabile/ustabile forholdene i vassdraget er.

Medianverdiene for total nitrogen i Begnavassdraget i 1993 viser en jevn økning nedover i vassdraget, fra i overkant av 100 µg/l øverst i Vang til verdier mellom 300 og 350 µg/l på alle stasjoner fra og med Fossheimsfoss og ned til Bagn (se figur 3).

**Figur 3. Maksimums-, median- og minimumsverdi for total nitrogen på målestasjonene i Begna i 1993. µg N/l.**

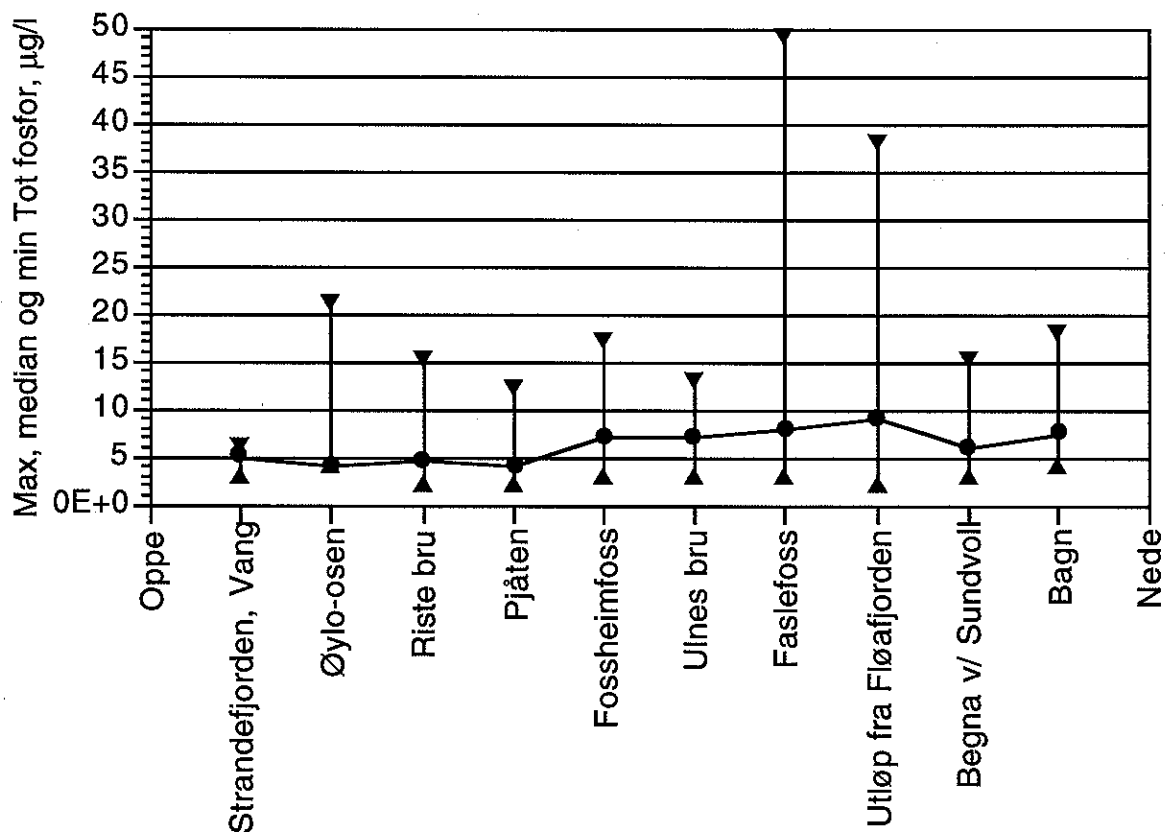


Medianverdiene ligger jevnt over høyere enn i 1992. Alle enkeltmålingene av Tot-N for 1991, 92 og 93 på de forskjellige stasjonene, fremgår av vedlegg 2-1. I vedlegg 3-1 er vist medianverdiene på alle stasjonene i 1991, 92 og 93.

Variasjonsbredden i Tot - N viser stor forskjell fra stasjon til stasjon. Særlig viser stasjonene ved Riste bru, Ulnes bru, ved utløpet av Fløafjorden og ved Bagn store variasjoner i innholdet av total nitrogen (se figur 3).

Medianverdiene for total fosfor varierer rundt 4-5  $\mu\text{g/l}$  ned til Pjåten. På stasjonene fra og med Fossheimfoss og nedover varierer medianverdiene mellom 6 og 9  $\mu\text{g/l}$  (se figur 4). Økningen mellom Slidrefjorden og innløpet til Strandefjorden kan skyldes tilførsler fra fiskeoppdrett, jordbruk, kommunale avløpsanlegg og utslipp fra spredt bebyggelse.

**Figur 4. Maksimums-, median- og minimumsverdi for total fosfor på målestasjonene i Begna i 1993.  $\mu\text{g P/l}$ .**



Alle enkeltmålingene av Tot-P for 1991, 92 og 93 på de forskjellige stasjonene fremgår av vedlegg 2-2. I vedlegg 3-1 er vist medianverdiene for Tot-P på alle stasjonene i 1991, 92 og 93.

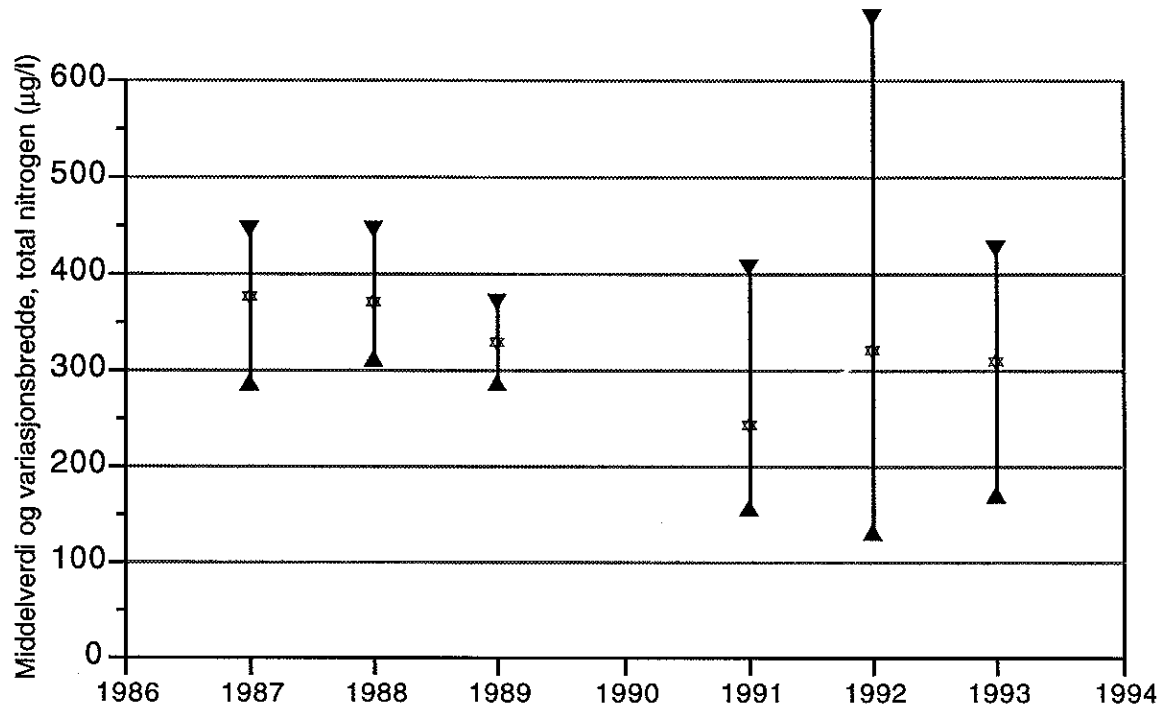
Fosforinnholdet i 1993 er gjennomgående høyere enn i 1992, og ligger med noen unntak, på samme nivå som i 1991. Variasjonsbredden i fosforverdiene er størst på målestasjonene ved Faslefoss og utløpet av Fløafjorden. Variasjonen er liten for Strandefjorden i Vang (se figur 4).

Episodene med høye næringssaltkonsentrasjoner i Begnavassdraget viser at vassdraget periodevis er utsatt for betydelige forurensningstilførsler. Tilførslene kan enten skje i forbindelse med økt arealavrenning ved regnskyll, eller det kan være tilfeldige utslipp fra punktkilder. Høye konsentrasjoner kan også oppstå som følge av sterkt redusert vannføring.

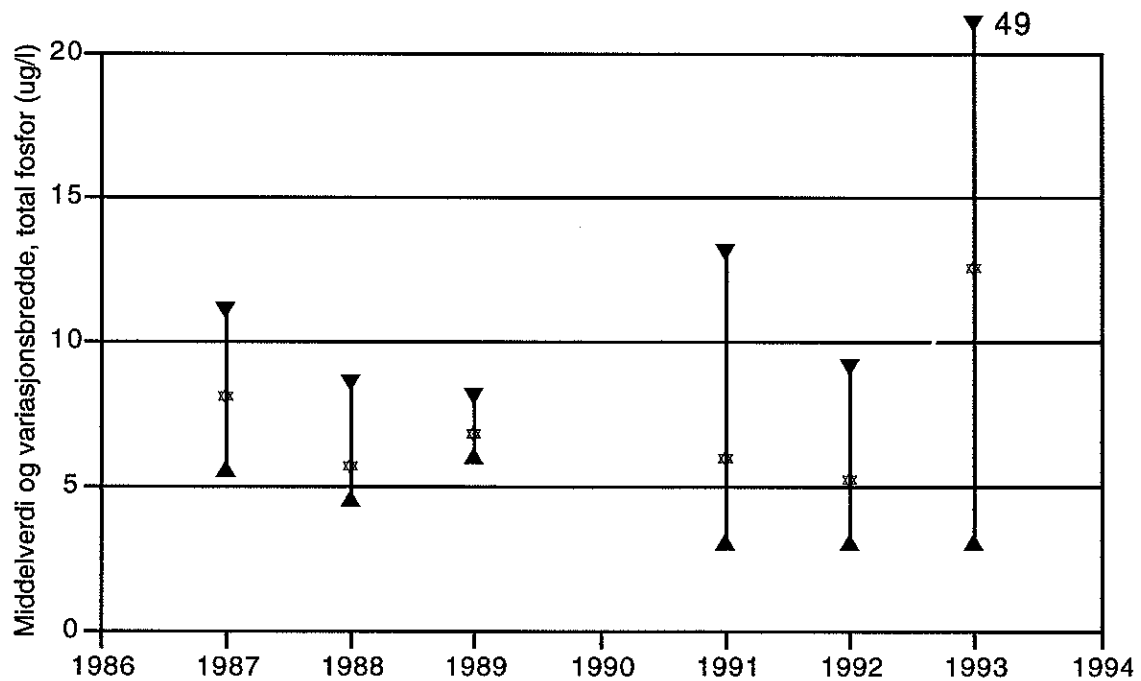
### **Utviklingen i næringssaltforurensning i Begna**

Dataene for næringssaltinnhold på målestasjonen i Strandefjorden (Faslefoss) er sammenliknet med NIVA's undersøkelse i Øystre Slidrevassdraget i perioden 1987-89, hvor det også var en målestasjon i Strandefjorden (Rognerud og Romstad, 1990). Figur 5 og 6 viser som hovedtendens at middelverdiene både for total nitrogen og for total fosfor har avtatt siden 1987, men at variasjonen i konsentrasjonene ser ut til å ha økt betydelig. Større variasjon i målingene kan imidlertid være kun en tilsynelatende utvikling, i og med at antallet målinger og periodene målingene er tatt over er øket i 1991, 92 og 93 i forhold til målingene i perioden 1987-89. Episodene med høyt næringssaltinnhold har trolig avgjørende betydning for algeoppblomstringene i Strandefjorden.

**Figur 5. Tidstrend i middelværdi for total nitrogen i Begna, 1987-1993.  $\mu\text{gN/L}$ .**



**Figur 6. Tidstrend i middelværdi for total fosfor i Begna, 1987-1993.  $\mu\text{gP/L}$ .**



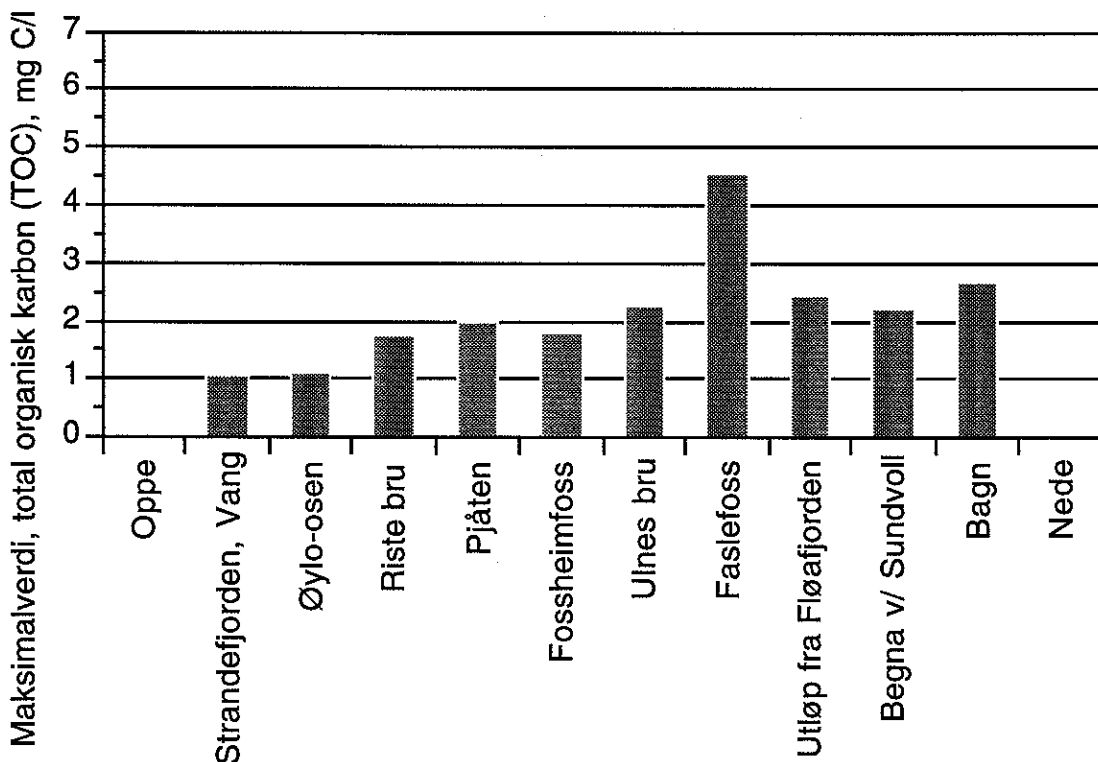
#### 4.4 FORURENSNING MED ORGANISK STOFF

Organisk stoff forekommer enten oppløst i vannet eller som partikulært materiale. I begge tilfeller gir høyt innhold av organisk stoff misfarging av vannet og nedsatt sikt. Organisk stoff består av humusstoffer som gir brun farge på vannet, og av andre typer organisk stoff som vanligvis omsettes raskt i vannet. Hovedkildene til humusstoffene er tilførsler fra skog- og myrområder, mens annet organisk stoff stammer fra kloakkvann, industriutslipp og jordbruksaktiviteter, f.eks silosaft. Ved klassifisering av forurensningsgraden mht. organisk stoff brukes maksimalverdien for TOC (mg C/l) i løpet av prøvetakingsperioden.

Forurensningen med organisk stoff kan skyldes både direkte utslipp som inneholder organisk materiale (f. eks. kloakk, silopressaft eller avløp fra fiskeoppdrett), eller det kan være en sekundæreffekt av for høyt næringsinnhold. Høyt næringsinnhold kan ha gitt økt primærproduksjon i vassdraget, som igjen gir økt mengde organisk stoff når algene dør.

Alle enkeltmålingene av TOC for 1991, 92 og 93, på de forskjellige stasjonene, fremgår av vedlegg 2-3. I vedlegg 3-2 er vist maksimalverdiene for TOC på alle stasjonene i 1991, 92 og 93. Maksimalverdiene for organisk stoff i 1993 ligger på tilnærmet samme nivå som i 1992.

**Figur 8. Maksimalverdi for total organisk karbon (TOC) på målestasjonene i Begna i 1993. mg C/l.**



#### 4.5 PARTIKKELFORURENSNING

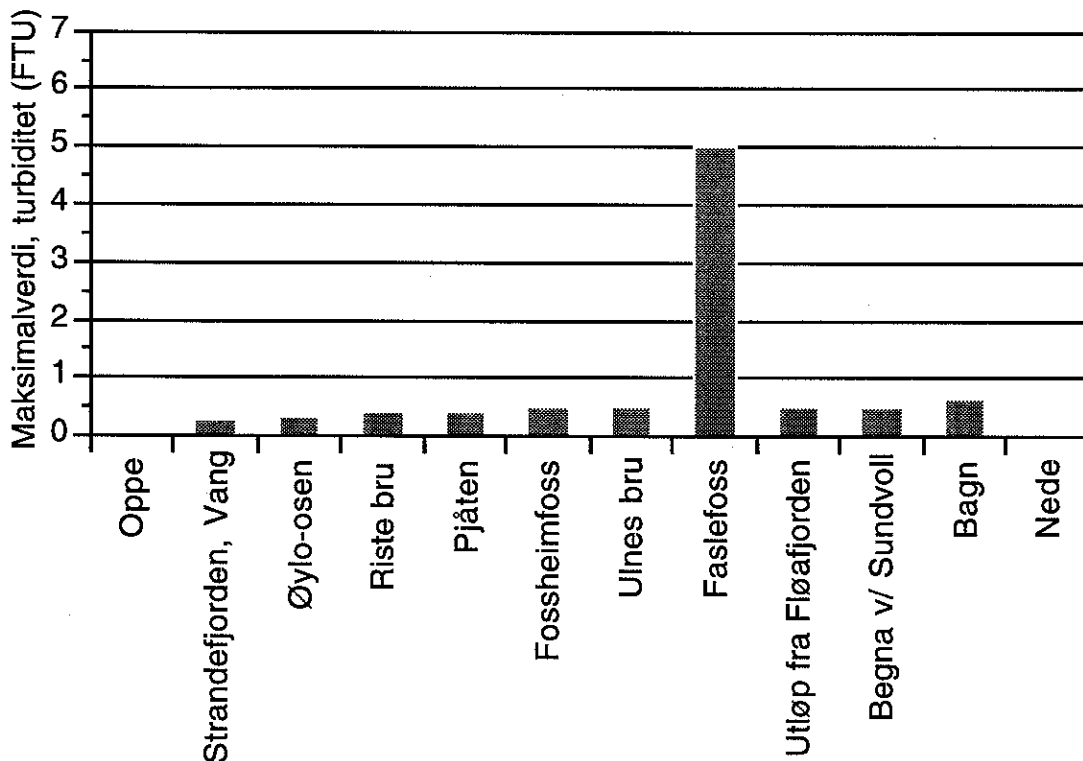
Økt partikkelinnhold, eller tilslamming, i et vassdrag oppstår ved utslipp av avløpsvann, tilførsel av erosjonsmateriale fra landbruksområder og ved anleggsvirksomhet i eller langs vassdraget. Ved klassifisering av forurensningsgraden mht. partikler brukes maksimalverdien for turbiditet (FTU) i løpet av prøvetakingsperioden.

I Begna var maksimalverdien for partikkelinnhold lav på alle stasjoner unntatt i Strandefjorden ved Faslefoss (se figur 9). Maksimalverdien på denne målestasjonen er målt i slutten av august.

Alle enkeltmålingene av turbiditet i 1991, 92 og 93 på de forskjellige stasjonene fremgår av vedlegg 2-4. I vedlegg 3-2 er vist maksimalverdiene av turbiditet på alle stasjonene i 1991, 92 og 93.

Verdiene for maksimalt partikkelinnhold er jevnt over på samme lave nivå som i 1992 på alle målestasjonene i Begna. Unntaket er målestasjonen ved Faslefoss, der verdien er betydelig høyere i 1993 enn i 1992.

**Figur 9. Maksimalverdi for turbiditet på målestasjonene i Begna i 1993. FTU.**



#### 4.6 BAKTERIEFORURENSNING

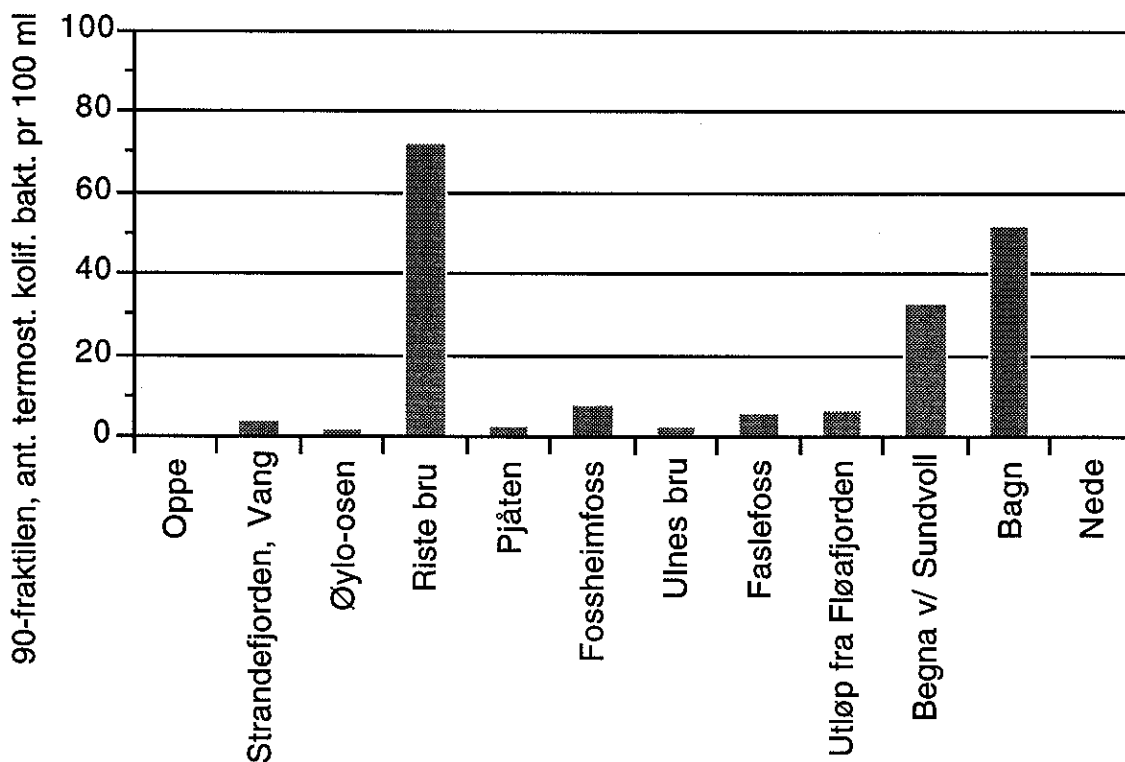
Innholdet av tarmbakterier, eller termostabile koliforme bakterier, i en vannforekomst brukes som indikator på fersk tilførsel av avføring fra mennesker eller varmblodige dyr. Naturtilstanden karakteriseres ved fravær av slike bakterier i 100 ml vannprøve. Forekomsten av tarmbakterier gir også et mål på om vannet kan inneholde sykdomsfremkallende, eller patogene, mikroorganismer.

Ved klassifisering av forurensningsgrad når det gjelder bakterier, brukes 90 prosent fraktilen for målingene av termostabile koliforme bakterier over undersøkelsesperioden. Dvs. dersom det er tatt 10 prøver brukes verdien for den nest høyeste målingen. I denne rapporten er nest høyeste verdi brukt.

Målestasjonene i Slidrefjorden ved Riste bru, Begna ved Sundvoll og ved Bagn hadde det høyeste innholdet av termostabile koliforme bakterier (se figur 10). Variasjonene i bakterieinnhold er store fra stasjon til stasjon. De høyeste verdiene skyldes lokale utslipp nær målestasjonene. Målestasjonen ved Bagn ligger ca 200 m nedstrøms avløpet fra Bagn renseanlegg.

Alle enkeltmålingene av termostabile koliforme bakterier for 1991, 92 og 93 på de forskjellige stasjonene fremgår av vedlegg 2-5. I vedlegg 3-2 er vist 90 % fraktilen av termostabile koliforme bakterier på alle stasjonene i 91, 92 og 93.

**Figur 10. 90 % fraktilen for antall termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml prøve på målestasjoner i Begna 1993.**

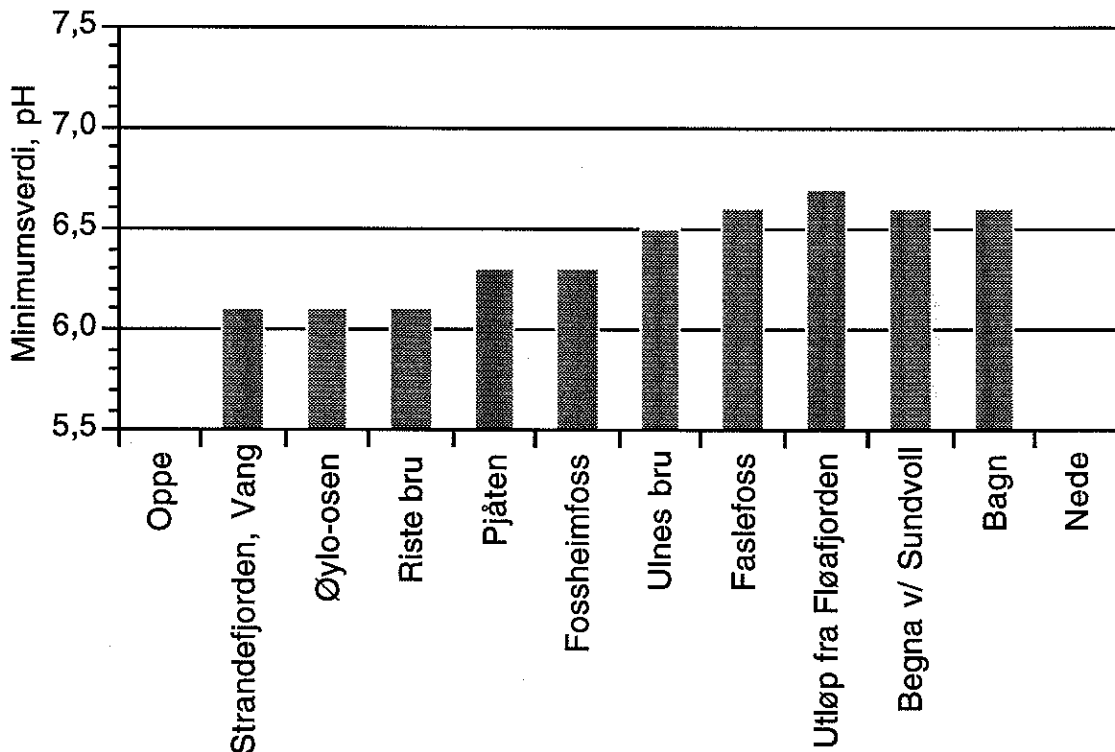


#### 4.7 FORSURING

pH-verdi og alkalitet (bufferevne) brukes som mål på forureningstilstanden i et vassdrag. Ved vurdering av forurensningstilstand mht. forsuring brukes minimumsverdien for pH over undersøkelsesperioden. pH-verdien i et vassdrag har nær sammenheng med tilførselen av langtransportert sur nedbør sammen med jordsmonnets- og berggrunnens evne til å bufre den sure nedbøren.

Ut fra pH-verdien har alle målestasjonene i Begna svakt surt vann med minimumsverdier for pH på mellom 6,1 og 6,7 (se figur 11). Verdiene er lavest oppe i vassdraget og øker nedover.

**Figur 11. Minimumsverdi for pH på målestasjonene i Begna i 1993.**





## 5. KLASSIFISERING AV VANNKVALITETEN ETTER SFT's MILJØKVALITETSKRITERIER

### 5.1 MILJØKVALITETSKRITERIER FOR FERSKVANN

I 1989 utgav Statens Forurensningstilsyn "Vannkvalitetskriterier for ferskvann". Hensikten var å gi personer og grupper innenfor forskning, planlegging og forvaltning enhetlige normer for vurdering av miljøtilstand, forurensningsgrad / forurensningsutvikling og bruksegnethet av innsjøer og elver (SFT, 1989).

Det opprinnelige systemet er nå noe omarbeidet og revidert (SFT, 1992). Klasseinndelingen hviler imidlertid fortsatt på biologiske kriterier.

Dette kapitlet inneholder de viktigste definisjonene. I vedlegg 5 er kriterietabellen for klassifisering av tilstand tatt med. Det er egne tabeller for hver av virkningstypene: næringssalter, organisk stoff, forsurende stoff, miljøgifter, partikler og tarmbakterier.

Det skilles mellom tre hovedprinsipper for klassifisering av ferskvannets (innsjøer og elvers) miljøkvalitet:

- \* **nåtilstand**
- \* **forurensningsgrad**
- \* **egnethet til bruk**

Med **nåtilstand** menes den målte tilstand. Her skilles ikke mellom naturbetinget og forurensningsbetinget bidrag til tilstanden.

Med **forurensningsgrad** menes nåtilstandes avvik fra forventet naturtilstand. Avviket skyldes menneskeskapte utslipp / inngrep. Med forventet naturtilstand menes den tilstand som vannforekomsten ville ha hatt hvis den ikke var påvirket av mennesker.

Med **egnethet** menes vannkvalitetens bruksegenskaper til forskjellige formål. Det er utarbeidet klassifiseringsskjema for følgende bruksformer: Drikkevann - råvannskilder, jordvanning, friluftsbad og rekreasjon, fiskeoppdrett og sportsfiske.

Sammenhengen mellom klassifisering av tilstand, forurensningsgrad og egnethet, og eksempler på klassifiseringens bruksområder er skjematisk vist i følgende tabell:

**Tabell 3. Sammenhengen mellom klassifisering av tilstand, forurensningsgrad og egnethet**

	Tilstandsklasse	Forurensningsgrad	Egnethet
Baseres på	Målte verdier	Forhold mellom målte verdier og referanse verdier (forventet naturtilstand)	Vannkvalitetens bruksegenskaper
Krever	Kunnskap/observasjoner i elver og innsjøer	Fagkunnskap og omfattende data om naturgitte faktorer	God kunnskap om vannkvaliteten i elver og innsjøer
Tilstandsklasser/ Forurensningsgrader/ Egnethetsklasser	I = God II = Middels god III = Mindre god IV = Dårlig V = Meget dårlig	I = Lite forurenset II = Moderat f. III = Markert f. IV = Sterkt f. V = Meget sterkt f.	I = Godt egnet II = Egnet III = Mindre egnet IV = Ikke egnet
Brukes til å	Vurdere miljøkvalitet, egnethet i forhold til bruk, behov for tiltak. Sammenlikne vannforekomstene og prioritere tiltak mellom områdene. Følge opp /synliggjøre utviklingen (positiv eller negativ)	Synliggjøre forbedringspotensiale, og de maksimale muligheter for forbedringer ( i plansammenheng).	Vurdere vannkvalitetens egnethet i forhold til en planlagt spesifikk bruk. Vurdere om behandling eller tiltak er nødvendig.

### **Virkningstyper**

Virkingen av et forurensningsutslipp i et vassdrag, kan karakteriseres ved forurensningstype og forurensningsmengde. Det er utarbeidet kriterier for følgende virkningstyper:

\* **Eutrofiering**

Virking av næringssaltene fosfor og nitrogen. Økte tilførsler av næringssaltene resulterer i økt algevekst og begroing. Eutrofiering gir som sekundæreffekt økt nedbrytning av organisk stoff, se også nedenfor.

\* **Virking av organisk stoff**

Virking av løst og partikulært organisk materiale. Økte tilførsler resulterer i økt nedbrytningsaktivitet under forbruk av oksygen. Redusert oksygeninnhold forringer livsvilkårene for en rekke vannlevende organismer.

- \* **Forsuring**  
Virkning av forsurende komponenter i nedbør og avrenning, og i enkelte industriavløp. Økte tilførsler av forsurende komponenter kan resultere i avtakende bufferevne og økt surhetsgrad (pH - senkning). Økt surhetsgrad representerer en verdiforringelse av livsvilkår og hindrer reproduksjon hos en rekke vannlevende organismer.
- \* **Giftvirkning**  
Virkning av tungmetaller. Økte tilførsler kan resultere i oppkonsentrering av disse stoffene i vannlevende organismer på ulike nivå i næringskjeden. Dette gir økt risiko for skade både på arts- og samfunnsnivå.
- \* **Partikulært materiale**  
Virkning av uorganiske partikler. Økte tilførsler medfører en forringelse i livsvilkårene for vannlevende organismer.
- \* **Mikrobiologisk belastning**  
Virkning av sykdomsframmkallende mikroorganismer. Økt belastning begrenser den praktiske bruken av vannet.

Vannets nåtilstand måles med en rekke fysiske, kjemiske og biologiske / bakteriologiske parametre. De vanligste parametersett som anvendes for å dokumentere vannets kvalitet innenfor de enkelte virkningstyper, er vist i tabell 4.

**Tabell 4. Parametre for bestemmelse av vannets kvalitet m.h.p. ulike virkningstyper.**

Eutrofiering	Organisk stoff	Forsuring	Giftvirkning	Partikulært materiale	Mikrobiologisk belastning
Total fosfor Klorofyll a Siktedyp Primærpr Oksygen Total nitrogen	TOC Fargetall Siktedyp Oksygen KOF (Mn)	Alkalitet pH	Kobber Sink Kadmium Bly Nikkel Krom Kvikksølv Aluminium Jern Mangan	Turbiditet Susp. stoff	Ter- motolerante koliforme bakterier

Gjennom bruk av SFT's vannkvalitetskriterier kan nåtilstanden bestemmes og klassifiseres med hensyn på 6 ulike typer forurensninger. I denne rapporten er nåtilstanden klassifisert på 5 forurensningstyper, idet

giftvirkning er utelatt. Forurensningsgrad og egnethet er klassifisert på 4 forurensningstyper, idet forsuring og giftvirkning er utelatt. Forurensningsklassene for nitrogen og fosfor er beholdt hver for seg for å få fram forskjellene mellom nitrogen- og fosforforurensningen. Følgende parametre og parameterverdier er lagt til grunn:

- \* **Eutrofiering** - målt ved total fosfor og total nitrogen.  
I en serie målinger brukes medianverdien
- \* **Organisk stoff** - målt som TOC.  
Minst 3 prøver pr år, og høyeste verdi anvendes.
- \* **Partikler** - målt som turbiditet.  
Høyeste observerte verdi legges til grunn.
- \* **Bakterier** - målt som termostabile koliforme bakterier.  
Observasjonsverdiene rangeres (nummereres) etter stigende verdi. 90-fraktilen bestemmes, dvs. 90 % av verdiene skal være lavere enn denne.  
I undersøkelser med 8 observasjoner har vi benyttet nest høyeste verdi.

## 5.2 KLASSIFISERING AV NÅTILSTAND

Med **nåtilstand** menes den målte tilstand. Her skilles det altså ikke mellom naturbetinget og forurensningsbetinget bidrag til tilstanden.

**Tabell 5. Begnavassdraget klassifisert etter nåtilstand, 1993.**

Målestasjon	Nitrog.	Fosfor	Org. stoff	Part.	Bakt.	Forsuring
Strandefjorden, Vang	1	1	1	1	1	2
Øylo-osen	1	1	1	1	1	2
St. 1 Riste bru	1	1	1	1	3	2
St. 2 Pjåten	2	1	1	1	1	2
St. 3 Fossheimfoss	2	1-2	1	1-2	2	2
St. 4 Ulnes bru	2	1-2	1	1-2	1	2
St. 5 Faslefoss	2	2	3	5	2	2
St. 6 Utløp Fløafjorden	2	2	1	1-2	2	2
St. 7 Begna v/Sundvoll	2	1	1	1-2	2	1
St. 8 Bagn	2	2	2	2	3	2

**1 - god    2 - mindre god    3 - nokså dårlig    4 - dårlig    5 - meget dårlig**

Tilstanden i Begna varierer fra god til mindre god for alle virkningstyper, med noen få unntak. Generelt er tilstanden god øverst i vassdraget, men tilstanden går etterhvert over til å bli mindre god nedover i vassdraget.

### 5.3. KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD

Med **forurensningsgrad** menes nåtilstandens avvik fra forventet naturtilstand. Nedenfor er Begnavassdraget klassifisert etter SFT's Miljøkvalitetskriterier for forurensningsgrad. Angående bakgrunnsverdier vises til tabell 2.

**Tabell 6. Begnavassdraget klassifisert etter forurensningsgrad, 1993.**

Målestasjon	Nitrog	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
Strandefjorden, Vang	1	1	1	1	1
Øylo-osen	1	1	1	1	1
St. 1 Riste bru	1	1	1	1	3
St. 2 Pjåten	2	1	1	1	1
St. 3 Fossheimfoss	2	1-2	1	1-2	2
St. 4 Ulnes bru	2	1-2	1	1-2	1
St. 5 Faslefoss	2	2	3	5	2
St. 6 Utløp Fløafjorden	2	2	1	1-2	2
St. 7 Begna v/Sundvoll	2	1	1	1-2	2
St. 8 Bagn	2	2	2	2	3

1 - lite    2 - moderat    3 - markert    4 - sterkt    5 - meget sterkt

Begnavassdraget kan generelt karakteriseres som lite til moderat forurenset. Begnavassdraget er lite forurenset øverst, men forurensningsgraden øker (som ventet) nedover i vassdraget.

## 5.4 EGNETHET

Med **egnet** menes vannkvalitetens bruksegenskaper til forskjellige formål. Som tidligere nevnt er det utarbeidet klassifiseringsskjema for følgende bruksformer: drikkevann - råvannskilder, jordvanning, friluftsbad og rekreasjon, fiskeoppdrett og sportsfiske. Nedenfor er Gausavassdraget klassifisert på alle de nevnte bruksformene.

Følgende klasseinndeling er brukt:

1 - godt egnet    2 - egnet    3- mindre egnet    4- ikke egnet

**Tabell 7. Egnethet som drikkevann - råvannskilde**

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
Strandefjorden, Vang	1	1	1	1	2
Øylo-osen	1	1	1	1	2
St. 1 Riste bru	1	1	1	1	3
St. 2 Pjåten	2	1	1	1	2
St. 3 Fossheimfoss	2	1-2	1	1-2	3
St. 4 Ulnes bru	2	1-2	1	1-2	2
St. 5 Faslefoss	2	2	3	4	3
St. 6 Utløp Fløafjorden	2	2	1	1-2	3
St. 7 Begna v/Sundvoll	2	1	1	1-2	3
St. 8 Bagn	2	2	2	2	3

**Tabell 8. Egnethet til jordvanning**

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
Strandefjorden, Vang	1	1	1	1	1
Øylo-osen	1	1	1	1	1
St. 1 Riste bru	1	1	1	1	2
St. 2 Pjåten	1	1	1	1	1
St. 3 Fossheimfoss	1	1	1	1	1
St. 4 Ulnes bru	1	1	1	1	1
St. 5 Faslefoss	1	1	1	2	1
St. 6 Utløp Fløafjorden	1	1	1	1	1
St. 7 Begna v/Sundvoll	1	1	1	1	1
St. 8 Bagn	1	1	1	1	2

**Tabell 9. Egnethet til friluftsbad og rekreasjon**

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
Strandefjorden, Vang	1	1	1	1	1
Øylo-osen	1	1	1	1	1
St. 1 Riste bru	1	1	1	1	2
St. 2 Pjåten	2	1	1	1	1
St. 3 Fossheimfoss	2	1-2	1	1	1
St. 4 Ulnes bru	2	1-2	1	1	1
St. 5 Faslefoss	2	2	2	3	1
St. 6 Utløp Fløafjorden	2	2	1	1	1
St. 7 Begna v/Sundvoll	2	1	1	1	1
St. 8 Bagn	2	2	1	1	2

**Tabell 10. Egnethet til fiskeoppdrett**

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
Strandefjorden, Vang	1	1	1	1	1
Øylo-osen	1	1	1	1	1
St. 1 Riste bru	1	1	1	1	2
St. 2 Pjåten	2	1	1	1	1
St. 3 Fossheimfoss	2	1-2	1	1	1
St. 4 Ulnes bru	2	1-2	1	1	1
St. 5 Faslefoss	2	2	2	2	1
St. 6 Utløp Fløafjorden	2	2	1	1	1
St. 7 Begna v/Sundvoll	2	1	1	1	1
St. 8 Bagn	2	2	2	1	2

**Tabell 11. Egnethet til sportsfiske**

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
Strandefjorden, Vang	1	1	1	1	1
Øylo-osen	1	1	1	1	1
St. 1 Riste bru	1	1	1	1	2
St. 2 Pjåten	1	1	1	1	1
St. 3 Fossheimfoss	1	1	1	1	1
St. 4 Ulnes bru	1	1	1	1	1
St. 5 Faslefoss	1	1	2	3	1
St. 6 Utløp Fløafjorden	1	1	1	1	1
St. 7 Begna v/Sundvoll	1	1	1	1	1
St. 8 Bagn	1	1	1	1	2

## 6. VIDEREFØRING AV OVERVÅKNINGEN I 1994

Overvåkningsundersøkelsen i Begna blir videreført i 1994 med kjemiske- og bakteriologiske undersøkelser. Overvåkingen vil bli gjennomført som et samarbeid mellom kommunene, næringsmiddeltilsynet for Valdres, næringsmiddeltilsynet i Sør-Gudbrandsdal og fylkesmannens miljøvernavdeling.



## 7. LITTERATUR

- Fossum, S., 1993. Vannkvalitet i Begnavassdraget 1992. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. 4/93, 22s.
- Hegge, O. & Østdahl, T. 1992. Fiskedød i Begnavassdraget. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen, Rapp. 14/92, 30 s..
- Rognerud, S. & Romstad, R., 1990. Undersøkelser i Øystre-Slidre vassdraget og Strondafjorden 1987-89. Statlig program for forurensningsovervåkning. Rapp. nr. 393/90.
- Rognerud, S., NIVA 1993. Overvåkning av vannkvaliteten i Strandafjorden i 1992. Statlig program for forurensningsovervåkning. Rapp. nr. 529/93. TA 956/1993.
- Rognerud, S., NIVA 1994. Overvåkning av vannkvaliteten i Strandafjorden i 1993. Rapp. nr. O - 92055
- SFT, 1989. Vannkvalitetskriterier for ferskvann. TA 630.
- SFT, 1991. Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til fjorder og vassdrag. TA-774/1991.
- SFT, 1992. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Kortversjon. TA-905/1992.
- Østdahl, T. 1992. Lokal overvåkning i Begnavassdraget 1991. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen, Rapp. 6/92, 15 s..

# VEDLEGG

1. PRIMÆRDATA FRA MÅLESTASJONENE I BEGNA 1993
2. ALLE ENKELTANALYSER I 1991, 92 OG 93.
  - 2-1 Total nitrogen (tot-N)
  - 2-2 Total fosfor (tot-P)
  - 2-3 Organisk stoff (TOC)
  - 2-4 Partikler (turbiditet)
  - 2-5 Bakterier (termotabile koliforme bakterier)
3. UTVIKLING 1991 - 1993
  - 3-1 Nitrogen og fosfor
  - 3-2 Organisk stoff, partikler og bakterier
4. VANNFØRINGSDATA FOR BEGNA 1993
5. KRITERIETABELL FOR KLASSIFISERING AV TILSTAND
6. RAPPORTER FRA FYLKESMANNENS MILJØVERNAVDELING

**TOTAL FOSFOR ( $\mu\text{g P/l}$ )**

STASJON	26.04.93	24.05.93	21.06.93	26.07.93	30.08.93	27.09.93	25.10.93	22.11.93	Middel	Maks	Min	Median
			*05.07	*23.07								
Strandefjorden, Vang	3		5	3	6	6	5	4	4,6	6	3	5
Øylo-osen	4		4	21	6	4	4	4	6,7	21	4	4
Riste bru	15	7	2	3	12	5	4	3	6,4	15	2	4,5
Pjåten	12	4	2	6	8	4	3	4	5,4	12	2	4
Fossheimfoss	16	8	3	6	17	12	4	4	8,8	17	3	7
Ulnes bru	13	7	3	7	8	7	4	5	6,8	13	3	7
Faslefoss	11	11	4	5	49	10	3	6	12,4	49	3	8
Utløp fra Fløafjorden	14	12	2	3	38	12	3	6	11,3	38	2	9
Begna v/ Sundvoll	14	8	3	3	15	8	4	4	7,4	15	3	6
Bagn	18	8	16	4	8	7	4	5	8,8	18	4	7,5

**TOTAL NITROGEN ( $\mu\text{g N/l}$ )**

STASJON	26.04.93	24.05.93	21.06.93	26.07.93	30.08.93	27.09.93	25.10.93	22.11.93	Middel	Maks	Min	Median
Strandefjorden, Vang	200		68	118	98	132	90	102	115	200	68	102
Øylo-osen	232		134	192	98	170	168	198	170	232	98	170
Riste bru	696	160	92	196	276	224	195	210	256	696	92	203
Pjåten	356	296	150	196	270	320	273	296	270	356	150	285
Fossheimfoss	432	492	156	208	284	336	320	304	317	492	156	312
Ulnes bru	312	312	1010	252	532	364	313	324	427	1010	252	319
Faslefoss	342	422	184	168	386	290	305	360	307	422	168	324
Utløp fra Fløafjorden	500	464	280	240	800	328	320	372	413	800	240	350
Begna v/ Sundvoll	368	400	238	192	372	320	320	366	322	400	192	343
Bagn	580	308	196	260	380	336	383	324	346	580	196	330

**Totaltall bakterier 20 °C /ml**

STASJON	26.04.93	24.05.93	21.06.93	26.07.93	30.08.93	27.09.93	25.10.93	22.11.93	Middel	Maks	Min	Median
Strandefjorden, Vang	350	320	62	600	100	200	280	180	262	600	62	
Øylo-osen	100	70	5	140	85	28	125	38	74	140	5	
Riste bru	2000	370	240	1600	400	500	650	160	740	2000	160	
Pjåten	485	130	310	360	113	200	270	69	242	485	69	
Fossheimfoss	2000	470	360	400	400	1000	360	240	654	2000	240	
Ulnes bru	>1000	1400	320	1500	130	300	2800	730	1026	2800	130	
Faslefoss	510	5000	300	840	450	700	3300	380	1435	5000	300	
Utløp fra Fløafjorden	475	380	250	340	180	500	3500	410	754	3500	180	
Begna v/ Sundvoll	490	430	300	480	1100	>1000	3200	300	900	3200	300	
Bagn	800	420	290	910	2450	400	590	370	779	2450	290	

**Kolliforme bakterier /100ml**

STASJON	26.04.93	24.05.93	21.06.93	26.07.93	30.08.93	27.09.93	25.10.93	22.11.93	Middel	Max	Min	Median
Strandefjorden, Vang	0	16	6	25	50	120	80	12	39	120	0	
Øylo-osen	0	8	0	3	20	15	9	1	7	20	0	
Riste bru	227	64	71	250	>1000	>500	300	67	163	300	64	
Pjåten	17	9	15	90	100	80	42	2	44	100	2	
Fossheimfoss	74	140	120	260	500	200	110	18	178	500	18	
Ulnes bru	15	20	30	300	100	100	85	23	84	300	15	
Faslefoss	22	123	30	110	>1000	400	80	12	111	400	12	
Utløp fra Fløafjorden	20	35	13	70	90	400	95	3	91	400	3	
Begna v/ Sundvoll	3	58	10	300	>1000	>500	88	22	80	300	3	
Bagn	60	51	71	120	>1000	120	200	28	93	200	28	

**Temostabile kolliforme bakterier /100 ml**

STASJON	26.04.93	24.05.93	21.06.93	26.07.93	30.08.93	27.09.93	25.10.93	22.11.93	Middel	Max	Min	90% fraktil
Strandefjorden, Vang	0	0	0	8	4	0	0	0	2	8	0	4
Øylo-osen	0	0	0	3	2	0	0	0	1	3	0	2
Riste bru	37	11	4	64	40	100	72	11	42	100	4	72
Pjåten	3	0	1	6	1	1	1	1	2	6	0	3
Fossheimfoss	1	2	0	7	14	8	0	1	4	14	0	8
Ulnes bru	1	0	3	76	1	1	2	0	11	76	0	3
Faslefoss	4	6	6	27	4	5	3	0	7	27	0	6
Utløp fra Fløafjorden	0	2	0	7	2	0	9	0	3	9	0	7
Begna v/ Sundvoll	0	23	2	33	35	4	1	5	13	35	0	33
Bagn	3	2	59	52	33	20	9	4	23	59	2	52

## pH, surhetsgrad

STASJON	26.04.93	24.05.93	21.06.93	26.07.93	30.08.93	27.09.93	25.10.93	22.11.93	Middel	Max	Min	Median
Strandefjorden, Vang	6,7	6,6	6,7	6,9	6,8	6,2	6,8	6,1	6,6	6,90	6,10	
Øylo-osen	6,6	6,7	6,7	6,9	6,8	6,1	6,8	6,4	6,6	6,90	6,10	
Riste bru	6,7	6,9	6,8	7,0	6,9	6,7	6,4	6,1	6,7	7,00	6,10	
Pjåten	6,6	6,5	7,0	6,9	7,0	6,7	6,3	6,4	6,7	7,00	6,30	
Fossheimfoss	6,7	6,5	6,8	7,0	6,9	6,5	6,7	6,3	6,7	7,00	6,30	
Ulnes bru	6,9	6,8	7,0	6,9	6,9	6,6	6,9	6,5	6,8	7,00	6,50	
Faslefoss	7,1	6,8	6,7	7,2	7,0	6,9	6,9	6,6	6,9	7,20	6,60	
Utløp fra Fløafjorden	6,9	7,0	7,1	7,2	7,0	7,0	6,8	6,7	7,0	7,20	6,70	
Begna v/ Sundvoll	6,9	6,9	7,0	7,2	6,9	6,8	6,9	6,6	6,9	7,20	6,60	
Bagn	7,0	6,9	6,9	7,0	6,6	7,1	7,3	6,8	7,0	7,30	6,60	

## Fargetall mg/Pt/l

STASJON	26.04.93	24.05.93	21.06.93	26.07.93	30.08.93	27.09.93	25.10.93	22.11.93	Middel	Max	Min	Median
Strandefjorden, Vang	7,5	10,0	7,5	7,5	7,5	5,0 <2,5	<2,5		8	10	5	
Øylo-osen	5,0	5,0	2,5	7,5	7,5	2,5 <2,5	<2,5		5	8	3	
Riste bru	10,0	7,5	5,0	10,0	7,5	7,5	5,0 <2,5		8	10	5	
Pjåten	7,5	7,5	7,5	10,0	7,5	7,5	5,0	5,0	7	10	5	
Fossheimfoss	7,5	7,5	7,5	10,0	7,5	7,5	5,0	2,5	7	10	3	
Ulnes bru	7,5	7,5	7,5	10,0	10,0	10,0	7,5	7,5	8	10	8	
Faslefoss	7,5	15,0	10,0	20,0	30,0	10,0	10,0	7,5	14	30	8	
Utløp fra Fløafjorden	10,0	10,0	7,5	7,5	10,0	10,0	7,5	10,0	9	10	8	
Begna v/ Sundvoll	7,5	10,0	10,0	7,5	15,0	10,0	10,0	7,5	10	15	8	
Bagn	15,0	10,0	10,0	10,0	15,0	10,0	10,0	7,5	11	15	8	

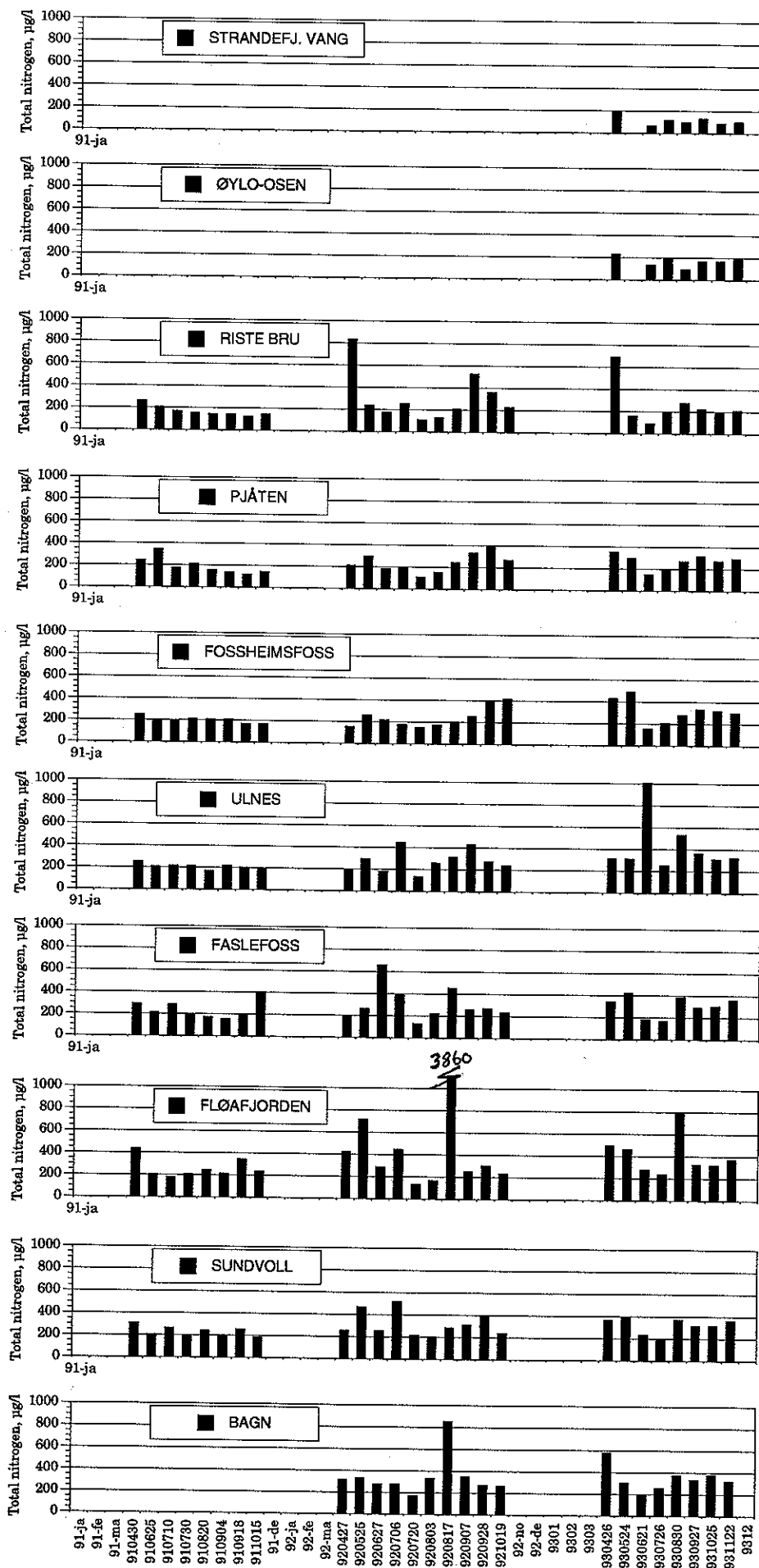
## Turbiditet FTU

STASJON	26.04.93	24.05.93	21.06.93	26.07.93	30.08.93	27.09.93	25.10.93	22.11.93	Middel	Max	Min	Median
Strandefjorden, Vang	0,20	0,30	0,20	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,23	0,30	0,20	
Øylo-osen	0,20	0,35	0,20	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20	0,23	0,35	0,20	
Riste bru	0,40	0,35	0,20	0,40	0,25	0,25	0,25	0,20	0,29	0,40	0,20	
Pjåten	0,30	0,30	0,25	0,40	0,25	0,25	0,20	0,20	0,27	0,40	0,20	
Fossheimfoss	0,50	0,30	0,25	0,40	0,35	0,25	0,25	0,30	0,33	0,50	0,25	
Ulnes bru	0,50	0,30	0,35	0,35	0,35	0,03	0,25	0,35	0,31	0,50	0,03	
Faslefoss	0,50	0,60	0,40	0,40	5,00	0,05	0,15	0,20	0,91	5,00	0,05	
Utløp fra Fløafjorden	0,35	0,50	0,35	0,30	0,25	0,05	0,20	0,25	0,28	0,50	0,05	
Begna v/ Sundvoll	0,50	0,40	0,35	0,35	0,50	0,05	0,20	0,25	0,33	0,50	0,05	
Bagn	0,65	0,35	0,30	0,40	0,30	0,30	0,30	0,20	0,35	0,65	0,20	

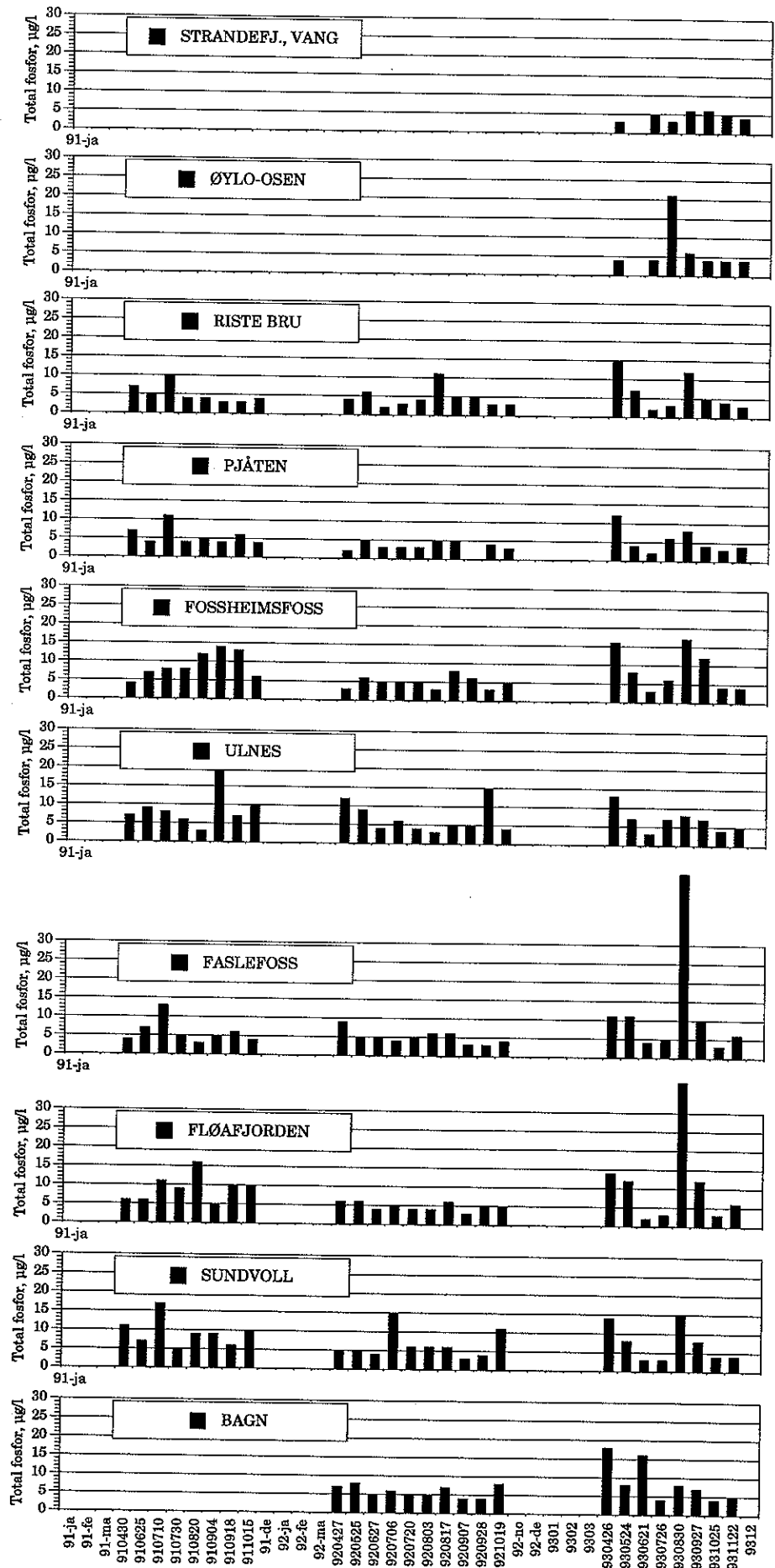
## TOTALT ORGANISK KARBON ufiltrert (mg C/l)

STASJON	26.04.93	24.05.93	21.06.93	26.07.93	30.08.93	27.09.93	25.10.93	22.11.93	Middel	Max	Min
Strandefjorden, Vang	0,70	<1		1,05 <1		<1			0,88	1,05	0,70
Øylo-osen	0,55		1,00 <1	<1			1,09		0,88	1,09	0,55
Riste bru	1,22	<1		1,75	1,65	<1			1,54	1,75	1,22
Pjåten	0,96		1,35 <1		2,00	<1			1,44	2,00	0,96
Fossheimfoss	1,12		1,40	1,35	1,80	<1			1,42	1,80	1,12
Ulnes bru	1,10		1,55	2,25	1,85		1,10		1,57	2,25	1,10
Faslefoss	1,72		2,20	4,55	2,40		1,90		2,55	4,55	1,72
Utløp fra Fløafjorden	1,57		2,05	2,15	2,45		2,25		2,09	2,45	1,57
Begna v/ Sundvoll	1,33		2,20	2,10	2,20		1,60		1,89	2,20	1,33
Bagn	2,67		1,55	2,55	2,45		2,20		2,28	2,67	1,55

NITROGEN VERDIER PÅ 10 HOVEDSTASJONER I BEGNA  
1991 - 93.



FOSFOR VERDIER PÅ 10 HOVEDSTASJONER I BEGNA  
1991 - 93.

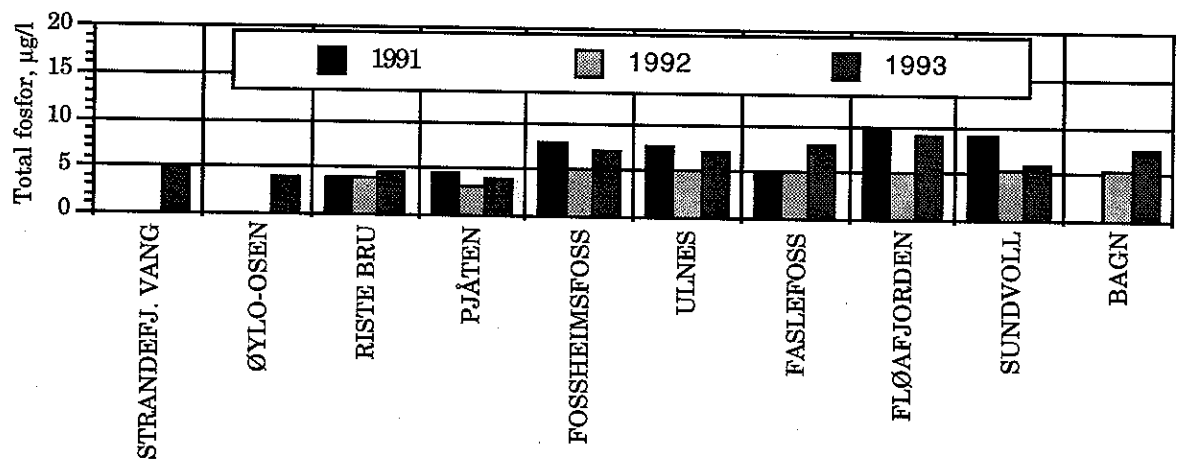
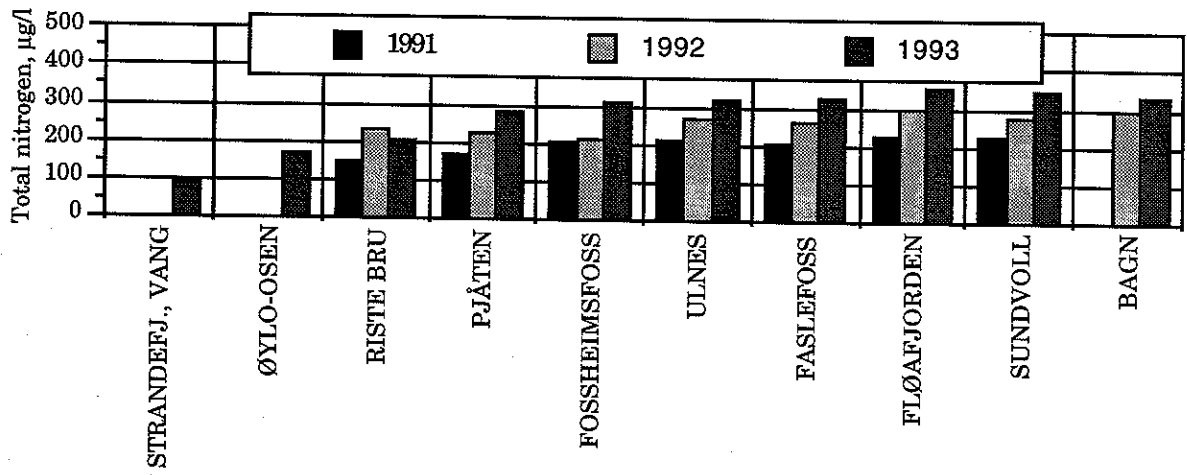


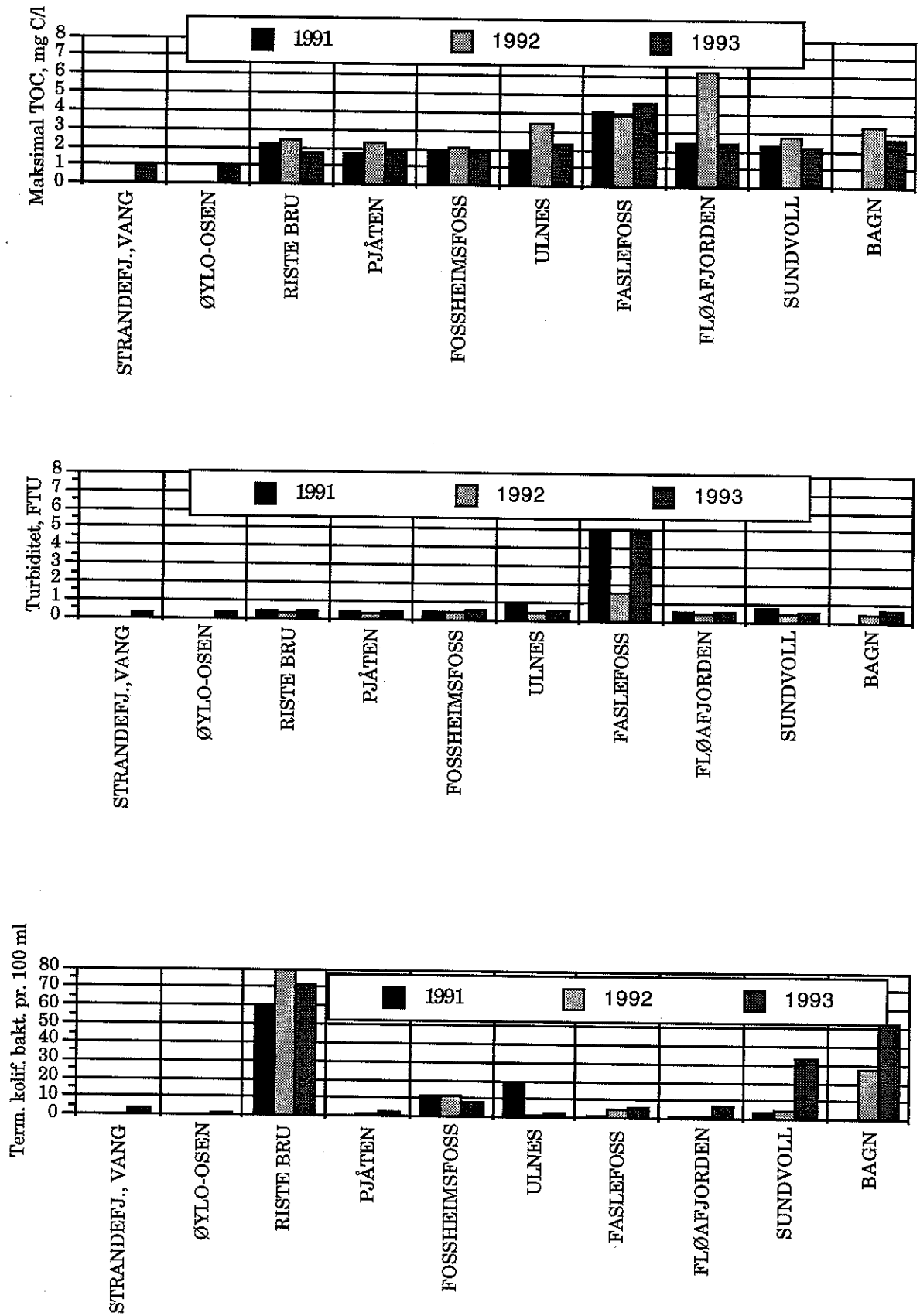






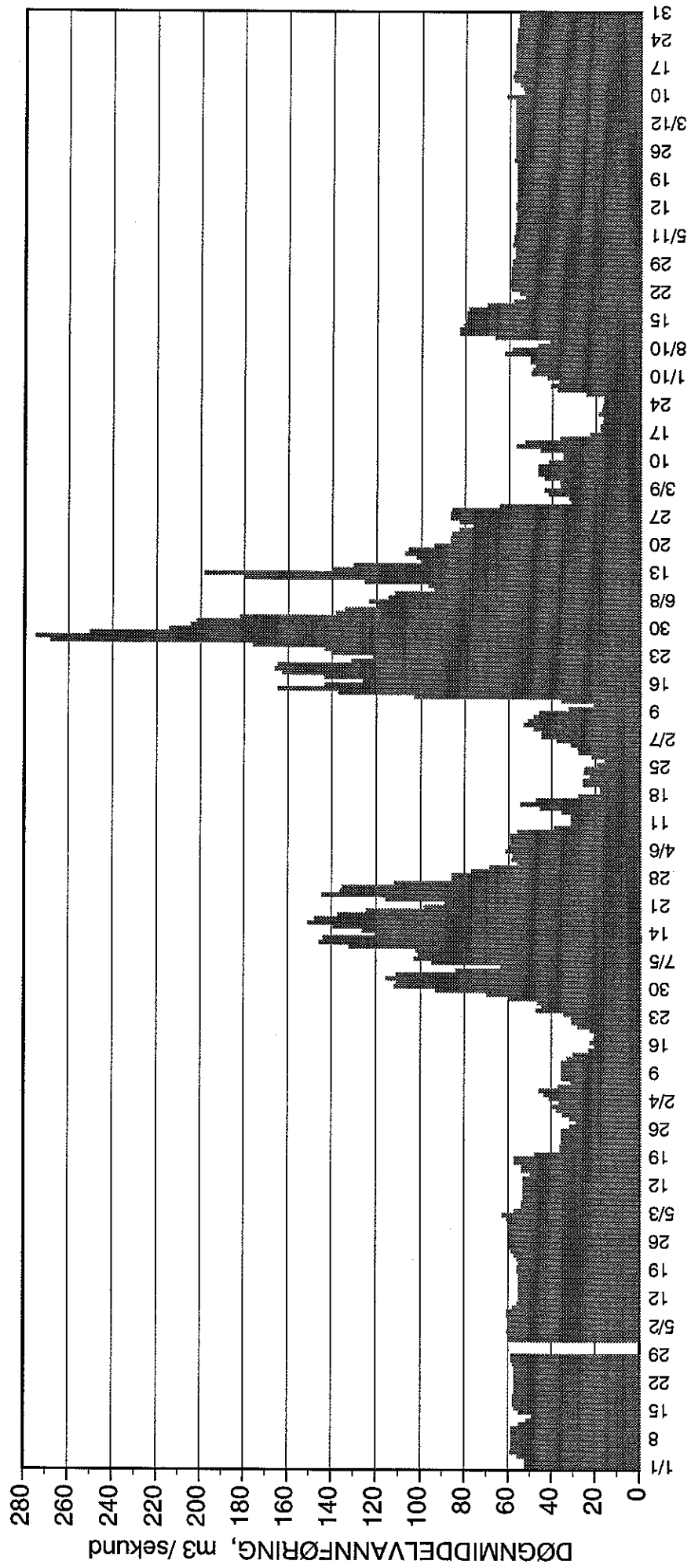






STASJON	1693 - 0		BAGN		DØGNMIDDEL		UTM-SONE Ø		TRYKKD		Vedlegg nr. 4		
	VASSDRAG	DRAMSELV	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
ELV	BEGNA	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	KARTBLAD	UTM N	FELTAREAL	AR	
F1	OBSERVERT	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	1716-4	6741000	2954.	94/02/22.	KM2
DATO	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG					
1	51.97	-	59.43	39.00	111.55	55.30	30.77	201.54		31.82	41.93	56.66	56.66
2	51.97	59.43	59.43	36.16	110.62	58.04	37.28	181.41		41.34	49.37	56.66	56.66
3	51.97	59.43	59.43	40.75	115.29	57.35	44.35	137.87		43.13	48.73	58.04	56.66
4	55.30	60.13	60.13	43.13	110.62	60.83	44.35	133.81		35.60	47.46	57.35	56.66
5	58.73	59.43	62.25	45.58	83.65	59.43	48.09	119.09		36.16	50.01	57.35	56.66
6	58.04	59.43	56.66	36.72	62.97	58.73	52.63	122.94		43.13	50.01	56.66	56.66
7	58.04	59.43	53.29	30.77	94.55	58.73	50.66	114.35		46.20	61.54	56.66	56.66
8	58.04	60.13	53.29	35.05	102.44	58.73	48.09	111.55		46.20	58.04	56.66	56.66
9	58.04	60.13	52.63	35.05	100.67	55.30	45.58	93.69		46.20	46.20	55.98	56.66
10	58.04	57.35	52.63	35.05	101.55	38.42	31.82	96.28		41.34	40.75	55.98	60.83
11	58.04	55.30	52.63	35.05	131.80	30.77	20.32	124.88		34.50	65.86	55.98	52.63
12	54.63	54.63	52.63	35.05	145.10	30.77	35.05	179.11		34.50	82.03	56.66	53.29
13	51.31	54.63	52.63	32.34	143.01	30.77	102.44	197.92		44.96	82.03	56.66	54.63
14	48.73	54.63	52.63	29.74	120.04	35.05	136.85	139.92		55.98	80.42	55.98	57.35
15	54.63	54.63	49.37	22.52	125.86	44.96	164.45	129.81		51.97	79.62	55.98	58.04
16	56.66	54.63	53.29	19.47	138.89	53.96	143.01	98.90		36.16	78.83	55.98	57.35
17	57.35	54.63	53.29	22.07	150.36	46.83	125.86	101.55		22.07	78.83	55.98	56.66
18	57.35	54.63	56.66	20.32	147.19	27.23	143.01	106.95		17.41	78.04	55.98	56.66
19	57.35	55.30	56.66	19.05	136.85	17.41	162.25	105.14		17.41	69.57	55.98	56.66
20	56.66	55.30	47.46	22.07	123.91	17.41	165.56	93.69		16.22	57.35	55.98	56.66
21	56.66	54.63	35.60	27.73	98.02	25.30	164.45	86.11		15.83	51.97	55.98	56.66
22	56.66	55.30	35.60	30.25	88.61	25.30	130.80	86.11		18.22	54.63	55.98	56.66
23	56.66	56.66	35.05	30.77	115.29	22.07	121.00	85.29		16.61	58.73	55.98	56.66
24	56.66	58.04	35.05	33.95	144.05	24.83	139.92	82.03		16.22	59.43	57.35	55.98
25	56.66	59.43	35.05	46.83	135.83	24.36	143.01	75.68		15.83	59.43	56.66	55.98
26	56.66	59.43	35.05	44.35	134.82	18.63	175.68	82.03		15.83	58.73	56.66	55.98
27	57.35	59.43	31.29	46.20	111.55	15.45	267.57	86.11		23.89	58.73	56.66	55.98
28	58.04	59.43	28.22	59.43	85.29	21.19	274.50	86.11		37.28	58.73	56.66	55.98
29	58.04	59.43	31.29	69.57	85.29	27.23	249.94	85.29		40.16	58.04	56.66	55.30
30	-	-	34.50	92.83	76.46	27.73	213.82	63.68		36.72	58.04	56.66	55.30
31	-	-	37.28	-	68.07	-	203.97	30.77		-	56.66	56.66	55.30
MIDDEL	-	-	47.43	37.23	112.91	37.60	119.91	110.96		32.63	60.63	56.48	56.32
MAX	-	-	62.25	92.83	150.36	60.83	274.50	201.54		55.98	82.03	58.04	60.83
MIN	-	-	28.22	19.05	62.97	15.45	20.32	30.77		15.83	40.75	55.98	52.63

# VANNFØRING I BEGNA I 1993 VED BAGN KRAFTVERK.



## Klassifisering av tilstand

Virknings av:	Parametre	Tilstandsklasser				
		I "God"	II "Mindre god"	III "Nokså dårlig"	IV "Dårlig"	V "Meget dårlig"
Næringsalter	Totalfosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )	< 7	7 - 11	11 - 20	20 - 50	> 50
	Totalnitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ )	< 250	250 - 400	400 - 550	550 - 800	> 800
	Klorofyll a ( $\mu\text{g/kl.a/l}$ )	< 2	2 - 3,7	3,7 - 7,5	7,5 - 20	> 20
	Primærprod. ( $\text{g C/m}^2 \text{ år}$ )	< 25	25 - 50	50 - 90	90 - 150	> 150
	Siktedyp (m)	> 7	4 - 7	2 - 4	1 - 2	< 1
	Oksygeninnh. ( $\text{mg O}_2/\text{l}$ )	> 9	6,4 - 9	4 - 6,4	2 - 4	< 2
	Oksygenmetning (%)	> 80	50 - 80	30 - 50	15 - 30	< 15
Organiske stoffer	TOC ( $\text{mg C/l}$ )	< 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	> 15
	KOF <sub>min</sub> ( $\text{mg O/l}$ )	< 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	> 15
	Fargetall ( $\text{mg Pt/l}$ )	< 15	15 - 25	25 - 40	40 - 80	> 80
	Siktedyp (m)	> 7	4 - 7	2 - 4	1 - 2	< 1
	Oksygeninnh. ( $\text{mg O}_2/\text{l}$ )	> 9	6,4 - 9	4 - 6,4	2 - 4	< 2
	Oksygenmetning (%)	> 80	50 - 80	30 - 50	15 - 30	< 15
Forsurende stoffer	Alkalitet ( $\text{mmol/l}$ )	> 0,2	0,05 - 0,2	0 - 0,05	0	0
	pH	> 6,7	6,0 - 6,7	5,3 - 6,0	4,7 - 5,3	< 4,7
Miljøgifter	Kobber ( $\mu\text{g Cu/l}$ )	< 2	2 - 5	5 - 15	15 - 50	> 50
	Sink ( $\mu\text{g Zn/l}$ )	< 10	10 - 30	30 - 60	60 - 110	> 110
	Kadmium ( $\mu\text{g Cd/l}$ )	< 0,04	0,04 - 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,5	> 0,5
	Bly ( $\mu\text{g Pb/l}$ )	< 1	1 - 3	3 - 5	5 - 10	> 10
	Nikkel ( $\mu\text{g Ni/l}$ )	< 3	3 - 10	10 - 30	30 - 100	> 100
	Krom ( $\mu\text{g Cr/l}$ )	< 1	1 - 3	3 - 10	10 - 50	> 50
	Kvikksølv ( $\mu\text{g Hg/l}$ )	< 0,01	0,01 - 0,04	0,04 - 0,1	0,1 - 0,3	> 0,3
	Aluminium ( $\mu\text{g Al/l}$ )	< 5	5 - 20	20 - 50	50 - 100	> 100
	Jern ( $\mu\text{g Fe/l}$ )	< 50	50 - 100	100 - 300	300 - 600	> 600
	Mangan ( $\mu\text{g Mn/l}$ )	< 20	20 - 50	50 - 100	100 - 150	> 150
Partikler	Turbiditet (FTU)	< 0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 5	> 5
	Suspendert stoff ( $\text{mg/l}$ )	< 1,5	1,5 - 3	3 - 5	5 - 10	> 10
	Siktedyp (m)	> 7	4 - 7	2 - 4	1 - 2	< 1
Tarmbakterier	Termostabile koli. bakt. (antall/100 ml) v/44°C	< 5	5 - 50	50 - 200	200 - 1000	> 1000