



O-91009

# Overvåkning av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget

Namdalseid kommune i Nord-Trøndelag

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

<b>Hovedkontor</b> Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 89	<b>Sørlandsavdelingen</b> Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 43 033	<b>Østlandsavdelingen</b> Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752 Telefax (065) 78 402	<b>Vestlandsavdelingen</b> Breiviken 5 5035 Bergen-Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	---	--	--

Prosjektnr.: 0-91009
Undernummer:
Løpenummer: 2551
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Overvåking av vannkvaliteten i Årgårds- vassdraget i Namdalseid kommune i Nord-Trøndelag.	Dato: 5.4.1991
	Prosjektnummer: 0-91009
Forfatter (e): Torleif Bækken	Faggruppe: Vassdrag
	Geografisk område: Nord-Trøndelag
	Antall sider (inkl. bilag): 25

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern- avdelingen	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: <p>Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har satt igang overvåking av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune. Foreliggende rapport omhandler resultater fra undersøkelser i 1990.</p> <p>Tilstanden for totalfosfor, totalnitrogen, kjemisk oksygenforbruk (COD-Mn), koliforme bakterier og termotolerante koliforme bakterier på hver stasjon ble registrert og klassifisert.</p> <p>Med bakgrunn i tilstanden for disse parametrene ble forurensningsgraden vurdert for virkningstypene <u>eutrofi</u>, <u>organisk stoff</u> og <u>mikrobiologisk belastning</u>. De fleste stasjonene var moderat eller markert forurenset.</p>
---

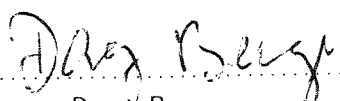
- 4 emneord, norske:
1. Namdalseid
  2. Vannkvalitet
  3. Overvåking
  4. Landbruk

- 4 emneord, engelske:
- 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.

Prosjektleder:

  
Torleif Bækken

For administrasjonen:

  
Dag Berge

ISBN 82-577-1866-1

**NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING**

**OSLO**

**0-91009**

**OVERVÅKNING AV VANNKVALITETEN I ÅRGÅRDSVASSDRAGET I NAMDALSEID KOMMUNE  
I NORD-TRØNDELAG.**

**FORORD.**

Denne undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Fylkesmannens Miljøvernnavdeling i Nord-Trøndelag. Kontaktmann har vært Kjell Einvik. Rapporten omhandler en vannkvalitetsundersøkelse i Årgårdvassdraget i Namdalseid kommune i Nord-Trøndelag fylke. Undersøkelsene er foretatt sommer og høst 1990.

Miljøvernnavdelingen har hatt ansvaret for valg av prøvetakingsstasjoner i vassdragene, for prøvetakingstidspunkter og for innsamling av vannprøvene. Kjemiske og mikrobiologiske analyser er utført ved Innherred Kjøtt og Næringsmiddelkontroll.

Oslo 91.03.14

Torleif Bækken

**INNHALDSFORTEGNELSE.**

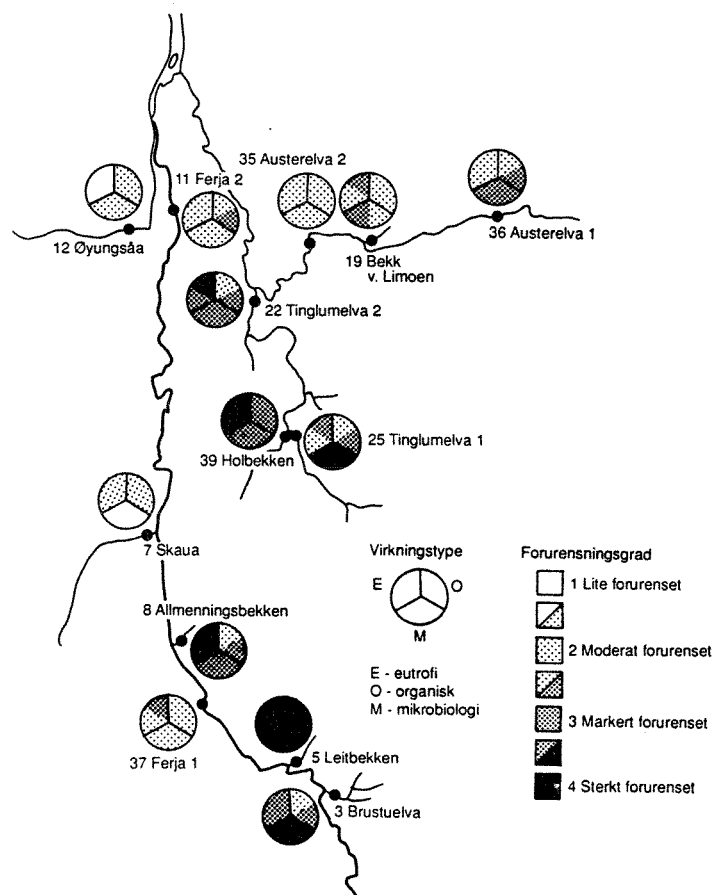
Sammendrag .....	4
1. Innledning .....	5
2. Materiale og metoder .....	5
3. Tilstandsklassifisering. Enkeltparametere .....	7
3.1. Totalfosfor .....	7
3.2. Totalnitrogen .....	9
3.3. Kjemisk oksygenforbruk, COD-Mn .....	10
3.4. Koliforme bakterier .....	12
3.5. Termotolerante koliforme bakterier .....	13
4. Forurensningsgrad. Virkningstyper .....	15
4.1. Eutrofiering .....	15
4.2. Organisk stoff .....	17
4.3. Mikrobiologisk belastning .....	18
5. Litteraturreferanser .....	20
6. Vedlegg .....	21

## SAMMENDRAG.

1. Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har satt igang overvåkning av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune. Foreliggende rapport omhandler resultater fra undersøkelser i 1990.

2. I Årgårdsvassdraget ble tilstanden for totalfosfor, totalnitrogen kjemisk oksygenforbruk (COD-Mn), koliforme bakterier og termotolerante koliforme bakterier på hver stasjon registrert og klassifisert (figur 3-7).

3. Med bakgrunn i tilstanden for disse parameterene ble forurensningsgraden når det gjelder virkningstypene eutrofi, organisk stoff og mikrobiologisk belastning vurdert. Resultatene er samlet i figuren nedenfor.



## 1. INNLEDNING.

Miljøvern avdelingen ved Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har startet en overvåkning av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune. Foruten å klarlegge dagens tilstand, vil det være et mål å kunne følge utviklingen i vannkvaliteten i de nærmeste årene for å påvise eventuelle effekter av tiltak mot forurensningskilder langs vassdragene. Langs deler av vassdragene drives et intensivt jordbruk samtidig som det også stedvis er boligbebyggelse. Disse virksomhetene representerer potensielle forurensningskilder.

I denne forbindelsen ble det valgt ut et sett av parametere for å beskrive ulike sider ved vannkvaliteten.

Tidligere undersøkelser fra deler av vassdraget antyder at flere av elvene/bekkene er betydelig forurensete. Dette gjelder spesielt jordbruksbekker med liten vannføring og resipientkapasitet (Olsen & Korsen 1972, Løvik & Holtan 1977, Einvik 1980).

Denne rapporten har hatt som mål:

1. Gi en beskrivelse av den kjemiske og mikrobiologiske tilstanden på de ulike stasjonene i hvert vassdrag.
2. Med bakgrunn i den kjemiske og mikrobiologiske tilstanden gi en vurdering av forurensningsgraden for virkningstypene eutrofi, organisk stoff og mikrobiologisk belastning.

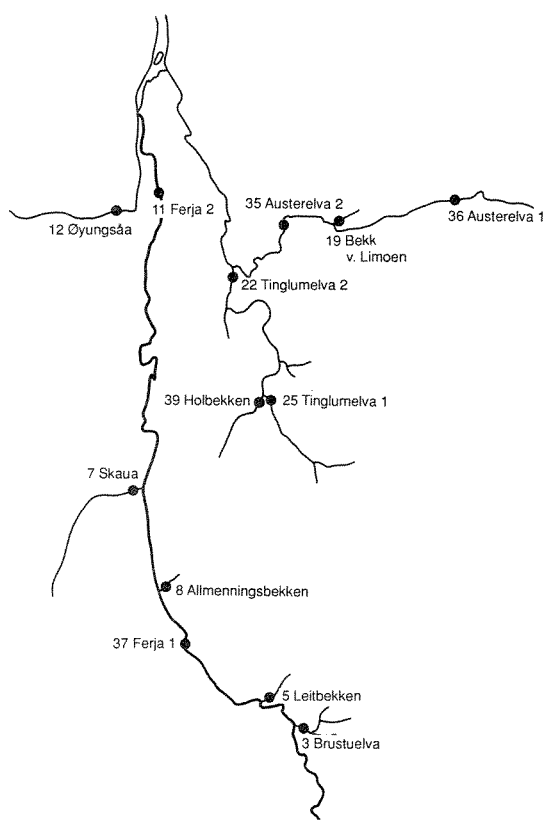
## 2. MATERIALE OG METODER.

I Årgårdsvassdraget ble det tatt prøver fra 13 stasjoner i elver og bekker (figur 1). Vannprøvene for 1990 ble samlet inn 9.5, 7.6, 2.7, 22.8, 18.9 og 10.10. Langs deler av vassdraget er det jordbruksaktiviteter og boligbebyggelse. Vedlegg 1 har enkeltdata omkring disse forholdene.

Parameterene som utgjør hovedgrunnlaget for vurderingen av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget er totalfosfor, totalnitrogen, kjemisk oksygenforbruk (COD-Mn), koliforme bakterier og termotolerante koliforme bakterier.

De kjemiske og bakteriologiske analysene er utført etter Norsk Standard av Innherred kjøtt og næringsmiddelkontroll.

Inndeling i tilstandsklasser og vurdering av forurensninggrad følger retninglinjene til SFT (1989a, 1989b).



Figur 1. Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune, Nord-Trøndelag. Stasjoner for vannprøvetaking er avmerket.



### 3. TILSTANDSKLASSIFISERING. ENKELTPARAMETERE.

Ved å måle enkeltparametere får en et bilde av tilstanden i en vannforekomst for denne parameteren. Tilstanden klassifieres fra I til IV; fra lite til sterkt påvirket. Tilsvarende tilstandsklassifisering kan gjøres for virkningstypene. Dersom konsentrasjonen ligger over det som kan forventes som naturtilstand er vannforekomsten forurenset.

SFT (1989b) har gitt grenseverdier for de forskjellige tilstandsklassene for et sett av parametere. Disse grenseverdiene ligger til grunn for tilstandsklassifiseringen nedenfor. Dersom de naturlige bakgrunnsverdiene i et vassdrag er de samme som de som er lagt til grunn for denne tilstandsklassifiseringen, er tilstandsklassene (I-IV) identiske med forurensningsklasser (1-4). Dersom det reelle bakgrunnsnivået er høyere enn de antatte verdiene vil forurensningsklassene være forskjellige fra tilstandsklassene.

#### 3.1. Totalfosfor.

Fosfor forekommer i forskjellige former i vann. Det kan finnes som løst fosfor og bundet til organiske og uorganiske partikler. Totalfosfor omfatter både løst og partikulært fosfor.

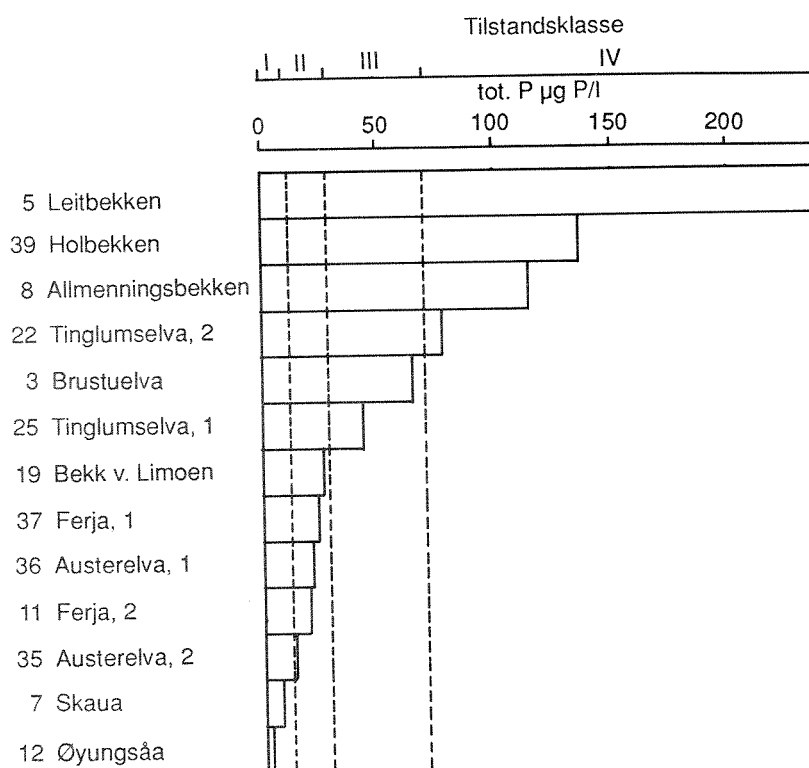
Leitbekken (st5) hadde det klart høyeste fosforinnholdet av de undersøkte stasjonene (figur 2). Middelveidien i vannprøvene fra 1990 var ca 240 µg/l. Dette er langt utenfor grenseverdien på 70µg/l totalfosfor satt for sterkt fosforpåvirkete lokaliteter. Holbekken (st39), Allmenningsbekken (st8) og Tinglumelva 2 (st22) hadde også et meget høyt innhold av totalfosfor. Middelveidien for disse stasjonene var henholdsvis ca 137, 116 og 78 µg/l. Disse fire stasjonene tilhører tilstandsklasse IV for totalfosfor.

I Brustuelva (st3) og Tinglumelva 1 (st25) var tilstanden noe bedre når det gjaldt totalfosfor-innhold. Middelveidien for 1990-prøvene var henholdsvis ca 65 og 43 µg/l. Verdiene er høyere enn grensen for markert påvirkete vannforekomster (38 µg/l). Stasjonene går inn i tilstandsklasse III.

I bekk ved Limoen (st19), i Ferja 1 (st37) og Ferja 2 (st11) og Austerelva 1 (st36) og Austerelva 2 (st35) var det bare moderate mengder av totalfosfor. Middelveidien lå mellom ca 27 µg/l for bekk ved Limoen og ca 14 µg/l for Austerelva 2. Stasjonene tilhører tilstandsklasse II.

Skaua (st7) og Øyungsåa (st12) hadde lavt innhold av totalfosfor. Begge stasjonene er lite påvirkete og plasseres i tilstandsklasse I.

Bakgrunnsnivået for tot P i Årgårdsvassdraget antas å følge SFT (1989b) på 10 µg/l. Tilstandsklassene I-IV ovenfor kan derfor også sees på som forurensningsklasser 1-4.



Figur 2. Stasjoner i Årgårdsvassdraget rangert etter middel konsentrasjoner av totalfosfor for 6 prøver i 1990. Tilstandsklassene I-IV er markert med stiplede linjer.

### 3.2. Totalnitrogen.

Nitrogen finnes i flere former, både organiske og uorganiske. De fleste forbindelsene er lett løslige i vann. Nitrater og ammoniumforbindelser er de viktigste uorganiske forbindelsene. Organiske nitrogenforbindelser fremkommer blant annet ved nedbryting av proteiner. Nedbrytningsproduktene kan for eksempel være aminosyrer og urinstoff. Endel nitrogen kan også være bundet til organiske partikler. Totalnitrogen sammenfatter alle typer av nitrogen.

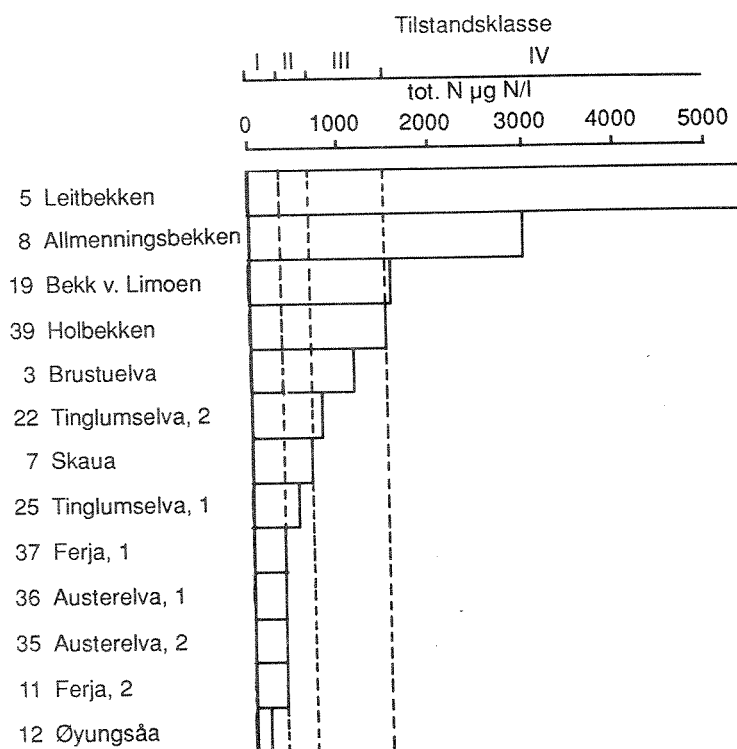
Leitbekken (st5) hadde meget høye konsentrasjoner av totalnitrogen. Mittelverdien for prøvene i 1990 var ca 5400 µg/l (figur 3). Grensen for sterkt nitrogenpåvirkete resipienter, som for jordbruksområder er satt til 1500 µg/l, er for lengst overskredet. Det samme gjaldt for Allmenningsbekken (st8) som hadde en middelverdi på ca 3000 µg/l totalnitrogen. Bekk ved Limoen (st19) hadde noe lavere nitrogenkonsentrasjoner, men med en middelverdi i overkant av 1500 µg/l må også denne stasjonen betegnes som sterkt påvirket. Disse tre stasjonene settes i tilstandsklasse IV for totalnitrogen.

Holbekken (st39) hadde en middelkonsentrasjon av totalnitrogen som lå i underkant av 1500 µg/l. Brustuelva (st3) og Tinglumelva 2 (st22) hadde middelverdier på henholdsvis ca 1100 og 790 µg/l. Disse verdiene ligger over grensen for markert påvirkete resipienter (650 µg/l) og kan plasseres i tilstandsklasse III.

Skaua (st7) og Tinglumelva 1 hadde middelverdier på henholdsvis 635 og 480 µg/l. Disse verdiene er godt over nedre grense for moderat påvirkete resipienter (350µg/l). Ferja 1 (st37) var et grensetilfelle, men med totalnitrogen på 352 µg/l ble denne stasjonen sammen med Skaua og Tinglumelva 1 plassert i tilstandsklasse II.

Stasjonene Austerelva 1 (st36), Austerelva 2 (st35) og Ferja 2 (st11) hadde forholdsvis små mengder av totalnitrogen med middelkonsentrasjoner på henholdsvis 344, 327 og 327 µg/l. Disse verdiene ligger litt lavere enn grenseverdien for moderat påvirkete resipienter, og stasjonene plasseres i tilstandsklasse I. Øyungsåa (st12) hadde med 140 µg/l minst totalnitrogen av alle stasjonene. Den er lite påvirket av nitrogen og plasseres i tilstandsklasse I.

Bakgrunnsnivået for tot-N i Årgårdsvassdraget antas å følge SFT (1989b) på 300 µg/l. Tilstandsklassene I-IV ovenfor kan derfor også sees på som forurensningsklasser 1-4.



Figur 3. Stasjoner i Årgårdsvassdraget rangert etter middel konsentrasjoner av totalnitrogen for 6 prøver i 1990. Tilstandsklassene I-IV er markert med stiplede linjer.

### 3.3. Kjemisk oksygenforbruk, COD-Mn.

Kjemisk oksygenforbruk (COD-Mn) gir et mål på mengden av organisk stoff som lar seg oksidere ved hjelp av kaliumpermanganat. Det er stort sett løst organisk stoff som for eksempel humus, gjødselsig, silosaft og kloakkvann.

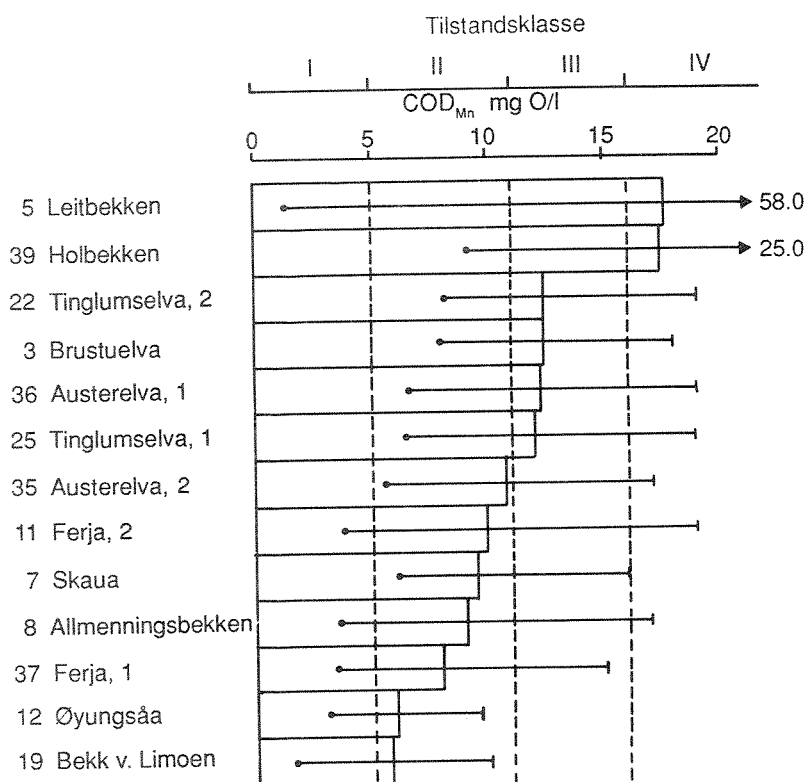
Leitbekken (st5) og Holbekken (st39) hadde et høyt innhold av organisk stoff (figur 4). Middelerdiene fra prøvene i 1990 var henholdsvis 17,6 og 17,5 mgO/l, mens de høyeste verdiene var henholdsvis 58 og 25 mgO/l. Alle verdiene overstiger grenseverdien for sterkt påvirkete resipienter som er satt til 16 mgO/l. Stasjonene plasseres i tilstandsklasse IV for COD-Mn.

Tinglumelva 2 (st22), Brustuelva (st3), Austerelva 1 (st36) og Tinglumelva 1 (st25) var i perioder sterkt påvirket av organisk stoff, men de hadde oftest verdier i området for markert påvirkete resipienter. Middelerdiene for disse stasjonene varierte mellom 12.4

og 11.9 mgO/l. Maksimumverdiene var omkring 18 og 19 mgO/l for alle stasjonene. En samlet vurdering gir plassering i tilstandsklasse II/III.

Alle de andre stasjonene hadde middelverdier mellom 10.7 og 5.6 mgO/l. De høyeste verdiene varierte fra 9.6 til 19 mgO/l. Middelverdiene antydte at alle stasjonene var moderat påvirket av organisk materiale. Maksimumsverdiene viste imidlertid at Austerelva 2, Ferja 2 og Allmenningsbekken periodevis var sterkt påvirket av organisk stoff, Skaua og Ferja 1 periodevis markert påvirket og at Øyungsåa og bekk ved Limoen var moderat påvirket av organisk stoff. Ved en samlet vurdering plasseres Austerelva 2, Ferja 2, Allmenningsbekken og Skaua i tilstandsklasse III. Ferja 1 plasseres i tilstandsklasse II/III og Øyungsåa og bekk ved Limoen plasseres i tilstandsklasse II.

Bakgrunnsnivået for organisk stoff vurderes å ligge høyere enn antatt i SFT (1989b). Klasser for forurensning vil derfor ha høyere grenseverdier enn tilstandsklassene vist ovenfor. Dette diskuteres i kap. 3.2.2..



Figur 4. Stasjoner i Årgårdsvassdraget rangert etter middelverdiene av COD-Mn (mg/l) for 6 prøver i 1990. Maksimumverdier og minimumverdier er anmerket. Tilstandsklassene I-IV er markert med stiplete linjer.

### 3.4. Koliforme bakterier (37°C).

Koliforme bakterier brukes som indikatorer på forurensing fra kloakk og husdyrgjødsel. Koliforme bakterier som dyrkes fram ved 37°C består av flere forskjellige bakterier som finnes i tarmen hos mennesker og andre varmblodige dyr. Noen typer forekommer også i jord.

Leitbekken (st5), hadde et svært høyt innhold av koliforme bakterier (figur 5). Nedre grense for sterkt påvirkete resipienter er 2000/100ml. Middelverdien for 1990 prøvene var 25000/100ml. Periodevis var verdiene oppe i 78000/100ml. Disse verdiene viser at resipienten er sterkt belastet med fecale forurensinger. Den gis tilstandsklasse IV for koliforme bakterier.

Også Tinglumelva 1 (st25), Brustuelva (st3), Austerelva 1 (st36) hadde meget høyt innhold av koliforme bakterier. Middelverdiene var henholdsvis 8300, 7300 og 4200/100ml og maksimumverdiene var henholdsvis 32000, 34000 og 23000/100ml. Den nedre grense på 2000/100ml for sterkt påvirkete resipienter er betydelig overskredet. Disse stasjonene plasseres i tilstandsklasse IV.

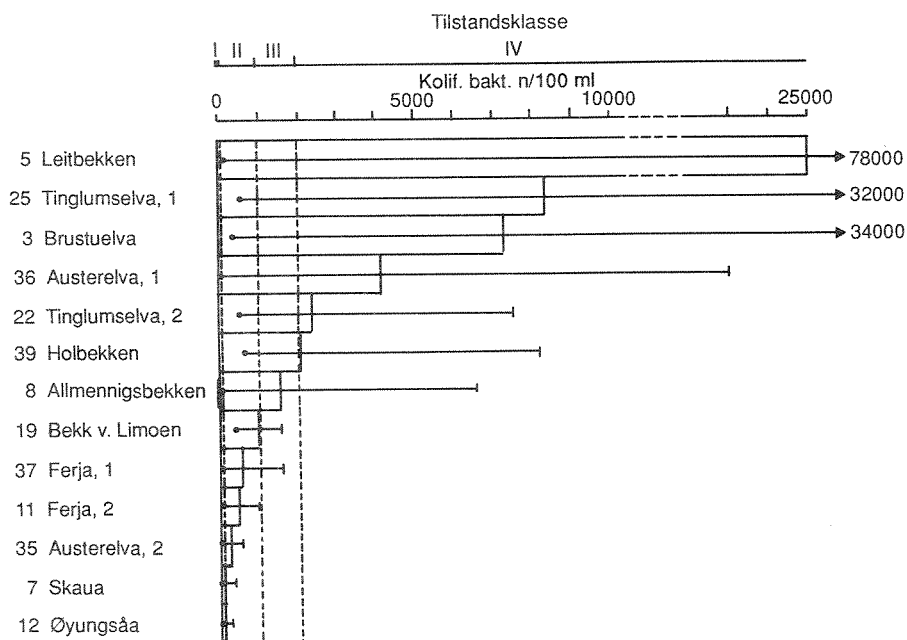
Tinglumelva 2 (st22), Holbekken (st39) og Allmenningsbekken (st8) var en gruppe stasjoner som hadde middelkonsentrasjoner mellom ca 1600 og 2400/100ml. I perioder var verdiene oppe i henholdsvis 7500, 8200 og 6600/100ml. Stasjonene må ansees å være sterkt påvirket av koliforme bakterier og plasseres i tilstandsklasse IV.

Bekk ved Limoen (st19) og Ferja 1 (st37) hadde middelkonsentrasjoner på henholdsvis 1000 og 570 koliforme bakterier/100ml. Maksimumverdiene på disse stasjonene var 1500 og 1600/100ml. Nedre grense for markert påvirkete resipienter er 1000/100ml, hvilket tilsier at disse to stasjonene plasseres i henholdsvis tilstandsklasse III og II/III.

Ferja 2 (st11) og Austerelva 2 (st35) hadde middelverdier på henholdsvis 450 og 330/100ml og maksimumverdier på 970 og 570/100ml. Stasjonene er moderat påvirket av koliforme bakterier og gis tilstandsklasse II.

Skaua (st7) og Øyungså (st12) hadde middelverdier på 94 og 100/100ml, dvs i grenseområdet mellom lite og moderat påvirkete resipienter. Maksimumverdiene var henholdsvis 370 og 250/100ml. Dette tilsier en plassering i tilstandsklasse I/II for koliforme bakterier.

Bakgrunnsnivåene for koliforme bakterier antas å følge verdiene lagt til grunn i SFT (1989b). Tilstandsklassene I-IV ovenfor kan derfor også betraktes som forurensningsklasser 1-4.



Figur 5. Stasjoner i Årgårdsvassdraget rangert etter middel konsentrasjoner av koliforme bakterier for 6 prøver i 1990. Maksimum verdier og minimumverdier er anmerket. Tilstandsklassene I-IV er markert med stiplete linjer.

### 3.5. Termotolerante koliforme bakterier.

Termostabile koliforme bakterier dyrkes ved 44°C og er stort sett Escherichia coli (E.coli). Denne bakterien er en sikker indikasjon på fersk fecal forurensning fra mennesker eller andre varmblodige dyr.

Leitbekken (st5) var sterkt påvirket av termotolerante bakterier (figur 6). Resipienten synes svært utsatt for fecale forurensninger. Middelerdien og maksimumverdien var henholdsvis 1080 og 3100/100ml. Nedre grense for sterkt påvirkete resipienter er 1000/100ml. Stasjonen plasseres i tilstandsklasse IV.

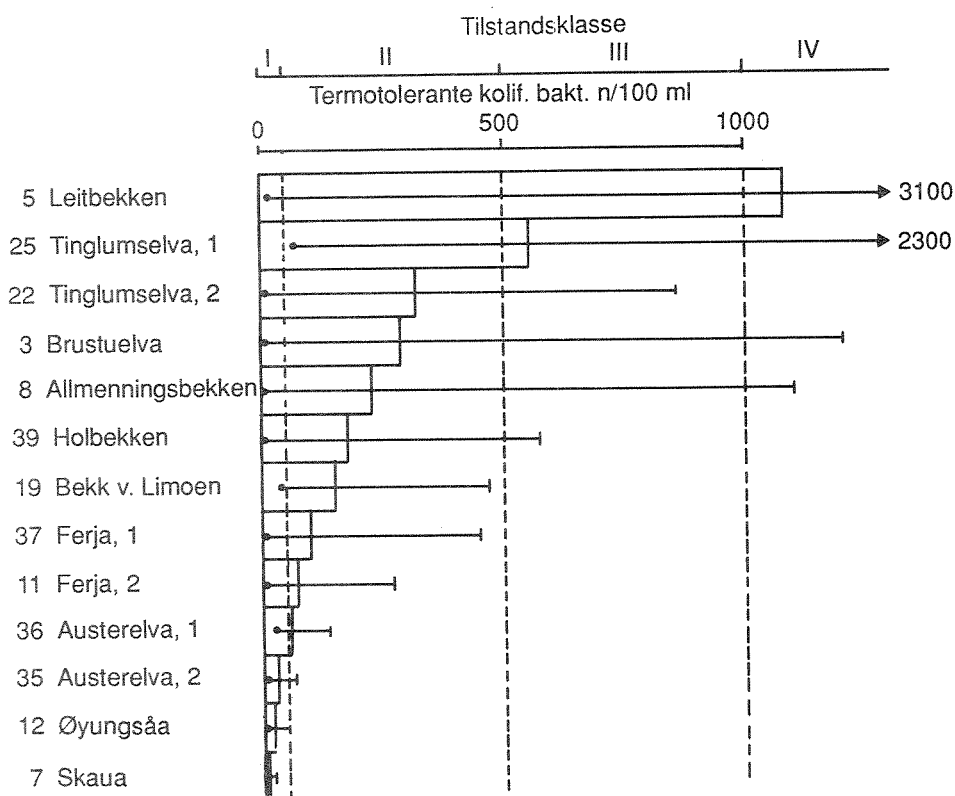
Tinglumelva 1 hadde en middelkonsentrasjon på 560/100ml, men en maksimumverdi på hele 2300 tilsier at også denne stasjonen plasseres i tilstandsklasse IV.

Tinglumelva 2 (st22), Brustuelva (st3) og Allmenningsbekken (st8) hadde middelerdien mellom 230 og 320/100ml. Periodevis er verdiene langt høyere; mellom 860 og 1200/100ml. Stasjonene må ansees som markert forurenset og plasseres i tilstandsklasse III.

Holbekken (st39) hadde middelvei i det moderate området med ca 180/100ml, men periodevis var verdiene i området for markert påvirkete resipienter (ca 580/100ml). Stasjonen er moderat til markert påvirket og plasseres i tilstandsklasse II/III. Bekk ved Limoen (st19), Ferja 1 (st37), Ferja 2 (st11) og Austerelva 1 (st36) hadde både middelveier og maksimumverdier i området for moderat påvirkete resipienter. Disse stasjonene plasseres i tilstandsklasse II.

Austerelva 2 (st35) og Øyungsåa (st12) hadde lave middelveier for termotolerante koli-bakterier; henholdsvis 26 og 20/100ml. Maksimumverdiene lå imidlertid på henholdsvis 60 og 49/100ml. Samlet tilsier dette plassering i tilstandsklasse I/II. Skaua (st7) var lite påvirket av termotolerante koli-bakterier. Middelveien var 9/100ml, mens høyeste verdi var 19/100ml, begge verdier godt innenfor grensene for lite påvirkete vannforekomster. Skaua plasseres i tilstandsklasse I.

Bakgrunnsnivået for termotolerante koliforme bakterier antas å følge verdiene lagt til grunn i SFT (1989b). Tilstandsklassene I-IV ovenfor kan derfor også betraktes som forurensningsklasser 1-4.



Figur 6. Stasjoner i Årgårdsvassdraget rangert etter middel konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier for 6 prøver i 1990. Maksimumverdier og minimumverdier er anmerket. Tilstandsklassene I-IV er markert med stiplede linjer.



#### 4. FORURESNINGSGRAD. VIRKNINGSTYPER.

Stasjonene i Årgårdsvassdraget er klassifisert etter tilstanden for de enkelte parameterene. Når det naturlige bakgrunnsnivået følger SFT (1989b) eller er lavere, vil tilstandsklassene være identiske med forurensningsklassene for hver parameter. Ved å vurdere tilstand/-forurensningklasse for de parameterene som brukes til å beskrive en bestemt virkningstype fremkommer en forurensningsgrad for denne virkningstypen.

Forurensningsgraden klassifiseres fra 1-4:

1. lite eller ikke påvisbart forurenset
2. moderat forurenset.
3. markert forurenset
4. sterkt forurenset

##### 4.1. Eutrofiering.

Med eutrofiering menes økt tilførsel av plantenæringsstoffer i et vassdrag og virkningen av dette. For å få en indikasjon på eutrofieringsgraden kan en blant annet måle eutrofiparametere som totalt innhold av fosfor og totalt innhold av nitrogen i vannmassene.

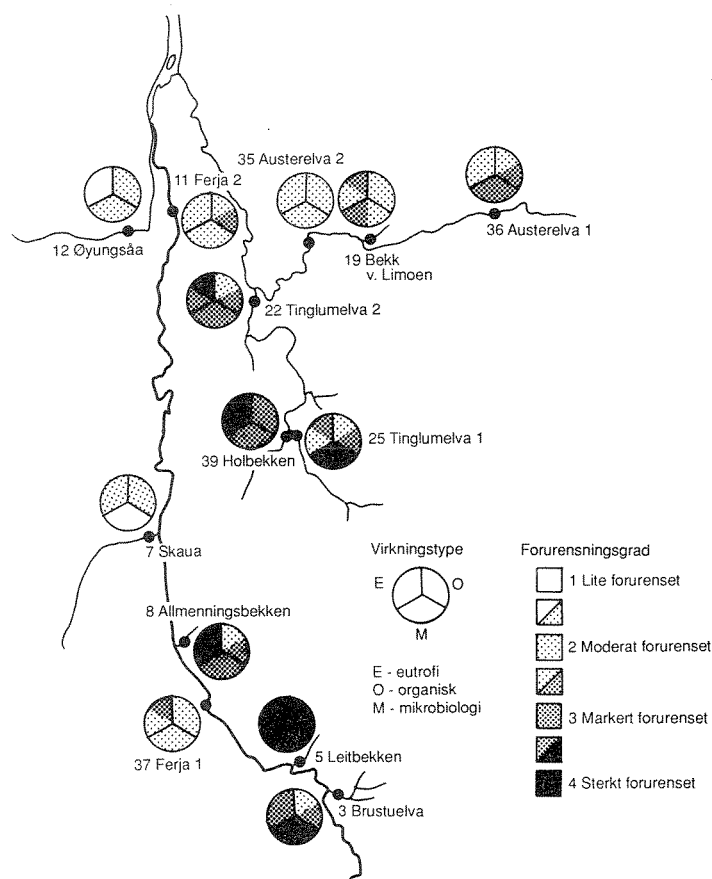
I ferskvann er oftest fosfor den begrensende faktoren for eutrofiutviklingen, men også nitrogen og andre stoffer kan ha betydning. En svak eutrofiering i en elv medfører en moderat økning av planteproduksjonen. Det medfører økt næringstilgang for bunndyr. Dette gir videre mer næring til fisken i elva. Det skjer samtidig mindre endringer i sammensetningen i organismesamfunnene. Ved ytterligere eutrofiering endrer organismesamfunnene karakter og ved sterk eutrofiering er det bare spesielle arter som trives (Aanes & Bækken 1989, SFT 1989b). Laksefisk klarer seg ikke under slike forhold.

Av den totale fosforkonsentrasjonen er det bare en del som er tilgjengelig for planteproduksjon. Denne biotilgjengeligheten varierer med typen fosforkilde. I følge Berge & Källquist (1990) er gjennomsnittlig ca 13% av fosforet i naturlig erosjonsmateriale tilgjengelig for planteproduksjon i rennende vann. Tilsvarende tall for høstflomavrenning fra høstspredd naturgjødning, urensede kloakk og silolekkasjer er omkring 60%. Selv om dette er omtrentlige tall med stor usikkerhet, er det viktig å ta hensyn til slike forhold når en skal vurdere eutrofieringseffekten av totalfosfor. Mange av stasjonene

i denne undersøkelsen ligger i jordbruksområder og det er derfor sannsynlig at en forholdsvis stor del av totalfosforet er tilgjengelig for planteproduksjon.

De mest eutrofe bekkene i Årgårdsvassdraget var beliggende i jordbruksområder (vedlegg 1). De var forholdsvis små med liten selvrensingsevne og resipientkapasitet. Leitbekken skilte seg ut som spesielt forurenset (tabell 1, figur 7). Denne bekken sammen med Holbekken og Allmenningsbekken må betegnes sterkt eutrofe. Tinglumelva 2 var markert til sterkt eutrof. De andre stasjonene i Årgårdsvassdraget varierte fra markert til lite eutrofe. Øyungsåa var den minst eutrofe elva/bekken.

Sammenlignbare stasjoner fra 1977 og 1990 er Ferga 1 (st37), Ferga 2 (st11), Austerelva (st36), Tinglumelva 1 (st 25) og Tinglumelva 2 (st22) (Løvik & Holtan 1977). Med unntak av Tinglumselva, har eutrofieringen økt i perioden 1977-90 på alle disse stasjonene. Dette har skjedd gjennom en økt tilgang på fosfor. Nitrogenkonsentrasjonene har holdt seg på samme nivå eller litt lavere. I Tinglumelva 2 har imidlertid konsentrasjonene av fosfor og nitrogen avtatt. Det har medført en bedring av eutrofisituasjonen selv om stasjonen fremdeles er markert til sterkt eutrof.



Figur 7. Forurensningsgraden for virkningstypene eutrofi, organisk stoff og mikrobiologisk belastning på 13 stasjoner i Årgårdsvassdraget i 1990.

#### 4.2. Organisk stoff.

Organisk stoff finnes i oppløst form og som partikulært materiale i vann. Organiske stoffer kan tilføres vassdragene naturlig i form av humusstoffer fra myrområder og skog. Det vil også foregå produksjon av organisk stoff som for eksempel i form av organismer i selve vannforekomsten. Forurensende tilførsler av organiske stoffer fra menneskelige aktiviteter kommer via kloakkutslipp, forskjellige typer industrier og jordbruksaktiviteter.

Virkingen av organisk stoff på organismesamfunnene vil variere etter typen stoff. Lett nedbrytbare stoffer fra for eksempel silosaft vil medføre stor aktivitet av sopp og bakterier. Dette kan medføre oksygenmangel, særlig i stilleflytende elver, og uegnede forhold for de fleste planter og dyr. Nedstrøms et slikt utslipp får en gradvis tilbake det normale organismesamfunnet.

SFT (1989) angir bakgrunnsnivået for organisk stoff til 5 mgO/l. Dette nivået ble lagt til grunn for tilstandsklassifiseringen i figur 4. Målinger fra referanselokaliteter og enkeltmålinger fra de foreliggende stasjonene tyder på at bakgrunnsnivåene for flere av elvene/bekkene er høyere enn 5 mgO/l. For eksempel hadde den antatt lite forurensete elva Skaua en middelvei på 9.4 mgO/ml, minimumverdi på 6.1 mgO/l og maksimumverdi på 16 mgO/l. Referansestasjoner i Ferja og Øyungsåa hadde vår, sommer og høstverdier i området 3 til 6 mgO/l, mens referansestasjoner i Tinglumelva og Austerelva hadde verdier mellom 6 og 11 mgO/l. Høye verdier i referanseområdene skyldes i stor grad avrenning av humusholdig vann fra skog og myrområder. Disse forholdene medfører at det naturlige innholdet av organiske stoffer generelt er høyere enn 5 mgO/l. Forurensingsklassene vil derfor være forskjellige fra tilstandsklassene når det gjelder organisk stoff. Forurensningsgraden når det gjelder organisk stoff er satt på bakgrunn av COD-Mn.

Bakgrunnsnivået for organisk stoff i Leitbekken er sannsynligvis lavt, og bekken må ansees som sterkt forurenset av organisk stoff (tabell 1, figur 7). Maksimumverdien, fra mai 1990 (vedlegg 1), samsvarer med høye P og N verdier og med lave tettheter av kolibakterier. Det er derfor lite sannsynlig at denne verdien skyldes utslipp av kloakk/husdyrgjødsel, men har andre kilder som for eksempel siloutslipp m.m.

Holbekken drenerer myrområder 1-2 km oppstrøms og har sannsynligvis høye naturlige konsentrasjoner av organisk stoff. Det var likevel periodevis så høye verdier at bekken må betegnes som markert

forurenset.

De andre stasjonene i Årgårdsvassdraget ble vurdert å være fra lite/moderat forurenset til moderat/markert forurenset av organisk stoff. Skaua inneholdt forholdsvis store mengder av organisk stoff, men denne elva ble vurdert å være den minst forurensete fordi den syntes å ha høye naturlig bakgrunnsverdier.

For de fleste stasjonene finner en de største konsentrasjonene av organisk stoff om høsten. Dette skyldes stor avrenning fra naturområder og fra jordbruksområder. En del av det oppdyrkede arealet langs vassdraget består av torvjord som ved erosjon avgir forholdsvis mye organisk stoff. I flere tilfeller faller høye COD-Mn verdier sammen med høye verdier av tot P, tot N og høye tall for kolibakterier. Dette indikerer at en stor del av det organiske materialet kommer fra gjødslede områder.

Sett i forhold til 1977 har det organiske innholdet økt på stasjonene Ferga 1 og 2, Tinglumelva 1 og 2 og Austerelva (Løvik & Holtan 1977). For Tinglumelva 2 var økningen ubetydelig. For de andre stasjonene var økningen mellom ca 15% og 50%.

#### 4.3. Mikrobiologisk belastning.

I naturlige, uforurensete vannforekomster er innholdet av koliforme og termotolerante koliforme bakterier lavt. Utenfor jordbruksområder anbefales 5 termotolerante koli-bakterier/100ml som øvre grense for lite påvirkete vannforekomster (SFT 1989a). For jordbruksområder er grensen satt høyere; 50 termotolerante koli-bakterier/100ml (SFT 1989b). Tilsvarende tall for koliforme bakterier i jordbruksområder er 100/100ml.

Fordi termotolerante bakterier er den mest pålitelige parameteren for å måle fecal forurensning fra husdyrgjødsel og kloakk, vil denne bli tillagt størst vekt ved totalvurderingen av mikrobiologisk belastning.

Leitbekken var mest forurenset med hensyn på bakterier og blir sammen med Brustuelva og Tinglumelva 1 betegnet sterkt forurenset (tabell 1, figur 7). Disse stasjonene har stort tilsig fra kloakk/husdyrgjødsel.

Holbekken, Allmenningsbekken, Tinglumelva 2 og Austerelva 2 var markert forurenset og må også ha betydelige tilsig fra kloakk/husdyrgjødsel.

De andre stasjonene varierte fra lite til moderat/markert forurenset. Minst påvirket av mikrobiologisk forurensning var Skaua.

Tabell 1. Forurensingsgraden for 13 stasjoner i Årgårdsvassdraget når det gjelder virkningstypene eutrofi (E), organisk stoff (O), mikrobiologi (M), samt vurdering av total forurensingsgrad (T). 1 angir lite eller ikke påvisbart forurenset, 2 moderat forurenset, 3 markert forurenset og 4 angir sterkt forurenset resipient.

St nr	Navn	E	O	M	T
5	Leitbekken	4	4	4	4
39	Holbekken	4	3	3	3/4
8	Allmenningsbekken	4	2/3	3	3
22	Tinglumelva 2	3/4	2/3	3	3
3	Brustuelva	3	2/3	4	3
25	Tinglumelva 1	2/3	2/3	4	3
19	Bekk v. Limoen	2/3	2	2/3	2 /3
37	Ferja 1	2/3	2	2	2
36	Austerelva 1	2	2/3	3	2
11	Ferja 2	2	2/3	2	2
35	Austerelva 2	1/2	2	1/2	1/2
7	Skaua	1/2	1/2	1	1/2
12	Øyungsåa	1	2	1/2	1/2

## 5. LITTERATURREFERANSER.

Aanes K.J. & Bækken T. 1989: Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifiseringen. Nr.1. Generell del. - Rapport 2278 NIVA.

Berge D. & Källquist T. 1990: Biotilgjengelighet av fosfor i jordbruksavrenning sammenliknet med andre forurensningskilder. - Rapport 2367 NIVA.

Einvik K. 1980: En sammenligning av vekst hos yngel av laks Salmo salar L. i Øysterelva, Ferga og Øyensåa i Namdalseid kommune, Nord-Trøndelag. - Hovedfagsoppgave i zoologi, Univ. Trondheim.

Hessen D, Bjerknæs V, Bækken T. & Aanes K.J. 1989: Økt slamføring i Vetlefjordelva som følge av anleggsarbeid. Effekter på fisk og bunndyr. - Rapport 2226 NIVA.

Løvik J.E. & Holtan H. 1977: Snåsavassdraget og elver ved Namdalseid. Orienterende undersøkelser 1976/77. - Rapport 0-47/76 NIVA.

Olsen V. & Korsen I. 1972: Undersøkelse av forurensinger i mindre lakseførende vassdrag i Nord-Trøndelag sommeren 1972. - Rapport, Fiskerikonsulentene i Midt-Norge, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

SFT 1989a: Vannkvalitetskriterier for ferskvann.-NIVA/SFT TA630. Hovedredaktør Hans Holtan, NIVA.

SFT 1989b: Enkle undersøkelser av bekker og tjern. - NIVA/SFT TA647. Hovedredaktør Hans Holtan, NIVA.

**6. VEDLEGG.**

## Vedlegg 1

## St. 3 Brustuelva

St. 5 Leitbekken		St. 3 Brustuelva		St. 7 Skaua		St. 8 Allmenningsbekken											
dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44
90.05.09	10	456	9	770	170	90.05.09	77	5100	58	180	19	90.05.09	69	2450	6	910	55
90.06.07	14	403	7	410	9	90.06.07	35	5350	2	600	240	90.06.07	38	2840	4	150	22
90.07.02	21	472	9	460	90	90.07.02	32	5730	1	3700	65	90.07.02	38	3380	4	64	38
90.08.22	235	2760	17	34000	50	90.08.22	580	5460	11	40000	2700	90.08.22	156	2910	8	450	3
90.09.18	50	930	18	6100	1200	90.09.18	249	4400	11	78000	350	90.09.18	115	2760	14	1600	180
90.10.10	62	1810	14	2200	230	90.10.10	465	6560	22	29000	3100	90.10.10	279	3890	17	6600	1100
Gj.snitt	65	1139	12	7323	292	Gj.snitt	240	5433	18	25247	1079	Gj.snitt	116	3038	9	1629	233

## St. 7 Skaua

St. 5 Leitbekken		St. 3 Brustuelva		St. 7 Skaua		St. 8 Allmenningsbekken											
dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44
90.05.09	16	108	6	4	0	90.05.09	69	2450	6	910	55	90.05.09	69	2450	6	910	55
90.06.07	4	147	6	26	14	90.06.07	38	2840	4	150	22	90.06.07	38	2840	4	150	22
90.07.02	5	1830	7	380	19	90.07.02	38	3380	4	64	38	90.07.02	38	3380	4	64	38
90.08.22	5	930	12	35	2	90.08.22	156	2910	8	450	3	90.08.22	156	2910	8	450	3
90.09.18	4	160	16	55	9	90.09.18	115	2760	14	1600	180	90.09.18	115	2760	14	1600	180
90.10.10						90.10.10	279	3890	17	6600	1100	90.10.10	279	3890	17	6600	1100
Gj.snitt	7	635	10	100	9	Gj.snitt	116	3038	9	1629	233	Gj.snitt	116	3038	9	1629	233



St. 11 Ferja 2		St. 12 Øyungså								
dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44
90.05.09	10	207	5	84	20	4	99	5	87	34
90.06.07	11	155	4	30	23	3	90	3	18	0
90.07.02	13	250	6	750	35	2	134	3	33	15
90.08.22	19	255	9	330	5	4	132	8	250	9
90.09.18	16	450	16	540	75	3	200	10	140	49
90.10.10	56	644	19	970	270	6	183	8	34	12
Gj.snitt	21	327	10	451	71	4	140	6	94	20

St. 19 Bekk ved Limoen		St. 22 Tinglumelva 2								
dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44
90.05.09	20	1140	4	450	120	46	642	9	2400	460
90.06.07	21	1660	3	940	39	46	613	8	570	68
90.07.02	24	1930	2	1000	59	51	561	8	7500	82
90.08.22	29	2160	5	1500	130	125	771	12	1000	9
90.09.18	23	1190	10	1500	470	53	870	10	1500	440
90.10.10	44	1200	10	640	80	149	1260	19	1800	860
Gj.snitt	27	1547	6	1005	150	78	786	12	2462	320

St. 25 Tinglumelva 1				St. 35 Austereelva 2						
dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44
90.05.09	16	340	9	550	67	10	252	8	65	15
90.06.07	22	336	7	5600	170	9	303	6	440	13
90.07.02	118	630	11	32000	200	19	352	7	240	3
90.08.22	24	393	10	5200	470	13	294	10	570	9
90.09.18	23	530	16	5200	2300	11	360	17	150	60
90.10.10	57	660	19	1300	120	21	402	16	520	55
Gj.snitt	43	482	12	8308	555	14	327	11	331	26
St. 36 Austereelva 1				St. 37 Ferja 1						
dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44
90.05.09	10	261	8	130	27	8	210	6	39	3
90.06.07	11	273	7	79	34	7	197	3	40	23
90.07.02	47	395	9	980	38	14	248	6	360	82
90.08.22	28	351	11	23000	140	40	369	7	1600	10
90.09.18	11	380	19	800	46	26	430	11	460	40
90.10.10	21	402	19	220	78	52	660	15	920	450
Gj.snitt	21	344	12	4202	61	25	352	8	570	101

St. 39 Holbekken						
dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Ko1i37	Ko1i44	
90.05.09	109	1740	15	1900	200	
90.06.07	100	810	9	680	110	
90.07.02	110	800	12	1000	88	
90.08.22	220	1950	22	230	11	
90.09.18	122	1560	25	930	90	
90.10.10	162	2100	22	8200	580	
Gj.snitt	137	1493	18	2157	180	

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, Korsvoll  
0808 Oslo 8

ISBN 82-577 -1866-1