

O-94106

# Tiltaksorientert overvåking i Vigga-vassdraget, Lunner og Gran kommuner.

Delprosjekt

Biologisk befaringsundersøkelse i 1994



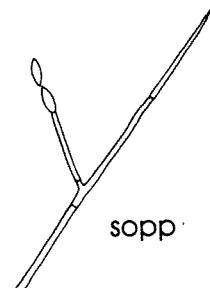
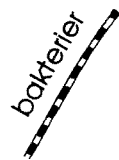
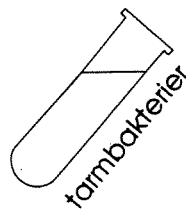
vasspest



bunndyr



alger



sopp

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-94106	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3242	

<b>Hovedkontor</b>	<b>Sørlandsavdelingen</b>	<b>Østlandsavdelingen</b>	<b>Vestlandsavdelingen</b>	<b>Akvaplan-NIVA A/S</b>
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

<b>Rapportens tittel:</b> Tiltaksorientert overvåking i Vigga-vassdraget, Lunner og Gran kommuner. Delprosjekt: Biologisk befaringsundersøkelse i 1994.	<b>Dato:</b> April 1995	<b>Trykket:</b> NIVA 1995
	<b>Faggruppe:</b> Vassdrag	
<b>Forfatter(e):</b> Gösta Kjellberg	<b>Geografisk område:</b> Oppland	
	<b>Antall sider:</b> 42	<b>Opplag:</b>

<b>Oppdragsgiver:</b> Fylkesmannen i Oppland, Miljøvern avdelingen	<b>Oppdragsg. ref.:</b> Steinar Fossum
---	---

Ekstrakt: I forbindelse med et restaureringsprosjekt i Vigga-vassdraget ble det i juli 1994 foretatt en enkel biologisk befaringsundersøkelse av Vigga. Målet med undersøkelsen var å klarlegge nåværende forurensningssituasjon ut i fra feltobservasjoner av høyere vegetasjon, begroingsorganismer og bunndyr. Videre å registrere eventuelle endringer i forurensningssituasjonen i løpet av de siste 10 år. Befaringsundersøkelsen viste at forurensningssituasjonen i Vigga-vassdraget har blitt bedre og på enkelte strekninger betraktelig bedre i løpet av de siste 10 årene. Det er likevel fortsatt forurensningsproblemer i vassdraget som forsterkes ved at en i tørkeperioder tar ut vann til jordvanning. Dersom forholdene skal kunne bedres, kreves ytterligere reduksjon av forurensningstilførslene og økt minstevannføring.

4 emneord, norske

1. Vigga-vassdraget
2. Biologisk undersøkelse
3. Tidsutvikling
4. Behov for tiltak

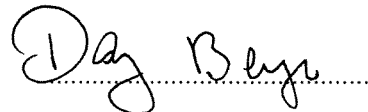
4 emneord, engelske

1. Vigga river
2. Biological surveillance
3. Development trend
4. Need for action

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN-82-577-2670-2

Norsk institutt for vannforskning

## Tiltaksorientert overvåking i Vigga-vassdraget, Lunner og Gran kommuner.

### Delprosjekt: Biologisk befaringsundersøkelse i 1994.

Dato: April 1995.  
Prosjektleder:  
Medarbeidere:

Gøsta Kjellberg  
Jarl Eivind Løvik  
Mette-Gun Nordheim  
Sigurd Rognerud  
Randi Romstad  
*Heidi Eriksen*  
*Sigrid Stenmark Lund*  
*Grete Gausemel*  
*Jan Reistad*  
*Asbjørn Tufto*

# Innhold

Forord .....	3
1. FORMÅL-KONKLUSJONER-TILRÅDNINGER.....	5
1.1. Formål .....	5
1.2. Konklusjoner .....	5
1.3. Tilrådninger .....	7
2. PROBLEMBESKRIVELSE OG MÅLSETNING.....	10
2.1. Innledning .....	10
3. METODIKK .....	12
4. RESULTATER OG DISKUSJON.....	13
4.1. Forurensningssituasjonen i 1994. ....	13
4.1.1. Hygienisk/bakteriologiske forhold den 12. juli 1994. ....	13
4.1.2. Biologiske undersøkelser i juli 1994.....	15
4.2. Utviklingen i forurensningssituasjonen fra 1984 til 1994.....	17
4.3. Vurdering av resipientkapasitet og tålegrense. ....	17
4.4. Forslag til tiltak .....	18
5. LITTERATUR-REFERANSER .....	21
6. VEDLEGG.....	22

## Forord

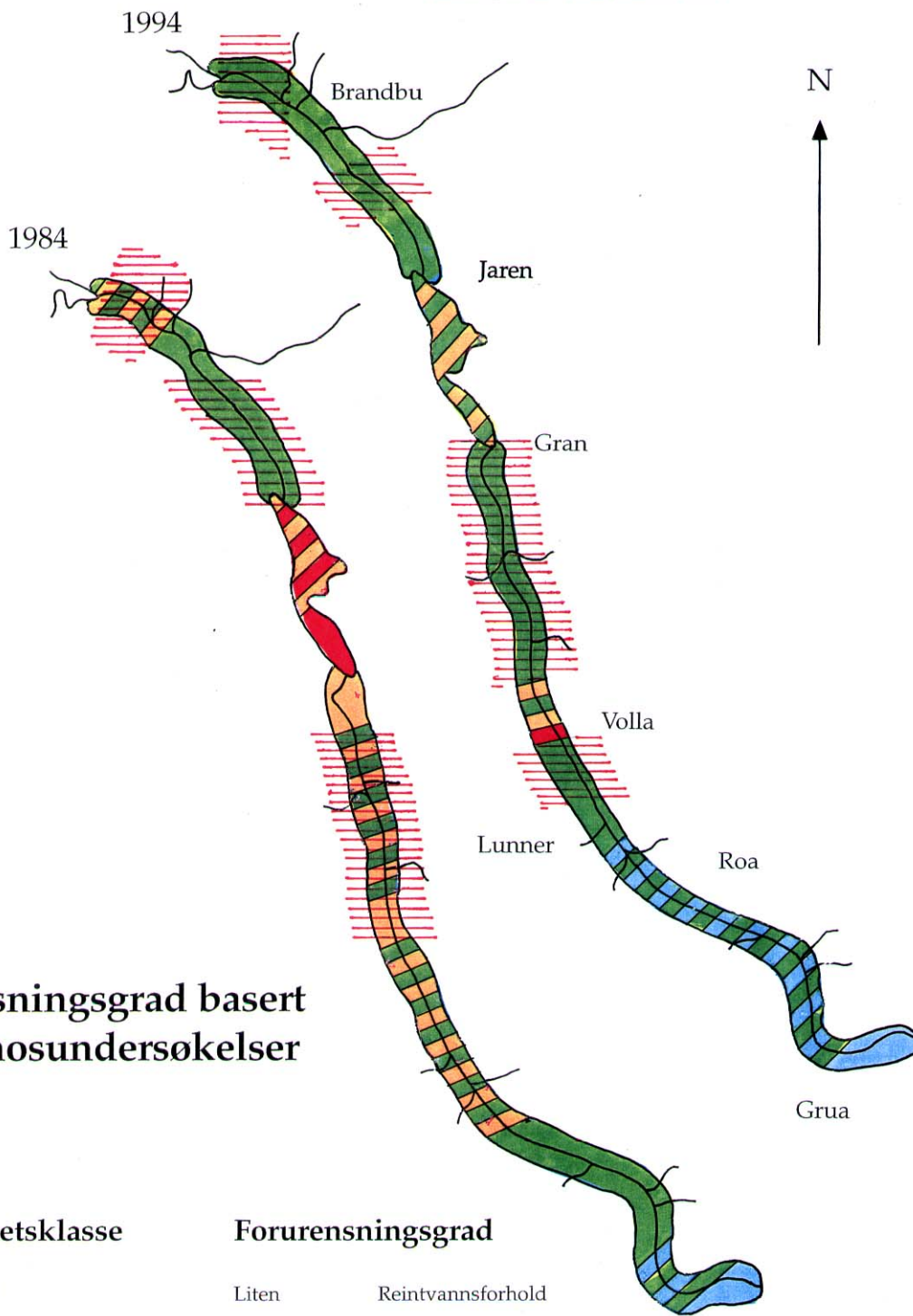
*Utviklingen i bosetting og arealbruk har ført til en rekke miljøproblemer i Viggavassdraget. Det er dessuten mange ulike brukerinteresser knyttet til vassdraget. Derfor tok Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen initiativet til et restaureringsprosjekt av Viggavassdraget. Prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom miljøvernavdelningen, Gran og Lunner kommuner, Landbruksetatene i Gran og Lunner og NVE.*

*Viggavassdraget har vært overvåket mer eller mindre kontinuerlig siden 1980, og i 1984-85 ble det utarbeidet en vannbruksplan for vassdraget. I den anledning foretok NIVA en biologisk-befaringsundersøkelse av hovedlopet. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen ønsket at en lignende undersøkelse ble utført sommeren 1994, som et delprosjekt i den pågående overvåkning av Vigma. Delprosjekt: "Biologisk befaringsundersøkelse" ble kontraktfestet den 9. mai 1994. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen har stått som oppdragsgiver og avd. ing. Steinar Fossum har vært kontaktperson. Forsker Gösta Kjellberg ved NIVA's Østlandsavdeling har vært ansvarlig for prosjektet og har utført selve befaringen med bistand fra Sigrid Stenmark Lund samt miljøvernlederne i Gran (Grete Gausemel) og Lunner (Jan Reistad) kommuner. Heidi Eriksen ved Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen har utført el-fiskeundersøkelsen. Asbjørn Tufto fra Lunner Landbruksetat og Dag Berge ved NIVA har bidratt med verdifull bakgrunnsinformasjon. Bearbeiding av data og rapportering er gjort ved NIVA's Østlandsavdeling.*

*Ottestad april 1995.*

Vigga

Fig. 1. Forurensningssituasjonen i Vigga i juli 1984 og 1994 basert på de biologiske forhold.



### Forurensningsgrad basert på benthosundersøkelser

#### Vannkvalitetsklasse Vedlegg nr. 1



I

II

III

IV

Omr. m. kraftig eutrofipåvirkning

#### Forurensningsgrad

Liten

Moderat

Markert

Stor

Reintvannsforhold

En viss organisk belastning og økt næringssaltinnhold

Påvisbar organisk belastning og næringsstoffrikt miljø

Utarmet organismsamfunn og næringsstoffrikt miljø

# 1. FORMÅL-KONKLUSJONER-TILRÅDNINGER.

## 1.1. Formål.

Målsetningen med den biologiske befaringsundersøkelsen i Vigga-vassdraget sommeren 1994 var å:

- Klarlegge nåværende forurensningssituasjon ut i fra feltobservasjoner av høyere vegetasjon, begroingsorganismer og bunndyr.
- Kartlegge de deler av elva som fortsatt har for stor belastning ut fra et ønske om å kunne bevare mest mulig naturlig produksjonsevne og naturlig biologisk mangfold.
- Registrere eventuelle endringer i forurensningssituasjonen i løpet av de siste 10 år.
- Fremskaffe referanseinformasjon som basis for en ny befaringsundersøkelse i fremtiden slik at eventuelle utviklingstrender kan dokumenteres.
- Gi råd i forbindelse med prosjektet: "Restaurering av Vigga-vassdraget" spesielt med henblikk på de biologiske forhold.

## 1.2. Konklusjoner.

- Forurensningssituasjonen i Vigga-vassdraget har blitt bedre og langs visse strekninger betraktelig bedre i løpet av de siste 10 årene.
- Det er først og fremst en reduksjon i utslippene av lettnekbrytbart organisk stoff og lett biotilgjengelig fosfor som har bidratt til disse forbedringene.
- Synlige effekter av silopressaft og/eller gjødselsig ble ikke registrert i hovedvassdraget eller i de større sidebakkene ved befaringene. Det ble heller ikke rapportert om fiskedød p.g.a. silo- eller gjødselutslipp i 1994 (Arnfinn Kristiansen, Gran jeger og fiskerforening pers. medd.).
- Det er derfor rimelig å anta at fosfortransporten til Jarenvatnet og ut i Røykenvika har avtatt. Dette er trolig en viktig årsak til at det, særlig de tre siste årene, er observert klare forbedringer av vannkvaliteten og fiskeforholdene i Jarenvatnet (forekomsten av abbor og sik har økt og forekomsten av karuss er redusert (A. Kristiansen pers. medd.). Reduksjon av vasspestforekomsten langs Vigga nedstrøms Jarenvatnet og i Røykenvika er også trolig et utslag av forbedret vannkvalitet.
- Gifteffekter på flora og fauna som følge av metallutsig fra den nedlagte sinkgruven ved Grua ble ikke registrert.
- Forsuringsskader på flora og fauna ble ikke registrert i den undersøkte delen av vassdraget.
- Det ble ikke observert noen oljeforurensning ved befaringene.
- I 1984 var det en betydelig forsopling i og langs elva. Nå var det lite søppel å se langs vassdraget.
- Det er likevel noen betydlige problemer i Viggavassdraget, og følgende hovedproblem foreligger:

Samtidig med at forurensingsutslippene er betydelig redusert så forsterkes effekten av de som er igjen ved et stadig økende uttak av irrigasjonsvann fra deler av vassdraget. I perioder med lav vannføring sommerstid gjør dette at selvrensningseffekten og fortykningsevnen (resipientkapasiteten) blir betydelig redusert. Følgene er at tålegrensen langs enkelte elvestrekninger fortsatt overskrides og naturgitt biologisk mangfold går tapt. Dette skjer langs de elvestrekningene som er markert med forurensningsklasse I-II (gul-grønn farge) og høyere (se figur 1).

Tilslamming som følge av til tider stor jorderosjon ble registrert langs mer stilleflytende partier, særlig oppstrøms Jarenavatnet. Slik tilslamming er også til skade for det biologiske mangfold.

- Følgende elvestrekninger i hovedvassdraget var utsatt for så stor forurensningsbelastning at tålegrensen var klart overskredet ved befaringen i juli:
  - Mindre kulp ved pumpestasjonen ved Sandstad nedstrøms Roa. Skadeområde omfattende ca. 20-30 meter grunnet kloakkutslipp.
  - Ca. 500 meter lang elvestrekning direkte nedstrøms renseanlegget ved Volla. Her var det massforekomst av visuelt fremtredende heterotrof begroing dominert av bakterien *Sphaerotilus natans*. Estetisk lite tiltalende elvefar med kloakkluft, som også var til sjenanse for de som bor i området. Av og til finner en død fisk i dette området (Heidi Eriksen (Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen) og Arnfinn Kristiansen pers. medd.). Ved høy- og normalvannføring er forholdene betraktelig bedre (pers. medd. fra flere av de som bor langs "elva" i Volla, samt egne observasjoner).
- Følgende elvestrekninger hadde masseforekomst av enten høyere vegetasjon (tjonnaks, elvesnelle, sværdlilje og vasspest) eller den trådformete grønnalgen *Cladophora sp.* (s.k. "grønske"):
  - Elvestrekningen (1,5 km) mellom Sandstad og Volla renseanlegg.
  - Elvestrekningen (ca. 5.5 km) fra Solum til utløp Jarenavatnet.
  - En ca. 1 km lang elvestrekning ved og nedstrøms Prestkvern like nord for Jaren.
  - Nedre del av Vigga fra renseanlegget ved Brandbu til utløpet i Røykenvika - en elvestrekning på ca. 1 km.

Dette viser en klar indikasjon på overgjødning (eutrofiering), d.v.s. god tilgang på lett biotilgjengelig fosfor i vannfasen eller i sedimentene. Masseutviklingen av "grønske" ble observert særlig langs åpne solrike strekninger uten kantvegetasjon.

- Det ble ikke påvist direkte skadeeffekter på den naturgitte flora og fauna i de øvrige deler av vassdraget. Disse strekningene hadde nærmest rentvannsforhold og kan betegnes som lite til moderat påvirket av biotilgjengelig fosfor og lett nedbrytbart organisk stoff. Økt fosfortilgang høyner her produksjonspotensialet, men skadet ikke den naturgitte biologiske mangfold. Elvas øverste del øst for Grua, var lite påvirket og hadde rentvannsforhold



- Den hygienisk-bakteriologiske undersøkelsen som ble utført av Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og Land den 12. juli viste at hele hovedvassdraget fra Grua-området til utløpet i Røykenvika var markert til meget sterkt forurenset av tarmbakterier. Størst fekal belastning, med høye konsentrasjoner av termostabile koliforme bakterier (TKB) ble registrert langs elvestrekningene ved og nedstrøms utslippspunktene fra renseanleggene ved Volla og Brandbu. Høye mengder av tarmbakterier ble også påvist i "elva" der den passerer Gran og Prestkvernområdet. I et lite vassdrag som Vigga vil selv små kloakkutslipp gi stor belastning av fekale indikatorbakterier særlig i perioder med lav vannføring. Undersøkelsen viser bl.a. at forekomsten av termostabile koliforme bakterier (såkalte fekale indikatorbakterier) er en meget følsom parameter for påvisning av fekal forurensning.
- Den hygieniske forurensningen av hovedvassdraget skyldes i hovedsak utslipp fra de to renseanleggene, kloakktilførsel fra lekkasjer i de kommunale ledningsnett og fra bebyggelse som ennå ikke er tilknyttet det kommunale ledningssystem. Til tider vil også overlopsdrift bidra. I de mindre tilløpsbekkene var spredt bebyggelse med dårlige kloakklosninger og utsig fra utette gjødselkjellere sannsynligvis de viktigste kildene.
- Med unntak av de hygieniske forholdene vil Vigga-vassdraget i perioder med høyvannføring og normal-vannføring være lite til moderat forurenset. Det vil ikke oppstå direkte skadeeffekter overfor det naturgitte biologiske mangfold. Det er i perioder med lavvannføring vi i dag har større forurensningseffekter. Spørsmålet om tilstrekkelig vannføring står derfor sentralt om Vigga skal kunne få en akseptabel vannkvalitet i fremtiden.

### 1.3. Tilrådninger.

Dersom prosjektet: "Restaurering av Vigga-vassdraget" skal kunne realisere ønsket om bedret vannkvalitet i vassdraget, er det i første rekke påkrevet med:

- Økt minstevassføring som forutsetter restriksjoner og bedre rutiner mht. vannuttak til jordvanning. Magasinmulighetene i vassdragets innsjøer og tjern bør utnyttes bedre, og det må tas mer hensyn til resipient-, rekreasjons- og fiskeinteresser samt opprettholdelse av naturlig produksjonsevne og biologisk mangfold. Vassdragets egenverdi som økosystem må klart fremheves. Det må etableres vannmerker som viser når uttak av vann fra elva er forsvarlig. En kommende ny lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven, §§ 5, 10 og 13), forurensningsloven, Lunner og Grans hovedplaner for avløp og krav om driftsplan for fiskeforvaltning i henhold til § 25 i lov om laksefisk og inlandsfisk vil gi grunnlag for dette. Det kan bli aktuelt å etablere vanningsdammer ved siden av "elva" som tilføres og fylles med vann i perioder med høy vannføring for å kunne bedre jordvanningssituasjonen. NVE må vurdere og anslå de magasinmuligheter som foreligger. En bør også vurdere mulighetene til å få vann fra kilder utenfor nedbørfeltet til Vigga, som f.eks. fra Langvatnet i forbindelse med bygging av ny vei fra Grua til Gardermoen. Vannkvalitetsaspektet må da nøye vurderes slik at en ikke i vesentlig grad endrer vannkvaliteten i Vigga.
- Reduksjon av utslippene av fekale bakterier, lettnedbrytbart organisk stoff og fosfor fra renseanleggene spesielt ved Lunner (Volla renseanlegg), men også Brandbu (Gran kommune) i perioder med lavvannføring om sommeren. Forurensningsloven og de kommunale hovedplaner for avløp står her sentralt. Noen form for "etterpolering/filter" må installeres. Det kan her være aktuelt å utprøve en eller annen form for naturbaserte rensetrinn som f.eks. små "våtmarker" der avløpsvannet behandles i jordfilter tilplantet med sumpplanter eller lignende. Jordforsk på Ås

kan prosjektere løsninger og bør kontaktes i denne sammenheng. Obs! Det bør her nevnes at det er gode driftsresultater ved de to renseanlegg etter foreliggende rensekrav.

Den beste løsningen for Vigga og Jarevatnet ville likevel være at all kommunal kloakk fra området med avskjærende kloakkledning ble ført til et felles interkommunalt renseanlegg med utslipp i Randsfjorden. Dette med hensyn til at resipientkapasiteten skal være tilstrekkelig stor i Vigga-vassdraget slik at det kan tillates en økning av "menneskelige aktiviteter" i området, dvs. fremtidig handlefrihet til en utvikling i området må opprettholdes. Økt utbygging vil alltid skape noe diffus forurensningstilførsel.

- Tiltak som reduserer sjansene for overløpsdrift ved pumpestasjonen ved Sandstad.
- Utbedring av kloakknettet og økt tilknytning i områdene ved Gran og Prestkvern.
- Skjerpet kontroll fra landbruksetatene med eventuelle sig fra gjødselkjellere og siloinstallasjoner samt gjødselrutiner da deler av vassdraget (særlig sidebekkene og den øvre del) er svært utsatt for landbruksforurensning. Flere tilfeller med fiskedød også i senere år viser dette. Siloanlegg og gjødselkjellere som fortsatt har mangler må derfor utbedres.
- Erosjonsvern og forbygninger som kan redusere sand og jordtransport til "elva" i flomperioder. Ytterligere inngrep som opprensning-, utretting- og senkingsarbeider i elveleiet må likevel hindres. Eventuelle forbygninger må legges godt unna selve elvefaret.

Videre er det viktig/ønskelig:

- Med effektiv drift og kontroll av de tiltak som allerede er satt iverk. Kloakktilførselen står fortsatt sentralt og vil også gjøre det i fremtiden. Det er derfor viktig at reseanleggene drives optimalt og at kloakkvannet når frem til anleggene. Hovedinnsatsen må rettes mot utslipp som overløpsdrift og eventuelle lekkasjer i de kommunale ledningsnett, utslipp av lettredbrytbart løst organisk stoff, fosfor og tarmbakterier fra renseanleggene samt ikke minst forbedring av avløpsanlegg i spredt bebyggelse. Forurensningslovens §§ 7 og 86, kommunenes arbeide med hovedplaner for avløp, tvungen septiktømming, miljøtiltaksutredningen for Vigga-vassdraget og eventuelle nye pålegg fra Fylkesmannen i Oppland vil her komme inn som viktige virkemidler. Videre er det viktig at driftspersonalet ved renseanleggene får tilgang til videreutdanning og at etablert driftsassistanse blir opprettholdt.
- Å redusere arealavrenning av næringssalter og jordtransport fra dyrket mark. På erosjonsutsatte steder bør en derfor helt unngå høstploying og høstspredning av husdyrgjødsel. D.v.s. at en viderefører arbeidet med alternativ jordbearbeiding og gjødselplanlegging som ble oppstartet i 1991. Videre foreligger flere konkrete og kost-nytte vurderte forslag til tiltak i utredningen "Miljøtiltaksanalyse for Vigga". Fra 1.1. 1998 vil gjødselplanlegging bli obligatorisk for alle gardsbruk.
- Å redusere tilførselen av tarmbakterier. Et mål kan være at hovedvassdraget inklusive Jarevatnet skal tilfredsstille SFT's generelle krav for egnet vann for friluftsbad, rekreasjon, sportsfiske og jordvanning. D.v.s. at antall termotabile koliforme bakterier ikke skal overstige 200 bakt. pr.100 ml.
- At luktulempene i forbindelse med utslippsvannet fra renseanleggene reduseres mest mulig. Muligens kan en form for "etterpolering" ved naturbaserte rensetrinn løse dette problem.

- At bensinstasjoner/verksteder som til tider har/kan ha oljelekkasjer, forbedrer eller jevnlig tømmer sine oljeavskillere.
- At det av kommunene opprettes og ajourføres vassdragsregister over forurensningsproduserende aktiviteter og arealer.

Tilrådninger av mer generell karakter er gitt i vedlegg IV.

## 2. PROBLEMBESKRIVELSE OG MÅLSETNING.

### 2.1. Innledning.

Vigga-vassdraget avvanner et 176 km<sup>2</sup> stort område i Lunner og Gran kommuner i Oppland fylke. Den midlere avrenning i området er ifølge NVE (1987) ca 13 l/sek-km<sup>2</sup>, som tilsvarer ca 2,4 m<sup>3</sup>/sek. ved utløpet. "Elva" kommer fra Nysetertjernet nord for Nyseterbrenna (592 m.o.h.) øst for Grua og renner ut i Randsfjorden i Røykenvika. "Elva" opptar flere mindre tilløp, bl.a. Skjerva og Eggeelva. Hovedvassdraget, som renner igjennom kambrosiluriske sedimentbergarter, er kalkrikt og har derfor et stort produksjonspotentiale og rik flora og fauna. "Elva" er bl.a. oppvekstplass for en av de viktigste ørretstammene i Randsfjorden med gytetisk fra 0.5-10 kg. Det finnes også en verneverdig krepsebestand i vassdraget. Tidligere rant store deler av Vigga over myr- og sumpområder. Behov for større og mer sammenhengende jordbruksarealer i seinere tid har ført til at store myrområder har blitt drenert, lange partier av "elva" har blitt kanalisert, og mange av sidebekkene er lagt i rør. I dag er 53 km<sup>2</sup> (30%) av Viggas nedborfelt dyrka mark.

Kanalisering, drenering av myrområder etc. har ført til at svingningene i vannstanden gjennom året har blitt større. På enkelte strekninger er det ofte flomproblemer i snøsmeltings- og regnperioder med bl. a. oversvømmelse av dyrket mark. I tørre perioder sommerstid tørker deler av elva nesten helt inn. Et stadig økende jordvanningsuttak forsterker dette. For å begrense flomskadene har en helt siden 1910 foretatt en rekke senkings-, forbyggings- og opprenskingsarbeider.

Som følge av tekniske inngrep i og langs Vigga, avrenning fra landbruksarealer og utslipp fra avløpsanlegg registreres mange miljøproblemer (det ligger 5 tettsteder langs elva). Viggas verdi som leveplass for planter, fisk, krepse og dyr er i dag sterkt redusert. Dette gjelder særlig langs vassdraget oppstrøms Jarenvatnet der utslippene ved lav vannføring gjør at "elvas" resipientkapasitet og tålegrense overskrides. Med selvrensende kapasitet menes her evne til å fortynne, nedbryte og omsette organisk materiale og næringsalter som tilføres vassdraget uten at dette skaper forurensningseffekter.

Det knytter seg for tiden sterke og til dels sterkt motstridende bruksinteresser til selve Vigga-vassdraget. Jordbruket i området har behov for ytterligere sikring mot flomskader, samtidig som de ønsker å dyrke opp størst mulig åkerareal. Videre foreligger et stadig økende behov for vann til jordvanning. Kommunene har også et økende arealbehov bl.a. til fortetting i tettbebygde strøk. Videre har Vigga-vassdraget stor verdi for kommunene som resipient for det rensede avløpsvannet. Mot dette står ønsket om å kunne bevare Vigga-vassdraget som et "reint" vassdrag med muligheter for utøvelse av fiske, krepse og annet friluftsliv. Videre er, som nevnt nedre del av vassdraget et viktig rekrutteringsområde for en i nasjonalt sammenheng verneverdig storørretstamme. Et rikt plante-, insekts-, fugl- og dyreliv i og nær vassdraget er også viktig å opprettholde for å bevare naturlig biologisk mangfold. Viktig i denne sammenheng er blant annet Biodiversitets-konvensjonen som trådte i kraft 29. desember 1993.

For tiden foreligger nye krav til vassdragsforvaltning der flerbruks- og miljøaspektene kommer sterkere inn. Her kan en nevne: Kommende ny lov om vassdrag og grunnvann, krav om driftsplan for fiskeforvaltning samt de kommunale avløps- og arealplaner. I denne forbindelse tok Fylkesmannen i Oppland initiativ til å starte opp et prosjekt for å restaurere Vigga. Prosjektet startet opp i juni 1991, og er et samarbeid mellom miljøvern avdelingen hos fylkesmannen i Oppland, Gran og Lunner kommuner, landbrukssetaten i de samme kommuner og NVE. Samarbeid med grunneierne har også vært viktig for gjennomføring av prosjektet. Lokalpolitikere har også lagt stor vekt på tiltak i Vigga for å få et "reiner" vassdrag, og Viggavassdraget er behandlet i egen vannbruksplan med flerbruksaspekt fra 1984-85, med politisk oppfølging i kommunene. Prosjektet i Vigga har som mål

å restaurere enkelte elvestrekninger slik at de igjen kan gi bedre leveforhold for planter og dyr, i tillegg til at de kan bli mer attraktive for fiske og friluftsliv. Prosjektet har også som mål å redusere flom- og uttøringsproblemene i vassdraget. Tilsammen betyr dette at en både skal forbedre vilkårene for grunneierne som driver jordbruk langs vassdraget og kommunene som benytter vassdraget som resipient, samtidig som en tar hensyn til overordnede mål som bevaring av biologisk mangfold og lokale trivsels- og rekreasjonsønsker. Prosjektet har derfor et klart miljø-utviklingsperspektiv som tar sikte på en bærekraftig utvikling langs og i vassdraget. I tillegg til selve restaureringen av Vigga, er et viktig mål med prosjektet å gi erfaringer til lignende prosjekt i andre vassdrag med lignende problemstilling.

## **2.2. Målsetning med den biologiske befaringsundersøkelsen i 1994.**

Unersøkelsen skulle gi en beskrivelse av dagens forurensningssituasjon bedømt utifra de biologiske forhold og hadde følgende hovedmålsetting:

- Klarlegge nåværende forurensningssituasjon/status utifra feltobservasjoner over forekomst av høyere vegetasjon, begroingsorganismer og bunndyr.
- Peke ut elvestrekninger som fortsatt hadde for stor belastning sett utifra de biologiske forhold, bl.a. i henhold til ønske om mest mulig å kunne bevare naturlig produksjonsevne og det naturlige biologiske mangfold knyttet til vassdraget.
- Registrere eventuelle endringer i forurensningssituasjonen i løpet av de siste "10" år.
- Fremskaffe referanseinformasjon som basis for en ny befaringsundersøkelse i fremtiden slik at eventuelle utviklingstrender kan dokumenteres.
- Bidra med tilrådninger til fremdriften av prosjekt: "Restaurering av Vigga-vassdraget" spesielt med henblikk på de biologiske forhold.

### 3. METODIKK.

For å få god forståelse av de faktiske forhold mht. årsak/virkning i et vassdrag, er det nødvendig med omfattende og kontinuerlige prøvetakinger av såvel fysisk/kjemiske som biologiske forhold gjennom en lang tidsperiode. Dette har en som regel ikke anledning til ved enklere resipientvurderinger. Ved en mer generell biologisk befaringsundersøkelse, slik det er blitt utført her, bedømmes vannkvalitet og forurensningsgrad utifra feltobservasjoner av høyere vegetasjon, begroingsorganismer og bunndyr. Det legges særlig vekt på tilstedeværelse eller fravær av gode indikatororganismer. Dette er arter eller grupper av arter som er følsomme overfor forurensningstilførsler eller andre inngrep i vassdraget. Reduksjoner eller endringer av biodiversitet (biologisk mangfold) står sentralt. Vannets utseende, skumdannelse, lukt osv. tillegges også vekt. Et stort antall lokaliteter undersøkes, og hvis nødvendig gjennomgås hele elve-/bekkestrekninger. Vi har benyttet samme metodikk som ble brukt ved befaringen sommeren 1984. Dette gir mulighet til en direkte sammenligning av situasjonen i de to årene (1984 og 1994). Ved befaringen i juli 1994 ble 15 lokaliteter i hovedvassdraget og 14 lokaliteter i tilløpende større bekker mer inngående undersøkt. Videre ble ca. 4 km av hovedvassdraget og ca. 2 km av de større bekker befart mer inngående. På enkelte lokaliteter ble det tatt ut prøver av begroingsorganismer og bunndyr for videre analyse i laboratoriet. Metodikken som er brukt er ment å gi en grov og mer generell vurdering av forurensningssituasjonen. Fordelene med en generell biologisk befaringsundersøkelse er at lange elvestrekninger kan undersøkes på kort tid til en rimelig kostnad.

For at resultatene skal bli mer oversiktlige og direkte anvendbare er vannkvaliteten på elve- og bekkestrekningene inndelt i fire hovedklasser (klasse I til klasse IV). Dette gjøres med bakgrunn i biologisk status (biodiversitet) samt forurensningsgrad med hensyn til saprobiering (tilførsel av lettnedbrytbart organisk stoff) og eutrofiering (økt tilførsel av næringssalter spesielt lett biotilgjengelig fosfor). Eventuelle gifteffekter blir også vurdert. Den klasseinndelingen som er benyttet, er stort sett i samsvar med SFT's klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Holtan og Rosland 1992). I dette ligger at forurensningsgrad beskrives med utgangspunkt i avvik fra forventet naturtilstand for forskjellige fysisk/kjemiske parametre og forekomst av fekale indikatorbakterier og i dette tilfelle avvik i biologisk mangfold. De ulike klasser og overgangssoner er markert med farger slik at forurensningssituasjonen generelt kan vises på et kart. Norm for klasseinndeling er gitt i vedlegg nr. I bak i rapporten. For mer inngående informasjon vises til Kjellberg et al. (1985). Forsuringssituasjonen blir vurdert ved bruk av fastsittende alger og bunndyr som indikator etter metoder gitt av Lindstrøm (1992), Engblom og Lingdell (1983), Raddum og Fjellheim (1984) og Bækken og Aanes (1990).

## 4. RESULTATER OG DISKUSJON.

### 4.1. Forurensningssituasjonen i 1994.

Forurensningssituasjonen i 1994 og i 1984 er vist i figur 1. Situasjonsbeskrivelsen for 1994 baserer seg på to biologiske befaringsundersøkelser i juli. Den ene ved mer normal lavvannføring i perioden 8-10/7 og den andre ved ekstrem lavvannføring den 27/7. Forurensningsgraden er bedømt ut i fra forekomst av høyere vegetasjon, begroingsorganismer og bunndyr (se kap. 3). Videre har vi også benyttet resultatene fra den hygienisk-bakteriologiske undersøkelsen av Vigga som ble utført av Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og Land den 12. juli, samt elfiskeregistreringene utført av Heidi Eriksen ved Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen (se vedlegg III).

#### 4.1.1. Hygienisk/bakteriologiske forhold den 12. juli 1994.

Målet med de hygienisk-bakteriologiske analysene i Vigga i 1994 var å bedømme nåværende hygieniske forhold i hovedvassdraget samt å jevnføre resultatene med de forholdene som ble registrert i 1983 (Abry 1985). Vi kan da få en indikasjon på om de hygieniske forholdene er blitt bedre i de siste "10" år.

De bakteriologiske analyseresultatene fra 1994, som omfatter analyse av forekomst av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og fekale streptokokker (FS) fra 20 lokaliteter, er vist i figur 2. Primærdata er sammenstilt i vedlegg nr. II bak i rapporten.

Ved vurderingen av de hygienisk/bakteriologiske forhold har vi benyttet klasseindelingen som er gitt i SFT veiledningen, "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (Holtan og Rosland 1992).

Hovedvassdraget var forurenset av tarmbakterier langs hele den delen som berøres av bebyggelsen. Her ble det registrert forekomst av termotabile koliforme bakterier som er klar indikasjon på fersk fekal forurensning. Det relativt høye forholdet mellom antall termotabile koliforme bakterier og antall fekale streptokokker tydet på at det i hovedsak var kloakktilførsel som skapte denne forurensningen og i mindre grad utsig av husdyrgjødsel. Dette var i samsvar med forholdene som ble registrert i 1983 (Abry 1985).

Strekningen fra Grua og ned til Volla renseanlegg var markert til sterkt forurenset av tarmbakterier med TKB i området 75-800 bakt. pr. 100 ml. Utløpsvannet fra Volla renseanlegg er rikt på tarmbakterier, som belaster "elva" nedstrøms utslippspunktet. Her var Vigga meget sterkt forurenset med TKB fra 900-5000 bakt. pr. 100 ml. helt ned til Dynna, en strekning på ca. 2 km. Langs elvestrekningen fra Dynna ned til utløpsosen i Jarenvatnet var "elva" noe mindre påvirket, men også her var det stor forekomst av fersk fekal forurensning med TKB i området 120-310 bakt. pr. 100 ml, dvs. markert til sterk forurensning.

Øvre del av Augedalselva, fra utlopet av Jarenvatnet og ned til utslippsstedet fra renseanlegget ved Brandbu, var også belastet med tarmbakterier med TBK i området 80-225 bakt. pr. 100 ml. Dette tilsvarer forurensningsgrad 3 (markert forurenset). I likhet med forholdene ved Volla renseanlegg var utslippsvannet fra Brandbu renseanlegg rikt på tarmbakterier og påvirker derfor "kontinuerlig" vassdraget nedenfor (10000 bakt. pr. 100 ml og høyere, dvs. meget sterkt forurenset). Nedre del av Augedalselva er derfor i dag den mest påvirkede del av vassdraget hygienisk sett.



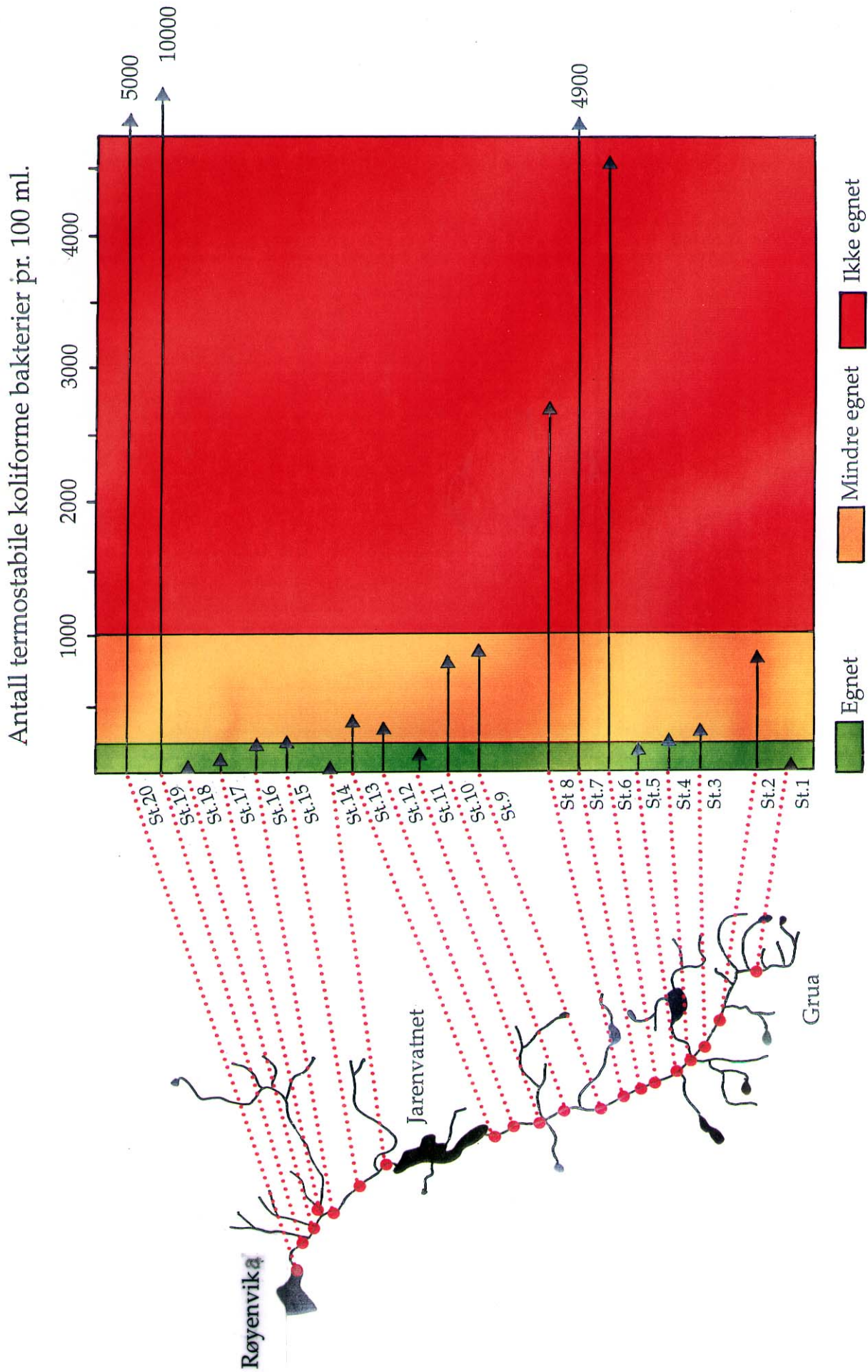


Fig. 2 Forekomst av termotabile koliforme bakterier på 20 observasjonssteder i Vigga-vasdraget den 12. juli, 1994. Vannets egnethet for friluftsbad og rekreasjon er vurdert etter SFT's klassifiseringssystem for ferskvann.



Undersøkelsen viser at hovedvassdraget fortsatt har dårlig vannkvalitet sett ut i fra et hygieniske aspekt, og det er ønskelig at bakterieforurensningen reduseres vesentlig. Dette spesielt med tanke på friluftsbade-aktiviteten langs Jarenvatnet og vassdragets egnethet for sportsfiske, rekreasjon, jordvanning samt til drikkevann for husdyr og vilt. Det er særlig bakterieutslippene fra de to renseanleggene som må begrenses. Her kan vi også nevne at det gikk ungdyr (kviger og okser) i og langs bekkefaret øst for Grua som til tider belastet bekken med fekalier.

#### 4.1.2. Biologiske undersøkelser i juli 1994.

Resultatene av den biologiske befaringsundersøkelsen er vist i figur 1.

Målet med de biologiske undersøkelsene i Vigga-vassdraget i juli 1994 har vært å vurdere vassdragets forurensningssituasjon og resipientkapasitet/tålegrense. Ved vurderingen har vi også benyttet resultatet fra den hygienisk-bakteriologiske undersøkelsen samt resultatene fra en elfiskundersøkelse foretatt av Heidi Eriksen ved Fylkesmannen i Oppland, Miljøvern avdelingen (se vedlegg III). Det er som regel de biologiske effektene av forandret vannkjemi og forekomst av tarmbakterier, som av folk flest oppfattes som forurensning. Vond lukt, "grønskevekst", sopp- og bakteriebegroing (s.k. lammehaler), fiskdød, restriksjoner for å benytte vannet til drikkevann og friluftsbad, restriksjoner på å spise fisk osv. er eksempel på dette.

I juli 1994 hadde Vigga-vassdraget reintvannskarakter langs strekningen Nysæterbrenna-Grua. Denne strekningen tilføres vann fra en nedlagt sinkgruve (pers.medd. Dag Berge). Det ble likevel ikke registrert noen direkte skadeeffekt på flora og fauna som følge av metallforurensning. "Elva" hadde en flora- og faunasammensetning som kan forventes ut fra de naturgitte forhold med bl.a. forekomst av dyregrupper som døgnfluer tilhørende slekten *Baetis* samt steinfluene *Isoperla sp.* og *Diura nanseni*. Disse regnes for å være omfintlige overfor metallforurensning og forsurening. Rødalgen *Batrachospermum sp.* var vanlig forekommende. Elvestrekningen bedømmes som en lavproduktiv reintvannslokalitet (Klasse I).

På strekningen fra Grua og ned til Roa sentrum var "elva" noe påvirket av økt næringssalttilførsel (overgjødning/eutrofiering), men ellers var det stort sett reintvannsforshold. Næringssalttilførselen høyner produktiviteten og gav seg utslag i noe økt algevekst med bl.a. lokalt rik forekomst av den trådformete grønnalgen *Cladophora glomerata* og kiselalger tilhørende slektene *Achanthes*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Meridion*, *Synedra* m.fl.. Videre var det en klart økt forekomst av bunndyr med spesielt stor forekomst av døgnfluen *Baetis rhodani*, stienfluen *Nemoura spp.* samt fjærmygglarver (*Chironomidae*). Videre var billen *Helmis maugeri*, steinfluene *Isoperla sp.* og *Leuctra spp.*, vårfluen *Rhyacophila nubila* samt knottlarver (*Simulium spp.*) og husbyggende vårfluellarver vanlig forekommende.

Biotopforbedrende tiltak langs de kanaliserte elvestrekningene vil i vesentelig grad kunne øke ørretforekomsten i denne delen av "elva". Elvestrekningen må ikke tilføres ytterligere forurensning p.g.a. til tider lav vannføring og derav begrenset resipientkapasitet. Biologisk sett er det her ønskelig med økt minstevannføring slik at en sikrer naturgitt biologisk mangfold og forbedrer livsbetinelene for ørreten. Øvre del av Vigga-vassdraget utgjør i dag et refugieområde for den naturgitte flora- og fauna som det er viktig å bevare bl.a. med tanke på at organismer herifra kan reetablere naturgitt biologisk mangfold også i nedre deler av Vigga dersom forholdene her skulle bedres.

På strekningen fra Roa til utløpet i Jarenvatnet ved Gran var "elva" langs flere strekninger markert til sterkt påvirket av kloakkvannstilførsel og flere mer folsomme organismer slik som enkelte steinfluearter ble ikke registrert. Videre forte utslipp av lettnedbrytbart organisk stoff fra Volla

rensaneanlegg til at strekningen like nedstrøms til tider hadde massutvikling av heterotrofe organismer som sopp og bakterier dominert av bakterien *Sphaerotilus natans* (s.k. lammehaler). Dette var spesielt iøynefallende ved befaringen den 27. juli. "Elva" hadde da i en lengre periode hatt ekstremt lav vannføring med derav redusert resipientkapasitet. En strekning på ca. 500 meter hadde massforekomst av bakterien *Sphaerotilus* og vond lukt (kloakkluft).

Økt tilførsel av lett biotilgjengelig fosfor skapte massutvikling av grønnalgen *Cladophora glomerata* (s.k. "grønskevekst") langs elvestrekninger med stryk- og fosspartier eller mer hurtigflytende vann, og dette var spesielt påtagelig langs solrike strekninger med lite kantvegetasjon. Grønnalgen var som regel helt overgrodd med kiselalgen *Cocconeis placentula*. Lokalt var det også frodige bestander av bekkemose (*Hygrohypnum ochraceum*) og vanlig elvemose (*Fontinalis antipyretica*). Nedre deler av "elva" var også tilslammet med jordpartikler noe som bidro til å redusere begroings- og bunndyrforekomsten.

Elvestrekningen bedømmes som moderat til markert forurensset av næringssalter og lett nedbrytbart organisk stoff (klasse II-III). Rent lokalt var "elva" også sterkt forurensset (klasse IV) med klare skadeeffekter på den naturgitte flora og fauna. Forurensningseffektene ble forsterket p.g.a. stort vannuttak til jordbruksvanning. Strekningen hadde generelt sett høyt produksjonspotensiale og en relativt rik bunndyrfauna dominert av grupper som igler, steinfluer, døgnfluer, vårfluer, fjærmygger, knott og snegl. Følsomme bunndyrarter slik som enkelte steinflularver manglet. Biotopforbedrende tiltak, etablering av kantvegetasjon langs de kanaliserte deler og ikke minst økt minstevannføring vil i vesentlig grad kunne forbedre vannkvaliteten og redusere forurensningseffektene langs denne elvestrekningen. Den vil da også bli en bedre ørretbiotop. Det vil da også kunne reetableres en biodiversitet som er mer i samsvar med de naturgitte forhold.

Nedre del av Vigga fra utløpet av Jarenavatnet og ned til utløpet i Roykenvika (Augedalselva) var først og fremst påvirket av økt næringssalttilførsel (overgjødning/eutrofiering) av i første rekke biotilgjengelige fosforforbindelser. Dette bidro til stor forekomst av høyere vegetasjon (tjønnaks, elvesnelle, sverdlilje og vasspest) langs mer stilleflytende partier i det øvre løp, samt massutvikling av grønnalgen *Cladophora* i stryk- og fosspartiene i elvas nedre løp. På enkelte lokaliteter var det også rik forekomst av rødalgen *Lemanea fluviatilis* og grønnalgen *Microspora amoena*. I likhet med forholdene i øvre del av Vigga var det også her mest algevekst på solrike elvestrekninger uten kantvegetasjon. Mest markert var overgjødningseffekten i Prestkvernområdet og nedstrøms utslippet fra rensaneanlegget ved Brandbu og videre helt ned til utlopsosen. Nedstrøms rensaneanlegget ble det også registrert heterotrof begroing som indikerte organisk belastning. Det ble her likevel ikke påvist visuelt fremtredende bakterie- og/eller soppvekst av betydning ved de to befaringene, men det var stor forekomst av forurensningsindikerende kiselalger, som *Cymbella ventricosa* var. *minuta* og *Meridion circulare* i dette området. Mest påtagelig var dette ved befaringen den 27. juli. I likhet med forholdene nedstrøms Volla rensaneanlegg var det også her sjenerende og tydelig fremtredende kloakkluft langs selve elvefareten. Forurensningseffektene ble også forsterket p.g.a. stort vannuttak til jordbruksvanning. Elvestrekningen bedømmes utifra de biologiske forhold som moderat forurensset (klasse II), men med markerte overgjødningseffekter. Ytterligere forurensningstilførsel vil raskt kunne forverre situasjonen med massutvikling av heterotrof vekst og sjenerende lukt som resultat. Det er derfor viktig at Augedalselva ikke tilføres ytterligere utslipp av næringssalter og lett nedbrytbart organisk stoff.

Augedalselva er for tiden meget produktiv som resultat av høyt kalkinnhold, utløpseffekten fra Jarenavatnet og tilførsler av fosforforbindelser fra punktutslipp og arealavrenning. Elvestrekningen har derfor en rik bunndyrforekomst som skaper et godt næringsgrunnlag for fisk. Blant vanlig forekommende bunndyr kan nevnes: Iglene *Herpobdella* og *Helobdella*, steinfluer tilhørende slektene *Leuctra* og *Nemoura*, døgnfluer som *Baetis rhodani*, *Heptagenia sulphurea* og *Ephemerella* spp.,

vårfluer som *Hydropsyche* og *Rhyacophila* samt rikelig med knott- og fjærmygglarver. Spesielt forurensningsømfintlige bunndyr som enkelte steinflularver (*Dinocras cephalotes*, *Diura nanseni*, *Isoperla spp.*, *Capnia spp.* m.fl.) synes likevel å mangle.

Agedalselva er spesielt verdifull p.g.a. naturlig stor produksjonsevne, en levedyktig krepsebestand og at elvestrekningen benyttes som gytebekk og oppvekstområde for unger av en av de verneverdige storørretstammene i Randsfjorden. Enkelte biotopforbedrende tiltak vil kunne høyne ørret- og krepseproduksjonen.

## 4.2. Utviklingen i forurensningssituasjonen fra 1984 til 1994.

Forurensningssituasjonen biologisk vurdert i 1984 er beskrevet i vedlegg V, og endringer i menneskelige aktiviteter de siste 10 år som kan ha påvirket forurensningssituasjonen er omtalt i vedlegg VI.

I 1984 ble den biologiske befaringsundersøkelsen utført ved en lavvannføringsperiode slik som forholdene også var i begynnelsen av juli 1994. Dette gjør at resultatene fra de to tidspunktene (1984 og 1994) kan direkte sammenlignes (fig.1). Resultatene viser at det har skjedd klare forbedringer av vannkvaliteten langs hele vassdraget siden 1984. Dette viser at de forurensningsbegrensende tiltak som er utført (se vedlegg VI) har hatt en klart positiv effekt på vannkvaliteten i Vigga-vassdraget. De største forbedringene har skjedd langs den tidligere minst belastede øvre del av vassdraget, som nå nærmest har fått rentvannskaraktter. Redusert kloakktilførsel fra Grua-området og særlig områdene ved Roa og Lunner er hovedforklaringen på de forbedrede forholdene. En viktig årsak er også at siloutslippene har opphørt.

Det har også skjedd visse forbedringer langs vassdraget nedstrøms Volla renseanlegg og da særlig langs den nedre strekningen til utløpsøset i Jarevatnet. Det synes som at det var redusert kloakk- og silopressafttilførsel som har hatt den største positive effekten. På dette avsnittet var det tidligere en hel del oljeforurensning, men dette ble ikke registrert i 1994. "Elva" var likevel mer utsatt for tilslamming med jord langs de mer stilleflytende partiene for utløpet i Jarevatnet enn i 1984.

Langs Agedalselva har det også skjedd forbedringer, men likevel ikke så klare som i vassdragets øvre del. Forbedringer bestod i en redusert overgjødningseffekt slik at høyere vegetasjon, og da særlig forekomsten av vasspest, ikke var så utbredt som tidligere. Videre var det også en klar reduksjon av visuelt fremtredende heterotrof begroing nedstrøms utslippet fra Brandbu renseanlegg. Redusert utsig av husdyrgjødsel og silopressaft i tilrennende bekker og forbedringer av det kommunale avløpssystemet (inkl. renseanlegget) er sannsynligvis forklaringer til de forbedringene som ble registrert i Agedalselva.

## 4.3. Vurdering av resipientkapasitet og tålegrense.

Fra naturens side har hoveddelen av Vigga-vassdraget en god resipientkapasitet p.g.a. sitt ione- og kalkrike vann. Det høye kalkinnholdet gjør at vassdraget er godt bufret mot bl.a. tilførsel av surt vann og at organismer blir mer tolerante overfor gifteffekter fra bl.a. tungmetaller og enkelte mikroforurensninger. Videre begrenses effekten av økt tilførsel av fosfor ved at kalkutfellinger kan felle fosfor bl.a. i Jarevatnet. pH-variasjoner som kan oppstå ved stor algevekst vil også bli begrenset. På grunn av til tider liten vannføring har Vigga liten resipientkapasitet. Vassdraget er således ikke noen egnet resipient for store utslipp.

Biologisk sett er Vigga-vassdraget i norsk sammenheng et verdifullt vassdrag p.g.a. at det er kalkrikt og derfor har stort biologisk mangfold og høy naturgitt produksjonskapasitet. Vassdraget har derfor i seg selv stor verneverdi. Videre har vassdraget fortsatt en levedyktig krepsebestand og er en viktig reproduksjonslokalitet for en av storørretstammene i Randsfjorden. Storørreten i Randsfjorden har nasjonal verneverdi, og for tiden utarbeider Direktoratet for Naturforvaltning en kultiveringsplan for de norske storørretstammene. Her framheves bl.a. viktigheten av å opprettholde naturlig rekruttering. Det er derfor viktig at det opprettholdes en akseptabel vannkvalitet i Vigga-vassdraget slik at naturgitt biologisk mangfold og produksjonskapasitet mest mulig kan bevares.

Vigga-vassdraget (inklusive Jarevatnet) og Augedalselva er fortsatt betydelig påvirket av forurensninger fra bebyggelsen og jordbruksaktivitetene i området. Til tider overskrides fortsatt resipientkapasiteten og tålegrensen med skadeeffekter på naturgitt biologisk mangfold som resultat, og såvel krepsebestand som ørretbestand er fortsatt truet. Det er likevel dokumentert klare forbedringer i forurensningsutviklingen i de siste årene, og ytterligere tiltak for å begrense forurensningstilførselen og/eller øke resipientkapasiteten (økt minstevannføring) vil kunne gi raske og betydelige forbedringer.

Størst problem oppstår for tiden i lavvannføringsperioder på sommeren, og dette forsterkes ved at "elva" benyttes til uttak av vann til jordvanning. Ved høy vannføring og normalvannføring var vannkvaliteten stort sett akseptabel (d.v.s. forurensningsklasse I til II).

Vi må også i fremtiden regne med at Vigga-vassdraget langs enkelte strekninger hygienisk sett ikke vil få akseptabel vannkvalitet. Selv små utslipp av tarmbakterier og virus vil i et så lite vassdrag som Vigga-vassdraget gi betydelig hygienisk forurensning. Dette forsterkes i lavvannføringsperioder da det er begrenset fortynningsevne i vassdraget. Det vil likevel være fullt mulig å kunne opprettholde akseptabel vannkvalitet ved badeplassene langs Jarevatnet om en ytterligere begrenser kloakkvannutslippene noe.

## **Konklusjon.**

Tar en utgangspunkt i at Vigga-vassdragets naturgitte biologiske mangfold/biodiversitet mest mulig skal bevares og krepse- og ørretbestandens eksistens ikke skal trues, så vurderes dagens forurensningsbelastning fra de menneskelige aktiviteter i området å ligge noe over vassdragets tålegrense/resipientkapasitet. Det er derfor nødvendig med ytterligere tiltak for å begrense forurensningstilførselen først og fremst av lett nedbrytbart organisk stoff, lett biotilgjengelig fosfor og fekale bakterier og virus. Det er også ønskelig å opprettholde størst mulig resipientkapasitet ved at en til enhver tid opprettholder en tilstrekkelig stor minstevannføring i vassdraget.

## **4.4. Forslag til tiltak**

For at vannkvaliteten i Vigga-vassdraget inklusive Jarevatnet skal bedres og i fremtiden kunne bli akseptabel for aktuelle brukerinteresser er det først og fremst påkrevet med:

- Økt minstevannføring og bedre rutiner og muligheter for vannuttak til jordvanning. Magasinmulighetene må utnyttes bedre, og det må tas mer hensyn til resipient-, rekreasjons- og fiskeinteresser samt opprettholdelse av naturlig produksjonsevne og biologisk mangfold. Vassdragets egenverdi som økosystem må klart fremheves. Her må en etablere vannmerker som indikerer når uttak av vann fra elva kan finne sted. Ny lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven), Lunner og Grans hovedplaner for avløp og krav om driftsplan for fiskeforvaltning i henhold til § 25 i lov om laksefisk og inlandsfisk vil gi grunnlag for dette. Det

kan bli aktuelt å etablere vanningsdammer ved siden av "elva" som tilføres vann i perioder med høy vannføring for å kunne bedre jordvanningssituasjonen. NVE må vurdere og anslå de magasinmuligheter som foreligger. En bør også vurdere mulighetene til å få vann fra kilder utenfor nedbørfeltet til Vigga.

- Reduksjon av utslippene av fekale bakterier, lettnedbrytbart organisk stoff og fosfor fra renseanleggene spesielt ved Lunner (Volla renseanlegg) men også Brandbu (Gran kommune) i perioder med lavvannføring. Noen form for "etterpolering/filter" bør installeres. Den beste løsningen for Vigga og Jarevatnet ville likevel være at all kommunal kloakk fra området med avskjærende kloakkledning ble ført til et felles interkommunalt renseanlegg med utslipp i Randsfjorden. Dette med hensyn til at resipientkapasiteten skal være tilstrekkelig stor i Vigga-vassdraget slik at det kan tillates en økning av "menneskelige aktiviteter" i området, dvs. fremtidig handlefrihet til en utvikling i området må opprettholdes. Økt utbygging vil alltid skape noe diffus forurensningstilførsel.
- Tiltak som reduserer overløpsdrift ved pumpestasjonen ved Sandstad.
- Utbedring av kloakknett og økt tilknytning i områdene ved Gran og Prestkvern.
- Skjerpet kontroll fra landbruksetatene med eventuelle sig fra gjødselkjellere og siloinstallasjoner samt gjødselrutiner da deler av vassdraget (særlig sidebekkene og den øvre del) er svært utsatt for landbruksforurensning. Flere tilfeller med fiskedød også i senere år viser dette. Siloanlegg og gjødselkjellere som fortsatt har mangler må derfor utbedres.
- Erosjonsvern og forbygninger som kan redusere sand og jordtransport til "elva" i flomperioder. Ytterligere inngrep som opprensning-, utretting- og senkingsarbeider i elveleiet må likevel hindres. Eventuelle forbygninger må legges godt unna selve elvefarete.

Videre er det viktig:

- Med effektiv drift og kontroll av de tiltak som allerede er satt iverk. Kloakktilførselen står fortsatt sentralt og vil også gjøre det i fremtiden. Det er derfor viktig at reseanleggene drives optimalt og at kloakkvannet når frem til anleggene. Hovedinnsatsen må settes inn mot utslipp som overløpsdrift og eventuelle lekkasjer i de kommunale ledningsnett, utslipp av lettnedbrytbart løst organisk stoff, fosfor og tarmbakterier fra renseanleggene samt ikke minst forbedring av avløpsanlegg i spredt bebyggelse. Kommunenes arbeide med hovedplaner for avløp, tvungen septiktømming, miljøtiltaksutredningen for Vigga-vassdraget og eventuelle nye pålegg fra Fylkesmannen i Oppland vil her komme inn som viktige redskap. Videre er det viktig at driftspersonalet ved renseanleggene får tilgang til utdanning og at driftsassistansen opprettholdes.
- Å redusere arealavrenning av næringssalter og jordtransport fra dyrket mark. På erosjonsutsatte steder bør en derfor helt unngå høstploying og høstspredning av husdyrgjødsel. D.v.s. at en viderefører det arbeide med alternativ jordbearbeiding og gjødselplanlegging som ble oppstartet i 1991. Videre foreligger flere konkrete og kost-nytte vurderte forslag til tiltak i utredningen "Miljøtiltaksanalyse for Vigga".

- Å redusere tilførselen av tarmbakterier. Et mål kan være at hovedvassdraget inklusive Jarevatnet skal tilfredsstille SFT's generelle krav til egnet vann for friluftsbad, rekreasjon, sportsfiske og jordvanning. D.v.s. at antall termotabile koliforme bakterier ikke skal overstige 200 bakt. pr.100 ml.
- At luktulempene i forbindelse med utslippsvannet fra renseanleggene reduseres mest mulig.
- At bensinstasjoner/verksteder jevnlig tommer og kontrollerer sine oljeavskillere.
- At det av kommunene opprettes og ajourføres vassdragsregister over forurensningsproduserende aktiviteter og arealer.

Vassdraget har som nevnt et stor produksjonspotensiale, og fiskeinteressene bør derfor prioriteres høyt i kommende flerbruksplanarbeid. Kvalitet og mengde av fisk/kreps står her sentralt. Videre må "elva" inkl. Jarevatnet oppleves som et rent vassdrag da det i et så tett befolket område som langs Vigga foreligger store opplevelses- og trivselsinteresser omkring og i vassdraget.

## 5. LITTERATUR-REFERANSER.

- Abry,T. 1985. Vannbruksplan for Viggavassdraget. Del 1 og del 2. Rapport fra arbeidsgruppen for flerbruksvurdering av Vigga. 84 og 84s.
- Bækken,T. og K.J.Aanes 1990. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifisering. Nr. 2A. Forsuring. NIVA-rapp., løpenr. 2491. 45s.
- Engblom,E. og P.E.Lingdell 1983. Bottenfaunans anvendbarhet som pH-indikator. Rapport från Statens Naturvårdsverk nr. 1741. 181 s.
- Holtan,H. og D.S.Rosland 1992. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning Nr. 92:06 TA/905/1992.
- Kjellberg,G., S.Rognerud og O.Gillund 1985. Basisundersøkelse i Trysilelva 1981-1984. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). NIVA-rapp., løpenr. 1816. 103s.
- Lindstrøm,E.A. 1992. Tålegrenser for overflatevann. Fastsittende alger. NIVA-rapp., løpenr. 2805. 49s.
- Miljøverndepartementet: 1993: Tenke globalt - handle lokalt. Nasjonalt prioriterte satsningsområder for de kommunale miljøvernarbeider. T 937.
- Miljøverndepartementet: 1994: Biologisk mangfold. Horingsutkast mai 1994.
- Raddum,G. og A.Fjellheim 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in Western Norway. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22. 8s.
- St.medd. nr. 13 (1992-93): Om FN-konferansen om miljø og utvikling i Rio de Janeiro.

## **6. VEDLEGG.**

- Vedlegg nr.I. : Generell vannkvalitetsklassifisering for elver, bekker og innsjøer, som blir benyttet ved biologiske befaringsundersøkelser.
- Vedlegg nr.II. : Bakteriologiske analyseresultater fra 20 lokaliteter i Vigga-vassdraget, 12. juli -94.
- Vedlegg nr.III. : Fiskeregistreringer med elektrisk fiskeapparat ved 9 lokaliteter i Vigga-vassdraget 4. juli -94.
- Vedlegg nr. IV : Tilrådninger av mer generell karakter.
- Vedlegg nr. V : Forurensningssituasjonen biologisk vurdert i 1984
- Vedlegg nr. VI : Endringer i menneskelige aktiviteter de siste 10 år som kan ha påvirket forurensningssituasjonen.



## Vedlegg nr. I:

### **Generell vannkvalitetsklassifisering for elver, bekker og innsjøer, som blir benyttet ved biologiske befaringsundersøkelser.**

#### *Innledning*

Ved generelle biologiske befaringsundersøkelser bedømmes vannkvalitet og forurensningsgrad utifra observasjoner av høyere vegetasjon, begroingsorganismer og bunndyr i elver og bekker, mens planteplankton og høyere vegetasjon står sentralt i innsjøer og tjern. Vannets utseende, skumdannelse, lukt osv. tillegges også vekt. I visse tilfeller tillegges det også vekt ved fiskeforekomsten. Det legges særlig vekt på forekomst evt. fravær av gode indikatororganismer, dvs. organismer eller populasjoner som er følsomme overfor forurensningstilførsler eller evt. andre inngrep. Avvik fra forventet naturtilstand/naturgitt biodiversitet står derfor sentralt ved bedømmelse av forurensningsgrad. Et stort antall lokaliteter undersøkes og ved behov gjennomgås hele elve-/bekkestrekninger. På egnede steder i elver og bekker tas prøver av begroingsorganismer og bunndyr for videre analyse i laboratoriet. I innsjøer og tjern tas planteplanktonprøver. Fordelene med en generell biologisk befaringsundersøkelse er at lange elve-/bekkestrekninger og mange innsjøer kan undersøkes på kort tid til en rimlig kostnad.

Floraens og faunaens produksjonsstruktur dvs. kvalitative og kvantitative sammensetning (biodiversiteten) i et vassdrag viser som regel et mer nyansert bilde av produksjonskapasitet og forurensnings-påvirkning enn hva som fremkommer bare ved en kjemisk analyse av hovedvannmassene. Dette har sammenheng med at organismelivet gir et bilde av de forhold som vassdraget utsettes for gjennom en lengre tidsperiode (Skulberg 1968, Wilhm 1972). Dessuten er som oftest organismelivet i vannmassene og i bunnområdene mer følsomme parametre enn de kjemiske, som først og fremst indikerer situasjonen nettopp i det aktuelle prøvetakingsøyeblikket (Wilhm 1972). Videre er det:

- ved siden av de rent hygieniske aspekt den biologiske respons (masseutvikling av høyere planter og alger, heterotrof begroing, artsforskyvning innenfor fiskepopulasjonene, fiskedød, vond lukt osv.) på forurensninger som oftest har størst praktisk interesse og som rent visuelt gjør seg gjeldende.
- ved siden av tilført organisk materiale fra nedbørfeltet (aloktont organisk materiale), produksjon av vekster (primærprodusenter) og hvirvellose dyr (primærkonsumenter) som utgjør hovedgrunlaget for et vassdrags fiskeproduksjon.

For å få en forståelse av de faktiske forhold og årsak/virkning i et vassdrag, er det nødvendig med omfattende og fortløpende prøvetakinger såvel fysisk/kjemiske som biologiske gjennom en lang tidsperiode, noe som vi som regel ikke har anledning til ved enklere resipientvurderinger. Systemet som beskrives nedenfor er derfor bare ment å gi en tilnærmet og mer generell vurdering. For at resultatene skal bli mer oversiktlige og almenpraktisk anvendbare, er elvestrekninger og innsjøer inndelt i fire hovedvannkvalitetesklasser (klasse I til klasse IV) på bakgrunn av den foreliggende biologiske status og forurensningsgrad med hensyn til saprobiering (belastning med lett nedbrytbart organisk stoff) og eutrofiering (økt næringssalttilførsel, særlig fosfor). Det er lagt spesiell vekt på fiskeforhold og mer hygieniske aspekt, dvs. drikkevanns- og rekreasjonsaspekter. De ulike klasser og overgangssoner er markert med farger så forurensningssituasjonen generelt kan vises på et kart. Klasseindelingen som er benyttet er stort sett i samsvar med SFT's klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Holtan og Rosland 1992) som beskriver forurensningsgrad med utgangspunkt i avvik fra forventet naturtilstand utifra fysisk-/kjemiske og bakteriologiske analyseresultater.

## ELVER og BEKKER.

### *Generelt*

Når det gjelder påvirkning av organiske utslipp (spesielt boligkloakk) til rennende vann (saprobiering/eutrofiering), finnes en rekke systemer som beskriver påvirkningsgraden ut fra biologisk status (Wilhm 1972). Det eldste og mest kjente er saprobiesystemet til Kolkwitz og Marsson (1908, Kolkwitz 1950). Saprobiesystemet søker først og fremst å gi uttrykk for tilgangen på og intensiteten i nedbrytningen av organisk stoff ved hjelp av organismesamfunnets sammensetning dvs. biodiversiteten. Dessverre har det vist seg at vi ikke helt ukritisk kan overføre et system som er bygget opp på grunnlag av forholdene innenfor et visst område, til et annet (Pejler 1965, Skulberg 1968, Leif Kronborg pers. medd. ). Dette har sammenheng med forskjellig klima, vannføringsregime, topografi, geologi, vannkvalitet, organismesamfunn m.m. Det som særpreger forholdene i flertallet av våre elver og bekker, er den rikelige forekomst av stryk, fosser og hurtigrennende vann og få stilleflytende partier. Dessuten er vanntemperaturen som regel lav og saltinnholdet er også lite, til forskjell fra de forhold som hersker i mellom-Europa, som er opprinnelsesområde for de fleste av de oppstilte system. Dette medfører bl.a. at tilførsel av oksygen som regel er betydelig bedre i våre vassdrag enn i de som er undersøkt i mellom-Europa. Da nettopp oksygeninnholdet eller rettere sagt den biologiske respons ovenfor mangel på oksygen på grunn av stort oksygenforbruk (Caspers and Karbe 1966), er en viktig faktor ved opprettelsen av saprobiesystemet, har ingen av de foreliggende system helt ukritisk kunnet anvendes i Skandinavia.

Inndelingen nedenfor er fremkommet ved en modifisering ved bl.a. strengere vurdering og forenkling av i første rekke saprobiesystemet som er oppstilt av dansken Fjerdingstad (1960). Fjerdingstad har brukt organismesamfunn istedenfor bare indikatorarter, noe som har vist seg å være mer hensiktsmessig i denne sammenheng (Liebmann 1951, Fjerdingstad 1960, Pejler 1965 og Turobogski 1973). Spesiell vekt har vi lagt til arter/grupper som er dominante og subdominante innslag i flora- og faunasammensetningen (som eksempel se vedlagte fargefigur "Miljoorgel" for rennende vann).

Forurensnings- og diversitetsindeks "Biotic Index" som er utarbeidet i seinere år er også godt egnet når en skal fremstille graden av forurensning og forandringer/reduksjon av biologisk mangfold. En tar da utgangspunkt i tilstedeværelsen og fravær av enkelte gode indikator arter/grupper, samt mengde av de øvrige grupper. For bunndyr foreligger flere brukbare systemer (Chandler 1970, Brittain og Saltveit 1984, Miljøstyrelsen Danmark 1983).

### *Forurensningsgrad og klasseinndeling.*

#### *Klasse I (blå farge):*

Elve- eller bekkestrekningsgrader som **ikke eller i liten grad er påvirket** av forurensningstilførsel. Naturlige eller tilnærmet naturlige forhold, dvs. rentvannsforhold. Flora og fauna er sammensatt av arter og har det antall som normalt burde foreligge for en slik elvestrekning, som regel stabile biologiske forhold uten større svingninger fra år til år (dvs. naturgitt biodiversitet). Langtgående oksydasjon og mineralisering av organisk stoff, høyt oksygeninnhold i såvel vannmassene som i bunnssubstratet. **Hygienisk sett som regel <sup>1)</sup> god vannkvalitet. Gode livsvilkår for laksefisker.** (Klasse I er nærmest å jevnføre med den katharobe sonen i Fjerdingstads system).

<sup>1)</sup> Benyttes nedbørfeltet av beitedyr eller bever tilføres vassdraget som regel fekale bakterier som kan påvirke vannkvaliteten, særlig i mindre vassdrag.

Områder innenfor denne klasse, men med høy humuspåvirkning eller med **markert forsuring**, er betegnet med brune tverrstreker. Disse områdene karakteriseres av lav bufferkapasitet (alk. < 0,1

mekv/l), lav pH (<5,5), ikke forekomst av mer forsuringssomfindtlige organismer, **lav produksjon**, og ved at laksefiskens reproduksjonsmuligheter er blitt dårligere eller helt umuliggjort (pH <4,8). I enkelte tilfeller er laksefisk helt slått ut. I mange tilfeller er det betydelig forekomst av trådformete grønnalger, særlig av slektet *Mougeotia* og/eller *Spirogyra*, langs disse strekninger.

#### **Klasse I-II betegner en overgangssone med liten til moderat påvirkning.**

Forholdene er stort sett som for klasse I, men både flora og fauna er noe rikere (bl.a. økt fiskeproduksjon) på grunn av en viss tilførsel av organisk stoff og næringssalter. Denne tilførsel kan være forårsaket enten av reguleringsinngrep (utvaskings effekter s.k. demningseffekter i ovenforliggende magasin og endret vannregime), begrenset jordbruksaktivitet og/eller kloakkutslipp fra spredt bebyggelse og/eller renseanlegg. **I direkte tilknytning til utslipp av fekal natur (boligkloakk, gjødsel) er vannet rent lokalt hygienisk sett som regel utilfredsstillende (>100 termotabile coliforme bakterier pr. 100 ml) og da spesielt ved lavvannsføring.** (Denne klasse kan nærmest regnes til den oligosaprobe sone i Fjerdingstads system).

#### **Klasse II (grønn farge):**

Elve- og bekkestrekninger der en moderat og mer påvisbar påvirkning gjør seg gjeldende. Påvirkningen har for det første ført til et økt næringsgrunnlag (tilførsel av organisk materiale og næringssalter) og dermed økt plante- og dyreproduksjonen (eutrofiering). Rent lokalt i direkte tilknytning til utslippssteder med lett nedbrytbart organisk stoff (kloakk, næringsmiddelindustri, silo og gjødsel), kan det være noe visuelt fremtredende heterotrof begroing (sopp, bakterier og protozoer), d.v.s. saprobiering. Oksydasjon og mineralisering av organisk stoff er kommet langt. Som regel er det gode oskygenforhold i såvel bunnsstratet som i vannmassene. **Livsvilkårene for laksefisk (bl.a. økt næringsgrunnlag) er gode og gir økt fiskeavkastning. Dersom det foreligger utslipp av fekal karakter, er vannet som regel hygienisk sett ikke egnet som drikkevann uten omfattende rensing.**

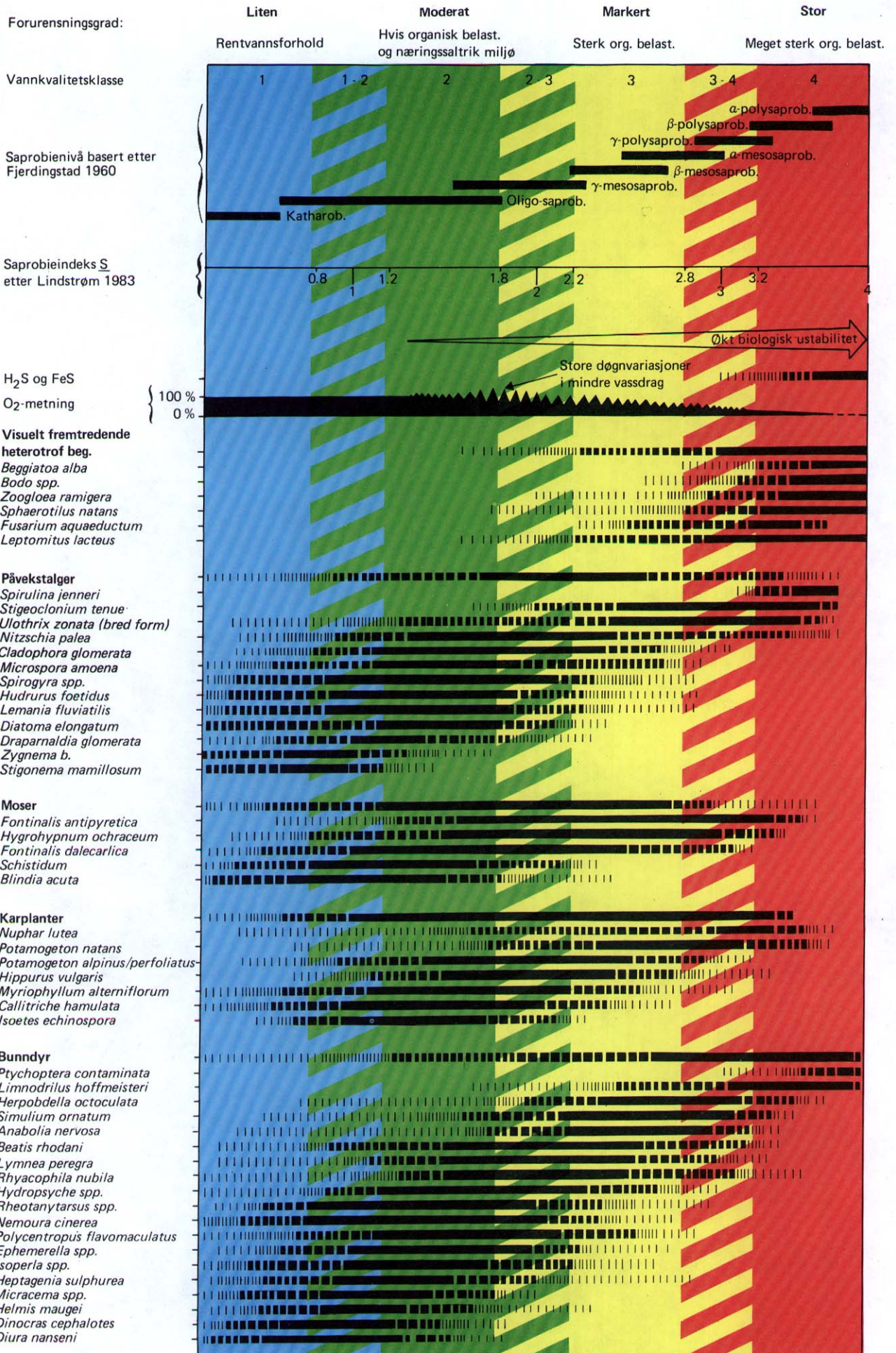
Strekninger med markert eller stor eutrofipåvirkning, dvs. overgjødsling, er markert med røde tverrstreker. Disse områder kjennetegnes ved at det:

- i strømavsnitt periodevis er masseutvikling av en eller flere algearter og/eller langskuddsplanter (elodeider) som danner tette "vegetasjonstepper" over store bunnarealer. Dette gjelder særlig elve- og bekkestrekninger med stor lystilgang.
- i mer stilleflytende partier er markert vekst av høyere vegetasjon (makrofytter).

Disse forhold medfører forandringer i de øvrige organismesamfunn, påvirker laksefiskens gytemuligheter samt medfører vanskeligheter ved utøvelse av fiske og annen bruk av vannforekomsten (bl.a. risiko for oversvømmelse ved at elve/bekke løpet vokser igjen av høyere akvatisk vegetasjon, luktulempen når liten vannføring medfører tørleggelse og forråtnelse av påvekst alger samt at løseven algebegroing fester seg på garn og andre fiskeredskaper). I visse tilfeller kan også algeveksten bidra til vond smak og lukt på fiskkøtt. Videre kan stor algevekst føre til store svingninger i pH særlig i vassdrag med lavt ioneinnhold dvs. lav ledningsevne og lav alkalitet. (Den ovenfornevnte klassen er nærmest å regne til den oligosaprobe sonen i Fjerdingstads system, men med en mer markert betoning av overgjødslings-/eutrofi effekten.)

**Klasse II-III betegner en overgangssone.** Forholdene er som for klasse II, men innslaget av visuelt fremtredende heterotrof begroing (s.k. lammehaler og lignende) er mer markert, dvs. økt organisk belastning (saprobiering). Bl.a. kan nedsatt oksygentilgang i bunnsstratet bidra til noe dårligere reproduksjonsforhold spesielt for laksefisker. (Denne klasse kan nærmest henføres til Fjerdingstas Y-mesoaprobe sone).





"Miljøorgel" for rennende vann. Spesielt arter/grupper som utgjør dominante eller subdominante innslag i flora- og faunasammensetninger er et godt redskap når det gjelder å bedømme belastning - respons i rennende vann. Diagrammet er ment som eksempel. Et mer utførlig system er for tiden under utarbeidelse ved NIVA.

### **Klasse III (gul farge):**

Elve- og bekkestrekninger der en markert forurensningspåvirkning (eutrofiering og saprobiering) foreligger. Her er det blant alger og høyere vegetasjon et rikt innslag av heterotrof begroing (sopp, bakterier og protozoer) som er visuelt fremherskende (s.k. "lammehaler") og da spesielt i tilknytning til utslippsstedene. Oksygeninnholdet i bunnlagene kan ved lav vannføring i kombinasjon med høy vanntemperatur være strekt redusert. Oksygeninnholdet i vannmassene er da vanligvis <5 mg/l. Flora- og faunasammensetningen er forskjøvet mot mer motstandsdyktige arter (saprophiler og saproxener) og individantallet av enkelte av disse arter er som oftest stort der vi har mer kontinuerlig forurensningstilførsel. Ustabile biologiske forhold med store og raske svingninger bl.a. kan sopp- og bakterieveksten bli mer markert om vinteren. Oksydasjonen og mineraliseringen av nedbrytbart materiale er ikke fullstendig, og det er rikelig med aminosyrer. Vond lukt foreligger av og til. **Laksefisk kan oppholde seg innenfor området, men reproduksjonsmulighetene er begrenset. I enkelte tilfeller kan det være meget stor ansamling av fisk og fiskeproduksjon på disse stedene. Av og til kan det være lukt- og samksforringelser på fiskekjøttet. Da forurensningskilden eller -kildene er av fekal art, er det rikelig med tarmbakterier (>500 koliforme pr. 100 ml), og vannet er fra et hygienisk synspunkt utilfredsstillende og ikke brukbart til drikkevann uten omfattende rensing, og som regel er det heller ikke egnet til friluftsbad eller til vanning av grønnsaker og frukt.** (Klassen er nærmest å henføre til den a- og b-mesosaprobe sonen i Fjeldingstads system).

**Klasse III-IV er en overgangssone.** Forholdene er som nevnt ovenfor, men den organiske belastning medfører tidvis oksygenbrist og hydrogensulfidutvikling i bunnlagene (sort belegg under steiner). En meget markert oksygenreduksjon kan også til tider oppstå i vannmassene. Som regel foreligger her direkte luktulemp. Det er **ikke reproduksjonsmuligheter for laksefisk. Der forurensningskildene er av fekal art, er vannet hygienisk sett utilfredsstillende** som for klasse III. (Den Y-polysaprobe sonen i Fjeldingstads system er den som nærmest stemmer overens med denne klasse).

### **Klasse IV (rød farge):**

**Sterkt forurenset** (saprobiert) elve- eller bekkestrekning med masseutvikling av visuelt fremtredende heterotrofe organismer som bakterier, sopp og protozoer. Forråtnelsesprosesser dominerer og gir opphav til påtagelige **luktulemp**. Som regel er det oksygenfrie tilstander i bunnsubstratet hvor hydrogensulfid og jernsulfid er fremherskende (sort belegg under steiner). Også oksygeninnholdet i de frie vannmasser er som oftest sterkt redusert, ofte <3 mg O<sub>2</sub>/l, og i visse perioder, spesielt i mer stilleflytende partier, kan det være anarobe forhold, dvs. total oksygenbrist og betydelige luktproblemer. Floraen og faunaen består av et fåtall spesifikke arter (saprobionter) som oftest opptrer i meget stort individtall der forurensningstilførselen er av kontinuerlig karakter. Langskuddsplanter (elodeider) og kortskuddsplanter (isoetider) savnes som regel helt der utslippen er av mer varig karakter. Ustabile biologiske forhold med store svingninger. En visuelt markert begroing av bakterien *Sphaerotilus natans* og/eller soppen *Leptomitus lacteus*, samt i visse tilfeller soppen *Fusarium aquaeductum* (surt miljø) setter som regel sitt preg på elvestrekningen. Dvs. at "elva" er full av sk. lammehaler eller har enn bunn som er helt dekket med et gråhvitt eller brunt belegg. **Laksefisk kan det bare være i disse områder når vannføringen er høy eller når påvirkningen av en eller annen grunn er mindre (lav temperatur, sesongbetonet utslipp, osv.). Fiskedød forekommer som regel fra tid til annen. Hygienisk sett er vannkvaliteten høyst utilfredsstillende og dette gjelder også for andre bruksinteresser.**

Områder innenfor klasse IV, der høyere organismeliv er mer eller mindre helt utslått, samt der fisk ikke kan overleve, er markert med svarte tverrstreker i det røde feltet. Det kan her dreie seg om kraftig organisk belastning med total oksygenmangel eller utslipp/produksjon av organiske stoffer med direkte giftvirkning (H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> osv.). (Klasse IV tilsvarer nærmest den a- og b-polysaprobe sonen i Fjeldingstads saprobiesystem og klasse V, meget sterkt forurenset, i SFT's klassifisering av miljøkvalitet).



Når det gjelder utslipp (først og fremst fra industri) av uorganisk art, som regel i form av salter, er det betydelig vanskeligere å stille opp noe system, idet utslippets kvalitet i høy grad varierer fra industriaktivitet til industriaktivitet. Det er derfor ikke gjort noe forsøk på mer inngående inndeling i denne sammenheng, men to typer påvirkning kan henføres til følgende hovedkategorier:

**Kategori I:** Sone hvor det høyere organismelivet er helt eller delvis utslått på grunn av utslipp av mer akutt toksisk art (lav pH, cyanid, visse metallsalter, osv.). Områder med direkte toksisk påvirkning er markert med svarte tværrstreker (jevnfor klasse IV ovenfor).

**Kategori II:** Sone hvor utslipp ikke medfører til noen større forandring for de herskende tilstander, men der en markert biokonsentrasjon, bioakkumulasjon og eventuelt også biomagnifikasjon av f.eks. tungmetaller eller andre miljøgifter kan ventes å skje i organismene og som på lengre sikt kan medføre alvorlige konsekvenser. Disse områder er markert med svarte prikker i fargefeltet.

Endelig er det viktig å understreke at forurensningssituasjonen i et vassdrag varierer med både vannføring og årstid. Ved høy vannføring blir påvirkningen oftest mindre merkbar, mens selv meget små forurensningsmengder ved ekstremt lavvann kan få betydelige skadevirkninger. Forurensningssituasjonen et år med rikelig nedbør kan derfor være en annen enn et år med sparsom nedbør. En mild vinter eller spesielt varm sommer gir en annen påvirkning enn en kald osv.. Videre er flere typer av påvirkning sesongbetonet, og her kan bl.a. silopressaftutslippene og utslipp fra potetindustrien nevnes. Mindre vassdrag kan f.eks. under silosongen og umiddelbart etter betegnes som sterkt forurenset (Klasse IV), mens de under resten av året kan ha nesten helt upåvirkede tilstander (klasse II).

## **INNSJØER.**

### **Generelt.**

Den klassiske inndelingen for innsjøer har lenge basert seg på innsjøens produksjonsforhold, dvs. næringstilførsel i forhold til innsjøens morfometri og hydrologi (Naumann 1919, Thienemann 1921, Rodhe 1969).

Produksjons- og biodiversitetsforandringer - i første rekke masseutvikling av primærprodusenter som planktonalger, og høyere vegetasjon forårsaket av økende tilførsel av næringssalter (eutrofiutvikling) - er ved siden av den økende forsuringen et av de alvorligste problem for mange av våre innsjøforekomster. Av denne grunn er eutrofisituasjonen eller overgjødningssituasjonen valgt som hovedgrunnlag for følgende klasseinndelingen for innsjøer. Hva gjelder forsuring henvises til SFT's klassifisering av miljøkvalitet (Holtan og Rosland 1992).

### **Forurensningsgrad og klasseinndeling.**

#### **Klasse I (blå farge):**

Innsjøer med biologisk status og produksjonsnivå i samsvar med innsjøens morfometri og naturlige påvirkning (bl.a. næringssalttilførsel) tilhører denne kategori. Klassens innsjøer kan karakteriseres som **upåvirket eller lite påvirket** og her finner vi ultraoligotrofe, oligotrofe, dystrofe såvel som naturlige mesotrofe innsjøer (ang. eutrofibegrepet se Rodhe 1969, Vallentyne 1974 og Brettum 1979, 1989). Angående markering av forsuring se klasse I for elver og bekker.

#### **Klasse I-II (overgangssone):**

Innsjøer som på grunn av økt næringssalttilførsel, får en viss økning av algeproduksjonen og/eller

høyere vegetasjon hører til denne klasse. I direkte tilknytning til utslippssteder av fekal natur er vannet i hygienisk sammenheng som regel utilfredsstillende. Fra fiskerisynspunkt er som oftest påvirkningen positiv ved at fiskeproduksjonen øker. Innsjøen kan karakteriseres som **lite til moderat påvirket og nærmast karakteriseres som oligomesotrof.**

#### **Klasse II (grønn farge):**

Denne klasse omfatter innsjøer med markert og målbar økning av algemengde, algeproduksjon og/eller forekomst av høyere vegetasjon som resultat av økt antropogen næringssaltbelastning. Algefloraen (planteplankton) er forskjøvet mot økt forekomst av kiselalger (store innsjøer) eller grønnalger (mindre innsjøer) med innslag av blågrønnalger og/eller fureflagellater. Det er videre særlig i vegetasjonsperioden nedsatt siktedyp, markert begroing "s.k. grønske" og/eller økt forekomst av høyere vegetasjon langs strendene, dvs. **begynnende overgjødning**. Masseoppblomstring av alger som gir lukt og smaksproblemer kan forekomme. Enkelte av disse kan også danne toksiner. Videre kan det til tider forekomme algeansamlinger (særlig av den kolonibildende blågrønnalgen *Anabaena spp.*) langs enkelte strandområder som kan være til sjenanse for de som bader. I områder som er berørt av større utslipp av fekal natur (først og fremst regulert boligkloakk) er vannet hygienisk sett utilfredsstillende. På grunn av høyt bakterieinnhold egner vannet seg ikke til drikkevann uten etter omfattende rensing. I visse tilfeller kan tilstanden være til sjenanse for friluftsbad og annen rekreasjon. Enkelte områder kan være betydelig belastet med organisk materiale. Tilstanden medfører som regel til en betydelig økt fiskeproduksjon. I innsjøer med flere fiskearter skjer det en forandring i fiskefaunan fra kaltvannsarter som laksefisker mot større forekomst av varmtvannsarter som karpefisker og abbor der slike forekommer. **Innsjøen kan karakteriseres som moderat påvirket og karakteriseres som klart mesotrof.**

#### **Klasse II - III (overgangssone):**

Innsjøer i denne klasse har en mer markert artsforskyvning mot mer eutrofiindikerende planteplanktonarter og/eller høyere vegetasjon, samt karpefisker særlig mort, brasme og karuss hvis slike forekommer. **Mesotrofe til eutrofe forhold.**

#### **Klasse III (gul farge):**

Innsjøer med betydelig næringssaltbelastning og dermed stor algeproduksjon som i større innsjøer domineres av kiselalger og blågrønnalger, og i mindre som oftest av blågrønnalger og grønnalger (i grunne innsjøer markert utvikling av høyere vegetasjon) hører til denne klassen. Som regel er det algeblomst og betydelig begroing langs strendene i vegetasjonsperioden. Dette fører til perioder med sterkt redusert siktedyp, markerte pH-svingninger i overflatelagene og økt belastning av organisk stoff i bunnlagene. I grunnere innsjøer med liten gjennomstrømning er oksygeninnholdet som regel betydelig redusert i de dypere områdene og i visse tilfeller er det i perioder (sommer, vinter) fullstendig oksygenmangel. Fiskeproduksjonen er stor og det er en markert artsforskyvning mot større forekomster av karpefisk og abbor der slike forekommer. Utøvelse av fiske er vanskelig gjort bl.a. på grunn av begroinger på fiskeredskaper, tidvis lukt- og smaksforringelser av fiskekjøttet m.m.

Hygienisk vurdert er forholdene tilnærmet de samme som for klasse II. De øverste vannmassene (i grunnere innsjøer hele vannmassen) er som regel i perioder lite egnet som drikkevann på grunn av algesamk, igjentetting av filter o.l. Innsjøen kan karakteriseres som **markert overgjødning, dvs. markert påvirket og klart eutrofe forhold.**

#### **Klasse III - IV (overgangssone):**

Forholdene er som overfor, men med et mer markert innslag av blågrønnalger og algeblomst, spesielt på sensommeren. Innsjøen kan betegnes som **eu- til polytrof.**

#### **Klasse IV (rød farge):**

Omfatter innsjøer med betydelig næringssalttilførsel og dermed betydelig algeproduksjon (i grunnere innsjøer og langs land i større og dypere innsjøer markert utviklet høyere vegetasjon). Algefloraen domineres helt av blågrønnalger og/eller når det gjelder små innsjøer grønnalger. Ustabile biologiske forhold med store svingninger. Betydelig algeblomst er vanlig i sommerhalvåret, herved reduseres siktedypet kraftig og vannet blir markert vegetasjonsfarget. Lukt og smaksproblemer kan oppstå både på vannet og på fiskkjøtt. Det er som regel store pH-variasjoner i overflatelagene i vegetasjonsperioden. Enkelte blågrønnalger og gullalger kan være giftproduserende samt forårsake hudirritasjon og allergier.

Den organiske belastning i bunnområdene medfører sterkt oksygenforbruk, og ofte (sensommer og vinter) er det anaerobe (oksygenfrie) forhold i de dypere vannmasser. Det siste gjelder spesielt i innsjøer med liten gjennomstrømning. Det er som oftest kraftig artsforskyvning mot mindre verdifulle fiskearter (karpefisker) hvis slike forekommer. I alle fall er fiskeproduksjonen og fangstutbyttet av mer verdifulle arter sterkt redusert. Til tider kan det også være vond lukt og smak på fiskekjøttet. I grunnere innsjøer med lite tilsig er det ofte fiskedød i vinterhalvåret. I drikkevannssammenheng og hygienisk sett er forholdene tilsvarende som for kl.III, men sterkere markert. Forholdene for friluftsbading og rekreasjon er høyst utilfredsstillende. Innsjøen kan karakteriseres som en sterkt overgjødset innsjø og betegnes som ply- eller hypereutrof.

#### **LITTERATURLISTE.**

- Brettum,P. 1979: Planteplankton som indikator på vannkvalitet i Norske innsjøer. Norsk institutt for vannforskning, årbok 1979.
- Brettum,P. 1989: Alger som indikator på vannkvalitet. Planteplankton. NIVA-rapp. løpenr.,2344. 111 s.
- Brittain,J.E. og Saltveit,S.J., 1984: Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking. VANN 19: 116-122.
- Carpers,H. og L. Karbe, 1966: Trophie und Saprobität als stoffwechselfeldynamischer Komplex. Gesichtspunkte für die Definition der Saprobitätsstufen. Arch. Hydrobiol. 61. 453 - 470.
- Chandler,J.R., 1970: A biological approach to water quality management. J. Wat. Poll. Control: 415 - 422.
- Fjerdigstad,E., 1960: Forurensning af vandløb biologisk bedomt, Nordisk Hygienisk Tidsskrift. Vol XLI, sid. 149 - 196.
- Kolkwitz, R. og M. Marsson, 1908: Ökologie der pflanzlichen Saprobien, Berichte Deutsch. Bot. Gess., 26a, 505 - 519.
- Kolkwitz,R., 1950: Ökologie der Saprobien, Schriftenreihe Ver. Wasser - Boden u. Lufthyg., 4, 1-64.
- Liebmann, H., 1951: Handbuch der Frischwasser und Abwasserbiologie. 1 (2. Aufl. 1962). Vorlag von R. Oldenburg, München. 539 p.
- Lindstrøm, E.A., 1983: Vannkvalitetsvurdering av Saprobiering/eutrofiering. Norsk institutt for vannforskning.



- Miljøstyrelsen Danmark, 1983: Vejledning i resipientkvalitetsplanlægning. Vejledning nr. 1 - 1983. København 89 s..
- Skulberg, O.M., 1968: Noen eksperimentelle undersøkelser av selvrensningsprosesser. Grunnföbettring, Nol. 21 (1968) No. 1 - 2. 25 - 37.
- Pejler, B., 1965: Regional-ecological studies of Swedish freshwater zooplankton. Zool. Bidr. Uppsala 36:4.
- Turobowski, L., 1973: Organizmy wskáznikowe i ich zmiennosć ekologiczna (The indicator organisms and their ecological variability). Acta Hydrobiol. 15, 259 - 274.
- Wilhm, J., 1972: Graphic and mathematical analyses of Biotic Communities in polluted streams. Annual Review of Entomology. Vol. 17, 223 - 252.

Vedlegg nr. II:

Bakteriologiske analyseresultater ved 20 lokaliteter i Vigga-vassdraget 12.07.1994.

Lokalitet	T.K.B.	F.S.	
Lunner	st.1	75	4
	st.2	800	220
	st.3	300	145
	st.4	230	110
	st.5	170	78
	st.6	4600	260
	st.7	4900	210
	st.8	2700	175
Gran	st.1	950	45
	st.2	900	25
	st.3	120	13
	st.4	270	30
	st.5	310	30
	st.6	80	2
	st.7	225	40
	st.8	215	70
	st.9	115	15
	st.10	78	11
	st.11	>10000	>2000
	st.12	5000	1000

T.K.B. = Termotolerante koliforme bakt. / 100ml

F.S. = Fekale streptokokker / 100ml

Klasseinndeling av forurensningsgraden for virkning av tarmbakterier etter SFT's klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.

Forurensningsgrad	Lite	Moderat	Markert	Sterkt	Meget sterkt
Antall T.K.B. pr. 100ml	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000

Klassifisering av egnethet for friluftsbad og rekreasjon etter SFT's klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.

Egnethet	Godt egnet	Egnet	Mindre egnet	Ikke egnet
Antall T.K.B. pr. 100ml	<5-50	50-200	200-1000	>1000

## ***ELEKTROFISKE I VIGGA I 1994***

Av Heidi Eriksen

*Den 4/7-94 ble det foretatt en befarings med fiske med elektrisk fiskeapparat i Vigga på i alt 9 stasjoner. Forut for befaringen hadde det vært en lang periode med tørt vær, og vannføringen i vassdraget var minimal.*

### **Nedstrøms Brandbu sentrum:**

**Avfisket strekning:** Ca 50 m elv ble avfisket en gang.

**Fiskebestand:** Det ble registrert stor tetthet av fisk ved alder 2+. En del fisk ved alder 1+ ble også observert.

**Bunn- og strømforhold:** På denne lokaliteten går elva i stryk, men mye stor stein fører til flotte oppvekstplasser for auren. Grus innimellom steinene gir gode gyteforhold. Bunnen var imidlertid sterkt begrodd.

**Kommentarer:** Dette er en strekning hvor Randsfjordaure kan vandre, og store deler av den observerte fisken går trolig ut i Randsfjorden. Det luktet kloakk på strekningen.

### **Ovenfor Rosendal Mølle:**

**Avfisket strekning:** Ca. 100 m elv ble avfisket en gang.

**Fiskebestand:** Det ble kun observert 3 aure, men store mengder ørekyt samt 2 små gjedder.

**Bunn- og strømforhold:** Elva varierer mellom stryk og små kulper. Bunnen består av sand og grus, men med en god del stor stein innimellom.

**Kommentarer:** Aurebestanden var svært lav, trolig på grunn av stor konkurranse fra andre arter som ørekyt og gjedde. Elvebunnen var noe begrodd. Forøvrig så det ikke ut til at tørkesituasjonen hadde hatt noen skadevirkning på fiskebestanden.

### **Nedstrøms Jarenvatnet**

**Avfisket strekning:** Fra utløp Jarenvatn og ca 100 m nedover.

**Fiskebestand:** Ingen aure ble observert, men store mengder ørekyt.

**Bunn- og strømforhold:** Ensartet bunn med tildels fint gytesubstrat. Forholdsvis stilleflytende elv.

**Kommentarer:** Lokaliteten har tilsynelatende godt egnede gyteforhold. Strekningen var vanskelig å avfiske effektivt med elektrisk fiskeapparat. Aurebestanden kan derfor være tettere enn registreringen viste.

### **Oppstrøms Jarenvatnet.**

**Avfisket strekning:** En strekning på ca 25 m ble avfisket med elektrisk fiskeapparat

**Fiskebestand:** Ved det elektriske fisket ble det ikke observert noen fisker, men fra land ved brua og oppover 2-300 m til området hvor elektrofisket ble foretatt ble det sett flere stimer med ørekyt, samt 4 - 5 små gjedder.

**Bunn- og strømforhold:** På denne strekningen renner Vigga svært rolig, og den har et dyp på opptil en meter. Kun på en liten strekning har en litt stryk, det var her det elektriske fisket ble foretatt. Elfiske forøvrig er umulig.

**Kommentarer:** Vannføringen var svært lav, og i perioder med høy temperatur kan fisken få underskudd på oksygen.

### Hvalskvern

**Avfisket strekning:** Fra brua og flekkvis oppover på en ca 150 m lang strekning.

**Fiskebestand:** Tilsammen 11 aure ved alder 1+ - 2+ samt en del ørekyt ble observert.

**Bunn- og strømforhold:** På denne lokaliteten går elva i stryk, men mye stor stein fører til flotte oppvekstplasser for auren. Grus innimellom steinene gir gode gyteforhold. Bunnen var imidlertid sterkt begrodd..

**Kommentarer:** Dette er kanskje den beste strekningen for aure i Vigga ovenfor Jarevatnet. Bestanden var imidlertid tynn.

### Nedenfor renseanlegget i Lunner

**Avfisket strekning:** Ca. 50 m fra brua ved butikken og oppstrøms.

**Fiskebestand:** Ingen fisk ble observert. En død fisk nedenfor brua ble funnet.

**Bunn- og strømforhold:** Elva er forholdsvis stilleflytende på strekningen, og bunnen består for det meste av sand og grus. Ved befaringen var vannstanden svært lav, og bunnen var overgrodd av alger og moser.

**Kommentarer:** Den lave vannføringen og den høye temperaturen har ført til en stor oppblomstring av sopp og alger. Forholdene var svært dårlige for fisk. Observasjon av død fisk kan tyde på at vannkvaliteten kan ha vært så dårlig at fisk har dødd.

### Roa Sentrum

**Avfisket strekning:** Ca. 100 m fra et bilverksted og oppstrøms elva.

**Fiskebestand:** To aure ved alder 2+ ble observert.

**Bunn- og strømforhold:** Elva er forholdsvis stilleflytende på strekningen, og bunnen består for det meste av grus og sand. Tett vegetasjon på sidene gjør likevel at fisken har forholdsvis bra skjul.

**Kommentarer:** Det var mye søppel på strekningen. Bør ryddes opp. Forøvrig så det ikke ut til at tørkesituasjonen hadde hatt noen skadevirkning på fiskebestanden.

### Hovlandsmyrene

**Avfisket strekning:** En strekning på ca 100 m ble avfisket.

**Fiskebestand:** En god tetthet av aure ved alder 0+ ble observert. Noen få aure ved alder 1+ ble også sett.

**Bunn- og strømforhold:** Hovlandsmyrene er tidligere kanalisert, men bunnforholdene i elva begynner igjen å stabilisere seg. Bunnen består stort sett bare av grus godt egnet for gyting, med enkelte større steiner innimellom.

**Kommentarer:** Tettheten av småfisk var overaskende stor. Det så ikke ut til at tørkesituasjonen hadde hatt noen skadevirkning på fiskebestanden.

## Vedlegg nr. IV:

### Tilrådsninger av mer generell karakter.

Som resultat av Brundtland-kommisjonens arbeid i 1987 og Rio-konferansen om miljø og utvikling i 1992, har Miljøverndepartementet bl. a. pekt ut biologisk mangfold og vannmiljøene som satsingsområder for det lokale miljøvernet. Dette på bakgrunn av en voksende erkjennelse av ferskvannets betydning globalt, nasjonalt og lokalt for samfunnsutvikling og miljø.

Miljøvern blir i stadig større grad et synteseområde som krever økt integrering av økologi, teknologi, økonomi og politikk. Videre er det bare en samordnet arealforvaltning som kan sikre at livsmiljøet for Viggavassdragets plante-, og dyreliv bevares på lang sikt, d.v.s. at naturgitt biologisk mangfold kan opprettholdes. Plan- og bygningsloven står her sentralt som et av de viktigste redskapene for å gjøre beslutninger om arealforvaltning rettslig bindende. Vi har tatt utgangspunkt i dette da vi utarbeidet forslag til tilrådsninger. Videre har vi her også tatt med forslag til tiltak som allerede er beskrevet i foreliggende: Vannbruksplan for Viggavassdraget, del 2 av den 25 januar 1985 (Abry 1985).

Foruten de tiltak som er nevnt i kapitlene 1.3 og 4.4 er følgende tiltak av mer generell karakter viktig/ønskelig:

- Å oppjustere foreliggende vannbruksplan fra 1985 utifra nye utredninger og kunnskapen. En bør legge tilrette for en mer konkretisert tiltaks- og handlingsplan. Videre bør det utarbeides realistiske og bindende kvalitetsmål for Viggavassdraget som tar utgangspunkt i både fysisk/kjemiske og ikke minst biologiske og hygieniske vannkvalitetskriterier. Kommende ny lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven) vil her stå sentralt. Videre er det ønskelig at en tar utgangspunkt i at deler av vassdraget skal være en god biotop for kreps og for reproduksjon av Randsfjordørret. En vil da også i stor grad kunne opprettholde det naturgitte biologiske mangfold i hovedvassdraget, d.v.s. at en her ikke tillater overskridelser av naturens tålegrense. Eventuelle kommunale fiskekultiveringsplaner vil stå sentralt i denne sammenheng. Planen må også tilpasses de nasjonale miljømål, som sier noe om ambisjonsnivået når det gjelder forurensnings-begrensende tiltak, for å oppnå ønsket vannkvalitet lokalt og regionalt.
- Reetablere kantvegetasjon på strekninger der denne mangler, slik at den virker som buffer mot erosjon og uttransport av næringssalter og jordpartikler. "Gronskeveksten" vil da også bli redusert som resultat av mindre lystilgang. En velutviklet kantvegetasjon er også viktig for insektlivet og fisken i vassdraget. I et så lite vassdrag som Viggavassdraget er vassdragets økologi og produksjonsevne sterkt påvirket av kantvegetasjonen. Revegeteringen bør i mest mulig grad skje med or. Det bør kunne aksepteres at det tas ut ved og foretas oppryddingsarbeider i kantvegetasjonen. Kommende ny lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven, §11) vil stille krav til opprettelse av kantvegetasjon. De planer som er utarbeidet av Heidi Eriksen ved Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen i rapport 25/91 bør realiseres/videreføres. Videre må også øvrige deler av vassdraget tas med. Her kan vi nevne at Fylkesmannens landbruksavdeling har tatt initiativ til et forprosjekt på Hadeland. Tema: Tilplanting av dyrkamark langs elva. Forprosjektet kommer sannynligvis igang i 1995, som et samarbeid mellom landbruksavdelingen og kommunene Gran og Lunner.
- Med biotopforbedring dvs. tekniske fiskeforsterkningstiltak i de kanaliserte delene av hovedvassdraget. Dette vil øke vassdragets selvrensningspotensiale og forbedre levevilkårene for fisk, kreps og de fleste bunndyr. Vassdragets produksjonskapasitet og biologiske mangfold vil

også øke ved at bunnarealet blir større og mer variert. Biotoptiltaksplanen som er utarbeidet av Heidi Eriksen ved Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen (rapport 25/91) bør derfor konkretiseres og realiseres. Øvrige deler av vassdraget bør også kartlegges i denne sammenheng. Her må en også ta hensyn til kreps. T. Taugbøl ved Østlandsforskning har de nødvendige kunnskaper om kreps i denne sammenheng, og en kan vurdere om Vigga skal inngå som del i pågående krepseprosjekt. Ole Nashoug, som har utarbeidet konkrete biotopforbedringsplaner, har også kunnskap om kreps. Ekspertise fra NVE må likevel alltid stå ansvarlig for selve utførelsen av det tekniske arbeidet.

- At en ved etablering av eventuelle vanningsdammer også vurderer dem som fuglebiotoper, refugier for fisk/kreps, o.s.v. Norsk ornitologisk forening, lokalavdeling Hamar ved T.V. Vedum har erfaringer med dette.
- At mest mulig av drikkevannforsyningen tas fra vannkilder som ligger utenfor Viggas nedbørfelt. En vil da få økt vannføring i berørte deler av Vigga-vassdraget særlig i tørkeperioder.
- At miljøvernlederne i Lunner og Gran kommuner årlig har en eller flere felles befaringer langs Vigga-vassdraget, s. k. vassdragsoppsyn. Vassdragsoppsynets oppgave bør være å kontrollere at de vedtak som til enhver tid gjøres om bruken av vassdraget blir fulgt og at oppsatte kvalitetsmål etterleves.
- Med "Bekkis"-prosjekter i samarbeide med de lokale skoler. Den nye utdanningsplanen legger grunnlag for dette ved ønsket om mer nærmiljøkunnskap. Informasjonsbehovet er her stort.
- At miljøvernlederne i Lunner og Gran kommuner "kurses" så de på egen hånd kan gjennomføre enklere biologiske elvebefaringer med innsamling og vurdering av høyere vegetasjon, begroingsorganismer og bunndyr. Det er også ønskelig at de instrueres i bruk av elektrisk fiskeapparat. Krav om lokalkunnskap kommer inn her.
- At det etableres et interkommunalt sammensatt vassdragsforbund alt. utvalg bestående av representanter for de viktigste brukerinteressene for Vigga-vassdraget. Utvalget står ansvarlig for videreføringen av prosjekt: "Restaurering av Vigga-vassdraget". Alternativt kan dette prosjektet inngå som ansvarsområde for Randsfjordsforbundet. Det lokale ansvar og initiativ bør markeres sterkere, og en kan her minne om at kommunene har fått økt forvaltningsansvar for bl.a. vilt og fisk. Obs! Det er her viktig at en får til et direkte og konstruktivt samarbeid med de lokale grunneierne, som også må være representert i eventuelt forbund eller utvalg. Dette kan enklest løses ved at grunneierne oppretter et elveeierlag som representerer grunneiersiden. Direkte samarbeide med Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Oppland fylkeskommune og NVE samt de lokale fiskeforeninger er også viktig.
- Å stimulere intressen for de mindre bekkene som tilrenner Vigga i lokalmiljøet blant grunneiere, skoleungdom og allmenheten. I denne forbindelsen er det ønskelig at grunneierne langs de enkelte bekker oppretter s.k. bekkelag. Videre at folk melder fra om utslipp eller andre uregelmessigheter i bekkene.
- At en setter opp et overvåkningsprogram for Vigga-vassdraget som mer konkret tar utgangspunkt i kommende kvalitetsmål og brukerinteresser. Som eksempel kan vi nevne registrering av kreps, ørretunger, forurensningsfølsomme bunndyrarter/grupper, fekale indikatorbakterier o.s.v. D.v.s. at en legger mer vekt på biodiversitet og de hygieniske forholdene som effektparametre. Lunner og Gran kommuner må stå ansvarlige for overvåkingen, som forslagsvis bør tilknyttes ansvarsområdet for et eventuelt utvalg eller

vassdragsforbund..

Vigga-vassdraget er sannsynligvis et av de vassdrag her i landet der det foreligger mest konkrete utredninger i forbindelse med flerbruksplanaspektet i et vassdrag der det er mange sterke og til dels motsridende og konfliktfylte brukerinteresser til selve vassdraget og vassdragsnære områder. Krav om økt vannbehov til jordvanning og nye arealbehov (bl. a. fortetting innenfor boligfelt) står her mot økt krav til minstevassføring for å kunne opprettholde forsvarlig resipientkapasitet og gi levevilkår for et mest mulig naturgitt biologisk mangfold i og nær vassdraget. Videre tilkommer rekreasjonsinteresser og den trivselfaktor som nærhet til et "reint og levende" vassdrag skaper.

Det oppstartede prosjektet i Vigga-vassdraget utgjør derfor et særlig godt studieobjekt der de nye krav til vassdragsforvaltning med flerbruks- og miljøhensyn kan testes i henhold til bl.a. nye og kommende foreskrifter og lover, som f.eks. den nye vannressursloven (se bl.a. §§ 5, 10 og 13), driftsplan for fiskeforvaltning og de kommunale hovedplaner for avløp. Kompetanseheving og mer miljørettet satsning hos NVE sentralt og ikke minst lokalt (utbygd avdeling på Hamar f.o.m. 1995) kommer her også inn som et viktig moment.

Vi vil derfor foreslå at pilotprosjektet "Restaurering av Vigga-vassdraget" prioriteres av SFT/Miljødepartementet da erfaringene herifra vil kunne gi:

- Kunnskap om konsekvensene av nye lover og retningslinjer, kost-nytteaspekt o.s.v. Svært kostbare investeringer og/eller tiltak med store driftskostnader med tvilsom miljøgevinst bør kanskje ikke gjennomføres overhodet? Eller skal en her prioritere "fore var prinsippet"?
- Kunnskap/realisme om mulighetene til å kunne nå foresatte kvalitetsmål i Viggavassdraget, både lokale og nasjonale. Hvilket ambisjonsnivå skal en velge? Hva mener vi mer konkret med bevaring av naturgitt biologisk mangfold i et vassdrag som Vigga?
- Erfaringer til lignende prosjekt i andre vassdrag, bl.a. med tanke på å få frem de mest kostnadseffektive og biologisk riktige tiltakspakkene.

Det siste punktet er i samsvar med et av hovedmålene for prosjekt: "Restaurering av Vigga-vassdraget" og er et uttrykt ønske fra Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen i forbindelse med deres pilotprosjekt "restaurering av vassdrag".

## Vedlegg nr. V:

### Forurensningssituasjonen biologisk vurdert i 1984.

Forurensningssituasjonen i 1984, bedømt utifra de biologiske forhold er vist i figur 1. For informasjon om vurderingsnorm for forurensningsgrad og klasseinndeling vises til kap. 3 og vedlegg nr. I.

"Elvas" øvre del fra Grua-området ned til Roa var i 1984 lite til moderat forurenset (klasse I-II) av lettnedbrytbart organisk stoff og økt næringsstofftilførsel. Den økte næringsstofftilførselen, særlig av lett biotilgjengelig fosfor, hadde økt produksjonspotensialet, men ikke direkte skadet den naturgitt flora og fauna. Tidvis var likevel deler av denne elvestrekningen utsatt for utslipp av silopressaft med massutvikling av soppen *Leptomitus lacteus* (s.k. lammehaler). Dette skapte problemer med bl.a. akutt fiskedød og at bunndyrene ble slått ut. Disse områdene ble likevel relativt raskt reetablert med fisk og bunndyr slik at det ikke ble varige skader.

Kloakktilførselen økte særlig nedstrøms Roa ned mot Volla. Denne strekningen ble i 1984 klassifisert som moderat til markert forurenset (klasse II-III) av lettnedbrytbart organisk stoff og økt næringsstofftilførsel. Dette førte til dårligere reproduksjonsforhold for ørreten og at mer følsomme bunndyrarter, som enkelte steinfluelarver, ble slått ut, d.v.s. redusert biodiversitet.

Kloakktilførselen økte særlig nedstrøms utslippet fra Volla renseanlegg. Langs en ca. 1 km lang elvestrekning var elva markert forurenset (klasse III) med visuelt fremtredende heterotrof begroing. Her var det også massutvikling av den trådformete grønnalgen *Cladophora glomerata*. Forurensningsbelastningen førte til luktproblemer (kloakkluft) og skadeeffekter overfor naturgitt flora og fauna, d.v.s. redusert biodiversitet.

Videre nedover skjedde en viss selvrensing, og ned mot Gran var "elva" moderat til markert (klasse II-III) forurenset, først og fremst av økt tilførsel av næringsstoffer, som bidro til masseutvikling av grønnalgen *Cladophora* langs mer hurtigflytende elvestrekninger. Dette bidro til forandringer av den naturgitt flora- og faunasammensetting og skapte problemer for utøvelse av fiske.

Ved Gran økte igjen kloakktilførselen, og nedre del av Vigga for utløp i Jarevatnet var markert påvirket (klasse III) av lettnedbrytbart organisk stoff og økt næringsstofftilførsel. I likhet med forholdene like nedstrøms Volla var det her generende kloakkluft langs "elva" og visuelt fremtredende sopp og bakterievekst, dominert av bakterien *Sphaerotilus natans*.

Augedalselva d.v.s. Vigga fra utløp Jarevatnet til utlopsosen i Roykenvika var moderat (klasse II) påvirket, unntatt en kortere elvestrekning like nedstrøms utslippstedet fra renseanlegget i Brandbu, der "elva" var moderat til markert påvirket (klasse II-III). Her var det også generende kloakkluft, som var merkbar helt ned til utløpet i Roykenvika. Økt næringsstofftilførsel var hovedårsaken til problemene i Augedalselva med masseforekomst av høyere vegetasjon (tjønnaks, elvesnelle og særlig vasspest) langs mer stilleflytende partier i "elvas" øvre del og grønnalgen *Cladophora* i foss- og strykpartiene i elvas nedre del. Dette bidro til økt produktivitet, men samtidig til forandring av naturgitt flora- og faunasammensetting, d.v.s. redusert biodiversitet og vanskeligere gyte- og oppvekstvilkår for ørreten.

Hovedkonklusjonen i 1984 var derfor at Vigga-vassdraget var betydelig forurenset av i første rekke kloakkvannstilførsel fra de to renseanleggene, overlopsdrift og lekkasjer i de kommunale ledningsnettene. Lokalt skapte også silopressaftutslipp til tider problemer med bl.a. akutt fiskedød. Videre må en også regne med at det forekom forurensningsutsig som fekale bakterier, organisk stoff



og næringssalter fra utette gjødselkjellere, spredt bosetting med dårlige sanitærløsninger og i forbindelse med utkjøring av husdyrgjødsel på frossen mark. Videre var enkelte elveavsnitt belastet med oljeforbindelser som bl.a. skapte vond lukt og smak av fisken. Dette var mest utbredt langs vassdraget oppstrøms Jarevatnet. Stort uttak av vann til jordbruksvanning forsterket forurensningseffektene i lavvannforingsperioder.

## Vedlegg nr. VI:

### Endringer i menneskelige aktiviteter de siste 10 år som kan ha påvirket forurensningssituasjonen.

#### 1. Forandringer på avløpssiden.

Reduksjoner av fosfor i vaskemidler gjelder hele området.

##### Gran kommune.

Sanering på avløpssiden:

- Fornyet vann og avløpsledninger i Hovsgutua.
- " " i Nobelsgate.
- " " i Parallellveien.
- " " i Marka Alle.
- Avviklet Wien pumpestasjon.
- Fornyet vann og avløpsledning Nobelsgate-Sentrumsgården
- " " Jaren Bad - Risenfallbekken.
- Fornyet div. kummer i Brandbu.

Tiltak forøvrig:

- Tilknyttet ca. 300 nye abonnenter til offentlig kloakk.
- Lagt ny avløpsledning i Ringstad.
- Lagt ny avløpsledning til Rundshaugen.
- Utbygd VA til Lygna.
- Avviklet Julibakka renseanlegg og bygd overføringsledning til Brandbu renseanlegg.
- Lagt sjøledning fra brenneriet til p.st. ved Julibakken RA.
- Innført tvungen septiktømming f.o.m. 01.01. 1992.
- Opparbeidet slamlaguner for mottak av septikslam.
- Fornyet mekanisk utrustning på Branbu reseanlegg for å øke driftsstabiliteten.
- Digitalisert halvparten av ledningsnett.
- Kommet igang med automatisk overvåkning av de mest sårbare steder på pumpestasjoner og renseanlegg.

##### Lunner kommune.

Påkobling av nye abonnenter til Volla reseanlegg, fra ca. 1250 p.e. i 1984 til 1600 p.e. i 1994. Estimater er basert på antallet abonnenter. Den målte organiske belastningen er høyere og overgår i dag kapasiteten anlegget er dimensjonerte for.

Videre har i likhet med forholdene i Gran mye av det kommunale ledningsnett blitt utbedret for å hindre innlekking av fremmedvann. Dette har i sum bidratt til redusert totalutslippene til Vigga. Det installeres nå automatisk overvåkning på pumpestasjonene på nettet.

#### 2. Forandringer innen jordbruksnæringen.

##### Gran kommune.

Det er foretatt bygningstekniske forbedringer ved 49 bruk med husdyr, enten ved ny driftsbygning eller utbedret gjødsellager og/eller siloanlegg.

Antall bruk med husdyr har gått betydelig ned i perioden, mens reduksjonen i antall dyr er betydelig mindre. Dette har ført til at gjennomsnittlig buskapsstørrelse har økt for alle dyreslag.

Avgangen har vært størst på bruk med gammel driftsbygning som ikke tilfredsstiller myndighetenes miljøkrav.

I 1984 ble det kun utarbeidet gjødselplaner når det ble tatt jordprover på et bruk. Dette var standard planer som ble satt opp med en varighet på 5-10 år. Det ble tatt svært lite hensyn til bruken av husdyrgjødsel, avlingsnivå, forgrodeeffekt og ettervirkning av tilførte næringsstoffer.

Fra ca. 1987 har både Landbrukskontoret og Hadeland forsøksring laget EDB-baserte gjødselplaner som beregner variablene som er nevnt ovenfor. For 1994 er det laget tilsammen 20 slike planer for omlag 6000 dekar på gårder som ligger i Viggas nedborfelt.

Felles for alle planer er at de er laget for store gårder, de fleste med intensivt husdyrhold. De bruk som har gjødselplan sprer nå ca. 80% av husdyrgjødsel om våren eller i vekstsesongen.

Landbrukskontoret og Forsøksringen lager også forenklete gjødselplaner for bruk uten husdyr og bruk med lite husdyrhold. Det er laget anslagsvis 10 slike planer i året, planene legges for en 5-årsperiode.

Det har vært små forandringer i planteproduksjonen, når det gjelder forholdet mellom eng/beite og åpen åker. Nedgang i eng- og potetareal blir kompensert med en oppgang i hveteareal. 20% av hvetearealet er nå høsthvete.

Fra 1991 ble det innført en ordning med tilskott til endret jordarbeiding for å redusere tap av næringssalter og jord fra dyrket mark. Ordningen er gjort gjeldende for korn og oljevekster. Vinteren 94/95 ligger 8649 dekar korn/oljevekster i stubb i Viggadalen. Dette tilsvarer 43% av kornarealet. Før fokuseringen på arealavrenning og jordtap tok til, og for tilskottsordningen ble gjort gjeldende, "overvintret" anslagsvis 10-20% (ca. 3000 dekar) av arealet i stubb.

Det har vært en fordobling av vannuttaket i perioden fordelt på hele vassdraget. I 1984 var det 22 anlegg som benyttet Viggavassdraget i Gran kommune som vannkilde og det ble da vannet et areal på 2146 dekar. I 1994 var det 31 anlegg og vannet areal hadde økt til 4549 dekar. Vannuttaket, både totalt og pr. tidsenhet, varierer fra anlegg til anlegg. Som en norm kan vannuttaket anslås til 0,25 m<sup>3</sup>/daa og time eller 90 m<sup>3</sup>/ daa og sesong.

I forbindelse med utbygging av felles vatningsanlegg for gårdene på Tingelstadhøgda, ble det satt som konsesjonsvilkår at det ble bygd en reguleringsdam i ulopet av Jarenvatnet. Dammen gir et største reguleringshøyde av 0.70 meter for Jarenvatnet tilsvarende et magasinivolum på 1,06 mill. m<sup>3</sup>. Krav til minstevassføring er på minst 50 l/sek. Hensikten med dammen er å magasinere deler av vårflommen for å sikre vann til vanningsanleggene, samt å sørge for en økt minstevassføring i sommerhalvåret i Augedalselva.

#### **Lunner kommune.**

I 1984 var fortsatt utslipp/lekkasjer fra siloer og gjødselkjellere et alment problem. Bildet er idag annerledes. I perioden 1988-1994 ble vel 60 av gardsbrukene med husdyr befart av landbruksmyndighetene m.h.t. miljøstandard. Det er i denne perioden utført utbedringer på 31 av gjødselkjellerne og på 8 siloanlegg. De gamle siloene er skjelden i bruk lenger; rundballeensilering

har overtatt og redusert pressaft-problemene.

Bruk med husdyr er redusert. Gjødsellagrene som brukes er stort sett forskriftsmessige.

Gjødselpraksis har endret seg. Man antar at N-gjødslinga ligger omtrent på samme nivå, mens P-gjødslinga er redusert med minst 25%. Husdyrgjødsla blir også bedre utnyttet; høstspredning stod for ca. 50% i 1984, mens andelen i 1994 er 20-25%.

Jordbearbeidingen er endret. I 1984 lå ca. 10-15% av åkerarealet uployd om høsten, mens andelen åker som stubb var ca. 35% 1994. Dette reduserer problemet med jorderosjon og fosfortap til vassdraget.

Når det gjelder uttak av vann fra Vigga til jordbruksvanning, ligger forbruket omtrent på samme nivå som tidligere.

---

**NIVA**



**Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2670-2