

LOKAL OVERVÅKNING I BEGNAVASSDRAGET 1991	Rapportnr.: 6/92
	Dato: 15.3.92
Forfatter(e): Torbjørn Østdahl	Faggruppe: Forurensning,
Prosjektansvarlig(e): Torbjørn Østdahl	Område Begnavassdraget
Finansiering: Fylkesmannen i Oppland Nord Aurdal kommune, Vestre Slidre kommune	Antall sider: 15 sider + vedlegg
Emneord: Forurensning, lokal overvåkning	ISSN - nummer: 0801 - 8367
Sammendrag: <p>Overvåkningen av Begnavassdraget startet i 1989 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 1991 ble det gjennomført kjemisk og bakteriologisk prøvetaking på 7 stasjoner i Begnavassdraget.</p> <p>Forurensning med næringssalter og bakterier er de alvorligste typene forurensning i vassdraget. Forurensningen med fosfor er alvorligere enn forurensningen med nitrogen.</p> <p>Utviklingen siden 1987 har vært mer positiv når det gjelder nitrogenforurensning enn når det gjelder fosforforurensning. Tilførslene både av fosfor og nitrogen ligger stort sett på et akseptabelt nivå, men enkelt "episoder" med for høye tilførsler gjør at spesielt Strandefjorden har en ustabil vannkvalitet. Det skal derfor små økninger til i tilførselen av næringssalter før innsjøen kan få en betydelig økning i algeveksten.</p>	
Referanse: Østdahl, T. 1992. Lokal overvåkning i Begnavassdraget 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, rapp.	



INNHALDSFORTEGNELSE

1. SAMMENDRAG, KONKLUSJONER	1
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.....	5
4.4 FORURENSNING MED ORGANISK STOFF.....	10
4.5 PARTIKKELFORURENSNING.....	11
4.6 BAKTERIEFORURENSNING.....	11
4.7 FORSURING.....	12
4.8 KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD.....	13
5. VIDEREFØRING AV OVERVÅKNINGEN I 1992.....	14
6. LITTERATUR	14

VEDLEGG

PRIMÆRDATA FRA MÅLESTASJONENE I BEGNA 1991
RAPPORTER FRA MILJØVERNAVDELINGEN

FORORD

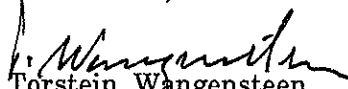
Rapporten er årsrapport for 1991 på prosjektet "Lokal overvåkning i Begnavassdraget 1991". Prosjektet er spesielt rettet mot oppfølging av problematikken rundt fiskedøden i Begnavassdraget i 1990 og 1991.

Den lokale overvåkingen av Begnavassdraget startet opp i 1989 og er et samarbeid mellom miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Oppland, Vestre Slidre og Nord Aurdal kommune og Næringsmiddeltilsynet for Valdres. Prosjektet ble i 1991 finansiert gjennom bevilgninger på 18 000 kr fra Fylkesmannens miljøvernavdeling og 9 000 kr fra hver av kommunene Vestre Slidre og Nord Aurdal. Overvåkningsprosjektet drives videre også i 1992.

Feltarbeidet i forbindelse med prosjektet i 1991 er gjennomført av teknisk etat i de to kommunene. Feltarbeidet har foregått i perioden april til oktober. Analysene er gjort ved Næringsmiddeltilsynet for Sør Gudbrandsdal og Næringsmiddeltilsynet for Valdres.

Avd. ing. Torbjørn Østdahl har vært ansvarlig for rapportering og for koordinering av overvåkningsprosjektet.

Lillehammer, mars 1992


Torstein Wangensteen
fylkesmiljøvern sjef

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 å se om den observerte fiskedøden kan ha sammenheng med variasjoner i vannkvaliteten. Overvåkingen har også som målsetting å se om rensetiltakene i fiskeoppdrettsnæringen gir seg utslag i forbedring av vannkvaliteten i Begna.

Omfang / prøvetaking

I 1991 ble det tatt kjemiske og bakteriologiske prøver på 7 stasjoner i Begna fra og med Slidrefjorden til Begna ved Sundvoll. Tilsammen er det tatt 10 prøverunder på stasjonene i perioden 30. april til 15. oktober.

Resultater og konklusjoner

Forurensning med næringssalter og med bakterier er de alvorligste forurensningene i Begnavassdraget.

Næringssaltforurensning. Begnavassdraget er sterkere forurenset med fosfor enn med nitrogen. Fosfortilførslene til vassdraget ser ut til å komme som "episoder" og gir seg utslag i maksimalverdier for fosfor som er alt for høye i forhold til naturtilstanden i vassdraget.

Nitrogeninnholdet i Strandefjorden har blitt lavere siden i 1987, mens utviklingen har vært mer uklar når det gjelder fosfor. Både for fosfor og for nitrogen ser det ut til at variasjonene i tilførslene øker.

Begnavassdraget klassifisert etter SFT's Vannkvalitetskriterier for ferskvann

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk		
			stoff	Partikler	Bakterier
St. 1 Riste bru	1	1	1	1	3
St. 2 Pjäten	1	1	1	1	1
St. 3 Fossheimfoss	1	2	1	1	3
St. 4 Ulnes bru	1	2	1	1	2
St. 5 Faslefoss	1	1	1	4	1
St. 6 Utløp Fløafjorden	1	2	1	1	2
St. 7 Begna v/Sundvoll	1	2	1	1	2

Forurensningsklasse 1 - lite avvik fra naturtilstanden.

Forurensningsklasse 2 - moderat avvik fra naturtilstanden.

Forurensningsklasse 3 - markert avvik fra naturtilstanden.

Forurensningsklasse 4 - stort avvik fra naturtilstanden.

Bakterieforurensning. Flere av målestasjonene i Bega har betydelig bakterieforurensning. Bakterieinnholdet viser at vassdraget mottar tilførsler av kloakk og / eller husdyrgjødsel. Bakterieinnholdet er høyest på målestasjonene ved Riste bru og ved Fossheimfoss.

Videreføring

Overvåkningsprosjektet videreføres i 1992 med de samme målestasjonene som i 1991. I tillegg opprettes det en ny målestasjon i Begna ved Bagn. Den kjemiske- og bakteriologiske undersøkelsen vil bli gjennomført som samarbeid mellom kommunene Sør-Aurdal, Nord Aurdal og Vestre Slidre, Næringsmiddeltilsynene i Valdres og Sør-Gudbrandsdal og Fylkesmannens miljøvernavdeling. I tillegg vil Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) gjennomføre en biologisk overvåkning med undersøkelse av dyre- og planteplanktonet i Strandefjorden.

2. INNLEDNING

2.1 BAKGRUNN OG MÅLSETTING

Høsten 1990 ble det registrert betydelige mengder død sik i Strandefjorden i Begnavassdraget. Undersøkelser ved Veterinærinstituttet viste at fisken var infisert med sopp og bakterier, og at dette var den sannsynlige årsaken til fiskedøden. Det er imidlertid ikke klarlagt om bakenforliggende årsaker kan ha svekket fiskebestanden og gjort den spesielt utsatt for soppangrep.

Vannprøver fra Begnavassdraget fra de siste årene og også fra perioden etter at fiskedøden først ble påvist, tyder på at vannkvaliteten har forbedret seg de siste årene og ikke i seg selv skulle utgjøre noen stressfaktor på fisken. Vannprøvene er imidlertid tatt med stort tidsintervall og et begrenset antall kjemiske parametere er analysert. En kan derfor ikke se bort fra at episoder med dårligere vannkvalitet kan ha forekommet.

Målsettingen med prosjektet var fra starten av å følge med i utviklingen på vannkvaliteten i Begnavassdraget og se om det forekommer vannkvaliteter som kan settes i sammenheng med sikedøden. En annen målsetting med overvåkingen var å se om tiltakene som gjennomføres med avvikling av merdanlegg for fiskeoppdrett og gjennomføring av rens tiltak på landbaserte fiskeoppdrettsanlegg gir effekt på vannkvaliteten i vassdraget.

Etter at overvåkningsprogrammet ble satt i gang har problemet med fiskedød tiltatt og spredt seg til en større del av Begna. Samtidig skjedde det sommeren 1991 en oppblomstring med alger i Strandefjorden og det er påvist at en av algene er i stand til å produsere giftstoff som i andre lokaliteter har resultert i sjukdom på fisk.

3. MATERIALE OG METODER

3.1 PRØVETAKINGSPROGRAM

Overvåkningsundersøkelsen i Begna i 1991 er finansiert gjennom tilskudd på 18 000 kr fra Fylkesmannens miljøvern avdeling og tilskudd på 9 000 kr fra hver av kommunene Nord-Aurdal og Vestre Slidre. Kommunenes bidrag er gitt i form av arbeidsinnsats og dekking av analysekostnader på de analysene som er utført ved Næringsmiddeltilsynet for Valdres.

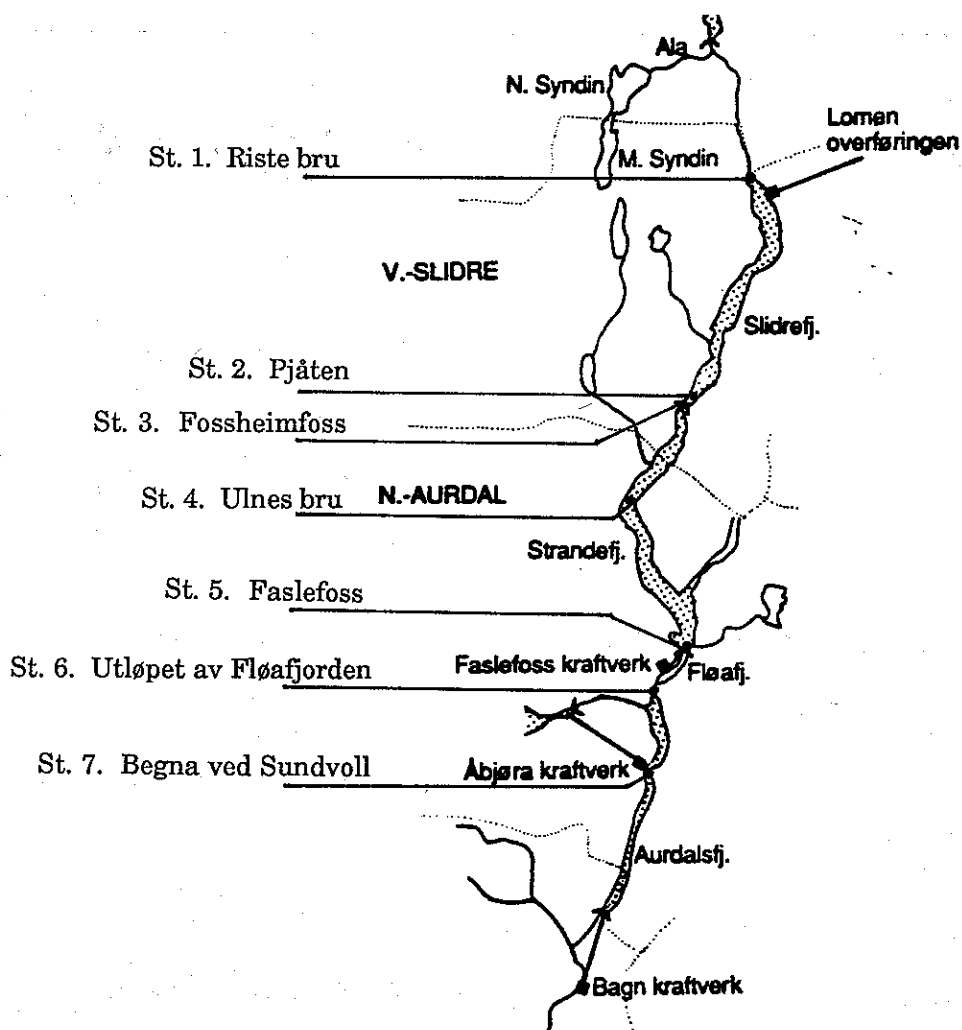
Prøvetakingsprogrammet har bestått av 7 målestasjoner i Begnavassdraget fra Slidrefjorden til Begna v/Sundvoll (se kart over prøvetakingsstasjoner og tabell med UTM-referanser på stasjonene). Det er tatt tilsammen 10 prøverunder i perioden 30. april til 15. oktober når det gjelder bakteriologi, pH og turbiditet, 8 prøverunder når det gjelder næringsalter og 5 prøverunder når det gjelder total organisk karbon.

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

Tabell 1 Prøvetakingslokaliteter i Begna 1991.

Stasjon	UTM koordinat
St. 1. Riste bru	32V MN 921 777
St. 2. Pjåten	32V NN 025 673
St. 3. Fossheimfoss	32V NN 027 663
St. 4. Ulnes bru	32V NN 058 629
St. 5. Faslefoss	32V NN 157 593
St. 6. Utløpet av Fløafjorden	32V NN 167 568
St. 7. Begna ved Sundvoll	32V NN 211 537

Figur 1. Prøvetakingsstasjoner i Begnavassdraget 1991.



4. RESULTATER OG DISKUSJON

4.1 VANNFØRING

Begna har et totalt nedbørfelt på 188 km² ved Aurdalsfjorden og en midlere vannføring ved Bagn kraftverk på 56,4 m³/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.

4.2 BAKGRUNNSVERDIER

Tabell 2 viser antatte bakgrunnsverdier for de ulike stoffene som er undersøkt i Begna i 1991. Tabellen viser også hvilken type forurensning de ulike stoffene indikerer og hva som er de vanligste kildene til disse forurensningene.

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 næringssalter 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. næringssalter 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.

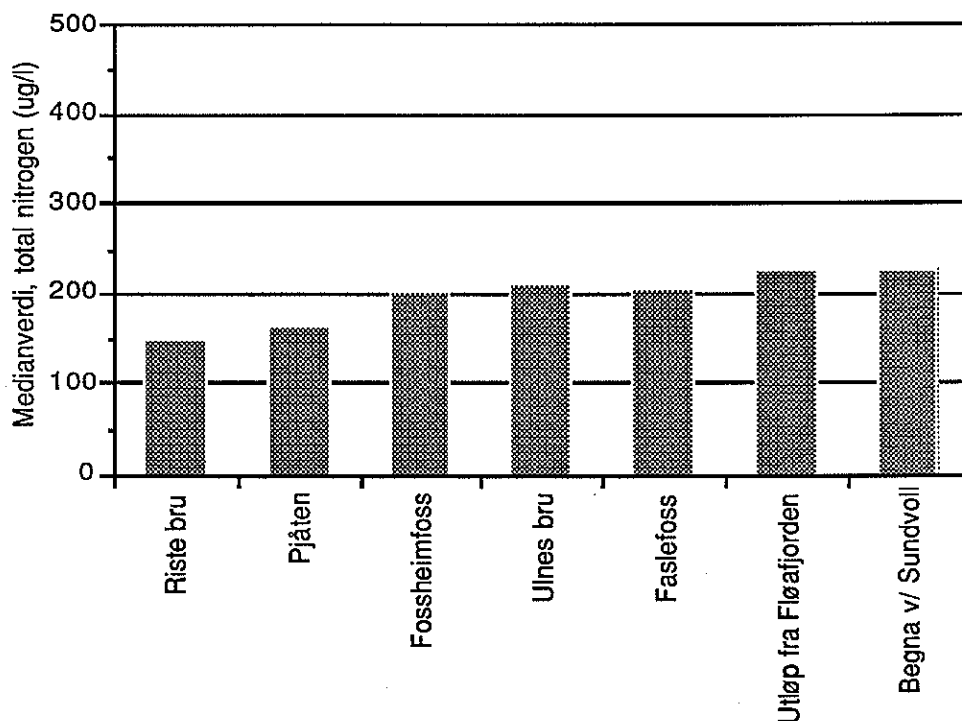
Medianverdiene for total nitrogen viser en jevn økning nedover i vassdraget fra en verdi på 150 $\mu\text{g/l}$ i Slidrefjorden ved Riste bru til en verdi på 227 og 228 $\mu\text{g/l}$ ved Sundvoll og i Fløafjorden (se figur 2). Verdien i Slidrefjorden er lav og må betraktes som bakgrunnsverdi (naturlig avrenning) for området.

Variasjonsbredden i målingene fra de ulike stasjonene viser stor forskjell fra stasjon til stasjon. Særlig viser stasjonene i Pjåten, ved Faslefoss og ved utløpet av Fløafjorden store variasjoner i innholdet av total nitrogen (se figur 3).

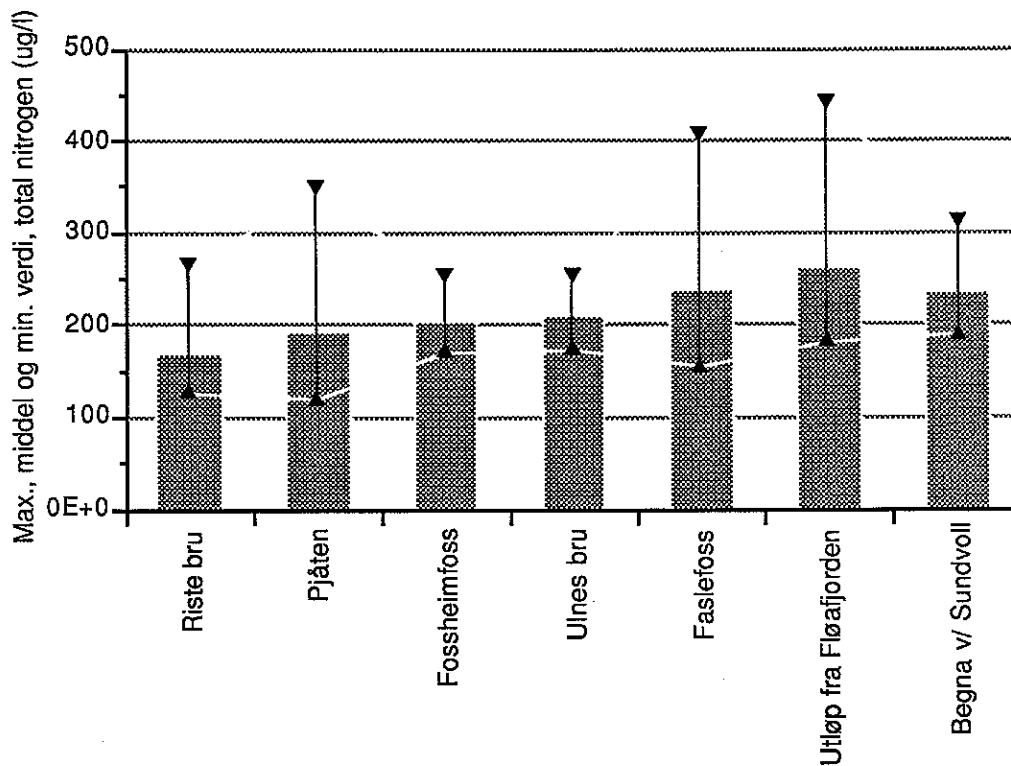
Medianverdiene for total fosfor varierer fra 4 $\mu\text{g/l}$ i Slidrefjorden til verdier rundt 9 $\mu\text{g/l}$ i Fløafjorden og i Begna ved Sundvoll. Verdien øker betydelig mellom Slidrefjorden og innløpet til Strandefjorden (se figur 4). Økningen skyldes tilførsler fra fiskeoppdrett, jordbruk, kommunale avløpsanlegg og utslipp fra spredt bebyggelse. Strandefjorden virker som et sedimentasjonsbasseng for partikkelbundet fosfor samtidig som det biologisk tilgjengelige fosforet omsettes i innsjøen. Konsentrasjonen av fosfor avtar derfor mot utløpet av Strandefjorden. Forsforverdien i Slidrefjorden er lav og må betraktes som bakgrunnsverdi (naturlig avrenning) for området.

Variasjonsbredden i målingene fra de ulike stasjonene er jevnt over større for fosfor enn for nitrogen. Variasjonsbredden øker noe nedover i vassdraget men forskjellene fra stasjon til stasjon er mindre enn for total nitrogen (se figur 5). Høye maksimalverdier reflekterer at fosfortilførslene kommer som episoder i forbindelse med regnvær som gir økt arealavrenning.

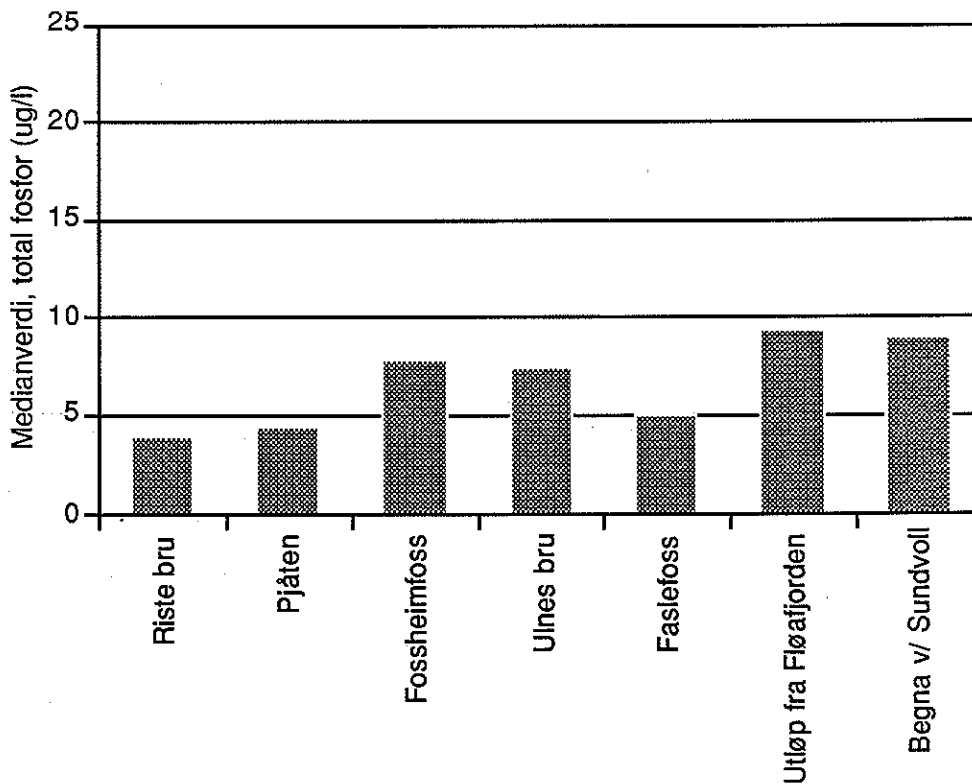
Figur 2. Mediankonsentrasjon av total nitrogen på målestasjonene i Begna 1991. $\mu\text{g N/l}$.



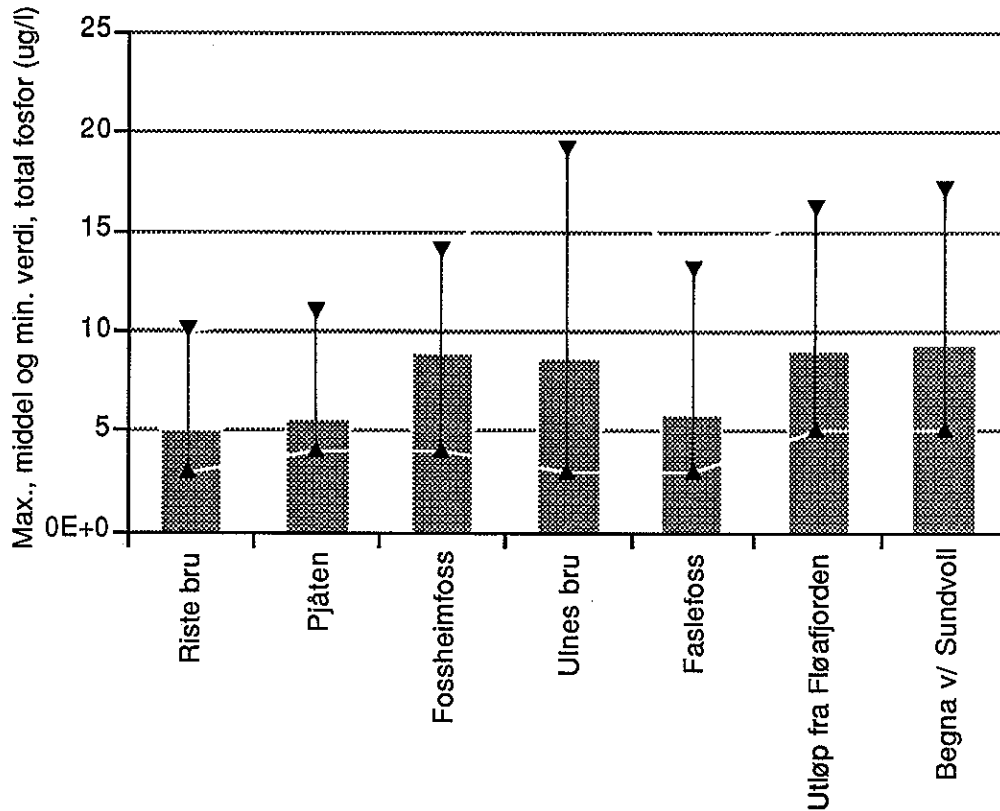
Figur 3. Maksimums-, middel- (grå søyle) og minimumsverdi for total nitrogen på målestasjonene i Begna i 1991. $\mu\text{g N/l}$.



Figur 4. Mediankonsentrasjon av total fosfor på målestasjonene i Begna 1991. $\mu\text{g P/l}$.



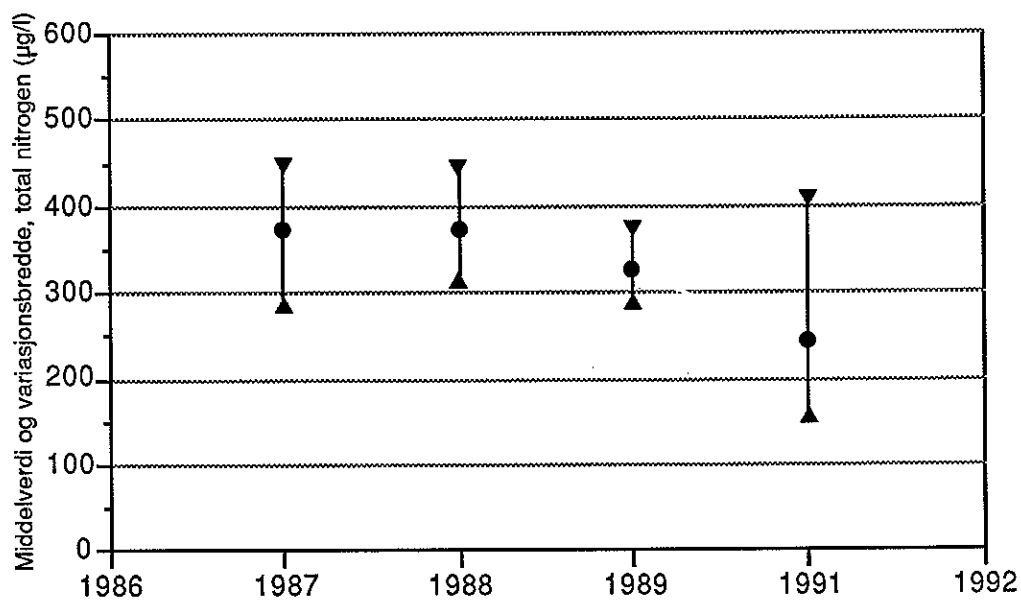
Figur 5. Maksimums-, middel- (grå søyle) og minimumsverdi for total fosfor på målestasjonene i Begna i 1991. $\mu\text{g P/l}$.



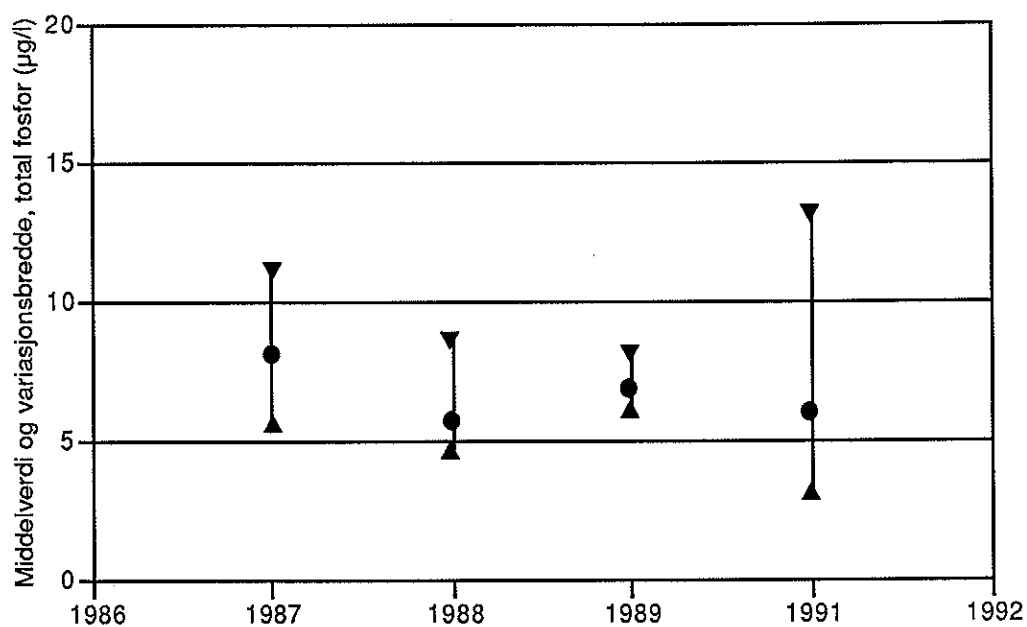
Utviklingen i næringssaltforurensning i Begna

Dataene for næringssaltinnhold på målestasjonen i Strandefjorden (Faslefoss) er sammenliknet med NIVA's undersøkelse i Øystre-Slidre vassdraget i perioden 1987-89, hvor det også var en målestasjon i Strandefjorden (Rognerud og Romstad, 1990). Figur 6 viser at middelverdien for total nitrogen har gått betydelig ned siden 1987, men at det fremdeles er "episoder" med høyt nitrogeninnhold. Når det gjelder fosfor er endringen siden 1987 mindre klar og maksimalverdien i 1991 var høyere enn tidligere år (se figur 7). Episodene med høyt fosforinnhold har trolig avgjørende betydning for algeoppblomstringene i Strandefjorden.

Figur 6. Tidstrend i middelværdi for total nitrogen i Begna, 1987-1991. $\mu\text{gN/L}$.



Figur 7. Tidstrend i middelværdi for total fosfor i Begna, 1987-1991. $\mu\text{gP/L}$.

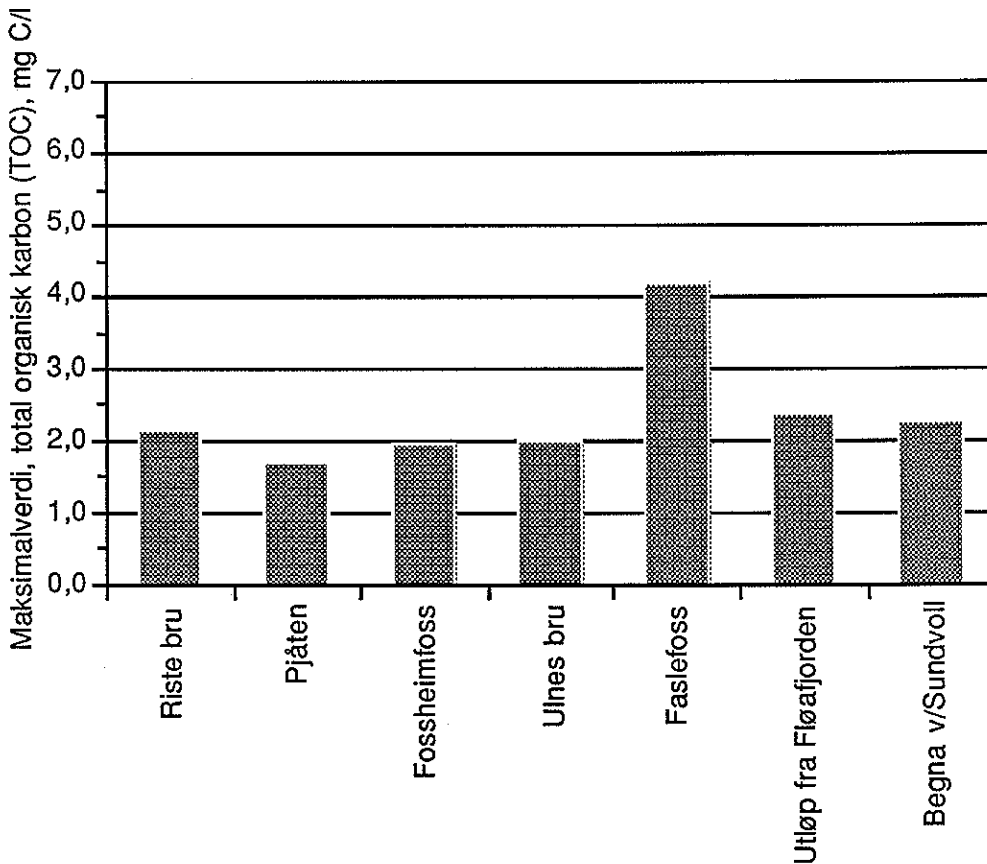


4.4 FORURENSNING MED ORGANISK STOFF

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.

Innholdet av organisk stoff er lavt på alle målestasjonene med unntak av Strandefjorden ved Faslefoss (se figur 8). Maksimalverdien på denne stasjonen er målt i oktober og kan ha sammenheng med høstsirkulasjon i innsjøen som gir oppvirvling av bunnvann som er rikt på organisk stoff. Den høye verdien kan også skyldes utslipp til Strandefjorden.

Figur 8. Maksimalverdi for total organisk karbon (TOC) på målestasjonene i Begna i 1991. mg C/l.

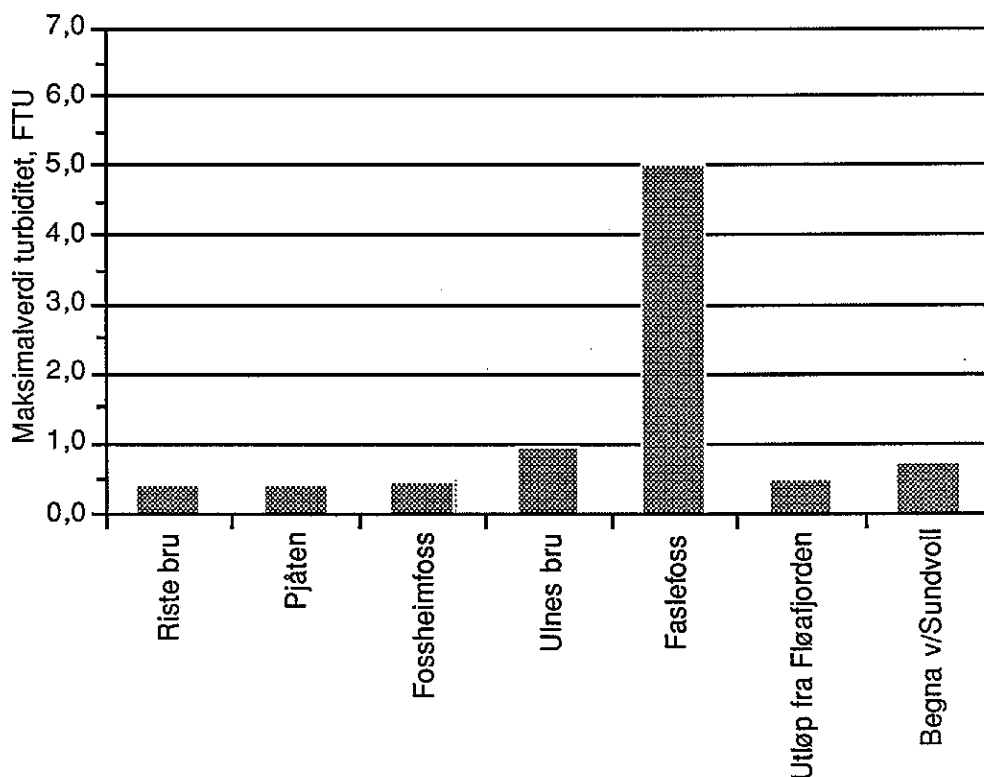


4.5 PARTIKKELFORURENSNING

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 untatt i Strandefjorden ved Faslefoss (se figur 9). Maksimalverdien er målt i månedsskiftet april/mai, og kan skyldes høyt innhold av erosjonsmateriale (uorganiske partikler) i forbindelse med vårflommen.

Figur 9. Maksimalverdi for turbiditet på målestasjonene i Begna i 1991. FTU.



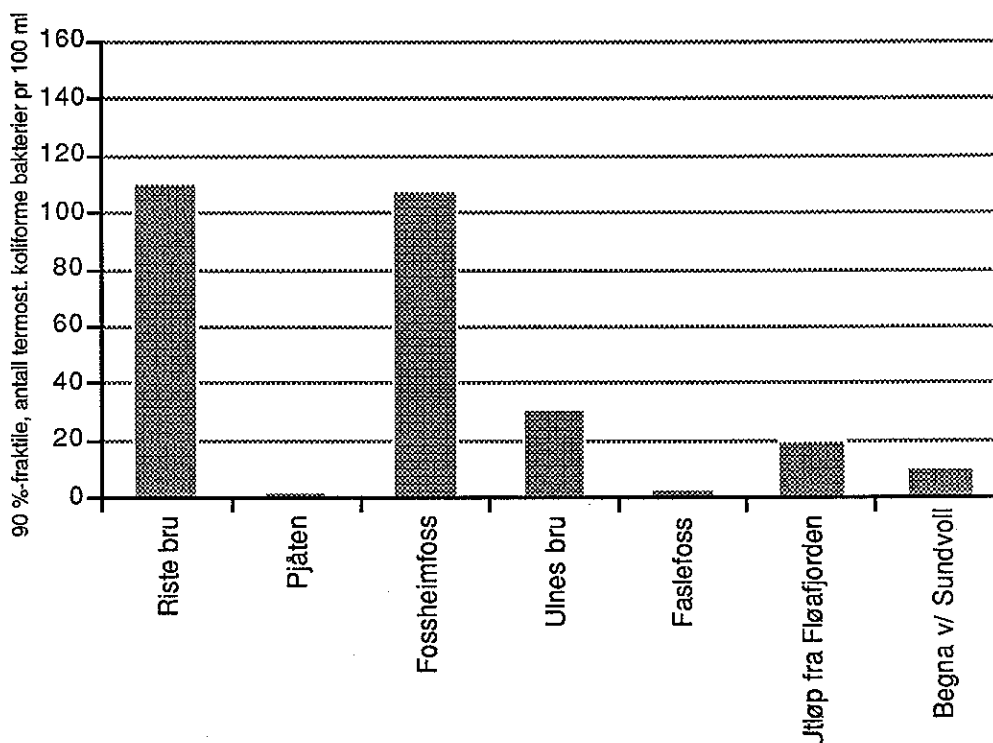
4.6 BAKTERIEFORURENSNING

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 så brukes verdien for den nest høyeste målingen.

Målestasjonene i Slidrefjorden ved Riste bru og ved Fosheimfoss i innløpet til Strandefjorden hadde det høyeste innholdet av termostabile koliforme bakterier (se figur 10). Variasjonene i bakterieinnhold er store fra stasjon til stasjon, og de høyeste verdiene skyldes lokale utslipp nær målestasjonene.

Figur 10. 90-prosent fraktile for antall termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml prøve på målestasjoner i Begna 1991.

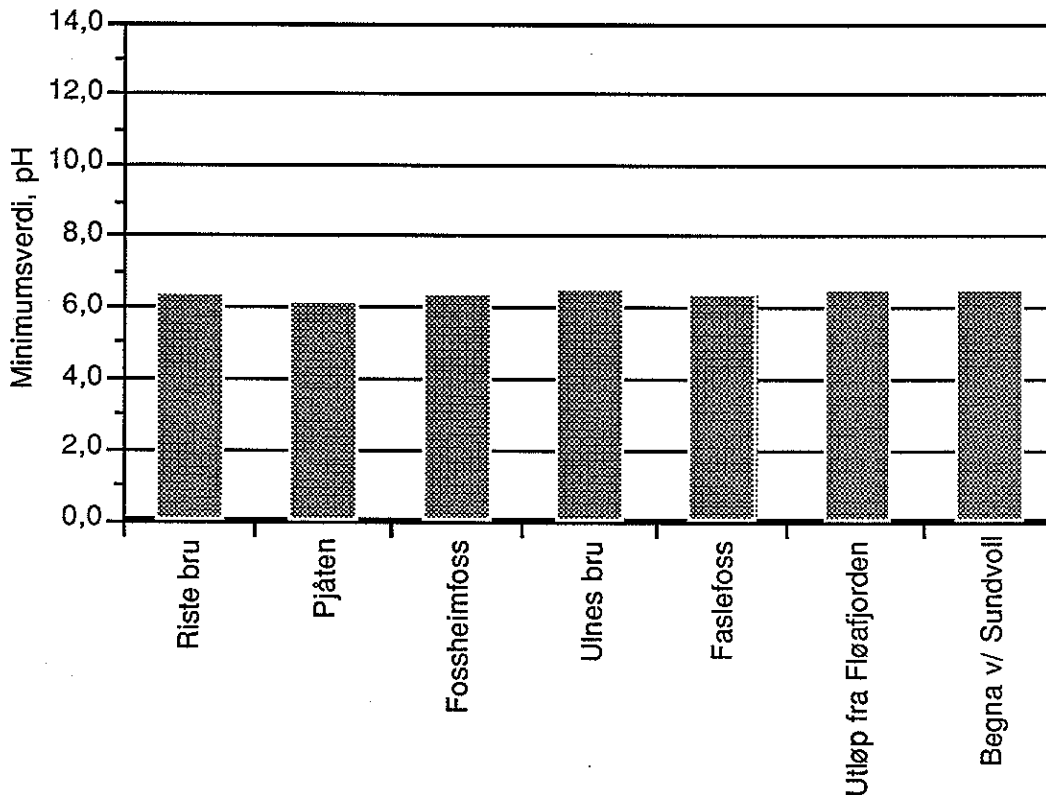


4.7 FORSURING

pH-verdi og alkalinitet (bufferevne) brukes som mål på forureningstilstanden i et vassdrag. Ved vurdering av forurensningstilstand mht. forsurening 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.

Alkalinitet ble ikke målt i Begna i 1991, men ut fra pH-verdien har alle målestasjonene i Begna svakt surt vann med minimumsverdier for pH på mellom 6,2 og 6,5 (se figur 11).

Fig.11. Minimumsverdi for pH på målestasjonene i Begna i 1991.



4.8. KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD

Gjennom bruk av SFT's vannkvalitetskriterier for ferskvann kan forurensningsgraden (avviket fra naturtilstanden) klassifiseres med hensyn på 6 ulike typer forurensninger. For hver type forurensning gis målepunktet en tallverdi fra 1 til 4, med 1 som beste verdi og 4 dårligste. Klassifiseringssystemet inneholder grenseverdier for de parameterene som skal brukes til klassifisering av hver enkelt type forurensning, samt regler for hvordan tallverdiene skal bestemmes (SFT, 1989).

I Begnavassdraget er klassifiseringen utført for de 7 stasjonene for følgende 4 forurensningstyper:

- * **Næringsalter** - målt ved total nitrogen og total fosfor. (Forurensningsklassene for nitrogen og for fosfor er ikke slått sammen til en verdi for næringssaltbelastning, men beholdt hver for seg for å få fram forskjellene mellom nitrogen- og fosforforurensningen).
- * **Organisk stoff** - målt som TOC.
- * **Partikler** - målt som turbiditet.
- * **Bakterier** - målt som termostabile koliforme bakterier.

Ut fra klassifiseringsresultatene er forurensning med næringssaltet fosfor sammen med bakterieforurensning de alvorligste problemene i Begnadraget (se tabell 3). Kildene til disse forurensningene kan variere fra sted til sted og med årstiden. Arealavrenning fra jordbruket, punktutslipp av kloakk, fra spredt bebyggelse, fiskeoppdrett og punktutslipp i jordbruket er hovedårsakene til disse forurensningene.

Konklusjonen når det gjelder forurensning med næringssalter stemmer godt overens med NIVA's konklusjon fra undersøkelsene i perioden 1987-89 om at situasjonen i vassdraget er labil og at det skal små ekstra tilførsler til for å gi problemer med økt algevekst i vassdraget.

Tabell 3. Begnavassdraget klassifisert etter SFT's Vannkvalitetskriterier for ferskvann

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Bakterier
St. 1 Riste bru	1	1	1	1	3
St. 2 Pjåten	1	1	1	1	1
St. 3 Fossheimfoss	1	2	1	1	3
St. 4 Ulnes bru	1	2	1	1	2
St. 5 Faslefoss	1	1	1	4	1
St. 6 Utløp Fløafjorden	1	2	1	1	2
St. 7 Begna v/Sundvoll	1	2	1	1	2

Forurensningsklasse 1 - lite avvik fra naturtilstanden.

Forurensningsklasse 2 - moderat avvik fra naturtilstanden.

Forurensningsklasse 3 - markert avvik fra naturtilstanden.

Forurensningsklasse 4 - stort avvik fra naturtilstanden.

5. VIDEREFØRING AV OVERVÅKNINGEN I 1992

Overvåkningsundersøkelsen i Begna blir videreført i 1992 med kjemiske- og bakteriologiske undersøkelser på de samme 7 målestasjonene som i 1991. I tillegg opprettes det en ny målestasjon i Begna ved Bagn. Overvåkingen på disse 8 stasjonene vil bli gjennomført som samarbeid mellom Vestre Slidre, Nord Aurdal og Sør Aurdal kommune, Næringsmiddeltilsynene for Valdres og Sør Gudbrandsdal og Fylkesmannens miljøvernnavdeling.

I 1992 vil det også bli gjennomført en grundig biologisk overvåking av dyre- og planteplanktonet i Strandefjorden på bakgrunn av de problemene som inntraff sommeren 1991 med algeoppblomstring og forekomst av giftproduserende alger. Denne overvåkingen vil bli gjennomført av Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA).

6. LITTERATUR

Rognerud, S. & Romstad, R., 1990. Undersøkelser i Øystre-Slidre vassdraget og Stronda-fjorden 1987-89. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapp. nr. 393/90.

SFT, 1989. Vannkvalitetskriterier for ferskvann. TA 630.

VEDLEGG

- 1. PRIMÆRDATA FRA MÅLESTASJONENE I BEGNA 1991**
- 2. RAPPORTER FRA FYLKESMANNENS MILJØVERNAVD.**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2	STASJON	TOTAL FOSFOR (µg P/l)														
3																
4		30.04.91	25.06.91	10.07.91	30.07.91	20.08.91	04.09.91	18.09.91	15.10.91		Middel	Maks	Min	Median		
5																
6																
7	Riste bru	7	5	10	4	4	3	3	4		5.0	10	3	4.0		
8	Plåten	7	4	11	4	5	4	6	4		5.6	11	4	4.5		
9	Fosheimfoss	4	7	8	8	12	14	13	6		9.0	14	4	8.0		
10	Ulnes bru	7	9	8	6	3	19	7	10		8.6	19	3	7.5		
11	Faslefos	4	7	13	5	3	5	6	4		5.9	13	3	5.0		
12	Utløp fra Fløafjorden	6	6	11	9	16	5	10	10		9.1	16	5	9.5		
13	Begna v/ Sundvoll	11	7	17	5	9	9	6	10		9.3	17	5	9.0		
14																
15																
16	STASJON	TOTAL NITROGEN (µg N/l)														
17																
18		30.04.91	25.06.91	10.07.91	30.07.91	20.08.91	04.09.91	18.09.91	15.10.91		Middel	Maks	Min	Median		
19																
20																
21	Riste bru	264	206	172	153	146	142	127	146		170	264	127	150		
22	Plåten	244	346	174	215	158	138	120	145		193	346	120	166		
23	Fosheimfoss	292	188	196	215	212	209	172	170		202	252	170	203		
24	Ulnes bru	252	208	218	215	172	222	203	196		211	252	172	212		
25	Faslefos	292	212	284	198	172	155	200	404		240	404	155	206		
26	Utløp fra Fløafjorden	440	208	181	208	248	216	346	239		261	440	181	228		
27	Begna v/ Sundvoll	310	208	266	198	245	202	258	188		234	310	188	227		
28																
29																
30	STASJON	Totaltall	bakterier /ml													
31																
32		29.04.91	28.05.91	25.06.91	09.07.91	23.07.91	30.07.91	20.08.91	03.09.91	17.09.91	15.10.91	Middel	Maks	Min	Median	
33																
34																
35	Riste bru	200	705	340	300	300		1000	750	570	240	489	1000	200	340	
36	Plåten	98	378	160	110	150		145	165	130	16	150	378	16	145	
37	Fosheimfoss	133	654	410	470	10000		550	450	410	240	1480	10000	133	450	
38	Ulnes bru	5000	594	750	570		200	67	550	23	660	935	5000	23	570	
39	Faslefos	52		350	2300		120	110	50	120	150	407	2300	50	120	
40	Utløp fra Fløafjorden	203		440	1400		400	1100	90	1600	290	590	1600	90	420	
41	Begna v/ Sundvoll	162		450	2000		70	180	80	40	135	390	2000	40	149	
42																
43																
44																
45																
46																
47																

Begna vannprøver-1991

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
48	STASJON															
49		Koliforme bakterier /100ml														
50		29.04.91	28.05.91	25.06.91	09.07.91	23.07.91	30.07.91	20.08.91	03.09.91	17.09.91	15.10.91		Middel	Max	Min	Median
51																
52																
53	Riste bru	150	160	210	135	250		200	500	1000	65		297	1000	65	200
54	Pjåten	0	26	12	90	350		23	100	100	15		80	350	0	26
55	Fosshelmfoss	9	42	310	120	1000		100	200	200	80		229	1000	9	120
56	Ulnes bru	6	37	40	80		62	60	100	3	85		53	100	3	50
57	Fasletfoss	1		17	100		80	10	70	40	26		43	100	1	33
58	Utlep fra Fløafjorden	10		29	60		150	200	0	1000	51		188	1000	0	56
59	Begna v/ Sundvoll	21		18	120		23	60	50	60	20		47	120	18	37
60																
61																
62	STASJON															
63																
64		29.04.91	28.05.91	25.06.91	09.07.91	23.07.91	30.07.91	20.08.91	03.09.91	17.09.91	15.10.91		Middel	Max	Min	Median
65																
66																
67	Riste bru	14	6	1	2	9		15	110	60	0		24	110	0	9
68	Pjåten	0	0	0	0	0		2	0	0	0		0	2	0	0
69	Fosshelmfoss	0	0	0	12	108		1	1	0	2		14	108	0	1
70	Ulnes bru	3	0	2	18		0	0	0	0	31		6	31	0	0
71	Fasletfoss	0		2	1		0	0	1	0	3		1	3	0	0.5
72	Utlep fra Fløafjorden	0		0	1		0	0	1	20	0		3	20	0	0
73	Begna v/ Sundvoll	0		0	4		0	10	1	0	0		2	10	0	0
74																
75																
76																
77	STASJON															
78																
79		29.04.91	28.05.91	25.06.91	09.07.91	23.07.91	30.07.91	20.08.91	03.09.91	17.09.91	15.10.91		Middel	Max	Min	Median
80																
81																
82	Riste bru	6,60	6,80	6,50	6,60	6,40		6,60	6,60	6,60	6,70		6,60	6,80	6,40	6,60
83	Pjåten	7,00	6,50	6,80	6,80	6,20		6,70	6,60	6,60	6,70		6,66	7,00	6,20	6,70
84	Fosshelmfoss	6,40	6,70	6,70	6,80	6,60		6,60	6,60	6,60	6,70		6,64	6,80	6,40	6,65
85	Ulnes bru	6,80	6,80	6,90	6,60		6,50	6,90	6,80	6,80	7,00		6,79	7,00	6,50	6,80
86	Fasletfoss	6,50	6,80	6,80	7,10		6,40	6,70	7,10	6,90	6,90		6,79	7,10	6,40	6,80
87	Utlep fra Fløafjorden	6,50	6,70	6,70	6,60		6,90	6,70	6,80	6,80	7,10		6,76	7,10	6,50	6,70
88	Begna v/ Sundvoll	6,50	6,90	6,90	7,00		6,80	6,60	6,80	6,80	6,80		6,77	7,00	6,50	6,80
89																
90																
91																
92																
93																
94																

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
95 STASJON	Fargetall	mg/Pl/l													
96															
97	29.04.91	28.05.91	25.06.91	09.07.91	23.07.91	30.07.91	20.08.91	03.09.91	17.09.91	15.10.91		Middel	Max	Min	Median
98															
99															
100 Riste bru	5	10	0	5	0		0	2,5	0	2,5		3	10	0	2,5
101 Plåten	2,5	5	0	5	2,5		2,5	2,5	2,5	2,5		3	5	0	2,5
102 Fosshelmfoss	2,5	5	0	5	2,5		2,5	2,5	2,5	2,5		3	5	0	2,5
103 Ulnes bru	2,5	10	5	5			2,5	2,5	7,5	5	0	4	10	0	5,0
104 Faslefoss	7,5		2,5	7,5			2,5	2,5	5	2,5		4	8	3	2,5
105 Utløp fra Fløafjorden	7,5		2,5	7,5			2,5	2,5	7,5	0		4	8	0	2,5
106 Begna v/ Sundvoll	7,5		5	7,5			2,5	5	7,5	5		5	8	3	5,0
107															
108															
109															
110 STASJON															
111															
112	29.04.91	28.05.91	25.06.91	09.07.91	23.07.91	30.07.91	20.08.91	03.09.91	17.09.91	15.10.91		Middel	Max	Min	Median
113															
114															
115 Riste bru		1,90	1,73	1,61						1,60		1,71	1,90	1,60	1,67
116 Plåten		2,20	1,96							1,80		1,99	2,20	1,80	1,96
117 Fosshelmfoss		2,20	1,99	2,04						1,80		2,01	2,20	1,80	2,02
118 Ulnes bru		2,10	2,17	2,07						2,20		2,14	2,20	2,07	2,14
119 Faslefoss			2,67	2,57						2,49		2,58	2,67	2,49	2,57
120 Utløp fra Fløafjorden			2,62	2,44						2,48		2,51	2,62	2,44	2,48
121 Begna v/ Sundvoll			2,52	2,62						2,66		2,60	2,66	2,52	2,62
122															
123															
124															
125 STASJON															
126															
127	29.04.91	28.05.91	25.06.91	09.07.91	23.07.91	30.07.91	20.08.91	03.09.91	17.09.91	15.10.91		Middel	Max	Min	Median
128															
129															
130 Riste bru	0,25	0,40	0,30	0,25	0,25		0,25	0,20	0,20	0,35		0,27	0,40	0,20	0,25
131 Plåten	0,35	0,35	0,20	0,20	0,20		0,40	0,30	0,35	0,30		0,29	0,40	0,20	0,30
132 Fosshelmfoss	0,30	0,45	0,25	0,20	0,35		0,45	0,30	0,30	0,35		0,33	0,45	0,20	0,30
133 Ulnes bru	0,45	0,95	0,50	0,30			0,30	0,40	0,40	0,40		0,47	0,95	0,30	0,40
134 Faslefoss	5,00		0,35	0,40			0,35	0,30	0,35	0,30		0,92	5,00	0,30	0,35
135 Utløp fra Fløafjorden	0,30		0,35	0,35			0,25	0,50	0,30	0,30		0,33	0,50	0,25	0,30
136 Begna v/ Sundvoll	0,60		0,40	0,70			0,30	0,60	0,40	0,35		0,47	0,70	0,30	0,40
137															
138															
139															
140															
141															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
142	STASJON	TOTALT ORGANISK KARBON ufiltrert (mg C/l)														
143																
144																
145		30.04.91	25.06.91	10.07.91	20.08.91	15.10.91		Middel	Max	Min	Median					
146																
147	Riste bru	2,16	1,48	1,07	1,12	1,66		1,50	2,16	1,07	1,48					
148	Pjåten	1,70	1,47	1,26	1,57	1,42		1,48	1,70	1,26	1,47					
149	Fosshelmfoss	1,76	1,61	1,41	1,46	1,96		1,64	1,96	1,41	1,61					
150	Ulness bru	1,91	1,73	1,48	1,50	2,01		1,73	2,01	1,48	1,73					
151	Faslefos	2,51	2,14	2,36	1,80	4,16		2,59	4,16	1,80	2,36					
152	Utløp fra Fløafjorden	2,36	2,06	1,82	2,03	1,90		2,03	2,36	1,82	2,03					
153	Begna v/ Sundvoll	2,05	2,10	2,27	2,19	1,94		2,11	2,27	1,94	2,10					
154																
155																
156	STASJON	NITRITT OG NITRAT (mg/l)														
157																
158																
159		30.07.91														
160																
161	Riste bru	0,080														
162	Pjåten	0,080														
163	Fosshelmfoss	0,086														
164	Ulness bru	0,076														
165	Faslefos	0,058														
166	Utløp fra Fløafjorden	0,056														
167	Begna v/ Sundvoll	0,052														