

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <h1>VANNKVALITET I<br/>VIGGAVASSDRAGET<br/>1994</h1>   | <b>Rapportnr.:</b><br><br>6/95       |
|  | <b>Dato:</b><br><br>10.03.1995       |
| <b>Forfatter(e):</b><br>Torbjørn Østdahl, Østlandsforskning  | <b>Faggruppe:</b><br>Forurensning    |
| <b>Prosjektansvarlig(e):</b><br>Steinar Fossum, Fylkesmannen i Oppland   | <b>Område:</b><br>Viggavassdraget    |
| <b>Finansiering:</b><br>Statens forurensningstilsyn, Fylkesmannen i Oppland, Gran og Lunner  | <b>Antall sider:</b><br>14 + vedlegg |
| <b>Emneord:</b><br>Forurensning, lokal overvåkning   | <b>ISSN-nummer:</b><br>0801 - 8367   |
| <b>Sammendrag:</b><br><p>Overvåkningen i Viggavassdraget i 1994 har omfattet prøvetaking på 3 målestasjoner. Det er gjennomført 9 prøvetakingsrunder på hver målestasjon over perioden 25. april til 12. desember. Vannprøvene er analyserte ved Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal med hensyn på næringssalter (total fosfor og total nitrogen), organisk stoff (TOC) og ved Næringsmiddeltilsynet for Land og Hadeland med hensyn på partikkelinnhold (turbiditet), forsuring (pH) og bakterieinnhold (termostabile koliforme bakterier og fekale streptokokker).</p> <p>I 1994 var målestasjonene ved innløpet til Jarenvannet og ved Røykenvik meget sterkt forurenset med nitrogen, markert til sterkt forurenset med fosfor og organisk stoff og sterkt til meget sterkt forurenset med bakterier og partikler ved klassifisering etter SFT's system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Bakgrunnsstasjonen ved Grua var lite forurenset med fosfor og partikler, men var markert forurenset med nitrogen, bakterier og organisk stoff etter de samme klassifiseringskriteriene. Resultatene indikerer store begrensninger i vassdragets egnethet til formål som råvannskilde for drikkevannsforsyning, bading og rekreasjon, jordvanning og fiskeoppdrett.</p> |                                      |
| <b>Referanse:</b><br>Vannkvalitet i Viggavassdraget 1994.<br>Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 6/95, 14 s.+ vedlegg.  |                                      |

Fylkesmannen i Oppland  
**Miljøvern**avdelingen

Statsetatenes Hus, Gudbrandsdalsvn. 170-172, 2600 LILLEHAMMER  
 Tlf. 61 26 60 51, Telefax 61 26 61 67

## FORORD

Rapporten presenterer resultatene fra prosjektet "Overvåkning i Viggavassdraget 1994".

Formålet med prosjektet har vært å undersøke forurensningssituasjonen med hensyn på eutrofiering, partikler, organisk stoff, forsuring og mikrobiologi og få et grunnlag for å kunne klassifisere vassdraget etter SFT's klassifiseringssystem for ferskvann.

Overvåkingen i 1994 ble gjennomført i samarbeid av Fylkesmannens miljøvernavdeling, kommunene Gran og Lunner og Næringsmiddeltilsynet for Hadeland.

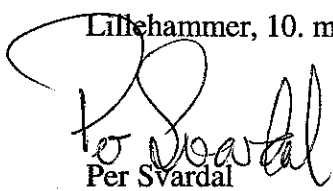
Prosjektet er finansiert av Statens forurensningstilsyn, Fylkesmannen i Oppland og kommunene Gran og Lunner.

Vannprøvene er tatt ut av teknisk etat / miljøvernkonsulentene i Gran og Lunner. Analysene er utført ved Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og ved Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal.

Rapporten er skrevet av Torbjørn Østdahl, Østlandsforskning

Steinar Fossum, Fylkesmannens miljøvernavdeling, har vært prosjektansvarlig.

Lillehammer, 10. mars 1995

  
Per Svardal  
fylkesmiljøvern sjef

## INNHOOLD

|  |    |
|--|----|
| 1. SAMMENDRAG .....  | 2  |
| 2. BAKGRUNN OG MÅLSETTING .....  | 3  |
| 3. MATERIALE OG METODER .....  | 3  |
| 3.1 PRØVETAKINGSPROGRAM .....  | 3  |
| 3.2 BAKGRUNNSVERDIER .....   | 4  |
| 4. RESULTATER .....  | 5  |
| 4.1 KLASSIFISERING AV VANNKVALITETEN I VIGGAVASSDRAGET ETTER<br>SFT'S VANNKVALITETSKRITERIER FOR FERSKVANN ..... | 5  |
| 4.2 VANNFØRING .....   | 8  |
| 4.3 NÆRINGSSALTFORURENSNINGEN I VIGGA .....  | 9  |
| 4.4 BAKTERIEFORURENSNINGEN I VIGGA .....   | 13 |
| 4.5 PARTIKKELFORURENSNINGEN I VIGGA .....  | 13 |
| 4.6 FORURENSNINGEN MED ORGANISK STOFF I VIGGA .....  | 14 |
| 5. LITTERATUR .....  | 14 |
| VEDLEGG .....  | 15 |
| 1. Primærdata fra målestasjonene i Vigga i 1994 .....  | 15 |

## 1. SAMMENDRAG

- ✓ Overvåkingen i Viggavassdraget i 1994 har omfattet prøvetaking på 3 målestasjoner. Det er gjennomført 9 prøvetakingsrunder på hver målestasjon over perioden 25. april til 12. desember. Vannprøvene er analyserte ved Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal med hensyn på næringssalter (total fosfor og total nitrogen), organisk stoff (TOC) og ved Næringsmiddeltilsynet for Land og Hadeland med hensyn på partikkelinnhold (turbiditet), forsurening (pH) og bakterieinnhold (termostabile koliforme bakterier og fekale streptokokker).
- ✓ I 1994 var målestasjonene ved innløpet til Jarenvannet og ved Røykenvik meget sterkt forurensset med nitrogen, markert til sterkt forurensset med fosfor og organisk stoff og sterkt til meget sterkt forurensset med bakterier og partikler ved klassifisering etter SFT's system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Bakgrunnsstasjonen ved Grua var lite forurensset med fosfor og partikler, men var markert forurensset med nitrogen, bakterier og organisk stoff etter de samme klassifiseringskriteriene. Resultatene indikerer store begrensninger i vassdragets egnethet til formål som råvannskilde for drikkevannsforsyning, bading og rekreasjon, jordvanning og fiskeoppdrett.

### Viggavassdraget klassifisert etter forurensningsgrad. 1994

| Målestasjon         | Nitrogen | Fosfor | Organisk stoff | Partikler | Bakterier |
|---------------------|----------|--------|----------------|-----------|-----------|
| Vigga v/Grua        | 3        | 1      | 4              | 1         | 3         |
| Jarenvannet, innløp | 5        | 3      | 3              | 5         | 4         |
| Vigga v/Røykenvika  | 5        | 3-4    | 4              | 4         | 5         |

#### Klasseinndeling for forurensningsgrad:

1 - Lite forurensset, 2 - Moderat forurensset, 3 - Markert forurensset, 4 = Sterkt forurensset  
5 = Meget sterkt forurensset

- ✓ Innholdet av nitrogen i Vigga var høyere i 1994 enn i perioden 1983 til 1991. Innholdet av fosfor avtok over perioden 1987 til 1991. Denne trenden ser ut til å ha fortsatt i 1994.

## 2. BAKGRUNN OG MÅLSETTING

Overvåkningsundersøkelsen i Viggavassdraget ble startet opp i 1994 på initiativ fra miljøvernavdelingen hos fylkesmannen i Oppland. Hensikten med undersøkelsen er både å følge opp vannkvalitetsmålinger fra Vigga fra på 1980 tallet for å registrere endringer i miljøtilstanden over tid og å skaffe tilveie en sikrere dokumentasjon på miljøtilstanden gjennom hyppigere prøvetaking enn ved tidligere undersøkelser.

I tillegg til dette er Viggavassdraget et av de mest eutrofe vassdrag i Oppland fylke og et vassdrag der lav vannføring i tilknytning til varmeperioder på sommeren episodevis resulterer i en miljøtilstand som overskrider tålegrensene f.eks for ørretstammen i vassdraget. Viggavassdraget har også et avrenningsmønster som gir raske flomtopper med stor masseføring i vassdraget. Både episoder med kritisk miljøtilstand i forhold til fiskefaunaen og flomperiodenes betydning for den totale transporten av næringssalter og partikler er viktige forhold å dokumentere med tanke på videre arbeid med å løse brukerkonflikter knyttet til Viggavassdraget.

## 3. MATERIALE OG METODER

### 3.1 PRØVETAKINGSPROGRAM

Prøvetakingsprogrammet i 1994 har bestått av 3 målestasjoner i Viggavassdraget (tabell 1 og figur 1).

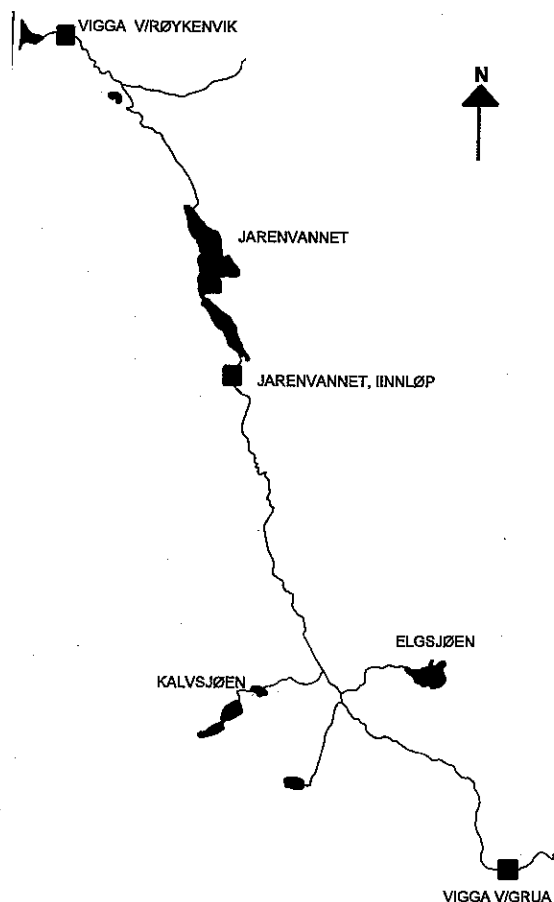
**Tabell 1. Prøvetakingsstasjoner i Viggavassdraget 1994.**

| Stasjon            | UTM-koordinat  | Kartblad i M 711-serien |
|--------------------|----------------|-------------------------|
| Grua               | 32V NM 929 818 | 1815 I                  |
| Innløp Jarenvannet | 32V NM865 929  | 1815 I                  |
| Røykenvik          | 32V NN 818 001 | 1815 I                  |

Det er gjennomført til sammen 9 prøvetakingsrunder i perioden 25. april til 12. desember 1994. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilynet for Sør-Gudbrandsdal med hensyn på næringssalter (total fosfor og total nitrogen) og organisk stoff (TOC) og ved Næringsmiddeltilsynet for Land og Hadeland med hensyn på turbiditet, ledningsevne, fargetall, pH, termostabile koliforme bakterier og fekale streptokokker.

Miljøvernlederne i Gran og Lunner kommune har hatt ansvaret for prøvetakingen i overvåkningsundersøkelsen.

Figur 1. Prøvetakingsstasjoner i Viggavassdraget



### 3.2 BAKGRUNNSVERDIER

Tabell 2. Bakgrunnsverdier i Vigga og type forurensning hver parameter indikerer

| Parameter  | Type forurensning                                  | Mulige kilder                              | Antatt bakgrunnsverdi i Vigga   |
|--|--|--|---------------------------------|
| Total nitrogen (N)<br>Total fosfor (P)                   | Næringssaltforurensning<br>Næringssaltforurensning | Landbruk, Husholdn<br>Landbruk, Husholdn   | 300 µg/l<br>6 µg/l              |
| Total organisk karbon (TOC)                              | Forurensning med organisk stoff                    | Landbruk, Husholdn                         | 2,5 mgC/l                       |
| Turbiditet   | Partikkelforurensning                              | Landbruk, Husholdn og erosjon              | 0,5 FTU                         |
| pH   | Forsuring  | Sur nedbør                                 | 6,5 -7,0                        |
| Termostabile koliforme bakterier<br>Fekale streptokokker | Bakterieforurensning<br>Bakterieforurensning       | Husdyrgj. og kloakk<br>Husdyrgj. og kloakk | Skal ikke forekomme i rent vann |

## 4. RESULTATER

### 4.1 KLASSIFISERING AV VANNKVALITETEN I VIGGAVASSDRAGET ETTER SFT'S VANNKVALITETSKRITERIER FOR FERSKVANN

I SFT's vannkvalitetskriterier for ferskvann kan ferskvannets miljøkvalitet klassifiseres etter nåtilstand, forurensningsgrad og egnethet for ulike brukerformål (SFT 1992).

#### Klassifisering av nåtilstand

Nåtilstand er den målte tilstanden i vassdraget uavhengig av hva som er naturbetinget og forurensningsbetinget bidrag til den målte tilstanden. Dataene fra Viggavassdraget er klassifisert etter nåtilstand i tabell 3.

**Tabell 3. Viggavassdraget klassifisert etter nåtilstand. 1994**

| Målestasjon         | Nitrogen | Fosfor | Organisk stoff | Partikler | Bakterier |
|---------------------|----------|--------|----------------|-----------|-----------|
| Vigga v/Grua        | 3        | 2      | 4              | 1         | 3         |
| Jarenvannet, innløp | 5        | 3      | 3              | 5         | 4         |
| Vigga v/Røykenvika  | 5        | 3      | 4              | 4         | 5         |

Klasseinndeling for nåtilstand:

1 = god, 2 = mindre god, 3 = nokså dårlig, 4 = dårlig, 5 = meget dårlig

#### Klassifisering av forurensningsgrad

Forurensningsgrad brukes som betegnelse på avviket mellom nåtilstand og forventet naturtilstand. Dette avviket skyldes menneskeskapte utslipp / inngrep. Med forventet naturtilstand menes den tilstanden vannforekomsten ville hatt dersom den ikke var påvirket av mennesker.

Dataene fra de 3 målestasjonene i Viggavassdraget er klassifisert med hensyn på forurensningsgrad i tabell 4. Verdier for forventet naturtilstand er gitt i tabell 2.

**Tabell 4. Viggavassdraget klassifisert etter forurensningsgrad. 1994**

| Målestasjon         | Nitrogen | Fosfor | Organisk stoff | Partikler | Bakterier |
|---------------------|----------|--------|----------------|-----------|-----------|
| Vigga v/Grua        | 3        | 1      | 4              | 1         | 3         |
| Jarenvannet, innløp | 5        | 3      | 3              | 5         | 4         |
| Vigga v/Røykenvika  | 5        | 3-4    | 4              | 4         | 5         |

Klasseinndeling for forurensningsgrad:

1 - Lite forurenset, 2 - Moderat forurenset, 3 - Markert forurenset, 4 = Sterkt forurenset  
5 = Meget sterkt forurenset

**Klassifisering av egnethet**

Egnethet brukes som betegnelse på vannets bruksegenskaper til ulike formål. Dataene fra de 6 målestasjonene i Vigga er klassifisert med hensyn på følgende bruksegenskaper; drikkevann (råvannskilder), jordvanning, friluftsbad og rekreasjon, fiskeoppdrett og sportsfiske (tabell 5-9).

**Tabell 5. Egnethet som drikkevann - råvannskilde. 1994**

| Målestasjon         | Nitrogen | Fosfor | Organisk stoff | Partikler | Bakterier |
|---------------------|----------|--------|----------------|-----------|-----------|
| Vigga v/Grua        | 3        | 2      | 4              | 1         | 3         |
| Jarenvannet, innløp | 4        | 3      | 3              | 4         | 4         |
| Vigga v/Røykenvika  | 4        | 3      | 4              | 3         | 4         |

Klasseinndeling for egnethet:

1 = godt egnet, 2 = egnet, 3 = mindre egnet, 4 = ikke egnet

**Tabell 6. Egnethet til jordvanning. 1994**

| Målestasjon         | Nitrogen | Fosfor | Organisk stoff | Partikler | Bakterier |
|---------------------|----------|--------|----------------|-----------|-----------|
| Vigga v/Grua        | 2        | 1      | 2              | 1         | 2         |
| Jarenvannet, innløp | 4        | 2      | 1              | 3         | 3         |
| Vigga v/Røykenvika  | 4        | 2      | 2              | 2         | 4         |

Klasseinndeling for egnethet:

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



**Tabell 7. Egnethet til friluftsbad og rekreasjon. 1994**

| Målestasjon         | Nitrogen | Fosfor | Organisk stoff | Partikler | Bakterier |
|---------------------|----------|--------|----------------|-----------|-----------|
| Vigga v/Grua        | 3        | 2      | 3              | 1         | 2         |
| Jarenvannet, innløp | 4        | 3      | 2              | 4         | 3         |
| Vigga v/Røykenvika  | 4        | 3      | 3              | 3         | 4         |

Klasseinndeling for egnethet:

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

**Tabell 8. Egnethet til fiskeoppdrett. 1994**

| Målestasjon         | Nitrogen | Fosfor | Organisk stoff | Partikler | Bakterier |
|---------------------|----------|--------|----------------|-----------|-----------|
| Vigga v/Grua        | 3        | 2      | 4              | 1         | 2         |
| Jarenvannet, innløp | 4        | 3      | 3              | 3         | 3         |
| Vigga v/Røykenvika  | 4        | 3      | 4              | 2         | 4         |

Klasseinndeling for egnethet:

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

**Tabell 9. Egnethet til sportsfiske. 1994**

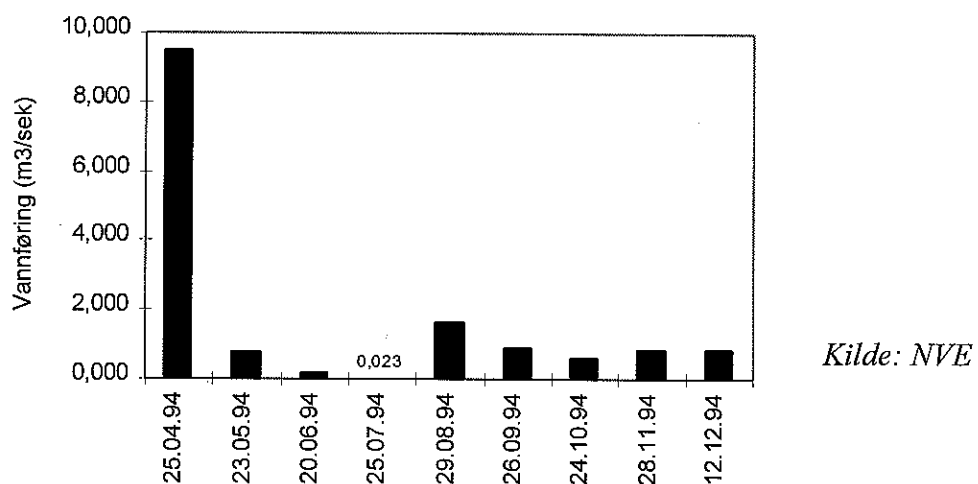
| Målestasjon         | Nitrogen | Fosfor | Organisk stoff | Partikler | Bakterier |
|---------------------|----------|--------|----------------|-----------|-----------|
| Vigga v/Grua        | 2        | 1      | 3              | 1         | 2         |
| Jarenvannet, innløp | 4        | 2      | 2              | 4         | 3         |
| Vigga v/Røykenvika  | 4        | 2      | 3              | 3         | 4         |

Klasseinndeling for egnethet:

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

## 4.2 VANNFØRING

Figur 2. Vannføringen i Vigga ved Hvalskvern på prøvetakingsdatoene i 1994.

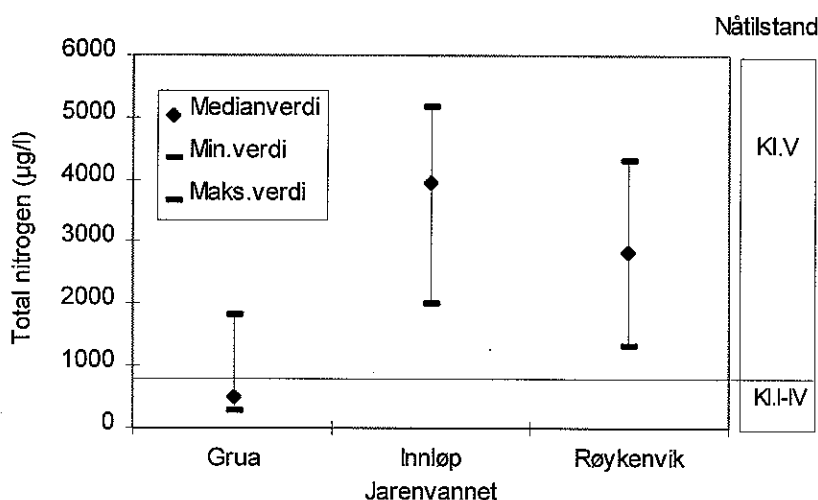


Prøvetakingdatoen i april hadde flomvannføring, mens prøvetakingdatoen i juli hadde ekstremt lav vannføring. Disse to prøvetakingdatoene illustrerer godt de enorme forskjellene i vannføring Viggavassdraget kan ha i løpet av året. Vannføringen 24. april var over 400 ganger høyere enn 25. juni.

### 4.3 NÆRINGSSALTFORURENSNINGEN I VIGGA

**Nitrogen.** Nitrogeninnholdet i Vigga (målt som medianverdi for totalnitrogen over prøvetakingsperioden) er på 512  $\mu\text{g N/l}$  på målestasjonen ved Grua. På målestasjonene ved innløpet av Jarenvannet og ved Røykenvik er medianverdien på henholdsvis 3 950 og 2 840  $\mu\text{g N/l}$  (figur 3). Verdiene fra 1994 tilsier en nokså dårlig nåtilstand i Vigga ved Grua og en meget dårlig nåtilstand ved innløpet til Jarenvannet og ved Røykenvik.

**Figur 3. Maksimums-, median- og minimumsverdi for total nitrogen på målestasjonene i Vigga i 1994.  $\mu\text{gN/l}$ .**

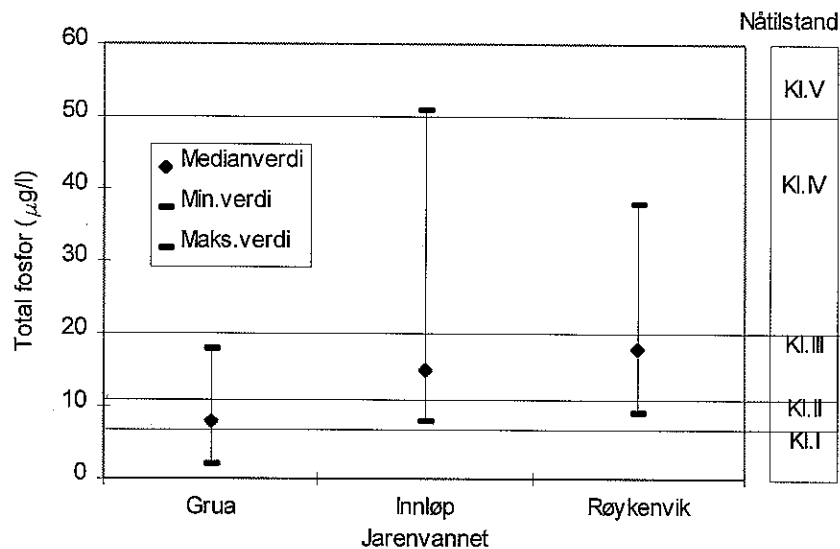


Samtlige målestasjoner i Vigga hadde svært høye verdier for total nitrogen på prøverunden i slutten av april 1994. Årsaken til dette ligger sannsynligvis i snøsmelting og stor arealavrenning.

**Fosfor.** Fosforinnholdet i Vigga (målt som medianverdi for total fosfor over prøvetakingsperioden) er lavt på målestasjonen ved Grua med 8  $\mu\text{g P/l}$ , mens innholdet øker til 14,5  $\mu\text{g P/l}$  ved innløpet av Jarenvannet og til 19,5  $\mu\text{g P/l}$  ved Røykenvik. Dette indikerer mindre god nåtilstand ved Grua, mens de andre 2 målestasjonene har verdier som indikerer nokså dårlig nåtilstand (figur 4).

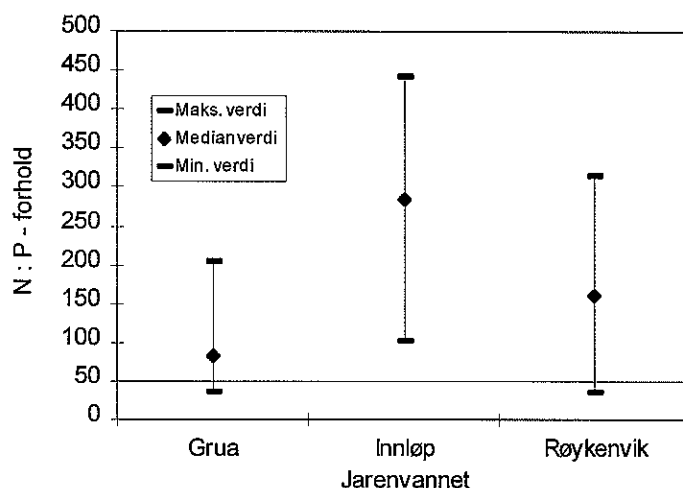
Samtlige målestasjoner i Vigga har en eller flere episoder i løpet av 1994 med høyt fosforinnhold. Maksimumsverdiene er målt i slutten av april i forbindelse med vårfloppen og på lav sommervannføring.

**Figur 4. Maksimums-, median- og minimumsverdi for total fosfor på målestasjonene i Vigga i 1994.  $\mu\text{gP/l}$ .**



**Forholdet mellom nitrogen og fosfor.** Forholdet mellom nitrogen og fosfor kan gi en indikasjon på hvilke kilder næringsstoffforurensningen stammer fra. Et høyt N:P-forhold tyder på forurensning fra landbruket, mens et lavere N:P-forhold tyder på større innslag av kloakkforurensning. Ut fra de antatte bakgrunnsverdiene for total nitrogen og total fosfor i Vigga (tabell 2) ligger N:P-forholdet i vassdraget på ca. 50. Resultatene fra 1994 viser at særlig målestasjonen ved innløpet til Jarenvannet har et N:P-forhold som indikerer landbruksforurensning (figur 5).

**Figur 5. N:P-forholdet på målestasjonene i Viggavassdraget. 1994.**



**Tidstrend i næringsstoffforurensningen.** Det foreligger endel målinger av næringsstoffinnhold på ulike målestasjoner i Viggavassdraget fra begynnelsen av 1980-tallet og fra perioden 1987 til 1991. En sammenstilling av disse målingene er gjort i Eriksen (1991).

Det er kun målestasjonen ved innløpet av Jarenvannet at målingene er foretatt på samme sted i tidligere undersøkelser og i 1994. Den årlige medianverdien for total nitrogen lå i intervallet 2500 til 3 500  $\mu\text{g N/l}$  fra 1983 til 1991 mens den ligger på 3 950  $\mu\text{g N/l}$  i 1994. Dette indikerer at det har skjedd en økning i nitrogeninnholdet utover på 1990-tallet. Når det gjelder medianverdien for total fosfor så viste denne en nedgang fra 40  $\mu\text{g P/l}$  i 1987 til 18  $\mu\text{g P/l}$  i 1991. Denne nedgangen ser ut til å ha fortsatt utover på 1990 tallet i og med at målingene for 1994 gir en medianverdi på 15  $\mu\text{g P/l}$ .

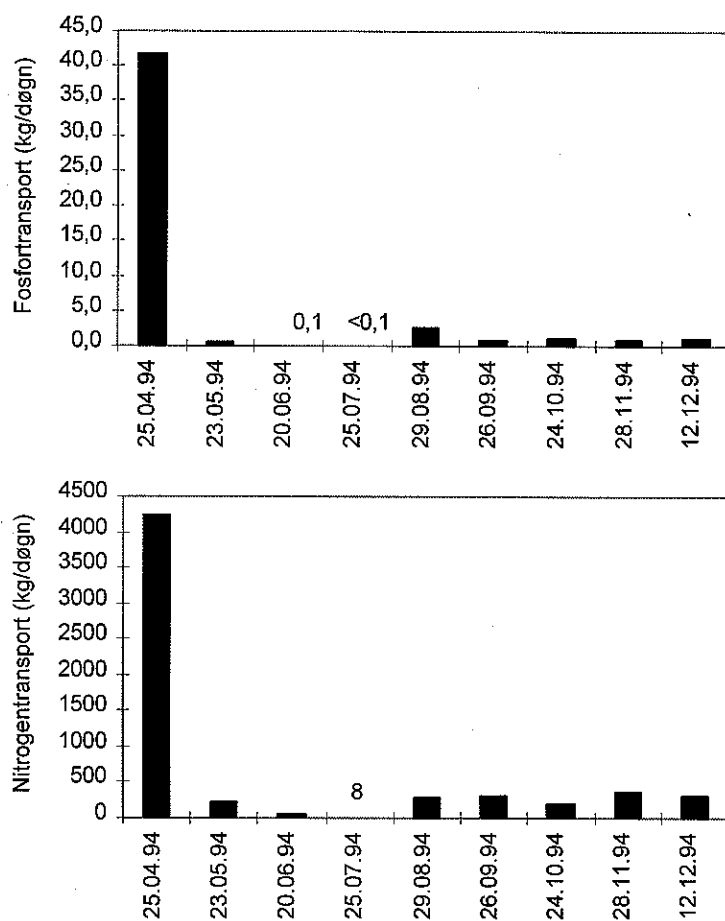
Det samme hovedtrekket med økning i innholdet av total nitrogen fra 1990 og en reduksjon i innholdet av total fosfor over hele perioden 1980 til 1994 gjør seg gjeldende dersom en antar at målingene fra Vigga ved Røykenvik fra 1994 er sammelignbare med målingene fra Vigga nedstrøms Branbu RA fra tidligere år.

Det er imidlertid viktig å være klar over at lite antall målinger enkelte år i kombinasjon med at næringsstoffinnholdet har store svingninger, f.eks avhengig av nedbør og vannføring, gjør at tolkninger av resultatene med hensyn på utviklingstrender er beheftet med stor usikkerhet.

## Nærings salttransport

Fosfortransporten i Vigga på prøvetakingsdatoene i 1994 varierer fra 42 kg/døgn 25. april til mindre enn 0,1 kg/døgn 25. juli. På samme måte varierer nitrogentransporten fra 4 250 kg/døgn 25. april til 8 kg/døgn 25. juli (figur 6). Årsaken til de store variasjonene i transporten av nærings salter er de store forskjellene i vannføring og at konsentrasjonen av nærings salter er høy i perioder med stor vannføring pga. arealavrenning knyttet til snøsmelting / nedbør.

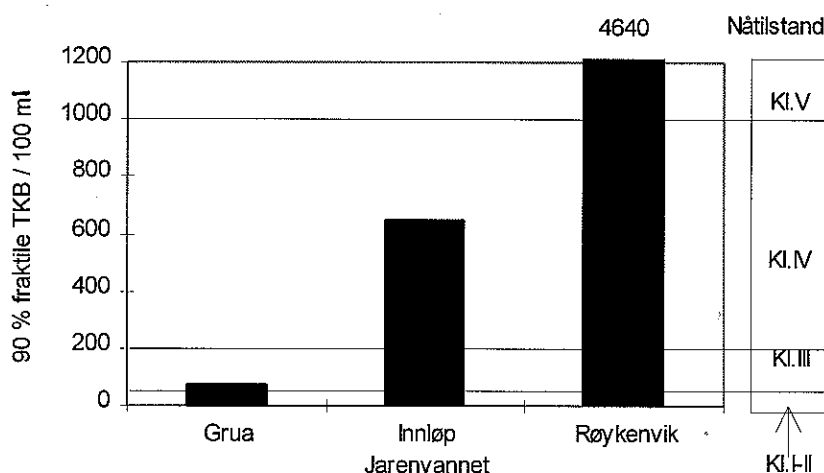
**Figur 6. Transport av nærings salter på prøvetakingsdatoene i Viggavassdraget i 1994. Kg/døgn.**



#### 4.4 BAKTERIEFORURENSNINGEN I VIGGA

Bakterieinnholdet (målt som 90 % fraktilen for antallet termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml) er svært høyt på målestasjonen ved Røykenvik med over 4500 TKB, men er også relativt høyt ved innløpet til Jarenvannet med 690 TKB. Målingene fra 1994 tilsier en nokså dårlig nåtilstand med hensyn på bakterieinnhold ved Grua, dårlig ved innløpet til Jarenvann og meget dårlig ved Røykenvik (figur 6).

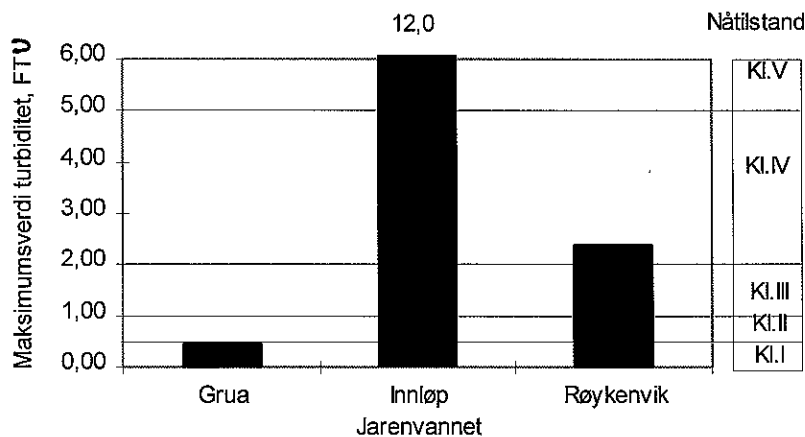
**Figur 6. 90 % fraktile for antall termostabile koliforme bakterier (TKB) på målestasjonene i Vigga, 1994.**



#### 4.5 PARTIKKELFORURENSNINGEN I VIGGA

Maksimumsverdien for turbiditet er høyest på målestasjonen ved innløpet til Jarenvann med 12,0 FTU. Målestasjonen ved Grua hadde den laveste maksimumsverdien for turbiditet i 1994 med 0,5 FTU (figur 7). De målte maksimumsverdiene for turbiditet indikerer en nåtilstand med hensyn på partikkelinnhold som varierer fra god til svært dårlig.

**Figur 7. Maksimumsverdi for turbiditet på målestasjonene i Vigga i 1994. FTU**

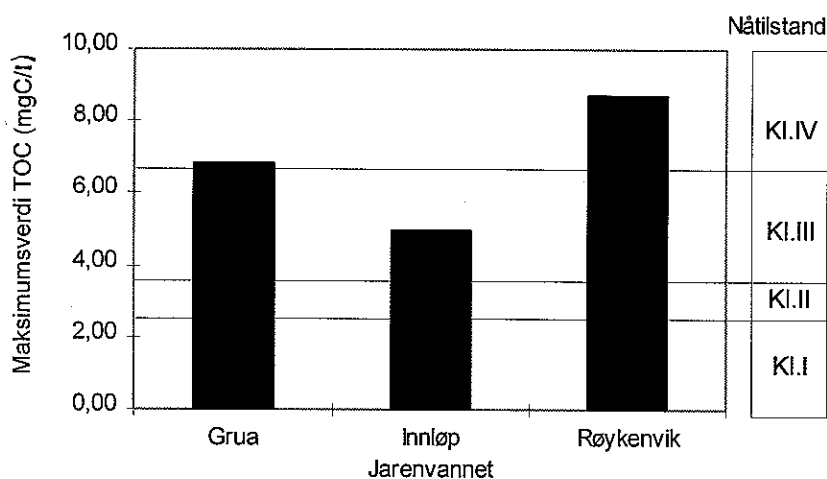


Betydelig lavere turbiditetsverdi ved Røykenvik enn ved innløpet av Jarenvann viser at Jarenvannet fungerer som et effektivt sedimentasjonsbasseng for partikler.

#### 4.6 FORURENSNINGEN MED ORGANISK STOFF I VIGGA

Maksimumsverdien for total organisk karbon (TOC) er høyest på målestasjonen ved Røykenvik med 8,7 mg C/l og lavest på målestasjonen ved innløpet til Jarenvannet med 5,0 mg C/l (figur 8). Disse verdiene indikerer en nåtilstand fra nokså dårlig til dårlig.

**Figur 8. Maksimumsverdi for totalt organisk karbon (TOC) på målestasjonene i Vigga i 1994. mg C/l.**



## 5. LITTERATUR

Eriksen, H. 1991. Restaurering av Vigga. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 25/91. 43 s.



## VEDLEGG

## 1. Primærdata fra målestasjonene i Vigga i 1994

## Termotolerante koliforme bakterier, filter (/100 ml)

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | 90 % fraktile | Min.verdi | Maks.verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|---------------|-----------|------------|
| Grua               | 0        | 7        | 2        | 5        | 35       | 5        | 355      | 1        | 7        | 46          | 77            | 0         | 355        |
| Innløp Jarenvannet | 340      | 300      | 40       | 600      | 1050     | 245      | 300      | 420      | 290      | 398         | 645           | 40        | 1050       |
| Røykenvik          | 3400     | 5000     | 180      | 170      | 550      | 4600     | 680      | 810      | 1070     | 1829        | 4640          | 170       | 5000       |

## Fekale streptokokker, filter (/100 ml)

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | Medianverdi | Min.verdi | Maks.verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Grua               | 1        | 0        | 0        | 2000     | 0        | 0        | 38       | 0        | 0        | 227         | 0           | 0         | 2000       |
| Innløp Jarenvannet | 80       | 38       | 25       | 65       | 140      | 90       | 120      | 73       | 25       | 73          | 73          | 25        | 140        |
| Røykenvik          | 440      | 1080     | 240      | 35       | 100      | 680      | 380      | 346      | 200      | 389         | 346         | 35        | 1080       |

## pH surhetsgrad

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | Medianverdi | Min.verdi | Maks.verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Grua               | 6,50     | 7,00     | 7,00     | 7,00     | 7,00     | 7,50     | 6,90     | 6,70     | 7,00     | 6,96        | 7,00        | 6,50      | 7,50       |
| Innløp Jarenvannet | 7,20     | 7,50     | 7,60     | 7,40     | 7,70     | 7,70     | 7,60     | 7,30     | 7,50     | 7,50        | 7,50        | 7,20      | 7,70       |
| Røykenvik          | 7,20     | 7,60     | 7,60     | 7,70     | 7,50     | 7,90     | 7,50     | 7,40     | 7,60     | 7,56        | 7,60        | 7,20      | 7,90       |

## Fargetall

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | Medianverdi | Min.verdi | Maks.verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Grua               | 40       | 15       | 5        | 5        | 40       | 10       | 50       | 25       | 30       | 24          | 25          | 5         | 50         |
| Innløp Jarenvannet | 50       | 15       | 10       | 20       | 20       | 10       | 10       | 10       | 15       | 18          | 15          | 10        | 50         |
| Røykenvik          | 40       | 25       | 20       | 15       | 50       | 25       | 35       | 25       | 15       | 28          | 25          | 15        | 50         |

## Ledningsevne

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | Medianverdi | Min.verdi | Maks.verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Grua               | 5,9      | 7,5      | 12,4     | 15,5     | 7,8      | 11,0     | 7,1      | 7,9      | 7,0      | 9,1         | 7,8         | 5,9       | 15,5       |
| Innløp Jarenvannet | 26,5     | 27,0     | 41,0     | 50,0     | 34,0     | 40,0     | 40,0     | 37,5     | 34,0     | 36,7        | 37,5        | 26,5      | 50,0       |
| Røykenvik          | 22,0     | 23,5     | 31,2     | 33,0     | 19,5     | 31,0     | 23,4     | 19,0     | 27,0     | 25,5        | 23,5        | 19,0      | 33,0       |

## Turbiditet FTU

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | Medianverdi | Min.verdi | Maks.verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Grua               | 0,43     | 0,20     | 0,13     | 0,15     | 0,30     | 0,15     | 0,45     | 0,12     | 0,40     | 0,26        | 0,20        | 0,12      | 0,45       |
| Innløp Jarenvannet | 12,00    | 0,85     | 0,66     | 0,90     | 1,50     | 0,65     | 1,20     | 0,45     | 0,65     | 2,10        | 0,85        | 0,45      | 12,00      |
| Røykenvik          | 2,40     | 0,85     | 0,58     | 0,45     | 1,10     | 0,80     | 2,20     | 0,45     | 0,65     | 1,05        | 0,80        | 0,45      | 2,40       |

## Total nitrogen (µg N/l)

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | Medianverdi | Min.verdi | Maks.verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Grua               | 1820     | 600      | 270      | 410      | 564      | 355      | 500      | 512      | 520      | 617         | 512         | 270       | 1820       |
| Innløp Jarenvannet | 5180     | 3300     | 3750     | 4200     | 2000     | 3950     | 3680     | 4860     | 4280     | 3911        | 3950        | 2000      | 5180       |
| Røykenvik          | 1330     | 2840     | 3500     | 4300     | 1510     | 2400     | 2390     | 3180     | 3100     | 2728        | 2840        | 1330      | 4300       |

## Total fosfor (µgP/l)

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | Medianverdi | Min.verdi | Maks.verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Grua               | 18       | 12       | 2        | 2        | 3        | 8        | 6        | 8        | 14       | 8,1         | 8,0         | 2         | 18         |
| Innløp Jarenvannet | 51       | 8        | 9        | 17       | 18       | 12       | 22       | 11       | 15       | 18,1        | 15,0        | 8         | 51         |
| Røykenvik          | 37       | 9        | 21       | 38       | 18       | 15       | 30       | 12       | 16       | 21,8        | 18,0        | 9         | 38         |

## Totalt organisk karbon, ufiltrert mg C/l

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | Medianverdi | Min.verdi | Maks.verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Grua               | 4,70     |          | 1,40     |          | 6,85     |          | 6,10     |          |          | 4,76        | 5,40        | 1,40      | 6,85       |
| Innløp Jarenvannet | 4,15     |          | 3,00     |          | 5,00     |          | 3,60     |          |          | 3,94        | 3,88        | 3,00      | 5,00       |
| Røykenvik          | 7,20     |          | 4,25     |          | 8,70     |          | 6,20     |          |          | 6,59        | 6,70        | 4,25      | 8,70       |

VANNFØRING, døgnmiddel, m<sup>3</sup>/sekund

| STASJON     | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Middelevrði | Medianverdi | Min.verdi | Maks.verdi |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Hvalsekvern | 9,500    | 0,800    | 0,169    | 0,023    | 1,670    | 0,930    | 0,620    | 0,870    | 0,84*    | 1,82        | 0,84        | 0,02      | 9,50       |

\* Data mangler. Medianverdi er brukt

## N : P - forhold

| STASJON            | 25.04.94 | 24.05.94 | 20.06.94 | 25.07.94 | 29.08.94 | 26.09.94 | 24.10.94 | 28.11.94 | 12.12.94 | Maks. verdi | Medianverdi | Min. verdi |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|------------|
| Grua               | 101      | 50       | 135      | 205      | 188      | 44       | 83       | 64       | 37       | 205         | 83          | 37         |
| Innløp Jarenvannet | 102      | 413      | 417      | 247      | 111      | 329      | 167      | 442      | 285      | 442         | 285         | 102        |
| Røykenvik          | 36       | 316      | 167      | 113      | 84       | 160      | 80       | 265      | 194      | 316         | 160         | 36         |