

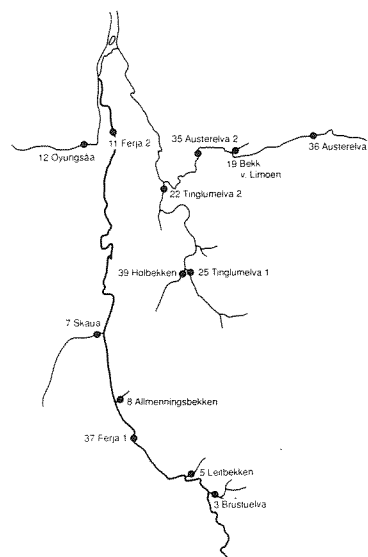


O-91009

Overvåkning av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget

Namdalseid kommune i Nord-Trøndelag

1991



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-91009	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
2755	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 69, Korsvoll	Televeien 1	Rute 866	Breiviken 5	Søndre Tollbugate 3
0808 Oslo 8	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5035 Bergen - Sandviken	9000 Tromsø
Telefon (47 2) 23 52 80	Telefon (47 41) 43 033	Telefon (47 65) 76 752	Telefon (47 5) 95 17 00	Telefon (47 83) 85 280
Telefax (47 2) 95 21 89	Telefax (47 41) 44 513	Telefax (47 65) 78 402	Telefax (47 5) 25 78 90	Telefax (47 83) 80 509

Rapportens tittel: Overvåkning av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune i Nord-Trøndelag, 1991.	Dato:	Trykket:
	26.5.1992	NIVA 1992
Forfatter(e): Torleif Bækken	Faggruppe:	
	Vassdrag	
	Geografisk område:	
	Nord-Trøndelag	
	Antall sider:	Opplag:
	25	50

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

Ekstrakt: Miljøvern avdelingen hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag startet i 1990 et prosjekt for å overvåke vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune. Foreliggende rapport omhandler resultatene fra 1991 sammenlignet med resultatene i 1990.

Vassdragets tilstanden mht. totalfosfor, totalnitrogen, kjemisk oksygenforbruk (COD-Mn), koliforme bakterier og termotolerante koliforme bakterier på hver stasjon ble registrert og klassifisert.

På bakgrunn av tilstanden for disse parameterene, ble forurensningsgraden vurdert for virkningstypene eutrofi, organisk stoff og mikrobiologisk belastning. De fleste stasjonene var moderat eller markert forurenset.

På noen stasjoner ble det registrert betydelige konsentrasjonsforskjeller for enkeltparametre i 1990 og 1991. For totalfosfor, totalnitrogen og organisk stoff var det en generell tendens til lavere konsentrasjoner i 1991 enn i 1990. For termotolerante koliforme bakterier var det derimot i stor grad en økning i konsentrasjonene fra 1990 til 1991. Konsentrasjonsendringene medførte oftest bare mindre endringer i tilstandsklassifiseringen og forurensningsgraden.

4 emneord, norske

1. Namdalseid
2. Vannkvalitet
3. Overvåking
4. Landbruk

4 emneord, engelske

1. Namdalseid
2. Water Quality
3. Monitoring
4. Agriculture

Prosjektleder

Torleif Bækken

Torleif Bækken

For administrasjonen

Dag Berge

Dag Berge

ISBN 82-577-2135-2

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

OSLO

O-91009

**Overvåkning av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune
i Nord-Trøndelag, 1991.**

Forord.

Denne undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Fylkesmannens Miljøvernavdeling i Nord-Trøndelag. Kontaktperson har vært Kjell Einvik. Rapporten omhandler en vannkvalitetsundersøkelse i Årgårdvassdraget i Namdalseid kommune i Nord-Trøndelag fylke. Undersøkelsene er foretatt sommer og høst 1991 og er en fortsettelse av et undersøkelsesprogram som startet i 1990..

Miljøvernavdelingen 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 92.05.26

Torleif Bækken

INNHALDSFORTEGNELSE.

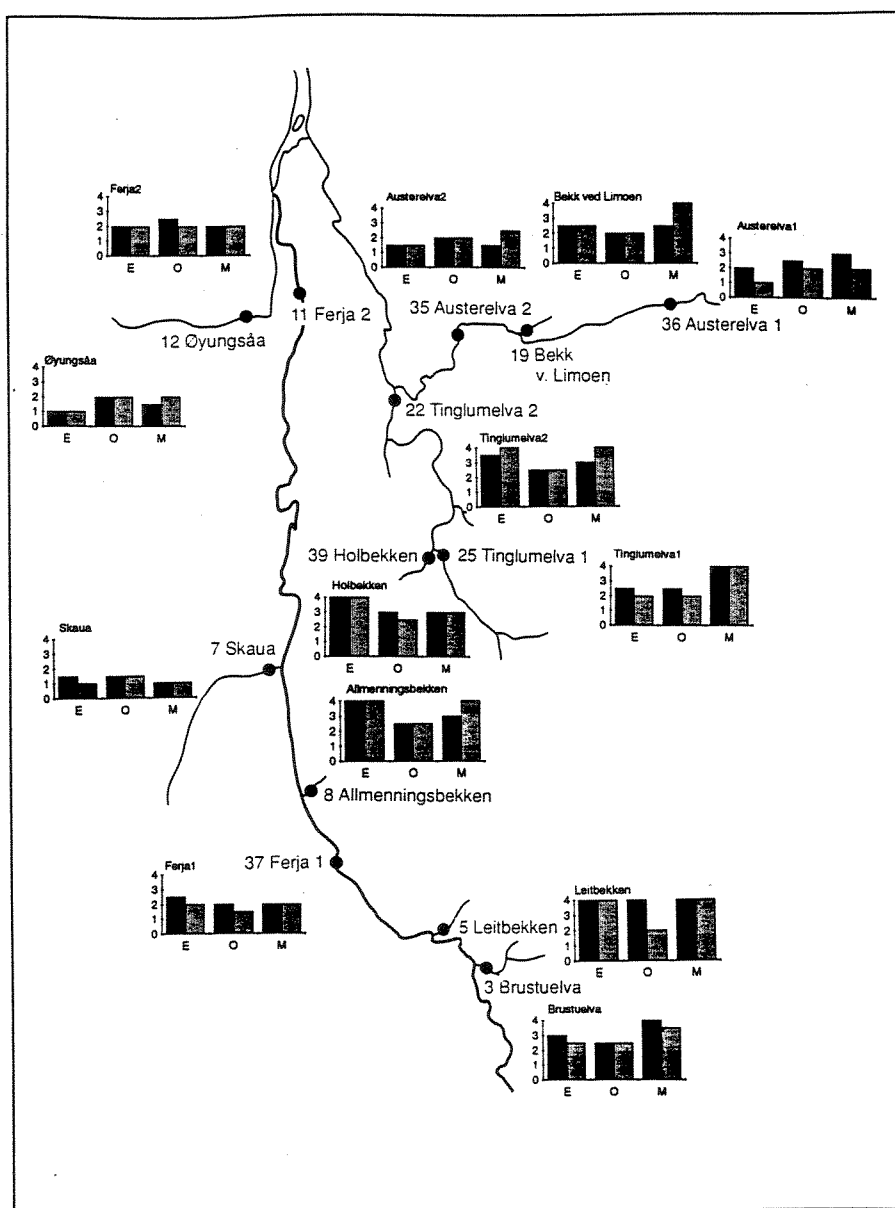
	side
Sammendrag	4
1. Innledning	5
2. Materiale og metoder	5
3. Tilstandsklassifisering. Enkeltparametere	7
3.1. Totalfosfor	7
3.2. Toltalnitrogen	8
3.3. Kjemisk oksygenforbruk, COD-Mn	9
3.4. Koliforme bakterier	11
3.5. Termotolerante koliforme bakterier	12
4. Forurensningsgrad. Virkningstyper	14
4.1. Eutrofiering	14
4.2. Organisk stoff	15
4.3. Mikrobiologisk belastning	15
5. Litteraturreferanser	18
6. Vedlegg	19

SAMMENDRAG.

1. Miljøvern avdelingen hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har satt igang overvåking av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune. Foreliggende rapport omhandler resultatene fra undersøkelsen i 1991. Det er også foretatt en sammenlikning av resultatene fra 1990 og 1991.

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-figur 7).

3. Med bakgrunn i tilstanden for disse parameterene ble forurensningsgraden når det gjelder virkningstypene eutrofi (E), organisk stoff (O) og mikrobiologisk belastning (M) vurdert. Resultatene fra 1990 (mørk skravur) og 1991 er samlet i figuren nedenfor.



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

1. INNLEDNING.

Miljøvern avdelingen ved Fylkesmannen i Nord-Trøndelag startet i 1990 et prosjekt for å overvåke vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune. Foruten å klarlegge dagens tilstand, vil det være et mål å 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.

Tidligere undersøkelser fra deler av vassdraget antydte at flere av elvene/bekkene var betydelig forurensete. Dette gjaldt spesielt jordbruksbekker med liten vannføring og resipientkapasitet (Olsen & Korsen 1972, Løvik & Holtan 1977, Einvik 1980). Resultatene fra 1990 bekreftet dette inntrykket (Bækken 1991).

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.

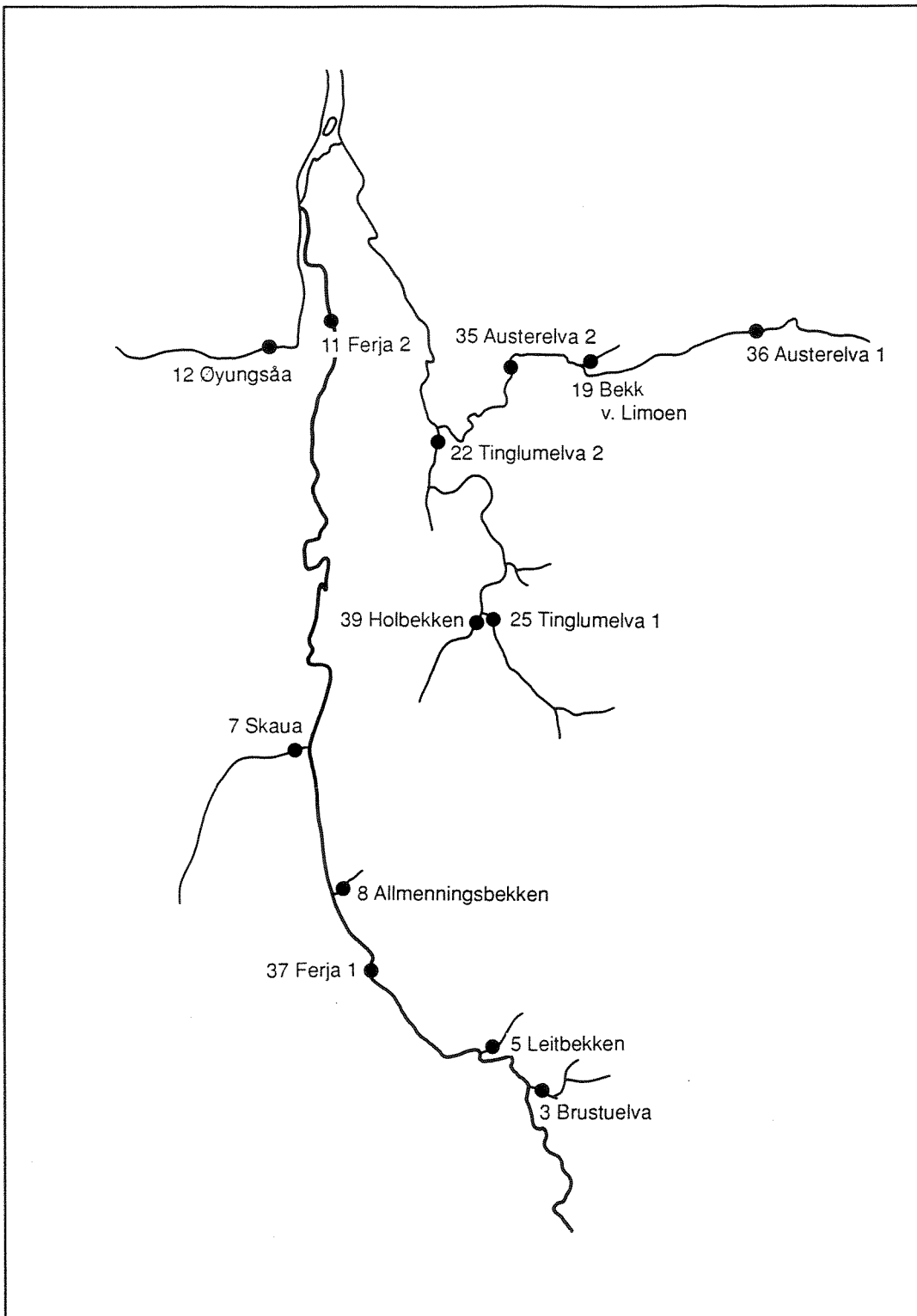
2. MATERIALE OG METODER.

I Årgårdsvassdraget ble det i 1991 tatt prøver fra de samme 13 stasjonene som ble prøvetatt i 1990 (figur 1). I Skaua (st.7) ble det tatt prøver 6 ganger i perioden 13.mai til 21.oktober. På de øvrige stasjonene ble det tatt 8 prøver i perioden 13.mai til 4.november.

Parameterene som utgjør hovedgrunnlaget for vurderingen av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget er totalfosfor (tot.P), totalnitrogen (tot.N), 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 forurensningsgrad 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 klassifiseres 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.

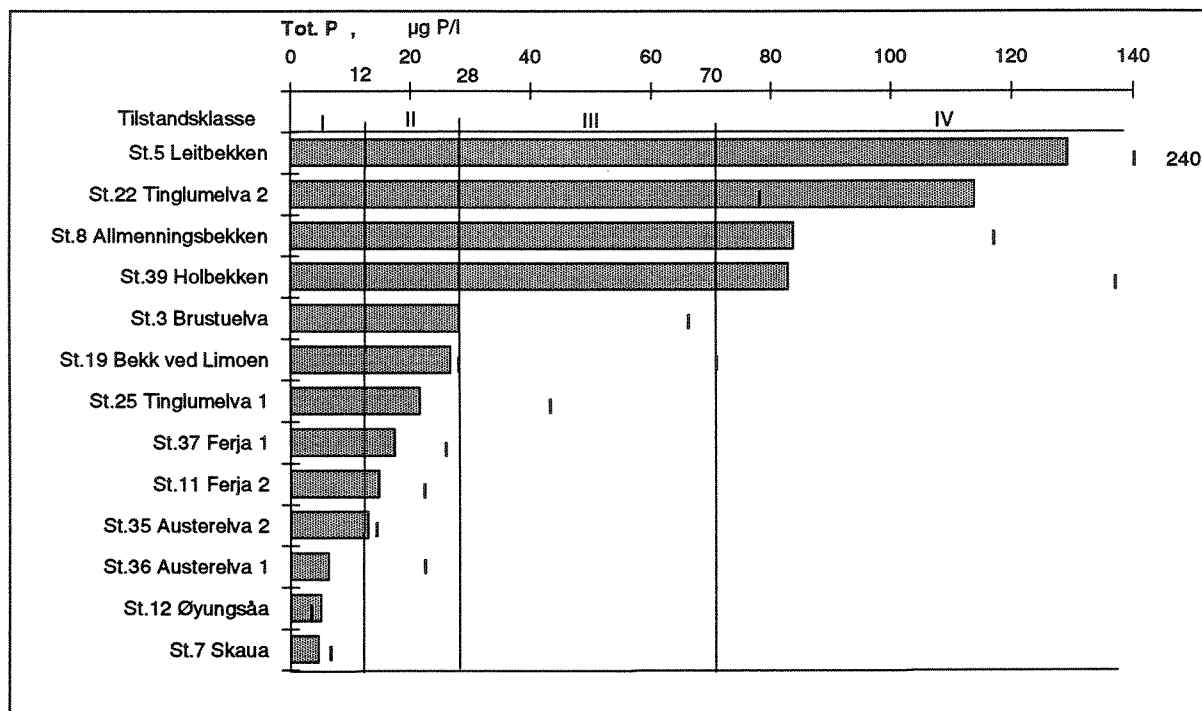
Fosfor forekommer i forskjellige former i vann. Det kan finnes som løst fosfor og bundet til organiske og uorganiske partikler. Totalfosfor omfatter både løst og partikulært fosfor.

Leitbekken (st5) hadde det høyeste fosforinnholdet av de undersøkte stasjonene både i 1990 og 1991 (figur 2). Middelerdien i vannprøvene fra 1991 var ca 130µg/l. Dette var en langt lavere verdi enn det som ble registrert i 1990, men det er fremdeles høyere enn grensverdien på 70µg/l totalfosfor satt for sterkt fosforbelastede lokaliteter. **Tinglumelva2** (st.22), **Allmenningsbekken** (st8), og **Holbekken** (st39) hadde også et høyt innhold av totalfosfor. Middelerdiene for disse stasjonene var henholdsvis ca 114, 84 og 83 µg/l. For **Tinglumelva2** var dette noe høyere verdier enn i 1990. Middelerdiene av fosfor i **Holbekken** og **Allmenningsbekken** hadde imidlertid gått ned. Alle disse fire stasjonene tilhører fremdeles **tilstandsklasse IV** for totalfosfor.

I **Brustuelva** (st3), **bekk ved Limoen** (st19), **Tinglumelva1** (st25), **Ferja1** (st37), **Ferja2** (st11) samt **Austerelva2** (st35) var tilstanden noe bedre når det gjaldt totalt fosforinnhold. Middelerdiene for 1991-prøvene varierte mellom 28 og 13µg/l. Spesielt i **Brustuelva** og **Tinglumelva1** var verdiene klart lavere enn i 1990, men det var også en klar reduksjon i fosforinnholdet på de to stasjonene i **Ferja**. På de andre to stasjonene var det bare små endringer. Verdiene er høyere enn grensen for moderat påvirkete vannforekomster (12µg/l). Stasjonene går inn i **tilstandsklasse II**.

Både **Austerelva1** (st36), **Øyungsåa** (st12) og **Skaua** (st7) hadde lavt innhold av totalfosfor. I forhold til 1990 var tilstanden i **Austerelva1** tydelig forbedret. For de to andre var det bare mindre endringer. Alle stasjonene var 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 middelkonsentrasjoner av **totalfosfor** for 8 prøver i 1991. Tilstandsklassene I-IV er markert med linjer. Tilstandsklassene kan også sees på som forurensningsklasser 1-4. Middelkonsentrasjonene i 1990 er merket I.

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 både i 1990 og 1991. Middelerdien for prøvene i 1991 var ca 4300µg/l, noe lavere enn i 1990 (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 middelerdi på ca 2850µg/l totalnitrogen, en liten nedgang fra 1990. **Tinglumelva2** (st.22) hadde noe lavere nitrogenkonsentrasjoner, men med en middelerdi på ca 1900µg/l må også denne stasjonen betegnes som sterkt påvirket. Disse tre stasjonene settes i **tilstandsklasse IV** for totalnitrogen.

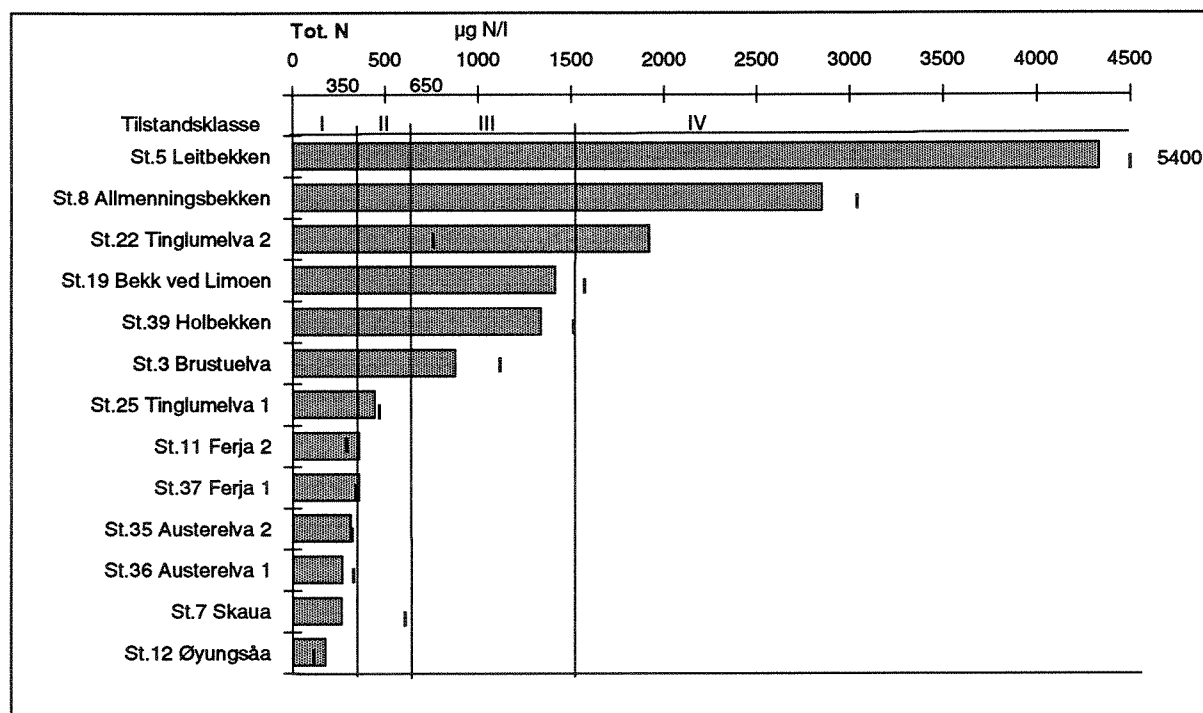
Bekk ved Limoen (st.19) og **Holbekken** (st39) hadde middelkonsentrasjoner av totalnitrogen på henholdsvis ca 1400 og 1300µg/l, mens **Brustuelva** (st3) hadde en middelerdi på 880µg/l. Verdiene på alle disse stasjonene var lavere enn i 1990, men de er fremdeles over grensen for markert påvirkete resipienter (650µg/l) og kan plasseres i **tilstandsklasse III**.

Tinglumelva1 og de to stasjonene i **Ferja** (st.11 og st.27) hadde middelerdier på henholdsvis ca440 og 360 µg/l. I forhold til 1990 var konsentrasjonene i Tinglumelva1 og Ferja1 tilnærmet de samme. Heller ikke for Ferja2 var det store endringer, men her ble det registrert en økning

som medførte plassering i en høyere tilstandsklasse i 1991. Nedre grense for moderat påvirkete resipienter er satt til 350µg/l. Disse tre stasjonene blir derfor plassert i **tilstandsklasse II**.

Stasjonene **Austerelva2** (st35), **Austerelva1** (st36) samt **Skaua** (st.7) hadde forholdsvis små mengder av totalnitrogen med middelkonsentrasjoner på henholdsvis 315, 268 og 265µg/l. For Austerelva 2 var det bare en mindre endring fra 1990, for Austerelva1 var endringen tydelig, mens det for Skaua ble registrert en markert nedgang i nitrogenkonsentrasjonen. **Øyungsåa** (st12) hadde med 179µg/l minst totalnitrogen av alle stasjonene. Stasjonene var lite nitrogenpåvirket 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 middelkonsentrasjoner av totalnitrogen for 8 prøver i 1991. Tilstandsklassene I-IV er markert med linjer. Tilstandsklassene kan også sees på som forurensningsklasser 1-4. Middelkonsentrasjonene i 1990 er merket I.

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.

Holbekken (st39) og **Tinglumelva2** (st.22) hadde et forholdsvis høyt innhold av organisk stoff (figur 4). Middelerdiene fra prøvene i 1991 var henholdsvis 14,3 og 12,3mgO/l, mens de høyeste verdiene var henholdsvis 20 og 21mgO/l. I forhold til 1990 ble det registrert en tydelig nedgang middelkonsentrasjonene i Holbekken. I Tinglumelva var den nokså lik.

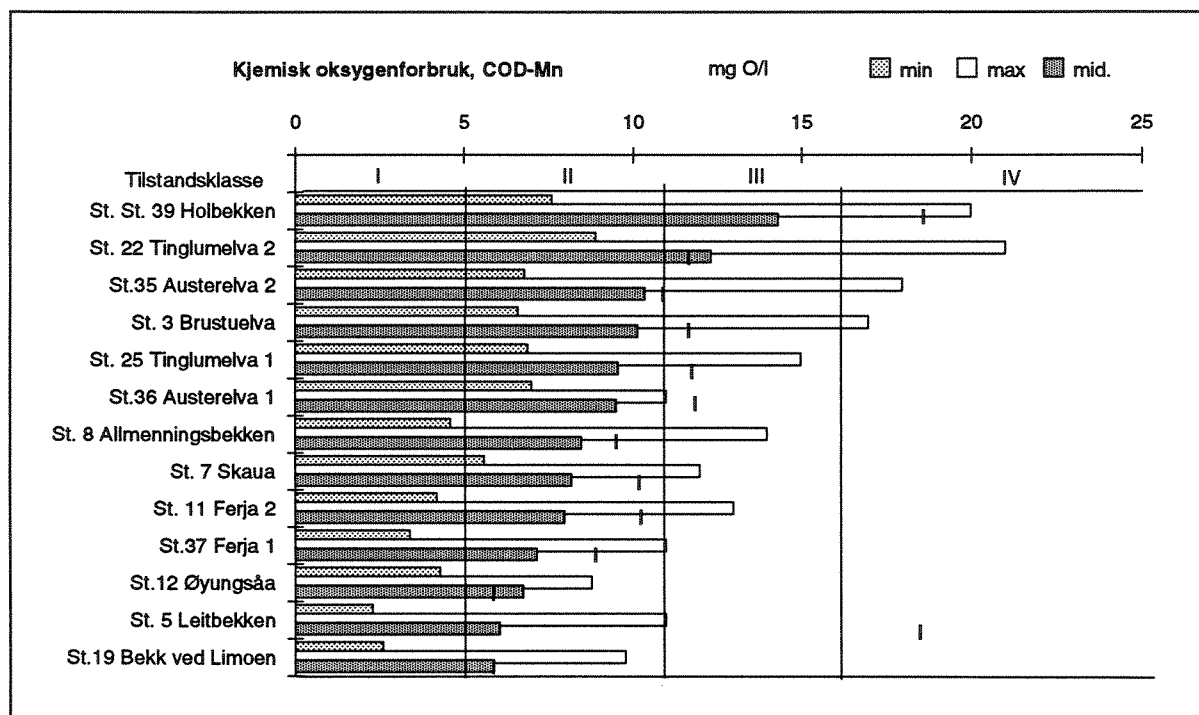
Middelverdiene lå godt under grenseverdiene for sterkt påvirkede resipienter (16mgO/l), mens maksimalverdiene lå godt over disse verdiene. En samlet vurdering tilsier at stasjonene plasseres i **tilstandsklasse III/IV** for COD-Mn.

Austerelva2 (st36) og **Brustuelva** (st3) var i perioder sterkt påvirket av organisk stoff, men de hadde oftest lavere verdier. Middelverdiene for disse stasjonene var henholdsvis 10,4 og 10,2mgO/l. Maksimumverdiene var 18 og 17mgO/l. En samlet vurdering gir plassering i **tilstandsklasse III**.

Alle de andre stasjonene hadde middelverdier mellom 9,6 og 5,9mgO/l. De høyeste verdiene varierte fra 8,8 til 15mgO/l. Middelverdiene på alle stasjonene lå i området for moderat påvirkede resipienter. Maksimumsverdiene viste imidlertid at **Tinglumelva1**, **Allmenningsbekken**, **Skaua** og **Ferja2** i perioder var markert påvirket av organisk stoff. Alle disse stasjonene hadde det en mindre nedgang i nitrogeninnholdet fra 1990 til 1991. Ved en samlet vurdering plasseres stasjonene i **tilstandsklasse II/III**.

På de **øvrige stasjonene** var resipienten aldri mer enn moderat påvirket av organisk materiale. I **Leitbekken** var det en stor nedgang i organisk materiale siden 1990. Fra å være den mest påvirkede resipienten i 1990 var den i 1991 blant de med lavest innhold av organisk materiale. I de andre resipientene var det enten en mindre nedgang eller bare små endringer. Stasjonene 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 8 prøver i 1991. Maksimumverdier og minimumverdier er anmerket. Tilstandsklassene I-IV er markert med linjer. Middelverdiene for 1990 er merket |.

3.4. Koliforme bakterier (37⁰C).

Koliforme bakterier brukes som indikatorer på forurensing fra kloakk og husdyrgjødsel. Koliforme bakterier som dyrkes fram ved 37⁰C består av flere forskjellige bakterier som finnes i tarmen hos mennesker og andre varmblodige dyr. Noen typer forekommer også i jord.

Tinglumelva2 (st.22, **Leitbekken** (st5) og **Tinglumelva1** (st.25), hadde svært høyt konsentrasjoner av koliforme bakterier (figur 5). Nedre grense for sterkt påvirkete resipienter er 2000/100ml. Middelverdiene for 1991 prøvene var henholdsvis ca 23000, 17000 og 17000/100ml. Periodevis var verdiene oppe i henholdsvis 170000, 59000 og 17000/100ml. Disse verdiene viser at resipienten er sterkt belastet med fecale forurensinger. For **Leitbekken** og **Tinglumelva1** var imidlertid både middelverdiene og maksimalverdiene langt lavere enn i 1990. For **Tinglumelva2** var det derimot en kraftig økning både i middel- og maksimalverdier. Stasjonene gis **tilstandsklasse IV** for koliforme bakterier.

Bekk ved Limoen (st.19) hadde langt lavere verdier, men både middelverdi og maksimalverdi lå over grenseverdien for sterkt påvirkede resipienter. Det var en klar økning i bakterieinnholdet siden 1990. Stasjonen plasseres i **tilstandsklasse IV**.

Allmenningsbekken (st.8) og **Austerelva2** (st35) hadde middelverdier i området for merket påvirkede resipienter. Maksimalverdiene var imidlertid langt utenfor grenseverdien for sterkt påvirkede resipienter. For allmenningbekken var dette tilnærmet samme middelverdi som i 1990, mens det for **Austerelva2** var en betydelig økning i innholdet av koliforme bakterier. Disse stasjonene plasseres også i **tilstandsklasse IV**.

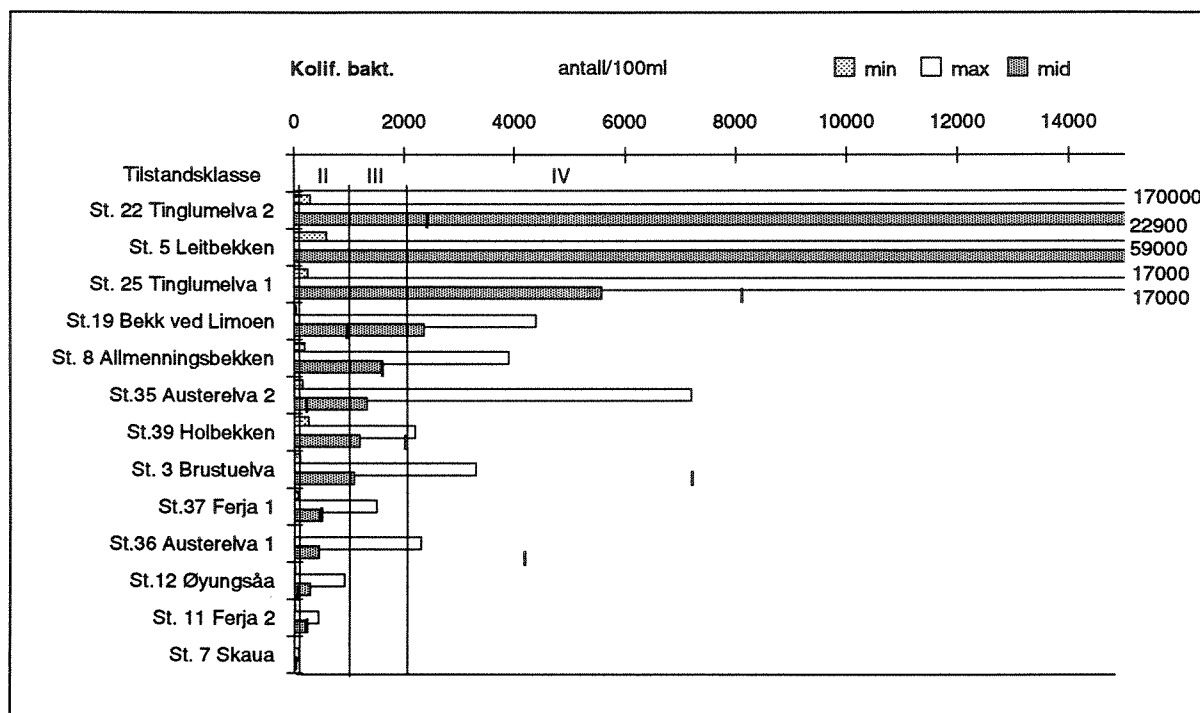
Holbekken (st.39) og **Brustuelva** (st.3) hadde også middelverdier i området for markert påvirkning. Maksimalverdiene var imidlertid høyere enn grenseverdien på 2000 bakterier/100ml med verdier på henholdsvis 2200 og 3300/100ml. I forhold til 1990 var det noe lavere verdier i **Holbekken**, mens det i **Brustuelva** ble registrert en langt lavere verdier. Stasjonene plasseres i henholdsvis **tilstandsklasse III og III/IV**.

Ferja1 (st.37) og **Austerelva1** (st.36) hadde middelverdier i området for moderat påvirkning. Maksimalverdiene gjør imidlertid at disse stasjonene plasseres i henholdsvis **tilstandsklasse II/III og III**. For **Ferja1** var det bare små endringer i middelverdien i forhold til i 1990, mens det for **Austerelva** var en markert forbedring av tilstanden.

I **Øyungsåa** (st.12) og **Ferja2** (st.11) var både middelverdi og maksimumverdiene innenfor grensene for moderat påvirkede resipienter. I forhold til 1990 var situasjonen omtrent den samme for **Ferja2**. I **Øyungsåa** ble det registrert en mindre økning i innholdet av koliforme bakterier. Stasjonene plasseres i **tilstandsklasse II**.

Skaua hadde lavest bakterieinnhold. Med en middelverdi på 42/100ml var innholdet lavere enn i 1990. Stasjonen plasseres i **tilstandsklasse II**.

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 middelkonsentrasjoner av koliforme bakterier for 8 prøver i 1991. Maksimum verdier og minimumverdier er anmerket. Tilstandsklassene I-IV er markert med linjer. Tilstandsklassene kan også sees på som forensningsklasser 1-4. Middelkverdier for 1990 er merket I.

3.5. Termotolerante koliforme bakterier.

Termostabile koliforme bakterier dyrkes ved 44⁰C 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. Middelverdien og maksimumverdien var henholdsvis 1080 og 3100/100ml. Nedre grense for sterkt påvirkete resipienter er 1000/100ml. Stasjonen plasseres i **tilstandsklasse IV**.

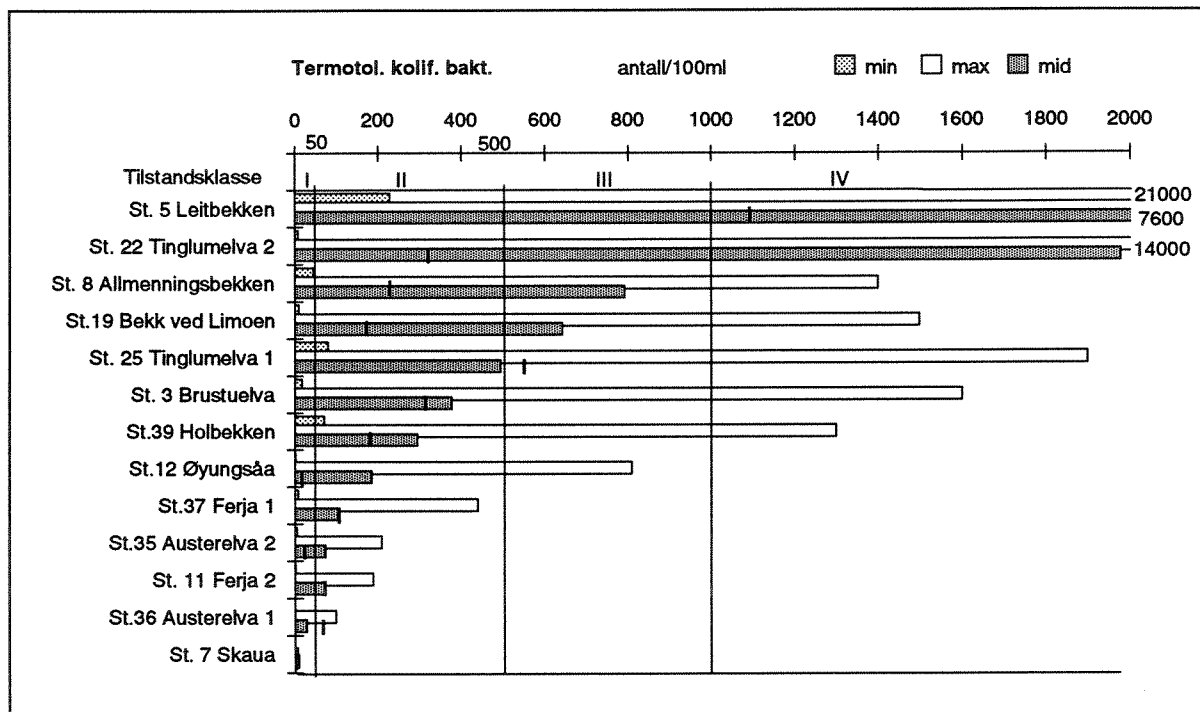
Tinglumelva1 hadde en middelkonsentrasjon på 560/100ml, men en maksimumverdi på hele 2300 tilsier at også denne stasjonen plasseres i **tilstandsklasse IV**.

Tinglumelva2 (st22), **Brustuelva** (st3) og **Allmenningsbekken** (st8) hadde middelverdier 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 middelverdi 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), **Ferja1** (st37), **Ferja2** (st11) og **Austerelva1** (st36) hadde både middelverdier og maksimumverdier i området for moderat påvirkete resipienter. Disse stasjonene plasseres i **tilstandsklasse II**.

Austerelva 2 (st35) og Øyungsåa (st12) hadde lave middelvrdier for termotolerante kolibakterier; 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 kolibakterier. Middelvrdien 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 middelkonsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier for 8 prøver i 1991. Maksimumverdier og minimumverdier er anmerket. Tilstandsklassene I-IV er markert med linjer. Tilstandsklassene kan også sees på som forurensningsklasser 1-4. Middelvrdier for 1990 er merket | .

4. FORURENSNINGSGRAD. 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 naturgjødsel, urensset 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 både i 1990 og 1991 (figur 7 og vedlegg). Denne bekken sammen med Holbekken, Allmenningsbekken og Tinglumelva2 må betegnes sterkt eutrofe. For Tinglumelva2 var dette en forværring fra 1990. De andre stasjonene i Årgårdsvassdraget varierte fra markert til lite eutrofe. På flere av disse stasjonene var en bedret eutrofitilstand siden 1990. Skaua og Øyungsåa var de minst eutrofe elvene/bekkene.

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.

Virkningen 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 uegnete 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 høye middel og minimumverdier. 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. Bekken var i 1990 sterkt forurenset av organisk stoff (figur 7). I løpet av det siste året har det imidlertid foregått en kraftig forbedring i forurensningssituasjonen for organisk stoff i denne bekken.

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 moderat/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.

Sett i forhold til 1990 var forurensningsgraden bedret på 7 av de 13 stasjonene.

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.

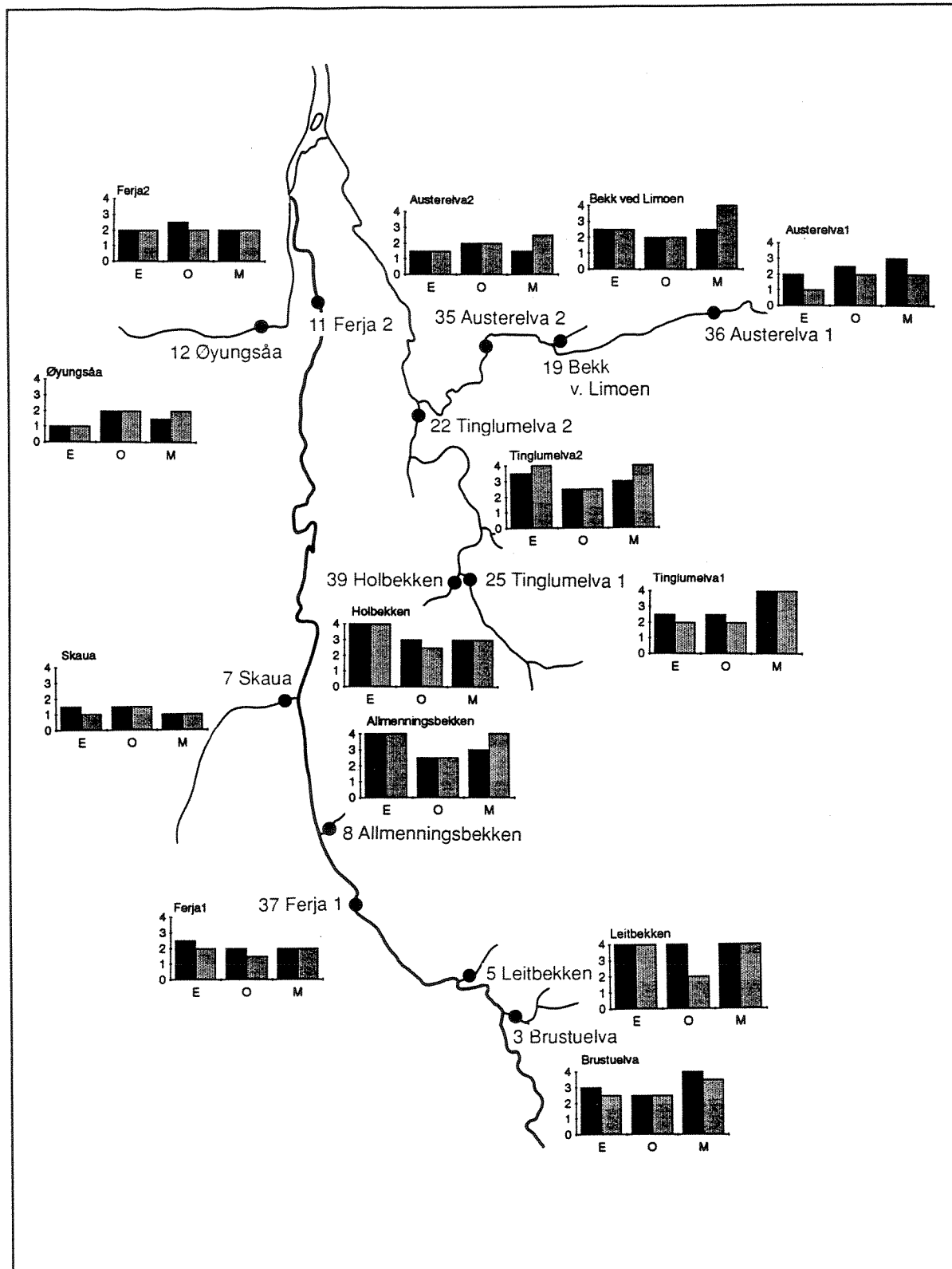
Fordi termotolerante bakterier er den mest pålitelige parameteren for å måle fecal forurensning fra husdyrgjødsel og kloakk, vil denne bli tillagt størst vekt ved totalvurderingen av mikrobiologisk belastning.

Leitbekken var mest forurenset med hensyn på bakterier og blir sammen med Tinglumelva2, Allmenningsbekken, bekk ved Limoen og Tinglumelva1 betegnet sterkt forurenset (figur 7). Disse stasjonene har stort tilsig fra kloakk/husdyrgjødsel.

Brustuelva var markert til sterkt 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.

I forhold til 1990 var det en forværring av den mikrobiologiske forurensningsgraden for 5 stasjoner. Bare for Brustuelva og Austerelva1 var det en lavere forurensningsgrad i 1991 enn i 1990.



Figur 7. Forurensningsgraden for virkningstypene eutrofi (E), organisk stoff (O) og mikrobiologisk belastning (M) på 13 stasjoner i Årgårdsvassdraget i 1990 og 1991. 1990 har mørkest skravur.

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

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.

Bækken T. 1991: Overvåking av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune i Nord-Trøndelag. - Rapport 2551 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, Bjerknes 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 O-47/76 NIVA.

Olsen V. & Korsen I. 1972: Undersøkelse av forurensinger i mindre lakseførende vassdrag i Nord-Trøndelag sommeren 1972. - Rapport, Fiskerikonsulenten 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.

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	
		1990	1991	1990	1991	1990	1991	1990	1991
5	Leitbekken	4	4	4	2	4	4	4	3/4
39	Holbekken	4	4	3	2/3	3	3	3/4	3
8	Allmenningsbekken	4	4	2/3	2/3	3	4	3	3/4
22	Tinglumelva2	3/4	4	2/3	2/3	3	4	3	3/4
3	Brustuelva	3	2/3	2/3	2/3	4	3/4	3	3
25	Tinglumelva 1	2/3	2	2/3	2	4	4	3	2/3
19	Bekk v. Limoen	2/3	2/3	2	2	2/3	4	2/3	3
37	Ferja 1	2/3	2	2	1/2	2	2	2	2
36	Austerelva 1	2	1	2/3	2	3	2	2	1/2
11	Ferja 2	2	2	2/3	2	2	2	2	2
35	Austerelva 2	1/2	1/2	2	2	1/2	2/3	1/2	2
7	Skaua	1/2	1	1/2	1/2	1	1	1/2	1
12	Øyungsåa	1	1	2	2	1/2	2	1/2	1/2

Tabell 2. Primærdata fra stasjonene i Årgårdsvassdraget fra 1991.

St. 3 Brustuelva						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	12	500	8,4	680	110	
910612	10	550	9,4	200	86	
910708	44	702	11	110	18	
910805	18	1250	6,6	210	45	
	29	870	8,8	3300	1600	
910924	24	840	17	1900	420	
911021	71	1440	10	1800	560	
911104	18	860	10	550	190	
Max	71	1440	17	3300	1600	
Min	10	500	6,6	110	18	
Gj.snitt	28	877	10,2	1094	379	
Median	21	850	9,7	615	150	

St. 5 Leitbekken						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	79	4200	3,7	600	230	
910612	68	4500	4,2	1900	470	
910708	191	4800	5,6	59000	15000	
910805	56	5590	2,3	10000	8000	
910828	88	5100	3,2	10000	6600	
910924	118	3360	9,8	10000	4600	
911021	185	3480	11	8400	5200	
911104	250	3670	8,8	36000	21000	
Max	250	5590	11	59000	21000	
Min	56	3360	2,3	600	230	
Gj.snitt	129	4338	6,1	16988	7638	
Median	103	4350	4,9	10000	5900	

St. 7 Skaua						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	7,9	205	7,4	26	0	
910612	3,2	139	8	70	8	
910708	4,1	282	8,2	14	8	
910805	5,9	560	5,6			
910828	4,4	226	7,7	91	8	
911021	2,9	177	12	10	5	
Max	7,9	560	12	91	8	
Min	2,9	139	5,6	10	0	
Gj.snitt	5	265	12,0	42	6	
Median	4,3	216	7,9	26	8	

St. 8 Allmenningsbekken						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	48	2180	7,1	680	47	
910612	68	2650	9	2500	1400	
910708	109	3090	9	270	138	
910805	79	3720	4,6	600	460	
910828	94	3280	6,2	200	200	
910924	88	2460	14	3900	1300	
911021	126	2790	11	2900	1400	
911104	59	2630	7	1800	1400	
Max	126	3720	14	3900	1400	
Min	48	2180	4,6	200	47	
Gj.snitt	84	2850	8,5	1606	793	
Median	84	2720	8,1	1240	880	

St. 11 Ferja 2						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	16	260	6,6	25	2	
910612	15	350	7,6	80	15	
910708	19	375	7,3	59	15	
910805	13	240	4,2	230	15	
910828	7,4	190	5,8	91	75	
910924	18	486	13	440	180	
911021	18	547	12	450	190	
911104	13	440	7,4	250	100	
Max	19	547	13	450	190	
Min	7,4	190	4,2	25	2	
Gj.snitt	14,9	361	8,0	203	74	
Median	15,5	363	7,4	161	45	

St.12 Øyungsåa						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	5,9	200	4,3	15	6	
910612	3,8	130	5,1	19	7	
910708	4,4	171	6,6	37	33	
910805	4,1	156	5,9	150	3	
910828	2,9	156	6	61	44	
910924	5,9	183	8,8	510	170	
911021	9,7	246	8,8	590	420	
911104	5	193	8,6	910	810	
Max	9,7	246	8,8	910	810	
Min	2,9	130	4,3	15	3	
Gj.snitt	5,2	179	6,8	287	187	
Median	4,7	177	6,3	106	39	

St. Bekk ved Limoen						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	13	720	4,6	49	10	
910612	19	1120	5	2700	830	
910708	16	2310	5	330	160	
910805	35	2120	2,6	4400	790	
910828	35	1500	4,6	3800	1500	
910924	29	1320	9,8	450	110	
911021	52	1320	9,8	4400	1400	
911104	15	900	5,8	2800	340	
Max	52	2310	9,8	4400	1500	
Min	13	720	2,6	49	10	
Gj.snitt	27	1414	5,9	2366	643	
Median	24	1320	5	2750	565	

St. 22 Tinglumelva 2						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	39	850	8,9	420	73	
910612	28	930	9,9	500	120	
910708	79	1560	11	300	65	
910805	76	1280	9	1800	9	
910828	566	3400	21	170000	14000	
910924	15	5130	16	4000	400	
911021	67	1380	13	3900	1000	
911104	41	840	9,8	2300	160	
Max	566	5130	21	170000	14000	
Min	15	840	8,9	300	9	
Gj.snitt	114	1921	12,3	22903	1978	
Median	54	1330	10,45	2050	140	

St. 25 Tinglumelva 1						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	17	390	8	1100	240	
910612	17	312	8,6	260	80	
910708	44	483	9,5	680	420	
910805	25	450	6,9	17000	270	
910828	29	500	7,5	5300	870	
910924	5,9	354	15	6200	85	
911021	22	609	12	6100	1900	
911104	14	447	9,2	8000	100	
Max	44	609	15	17000	1900	
Min	5,9	312	6,9	260	80	
Gj.snitt	21,7	443	9,6	5580	496	
Median	19,5	449	8,9	5700	255	

St. 35 Austerelva 2						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	13	280	8	220	29	
910612	8,2	254	8,9	210	99	
910708	23	318	10	240	39	
910805	16	350	6,8	2100	6	
910828	21	318	9,2	7200	210	
910924	2	192	18	240	64	
911021	14	460	13	200	89	
911104	7,1	345	9,1	160	60	
Max	23	460	18	7200	210	
Min	2	192	6,8	160	6	
Gj.snitt	13,0	315	10,4	1321	75	
Median	13,5	318	9,2	230	62	

St. St. 36 Austerelva 1						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	12	300	8	320	15	
910612	8,2	236	9	240	83	
910708	4,4	204	9,4	80	11	
910805	15	330	7	2300	100	
910828	2,9	174	9,8	600	21	
910924	2	480	11	22	3	
911021	3,5	222	11	40	4	
911104	3,5	194	11	13	1	
Max	15	480	11	2300	100	
Min	2	174	7	13	1	
Gj.snitt	6,4	268	9,5	452	30	
Median	4,0	229	9,6	160	13	

St. St. 37 Ferja 1						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	9,4	250	6,3	75	9	
910612	11	323	6,6	75	26	
910708	24	450	6,8	200	31	
910805	8,8	260	3,4	1500	20	
910828	21	300	5,2	320	120	
910924	2,9	162	11	360	210	
911021	48	700	11	950	440	
911104	15	429	7	300	20	
Max	48	700	11	1500	440	
Min	2,9	162	3,4	75	9	
Gj.snitt	17,5	359	7,2	473	110	
Median	13	312	6,7	310	29	

St. St. 39 Holbekken						
Dato	tot.P	tot.N	COD-Mn	Koli37	Koli44	
910513	66	1230	12	700	96	
910612	50	1310	16	270	72	
910708	132	1890	20	1200	83	
910805	153	1840	15	2200	300	
910828	54	1380	15	450	180	
910924	8,2	210	10	2200	1300	
911021	104	1500	19	560	210	
911104	97	1340	7,6	2000	120	
Max	153	1890	20	2200	1300	
Min	8,2	210	7,6	270	72	
Gj.snitt	83,0	1338	14,3	1198	295	
Median	81,5	1360	15	950	150	

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo
ISBN 82-577-2135-2