

VANNKVALITET I GAUSAVASSDRAGET 1992		Rapportnr.: 3 / 93
		Dato: 20.4.93
Forfatter(e): Steinar Fossum	Faggruppe: Forurensning	
Prosjektansvarlig(e): Steinar Fossum	Område 002.DD Gausa	
Finansiering: Fylkesmannen i Oppland (midler fra SFT) Gausdal kommune	Antall sider: 21 sider + vedlegg	
Emneord: Forurensning, lokal overvåkning, landbruk	ISSN - nummer: 0801 - 8367	
Sammendrag: <p>Overvåkingen av Gausa som landbruksforurenset vassdrag startet i 1989 og har som formål å kartlegge forurensningssituasjon i vassdraget.</p> <p>I 1992 ble det gjennomført kjemisk og bakteriologisk prøvetaking på 5 stasjoner i Gausa .</p> <p>Næringssaltet nitrogen, organisk stoff, partikler og bakterier er de alvorligste typene forurensning i vassdraget.</p> <p>Klassifisering i forurensningsgrad (avvik fra naturtilstand) gir følgende karakteristikkk av elva: Gausa er lite forurenset med fosfor, markert til sterkt forurenset med nitrogen, partikler og bakterier og sterkt forurenset med organisk stoff.</p> <p>Fosforkonsentrasjonen har vist en nedgang siden 1987/88, mens endringen i nitrogenkonsentrasjon ser ut til å ha økt i samme tidsrom.</p>		
Referanse: Fossum, S., 1992. Vannkvalitet i Gausavassdraget 1992 Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, rapp.		



FORORD

Rapporten er årsrapport for 1992 på prosjektet "Gausa som landbruksforurenset vassdrag". Prosjektet er spesielt rettet mot kartlegging av effekter av tiltak i landbruket i Gausdal kommune i Oppland.

Overvåkningen av Gausavassdraget som landbruksforurenset vassdrag startet opp i 1989 som et samarbeid mellom miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Oppland, Gausdal kommune og Naturvernforbundet i Gausdal. Prosjektet ble i 1992 finansiert gjennom bevilgninger på kr 50 000 fra SFT og kr 40 000 fra Gausdal kommune. Overvåkningsprosjektet drives videre også i 1993.

Vannprøvene er tatt av Fylkesmannens miljøvernavdeling i perioden mars til november. Analysene av de kjemiske og bakteriologiske prøvene er gjort ved Sør-Gudbrandsdal Næringsmiddeltilsyn, Lillehammer.

Avd. ing. Steinar Fossum har skrevet denne rapporten. Årsrapporten for 1992 har fått en enkel form. Dette fordi det i løpet av våren 1993 skal utgis en samlereport om undersøkelsene i Gausavassdraget i perioden 1987 - 1992.

Torbjørn Østdahl, Østlandsforskning, har gått gjennom rapporten og kommet med faglige råd og veiledning.

Lillehammer, 20. april 1993



Per Svardal
fylkesmiljøvernsjef

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. SAMMENDRAG, KONKLUSJONER	2
2. INNLEDNING	4
2.1 BAKGRUNN OG MÅLSETTING	4
3. MATERIALE OG METODER, VANNKVALITET	4
3.1 PRØVETAKINGSPROGRAM	4
4. RESULTATER OG DISKUSJON, VANNKVALITET	6
4.1 VANNFØRING	6
4.2 BAKGRUNNSVERDIER	7
4.3 NÆRINGSSALTFORURENSNING	7
4.4 FORURENSNING MED ORGANISK STOFF	11
4.5 PARTIKKELFORURENSNING	12
4.6 BAKTERIEFORURENSNING	13
4.7 KONKLUSJONER OG VIDEREFØRING I 1993	14
5. KLASSIFISERING AV VANNKVALITETEN I GAUSAVASSDRAGET ETTER SFT's MILJØKVALITETSKRITERIER	15
5.1 KLASSIFISERING AV MILJØKVALITET I FERSKVANN	15
5.2 KLASSIFISERING AV NÅTILSTAND.	18
5.3 KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD	19
5.4 EGNETHET	19
7. LITTERATUR	22

VEDLEGG

1. PRIMÆRDATA FRA MÅLESTASJONENE I GAUSA 1992
2. ALLE ENKELTANALYSER I 1990, 91 OG 92
3. UTVIKLING 1990 (87) - 1992
4. NÅTILSTAND (1992) I GAUSAVASSDRAGET
5. RAPPORTER FRA FYLKESMANNENS MILJØVERNAVDELING

1. SAMMENDRAG, KONKLUSJONER

Formål med undersøkelsen

Vannkvalitetsovervåkingen i Gausavassdraget startet opp i 1989 med formål å kartlegge forurensningssituasjonen i Gausa med tilløpsbekker.

Omfang/prøvetaking

I 1992 ble det tatt kjemiske- og bakteriologiske prøver 1 gang pr. måned, i perioden mars til november, på 5 hovedstasjoner i Gausa.

Resultater, konklusjoner

Gausavassdraget hadde en middelvannføring på 20,0 m³/sek i perioden fra mars til og med desember 1992, målt ved Aulestad vannmerke ved Follebu. Vannføringen i vassdraget har raske endringer som har stor betydning for forurensningstransporten i elva.

Næringssalter (nitrogen), bakterier, partikler og organisk stoff skaper forurensningsproblemer i Gausavassdraget.

Næringssaltforurensning. Gausa er sterkere forurenset med nitrogen enn med fosfor. Fosfortilførselen i vassdraget skjer som episoder ved stor nedbør og vannføring, mens nitrogentilførselen kan være stor også ved lav vannføring om sommeren og høsten. Medianverdiene for nitrogenkonsentrasjonen er høyere i 1992 enn i 1991 på alle stasjonene.

I hovedelva er det målestasjonene ved idrettsplassen nedstrøms tettstedet på Segalstad bru, ved utløpet av Augga og nedstrøms Follebu renseanlegg, som er mest forurenset med nitrogen.

Bakterieforurensning. Av målestasjonene har stasjonene i Augga og ved idrettsplassen nedstrøms Segalstad bru sterkest bakterieforurensning.

Partikkelforurensning. Partikkelforurensningen varierer sterkt i takt med vannføringen. Alle målestasjonene i hovedelva har episoder med så høyt partikkelinnhold at dette tilsier markert til sterk forurensning. Den høyeste partikkelverdien er registrert på målestasjonen ved idrettsplassen nedstrøms Segalstad bru.

Organisk stoff. Gausavassdraget er sterkt forurenset med organisk stoff.

Andre forurensningstyper. Hele vassdraget har en stabil, høy pH-verdi som tilsier at forsuring ikke er noe problem i Gausavassdraget.

Tabell 1 Klassifisering av forurensningsgrad, Gausa, 1992.

Stasjon	Total fosfor	Total nitrogen	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
Svingvoll	1	2	3	3	3
Segalstad br	1	4	4	4	3
Augga	2	4	4	3	3
Jøra	1	3	4	4	3
Follebu r.a.	1	3	4	4	3

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

Gausa er lite forurenset med fosfor, markert til sterkt forurenset med nitrogen, partikler og bakterier og sterkt forurenset med organisk stoff.

Videreføring i 1993

Forurensningsovervåkingen videreføres i 1993 med prøvetaking hver måned i perioden mars til desember, på de samme 5 stasjonene i hovedelva som i 1990, 1991 og 1992.

2. INNLEDNING

2.1 BAKGRUNN OG MÅLSETTING

Gausa er et varig verna vassdrag med mange brukerinteresser og brukerkonflikter. Den er en viktig tilløpselv til Mjøsa og har betydning for forurensningstilførselen til innsjøen. Tidligere undersøkelser viser at Gausa er tildels betydelig påvirket av forurensning. Avrenning fra landbruket, sammen med tilførsler fra spredt bebyggelse og kommunale avløpsanlegg, antas å være hovedkildene. En rekke tiltak er planlagt og mange er gjennomført for å redusere tilførslene av næringsalter.

Overvåkingsprogrammet har som mål å få en detaljert oversikt over forurensningssituasjonen i Gausavassdraget. Forurensningssituasjonen vurderes utfra vannkvaliteten. En ønsker også å kunne vurdere effekt av tiltak mot landbruksforurensning og å peke ut prioriterte områder for tiltak og planlegging i landbruket.

Gausa har også stor rekreasjonsmessig betydning som fiskeelv, og er viktig som gyte- og oppvekstområde for mjøsørret.

3. MATERIALE OG METODER, VANNKVALITET

3.1 PRØVETAKINGSPROGRAM

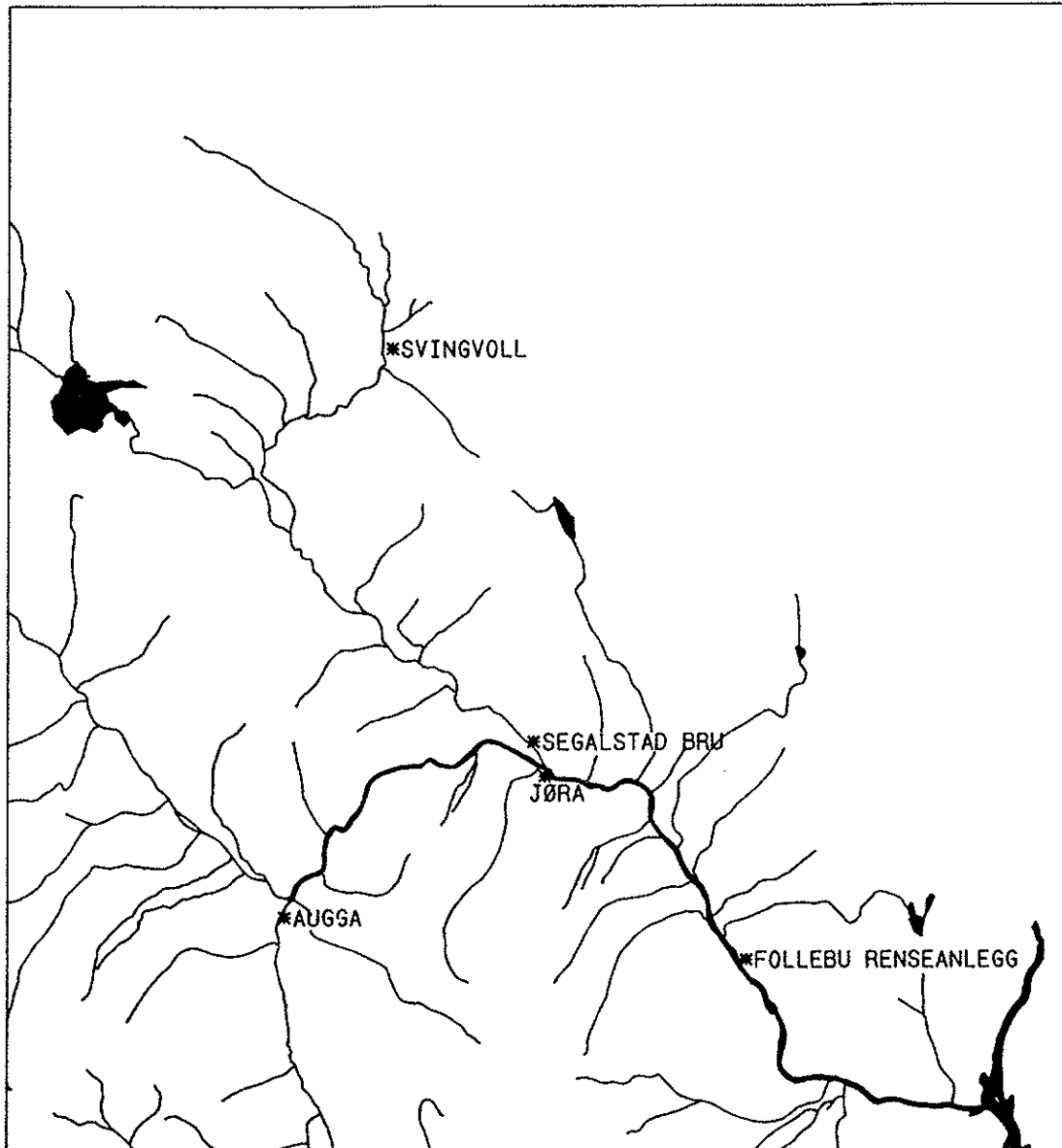
I 1992 fikk Fylkesmannen 50 000 kr fra SFT til overvåkning av Gausavassdraget i egenskap av vassdrag hvor utslipp fra landbruket ansees som hovedkilden til forurensnings-belastningen. I tillegg har Gausdal kommune bidratt med omlag kr 40 000.

Overvåkningen i 1992 besto av prøvetaking på 5 stasjoner i hovedelva 1 gang pr. måned i perioden mars-november. De samme 5 stasjonene var også med i overvåkingsprogrammet for 1989, 1990 og 1991.

Tabell 2. Prøvetakingslokaliteter i Gausa, 1992.

Stasjonsnr. og -navn	UTM - koordinat
St. 1 - Follebu renseanlegg (nedenfor)	NN 690 865
St. 2 - Segalstad Bru (ved idrettsplassen)	NN 661 885
St. 3 - Svingvoll(ved Bruvoll bru)	NN 634 963
St. 4 - Jøra (før samløp Gausa)	NN 665 879
St. 5 - Augga (før samløp Jøra)	NN 616 853

Figur 1. Kart over Gausavassdraget med hovedstasjoner



Parametervalg

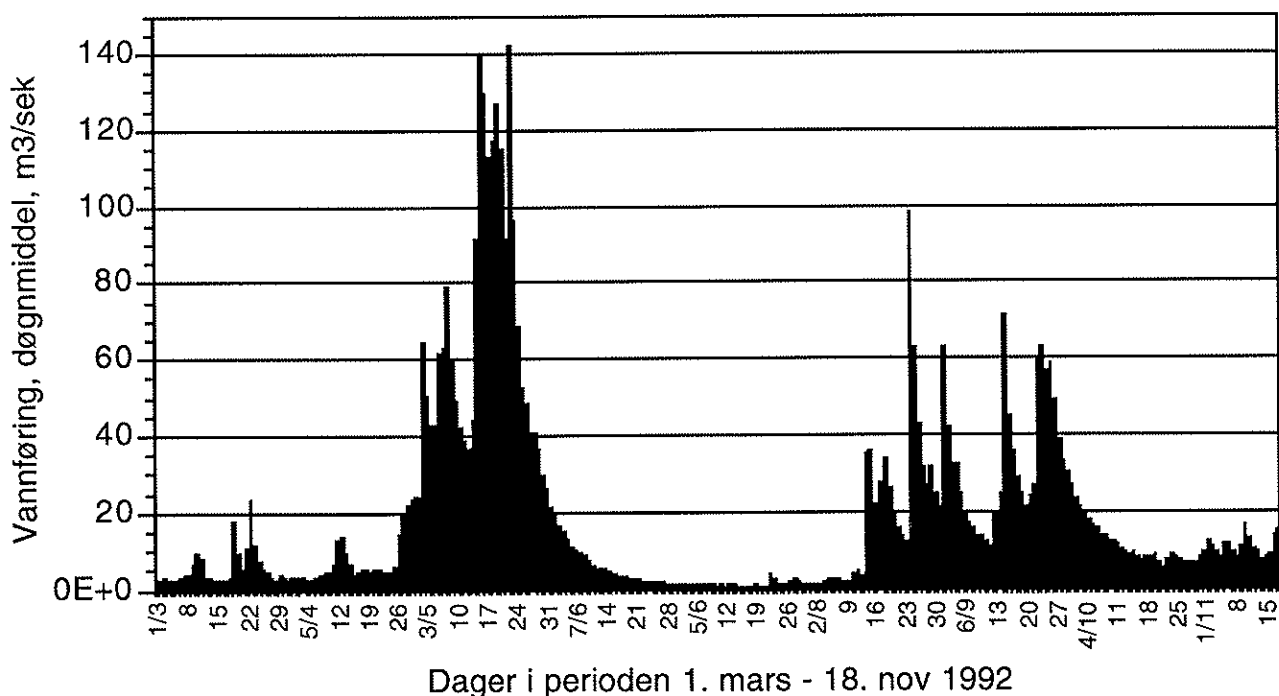
Alle vannkvalitetsprøvene ble analysert m.h.p.: total nitrogen, nitrat og nitritt, total fosfor, ortofosfat, TOC, turbiditet, pH, koliforme bakterier, termotabile koliforme bakterier og fekale streptokokker. Analysene ble foretatt ved Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal på Lillehammer.

4. RESULTATER OG DISKUSJON, VANNKVALITET

4.1 VANNFØRING

Gausa har et totalt nedslagsfelt på 925 km² og en total midlere årlig avrenning på 440 mill. m³ (beregnet ut fra NVE's kart over spesifikk avrenning). Jøra utgjør hovedgreinen av Gausavassdraget når det gjelder nedbørfelt og vannføring.

Glommen og Lågen Brugseierforening har en stasjon for registrering av vannføring i Gausa ved Follebu (Aulestad). Figur 2 viser vannføringskurven for prøveperioden i 1992 (mars - november) ved Aulestad vannmerke i Follebu. Karakteristisk for vannføringen er en flomtopp i mai i forbindelse med snøsmelting i fjellet samt mindre topper i nedbørrike perioder på sommeren og høsten. Vannføringen endres svært raskt i vassdraget. Middelvannføringen i perioden mars - desember 1992 var på 20,0 m³/sek (19,3 m³/sek i 1991)



Figur 2. Vannføring i Gausa ved Follebu (Aulestad vannmerke) i perioden 1. mars - 18. november 1992. Døgnmiddelverdier i m³/sek.

Kilde: Glommen og Lågen Brugseierforening

4.2 BAKGRUNNSVERDIER

Tabell 3 viser antatte bakgrunnsverdier for de ulike stoffene som er undersøkt i Gausa. Tabellen viser også hvilken type forurensning de ulike stoffene indikerer og hva som er de vanligste kildene til disse forurensningene.

Tabell 3. Bakgrunnsverdier i Gausa og type forurensning hver parameter indikerer

Parameter	Type forurensning	Mulige kilder	Bakgrunnsverdi i Gausa
Total nitrogen (N)	Næringssalt	Landbr., Hushold.	250 µgN/l
Nitrat (NO ₃)	Næringssalt	" "	100 µgNO ₃ /l
Total fosfor (P)	Næringssalt	" "	5-6 µgP/l
Orthofosfat	Næringssalt	" "	1-2 µgP/l
TOC (totalt organisk carbon)	Organisk stoff	" "	2,5 mgC/l
Turbiditet	Partikler	" + erosjon	0,5-1,0 FTU
pH	Forsuring	Sur nedbør	7,0-7,5
Koliforme bakterier	Bakterieforur.	Husdyrgjødsel og kloakk	Skal ikke forekomme i rent vann
Termostabile koliforme bakterier	Bakterieforur.	"	"
Fekale streptokokker	Bakterieforur.	"	"

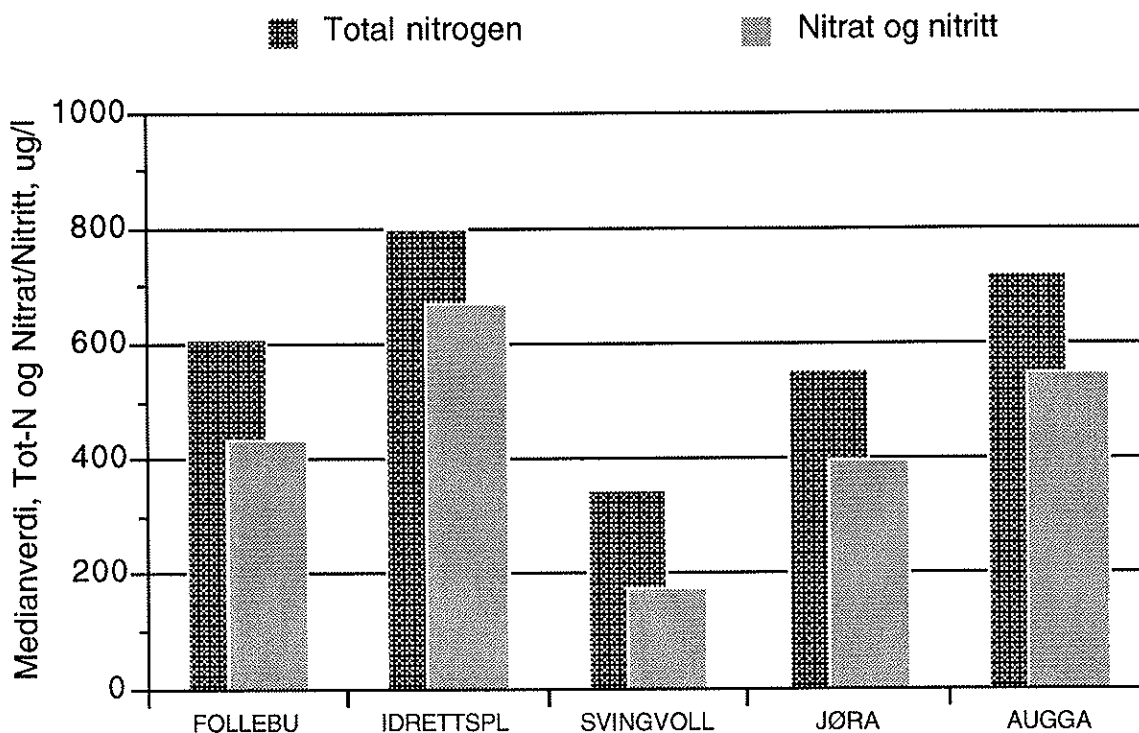
4.3 NÆRINGSSALTFORURENSNING

Tilførselen av næringssalter til et vassdrag er avgjørende for vannets vekstpotensiale for plantep plankton, 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.

Ved klassifisering av forurensningsgraden mht. næringssalter brukes medianverdien (den midterste verdien) av observasjonene gjennom måleperioden.

Medianverdiene for total nitrogen (tot-N) i Gausa varierte fra 800 µg ved Segalstad til 346 µg ved Svingvoll (se figur 3). De høyeste enkeltverdiene var i mars. Marsprøvene ble tatt i en liten flomtopp pga. mildvær, regn på bar bakke og snøsmelting i høyden. Nitrat/nitritt er en del av det som måles som tot-N. Det er nitrat/nitritt-fraksjonen som varierer mens forskjellen mellom tot-N og nitrat/nitritt er konstant på 100 - 200 µg/l.

Figur 3. Mediankonsentrasjon av nitrat/nitritt og total nitrogen på målestasjonene i Gausa 1992. $\mu\text{g N/l}$.



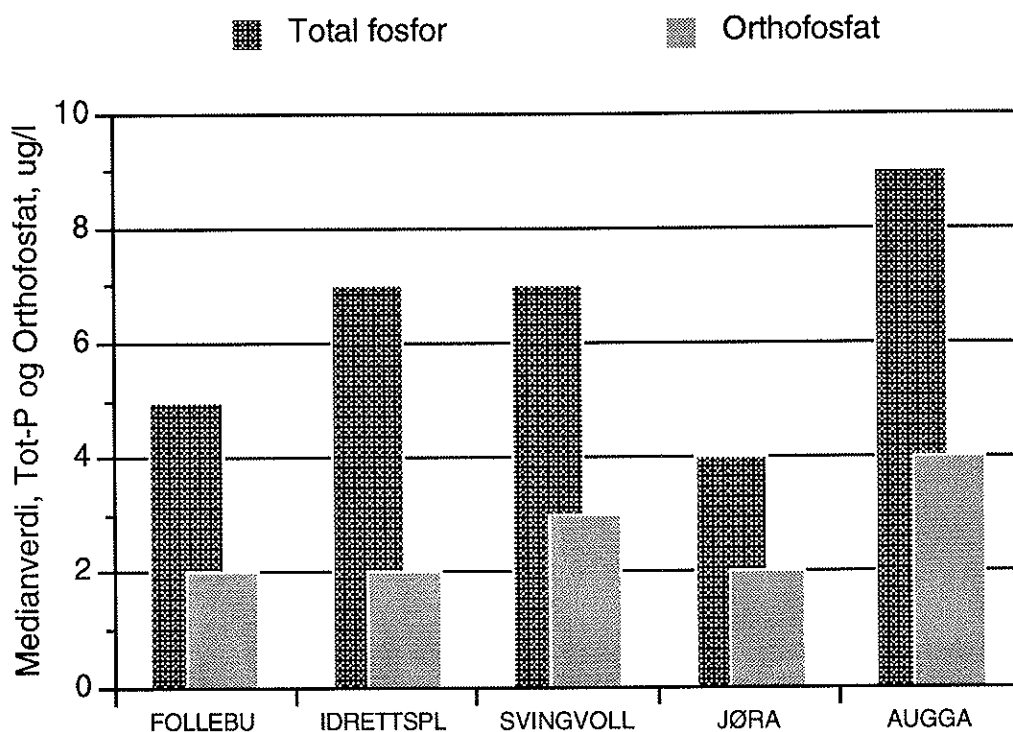
Målestasjonene med de høyeste medianverdiene ligger nedstrøms intensive jordbruksområder. Både tot-N og nitrat/nitritt har de høyeste konsentrasjonene i forbindelse med vårflommen og ved lavvannføring på sommeren. Konsentrasjonen øker igjen ut over høsten. Nitrogeninnholdet er også høyt i august og september. I vårflommen og på senhøsten betyr trolig arealavrenning svært mye for nitrogen tilførselen til vassdraget, mens det er rimelig å anta at høye nitrogenkonsentrasjoner tidligere på høsten skyldes punktkilder og liten fortykning av utslippene ved ekstremt lav vannføring.

I vedlegg 2-1 er vist alle Tot-N verdiene i 1990, 91 og 92 på de fem hovedstasjonene i Gausa.

Medianverdiene av tot-N er betydelig høyere i 1992 enn i 1991. Økningen er størst på målestasjonen ved idrettsplassen ved Segalstad brua, der medianverdien for tot-N var på $545 \mu\text{g/l}$ i 1991 og på $800 \mu\text{g/l}$ i 1992, jf. vedlegg 3-1.

Medianverdiene for total fosfor (tot-P) i 1992 varierte mellom 4 - 9 $\mu\text{gP/l}$ på målestasjonene, mens tilsvarende medianverdi for orthofosfat ligger på 2 - 4 $\mu\text{gP/l}$ (se figur 4).

Figur 4. Mediankonsentrasjon av total fosfor og orthofosfat på målestasjonene i Gausa 1992. $\mu\text{g P/l}$.



I vedlegg 2-2 er vist alle Tot-P verdiene i 1990, 91 og 92 på de fem hovedstasjonene i Gausa.

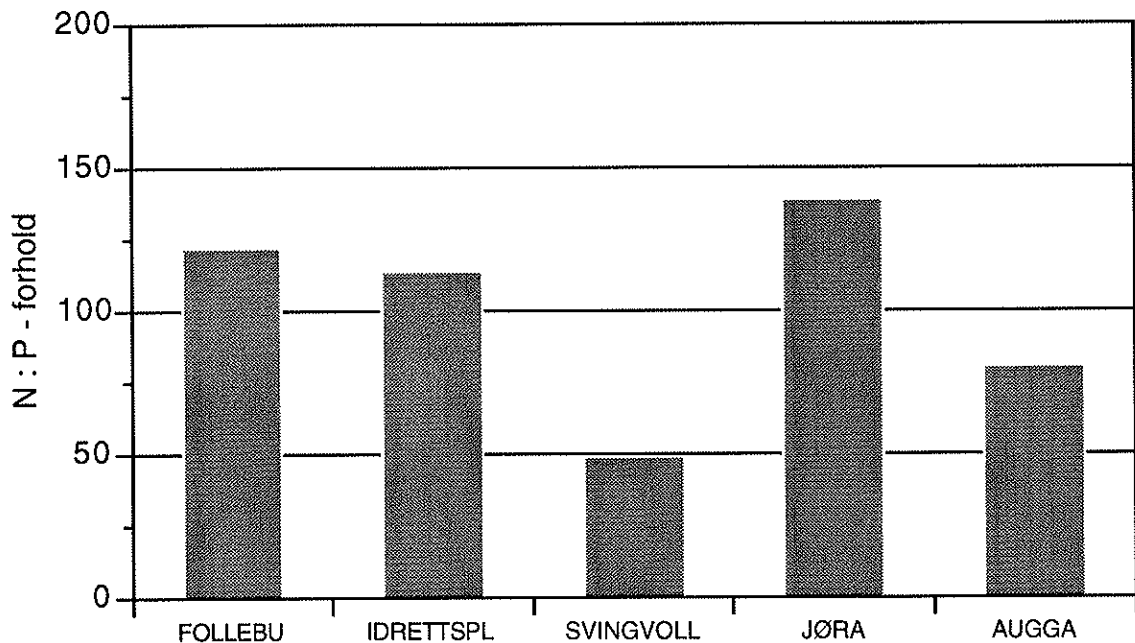
De høyeste fosforverdiene i 1992, ble funnet i mars prøvene, tatt i nevnte mildværsperiode med regn på bar- og tien bakke. Fosforkonsentrasjonene var også høye under snøsmeltingsflommen i slutten av mai.

Medianverdiene for fosfor (tot-P) er betydelig høyere i 1992 enn i 1991 på målestasjonene ved Idrettsplassen (Segalstad Bru), ved Svingvoll og i Augga. Jf. vedlegg 3-2.

Det er innholdet av totalfosfor som er økt, mens innholdet av orthofosfat er lavt og på samme nivå som i 1991. Orthofosfat er den biotilgjengelige delen av fosforet. Stort sprik mellom konsentrasjonen av totalfosfor og av orthofosfat indikerer derfor at mye av tilførselen av fosfor til Gausa stammer fra kilder som gir lite biotilgjengelig fosfor, f.eks. naturlig erosjonsmateriale som har mindre enn 20 % biotilgjengelighet (SFT, 1991).

Forholdet mellom nitrogen og fosfor kan gi en indikasjon på hvilke kilder næringssalt-forurensningen stammer fra, jf. figur 5. Et høyt N/P-forhold tyder på forurensning fra landbruket, mens et lavere N/P-forhold tyder på større innslag av kloakkforurensning. N/P forholdet er høyt på alle målestasjonene med unntak av Svingvoll. Bakgrunnsverdiene i Gausa tilsier et N:P-forhold på mellom 40 og 50. Spesielt målestasjonen i Jøra v/Gausa har høyt N:P-forhold, men også ved Follebu og Segalstad er N/P-forholdet høyt. Tolkningen av dette er at landbruksforurensningen utgjør en vesentlig del av næringssalttilførselene til Gausa.

Figur 5. Forholdet mellom N og P på målestasjonene i Gausa i 1992.



Samlet vurdering av næringssaltforurensningen i hovedvassdraget

Gausa er sterkere forurensset med nitrogen enn med fosfor. Fosfortilførselen skjer som episoder ved stor nedbør og vannføring, mens nitrogentilførselen kan være høy også ved lav vannføring.

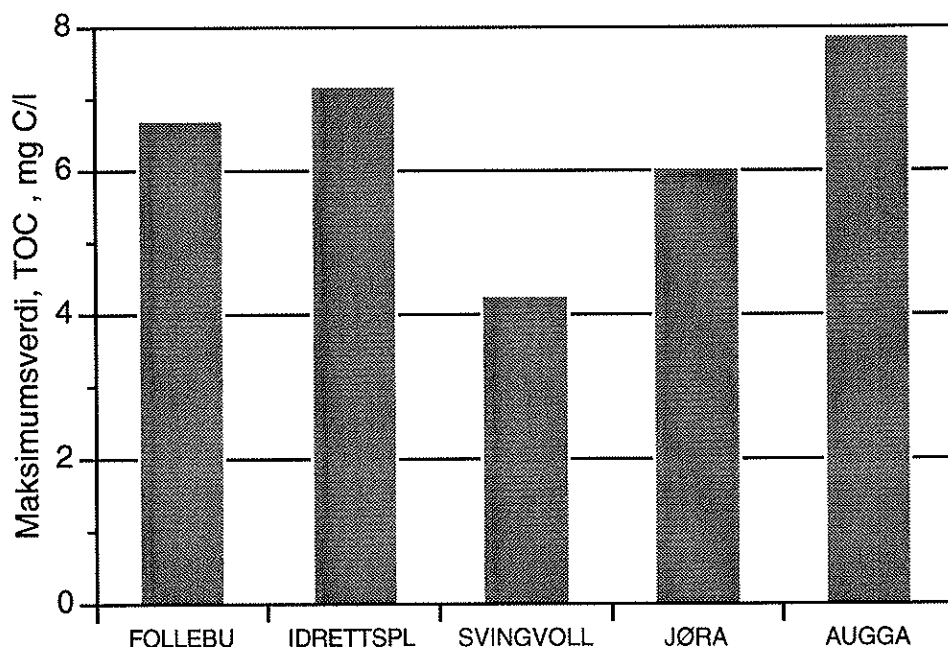
4.4 FORURENSNING MED ORGANISK STOFF

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.

I Gausa er organisk stoff målt som totalt organisk karbon (TOC). Ved klassifisering av vannkvaliteten tas det utgangspunkt i de høyeste registrerte verdiene (maksimalverdiene) av TOC i løpet av prøveperioden.

Alle målestasjonene med unntak av Svingvoll har høye maksimalverdier for TOC i 1992 (se figur 6). De høyeste verdiene registreres i forbindelse med vårfloppen og tyder på utvasking fra nedbørfeltet (arealavrenning) framfor punktkilder. Samtlige målestasjoner med unntak av Svingvoll, har betydelig høyere maksimalverdier for TOC i 1992 enn både i 1990 og i 1991, jf. vedlegg 3-2.

Figur 6. Maksimalverdi for total organisk karbon (TOC) på målestasjonene i Gausa 1992. mg C/l.



I vedlegg 2-3 er vist alle TOC-verdiene i 1990, 91 og 92 på de fem hovedstasjonene i Gausa.

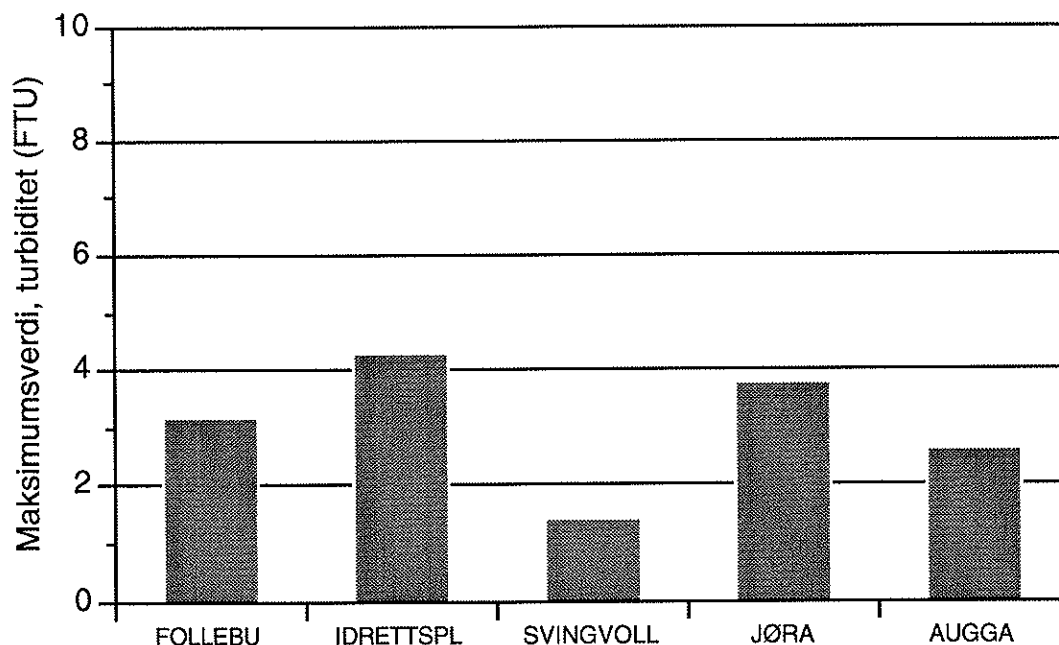
4.5 PARTIKKELFORURENSNING

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 Gausa var innholdet av partikler høyt i mars og i snøsmeltingsflommen i slutten av mai. De høyeste verdiene ble registrert på stasjonen ved Segalstad brua (se figur 7). Denne målestasjonen er trolig påvirket både av erosjon fra jordbruksområder og erosjon som ettervirkning av grusuttak i Gausa oppstrøms målestasjonen. Maksimal verdiene på turbiditet ligger på samme nivå som i 1991 på stasjonene Follebu, Segalstad og Augga. For Svingvoll har maksimalverdiene for turbiditet gått ned hvert år siden 1990. Jf. vedlegg 3-2.

Figur 7. Maksimumsverdi for turbiditet på målestasjoner i Gausa 1992. FTU.



I vedlegg 2-4 er vist alle verdiene for partikkelinnhold, målt som turbiditet, i 1990, 91 og 92 på de fem hovedstasjonene i Gausa.

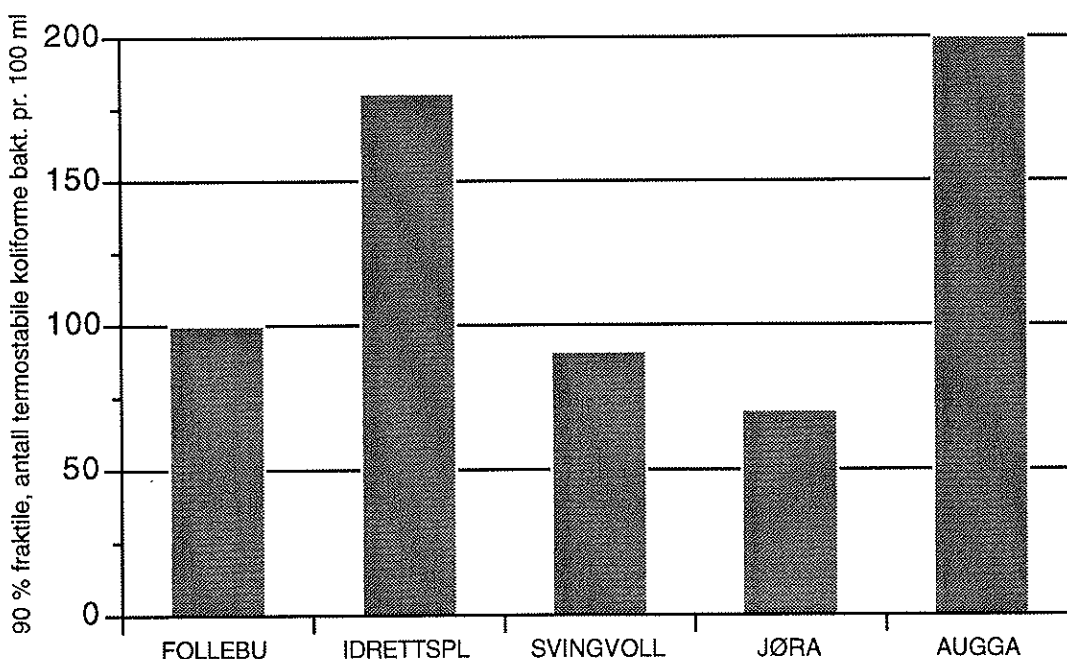
4.6. BAKTERIEFORURENSNING

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 så brukes verdien for den nest høyeste målingen.

I Gausa varierer bakterieinnholdet både med vannføringen og med årstiden. Både lav vannføring på sommeren (juni, juli og august) med liten fortykning av utslippet fra punktkilder, og høy vannføring i nedbørrike perioder med stor utvasking, gir høyt bakterieinnhold. Det er spesielt målestasjonen i Augga og ved Segalstad som har høyt bakterieinnhold (se figur 8). Særlig Augga har høyere bakterietall (90 % fraktil) enn i 1991, men også målestasjonen ved Svingvoll har betydelig høyere bakterietall i 1992, jf. vedlegg 3-2.

Figur 11. 90-prosent fraktile for antall termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml prøve på målestasjoner i Gausa 1992.



I vedlegg 2-5 er vist alle verdiene for termostabile koliforme bakterier i 1990, 91 og 92 på de fem hovedstasjonene i Gausa.

4.7. KONKLUSJONER OG VIDEREFØRING I 1993

Vannkvaliteten i Gausavassdraget er begrensende for vannets egnethet til flere sentrale bruksformål.

Vannet fra store deler av vassdraget må enten fullrenses eller er lite tilrådelig å bruke som drikkevannskilde, Vannkvaliteten tilsier at vann fra Gausa er egnet for bruk til jordvanning, mens vannet periodevis på sommeren er mindre egnet til friluftsbad og rekreasjon pga. hygieniske forhold.

Vannkvaliteten innebærer også en stressfaktor for ørretstammen i Gausa både gjennom forringelse av reproduksjons- og oppvekstmulighetene og gjennom effekter på næringsorganismer.

Forurensningssituasjonen

Høyt innhold av næringssaltet nitrogen og episoder med høyt innhold av organisk stoff, partikler og bakterier er hovedproblemene i Gausavassdraget.

Kildene til disse forurensningene varierer både med årstiden og hvorhen i vassdraget en befinner seg. Totalt sett har arealavrenningen fra landbruket en vesentlig betydning for forurensningssituasjonen i vassdraget.

Videreføring i 1993

Overvåkingen i Gausavassdraget fortsetter i 1993 og omfatter prøvetaking 1 gang pr. måned på de samme 5 hovedstasjonene som de tre foregående år.

5. KLASSIFISERING AV VANNKVALITETEN I GAUSAVASSDRAGET ETTER SFT's MILJØKVALITETSKRITERIER

5.1 MILJØKVALITETSKRITERIER FOR FERSKVANN

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

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

Dette kapitlet inneholder de viktigste definisjonene. 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

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

* **Eutrofiering**

Virkning 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.

* **Virkning av organisk stoff**

Virkning 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**
Virking 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 - fall). Økt surhetsgrad representerer en verdiforringelse av livsvilkår og hindrer reproduksjon hos en rekke vannlevende organismer.
- * **Giftvirking**
Virking 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**
Virking av uorganiske partikler. Økte tilførsler medfører en forringelse i livsvilkårene for vannlevende organismer.
- * **Mikrobiologisk belastning**
Virking 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	Giftvirking	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 Alumini 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 har vi 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 følgende 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-percentilen bestemmes, dvs. 90 % av verdiene skal være lavere enn denne. I undersøkelser med 9 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. Gausavassdraget klassifisert etter nåtilstand, 1992.

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
St. 3 - Svingvoll	2	2	3	3	3
St. 2 - Segalstad (Idrettspl.)	4-5	2	4	4	3
St. 5 - Augga	4	2	4	4	3
St. 4 - Jøra	4	1	3	4	3
St. 1 - Follebu renseanlegg	4	1	4	4	3

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

Tilstanden i Gausa er dårlig når det gjelder nitrogen, mindre god for fosfor, dårlig når det gjelder organisk stoff og partikler, mens tilstanden er nokså dårlig når det gjelder bakterier.

I vedlegg 4 er Gausavassdragets nåtilstand (1992) vist i kartform.

5.3. KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD

Med **forurensningsgrad** menes nåtilstandens 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.

Nedenfor er Gausavassdraget klassifisert etter SFT's Vannkvalitetskriterier for 1992. Angående bakgrunnsverdier, jf. tabell 3 under pkt. 4.2.

Tabell 6. Gausavassdraget klassifisert etter forurensningsgrad, 1992.

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
St. 3 - Svingvoll	2	1	3	3	3
St. 2 - Segalstad (Idrettspl.)	4	1	4	4	3
St. 5 - Augga	4	2	4	3	3
St. 4 - Jøra	3	1	4	4	3
St. 1 - Follebu renseanlegg	3	1	4	4	3

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

Gausa er lite forurenset med fosfor, markert til sterkt forurenset med nitrogen, partikler og bakterier og sterkt forurenset med organisk stoff.

5.4 EGNETHET

Med **egnet** menes vannkvalitetens bruksegenskaper til forskjellige formål. Det er 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
St. 3 - Svingvoll	2	2	3	3	3
St. 2 - Segalstad (Idrettspl.)	4	2	4	3	3
St. 5 - Augga	4	2	4	3	3
St. 4 - Jøra	4	1	3	3	3
St. 1 - Follebu renseanlegg	4	1	4	3	3

Tabell 8. Egnethet til jordvanning

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
St. 3 - Svingvoll	1	1	1	1	2
St. 2 - Segalstad (Idrettspl.)	3	1	2	2	2
St. 5 - Augga	3	1	2	2	2
St. 4 - Jøra	3	1	1	2	2
St. 1 - Follebu renseanlegg	3	1	2	2	2

Tabell 9. Egnethet til friluftsbad og rekreasjon

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
St. 3 - Svingvoll	3	2	2	2	2
St. 2 - Segalstad (Idrettspl.)	4	2	3	3	2
St. 5 - Augga	4	2	3	3	2
St. 4 - Jøra	4	1	2	3	2
St. 1 - Follebu renseanlegg	4	1	3	3	2

Tabell 10. Egnethet til fiskeoppdrett

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
St. 3 - Svingvoll	2	2	3	1	2
St. 2 - Segalstad (Idrettspl.)	4	2	4	2	2
St. 5 - Augga	4	2	4	2	2
St. 4 - Jøra	4	1	3	2	2
St. 1 - Follebu renseanlegg	4	1	4	2	2

Tabell 11. Egnethet til sportsfiske

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
St. 3 - Svingvoll	1	1	2	2	2
St. 2 - Segalstad (Idrettspl.)	3	1	3	3	2
St. 5 - Augga	3	1	3	3	2
St. 4 - Jøra	3	1	2	3	2
St. 1 - Follebu renseanlegg	3	1	3	3	2

7. LITTERATUR

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.

VEDLEGG

- 1. PRIMÆRDATA FRA MÅLESTASJONENE I GAUSA 1992**

- 2. ALLE ENKELTANALYSER I 1990, 91 OG 92**
 - 2-1 Total nitrogen (tot-N)**
 - 2-2 Total fosfor (tot-P)**
 - 2-3 Organisk stoff (TOC)**
 - 2-4 Partikler (turbiditet)**
 - 2-5 Bakterier (termostabile koliforme bakterier)**

- 3. UTVIKLING 1990 (87) - 1992**
 - 3-1 Nitrogen og fosfor**
 - 3-2 Organisk stoff, partikler og bakterier**

- 4. GAUSAVASSDRAGETS NÅTLSTAND (1992) I KARTFORM**

- 5. RAPPORTER FRA FYLKESMANNENS MILJØVERNAVDELING**

gausa-hs-92

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1														
2														
3	Kolliforme bakterier, filter (/100 ml)													
4														
5	23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92		Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi
6														
7	Gausa ved Svingvoll	38	40	4	6	800	160	18	100	22	132		4	800
8	Gausa ved Idrettsplassen	320	80	220	130	320	310	220	140	150	210		80	320
9	Augga	4400	4	4	178	200	830	66	240	20	660		4	4400
10	Jøra ved Gausa	1800	32	10	160	90	140	54	108	140	282		10	1800
11	Gausa ved Follebu r.a.	2100	64	18	390	640	250	86	250	140	438		18	2100
12														
13														
14	Termostabile kolliforme bakterier, filter (/100 ml)													
15														
16	23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92		Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi
17														
18	Gausa ved Svingvoll	8	8	0	4	450	90	4	30	2	66		0	450
19	Gausa ved Idrettsplassen	80	12	80	56	180	230	52	14	16	80		12	230
20	Augga	200	0	8	68	164	210	36	28	6	80		0	210
21	Jøra ved Gausa	200	2	2	64	70	16	36	32	60	54		2	200
22	Gausa ved Follebu r.a.	100	8	6	56	400	54	22	50	68	85		6	400
23														
24														
25														
26	Fekale streptokokker, filter (/100 ml)													
27														
28	23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92		Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi
29														
30	Gausa ved Svingvoll	26	0	<100	24	160	550	39	7	3	101		0	550
31	Gausa ved Idrettsplassen	200	26	5	180	360	152	30	11	1	107		1	360
32	Augga	250	4	2	120	100	156	31	2	2	74		2	250
33	Jøra ved Gausa	194	0	1	120	250	28	16	3	11	69		0	250
34	Gausa ved Follebu r.a.	214	34	2	84	90	44	15	10	26	58		2	214
35														
36														
37	Summen av nitritt og nitrat (µg/l)													
38														
39	23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92		Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi
40														
41	Gausa ved Svingvoll	580	780	60	99	241	74	174	166	176	261		60	780
42	Gausa ved Idrettsplassen	1480	1640	195	670	645	315	530	872	947	810		195	1640
43	Augga	600	685	125	595	820	444	340	416	548	508		125	820
44	Jøra ved Gausa	550	590	80	246	630	434	239	320	395	387		80	630
45	Gausa ved Follebu r.a.	1060	910	120	306	975	432	340	240	568	550		120	1060

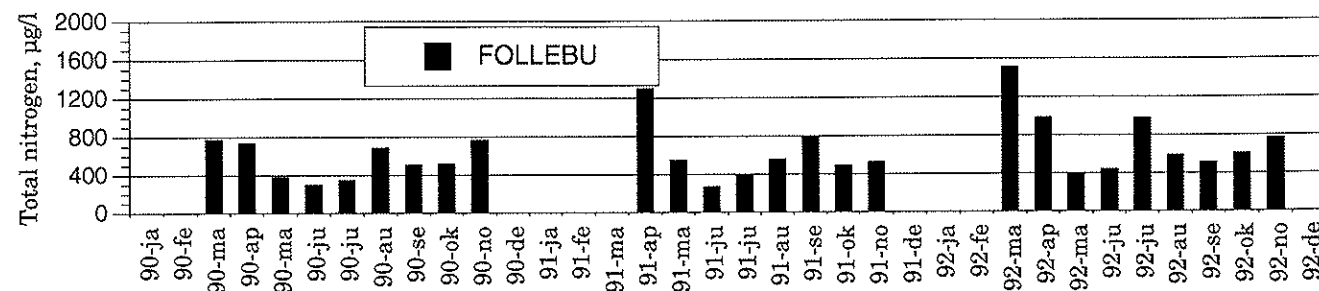
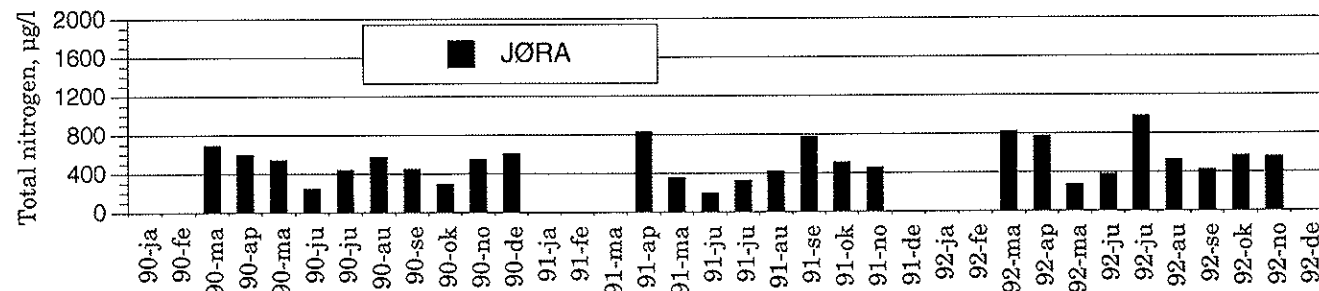
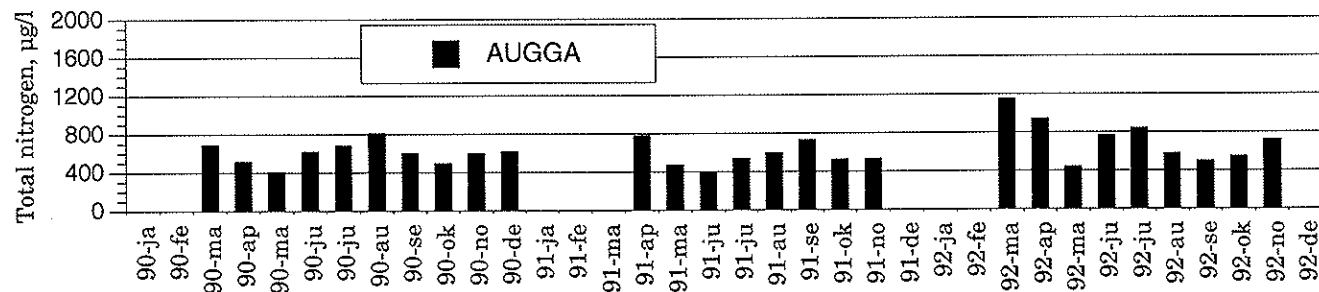
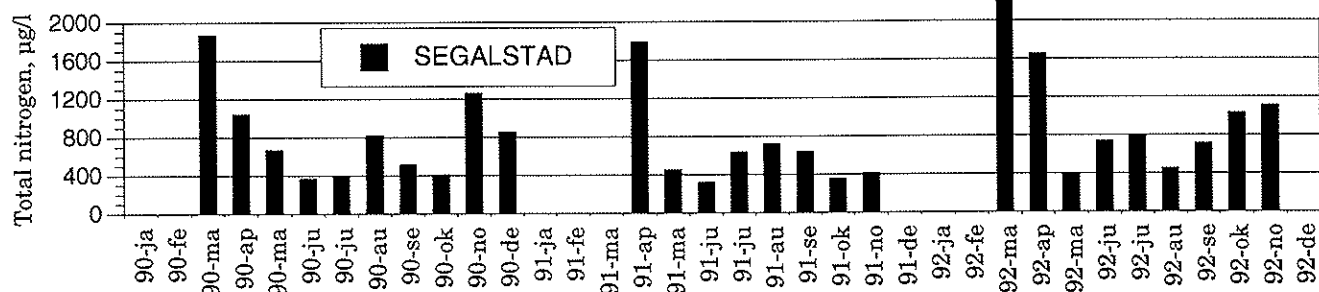
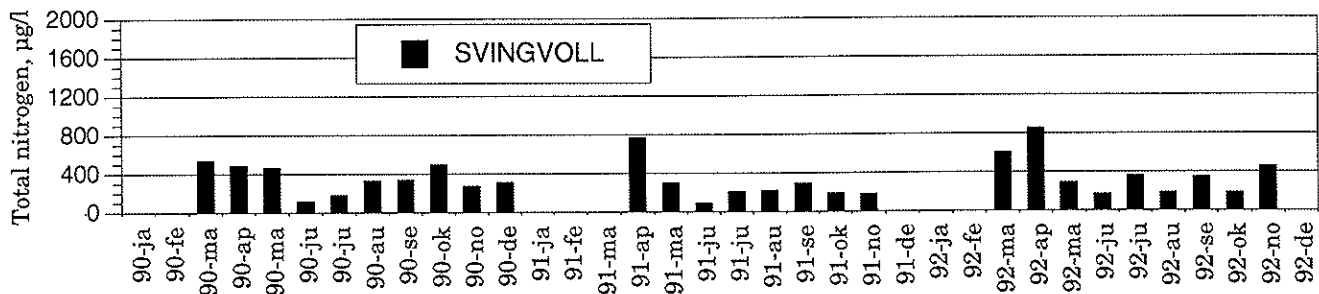
gausa-hs-92

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
46															
47															
48	STASJON	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)													
49															
50		23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92		Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi
51															
52	Gausa ved Svingvoll	604	855	290	170	360	184	346	184	456	184	383	346	170	855
53	Gausa ved idrettsplassen	2440	1650	390	738	800	450	712	1030	1110	1110	1036	800	390	2440
54	Augga	1150	940	440	766	840	576	496	544	720	720	719	720	440	1150
55	Jøra ved Gausa	824	775	270	382	640	528	424	568	556	556	552	556	270	824
56	Gausa ved Follebu r.a.	1510	985	390	444	980	590	516	608	768	768	755	608	390	1510
57															
58															
59															
60	STASJON	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)													
61															
62		23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92		Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi
63															
64	Gausa ved Svingvoll	26	7	11	4	8	9	3	4	2	4	8,2	7,0	2	26
65	Gausa ved idrettsplassen	189	16	15	5	7	7	7	2	3	3	27,9	7,0	2	189
66	Augga	87	20	9	14	9	4	7	2	3	3	17,2	9,0	2	87
67	Jøra ved Gausa	48	7	13	16	4	<2	4	3	3	3	12,3	4,0	3	48
68	Gausa ved Follebu r.a.	138	6	17	5	6	4	3	3	3	3	20,6	5,0	3	138
69															
70															
71	STASJON	Orto-fosfat ($\mu\text{g P/l}$)													
72															
73		23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92		Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi
74															
75	Gausa ved Svingvoll	12	2	4	2	2	3	4	<2	3	<2	4,3	4,3	2	12
76	Gausa ved idrettsplassen	86	6	6	2	2	2	3	2	<2	2	13,6	13,6	2	86
77	Augga	56	6	4	13	5	2	2	2	2	2	11,3	11,3	2	56
78	Jøra ved Gausa	35	3	5	11	<2	<2	<2	2	2	2	9,7	9,7	2	35
79	Gausa ved Follebu r.a.	57	3	7	2	2	2	<2	2	2	2	10,7	10,7	2	57
80															
81															
82	STASJON	Turbiditet FTU													
83															
84		23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92		Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi
85															
86	Gausa ved Svingvoll	0,54	0,32	1,30	0,57	1,40	1,00	0,28	0,24	0,30	0,30	0,66	0,66	0,24	1,40
87	Gausa ved idrettsplassen	4,30	1,40	2,40	0,35	0,72	0,76	0,34	0,46	0,51	0,51	1,25	1,25	0,34	4,30
88	Augga	2,60	0,50	1,20	0,41	2,10	0,58	0,29	0,32	0,61	0,61	0,96	0,96	0,29	2,60
89	Jøra ved Gausa	3,80	0,59	2,90	0,33	0,32	0,31	0,32	0,28	0,54	0,54	1,04	1,04	0,28	3,80
90	Gausa ved Follebu r.a.	3,20	0,69	3,00	0,36	0,48	0,34	0,32	0,33	0,36	0,36	1,01	1,01	0,32	3,20

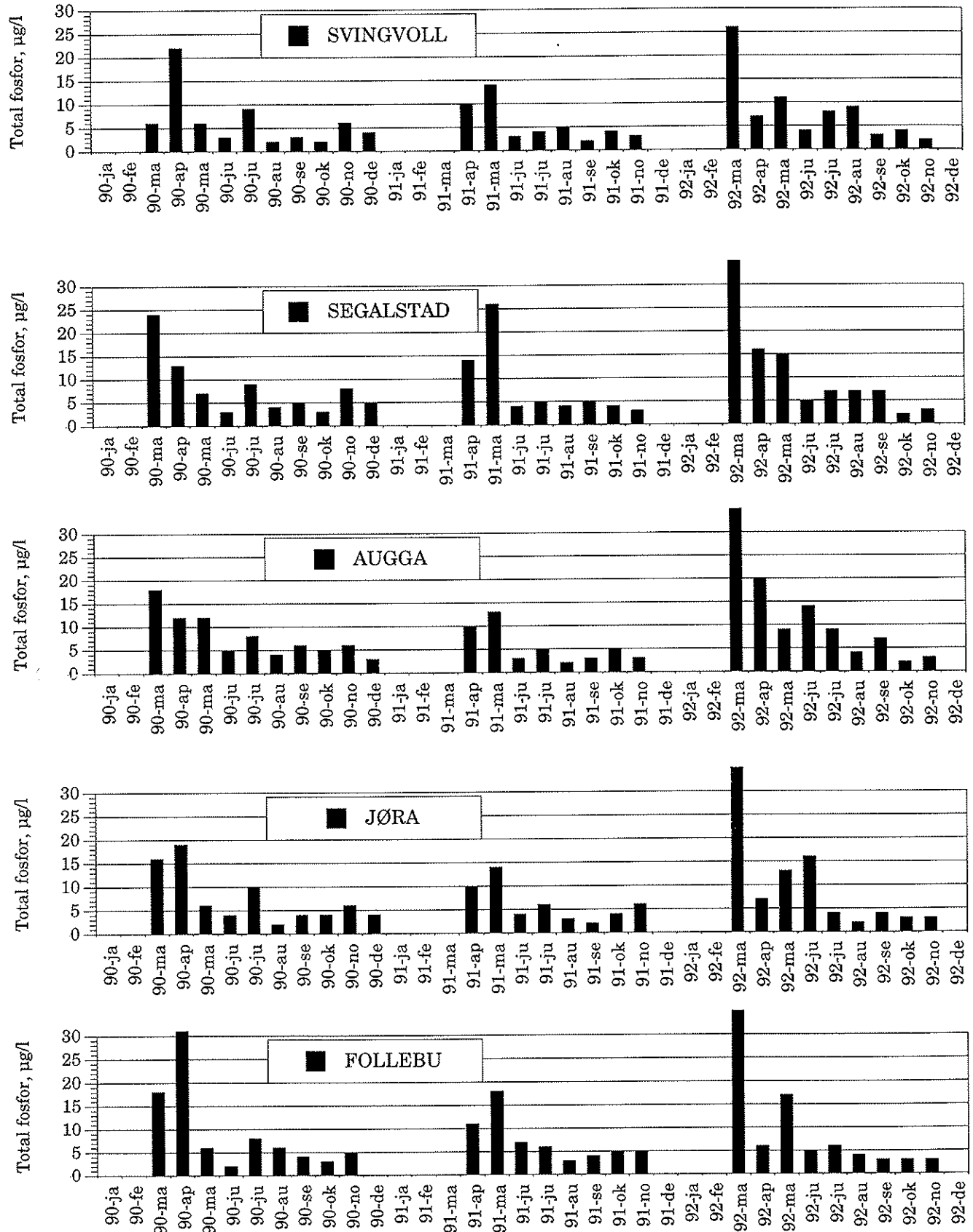
gausa-hs-92

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
91														
92														
93														
94	Totalt organisk karbon, ufiltrert mg C/l													
95														
96	23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92	Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi	
97														
98	Gausa ved Svingvoll	3,22	2,25	4,24	1,50	1,70	2,15	2,25	2,55	1,85	2,41		1,50	4,24
99	Gausa ved Idrettsplassen	7,18	3,00	4,11	1,35	2,80	1,90	2,15	2,65	1,80	2,99		1,35	7,18
100	Augga	7,89	2,70	5,19	1,70	2,50	1,10	2,55	2,65	1,66	3,10		1,10	7,89
101	Jøra ved Gausa	6,01	2,70	5,53	2,55	2,20	1,25	2,70	3,55	2,99	3,28		1,25	6,01
102	Gausa ved Follebu r.a.	6,68	2,75	5,36	2,50	2,20	1,45	2,60	3,45	2,80	3,31		1,45	6,68
103														
104														
105														
106	pH surhetsgrad													
107														
108	23.03.02	21.04.92	18.05.92	15.06.92	13.07.92	10.08.92	07.09.92	05.10.92	02.11.92	Middelverdi	Medianverdi	Min.verdi	Maks.verdi	
109														
110	Gausa ved Svingvoll	7,30	7,54	7,39	7,74	7,65	7,73	7,77	7,61	7,49	7,58		7,30	7,77
111	Gausa ved Idrettsplassen	7,13	7,42	7,38	7,40	7,44	7,57	7,58	7,45	7,28	7,41		7,13	7,58
112	Augga	6,83	6,97	6,96	7,38	7,16	7,22	7,13	6,94	6,90	7,05		6,83	7,38
113	Jøra ved Gausa	6,88	7,33	7,16	7,16	7,16	7,51	7,47	7,20	7,19	7,28		6,88	7,51
114	Gausa ved Follebu r.a.	7,01	7,36	7,14	7,52	7,39	7,62	7,53	7,29	7,25	7,35		7,01	7,62

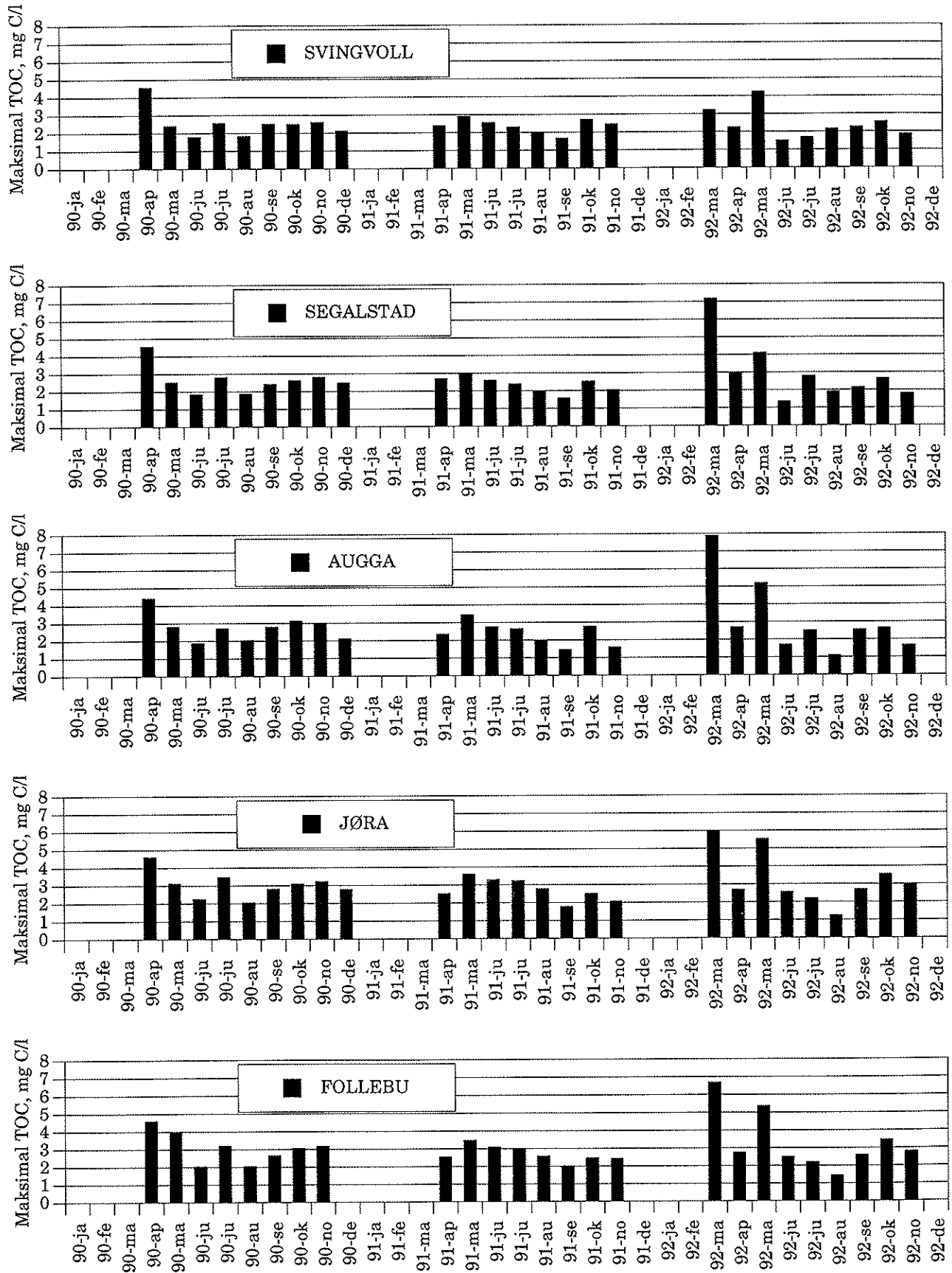
NITROGEN VERDIER PÅ 5 HOVEDSTASJONER I GAUSA 1990 - 92.



FOSFOR VERDIER PÅ 5 HOVEDSTASJONER I GAUSA 1990 - 92.



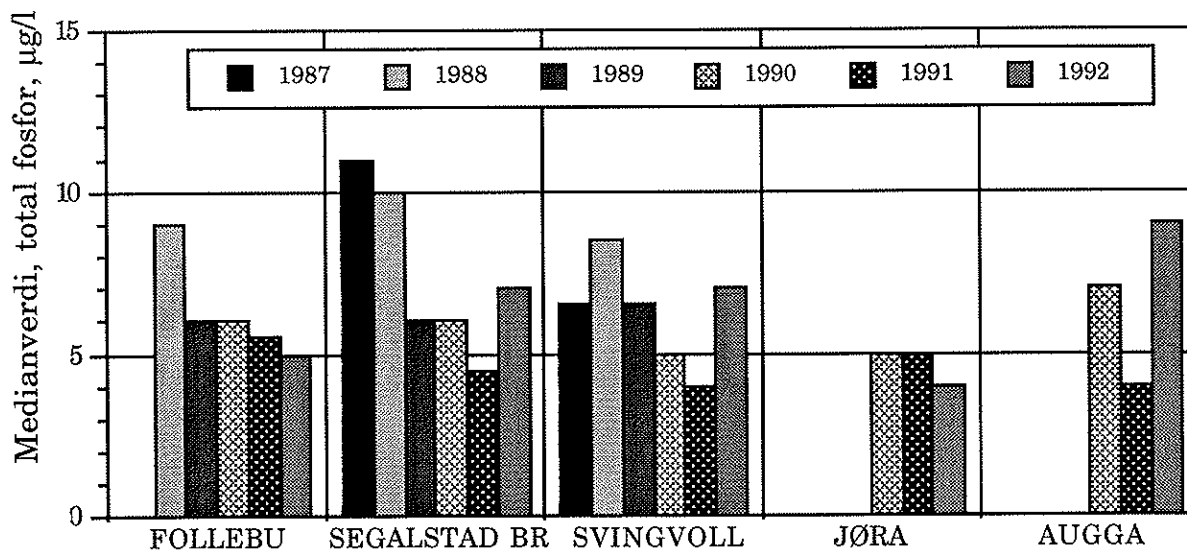
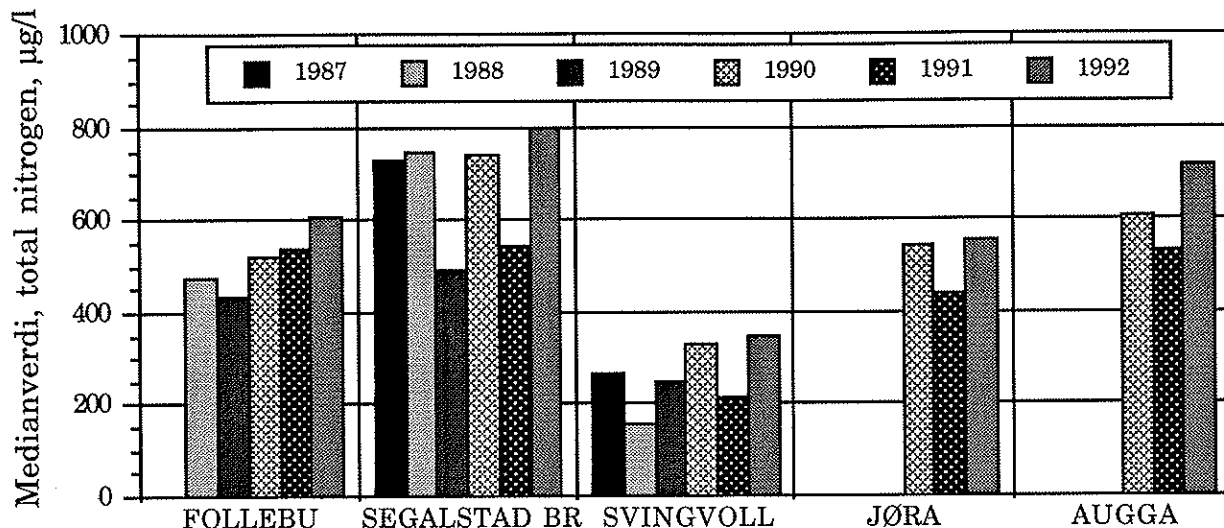
TOTAL ORGANISK KARBON - TOC VERDIER - PÅ 5 HOVEDSTASJONER I GAUSA 1990 - 92.



UTVIKLING 1987 - 1992.

VEDLEGG 3-1

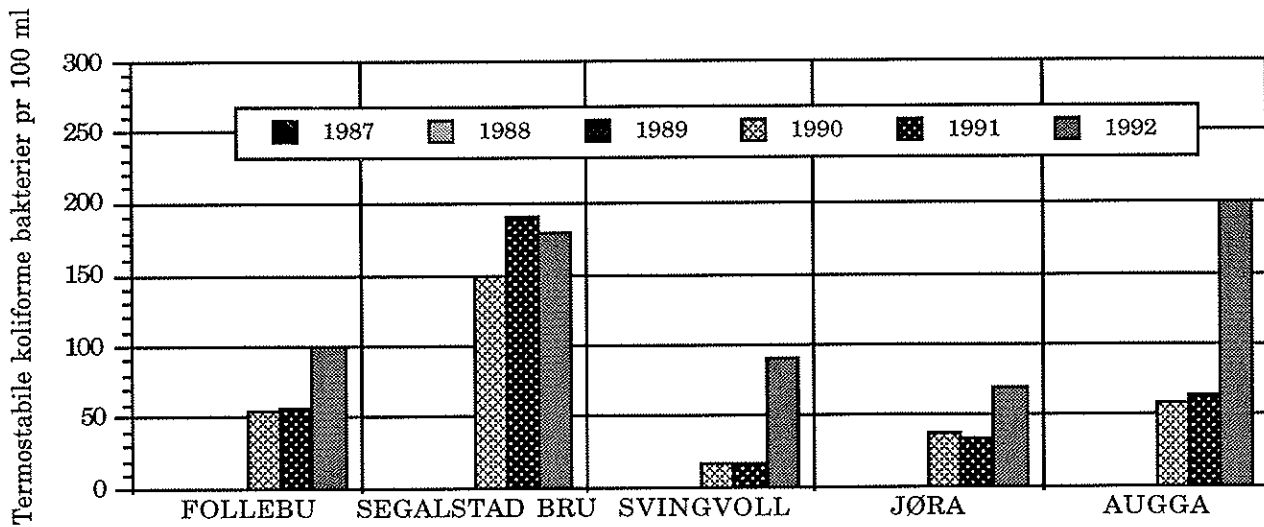
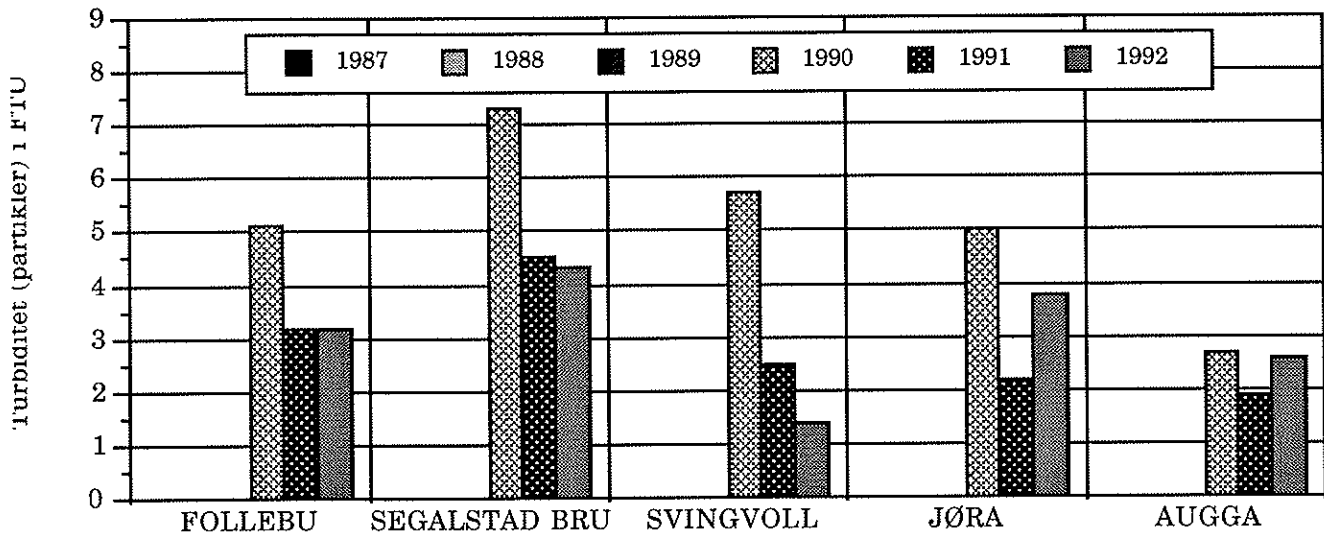
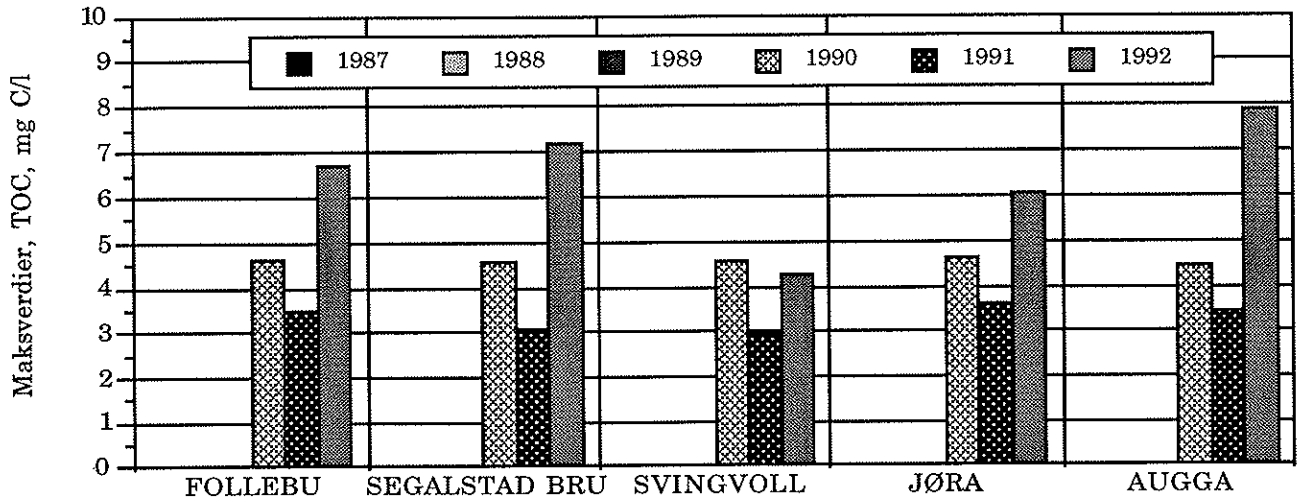
Median nitrogen og median fosfor



UTVIKLING 1990 - 1992.

VEDLEGG 3-2

Maks TOC, maks turbiditet og 90% fraktil termostabile koliforme bakterier



Klassifisering av nåtilstand Gausa 1992

- Klasseinndeling:
- 1 God
 - 2 Middels god
 - 3 Mindre god
 - 4 Dårlig
 - 5 Meget dårlig

