

TRONDHEIM KOMMUNE, MILJØENHETEN.  
CITY OF TRONDHEIM, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT

**RAPPORT, REPORT.**

Tittel, <i>Title</i> : <b>VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2004 RESULTATER OG VURDERINGER</b> <i>Monitoring of water resources in Trondheim 2004. Results</i>
---

Forfatter(e), <i>Author(s)</i> : <b>Terje Nøst</b>	
---	--

Dato, <i>Date</i> : 04.05.2005	Rapport nr., <i>Report no.</i> : TM 2005/03
--------------------------------	---

Sider, <i>Pages</i> : 77	Figurer, <i>Figures</i> : 78	Tabeller, <i>Tables</i> : 24
--------------------------	------------------------------	------------------------------

<p>Sammendrag, <i>Abstract</i>: Rapporten omfatter resultater fra overvåking av drikkevann (dypvannsprøver og vannverksprøver), innsjøer og fjordområder med friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsreanlegg og fyllplass i 2004. Rapporten gjengir enkeltresultater, samleoversikter og vurderinger. Resultatene er sammenholdt med gjeldende krav og retningslinjer.</p> <p><i>This report includes the results from the monitoring of consumption water from reservoirs and distribution network, water from lakes and fjords with bathing beaches, rivers, as well as discharges from sewage treatment plants and waste dump.</i></p> <p><i>The report presents single results and summaries compared to guidelines.</i></p>
--

Stikkord, emneord: Overvåking Vannkvalitet Drikkevann Badevann Vassdrag Avløpsvann	<i>Key words</i> : Monitoring programme Water quality Potable water Bathing water Rivers Waste water
--	--

## INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	3
<b>1 INNLEDNING</b>	<b>7</b>
1.1 NEDBØRFORHOLD	7
<b>2 DRIKKEVANN</b>	<b>8</b>
2.1 DYPVANNSPRØVER JONSVATNET	8
2.1.1. Prøveomfang og analyser	8
2.1.2. Resultater og vurdering av bakteriologiske forhold	9
2.2. PLANKTONUNDERSØKELSER	15
2.2.1. Resultater og vurderinger	15
2.3 VANNVERKSKONTROLL	18
2.3.1. Prøveomfang og analyser	18
2.3.2. Resultater og vurderinger	18
<b>3 INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD</b>	<b>20</b>
3.1 VANNKVALITETSNORMER FOR FRILUFTSBAD	20
3.2 RESULTATER OG VURDERINGER	20
3.2.1. Saltvannslokaliteter	20
3.2.2. Ferskvannslokaliteter	23
<b>4 VASSDRAGSOVERVÅKING</b>	<b>25</b>
4.1 LOKALITETER OG MÅLEPARAMETRE	25
4.2 KLASSIFISERING AV TILSTAND - MILJØMÅL	25
4.2.1 Nidelva	26
4.2.2 Leirelva	33
4.2.3 Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken	40
4.2.4 Søra	46
4.2.5 Lykkjebekken	53
4.2.6 Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva	58
4.2.7 Eggbekken	62
4.2.8 Andre bekker	64
4.2.9 Biologiske undersøkelser i elver og bekker	69
<b>5 UTSLIPPSKONTROLL</b>	<b>74</b>
5.1 AVLØPSRENSSEANLEGG	74
5.2 SIGEVANN FYLLPLASS	75
<b>6 REFERANSER</b>	<b>77</b>
<b>VEDLEGG 1-11</b>	
<i>Kart prøvetakingspunkter</i>	

## SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2004. Tilstand og utvikling i vannkvalitet er belyst. Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder; 1) Jonsvatnet, 2) innsjøer og fjordområder med friluftsbad, 3) vassdragsovervåking og 4) utslippskontroll. Det er to hovedmotiver for vannovervåkingen: 1) utslipps- og driftskontroll 2) langsiktig overvåking av vann og vassdrag.

### JONSVATNET

#### *Dypvannsprøver – bakteriologisk kvalitet*

- Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2004 var tilfredstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Forekomst av E.coli tilsvarer tilstandsklasse I (meget god) for alle målepunktene. Over 40 % av prøvene hadde ingen forekomst av E.coli. Storvatnet hadde de laveste nivåene.

#### *Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet*

- I 2004 hadde i alt 15 prøver (7,4 %) tatt av prøvene av råvannet på 50 m dyp positive funn av TKB eller E.coli. Det er en målsetting at prosentandelen av TKB/E.coli skal være mindre enn 10%. Dette målet ble oppnådd både i 2002, 2003 og 2004. Resultatene gjennom mange viser likevel at råvannskvaliteten fremdeles er sårbar ovenfor bakteriell tilførsler fra nedbørfeltet. Slike perioder bør følges opp med særskilte prøver på prøvepunktet i Storvatnet uavhengig av det faste prøveprogrammet. Dette gjelder spesielt på våren/forsommeren og høst. En har da mulighet til å fange opp kritiske bakterienivåer i vannmassene som kan påvirke råvannet inn til vannbehandlingsanlegget.

#### *Dypvannsprøver - kjemisk vannkvalitet*

- Vannkvaliteten m.h.p. næringssalter på samtlige målepunkter i Jonsvatnet i 2004 plasseres i tilstandsklasse II – god, med unntak av dypvannet i Litjvatnet som plasseres i en dårligere klasse (III-mindre god). Årsaken er nitrogenverdier høyere enn 400 µgN/l. Målinger de siste 15-årene indikerer at det har vært en reduksjon i fosfornivåene i alle deler av Jonsvatnet. Dette antas i første rekke å ha sammenheng med forbedringstiltak på avløp/kloaknett som er gjennomført i første halvdel av 1990-tallet. I tillegg har den økologiske tilstand i vannmassene vært gunstig etter 1995.

- I 2004 ble det målt stabilt gunstige verdier for organiske stoffer (TOC og fargetall) i alle deler av Jonsvatnet, særlig i Storvatnet.

- Samtlige målinger av turbiditet i 2004 ligger lavere enn 1 FTU, som tilsvarer klasse II – god.

- Klassifisering av pH verdier på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2004 tilsvarer klasse I – meget god.

- Det måles fremdeles dårlige oksygenforhold i dypvannet i deler av Litjvatnet.

#### *Ubehandlet råvann –kjemisk kvalitet*

- Den kjemiske råvannskvaliteten som tas inn til vannbehandling har i mange år vært god og tilfredstillende, og resultatene fra 2004 samsvarer med tidligere målinger. Det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for sentrale parametre som pH, farge, turbiditet, konduktivitet og total organisk karbon.

#### *Økologisk tilstand.*

- Interaksjonene mellom planktonalger, dyreplankton og mysis har vist seg å ha stor betydning for vannkvaliteten i Litjvatnet. I 2004 var det gunstige balanseforhold i dette henseende. Økosystemet i Litjvatnet er fremdeles labilt.

#### *Behandlet råvann*

- Ved VIVA ble det i 2004 levert drikkevann med god kvalitet. Resultatene fra prøvepunkter på ledningsnettet i 2004 er generelt god og tilfredstillende. Bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnettet, i 2004 mest utpreget ved Trollahaugen høydebasseng.

## INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD.

### *Saltvannslokaliteter*

-13 lokaliteter ble overvåket i 2004 og gjennomgående ble det målt lave og gunstige nivåer for bakterieinnhold (tilstandsklasse I –god). 5 lokaliteter har svært lave bakterienivåer, < 10 TKB per 100 ml. Bare et fåtall målinger overstiger 100 TKB per 100 ml, i Korsvika og Hitrafjæra, tilstandsklasse II – mindre god. Generelt er bakterienivåene i 2004 lavere enn målt i tidligere år.

### *Ferskvannslokaliteter*

- 5 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2004. Det ble målt lavt bakterieinnhold i 4 lokaliteter (tilstandsklasse I –god). Hestsjøen har gjennom flere år hatt den mest stabile vannkvaliteten med bakterieinnhold stort sett lavere enn 10 TKB per 100 ml. Lianvatnet har dårligere vannkvalitet enn de øvrige vatna (tilstandsklasse II – mindre god). En markert økning i bakterieinnholdet i Lianvatnet ble registrert i 2002 og 2003 med større variasjoner i målingene. I 2004 er imidlertid nivåene igjen redusert til nivå som målt i 2000 og 2001.

## VASSDRAGSOVERVÅKING

### Nidelva

#### *Bakterieinnhold*

- De fleste målingene i Nidelva i 2004 viser gunstige nivåer, men fremdeles forekommer innslag av høyt bakterieinnhold. Verdier større enn 1000 TKB per 100 ml ble påvist på målestasjonene fra Sluppen bru og nedover. Målinger ved utløpet fra Selbusjøen (Trongsundet) viste lave bakterietall. I kanalen ble det stort sett målt gunstige verdier både i overflate- og bunnvannet.

- Målinger i Nidelva i perioden 1995-2004 viser at nivåene for TKB har variert, men det er indikasjoner på at det har skjedd en bedring i den bakteriologiske tilstanden. Dette er mest tydelig ved Nidelv bru, men også på den mest forurensningsbelastede strekningen (Gamle bybro, Nidareid bru og Stavne bru) tyder resultatene på en svak nedgang i bakterienivåer.

#### *Næringssalter*

- De fleste målinger av total fosfor i 2004 lå lavere eller omkring 5 µg P/l. Dette er gunstige nivåer og bortsett fra kanalen plasseres samtlige målepunkter i tilstandsklasse I – meget god. Kanalen har påvirkning fra sjøvann, og fosfornivåene er høyest ved bunnen. I perioden 1995-2004 har årsmiddel for total fosfor i Nidelva variert mellom omkring 5 og opptil 20 µg P/l. Selv om nivåene kan variere fra år til år avhengig av nedbørsforhold viser samtlige prøvepunkter i hovedelva en svak bedring av fosfornivåene gjennom tidsperioden. Det er ingen klare forskjeller mellom prøvepunktene.

#### *Miljøgifter (tungmetaller)*

- Analyser av tungmetaller i Nidelva i årene 2001-2004 indikerer at tungmetaller ikke representerer noen forurensningsbelastning for vassdraget. Episodisk kan det likevel forekomme høyere verdier for enkelte metaller. I 2004 ble det ved Tiller bru målt en episode i mars med høyt innhold av kobber, klasse V – meget sterkt forurenset. Dette er den høyeste verdi for kobber som er målt i Nidelva ved undersøkelser som er foretatt i perioden 2001-2004. Årsaken er ukjent.

#### *Biologiske prøver*

- Sammensetningen i bunndyrsamfunnet i de nedre delene av tilløpsbekkene til Nidelva (Steindalsbekken, Leirelva og Kvetabekken) viser fremdeles tegn på tildels sterkt påvirkning av forurensning. Bekkene har dominans av bunndyr som er tolerante ovenfor forurensningsutslipp.

### Leirelvavassdraget

#### *Bakterieinnhold*

- Nedre deler av Leirelva karakteriseres av høyt innhold av tarmbakterier (tilstandsklasse V- meget dårlig). Det har vært store variasjoner i bakterieinnholdet i måleperioden 1995-2004, og datasettet viser derfor ingen klare trender. I 2004 ble det avdekket en rekke feilkoblinger i feltet og flere målinger viste høye bakterietall, særlig i siste halvår. Feilkoblinger skal rettes opp i løpet av 2005. I øvre deler av Leirelva ble det i 2004 målt lave bakterienivåer.

- I Uglabekken førte omfattende tiltak på kloakknett i området i 2003 til en markert forbedring

utover dette året. Resultatene fra 2004 viser imidlertid at bekken fremdeles sliter med å oppnå en stabil situasjon. Periodevis svært høyt bakterieinnhold ble målt i 2004. Forbedringstiltakene i området vil fortsette og det er et godt håp om at forurensningsepisodene etter hvert kan dempes betydelig eller i beste fall unngås.

- Heimdalsbekken har i likhet med Uglabekken i mange år vært utsatt for høy forurensning fra kloakk. Bakterieinnholdet har i perioder vært svært høyt, men det er påvist en markert bedring fram mot 2004. Det var betydelig mindre variasjon i bakterienivåene i 2004, som er de laveste som er målt siden målingene startet i 1997. Fremdeles er bakterieinnholdet høyt, tilstandsklasse V - meget dårlig.

- Bakterieinnholdet i Kystadbekken har ligget betydelig lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken, men vannkvaliteten ligger likevel i dårligste tilstandsklasse (V). I februar 2004 ble det målt svært høyt bakterienivå som skyldtes en fortetting på avløpsnett i Oskar Braathens vei.

#### *Næringssalter*

- Innholdet av fosfor og nitrogen i Leirelva er til dels høyt. Det ble målt en økning i nivåene fram til år 2000/2001. Senere tyder målingene på en viss reduksjon og stabilisering av næringssaltnivåene. Fremdeles tilsvare vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva m.h.t. næringsalter, tilstandsklasse IV (dårlig). Næringssaltinnholdet i tilløpsbekkene (Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken) er variable og til dels svært høye. Det har likevel skjedd en forbedring i næringssaltnivåene i bekkene fram mot 2004. Målingene i øvre deler av Leirelva viser stort sett gunstige nivåer av både fosfor og nitrogen.

#### *Miljøgifter (tungmetaller)*

- Målinger i perioden 2001-2004 indikerer at Leirelva periodevis tilføres høye nivåer av enkelte tungmetaller tilsvarende klasse III - V (markert til meget sterkt forurenset). Dette gjelder i første rekke for kobber, men også høye verdier for andre metaller kan forekomme. Forurensningen av kobber har vært mest tydelig i 2004. Maksimumsverdien i 2004 (7.september) var på hele 563,8 µg Cu/l, som er det klart høyeste kobberinnhold som er målt i Leirelva i perioden 2001-2004. Også andre metaller som bly, sink, nikkel og kvikksølv hadde høye verdier på samme dato. Årsaken er ukjent.

#### *Biologiske prøver*

- Bunndyrs sammensetningen i Leirelva viser fremdeles tegn på tildels sterk forurensning. Øvre deler av Leirelva v/Leirbrua) har en mer variert og gunstig sammensetning av bunndyr som indikerer liten grad av forurensning. Både Heimdalsbekken og Uglabekken har en bunndyrfauna som er typisk for lokaliteter med sterk belastning av organisk materiale. Også Kystadbekken hadde i 2004 et bunndyrsamfunn som viste klare tegn på at bekken har mottatt meget sterk forurensning.

- Leirelvasstrøket har en lakseførende strekning på ca. 2 km opptil foss ved Industriparken på Selsbakk. Ungfiskundersøkelser i perioden 2001-2004 viser at elveavsnittet har en livskraftig bestand av ørret med god vekst. Materialet tyder også på laks har hatt gytessuksess de to siste årene. Miljøforholdene på elvestrekningen er likevel så ustabile at både gytessuksess og oppvekstvilkår for ørret og laks vil variere fra år til år.

## **Søra**

#### *Bakterieinnhold*

- Søra har høyt bakterieinnhold (tilstandsklasse V - meget dårlig). Målingene i 2004 viste en økning i bakterienivåene i forhold til 2002 og 2003. Omkring en tredjedel av prøvene i 2004 hadde bakterieinnhold høyere enn 5000 TKB per 100 ml. Det er påvist en rekke fortettinger og overløp i 2004 som er årsak til høye bakterienivåer.

#### *Næringssalter*

Næringssaltinnholdet i Søra er høyt (tilstandsklasse V - meget dårlig). Fremdeles registreres store variasjoner i enkeltverdier gjennom året.

#### *Miljøgifter (tungmetaller)*

- Målinger i perioden 2001-2004 viser at Søra mottar tungmetallforurensning. Periodevis høye nivåer måles for flere av de analyserte metaller, tilstandsklasse IV og V (sterkt til meget sterkt forurenset). Målingene i 2004 skiller seg ikke vesentlig ut fra tilstanden i årene 2001-2003.

*Biologiske prøver*

- Bunnnyrsamfunnet i Søra viser fremdeles tydelige tegn på meget sterk forurensning med sterkt dominans av forurensningstolerante organismer.

**Lykkjebekken***Bakterieinnhold*

- De fleste prøvene i 2004 hadde lavt innhold av tarmbakterier, men fremdeles kan det periodevis påvises høyt bakterieinnhold (> 1000 TKB per 100 ml). En måling i juni skiller seg ut med svært høyt innhold, 11 000 TKB per 100 ml. I 2004 tilsvarer vannkvaliteten klasse IV (dårlig).

*Næringssalter*

- Målingene i perioden 1997-2004 viser at Lykkjebekken periodevis mottar høy næringssaltbelastning. Nivåene varierer noe fra år til år, men i de fleste år tilsvarer vannkvaliteten klasse IV (dårlig), også i 2004.

*Miljøgifter (tungmetaller)*

Målingene i perioden 2001-2004 indikerer at Lykkjebekken periodevis hvert år tilføres høye nivåer (tilstandsklasse V - meget sterkt forurenset) av enkelte tungmetaller. Dette gjelder i første rekke kobber og bly. Tilførsler av metaller synes å ha sammenheng med nedbør og avrenning fra feltet omkring skytebanen.

*Biologiske prøver*

Bunnnyrsamfunnet i Lykkjebekken indikerer moderat til sterk forurensning.

**Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva**

Målingene i 2004 viser i likhet med målinger i årene 2000-2003 at det periodevis forekommer høyt innhold av tarmbakterier på den nederste stasjonen (st.1) i begge bekkene. Dette gir en klar indikasjon på at en vesentlig del av tarmbakteriene tilføres bekkene fra antatte forurensningskilder, i første rekke gård drift med husdyrhold. Det ble målt dårligere vannkvalitet i nedre deler av Jervbekken i 2004 sammenliknet med tidligere år. Det synes å være relativt godt samsvar mellom bakterienivåene i Sagelva og øvre del av Valsetbekken og Jervbekken.

**Andre bekker**

Målinger i Eggbekken, Sjøskogbekken, Leangenbekken, Ilabekken og Vikelva viser at alle bekkene har svært dårlig vannkvalitet m.h.t. bakterier og næringssalter (tilstandsklasse V - meget dårlig). Typisk er at bakterienivåene kan variere mye gjennom året. Ilabekken og Leangenbekken kommer dårligst ut

**UTSLIPPSKONTROLL****Avløpsrenseanlegg**

-Anlegget ved Leirfallet har i flere år vært meget tilfredstillende både med hensyn på reduksjon av suspendert stoff og fosfor, også i 2004.  
- Ladehammeren og Byneset renseanlegg har slitt med å oppnå stabil og tilfredstillende renseeffekt. I 2004 har Ladehammeren renseanlegg ikke nådd pålagte utslippskrav. Byneset renseanlegg har nådd pålagte rensekrav mhp utløpskonsentrasjon av fosfor men ikke på prosentvis fosforfjerning

**Sigevann Hegstadmoen avfallsanlegg**

- Sigevann fra Hegstadmoen er sterkt forurenset. Terskelverdiene i SFTs veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier er overskredet for alle relevante parametere. Det er dermed behov for risikoanalyse av anlegget. En slik analyse er sendt Fylkesmann i Sør-Trøndelag  
- Etter tiltak på overvannsledningen som munner ut i Hegstadbekken i år 2000, er konsentrasjonene av total-nitrogen, klorid, natrium, fosfor og total-organisk-karbon redusert, men fremdeles i klasse IV-V (sterkt til meget sterkt forurenset).

## 1 INNLEDNING

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking i kommunen. Miljøenheten har ansvaret for å lage en årlig samlerapport. Prøvetakingsprogrammet for 2003-2004 er skissert i detalj i egen rapport (Nøst 2002).

Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder; 1) Jonsvatnet, 2) innsjøer og fjordområder med friluftsbad, 3) vassdragsovervåking og 4) utslippskontroll.

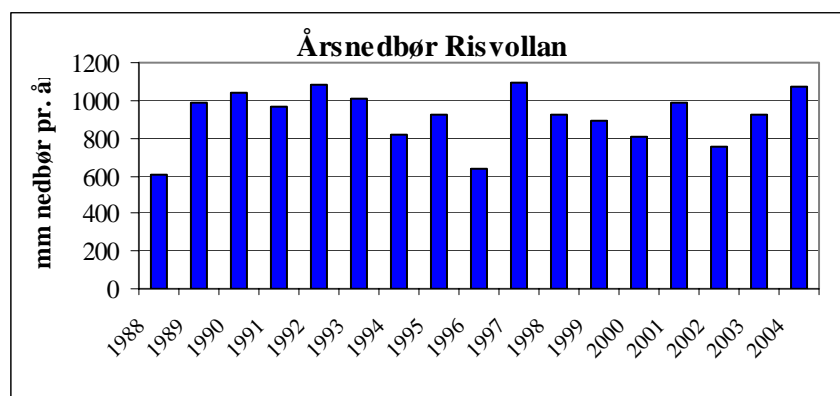
Det er to hovedmotiver for vannovervåkingen.

1) utslipps- og driftskontroll med tanke på de investeringer som skal gjøres i VA-sektoren. Dette innebærer overvåking av forurensningssituasjonen, vurdering og prioritering av forurensningsreducerende tiltak og overvåking og kontroll av effekten av iverksatte tiltak.

2) overvåking av vann og vassdrag i forhold til miljøpolitisk målsetting om bevaring av biologisk mangfold og de utfordringene som ligger i det nye vanddirektivet (EU's rammedirektiv for vann). Dette synliggjør behov for en langsiktig overvåking av sentrale forurensningskomponenter og biologiske parametre.

### 1.1. NEDBØRFORHOLD

På Risvollan urbanhydrologiske stasjon i Trondheim er det etablert en nedbørsmåler. Stasjonen drives av NVE, Institutt for vann og miljøteknikk ved NTNU og Trondheim kommune i fellesskap. Nedbørsdataene behandles av meteorologisk institutt. Det eksisterer nedbørsdata herfra årlig fra 1988 (figur 1.1).

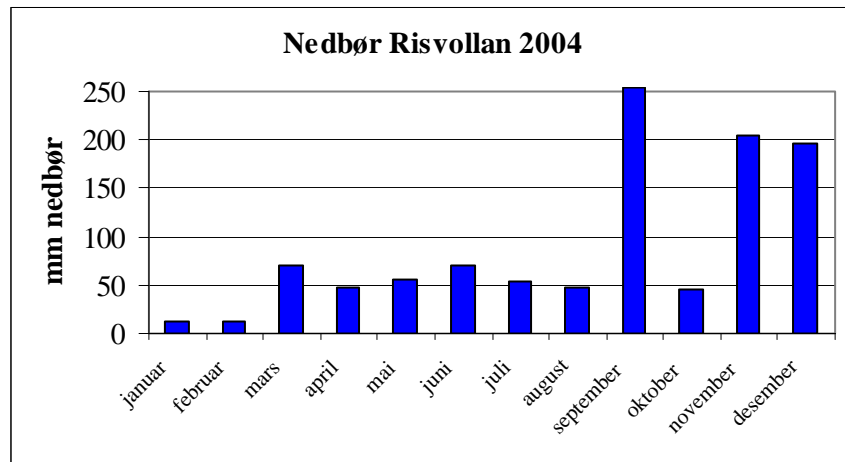


**Figur 1.1.** Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2004.

I perioden 1988-2004 har årsnedbøren på Risvollan variert mellom ca. 600 og 1100 mm per år. Bare unntaksvis har årsnedbøren vært lavere enn 800 mm (1988, 1996 og 2002). Høyeste årsnedbør i perioden er registrert i 1997 (1089 mm).

I 2004 var også årsnedbøren høy, 1074 mm. Det var store variasjoner i nedbørsmengde gjennom året. Januar og februar (12-13 mm) hadde klart laveste nedbør. I perioden mars til august varierte den månedlige nedbøren mellom 50 og 70 mm. September var en svært

nedbørsrik måned, 253 mm. I oktober ble det målt moderat nedbør (46 mm), mens resten av året var nedbørsrikt, månedlig nedbør omkring 200 mm.



**Figur 1.2.** Månedsnedbør Risvollan i 2004.

## 2 DRIKKEVANN

Dette kapitlet gjengir resultater fra tre prøvetakingsprogram, som alle ses i forhold til drikkevannskontrollen. Dette gjelder 1) dypvannsprøver i Jonsvatnet, 2) planktonundersøkelser i Jonsvatnet og 3) vannverkskontroll.

### 2.1 DYPVANNSPRØVER JONSVATNET

#### 2.1.1. Prøveomfang og analyser

Prøveprogrammet og analyser i 2004 er i henhold til vannovervåkingsprogrammet for 2003-04 (Nøst 2002). Kart over prøvepunktene er gitt i vedlegg 1. Dypvannsprøver tas på de etablerte prøvepunktene; Kilvatnet (A), Storvatnet (C), Litjvatnet (F), Litjvatnet (G), Valen (D) og Osen (I). Prøvedyp er 5 og 30 m på punktene A, C og F, dyp 5 og 15 m på punkt G og 1 m's dyp på punkt D og I. Et nytt prøvepunkt B i Storvatnet (dyp 5 m og 30 m) er tatt inn i overvåkingen fra 2004. Prøvehyppheten varierer mellom punktene (fra 2 – 8 prøver gjennom året), flest prøver på punktene C, F og D, færrest ved punkt G.

Programmet for bakteriologiske analyser i 2003-04 er noe endret i forhold til tidligere program, og er nå tilpasset den nye drikkevannsforskriften (av 2001). Følgende bakteriologiske parametre er målt i 2004;

- E.coli (erstatter tidligere termotolerante koliforme bakterier)
- Koliforme bakterier (KB)
- Intestinale enterokokker (erstatter tidligere Fekale streptokokker)
- Totalantall bakterier 22° (tot. bakt. 36° utgår)
- Clostridium perfringens (erstatter tidligere Sulfittreducerende klostridier)

Følgende kjemiske parametre er målt i 2004:

pH, farge, konduktivitet, turbiditet, total organisk karbon, total fosfor, total nitrogen og oksygeninnhold. Analysene er foretatt ved Næringsmiddelkontrollen i Trondheim.



Resultatene sees i sammenheng med "Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften) fastsatt 4. desember 2001" og SFT's veileder "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (SFT 1997).

### 2.1.2. Resultater og vurdering

Oversikt over den bakteriologiske og kjemiske vannkvaliteten på de ulike prøvepunktene i Jonsvatnet i 2004 er gitt i tabell 2.2. Plassering i tilstandsklasser for forskjellige forurensningsparametre er gitt i tabell 2.1.

**Tabell 2.1** Vannkvalitetstilstand basert på virkninger av nøkkelparametre (i.h.t. SFT 1997).

Jonsvatnet 2004						
Virkningsparameter	Tarmbakterier E.coli	Næringsstoffer tot P tot N	Forsurende stoffer pH	Partikler turb	Organiske stoffer TOC fargetall	Oksygen % - metning
Kilvatnet A – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Kilvatnet A – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Storvatnet C – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	I – meget god
Storvatnet C – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Storvatnet B – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Storvatnet B – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	I – meget god	II - god
Litjvatnet F – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Litjvatnet F – 30m	I – meget god	III – mindre god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Litjvatnet G – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Litjvatnet G – 15m	I – meget god	III – mindre god	I – meget god	II - god	II - god	IV – mindre god
Osen I – 1m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Valen D – 1m	I – meget god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	II - god

### Bakteriologisk vannkvalitet

Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2004 var tilfredstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Forekomst av E.coli, som er indikator på ferske tarmbakterier tilsvarer tilstandsklasse I (meget god) for alle målepunktene. Over 40 % av prøvene hadde ingen forekomst av E.coli. Storvatnet hadde de laveste nivåene.

Overvåking av den bakteriologiske vannkvaliteten på hovedstasjonene i Jonsvatnet (Kilvatnet A, Storvatnet C og Litjvatnet F) har foregått de siste 15 årene. Fokus har i første rekke vært på indikatorparametre for tilførsler av ferske tarmbakterier. I alle år er det i denne forbindelse målt på termotolerante koliforme bakterier (TKB), med unntak av 2004 (E.coli). Sammenliknende prøver av TKB og E.coli i 2003-04 viste et tilnærmet 1:1 forhold mellom disse to parametrene.

**Tabell 2.2** Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2004

<i>JONSVATNET - 2004</i>														
	E.coli	KB	IE	CP	TK22°	PH	Farge	KOND	TURB	TOC	TOTP	TOTN	OKSYGEN	
	/ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml			mS/m	FTU	mgC/l	µg P/l	µg N/l	mg/l	%
	1)	1)	1)	1)	1)	2)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	2)
Kilvatnet A - 5m	3,5	7,5	0,5	2	167	7,1	22	6	0,5	3,3	2,9	303	9,7	69
Kilvatnet A - 30m	0,8	1,8	0,5	1	87	6,8	20,5	6,2	0,4	3,3	3,0	320	9,3	62
Storvatnet C - 5m	0,9	4,5	0,4	0,5	77	7,3	13,3	5,9	0,4	2,9	2,7	303	10,0	82
Storvatnet C - 30m	0,6	2	0,5	1	56	7,2	13,3	5,9	0,4	2,6	2,6	318	10,3	71
Storvatnet B -5m	2	5,9	0,7	1,9	63	7,3	14,5	6,0	0,5	2,5	2,5	325	9,6	68
Storvatnet B - 30m	0,7	2,2	0	1	38	7,3	13,5	6,0	0,2	2,2	2,2	340	10,6	76
Litjvatnet F - 5m	2,4	37,4	1,3	2,3	201	7,2	14,9	6,8	0,6	3,0	4,8	311	9,6	72
Litlvatnet F - 30m	1,3	13,3	0,5	2,2	127	6,9	15,0	7,2	0,6	2,9	5,0	416	8,5	52
Litlvatnet G - 5m	1,5	101,5	2	1	275	7,2	13,0	7,6	0,7	2,9	4,7	295	9,4	73
Litlvatnet G - 15m -	2,5	47,5	2,5	1	445	6,6	12,5	8,6	0,9	2,5	6,8	475	3,4	17
Osen I - 1m	1	34	1	1	327	7,2	13,3	7,6	0,7	2,9	4,8	310	9,1	60
Valen D - 1m	2,9	36,4	1,6	1,8	140									

TK 22° = Total kimtall 20°/37°

KB = Koliforme bakterier

IE = Intestinale enterokokker

CP = Clostridium perfringens

KOND = konduktivitet

TURB = turbiditet

TOC = total organisk karbon

TOT P = total fosfor

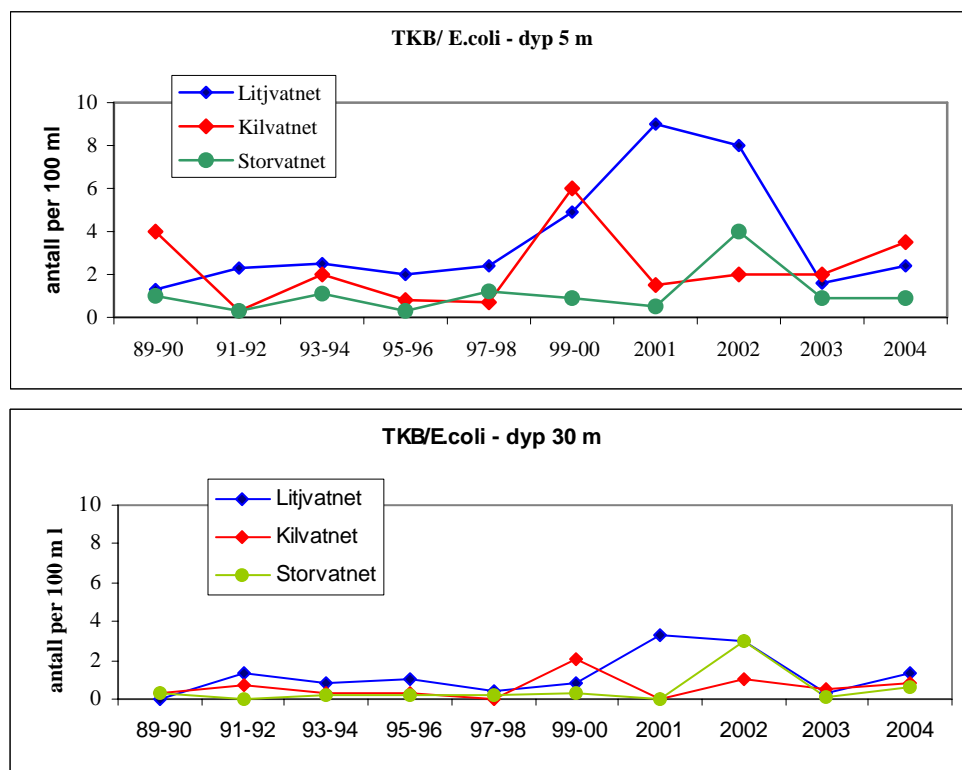
TOT N = total nitrogen

1) Aritmetisk middelvei

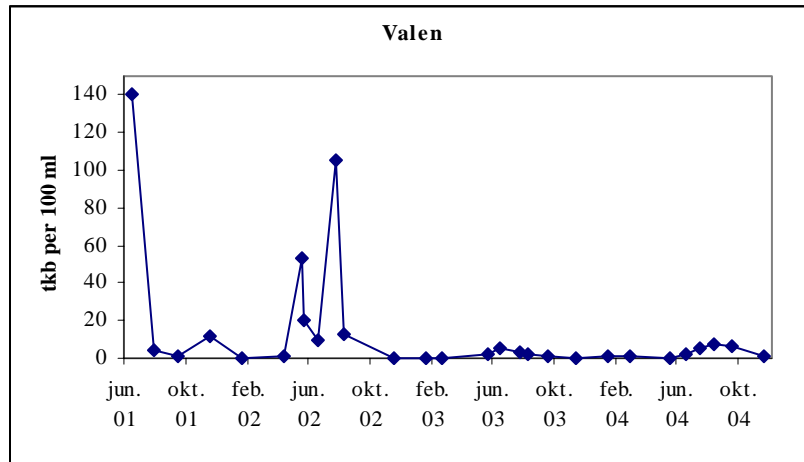
2) Minimumsverdi

Utviklingen i forekomst av TKB/E.coli for Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet i perioden 1989-2004 er vist i figur 2.1. Målingene viser at overflatevannet i disse områdene har gjennomgående høyere bakterienivåer enn dypvannet. Litjvatnet har de høyeste bakterienivåene både i overflatelag og dypvann. Gjennom hele 1990-tallet er det stort sett målt stabile og gunstige nivåer av TKB. Særlig gjelder dette for Storvatnet der TKB har forekommet i mindre enn i halvparten av de årlige prøvene, og i lave nivåer for øvrig. De senere års målinger i alle deler av Jonsvatnet viser imidlertid at episoder med høyt bakterieinnhold kan opptre både i overflatevannet og i dypvannet i sommerhalvåret. Disse episodene sammenfaller som regel med ugunstige værforhold med kraftig nedbør og vind. Store mengder bakteriell forurensning, mest sannsynlig i forbindelse med landbruksdrift, blir da spylt ut i vannet fra feltet. Slike episoder ble påvist særlig i 2001 og 2002. Overflatelaget i Litjvatnet hadde da de klart høyeste bakterienivåene. Målinger som er foretatt i Valen i perioden 2001-2004 viste også markerte topper i bakterieinnhold i 2001 og 2002 (figur 2.2). I 2003 og 2004 ble det ikke målt episoder med høyt bakterieinnhold på noen av målepunktene i Jonsvatnet, men samtidig var det heller ingen markerte meteorologiske forhold (kraftig nedbør og vind) i dagene før prøvetakingene. Bakterienivåene i 2003 og 2004 samsvarer med tidligere målinger på 1990-tallet.

Kritiske perioder for bakteriell tilførsel til områdene omkring vanninntaket i Storvatnet vil være perioder med kraftig nedbør og vind kombinert med dårlig utviklet temperatursprangsjikt i vannmassene. Under nedbørsrike forhold er det økt risiko for avrenning av forurenset vann fra feltet omkring vanninntaket samtidig som større vannmengder fra Litvatnet vil strømme inn i Storvatnet. Slike perioder bør følges opp med særskilte prøver på prøvepunktet i Storvatnet uavhengig av det faste prøveprogrammet. Dette gjelder da spesielt på våren/forsommeren og høst. En har da mulighet til å fange opp kritiske bakterienivåer i vannmassene (som målt i 2001 og 2002) som kan påvirke råvannet inn til vannbehandlingsanlegget.



**Figur 2.1.** Tarmbakterier (middelverdier TKB/E.coli) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet.



**Figur 2.2.** Tarmbakterier (E.coli) ved Valen 2001-2004.

### Næringssaltinnhold (fosfor og nitrogen)

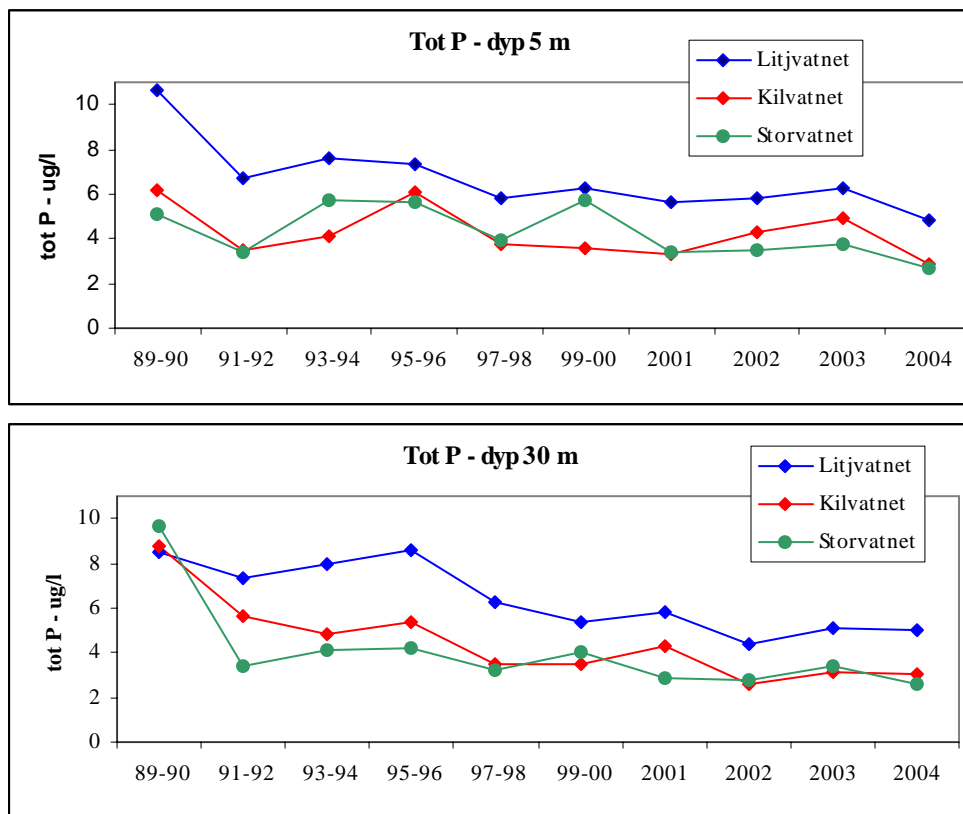
Målinger de siste 15 årene indikerer at det har vært en reduksjon i fosfornivåene i alle deler av Jonsvatnet (figur 2.3). Dette antas i første rekke å ha sammenheng med forbedringstiltak på avløp/kloaknett som er gjennomført i første halvdel av 1990-tallet. I tillegg har den økologiske tilstand i vannmassene vært gunstig etter 1995 (jf. kap. 2.2).

I Storvatnet har fosforverdiene både i overflatelaget og dypvannet stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå de siste årene, omkring 3  $\mu\text{gP/l}$ . Nitrogeninnholdet i Storvatnet har også vært stabilt gunstig i flere år, og verdiene ligger stort sett omkring 300  $\mu\text{gN/l}$ .

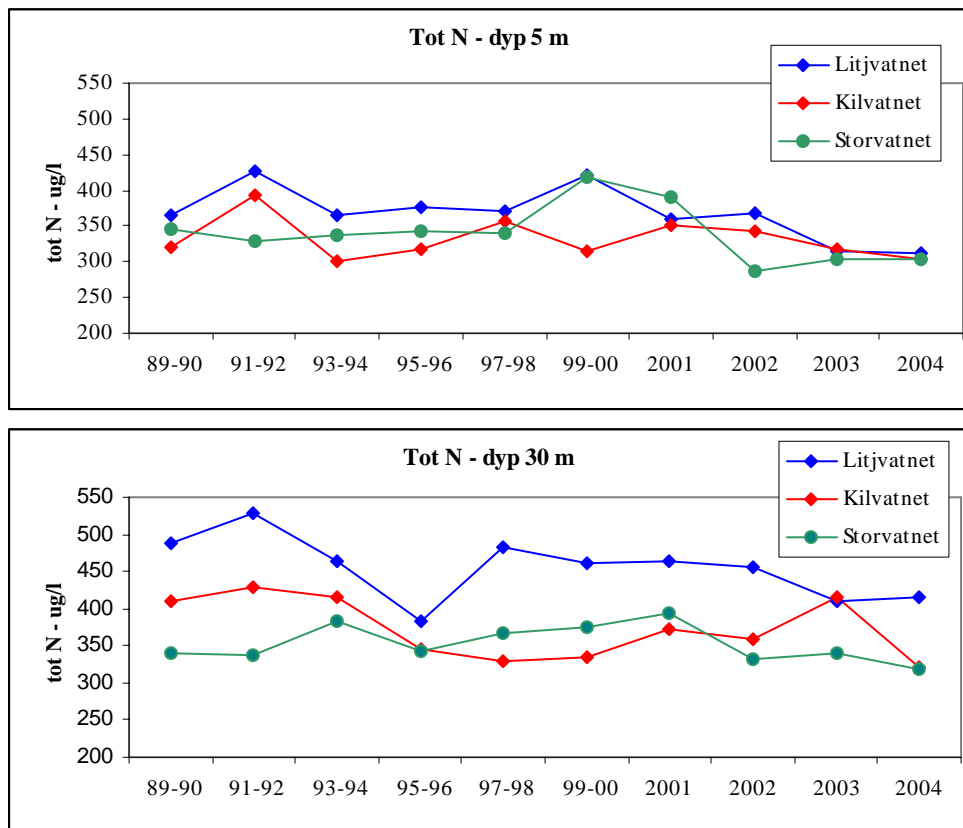
Kilvatnet har gjennom flere år hatt noenlunde tilsvarende fosfornivå som i Storvatnet, men enkeltmålingene har vist noe større variasjon. Tilsvarende kan nitrogeninnholdet også være mer variabel. I 2004 er det imidlertid godt samsvar i næringssaltnivåene mellom Kilvatnet og Storvatnet.

I Litjvatnet ligger næringssaltnivåene noe høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet. De siste årene har fosfornivået stort sett ligget mellom 5-6  $\mu\text{gP/l}$  både i overflata og dypvannet. Nitrogenverdiene i dypvannet har ligger klart høyere enn Kilvatnet og Storvatnet, også de målt i 2004 (årsmiddel 416  $\mu\text{gN/l}$ ).

Vannkvaliteten m.h.p. næringsalter på samtlige målepunkter i Jonsvatnet i 2004 plasseres i tilstandsklasse II – god, med unntak av dypvannet i Litjvatnet som plasseres i en dårligere klasse (III-mindre god). Årsaken er nitrogenverdier høyere enn 400  $\mu\text{gN/l}$ .



Figur 2.3. Total fosfor (middelverdier µgP/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .



Figur 2.4. Total nitrogen (middelverdier µgN/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

### Organiske stoffer (TOC og fargetall)

Organiske stoffer måles i første rekke som total organisk karbon (TOC) i mgC/l og fargetall (mg Pt/l). Tabell 2.2. viser middelverdier på alle prøvepunktene i 2004. Det ble målt stabilt gunstige verdier for begge parametrene i alle deler av Jonsvatnet, særlig i Storvatnet. Verdiene for TOC ligger for det meste lavere eller omkring 3 mg C/l og fargetallet omkring 15 mg Pt/l. Klassifisering av verdier for organiske stoffer (TOC og fargetall) på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2004 tilsvarer klasse II (god), med unntak av dypvannet på målepunkt B i Storvatnet (klasse I –meget god).

### Partikler (turbiditet)

Samtlige målinger av turbiditet i 2004 ligger lavere enn 1 FTU, som tilsvarer vannkvalitetsklasse II – god. Storvatnet hadde de laveste nivåene med de fleste målinger lavere enn 0,5 FTU. Høyeste nivåer ble målt i Litjvatnet. Verdiene som ble målt i 2004 ligger på samme nivå eller litt høyere enn målt i 2002 og 2003.

### Forsurende stoffer (pH)

Optimalt nivå for pH i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand ligger i området pH 6,5 - 7,5. Med få unntak ligger samtlige målinger av pH i Jonsvatnet det siste tiåret innenfor dette optimale nivået. Klassifisering av pH verdier på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2004 tilsvarer klasse I – meget god.

### Oksygeninnhold

Det har ikke skjedd vesentlige endringer i oksygenforholdene i vannmassene de siste årene. Generelt er oksygeninnholdet i overflatevannet i alle deler av Jonsvatnet gunstig og tilfredstillende. Det ble i 2004 målt oksygenmetning på omkring 70 % eller høyere i overflatevannet, gunstigst ved prøvepunkt C i Storvatnet (80-90 % O<sub>2</sub> metning). Oksygenforbruket er større i dypvannet, særlig i de indre deler av Litjvatnet (prøvepunkt G) hvor svært lavt oksygeninnhold måles. I 2004 var oksygenmetningen i dypvannet ved punkt G i Litjvatnet 17 % (tilstandsklasse IV – dårlig). Dypvannet ved punkt F i Litjvatnet viser også tegn på at oksygenforbruket periodevis kan vært stort. I 2004 var oksygenmetningen her omkring 50%, som tilsvarer skillet mellom tilstandsklasse II (god) og III (mindre god). I dypvannet i Storvatnet er oksygenforholdene svært gunstige, i 2004 målt omkring 70 % O<sub>2</sub> -metning. Kilvatnet har litt høyere oksygenforbruk enn i Storvatnet, i 2004 målt omkring 60 % O<sub>2</sub> metning.

## 2.2. PLANKTONUNDERSØKELSER

Planktonundersøkelser i Jonsvatnet gjennomføres av NTNU, Vitenskapsmuseet. Det gis her en kort oppsummering av resultater og vurdering.

### 2.2.1. Resultater og vurderinger

Prøvene i 2004 ble tatt på de faste stasjonene som er brukt siden 1977/80 (Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet).

#### Alger i Litjvatnet

Registrerte arter av alger og en gjennomsnittlig algebiomasse i 0-10 meters sjiktet på 300 mg våtvekt <sup>-3</sup> tyder på relativt liten næringstilgang for algevekst i Litjvatnet i 2004 (figur 2.5).

Sommersesongen 2004 var på mange måter lik situasjonen i foregående år, med dominans av kryptomonader og kolonidannende alger, noe som i de fleste tilfeller indikerer høyt beitepress fra zooplanktonet. Det ble påvist et betydelig innslag av kolonidannende grønnalger og blågrønnalger utover sommeren. Artene som utgjorde største biomasser (*Coelosphaerium kutzingianum* og *Aphanothece* sp) er imidlertid meget vanlige i næringsfattige vann.

#### Dyreplankton i Litjvatnet

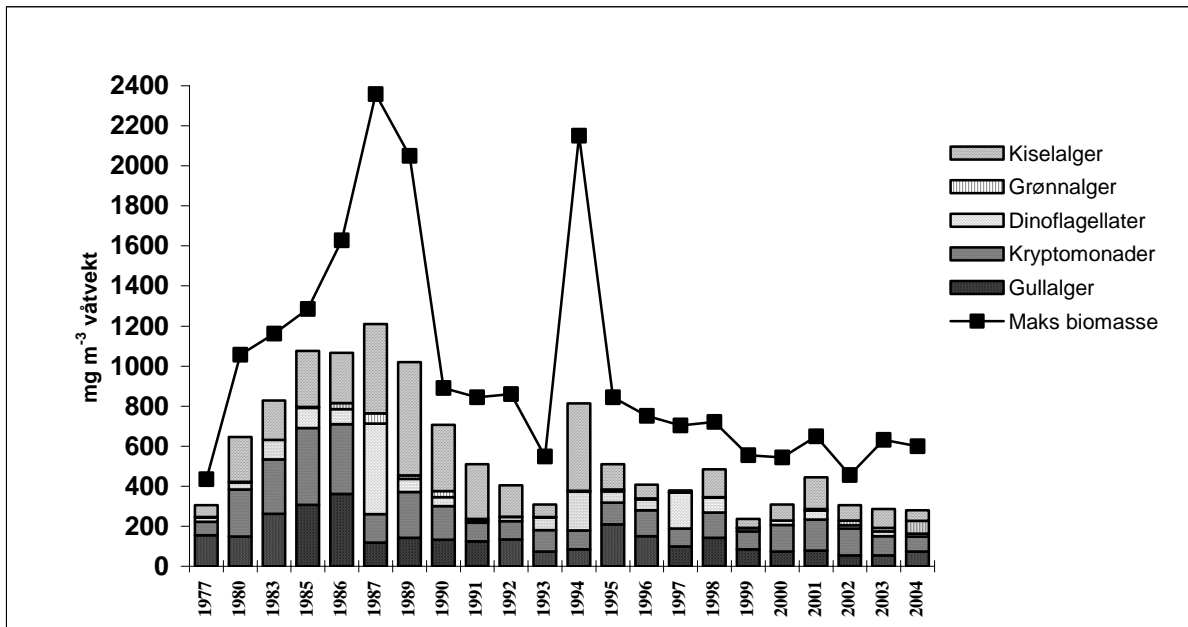
Gjennomsnittlig biomasse av zooplankton var 272 mg tørrvekt m<sup>-2</sup> i 2004 og således noe lavere enn i 2003, både når det gjelder vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda) (figur 2.6). Maksimum biomasse var 827 mg m<sup>-2</sup>, den 27.07. Selv om zooplanktonbiomassen i 2004 var atskillig lavere enn i 1996-2000, var verdiene betydelig høyere enn i den dårlige perioden 1985 – 1995, spesielt når det gjelder cladocerene som har størst betydning for algeomsetningen. *D. longispina*, som var dominerende art i 2004, er kjent som en meget effektiv algespiser og således en verdifull art i systemet. Den er imidlertid også et meget attraktivt byttedyr for mysis og røye, og en må forvente at bestandsstørrelsen vil få betydelige svingninger i årene framover.

#### Dyreplankton i Storvatnet

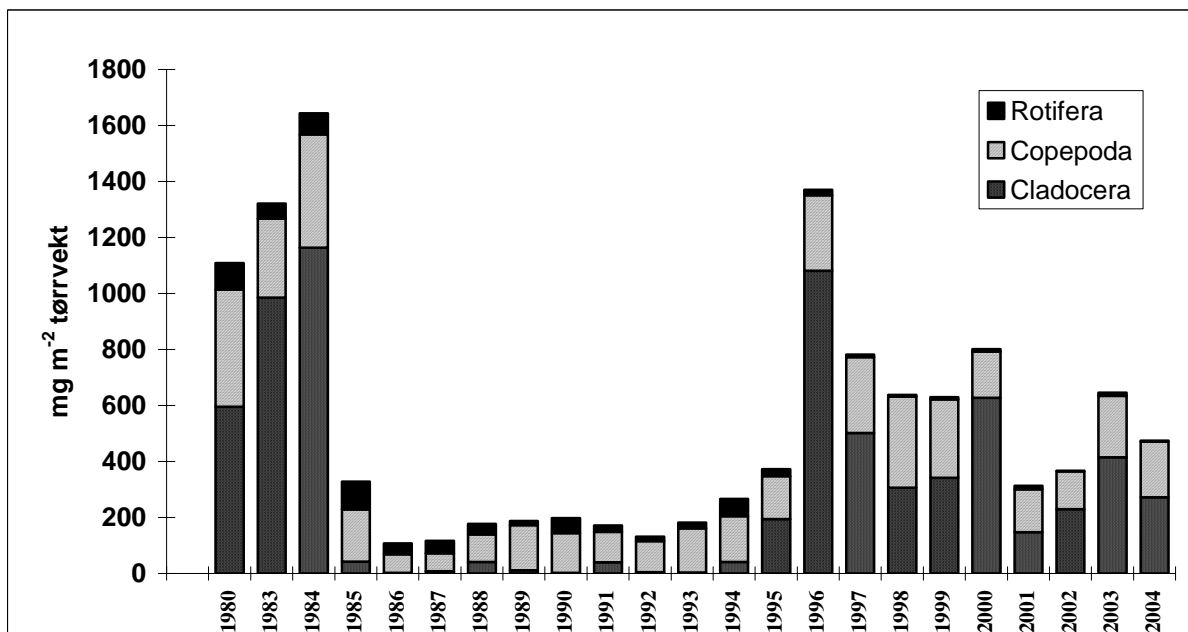
Gjennomsnittsbio Massen (209 mg m<sup>-2</sup>) i 2004 var noe lavere enn i Litjvatnet (figur 2.8). Cladocerene utgjorde i gjennomsnitt bare 65 mg m<sup>-2</sup>, og bio Massen var ganske jevnt fordelt mellom *B. longispina*, *D. galeata* og *H. gibberum*. *D. longispina* ble ikke registrert i Storvatnet. Langtidsserien viser at det er en klar trend at bio Massen av cladocerer har avtatt i Storvatnet, spesielt i den siste tiårsperioden.

#### Dyreplankton i Kilvatnet

Gjennomsnittsbio Massen i 2004 var nesten den samme som i 2003, og det samme gjelder forholdet mellom arter og grupper. Cladocerene utgjorde 65 mg m<sup>-2</sup> som i Storvatnet. *D. galeata* var vanligste art (43 mg m<sup>-2</sup>), etterfulgt av *H. gibberum* (17 mg m<sup>-2</sup>) og *B. longispina* (4 mg m<sup>-2</sup>). Det kan ikke påvises noen klar trend i Kilvatnet over den siste tiårsperioden med tanke på bio Masseendring eller artsutvalg og dominansforhold.

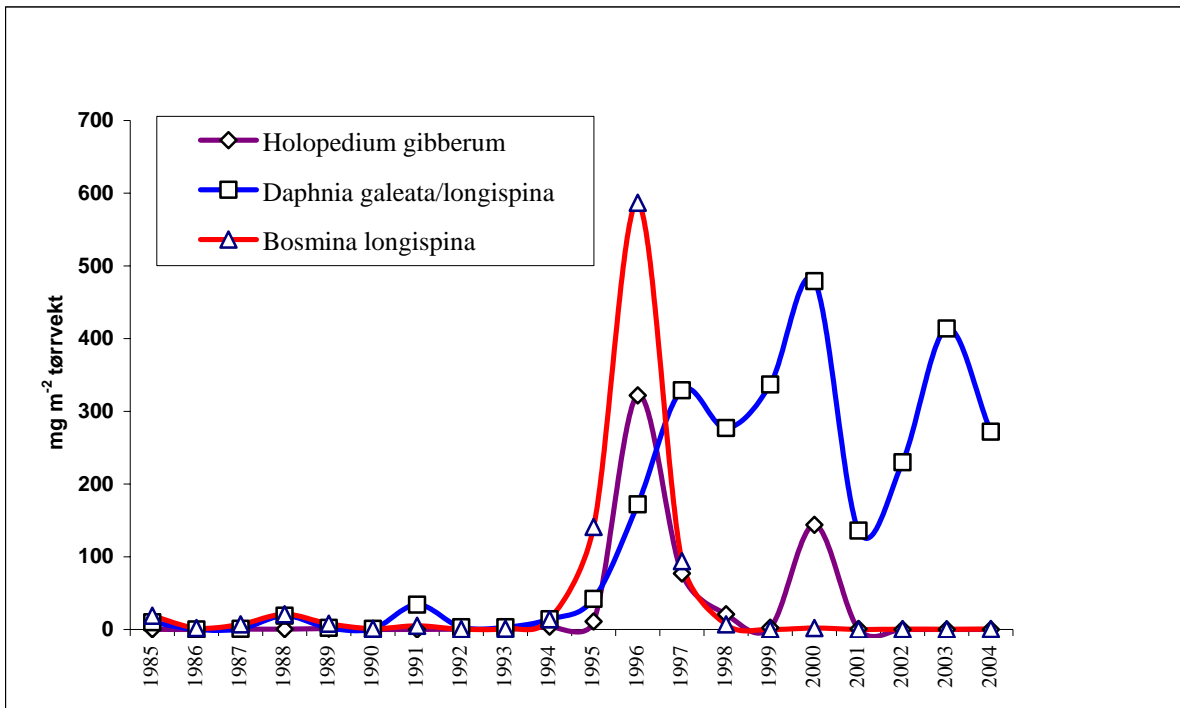


**Figur 2.5.** Gjennomsnittsbiomasse av planteplankton juni-sept. og maksimal registrerte biomasse (0-10 m) i Litjvatnet i perioden 1977-2004. Biomassen er oppgitt som  $\text{mg våtvekt m}^{-3}$ .

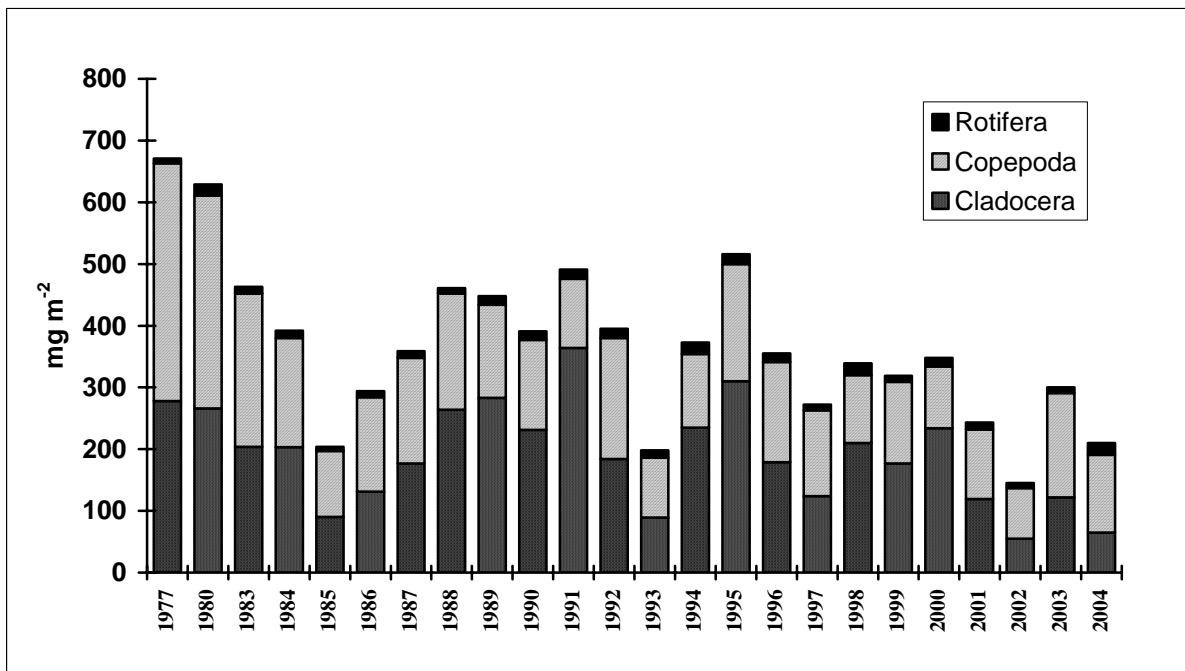


**Figur 2.6.** Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet 1980-2004.





Figur 2.7. Biomasseutvikling av de viktigste vannlopper (Cladocera) i Litjvatnet 1985-2004.



Figur 2.8. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Storvatnet 1977-2004.

## 2.3. VANNVERKSKONTROLL

Overvåkingen ved Jonsvatnet vannverk skal kontrollere at råvann og behandlet vann tilfredsstiller " Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften) av 4. desember 2001".

### 2.3.1. Prøveomfang og analyse

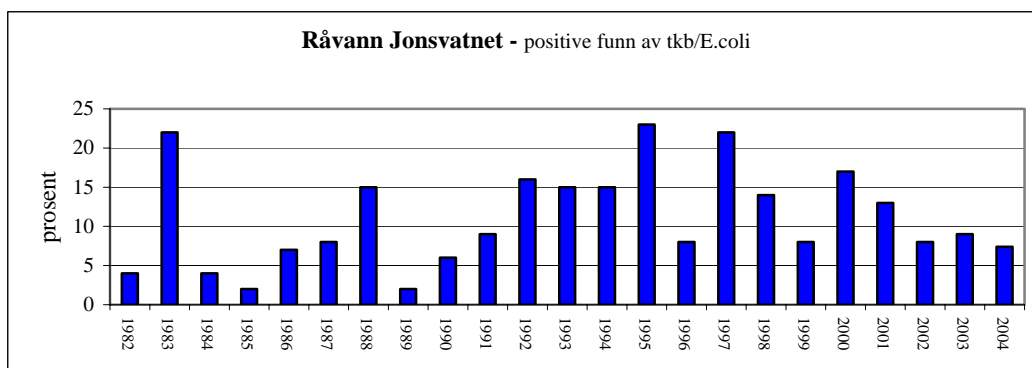
I 2004 ble det tatt vannprøver for analyse av den kjemiske og bakteriologiske kvaliteten på råvann og i nettprøver (jf. Nøst 2002). Analysene er foretatt ved Næringsmiddelkontrollen i Trondheim. Prøvepunkter for vannverket er vist på kart 1 i vedlegg. Råvannsprøvene tas ut umiddelbart før vannbehandling.

### 2.3.2. Resultater og vurderinger

#### *Råvann*

Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredstillende, og resultatene fra 2004 samsvarer med tidligere målinger. Det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for sentrale parametre som pH, farge, turbiditet, konduktivitet og total organisk karbon.

Den bakteriologiske kvaliteten har generelt vært god i flere år, men periodevis registreres tarmbakterier i prøvene. Data fra perioden 1982-2004 viser at andelen positive prøver varierer fra år til år i området 2-23 % (figur 2.9). I 2004 ble det analysert for både TKB og E.coli og totalt ble det tatt 204 prøver av råvannet fra tunnel på Jervan og ved vannbehandlingsanlegget på VIVA. I alt 15 prøver (7,4 %) hadde positive funn av TKB eller E.coli. Det er en målsetting at prosentandelen av TKB/E.coli skal være mindre enn 10%. Dette målet ble oppnådd både i 2002, 2003 og 2004. Resultatene gjennom mange år viser likevel at råvannskvaliteten fremdeles er sårbar ovenfor bakterielle tilførsler fra nedbørfeltet. Bl.a. ble det i år 2000 påvist bakterier i 17 % av prøvene og i 2001 i 13 %.



**Figur 2.9.** Positive funn (i prosent) av TKB/E.coli i prøver av råvannet i perioden 1982-2004.

#### *Behandlet vann*

For Jonsvatnet vannverk foreligger følgende to uavhengige hygieniske barrierer: 1) råvannskvaliteten gitt ved forholdene i Jonsvatnets nedslagfelt og teknisk utforming av inntaket ved Jervan og 2) vannbehandling ved vannbehandlingsanlegget i Vikelvdalen (VIVA) med filtrering og etterfølgende desinfeksjon med klor.

Ved VIVA ble det i 2004 levert drikkevann med god kvalitet. Bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnettet, men resultatene fra prøvepunkter på ledningsnettet i 2004 er generelt god og tilfredstillende.

Avvik med forhøyede kimtall ble i varierende grad påvist på 5 av 19 målepunkter. Flest avvik ble registrert ved Texaco, Risvollan der 5 av 24 prøver oversteg den veiledende verdi på 100 ml. Koliforme bakterier ble påvist i 4 prøver fra Trollahaugen høydebasseng. Her viste en prøve i april stort avvik, 200 KB per 100 ml. Som tiltak ble her torva på taket fjernet. Koliforme bakterier (1-2 KB per 100 ml) ble påvist i en prøve ved h.h.v Huseby høydebasseng, og Næringsmiddelkontrollen. Ingen av målepunktene hadde funn av TKB/E.coli.

**Tabell 2.3.** Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2004.

	År	Tot. Antall prøver	Tot.antall bakterier		KB>0 Antall prøver	TKB/E.col1 > 0 Antall prøver
			Kimtall > 100 Antall prøver	Middel pr.ml 22°		
<b>Jonsvatnet vannverk</b>	2004					
J3 VIVA		51	1,8	0	0	0
J4 Jakobsli pumpestasjon		25	1,6	0	0	0
J5 Peterson Ranheim		25	6,5	0	0	0
J9 Sverresborg pumpestasjon		25	44,4	2	0	0
J11 Herlofsonløypa pump.st.		25	13,2	0	0	0
J13 Huseby høydebasseng		50	4,7	0	1	0
J17 Næringsmiddelkontrollen, Tunga		50	1,7	0	1	0
J21 Texaco, Østre Rosten		25	6,2	0	0	0
J22 Texaco, Risvollan		24	37,8	5	0	0
J23 Hell Bil, Lade		25	11,5	0	0	0
J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt		25	19,8	0	0	0
J25 Witro Bil, Fossegrenda		25	14,5	0	0	0
J26 Reinåsen høydebasseng		25	29,4	1	0	0
J27 St.Olavs Hospital		25	32,1	1	0	0
J28 Trollahaugen høydebasseng		75	20,8	2	4	0
J29 Pirbadet		25	9,9	0	0	0
J30 Flakk, venterom ved fergeleie		25	4,6	0	0	0
J31 Grostadaunet høydebasseng		25	4	0	0	0
J32 Brannstasjon, Kongensgate.		25	6,2	0	0	0
<b>Forskriftkrav</b>						
Veiledende verdi				100	-	-
Største tillatte konsentrasjon		-	-		0	0

### 3 INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD

Formålet med måleprogrammet for friluftsbad i ferskvann og saltvann er i første rekke å framskaffe tilstrekkelig data til å kunne gi befolkningen anvisninger om eventuell helserisiko ved bading.

Badevannprøvene er hvert år tatt i perioden medio mai til begynnelsen av august. 15 lokaliteter (11 saltvannslok. og 4 ferskvannslok.) har inngått i overvåkingen i mange år. En ny ferskvannslokalitet ble inkludert i 2003 og to nye saltvannslokaliteter fra 2004. Oversikt over badepassene er vist i kart 2 i vedlegg.

#### 3.1 VANNKVALITETSNORMER FOR FRILUFTSBAD

Dataene er sammenholdt med "Vannkvalitetsnormer for friluftsbad" (Statens helsetilsyn 1994). Vannkvaliteten vurderes i hovedsak ut fra innhold av bakterier (termotolerante koliforme bakterier - TKB, og fekale streptokokker) og turbiditet (tabell 3.1). I denne framstillingen vil grunnlaget for klasseinndelingen på badeplassene i første rekke ses i forhold til innhold av TKB.

**Tabell 3.1.** Vurderingsgrunnlag for innhold av bakterier (TKB, og FS) og turbiditet for badeplasser (etter Statens helsetilsyn 1994).

Parameter	God	Mindre god	Ikke akseptabel
<sup>1)</sup> Termotolerante koliforme bakterier/100ml	<100	100-1000	>1000
<sup>1)</sup> Fekale streptokokker/100ml	<100	100-1000	>1000
Turbiditet, FTU	<2	2-5	>5

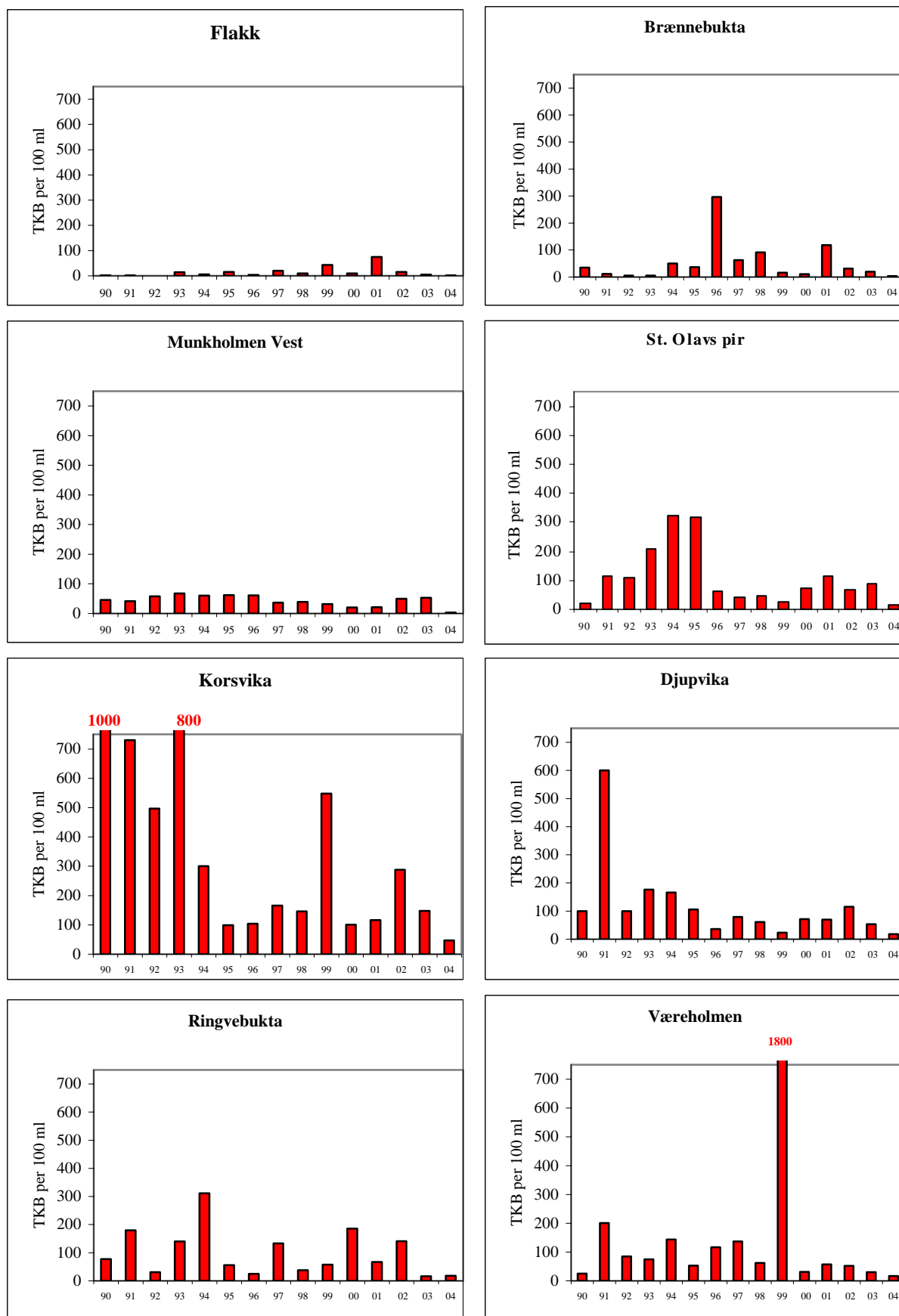
<sup>1)</sup> angir at 90 % av prøvene skal være innenfor klassens verdi

#### 3.2 RESULTATER OG VURDERINGER

Resultatene fra de enkelte lokalitetene i 2004 er presentert i vedlegg 1.

##### 3.2.1 Saltvannslokaliteter

For de fleste saltvannslokalitetene finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langstidsutvikling i TKB for perioden 1990 -2004 (figur 3.1). Tabell 3.2 gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle saltvannslokaliteter fra år 2000-2004. Leangenbukta og Hitrafjæra ble inkludert i overvåkingen fra 2004.



**Figur 3.1.** Innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) (middelverdier mai-august) i saltvannslokaliteter i perioden 1990-2004.

**Tabell 3.2.** Vannkvalitet (middelverdi TKB) på saltvannslokaliteter i perioden 2000-2004.  
Tilstandsklasser: I-god, II-mindre god, III-uakseptabel

Badeplass	2000	2001	2002	2003	2004	2000	2001	2002	2003	2004
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse
Flakk camping	10	75	15	5	1	I	II	I	I	I
Brænebukta	11	118	31	20	4	I	II	I	I	I
Munkholmen V	20	21	50	53	3	I	I	I	II	I
Munkholmen Ø	57	39	156	91	14	I	I	II	II	I
St. Olavs pir	71	115	69	90	17	II	II	II	II	I
Korsvika	101	116	288	148	47	II	II	II	II	II
Djupvika	71	70	115	53	18	II	II	II	II	I
Ringvebukta	186	67	141	16	18	II	II	II	I	I
Devlebukta	34	29	34	11	6	I	I	I	I	I
Hansbakkfjæra	79	41	32	20	22	II	II	I	I	I
Væreholmen	31	57	52	30	17	I	II	II	I	I
Leangenbukta					8					I
Hitrafjæra					52					II

Flakk har gjennom mange år hatt den mest stabile og beste vannkvaliteten m.h.t. bakterieinnhold, med middelveier for TKB for det meste lavere enn 20 per 100 ml (tilstandsklasse I). Unntak er noen enkelte episoder med bakterietall > 100 TKB per 100 ml i 1999 og 2001. I 2004 har bakterienivåene vært svært lave (0-4 TKB per 100 ml). Vi må tilbake til tidlig på 1990-tallet for å finne tilsvarende stabile lave nivåer.

Brænebukta har også gjennom mange år hatt gunstig vannkvalitet, men episoder med bakterietall > 100 TKB per 100 ml er registrert i større omgang enn ved Flakk. I 2004 er det derimot målt stabilt lave verdier (0-9 TKB per 100ml). Det er ikke registrert så lave verdier i en sommersesong siden målingene startet i 1990.

Munkholmen Vest har de senere år fått en stabilisering av bakterieinnholdet på et gunstig nivå, men episoder med høyere bakterietall måles, som i 2002 og 2003. I likhet Flakk og Brænebukta ble det i 2004 også målt stabilt lave bakterietall ved Munkholmen vest (0-10 TKB per 100 ml).

Munkholmen Øst har generelt hatt noe dårligere vannkvalitet enn på vestsiden. Målinger de siste årene viser variabel vannkvalitet i badesesongen, særlig i 2002 og 2003 (tilstandsklasse II). I 2004 er bakterienivåene derimot lave (0-66 TKB per 100 ml).

St. Olav Pir har hatt en forverring av vannkvaliteten fram mot 1995, senere skjedde en merkbar forbedring og i perioden 1996-1999 plasseres vannkvaliteten i tilstandsklasse I. I perioden 2000-2003 har episoder med høyt bakterieinnhold igjen blitt registrert og vannkvaliteten tilsvarer tilstandsklasse II i alle disse årene. En betydelig bedring i vannkvaliteten ble målt i 2004, med de laveste bakterienivåer som er målt i perioden 1990-2004 (1-58 TKB per 100 ml).

Korsvika hadde fram til 1993-94 uakseptabel vannkvalitet m.h.t. TKB, men senere har det skjedd en bedring og vannkvaliteten har blitt mer stabil. Episoder med høyt innhold av bakterier kan fremdeles forekomme. De siste årene har vannkvaliteten i Korsvika tilsvarer tilstandsklasse II, også i 2004. Det ble imidlertid målt en klar bedring i bakterieinnholdet i 2004 (0-150 TKB per 100 ml).

Djupvika har hatt en positiv utvikling i vannkvalitet, men i de fleste år måles enkelte episoder med verdier klart større enn 100 TKB per 100 ml. Målingene i 2004 (2-57 TKB per 100 ml) er de laveste verdier som er målt for årene 1990-2004, og vannkvaliteten tilsvarer klasse I.

Ringvebukta har i mange år hatt noe høyere bakterieinnhold og variasjon i målingene enn i Djupvika. I 2003 og 2004 ble det imidlertid målt stabilt lave bakterietall i Ringvebukta, gjennomsnittsverdi på henholdsvis 16 og 18 TKB per 100 ml (tilstandsklasse I).

Devlebukta har i flere år hatt et gunstig bakterienivå (tilstandsklasse I). Verdiene i 2004 (middelverdi 6 TKB per 100 ml) er lavere enn målt i tidligere år.

I Hansbakkfjæra indikerer prøvene de siste årene en bedring i vannkvaliteten. Middelveidier omkring 20 TKB per 100 ml ble målt både i 2003 og 2004 (tilstandsklasse I).

Væreholmen. Vannkvaliteten har over år variert mellom tilstandsklasse I og II m.h.t. bakterieinnhold. I 2004 ble det målt stabile lave nivåer av bakterier (3-47 TKB per 100 ml) (tilstandsklasse I).

Leangenbukta. Målingene i 2004 viste lave verdier (0-30 TKB per 100 ml) og vannkvaliteten tilsvarer klasse I.

Hitrafjæra. Bakterieinnholdet i 2004 varierte fra 13 til 110 TKB per, og vannkvaliteten tilsvarer klasse II.

For saltvannlokalitetene ligger saliniteten og turbiditeten i 2004 stort sett innenfor de variasjoner som er målt tidligere år (vedlegg 1). Unntaksvis måles turbiditetsverdier > 5 FTU, som ifølge tabell 3.1 karakteriseres som ikke akseptabel vannkvalitet i forhold til turbiditet. Den helsemessige tilstand (målt som TKB) er imidlertid god.

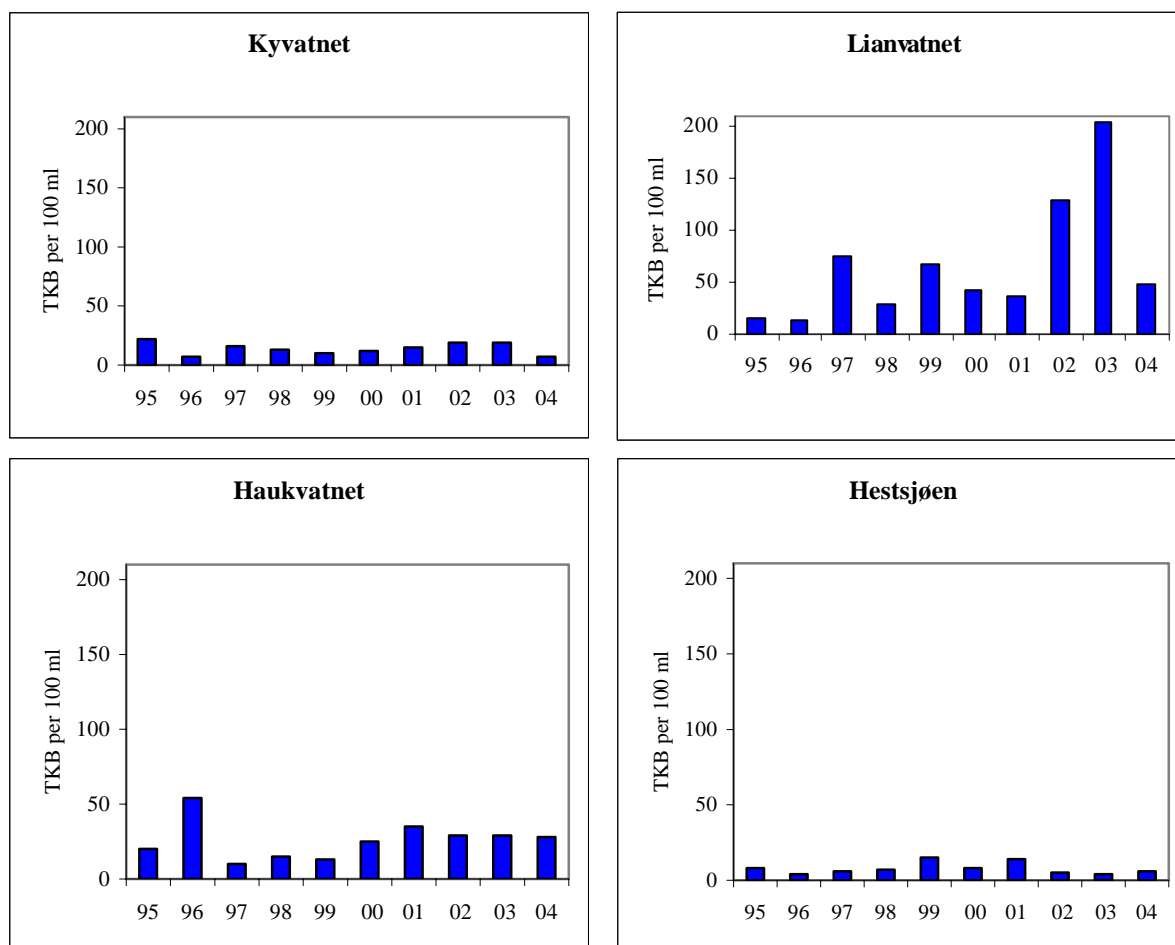
### 3.2.2 Ferskvannslokaliteter

Fire vann har siden 1995 inngått i årlige målinger for badevannskvalitet. Dette gjelder Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen. Utvikling i vannkvalitet i perioden 1995-2004 for disse vatna er vist i figur 3.2. Tabell 3.3 gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for vatna for perioden 2000-2004. Theisendammen ble tatt inn i overvåkingen fra 2003.

**Tabell 3.3.** Vannkvalitet (middelverdi TKB) i ferskvannslokaliteter i perioden 2000-2004.

Tilstandsklasser: I-god, II-mindre god, III-uakseptabel

Badeplass	2000	2001	2002	2003	2004	2000	2001	2002	2003	2004
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse
Kyvatnet	12	15	19	19	7	I	I	I	I	I
Lianvatnet	43	37	130	205	48	II	II	II	II	II
Haukvannet	25	35	29	29	28	I	I	I	I	I
Hestsjøen	8	14	5	4	6	I	I	I	I	I
Theisendammen				16	12				I	I



**Figur 3.2.** Innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) (middelverdier mai-august) i ferskvannslokaliteter i perioden 1995-2004.

Kyvatnet har over år hatt stabile og gunstige verdier for bakterieinnhold. Mittelverdier lavere enn 20 TKB per 100 ml er målt de fleste år. Verdiene målt i 2004 (middelverdi 7 TKB per 100 ml) er de laveste som er målt i perioden 1995-2004.

Lianvatnet har generelt hatt dårligere vannkvalitet enn de øvrige vatna (tilstandsklasse II - mindre god). En markert økning i bakterieinnhold ble registrert i 2002 og 2003 med større variasjoner i målingene. I 2004 er nivåene igjen redusert til nivå som målt i 2000 og 2001.

Haukvatnet har hatt stabil vannkvalitet i flere år (middelverdier omkring 30 TKB per 100 ml) og plasseres i tilstandsklasse I. Målingene i 2004 viser samme nivå.

Hestsjøen har stabile og lave bakterienivåer. Årsmidler i perioden 1995-2004 ligger stort sett lavere enn 10 TKB per 100 ml (tilstandsklasse I). I 2004 var middelverdien 6 TKB per 100 ml.

Theisendammen har både i 2003 og i 2004 lave og gunstige verdier for bakterieinnhold (klasse I).

Turbiditeten er gunstigst i Hestsjøen med verdier omkring 0,5 FTU, verdiene i de andre lokalitetene varierer noe mer. Alle turbiditetsverdier ligger lavere enn 2 FTU og tilfredstiller kravet til god badevannskvalitet.



## 4 VASSDRAGSOVERVÅKING

Formålet med måleprogrammet i vassdrag er 1) å gi en beskrivelse og dokumentasjon om vannkvalitetstilstanden i bekker og elver, 2) vurdere og prioritere forurensningsreducerende tiltak og 3) overvåke og kontrollere effekten av iverksatte tiltak.

### 4.1 LOKALITETER OG MÅLEPARAMETRE

Følgende lokaliteter er blitt overvåket i 2004 (jf. kart 3 i vedlegg).;

- Nidelva (inkl. Kanalen),
- Leirelva inkl. Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken,
- Sørå, Lykkjebekken, Eggbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Jervbekken, Valsetbekken, Sagelva, Steindalsbekken og Kvetabekken.

Data fra vannprøvetaking i Leangenbekken, Vikelva og Ilabekken inngår også i overvåkingsprogrammet fra 2004.

Det er målt på en kjemiske og bakteriologiske parametre. I tillegg er det for enkelte lokaliteter tatt biologiske prøver (bunndyr og fisk) for å vurdere forurensningsgrad i vannmiljøet. Lokaliteter, parametervalg og prøvehyppighet er nærmere redegjort for i " Program for vannovervåking i 2003-2004" (Nøst 2002).

### 4.2 KLASSIFISERING AV TILSTAND- MILJØMÅL

Vassdragsovervåkingen tar utgangspunkt i klassifisering av vannkvaliteten i forhold til forurensningsgrad, dvs. forskjellen mellom forventet upåvirket, naturlig vannkvalitet og den nåværende vannkvalitet. Vurdering av vannkvalitetstilstand er i henhold til SFT (1997).

Lokale miljømål for vannforekomstene er satt ut fra vurdering av nasjonale normer for vannkvalitet m.h.t. innhold av tarmbakterier (TKB) og total fosfor. Disse to parametre har vært de mest sentrale måleparametrene i vassdragsovervåkingen i Trondheim gjennom flere år. TKB og total fosfor er gode indikatorer på forurensningsutslipp fra kommunalt avløp, bebyggelse og landbruksaktivitet.

Lokalt måltall for TKB settes til 1000 TKB per 100 ml for alle elver og bekker. Dette samsvarer med normer for akseptabel vannkvalitet til bading og rekreasjon (jf. SFT 1997). Bekker som drenerer til Jonsvatnet er gitt et strengere måltall, 250 TKB per 100 ml. Bakgrunn for strengere krav for disse bekkene (Lykkjebekken, Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva) er av hensyn til sikring av drikkevannskvalitet i Jonsvatnet. Målsetting er måloppnåelse for alle prøver dvs 100%.

Lokalt måltall for total fosfor differensieres. Måltallet tar hensyn til vannforekomstens forurensningspotensiale og brukerinteresse:

- Nidelva 7 µg/l (samsvarer med klasse I – meget god, SFT 1997)
- Bekker som drenerer til Jonsvatnet  
(Lykkjebekken ) 20µg/l (bedre enn klasse IV – dårlig, SFT 1997)
- Øvrige bekker 50µg/l (bedre enn klasse V-meget dårlig, SFT 1997)

Målsetting er måloppnåelse for alle prøver dvs 100 %.

Eventuell revidering av de lokale måltallene knyttes opp mot de erfaringer som etter hvert høstes samt eventuelle retningslinjer som kommer gjennom implementering av EU's vanndirektiv.

### 4.2.1 Nidelva

Overvåking av Nidelva har siden 1995 vært basert på månedlige stikkprøver for analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. Følgende prøvepunkter tas; Tiller bru, Sluppen bru, Stavne bru, Nidareid bru, Gamle bybro og Nidelv bru. I tillegg er det tatt prøver i Kanalen v/Jernbanebrua. Fra og med 2003 tas også prøver i Nidelva ved Trongsundet som ligger nær utløpet fra Selbusjøen i Klæbu kommune (til sammen 5 prøver over året). Dette målepunktet representerer bakgrunnsverdier for Nidelva uten urban påvirkning.

På hvert prøvepunkt er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Fra Kanalen v/Jernbanebrua er det tatt prøver fra to dyp, 1 meter fra bunnen og 0,5 meter fra overflata. Enkeltdata for bakteriologiske og kjemiske parametre i 2004 er vist i vedlegg 2 og 3. I tabell 4.1 er resultatene sammenholdt med tilstandsklassifisering av vannkvalitet (SFT 1997).

**Tabell 4.1.** Resultater fra overvåking av Nidelva i 2004.

Nidelva 2004						
	TKB <sup>1)</sup> per 100 ml	Turbiditet <sup>3)</sup> FTU	pH <sup>2)</sup>	Total fosfor <sup>3)</sup> µg P/l	Total nitrogen <sup>3)</sup> µg N/l	Farge <sup>3)</sup> mg Pt/l
Kanalen- overflata	197	1,5	7,9	8,0	202	21
Kanalen - bunnen	184	0,9	8,1	21,2	198	7
Nidelv bru	610	1,7	7,5	5,4	199	23
Gamle Bybro	1370	1,6	7,4	5,3	195	23
Nidareid bru	1590	1,6	7,4	4,8	202	22
Stavne bru	2180	1,4	7,4	4,7	193	22
Sluppen bru	200	1,2	7,4	3,7	186	22
Tiller bru	257	1,3	7,3	4,3	218	23
Trongsundet	39	2,6	7,3	5,7	164	27
<i>tilstandsklasser:</i>						
<i>I-meget god</i>	<i>II-god</i>	<i>III-mindre god</i>	<i>IV-dårlig</i>	<i>V-meget dårlig</i>		

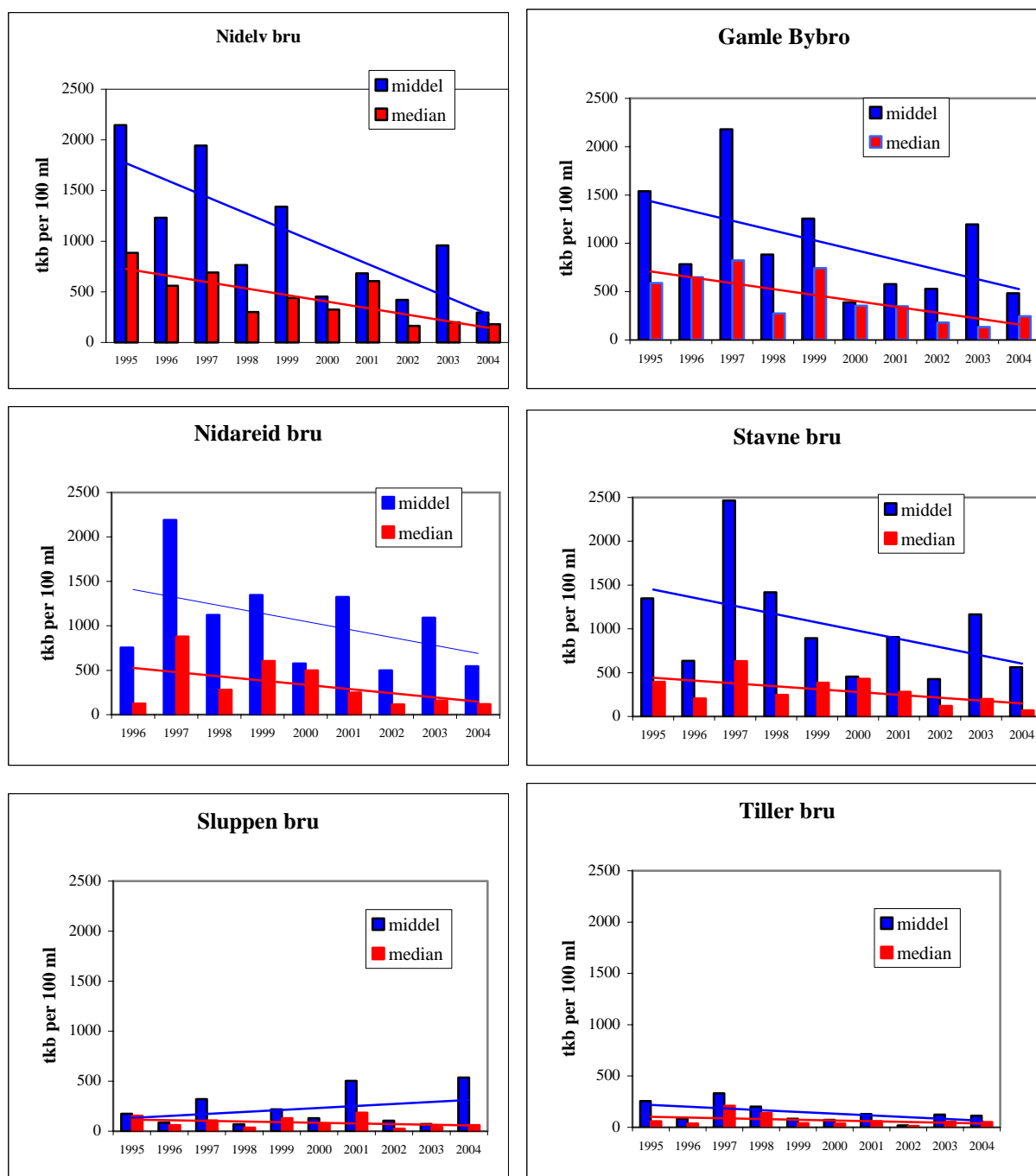
1) 90-persentil

2) Minimumsverdi

3) Aritmetisk middelverdi

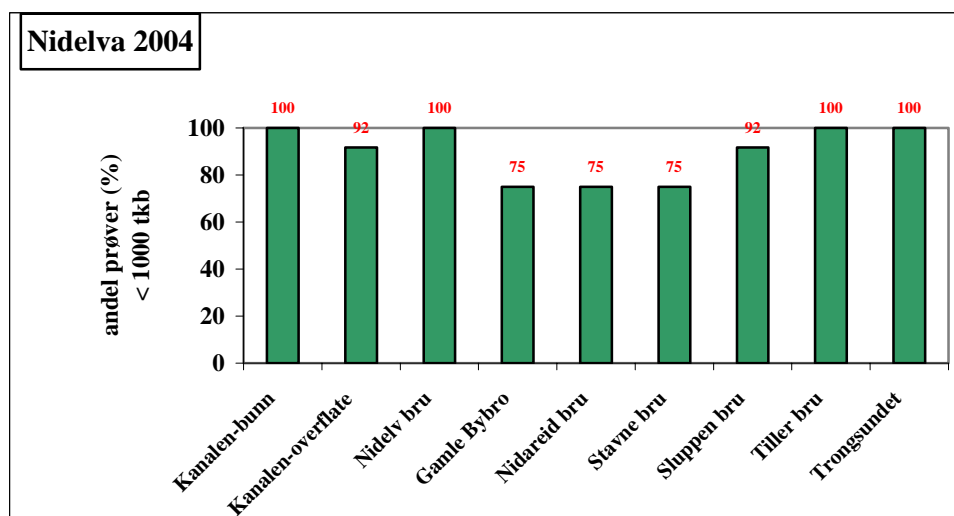
### Bakteriologiske forhold

I perioden 1995-2004 har nivåene for TKB har variert, men det er indikasjoner på at det har skjedd en bedring i den bakteriologiske tilstanden (figur 4.1). Dette er mest tydelig ved Nidelv bru, men også på de øvrige prøvepunktene på den mest forurensningsbelastede strekningen (Gamle bybro, Nidareid bru og Stavne bru) tyder resultatene på en svak nedgang i bakterienivåer. Ved Tiller bru synes bakterienivåene å ha blitt mer stabile over år. Ved Sluppen bru er det enkelte år målt innslag av høyt bakterieinnhold (også 2004), og datasettet i perioden 1995-2004 er vanskelig å tolke m.h.p. trender.



**Figur 4.1.** Innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) for prøvepunkter i Nidelva i perioden 1995-2004 (årsmiddel og median). Trendlinjer er lagt inn.

De fleste bakteriologiske målingene i Nidelva i 2004 viser gunstige nivåer. Måloppnåelse på 100 % (alle prøver < 1000 TKB per 100 ml) ble oppnådd i bunnvannet i kanalen, Nidelv bru, Tiller bru og Trongsundet. På de øvre målepunktene ble det målt en eller et fåtall prøver med høyt bakterieinnhold. Høyeste innhold ble målt ved Sluppen bru i februar (5700 TKB per 100 ml). Bortsett fra denne markerte episoden ble det målt lave bakterietall ved Sluppen bru i 2004. Dårligste vannkvalitet i 2004 ble målt ved Stavne bru, Nidareid bru og Gamle Bybro som alle plasseres i tilstandsklasse V- meget dårlig. Måloppnåelsene for bakterieinnhold var for disse punktene på 75 %.



**Figur 4.2.** Måloppnåelse for bakterieinnhold i Nidelva 2004 – andel prøver (%) < 1000 TKB.

### Kjemiske forhold

#### Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

##### *Total fosfor*

I perioden 1995-2004 har årsmiddel for total fosfor i Nidelva variert mellom omkring 5 og opptil 20  $\mu\text{g P/l}$  (figur 4.3). Selv om nivåene kan variere fra år til år avhengig av nedbørsforhold viser samtlige prøvepunkter i hovedelva en svak bedring i fosfornivåene gjennom tidsperioden. Det er ingen klare forskjeller mellom prøvepunktene.

De fleste målinger av total fosfor i 2004 lå lavere eller omkring 5  $\mu\text{g P/l}$ . Dette er gunstige nivåer og bortsett fra kanalen plasseres samtlige målepunkter i tilstandsklasse I – meget god. I hovedelva har bare Sluppen 100 % måloppnåelse (alle prøver < 7  $\mu\text{g P/l}$ ). De øvrige målepunktene varierer mellom 75 og 92 % måloppnåelse, lavest ved Gamle bybro. Kanalen har påvirkning fra sjøvann, og fosfornivåene er høyest ved bunnen.

##### *Total nitrogen*

I 2004 var nitrogennivåene (tot N) gunstige og enkeltmålingene for alle målepunkter lå for det meste lavere eller omkring 200  $\mu\text{g N/l}$ . Årsmidler for nitrogeninnholdet har i hele perioden 1995-2004 ligget lavere enn 300  $\mu\text{g N/l}$  (figur 4.5), som angir tilstandsklasse I – meget god. Ved Nidelv bru og Stavne bru indikerer dataene en svak reduksjon i nitrogenverdiene over år, mens de øvrige prøvepunktene viser ingen klare trender.

#### Partikkelinnhold og fargetall.

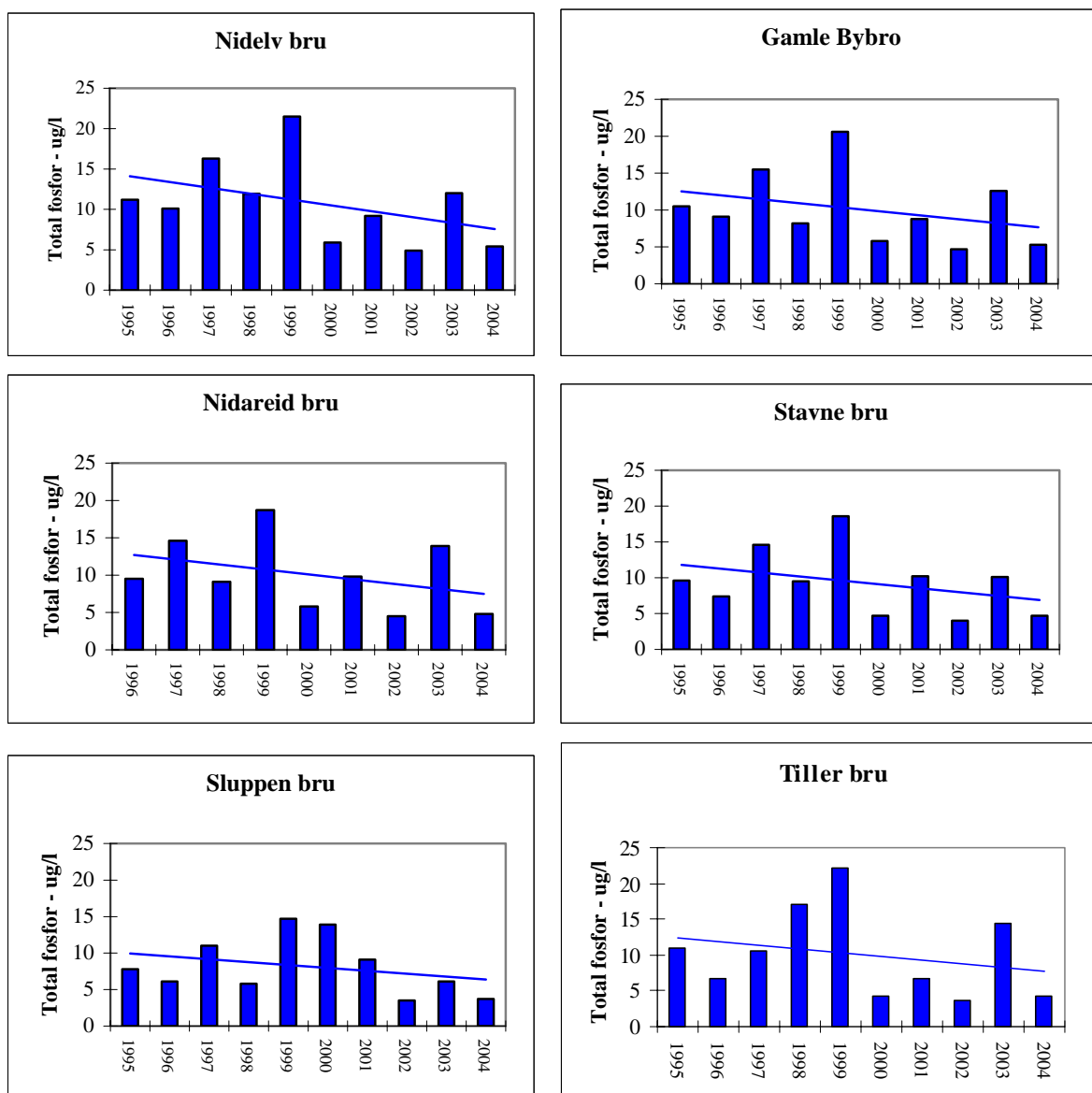
Målinger av turbiditet siden 1995 viser at det kan være store variasjoner i partikkelinnhold i elva, som i stor grad tolkes som et resultat av forskjeller i nedbør og avrenningsforhold på prøvetidspunktene. Verdiene i 2004 er relativt stabile og de fleste målinger ligger lavere enn 2 FTU. De fleste prøvepunktene plasseres i tilstandsklasse III (mindre god) (tabell 4.1). Trongsundet har større variasjon i turbiditet og plasseres i tilstandsklasse IV (dårlig). Bunnvannet i kanalen har lavere partikkelinnhold enn øvrige prøvepunkter.

Målinger av fargetall gjennom flere år viser at verdiene for det meste ligger omkring 20 mg Pt/l (tilstandsklasse II- god), også målt i 2004. I øvre deler ved Trongsundet varierer fargetallet noe mer, og

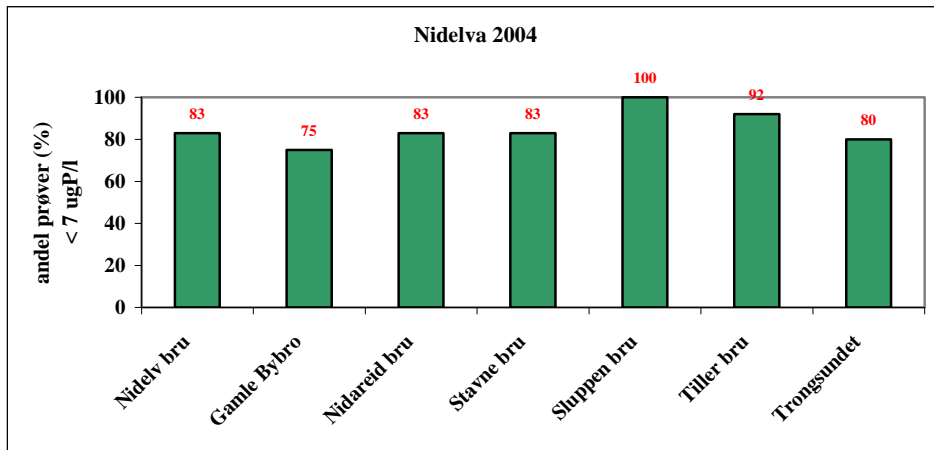
tilsvarende tilstandsklasse III-mindre god. Bunnvannet i kanalen har vanligvis lavt farge tall (tilstandsklasse I-meget god).

#### Forsurende stoffer (pH)

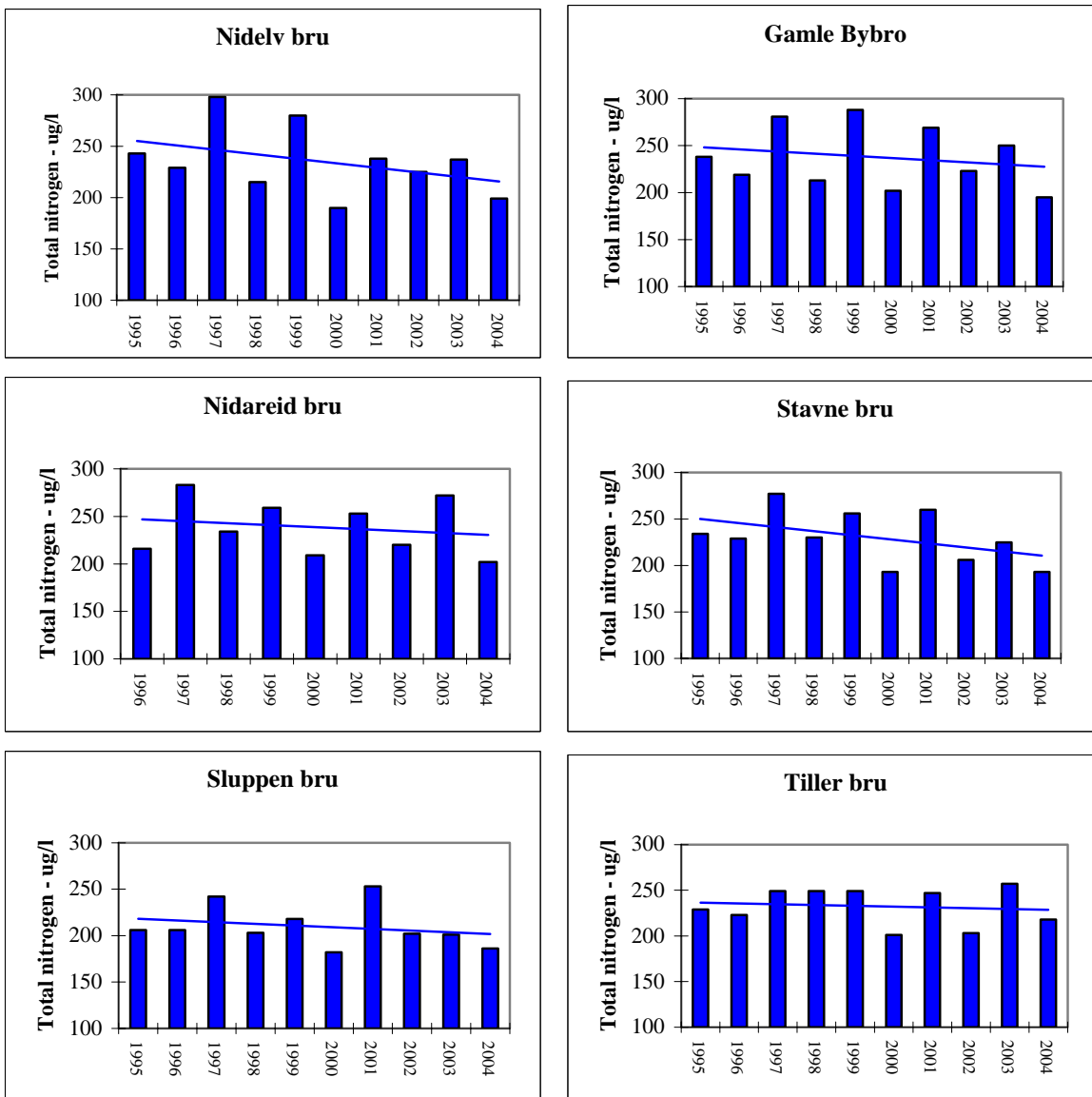
De fleste målinger i 2004 ligger i overkant av pH 7 (tabell 4.1, og vedlegg 2). Høyere pH verdier (7,5-8) måles i kanalen, som påvirkes av sjøvann. Surhetsgraden i Nidelva tilfredstiller klasse I (meget god). Nidelva er ikke utsatt for forurening, og har en pH som ligger på nivå med Selbusjøen. Surhetsgraden har vært stabil over mange år.



**Figur 4.3.** Innhold av total fosfor i Nidelva i perioden 1995-2004 (årsmiddel). Trendlinje er lagt inn.



**Figur 4.4.** Måloppnåelse for fosforinnhold i Nidelva 2004 – andel prøver (%) < 7 µgP/l.



**Figur 4.5.** Innhold av total nitrogen for i Nidelva i perioden 1995-2004 (årsmiddel). Trendlinje er lagt inn.

## Miljøgifter

Vannprøver for analyse av tungmetaller ble tatt på alle prøvepunktene i Nidelva i 2001 og 2002 (jf. Nøst 2002, 2003). Prøveomfanget ble i 2003 redusert til å omfatte bare Nidareid bru, Tiller bru og nytt prøvepunkt ved Trongssundet (jf. vannovervåkingsprogram for 2003-04).

Følgende tungmetaller er analysert; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Analysene er foretatt ved NINA's analyselaboratorium i Trondheim. Enkeltresultatene fra 2004 er gitt i vedlegg 3.

**Tabell 4.2.** Resultater fra overvåking av metaller på prøvepunktene Nidareid bru og Tiller bru i perioden 2001-2004 og Trongssundet 2003 og 2004. Plassering i tilstandsklasse (basert på maksimumsverdier) i henhold til SFT (1997)

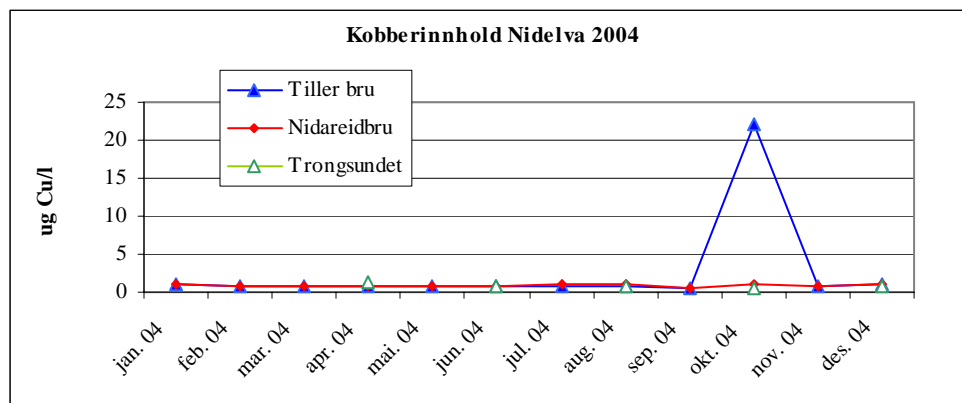
	Nidareid bru				Tiller bru				Trongssundet	
	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004	2003	2004
Kobber µg Cu/l	3,55	1,47	4,12	1,1	3,20	1,21	5,09	22,23	1,21	1,20
Kadmium µg Cd/l	0,071	0,007	0,016	0,009	0,070	0,005	0,017	0,135	0,007	0,014
Kvikksølv µg Hg/l	0,033	0,054	<0,01	0,029	0,027	0,021	0,013	0,012	<0,01	<0,01
Bly µg Pb/l	2,40	0,39	1,25	1,05	0,79	0,24	1,33	1,98	2,61	1,01
Sink µg Zn/l	12	2,7	10,3	12	3,9	2,7	10,2	27,7	2,2	3,5
Nikkel µg Ni/l	2,80	0,98	3,2	1,01	2,24	0,98	6,31	2,36	1,19	2,06
Krom µg Cr/l	2,43	0,32	2,65	0,52	1,62	0,28	6,34	0,44	0,43	1,18
Jern µg Fe/l	1118	121	1086	170	784	129	2571	136	211	634
Arsen µg As/l	0,40	0,16	0,57	0,13	0,29	0,10	0,55	0,17	0,15	0,17

**tilstandsklasse**

I - Ubetydelig forurenset	II-Moderat forurenset	III-Markert forurenset	IV-sterkt forurenset	V-meget sterkt forurenset
---------------------------	-----------------------	------------------------	----------------------	---------------------------

### Kobber (Cu)

I 2004 ble det ved Tiller bru målt en episode i oktober med høyt innhold av kobber (22 µg Cu/l), tilstandsklasse IV - sterkt forurenset. Dette er den høyeste verdi for kobber som er målt i Nidelva ved undersøkelser som er foretatt i perioden 2001-2004. Årsaken er ukjent. Øvrige målinger i 2004 lå lavere enn 1,5 µg Cu/l, og indikerer ubetydelig til moderat forurensning.



**Figur 4.6.** Innhold av kobber (µg Cu/l) i Nidelva 2004 (Tiller bru, Nidareid bru og Trongssundet).

*Kadmium (Cd)*

Innholdet av kadmium i Nidelva ligger generelt svært lavt og godt under øvre grense (0,04 µg Cd/l), for tilstandsklasse I – ubetydelig forurenset. Bare unntaksvis har kadmiuminnholdet oversteget dette nivået. Høyeste verdi som er målt i perioden 2001-2004 ble påvist ved Tiller bru i oktober 2004, 0,135 µg Cd/l (tilstandsklasse III- markert forurenset).

*Kvikksølv (Hg)*

De fleste målinger i perioden 2001-2004 viser lavere verdier enn deteksjonsgrensen på 0,01 µg Hg/l. Det er imidlertid i denne perioden målt flere verdier av kvikksølv i Nidelva som tilsvarer tilstandsklasse IV og V (sterkt og meget sterkt forurenset) etter SFT's klassifiseringssystem. Verdiene kan tyde på at vassdraget periodevis mottar noe kvikksølvforurensning. I 2004 lå to målinger ved Nidareid bru og en måling ved Tiller høyere enn deteksjonsgrensen.

*Bly (Pb)*

Blyinnholdet i Nidelva er generelt lavt (< 0,5 µg Pb/l) tilsvarende tilstandsklasse I - ubetydelig forurenset. Noe høyere verdier kan måles, særlig i forbindelse med nedbør og økt avrenning fra feltet. I 2004 ble høyeste blyverdi målt ved Tiller bru i oktober 1,98 µg Pb/l, tilstandsklasse III – markert forurenset.

*Sink (Zn)*

Det er gjennomgående målt lave verdier for innhold av sink i Nidelva i perioden 2001-2004. Bare unntaksvis overstiger nivået 5 µg Zn/l, som er øvre grense for tilstandsklasse I - ubetydelig forurenset. Maksimumsverdi i 2004 ble målt til 27,7 µg Zn/l ved Tiller bru (tilstandsklasse III- markert forurenset).

*Nikkel (Ni)*

Nikkelinnholdet i Nidelva er generelt lavt og klassifiseres som ubetydelig til moderat forurensning. Unntaksvis er det i perioden 2001-2004 målt noe høyere forurensning. I 2004 var verdiene lave.

*Krom (Cr)*

Innholdet av krom i Nidelva har i perioden 2001-2004 stort sett ligget lavere enn 1 µg Cr/l (tilstandsklasse I-II, ubetydelig-moderat forurenset). Målingene i 2004 samsvarer med dette bildet. Enkeltmålinger i 2001 og 2003 viser noe høyere nivåer, tilstandsklasse III - markert forurenset.

*Jern (Fe)*

Innholdet av jern kan variere og er ofte relatert til mengde nedbør. Utvasking av jern fra nedbørfeltet kan gi høye konsentrasjoner. I 2004 ble det målt betydelig mindre variasjon i jerninnhold enn i 2003.

*Arsen (As)*

Nivåene for innhold av arsen i Nidelva er lave. I perioden 2001-2004 har de fleste verdiene for innhold av arsen ligget lavere enn 0,2 µg As/l. SFT har ingen tilstandsklassifisering av arsen.



#### 4.2.2. Leirelva

I 2004 er ukeblandprøver fra målestasjonen ved utløpet av Leirelva analysert m.h.p. kjemiske parametre, mens det er tatt ukentlige stikkprøver for bakterieinnhold (TKB). Det ble også tatt 5 prøver i øvre deler av Leirelva (rett nedstrøms demning Leirsjøen). Stasjonen representerer en tilnærmet naturtilstand i vassdraget uten urban påvirkning. Tabell 4.3 angir klassifisering av vannkvalitetstilstand på stasjonene i 2004. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 4.

**Tabell 4.3.** Vannkvalitet i Leirelva i 2004 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier

##### Leirelva målestasjon

Virkingstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	3156	1350	7610	27000	4	V-meget dårlig
Næringssalter	tot P $\mu$ g P/l	30,8	25,2	58,5	107	7,4	IV-dårlig
	tot N $\mu$ g N/l	703	700	934	1930	250	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	30	26	45	64	13	III-mindre god
Forsuring	PH	7,8	7,8	8	8,7	7,4	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	9,28	4,2	23	76	0,16	V-meget dårlig

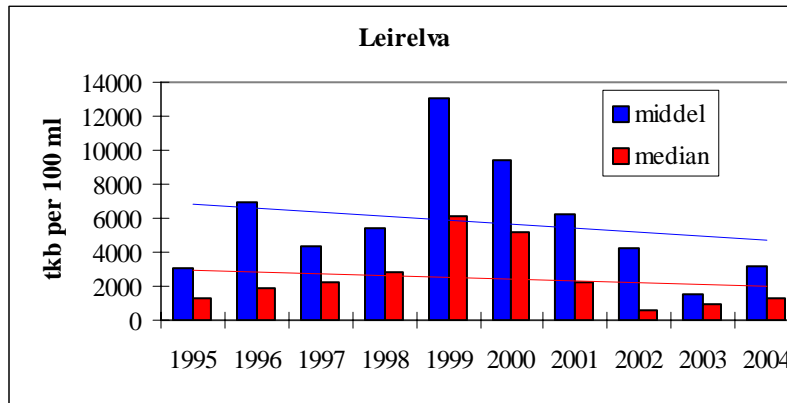
##### Leirelva referansestasjon

Virkingstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	24	2	68	110	0	III- mindre god
Næringssalter	tot P $\mu$ g P/l	17	7,4	44,1	66	2	III-mindre god
	tot N $\mu$ g N/l	262	240	426	530	140	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	34	37	48	49	9	III-mindre god
Forsuring	PH	7,5	7,5	7,7	7,7	7,3	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	7	1	19,6	32	0,4	V-meget dårlig

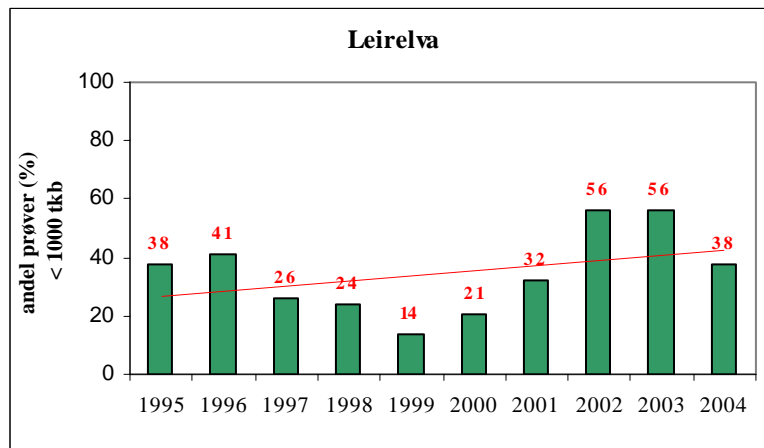
#### Bakteriologiske forhold

Målinger i perioden 1995-2004 viser at nedre deler av Leirelva karakteriseres av høyt innhold av tarmbakterier (figur 4.7). Det har vært store variasjoner i bakterieinnholdet, og datasettet viser derfor ingen klare trender. En klar reduksjon i bakterieinnholdet ble påvist i 2003, noe som kan å ha sammenheng med tiltak som er gjort i første rekke i Uglabekken. Bakterienivået økte imidlertid fra 2003 til 2004.

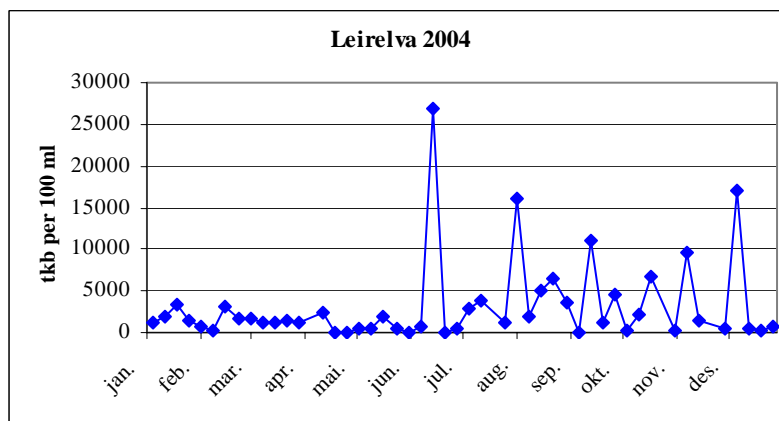
Måloppnåelsen (prøver < 1000 TKB per 100 ml) er fremdeles lav, 38 % i 2004 (figur 4.8). Det er i 2004 avdekket mange feilkoblinger i nedslagsfeltet som påvirker vannkvaliteten. Særlig ble det påvist stor variasjon i bakterienivåene i siste halvår av 2004 (figur 4.9). Siste halvår i 2004 hadde betydelig større nedbørmengder enn første halvår (jf. Kap. 2.1). Det er også påvist noen kloakkfortettinger som har påvirket vannkvaliteten i Leirelva. I april ble det påvist 2 fortettinger i Øvre Flatåsvei. I november og desember var det fortetting på kommunal ledning ved Selsbakk fabrikker, 6000-7000 pe- døgn. Det har også periodevis vært stort bidrag av forurensning fra Uglabekken og Kystadbekken. I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det målt lave bakterienivåer. 4 av 5 målinger lå mellom 0-5 TKB per 100 ml. Høyeste verdi var 110 TKB per 100 ml.



**Figur 4.7.** Innhold av bakterier (TKB) i Leirelva (middel og median verdier). Trendlinjer er lagt inn.



**Figur 4.8.** Måloppnåelse for bakterieinnhold i Leirelva – (% prøver < 1000 TKB).



**Figur 4.9.** Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2004.

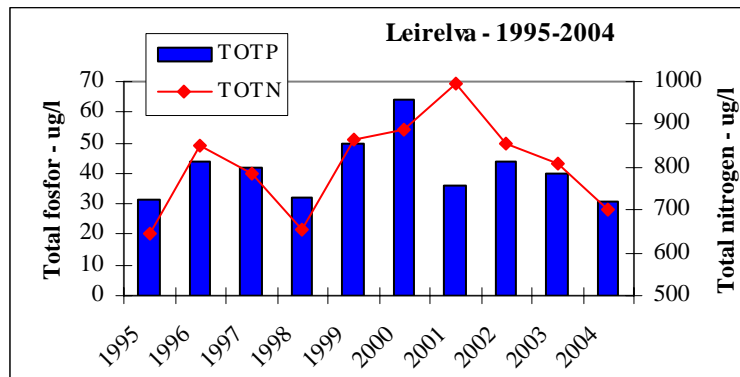
## Kjemiske forhold

### Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

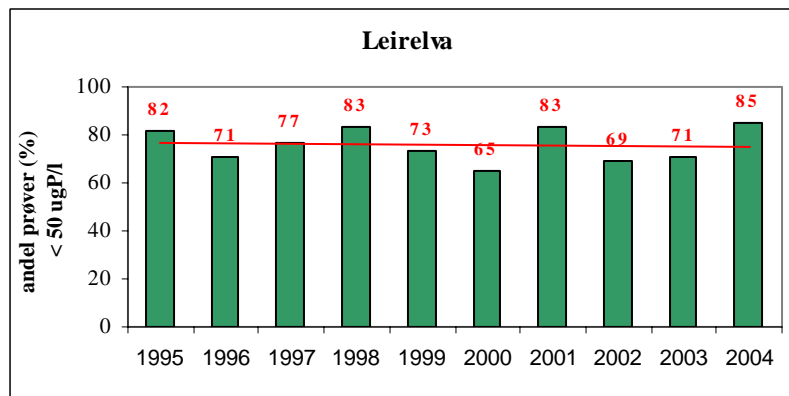
Innholdet av fosfor og nitrogen i Leirelva er til dels høyt. Det ble målt en økning i nivåene fram til år 2000/2001. Senere tyder målingene på en viss reduksjon og stabilisering av næringssaltnivåene (figur 4.10). Men fremdeles tilsvare vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva m.h.t. næringsalter, tilstandsklasse IV (dårlig).

Måloppnåelsen for total fosfor i 2004 var 85 % (prøver < 50 µg P/l). Høyeste fosforinnhold ble målt i august med 107 µg P/l. Over halvparten av prøvene i 2004 hadde verdier for nitrogen i størrelsesområdet 500-1000 µg N/l, som viser at belastningen av nitrogen generelt er relativt stor. Høyeste innhold av nitrogen var nær 2000 µg N/l i februar.

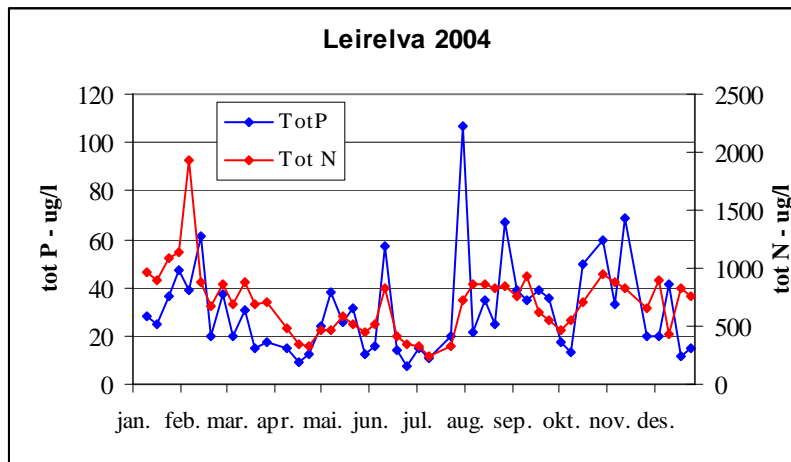
Målingene i øvre deler av Leirelva viser stort sett gunstige nivåer av både fosfor og nitrogen. Unntak er høyt fosforinnhold i desember (66 µg P/l) og nitrogeninnhold i august (540 µg N/l). Disse avvikene kan ha sammenheng med avrenning fra anleggsvirksomhet på demningsområdet i Leirsjøen.



Figur 4.10. Innhold av næringssalter (fosfor og nitrogen) i Leirelva (årsmidler).



Figur 4.11. Måloppnåelse for fosforinnhold i Leirelva – andel prøver (%) < 50 µgP/l.

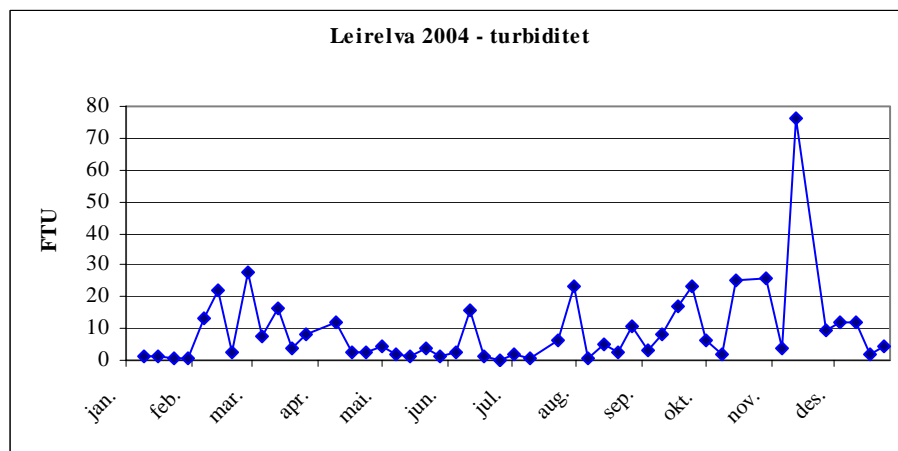


**Figur 4.12.** Innhold av næringsalter (total fosfor og nitrogen) i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2004.

#### Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Fargetallet ligger stort sett på samme nivå i nedre og øvre deler av Leirelva, med middelerdier omkring 30 mg Pt/l. Dette tilsvarer tilstandsklasse III (mindre god). Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer de senere år.

Partikkelinnholdet, målt som turbiditet (FTU) tilsvarer klasse V (meget dårlig) både i nedre og øvre deler av elva i 2004. Det er stor spredning i verdiene for turbiditet (<1-76 FTU), noe som i første rekke er betinget av nedbørsforhold og utvasking av leirholdig jord.



**Figur 4.13.** Turbiditet i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2004.

#### Forsurende stoffer (pH)

Leirelva karakteriseres ved høy og gunstig pH-nivå, 7-8. I 2004 ligger alle målinger i dette intervallet, med unntak av en prøve ved målestasjonen 18.mai, der pH var klart høyere, 8,7. Årsaken til dette avviket er uvisst.

## Miljøgifter

Fra mars 2001 er det i de ukentlige prøvene fra Leirelva målt på innhold følgende tungmetaller; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Bortsett fra bly finnes det fra tidligere svært få analyser av metaller fra Leirelva. Fra 2003 tas det årlig også 5 prøver i øvre deler av Leirelva (rett nedstrøms demning Leirsjøen). Tabell 4.4. gir en oversikt over maksimumsverdier og plassering i tilstandsklasser for årene 2001-2004 (målestasjon) og i 2003 og 2004 (øvre del av elva). Enkeltresultater fra 2004 er gitt i vedlegg 5.

**Tabell 4.4.** Resultater fra overvåking av metaller i Leirelva. Plassering i tilstandsklasse (basert på maksimumsverdier) i henhold til SFT (1997).

Leirelva	målestasjon				ref.stasjon	
	2001	2002	2003	2004	2003	2004
Kobber µg Cu/l	11,31	150	167,91	563,8	1,25	12,5
Kadmium µg Cd/l	0,041	0,248	0,297	0,064	0,011	0,015
Kvikksølv µg Hg/l	0,109	0,207	0,091	0,06	0,018	<0,01
Bly µg Pb/l	2,13	48,99	29,4	39,52	0,31	1,77
Sink µg Zn/l	21,03	834	2016	483,6	2,9	5,0
Nikkel µg Ni/l	6,05	34,3	20,47	105,6	0,63	3,23
Krom µg Cr/l	5,87	7,02	10,68	4,21	0,23	3,55
Jern µg Fe/l	2450	6993	5222	3794	110	1203
Arsen µg As/l	1,21	2,82	2,36	1,6	0,14	0,29

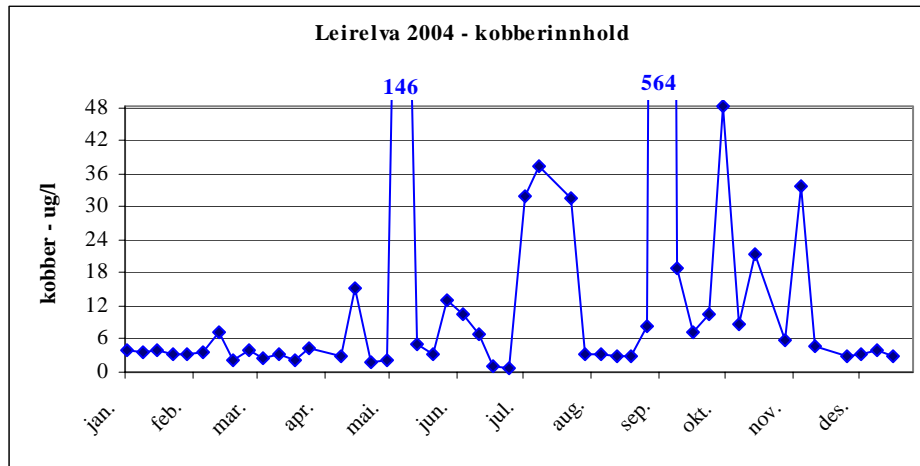
tilstandsklasser:

I-ubetydelig forurenset	II-moderat forurenset	III-markert forurenset	IV-sterkt forurenset	V-meget sterkt forurenset
----------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

### Kobber (Cu)

Resultatene i Leirelva i perioden 2001-2004 viser at kobber representerer en forurensningsbelastning for de nedre deler av vassdraget. I alle disse årene overstiger en rekke prøver grensen (6 µg Cu/l) for tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Forurensningen av kobber har vært mest tydelig i 2004 da over 40 % av prøvene kom i denne kategorien. Maksimumsverdien i 2004 (7.september) var på hele 563,8 µg Cu/l, som er det klart høyeste kobberinnhold som er målt i Leirelva i perioden 2001-2004. Også andre metaller som bly, sink, nikkel og kvikksølv hadde høye verdier på samme dato. Årsaken er sannsynligvis utvasking av forurensningsstoffer fra feltet i forbindelse med store nedbørsmengder. Det falt hele 47 mm nedbør 6.-7. september. Det ble også målt høyt innhold av kobber 11.mai med 145,78 µg Cu/l. Dette var en typisk tørrværsituasjon og det høye kobberinnholdet antas derfor å komme fra en lokal forurensningskilde. Ettersom kobber og andre metaller er giftig for vannlevende organismer representerer slike episoder en alvorlig trussel for det vannlevende miljø i Leirelva.

I øvre del av elva (v/demning Leirsjøen) ble det i 2003 og 2004 målt lave verdier for innhold av kobber. Et markert unntak er målingen 16.desember 2004 med høyt kobberinnhold, 12,42 µg Cu/l. Forklaringen på dette kan være avrenning fra anleggsvirksomhet og ekstremt store nedbørsmengder.



**Figur 4.14.** Innhold av kobber ( $\mu\text{g Cu/l}$ ) i Leirelva (målestasjon) i 2004.

#### *Kadmium (Cd)*

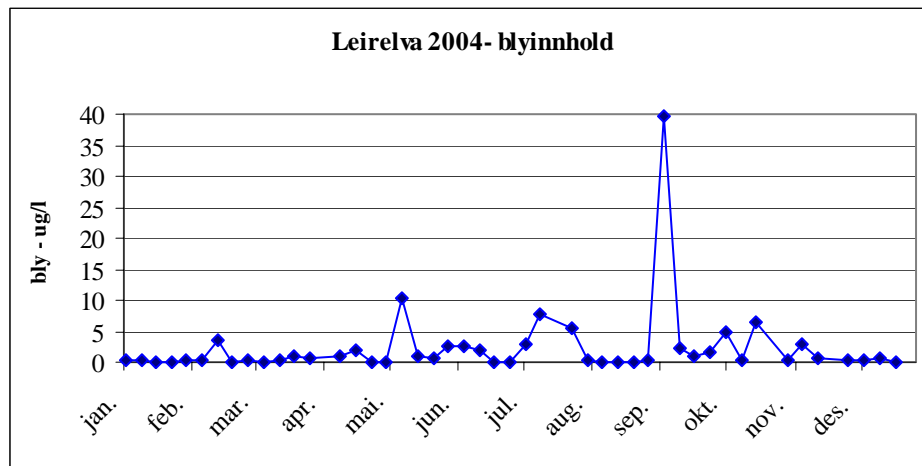
Med unntak av et fåtall målinger ligger kadmiuminnholdet i perioden 2001-2004 lavere eller omkring  $0,04 \mu\text{g Cd/l}$ , dvs. ubetydelig forurensning. Maksimumsverdien i 2004 var  $0,064 \mu\text{g Cd/l}$  (tilstandsklasse II – moderat forurensset). På referansestasjonen var kadmiumnivåene svært lave ( $< 0,015 \mu\text{g Cd/l}$ ). Kadmiumforbindelser er sterkt akutt giftige for vannlevende organismer, særlig i ferskvann.

#### *Kvikksølv (Hg)*

Forurensningsgraden når det gjelder kvikksølv kan være vanskelig å tolke ettersom SFT's vurdering i stor grad er basert på svært nøyaktige målinger av små konsentrasjoner samtidig som grenseverdiene også er gitt ut fra et visst skjønn. Flere målte verdier i nedre deler av elva i perioden 2001-2004 ligger høyere enn det SFT har satt som nedre grense ( $>0,02 \mu\text{g Hg/l}$ ) for tilstandsklasse V (meget sterkt forurensset). Resultatene indikerer således at det periodevis kan forekomme høye kvikksølvverdier i hvert fall i nedre del av vassdraget som kan relateres til forurensningsbelastning. Slike episoder kan ha negative biologiske effekter ettersom kvikksølvforbindelser er svært giftig for vannlevende organismer.

#### *Bly (Pb)*

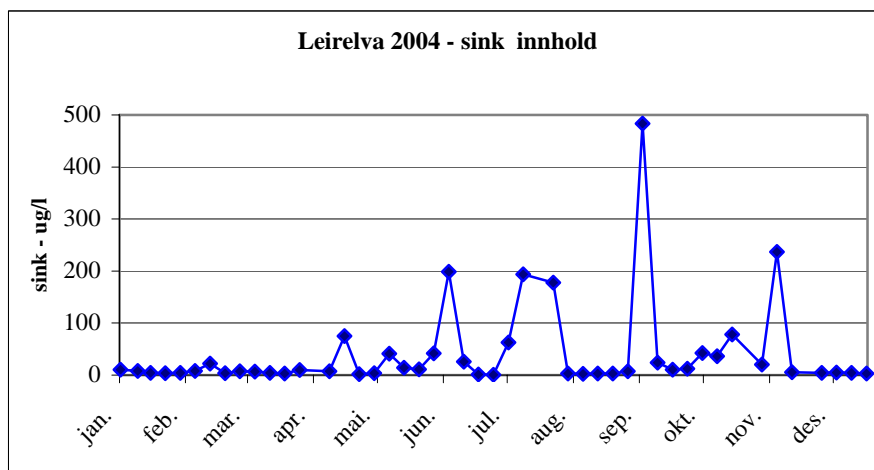
Enkelte episoder med høyt innhold av bly kan opptre i nedre del av vassdraget, også målt i 2004 (figur 4.15). Høyeste blyinnhold ble målt 7. september ( $39,52 \mu\text{g Pb/l}$ ), tilstandsklasse V (meget sterkt forurensset). Totalt gir imidlertid måleresultatene av blyinnhold fra nedre deler av Leirelva gjennom flere år ikke grunnlag for å angi at bly representerer noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. Men bly kan gi kroniske giftvirkninger hos enkelte organismer, selv i små konsentrasjoner. I øvre deler av elva ble det i 2004 målt lave blyverdier.



**Figur 4.15.** Innhold av bly ( $\mu\text{g Pb/l}$ ) i Leirelva (målestasjon) i 2004.

#### Sink (Zn)

Høyt innhold av sink kan forekomme i nedre deler av elva. I 2004 lå flere målinger høyere enn  $100 \mu\text{g Zn/l}$ , som er nedre grense for tilstandsklasse V – meget sterkt forurenset. De fleste målingene i perioden 2001-2004 ligger likevel lavere enn  $20 \mu\text{g Zn/l}$  som indikerer ubetydelig-moderat forurensning. Sink har relativt moderat giftighet for vannorganismer.



**Figur 4.16.** Innhold av sink ( $\mu\text{g Zn/l}$ ) i Leirelva (målestasjon) i 2004.

#### Nikkel (Ni)

De fleste målinger av nikkelinnehald i Leirelva i perioden 2001-2004 viser verdier lavere enn  $2,5 \mu\text{g Ni/l}$ , som karakteriseres som ubetydelig til moderat forurensning. Enkelte høye nivåer av nikkel er målt i nedre del av elva (tilstandsklasse V -meget sterkt forurenset). Klart høyeste nikkelinnehald ble målt 7.september 2004 med  $105,6 \mu\text{g Ni/l}$ . Høye konsentrasjoner av nikkel kan være skadelig for vannorganismer, men nivåene i Leirelva ligger generelt så lavt at dette antas å ikke medføre noen vesentlig negativ belastning.

*Krom (Cr)*

Resultatene i Leirelva indikerer at krom ikke representerer noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste målinger av krom i perioden 2001-2004 tilsvarer tilstandsklasse II (moderat forurenset).

*Jern (Fe)*

Innholdet av jern i vannmassene er svært variabelt og periodevis kan innholdet av jern ligge betydelig høyere enn det nivå som SFT har satt som nedre grense for tilstandsklasse V (meget dårlig) på 600 µg Fe/l. Høyt jerninnhold ble målt i nedre del av elva både i 2002, 2003 og 2004.

*Arsen (As)*

De målte nivåene av arsen i Leirelva antas ikke å representere noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste verdier i perioden 2001-2004 ligger lavere enn 1 µg As/l og et fåtall verdier ligger mellom 2 og 3 µg As/l. Maksimumsverdien i 2004 var 1,6 µg As/l.

## 4.2.3. Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken

I disse tre bekkene ble det i 2004 tatt månedlige stikkprøver for analyse av bakterieinnhold (TKB) og total fosfor. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 6.

**Bakterieinnhold:***Uglabekken*

I mange år har Uglabekken vært karakterisert som meget sterkt forurenset av bakterier som følge av vedvarende kloakkforurensning. Svært høye bakterietall har periodevis blitt målt, dette som resultat av overløpsepisoder og fortettinger i feltet. Omfattende tiltak på kloakknettet i området i 2003 resulterte i en markert forbedring utover dette året. Måloppnåelsen (prøver < 1000 TKB) økte fra 25 % i 2002 til 73 % i 2003. Resultatene fra 2004 viser at bekken fremdeles sliter med å oppnå en stabil situasjon. Måloppnåelsen var 58 % i 2004. Svært høyt bakterieinnhold ble målt i februar (50 000 TKB per 100 ml). Årsaken var arbeid på avløpsnettet og direkte utslipp fra Uglahaugstien. Gunstige og stabile verdier i sommerhalvåret ble igjen avløst av økning i bakterieinnhold på senhøsten 2004, opptil 11 000 TKB per 100 ml i desember. Årsaken er sannsynligvis overløp på det kommunale nettet. Forbedringstiltakene i området vil fortsette og det er et godt håp om at forurensningsepisodene etter hvert kan dempes betydelig eller i beste fall unngås.

*Heimdalsbekken*

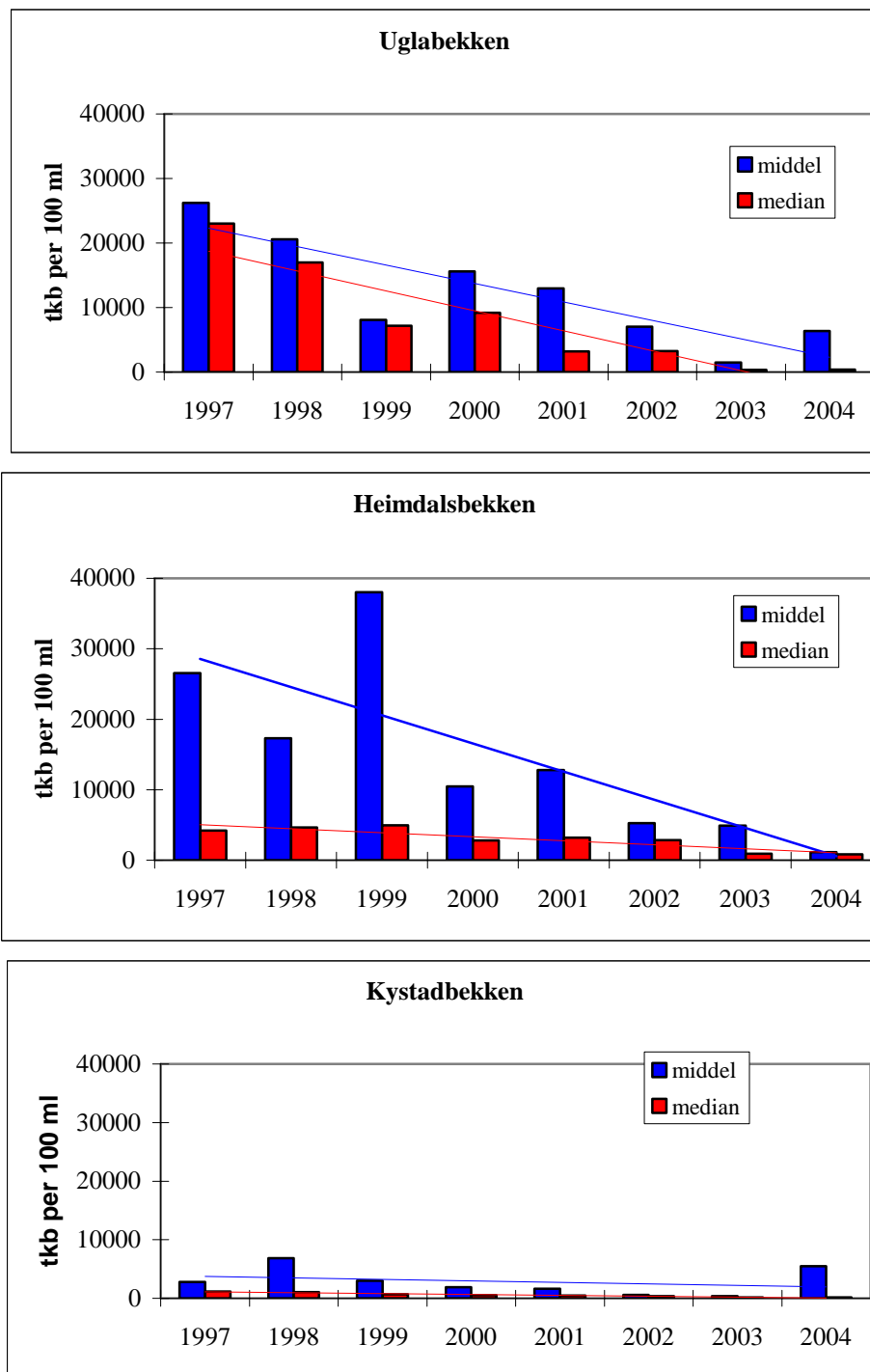
Heimdalsbekken har i likhet med Uglabekken i mange år vært utsatt for høy forurensning fra kloakk. Bakterieinnholdet har i perioder vært svært høyt, men det er påvist en markert bedring fram mot 2004. Det var betydelig mindre variasjon i bakterienivåene i 2004, som er de laveste som er målt siden målingene startet i 1997. Fremdeles er likevel bakterieinnholdet høyt, tilstandsklasse V - meget dårlig. De høyeste bakterienivåer i 2004 ligger mellom 3000 og 4000 TKB per 100 ml (figur 4.19). Måloppnåelsen (prøver < 1000 TKB) var 58 % i 2004.

*Kystadbekken*

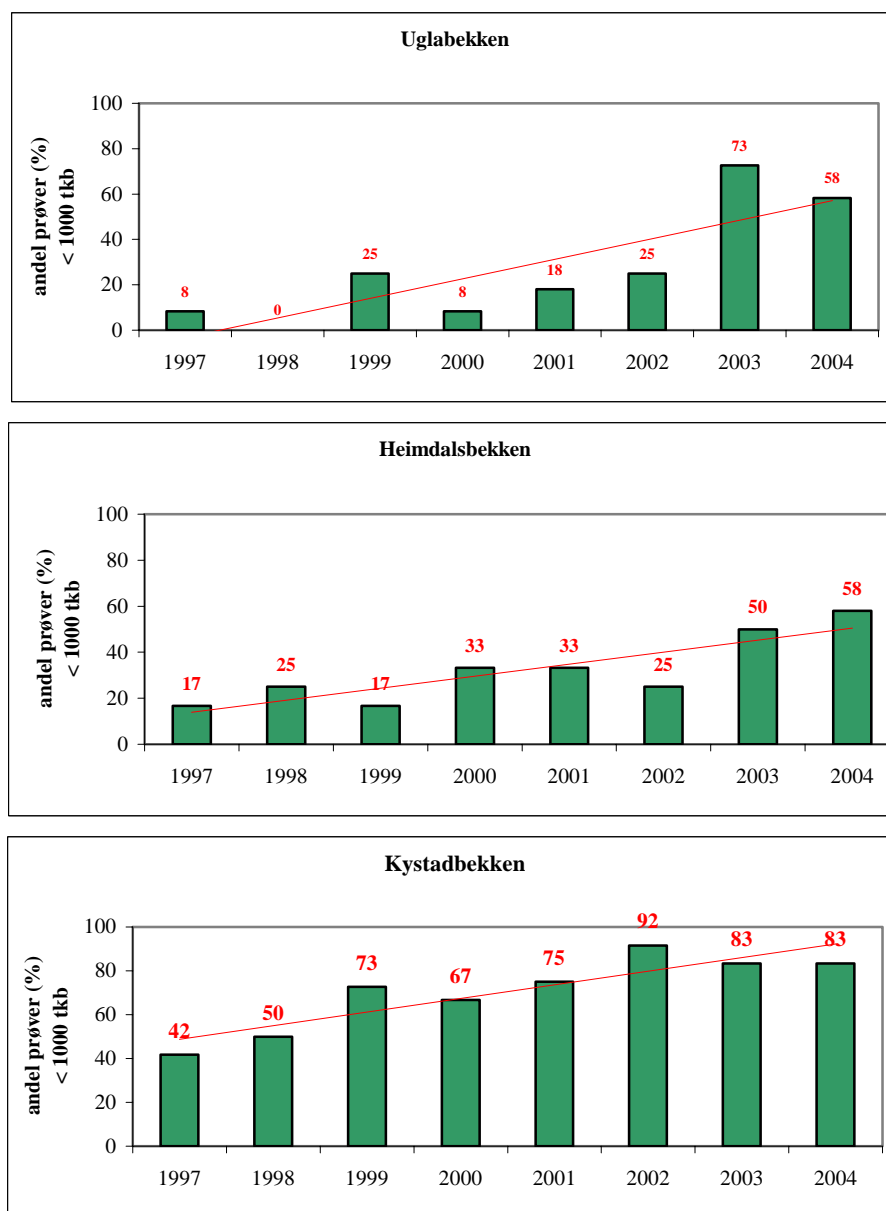
Bakterieinnholdet i Kystadbekken har ligget betydelig lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Men 90-persentilen ligger fortsatt høyere enn 1000 TKB per 100 ml, dvs. dårligste tilstandsklasse (V) også for Kystadbekken. Det har vært en positiv utvikling og stabilisering av nivåene de siste par årene. De fleste enkeltmålingene har da ligget lavere enn 500 TKB per 100 ml. Dette gjelder også for 2004, med unntak av et svært høyt bakterieinnhold målt i februar, 60000 TKB per 100 ml. Årsaken er



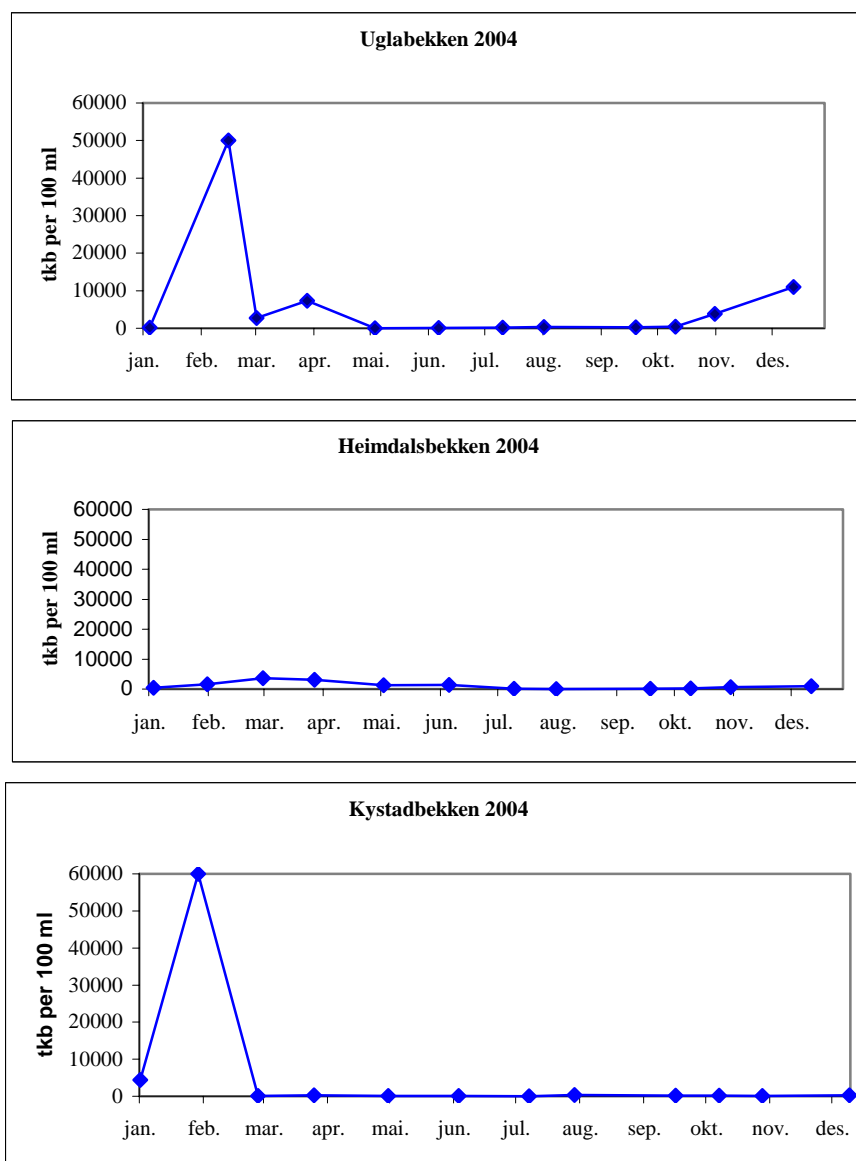
fortetting på avløpsnettet i Oskar Braathens vei. Det er den høyeste enkeltmåling som er påvist i Kystadbekken i perioden 1997-2004. Måloppnåelsen (prøver < 1000 TKB per 100 ml) var 83 % i 2004.



**Figur 4.17.** Innhold av bakterier (TKB), middel og median verdier i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken i perioden 1997-2004. Trendlinjer er lagt inn.



**Figur 4.18.** Måloppnåelse for bakterieinnhold i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken – (% prøver < 1000 TKB per 100 ml).



**Figur 4.19.** Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i månedlige prøver i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken 2004.

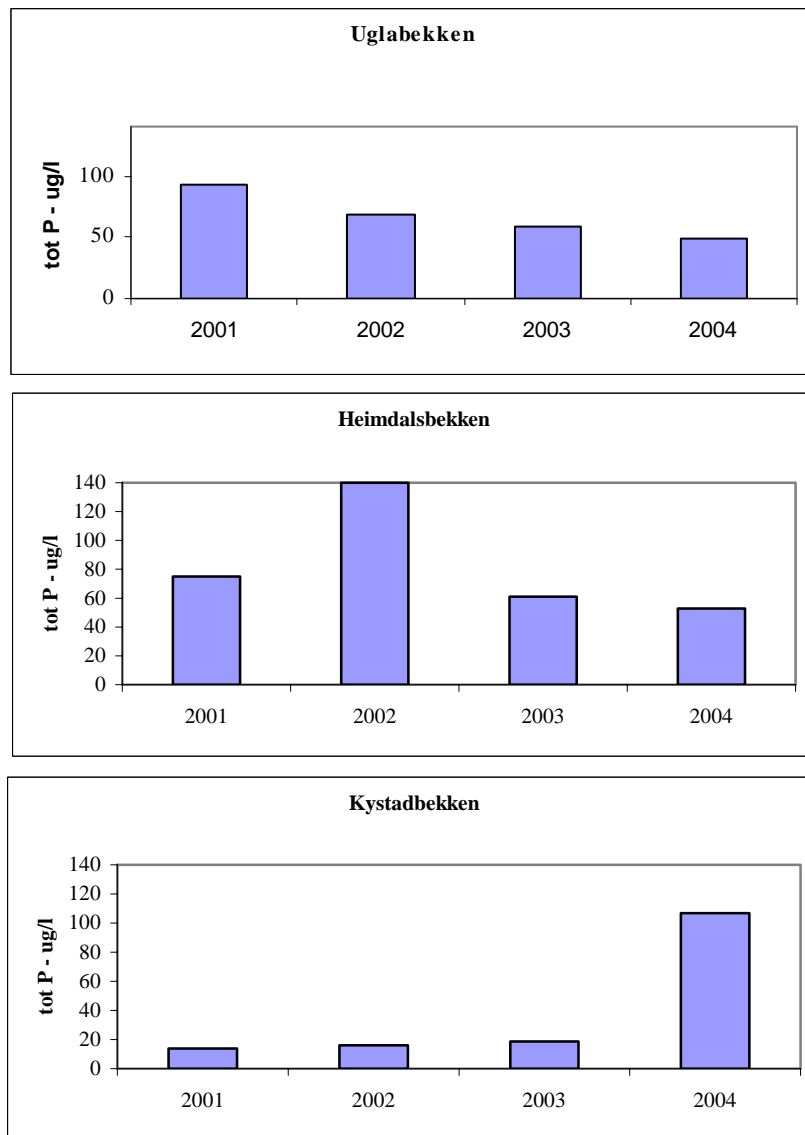
### *Fosforinnhold*

Fosforinnholdet i Uglabekken er høyt, men det har skjedd en reduksjon i nivåene fram mot 2004 (figur 4.20). Måloppnåelsen (prøver  $< 50 \mu\text{g P/l}$ ) i 2004 var 75 %. Bekken plasseres i 2004 i tilstandsklasse IV – dårlig. I årene 2001-2003 tilsvarer vannkvaliteten klasse V – meget dårlig.

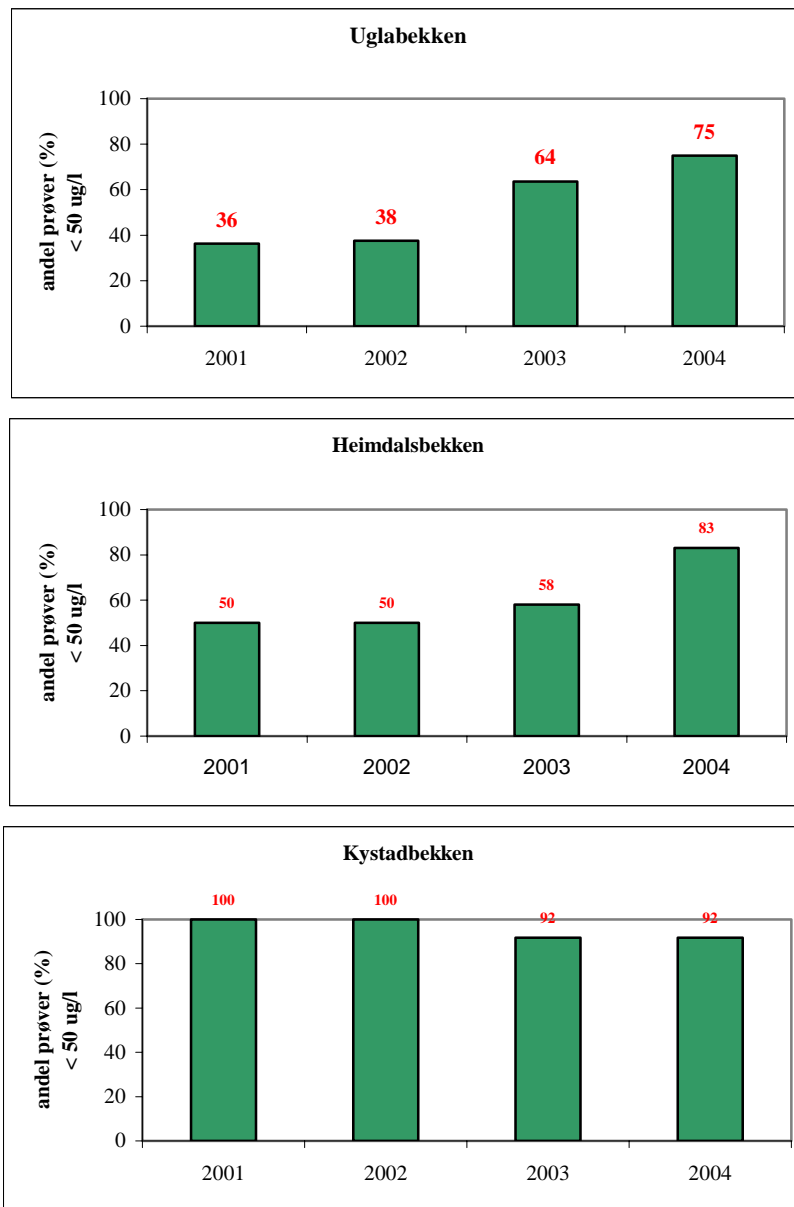
Fosforinnholdet i Heimdalsbekken er i likhet med Uglabekken er høyt. Periodevis svært høye nivåer kan forekomme, særlig var dette framtreddende i 2002. Nivåene er betydelig lavere i 2003 og 2004. Bekken plasseres i alle år i tilstandsklasse V – meget dårlig. Måloppnåelsen (prøver  $< 50 \mu\text{g P/l}$ ) har økt fra 50 til 83 % fra 2001 til 2004.

I Kystadbekken var årsmiddel for innhold fosfor i 2004 hele  $106,8 \mu\text{g P/l}$ , som skyldtes en ekstrem høy verdi i februar,  $1090 \mu\text{g P/l}$ . Med unntak av denne ekstremverdien ligger de andre målingene innenfor

nivåer som er målt de siste årene. I Kystadbekken er det så å si full måloppnåelse for fosforinnhold, dvs. alle prøver < 50 µg P/l.



**Figur 4.20.** Fosforinnhold (middelverdi -tot P) i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken.



**Figur 4.21.** Måloppnåelse for fosforinnhold i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken – (% prøver < 50 µg P/l).

## 4.2.4. Søra

Prøvetakingen i 2004 er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. Tabell 4.5 angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2004. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 7.

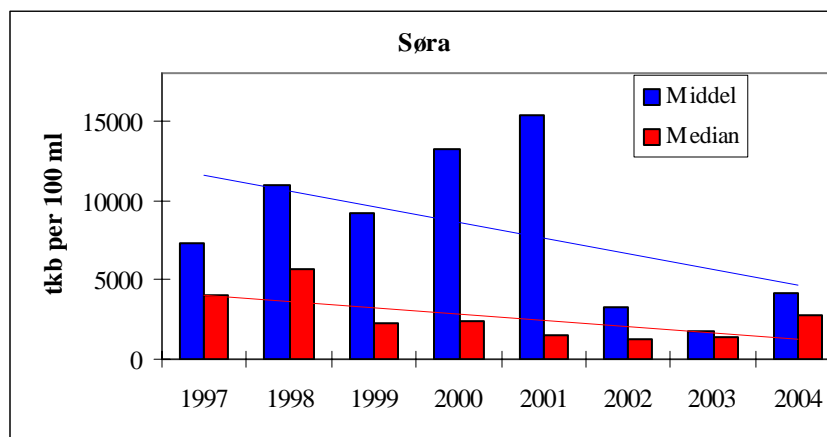
**Tabell 4.5.** Vannkvalitet i Søra i 2004 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier

**Søra målestasjon**

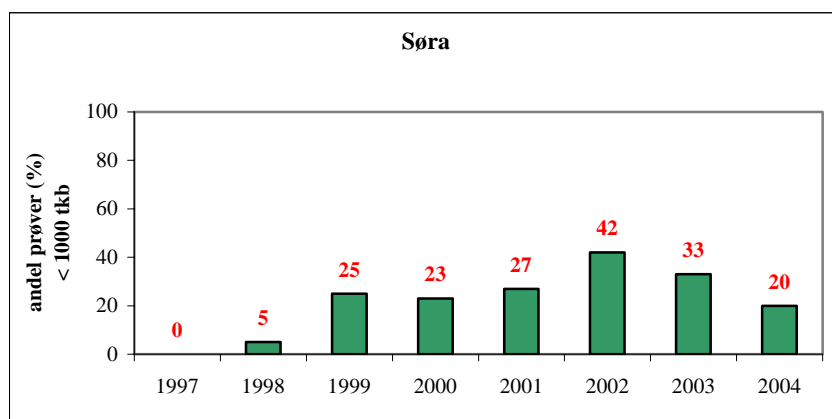
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	4106	2800	8600	18000	43	V-meget dårlig
Næringssalter	tot P $\mu\text{g P/l}$	154	117	269	780	17	V-meget dårlig
	tot N $\mu\text{g N/l}$	2305	2310	3536	5860	240	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	46	43	74	134	20	IV-dårlig
Forsuring	PH	8	8	8,2	8,5	7,5	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	72	14	129	946	1	V-meget dårlig

**Bakteriologiske forhold**

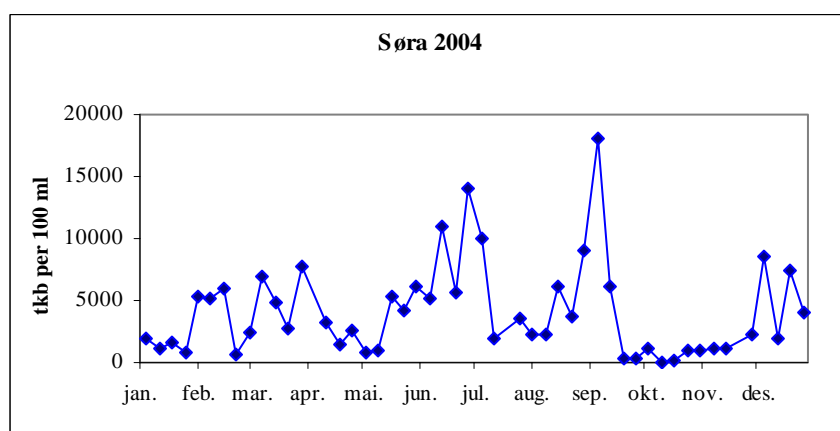
Søra har i alle år i perioden 1997-2004 hatt dårligste tilstandsklasse (V- meget dårlig) m.h.p. tarmbakterier. Svært høye bakterieinnhold ble målt i årene fra 1997- 2001. En markert bedring ble målt i 2002 og 2003. Særlig i 2003 skiller målingene seg ut fra tidligere år ved at hyppigheten og størrelsen på ekstremepisodene er mindre. Målingene i 2004 viste derimot igjen en økning i bakterienivåene i forhold til 2002 og 2003. Måloppnåelsen (prøver < 1000 TKB) ble redusert fra 42 til 20 % fra 2002 til 2004. Omkring en tredjedel av prøvene i 2004 hadde bakterieinnhold høyere enn 5000 TKB per 100 ml. Det ble påvist en rekke fortetninger og overløp i 2004 som er årsak til de høye bakterienivåer. Høyeste bakterieinnhold i september skyldes stor fortetning i Heimdalsveien med påfølgende graving på nettet. Dette var ett utslipp på 5000 pe-døgn.



**Figur 4.22.** Innhold av bakterier (TKB) i Søra (middel og median verdier). Trendlinjer er lagt inn.



**Figur 4.23.** Måloppnåelse for bakterieinnhold i Søra – (% prøver < 1000 TKB).

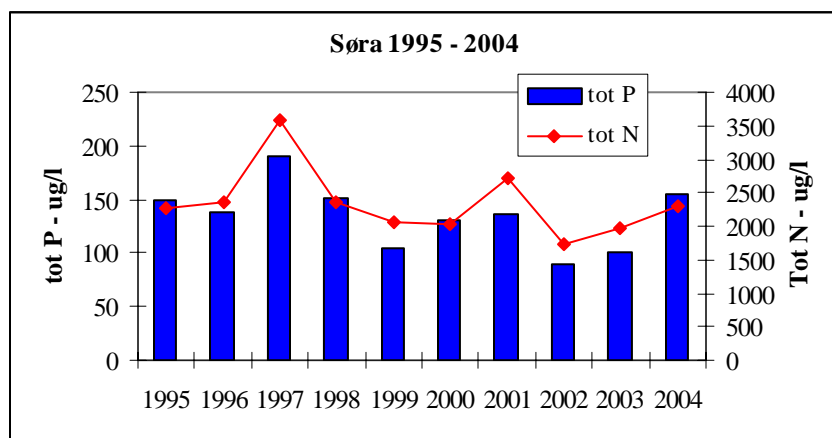


**Figur 4.24.** Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i ukentlige prøver i Søra 2004.

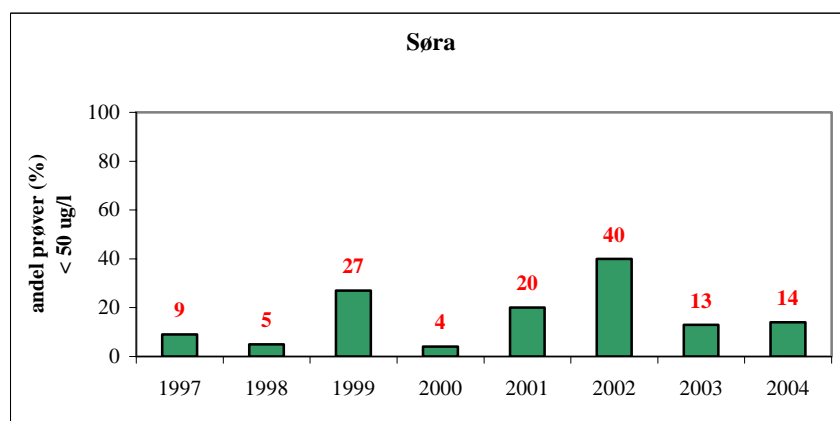
### *Kjemiske forhold*

#### Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

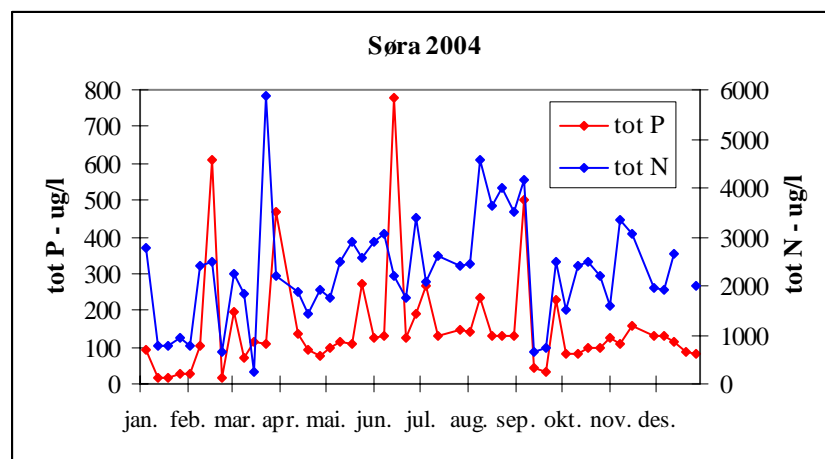
Næringssaltinnholdet (tot P og tot N) i Søra er høyt, og nivåene for alle år i perioden 1995-2004 tilsvarer tilstandsklasse V (meget dårlig). Dårligste vannkvalitet i forhold til næringssalter ble målt i 1997. Senere års målinger tyder på at det har skjedd en viss reduksjon i næringssaltnivåene, men fremdeles er nivåene høye og det kan være store variasjoner i enkeltverdier gjennom året. I 2004 ligger nivåene klart høyere enn det som ble målt i 2002 og 2003. Over 60 % av prøvene hadde i 2004 fosforinnhold høyere enn 100 µg P/l, og mer enn 80 % av prøvene hadde nitrogeninnhold høyere enn 1000 µg N/l. Måloppnåelse i forhold til fosfor (prøver < 50 µg P/l) var bare 14 % i 2004.



Figur 4.25. Innhold av næringssalter (fosfor og nitrogen) i Søra (årsmidler).



Figur 4.26. Måloppnåelse for fosforinnhold i Søra – andel prøver (%) < 50 µgP/l.



Figur 4.27. Innhold av næringssalter (total fosfor og nitrogen) i ukentlige prøver i Søra 2004.



### Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Søra har periodevis høyt innhold av organiske stoffer og partikler. I 2004 var middelverdien for fargetall 46 mg Pt/l, som tilsvarer tilstandsklasse IV (dårlig). Partikkelinnholdet, målt som turbiditet (FTU) er høyt og tilsvarer klasse V (meget dårlig) i 2004, årsmiddel 72 FTU. Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.

### Forsurende stoffer (pH)

Søra karakteriseres ved høy og gunstig pH-nivå. I 2004 varierte pH mellom 7,5 og 8,5 og samsvarer med målinger som er foretatt gjennom flere år.

## **Miljøgifter**

Fra mars 2001 er det i de ukentlige prøvene fra Søra målt på innhold følgende tungmetaller; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Bortsett fra bly finnes det fra tidligere svært få analyser av metaller fra Søra. Tabell 4.6 gir en oversikt over maksimumsverdier og plassering i tilstandsklasser for årene 2001-2004. Enkeltresultater fra 2004 er gitt i vedlegg 8.

**Tabell 4.6.** Resultater fra overvåking av metaller i Søra. Plassering i tilstandsklasse (basert på maksimumsverdier) i henhold til SFT (1997).

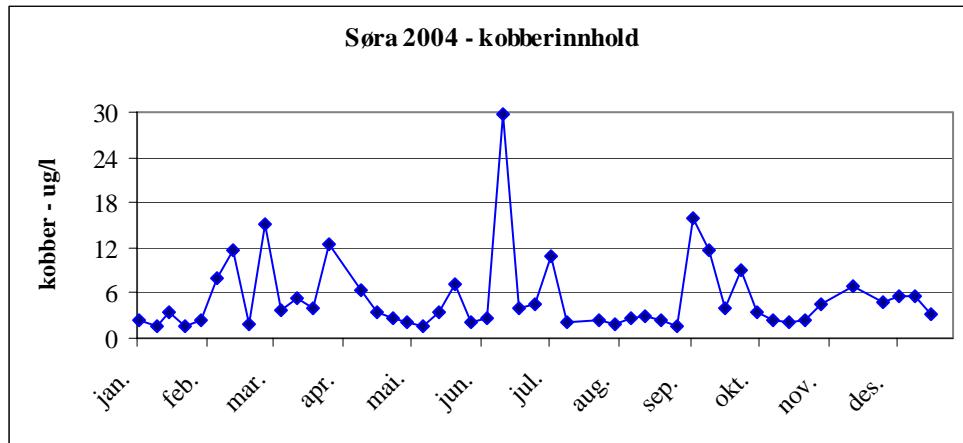
Søra målestasjon	2001	2002	2003	2004
Kobber µg Cu/l	42,6	481,43	151,45	29,69
Kadmium µg Cd/l	0,204	0,174	0,679	0,161
Kvikksølv µg Hg/l	0,096	0,033	0,038	0,038
Bly µg Pb/l	8,41	87,75	29,11	8,94
Sink µg Zn/l	109,9	1259,5	411,1	117
Nikkel µg Ni/l	52,5	114,54	15,03	27,42
Krom µg Cr/l	35,1	20,75	12,45	29,9
Jern µg Fe/l	18914	17621	5195	14411
Arsen µg As/l	2,11	2,82	2,29	2,55

tilstandsklasser:

I-ubetydelig forurenset	II-moderat forurenset	III-markert forurenset	IV-sterkt forurenset	V-meget sterkt forurenset
----------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

### **Kobber (Cu)**

Måleresultatene i Søra i perioden 2001-2004 viser at kobber representerer en forurensningsbelastning for vassdraget. En rekke målinger har nivåer som tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Maksimumsverdiene i 2002 og 2003 var svært høye. I 2004 hadde omkring ¼ av prøvene kobberinnhold som overstiger nedre grense (6 µg Cu/l) for tilstandsklasse V. Klart høyeste verdi ble målt 15. juni, 29,69 µg Cu/l. Det ble samtidig også påvist høye verdier av flere andre metaller (vedlegg 8).



**Figur 4.28.** Innhold av kopper ( $\mu\text{g Cu/l}$ ) i Søra 2004.

#### Kadmium (Cd)

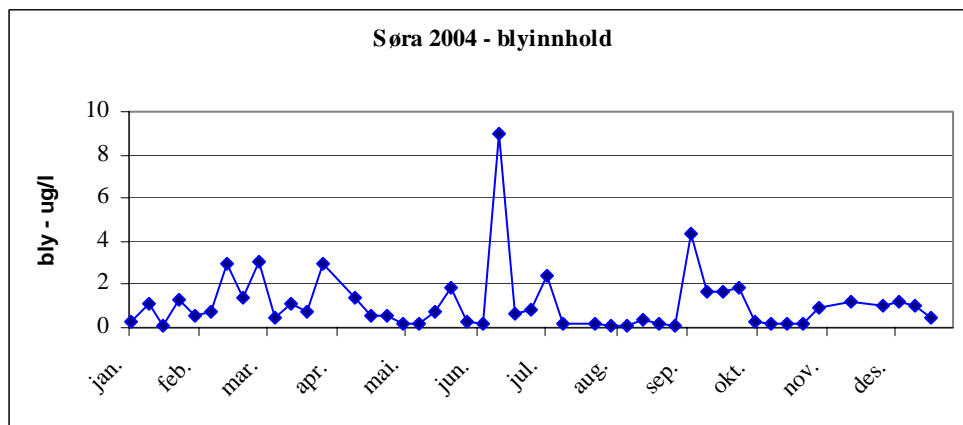
De fleste målinger viser innhold av kadmium lavere eller omkring  $0,04 \mu\text{g Cd/l}$ . I henhold til SFT (1997) tilsvarer verdier  $<0,04 \mu\text{g Cd/l}$  tilstandsklasse I (ubetydelig forurenset). Periodevis opptrer høyere verdier som tyder på forurensningstilførsler. Klart høyeste verdi ble målt i 2003;  $0,679 \mu\text{g Cd/l}$  (tilstandsklasse V-meget sterkt forurenset). I 2004 var maksimumsverdien lavere;  $0,161 \mu\text{g Cd/l}$  (tilstandsklasse III – markert forurenset).

#### Kvikksølv (Hg)

Måleserien i Søra i perioden 2001-2004 viser at episoder med forhøyede kvikksølvverdier kan forekomme. Maksimumsverdiene alle år tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Totalt viser resultatene i Søra likevel ikke noen tydelig og klar belastning av kvikksølv. De fleste prøvene også i 2004 hadde kvikksølvinnhold lavere enn deteksjonsgrensen på  $0,01 \mu\text{g Hg/l}$  (vedlegg 8).

#### Bly (Pb)

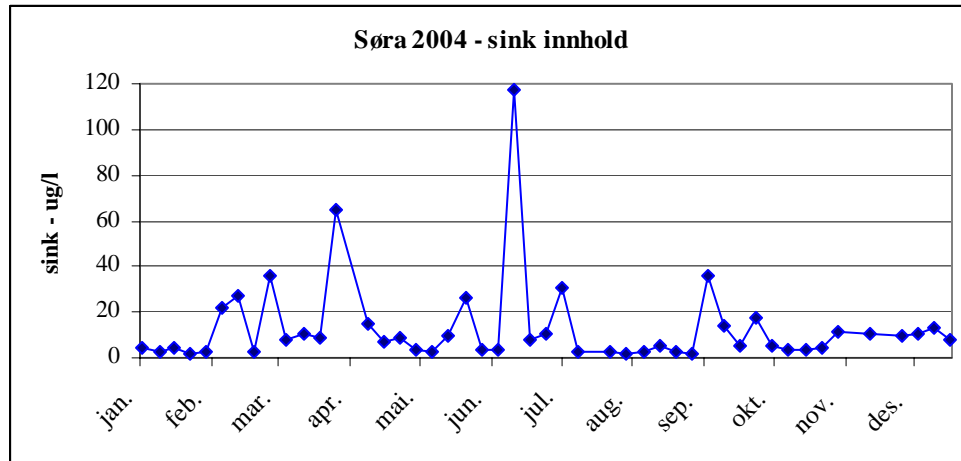
Søra mottar periodevis blyforurensning. I alle årene i perioden 2001-2004 er det målt episoder med høyt nivå av bly, dvs.  $>5 \mu\text{g Pb/l}$  (tilstandsklasse V - meget sterkt forurenset). Men de fleste prøvene viser relativt lave verdier (ubetydelig til moderat forurenset). I 2004 ble det målt bare en verdi  $> 5 \mu\text{g Pb/l}$ ; 15.juni med  $8,94 \mu\text{g Pb/l}$ . Klart høyeste maksimumsverdi er målt i 2002 ca.  $88 \mu\text{g Pb/l}$ .



**Figur 4.29.** Innhold av bly ( $\mu\text{g Pb/l}$ ) i Søra 2004.

*Sink (Zn)*

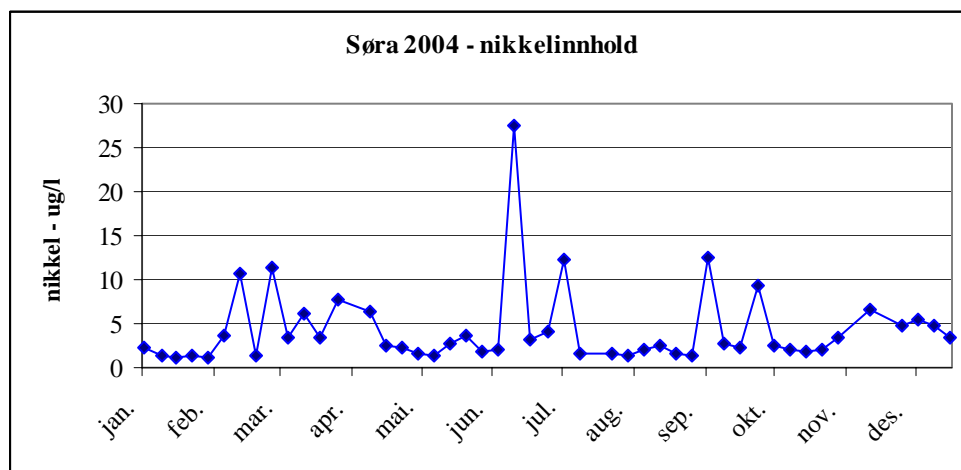
De fleste prøvene som er tatt i perioden 2001-2004 viser lavt innhold av sink. Unntaksvis opptrer hvert år høye nivåer av sink, mest markert i 2002. I 2004 er det også målt maksimumsverdi som overstiger grensen for dårligste tilstandsklasse (100  $\mu\text{g Zn/l}$ ). De fleste målingene i 2004 tilsvarer tilstandsklasse I og II (ubetydelig til moderat forurenset).



**Figur 4.30.** Innhold av sink ( $\mu\text{g Zn/l}$ ) i Søra 2004.

*Nikkel (Ni)*

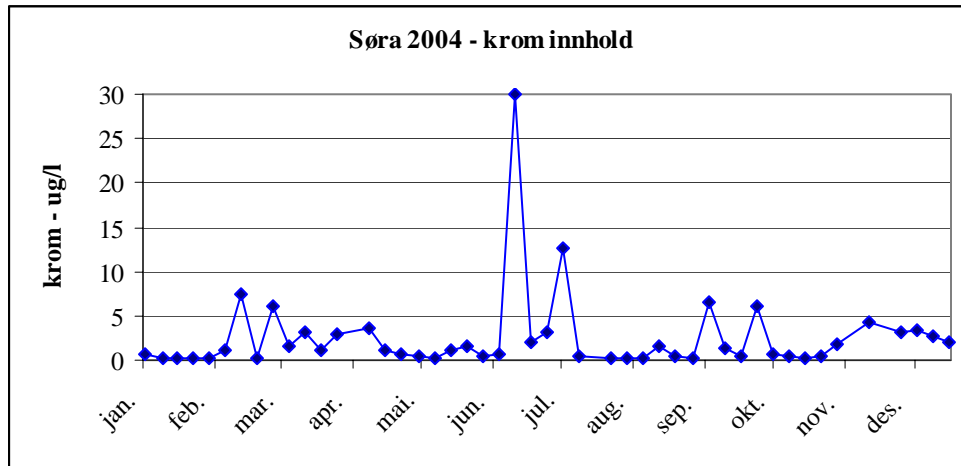
Resultatene i perioden 2001-2004 indikerer at nikkel representerer en viss forureningsbelastning for vassdraget, og at det periodevis kan forekomme høyt nikkelinnhold. Årlig er det i et fåtall prøver påvist nikkelinnhold  $>10 \mu\text{g Ni/l}$ , som indikerer meget sterk forurensning. Mest markert er dette i 2001 og 2002. Maksimumsverdien i 2004 var  $27,42 \mu\text{g Ni/l}$ . De fleste målingene både i 2004 og tidligere år viser moderat-markert forurensning.



**Figur 4.31.** Innhold av nikkel ( $\mu\text{g Ni/l}$ ) i Søra 2004.

*Krom (Cr)*

Periodevis er det i årene 2001-2004 målt krominnhold som tyder på en viss forurensningsbelastning. Flere verdier indikerer markert til sterkt forurensning ( $> 2,5 \mu\text{g Cr/l}$ ). Dette gjelder også i 2004 der maksimumsverdien ble målt til  $29,9 \mu\text{g Cr/l}$  15.juni.



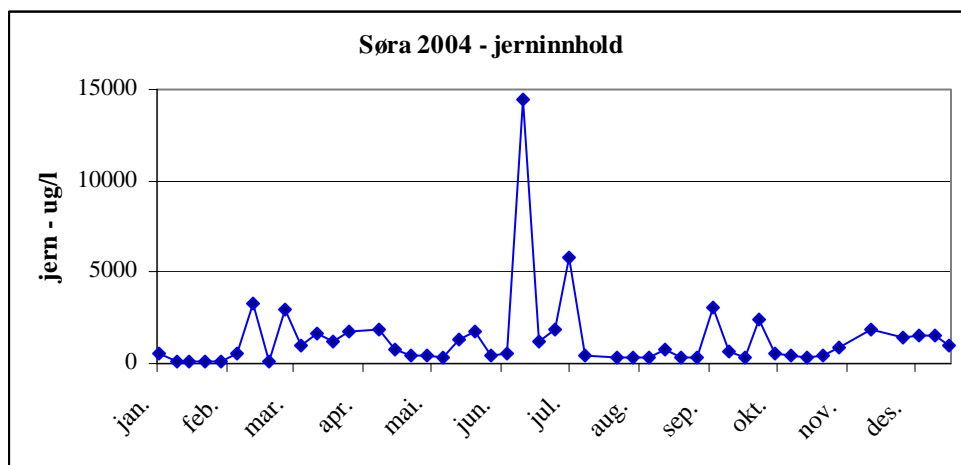
**Figur 4.32.** Innhold av krom ( $\mu\text{g Cr/l}$ ) i Søra 2004.

*Arsen (As)*

Nivåene for arsen i Søra tyder ikke på noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. Det er ikke målt noen vesentlige forskjeller i arseninnhold mellom år.

*Jern (Fe)*

Innholdet av jern er variabelt og en stor del av de årlige prøvene har jerninnhold høyere enn  $600 \mu\text{g Fe/l}$ , som tilsvarer den dårligste vannkvalitetstilstand. I 2004 ble høye nivåer av jern målt i mer enn halvparten av prøvene. Maksimumsverdien 15.juni var svært høy,  $14411 \mu\text{g Fe/l}$ .



**Figur 4.33.** Innhold av jern ( $\mu\text{g Fe/l}$ ) i Søra 2004.

## 4.2.5. Lykkjebekken

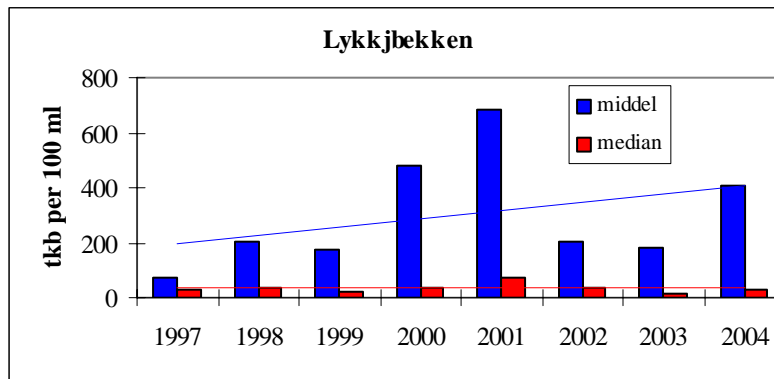
Prøvetakingen i 2004 er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. Tabell 4.7 angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2004. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 9.

**Tabell 4.7.** Vannkvalitet i Lykkjebekken i 2004 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier

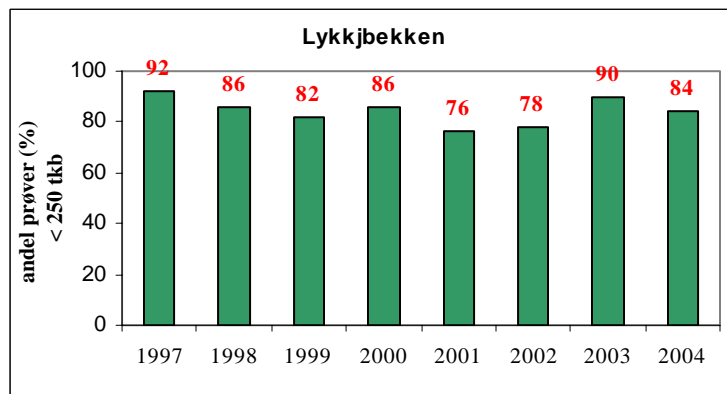
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	410	28	466	11000	0	IV-dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	19	15	30	77	8	IV-dårlig
	tot N µg N/l	650	610	781	1220	410	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	46	42	70	118	19	IV-dårlig
Forsuring	PH	7,5	7,6	7,8	8	6,8	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	1,52	1,10	2,81	9,10	0,43	III-mindre god

### Bakteriologiske forhold

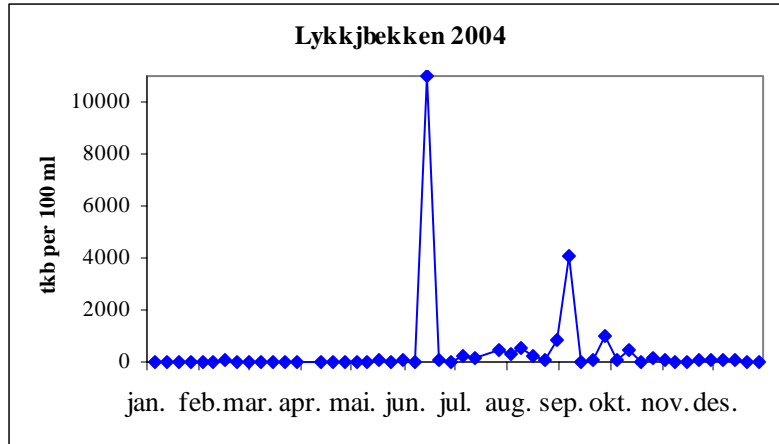
Innholdet av tarmbakterier økte i perioden 1997-2001, og vannkvaliteten i 2001 plasseres i klasse V – meget dårlig. En markert bedring i bakterienivåene ble målt i 2002 og 2003. Målingene i 2004 viser imidlertid at bekken fremdeles preges av at det periodevis kan forekomme høyt bakterieinnhold. Dette har sannsynligvis sammenheng med økt avrenning fra jordbruksområder i forbindelse med nedbørsperioder. En måling i juni skiller seg ut, 11 000 TKB per 100 ml. Målingen sammenfaller med en nedbørsrik periode. Også enkelte målinger i nedbørsrike perioder i september hadde noe høyt bakterienivå. De fleste prøvene gjennom 2004 hadde lavt innhold av tarmbakterier. I 2004 tilsvarende vannkvaliteten klasse IV (dårlig). Måloppnåelse i forhold til tarmbakterier (prøver < 250 TKB) var 84 % i 2004.



**Figur 4.34.** Innhold av tarmbakterier (TKB) i Lykkjebekken (middel og median verdier).



**Figur 4.35.** Måloppnåelse for bakterieinnhold i Lykkjebekken – (% prøver < 250 TKB).

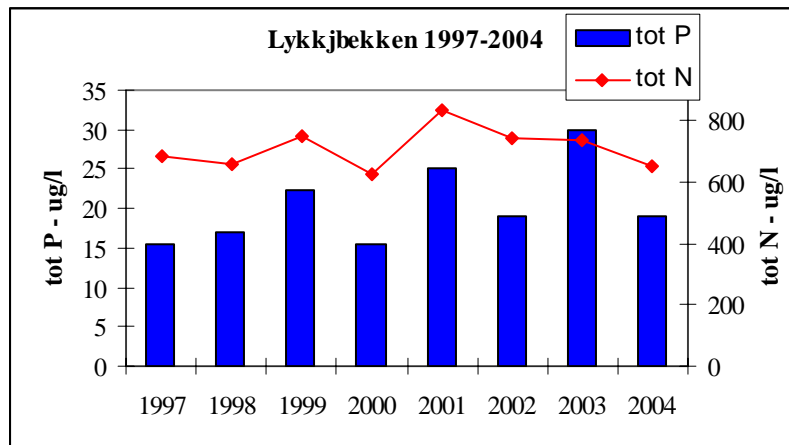


**Figur 4.36.** Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i ukentlige prøver i Lykkjebekken 2004.

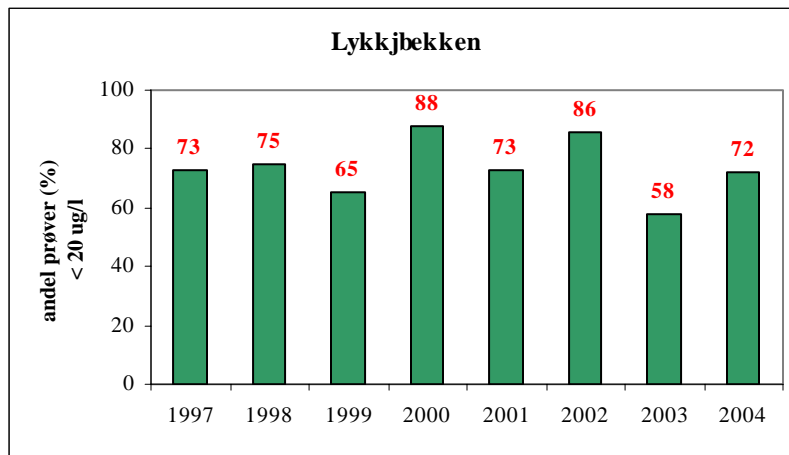
### *Kjemiske forhold*

#### Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

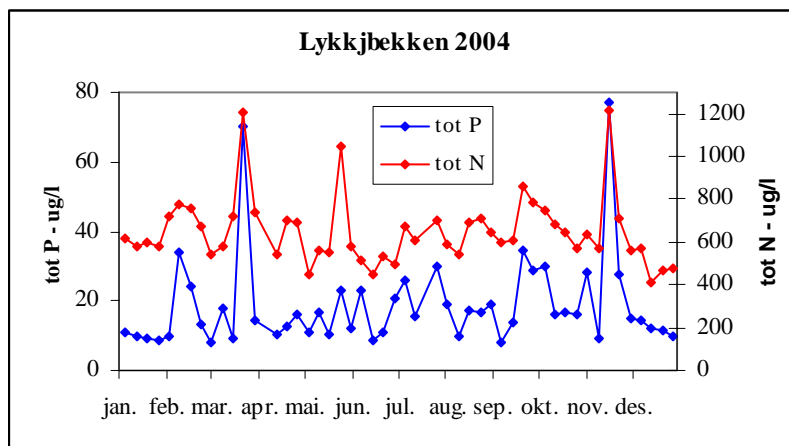
Målingene i perioden 1997-2004 viser at Lykkjebekken periodevis mottar høy nærings saltbelastning. Nivåene varierer noe fra år til år, men i de fleste år tilsvarer vannkvaliteten klasse IV (dårlig), også i 2004. Et fåtall målinger i 2004 overstiger  $50 \mu\text{g P/l}$  og  $1200 \mu\text{g N/l}$ , som angir meget dårlig vannkvalitet. Årsmiddel for total fosfor i 2004 var  $19 \mu\text{g P/l}$ , som er klart lavere enn målt i 2003, men på samme nivå som i 2002. Årsmiddel for total nitrogen i 2004 ( $650 \mu\text{g N/l}$ ) lå litt lavere enn både for 2002 og 2003. Måloppnåelse for innhold av fosfor (prøver  $< 20 \mu\text{g P/l}$ ) er 72 % i 2004.



**Figur 4.37.** Næringsalter (fosfor og nitrogen) i Lykkjebekken (årsmidler).



**Figur 4.38.** Måloppnåelse for innhold av fosfor i Lykkjebekken– (% prøver < 20 µg P/l).



**Figur 4.39.** Næringsalter (total fosfor og nitrogen) i ukentlige prøver i Lykkjebekken 2004.

#### Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Innholdet av organiske stoffer og partikler tilsvarer i 2004 tilstandsklasse IV (dårlig) (tabell 4.7). Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.

#### Forsurende stoffer (pH)

Lykkjebekken karakteriseres ved høy og gunstig pH-nivå. I 2004 varierte pH mellom 6,8 og 8,0 og samsvarer med målinger som er foretatt gjennom flere år.

## Miljøgifter

Fra mars 2001 er det i de ukentlige prøvene fra Lykkjebekken målt på innhold følgende tungmetaller; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Bortsett fra bly finnes det fra tidligere svært få analyser av metaller fra Lykkjebekken. Tabell 4.8. gir en oversikt over maksimumsverdier og plassering i tilstandsklasser for årene 2001-2004. Enkeltresultater fra 2004 er gitt i vedlegg 10.

**Tabell 4.8.** Resultater fra overvåking av metaller i Lykkjebekken . Plassering i tilstandsklasse (basert på maksimumsverdier) i henhold til SFT (1997).

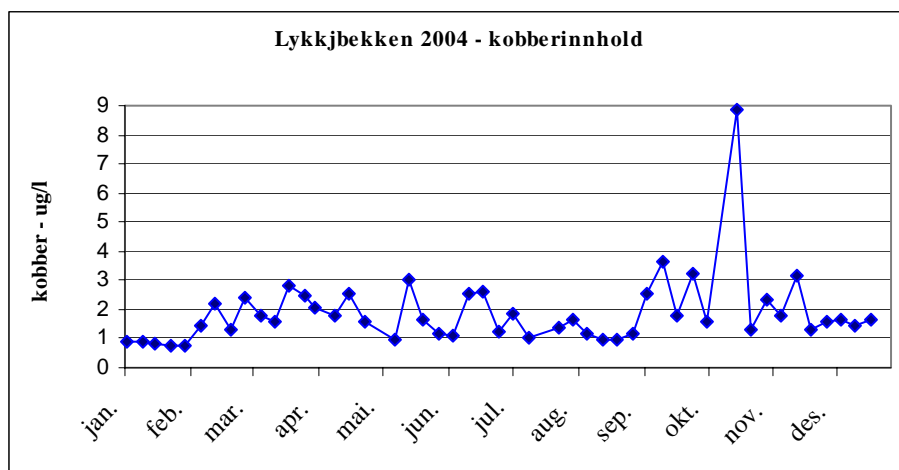
Lykkjebekken målestasjon	2001	2002	2003	2004
Kobber µg Cu/l	52,6	74,87	49,56	8,87
Kadmium µg Cd/l	0,053	0,307	0,119	0,022
Kvikksølv µg Hg/l	0,038	0,017	0,012	<0,01
Bly µg Pb/l	19,9	12,14	26,83	9,97
Sink µg Zn/l	77,92	1554,7	56,5	13,8
Nikkel µg Ni/l	6,52	340,70	7,60	3,68
Krom µg Cr/l	2,02	0,95	0,92	1,32
Jern µg Fe/l	2535	1397	1183	1035
Arsen µg As/l	0,98	0,65	0,86	0,59

tilstandsklasser:

I-ubetydelig forurenset	II-moderat forurenset	III-markert forurenset	IV-sterkt forurenset	V-meget sterkt forurenset
-------------------------	-----------------------	------------------------	----------------------	---------------------------

### Kobber (Cu)

Målingene i perioden 2001-2004 indikerer at kobber representerer en viss forureningsbelastning for vassdraget, og at det episodisk kan forekomme høyt kobberinnhold. Maksimumsverdien i 2004 var 8,87 µg Cu/l, som tilsvarer tilstandsklasse V- meget sterkt forurenset. Maksimumsverdiene i årene 2001-2003 lå betydelig høyere (tabell 4.8). De fleste målinger i gjennom hele perioden ligger lavere enn 3 µg Cu/l, tilsvarende tilstandsklasse II og III (moderat til markert forurenset).



**Figur 4.40.** Innhold av kopper (µg Cu/l) i Lykkjebekken 2004.



*Kadmium (Cd)*

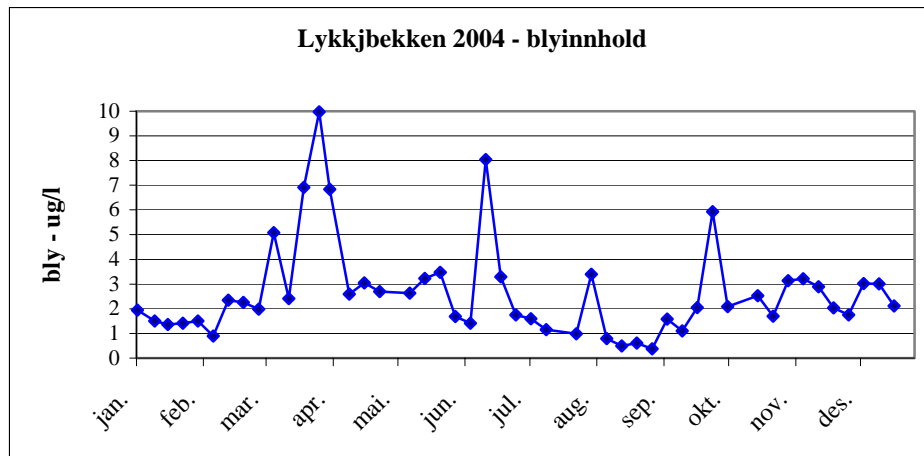
Generelt er det målt svært lavt innhold av kadmium ( $<0,01 \mu\text{g Cd/l}$ ). Noen få unntak i 2002 og 2003 tyder på avrenning fra en forurensningskilde. I 2004 er verdiene stabilt lave.

*Kvikksølv (Hg)*

Alle målingene i 2004 ligger lavere enn deteksjonsgrensen på  $0,01 \mu\text{g Hg/l}$ . Unntaksvis et det tidligere målt noe høyere nivåer (tabell 4.8). Totalt viser resultatene at kvikksølv ikke utgjør noen forurensningsbelastning i vassdraget.

*Bly (Pb)*

Lykkjebekken tilføres bly gjennom avrenning fra skytebanene som ligger i nærområdet. Målinger gjennom flere år viser at blyinnholdet varierer fra år til år, som sannsynligvis er et utslag av ulikheter i nedbør og avrenningsforhold. Blyinnholdet har i mange år tilsvart tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset), også i 2004. Maksimumsverdien i 2004 ( $9,97 \mu\text{gPb/l}$ ) er lavere enn målt i årene 2001-2003.



**Figur 4.41.** Innhold av bly ( $\mu\text{g Pb/l}$ ) i Lykkjebekken 2004.

*Sink (Zn)*

De fleste målingene i perioden 2001-2004 har et gunstig lavt innhold av sink ( $<5 \mu\text{g Zn/l}$ ) tilsvarende tilstandsklasse I (ubetydelig forurenset). Maksimumsverdien i 2004 ble målt 19.oktober med  $13,8 \mu\text{g Zn/l}$  (tilstandsklasse II-moderat forurenset). Unntaksvis er det tidligere målt høye verdier som viser at Lykkjebekken periodevis kan motta forurensning av sink. Mest markert er dette målt i 2002 med  $1554 \mu\text{g Zn/l}$  (tilstandsklasse V).

*Nikkel (Ni)*

Prøvene i 2004 viste generelt lave verdier for nikkel,  $< 2,5 \mu\text{g Ni/l}$  (tilstandsklasse II – moderat forurenset). Et fåtall prøver ligger noe høyere,  $3-4 \mu\text{g Ni/l}$  (tilstandsklasse III – markert forurenset). Tidligere år det målt større variasjon i nivåene, særlig i 2002 (maksimumsverdi  $340 \mu\text{g Ni/l}$ ).

*Krom (Cr)*

Resultatene i perioden 2001-2004 tyder på at krom ikke representerer noen forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste målingene viser verdier lavere enn  $1,0 \mu\text{g Cr/l}$  (tilstandsklasse I og II - ubetydelig til moderat forurenset). Maksimumsverdiene alle år plasseres også i tilstandsklasse II.

### Arsen (As)

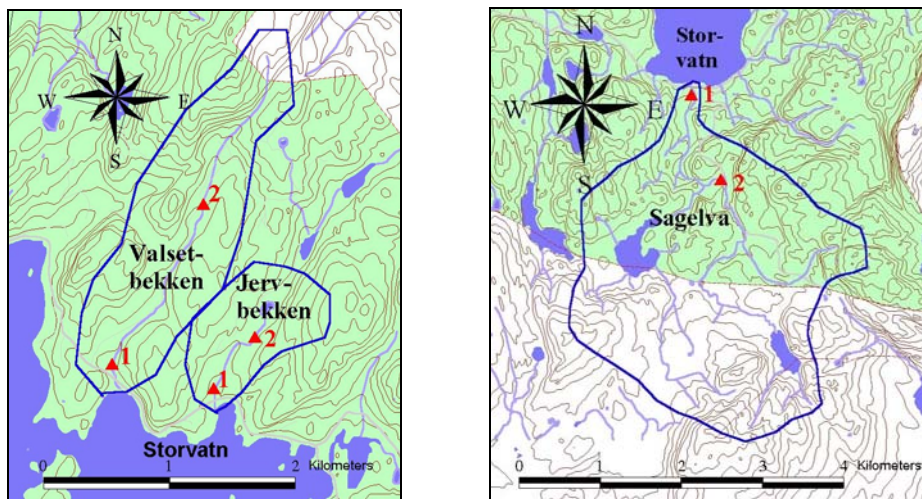
Målingene for arseninnhold ligger lavere enn  $1,0 \mu\text{g As/l}$ . Dette indikerer ubetydelig forurensningsbelastning for vassdraget.

### Jern (Fe)

Innholdet av jern i Lykkjebekken kan være høyt i forbindelse med nedbørsperioder, og vannkvaliteten klassifiseres da som meget dårlig. Årlig påvises slike episoder med høyt jerninnhold. I 2004 ble høyeste nivå påvist 15. juni ( $1035 \mu\text{g Fe/l}$ ). De fleste målingene i perioden 2001-2004 viser nivåer som tilsvarer mindre god til dårlig vannkvalitet.

#### 4.2.6. Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva

Jervbekken og Valsetbekken renner ut i Jonsvatnet i nærområdet til vanninntaket for drikkevannet. Sagelva renner ut i Jonsvatnet fra sør ved Øvre Jervan. Nedbørfeltene til Jervbekken og Valsetbekken er små, henholdsvis  $0,55 \text{ km}^2$  og  $1,75 \text{ km}^2$ . Nedbørfeltet til Sagelva er større,  $9,6 \text{ km}^2$ . Jervbekken og Valsetbekken drenerer områder med jordbruksdrift og kommunalt avløpsnett. Feltet til Sagelva har liten grad påvirkning fra mennesker og dyr.



**Figur 4.42.** Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva med nedbørfelt.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jervbakken og Valsetbekken er overvåket siden 2000. I begge bekkene er det tatt prøver på to punkter. St.1 og St.2 representerer henholdsvis områder nedstrøms og oppstrøms i forhold til antatt største forurensningskilde; gårdsbruk med husdyrdrift. Prøvetakingen har fra år 2000, årlig blitt foretatt fra vår til høst med omtrent ukentlige prøver.

I Sagelva ble det satt i gang tilsvarende undersøkelser fra 2003. Det er også her opprettet to stasjoner, en nedre (st.1) og en øvre (st.2) for å fange opp eventuelle gradienter i den bakteriologiske tilstand i vassdraget.

I 2004 startet prøvetakingene i bekkene 5. mai og avsluttet 6. oktober. Resultatene for TKB kommenteres nedenfor. Enkeltmålinger i 2004 er vist i vedlegg 11.

### Jervbekken og Valsetbekken

Målingene i 2004 viser i likhet med tidligere år at det periodevis forekommer høyt innhold av tarmbakterier på den nederste stasjonen (st.1) i begge bekkene. Dette gir en klar indikasjon på at en vesentlig del av tarmbakteriene tilføres bekkene nedstrøms st.2. Avrenning fra gårdsbruk med husdyrdrift er den mest sannsynlige forklaringen. Vannkvaliteten med hensyn til tarmbakterier på st.1 i bekkene klassifiseres som dårlig eller meget dårlig, mens tilstanden i øvre deler klassifiseres som god eller mindre god (tabell 4.9).

Målingene viser at vannkvaliteten i nedre deler av Jervbekken er dårligere i 2004 sammenliknet med tidligere år (figur 4.43). Det ble målt flere episoder med TKB > 1000 per 100 ml, særlig i september (1800 – 4500 TKB) (figur 4.46). Høyeste bakterieinnhold ble målt i forbindelse med store nedbørsmengder 22. september (døgn nedbør 40 mm). Måloppnåelsen (prøver < 250 TKB) på st.1 var på 70 % i 2004 og er klart lavere enn for årene 2000-2003. I øvre deler av Jervbekken (st.2) ble det ikke målt noen vesentlig endring av vannkvaliteten i 2004 i forhold til tidligere år. Høyeste verdier i september ble her målt til 210 TKB per 100 ml.

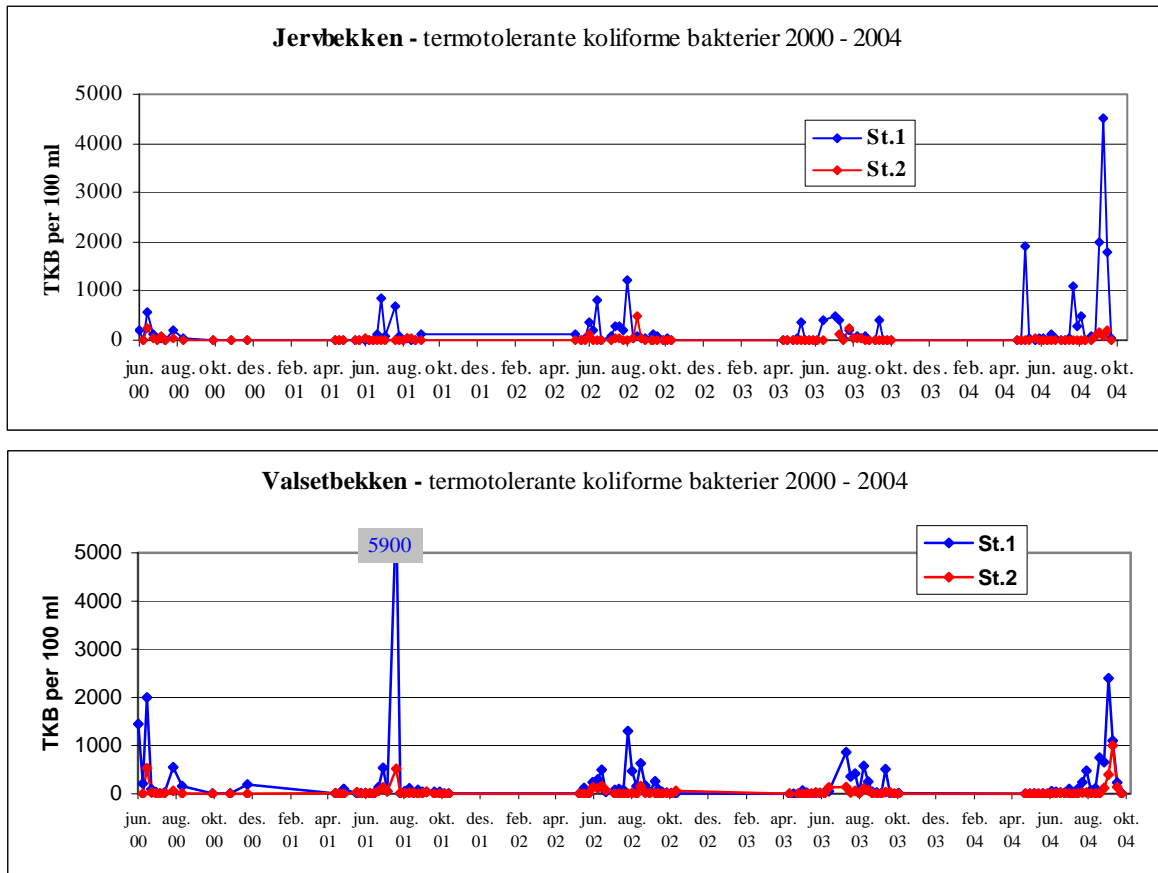
Vannkvaliteten på st.1 i Valsetbekken var meget dårlig i år 2000, men en markert forbedring ble målt i 2001. Fram mot 2004 viser målingene igjen en økning i bakterienivåene. Måloppnåelsen (prøver < 250 TKB) var på 78 % i 2004. I Valsetbekken ble det også i likhet med Jervbekken målt verdier > 1000 TKB på st.1 i september 2004 (figur 4.46), men hyppighet og styrken på episoder med høyt bakterieinnhold var mindre markert enn i Jervbekken. Høyeste bakterieinnhold på st.1 i Valsetbekken i 2004 var 2400 TKB per 100 ml (15.september). Generelt har bakterieinnholdet på st.2 i Valsetbekken ligget betydelig lavere enn st.1, men i forbindelse med de store nedbørsmengdene som kom 22. september ble det målt omkring 1000 TKB per 100 ml på begge stasjonene.

### Sagelva

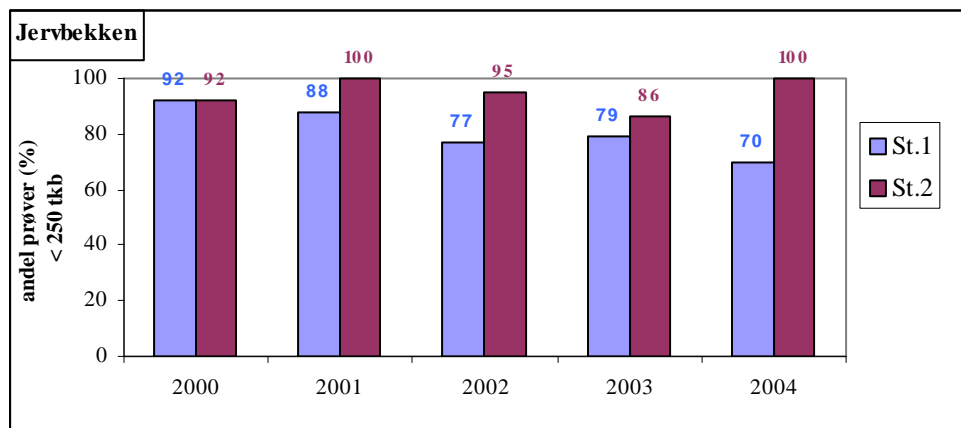
I Sagelva klassifiseres den bakteriologiske tilstanden som mindre god på begge stasjoner. Målingene indikerer at det ikke er noen vesentlige forskjeller i den bakteriologiske vannkvaliteten mellom nedre og øvre deler av Sagelva. Måloppnåelse for Sagelva m.h.t. bakterier i 2004 for st.1 og st.2 var henholdsvis 96 og 91 %. Bortsett fra høye bakterienivåer målt under ekstreme nedbørsforhold 22. september ligger de fleste målinger godt under 200 TKB per 100 ml (figur 4.46). Målingene både fra 2003 og 2004 viser at det er et relativt godt samsvar mellom bakterienivåene (TKB) i Sagelva og øvre del (st.2) i Valsetbekken og Jervbekken. Med få unntak ligger målingene fra alle disse stasjonene lavere enn 200-250 TKB per 100 ml. Dette nivået av TKB antas å representere den bakteriologiske naturtilstanden i nedbørfeltet.

**Tabell 4.9.** Klassifisering av tilstand med hensyn til tarmbakterier (TKB)-90persentil

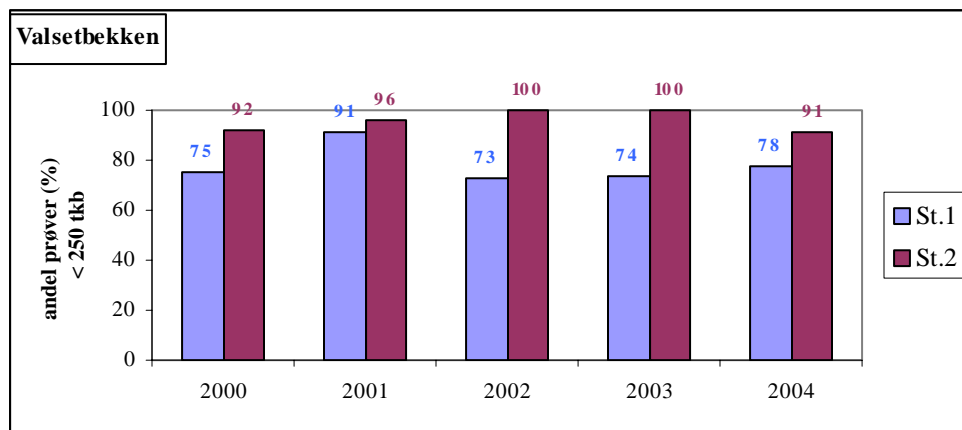
Prøvepunkt	2000	2001	2002	2003	2004
Valsetbekken st.1	1360	134	497	492	732
Valsetbekken st. 2	58	58	128	106	136
Jervbekken st.1	199	301	372	404	1880
Jervbekken st.2	98	23	45	49	94
Sagelva st.1				89	108
Sagelva st.2				149	188
<b>tilstandsklasser:</b>					
<b>I-meget god</b>	<b>II-god</b>	<b>III-mindre god</b>	<b>IV-dårlig</b>	<b>V-meget dårlig</b>	



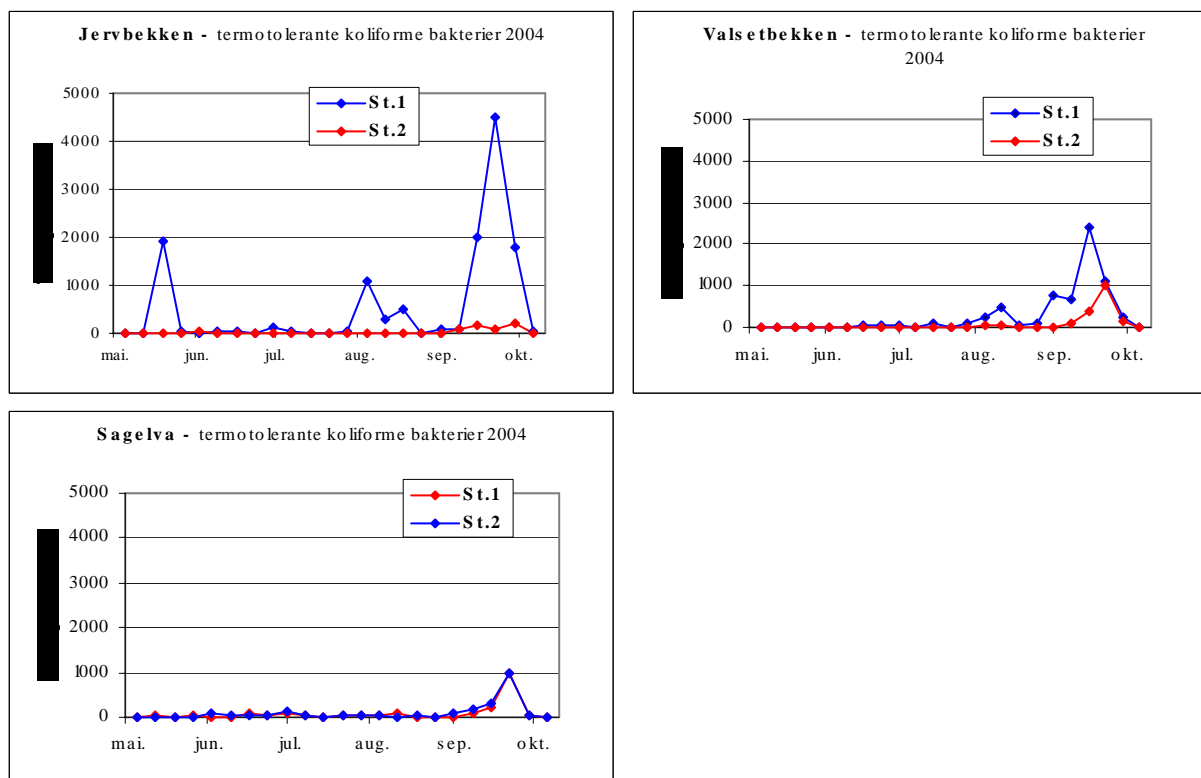
Figur 4.43. Tarmbakterier (TKB) i Valsetbekken og Jervbekken i perioden 2000-2004.



Figur 4.44. Måloppnåelse for bakterieinnhold i Jervbekken – (% prøver < 250 TKB).



**Figur 4.45.** Måloppnåelse for bakterieinnhold i Valsetbekken – (% prøver < 250 TKB).

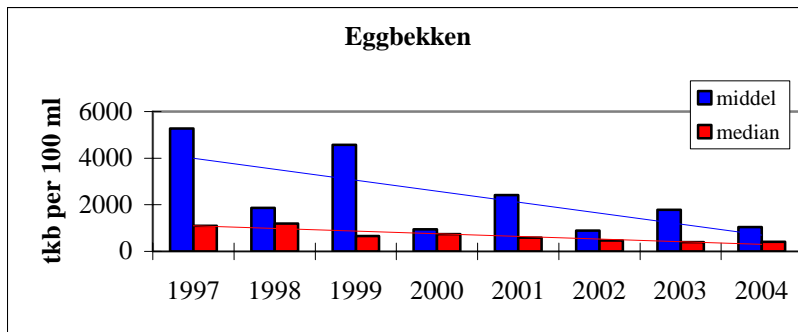


**Figur 4.46.** Tarmbakterier (TKB) i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva i 2004.

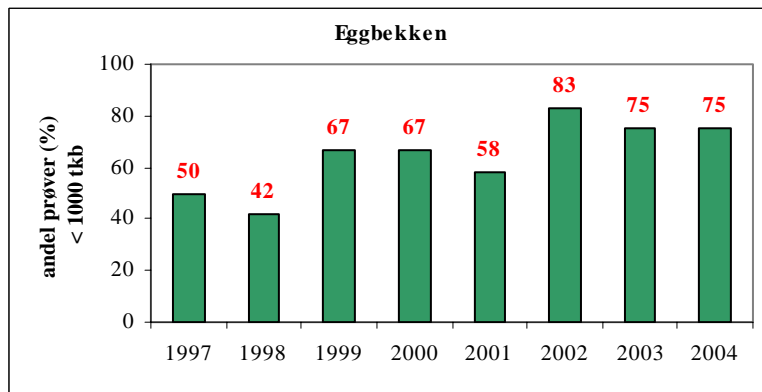
#### 4.2.7. Eggbekken

Bekken er sidebekk til Gaula (jf. kart i vedlegg). Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser. Enkeltmålinger i 2004 er vist i vedlegg 6. I alle år i perioden 1997-2004 karakteriseres vannkvaliteten som meget dårlig (tilstandsklasse V). Resultatene tyder likevel på at det har vært en positiv utvikling i denne perioden (figur 4.47). I forbindelse med nedbørsperioder kan det imidlertid måles høye bakterienivåer. Målingene i 2004 viste at 7 av 12 målinger hadde gunstige nivåer med lavere enn 500 TKB per 100 ml (figur 4.49). 3 målinger lå høyere enn 1000 TKB per 100 ml med maksimumsverdi på 4400 i juni.

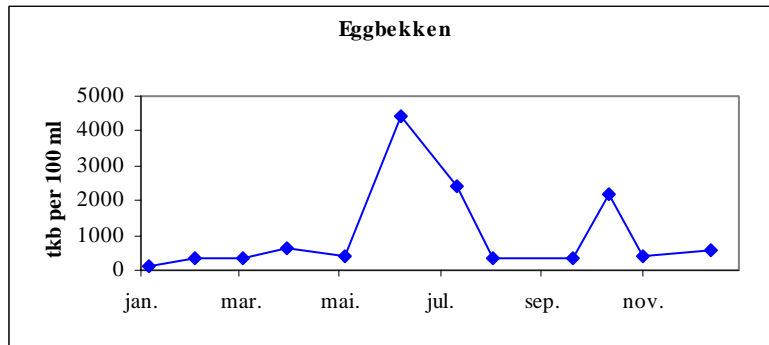
Målinger av total fosfor i perioden 2001-2004 viser at Eggbekken periodevis har svært høyt innhold av næringssalter, særlig gjelder dette i 2003 og 2004 (figur 4.50). Måloppnåelse for innhold av fosfor (prøver < 50 µg P/l) var bare 25 % i 2004. Årsmiddel for total fosfor var 153,8 µg P/l med variasjonsbredde 22-940 µg P/l. Fosfornivåene i 2004 tilsvarende meget dårlig vannkvalitet (tilstandsklasse V).



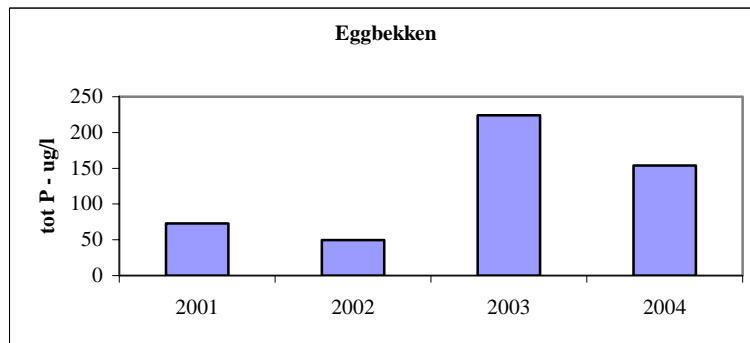
**Figur 4.47.** Innhold av tarmbakterier (TKB) i Eggbekken i perioden 1997-2004. Trendlinjer er lagt inn.



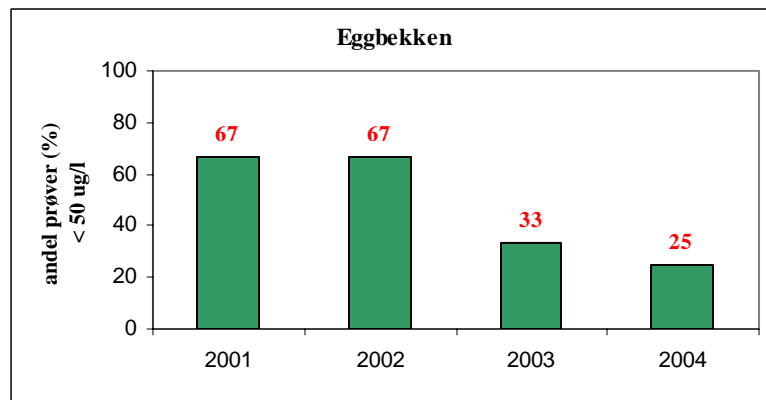
**Figur 4.48.** Måloppnåelse for bakterieinnhold i Eggbekken – (% prøver < 1000 TKB).



**Figur 4.49.** Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i månedlige prøver i Eggbekken 2004



**Figur 4.50.** Fosforinnhold (middelverdi -tot P) i Eggbekken.



**Figur 4.51.** Måloppnåelse for fosforinnhold i Eggbekken – andel prøver (%)  $< 50 \mu\text{gP/l}$ .

## 4.2.8. Andre bekker

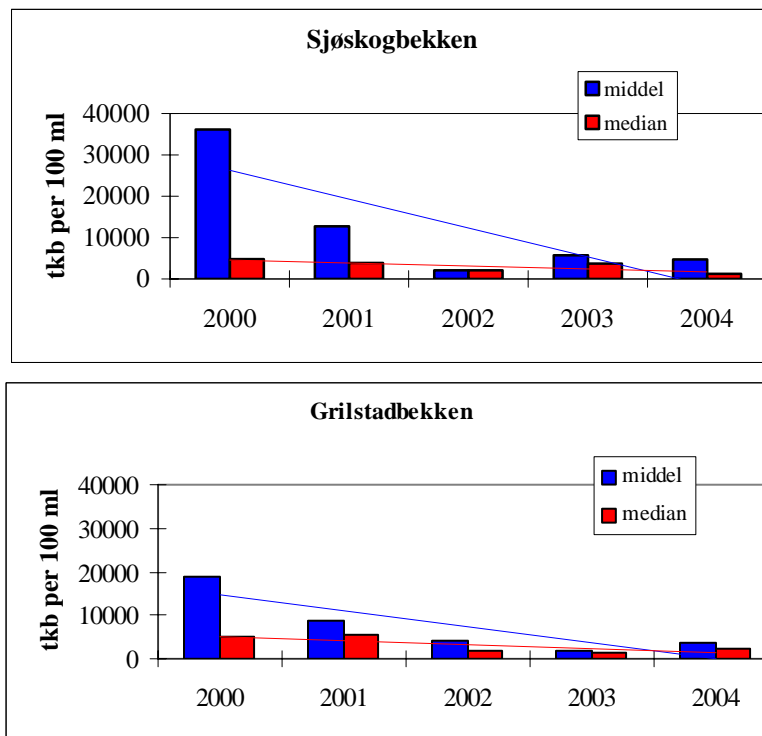
Enkeltmålinger i 2004 er vist i vedlegg 6

*Sjøskogbekken og Grilstadbekken*

I årene 2000-2004 er det i begge bekkene tatt månedlige prøver for analyser av bakterie- (TKB) og fosforinnhold. Vannkvaliteten m.h.p. disse to parametrene er meget dårlig (tilstandsklasse V).

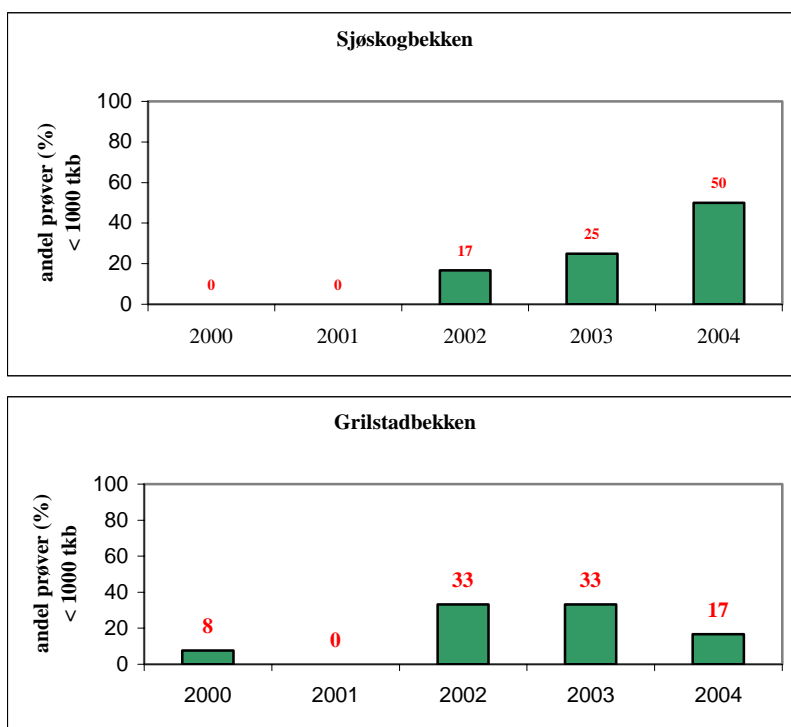
Målingene etter år 2000 har vist en positiv utvikling i bakterieinnholdet, men nivåene gjennom året kan fremdeles være svært variable. I 2004 varierte bakterieinnholdet i Sjøskogbekken fra 300 – 31000 TKB per 100 ml. Høyeste måling i november skyldes tett overløp, 400 pe. Variasjonen i målingene var mindre i Grilstadbekken, fra 260 – 13 000 TKB per 100 ml. Måloppnåelsen (prøver < 1000 TKB) var likevel klart høyere i Sjøskogbekken, henholdsvis 50 og 17 %. Høy måling i juli i Grilstadbekken (13 000 TKB per 100 ml) skyldes sannsynligvis en foretting på nettet. Bakterienivåene i Grilstadbekken i 2004 ligger høyere enn i 2002 og 2003.

Fosforinnholdet i begge bekkene er fremdeles høye og variable. I 2004 varierte fosforinnholdet i Sjøskogbekken mellom 53 og 475  $\mu\text{g P/l}$ . Fosfornivåene i Grilstadbekken har stabilisert seg på et klart lavere nivå enn Sjøskogbekken etter år 2000. Måloppnåelsen for innhold av fosfor (prøver < 50  $\mu\text{g P/l}$ ) i Sjøskogbekken har gått ned fra 17-18 % for årene 2000-2003 til 0 % i 2004. Grilstadbekken har fått økt måloppnåelse i samme periode fra 18 % til 67 %.

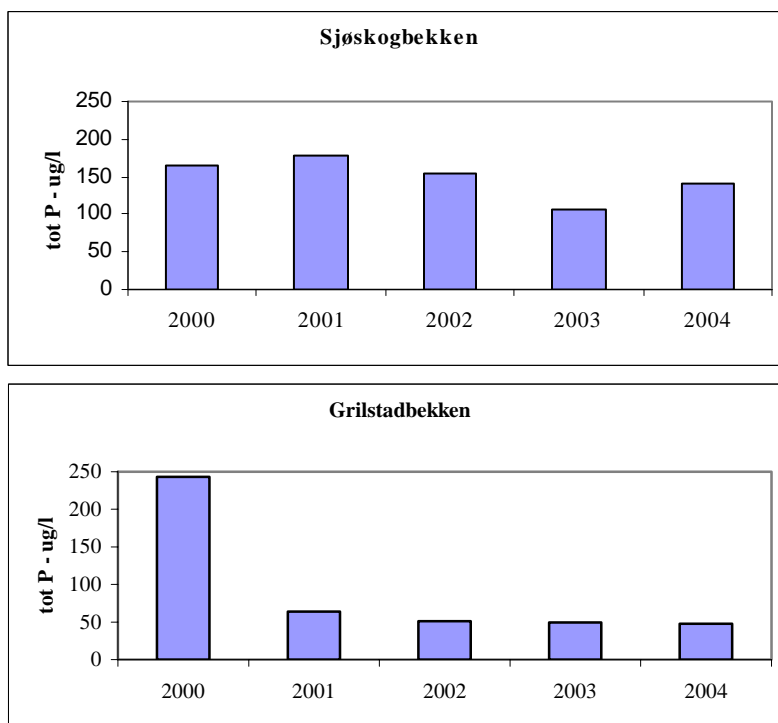


**Figur 4.52.** Innhold av bakterier (middel og median verdier TKB) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken. Trendlinjer er lagt inn.

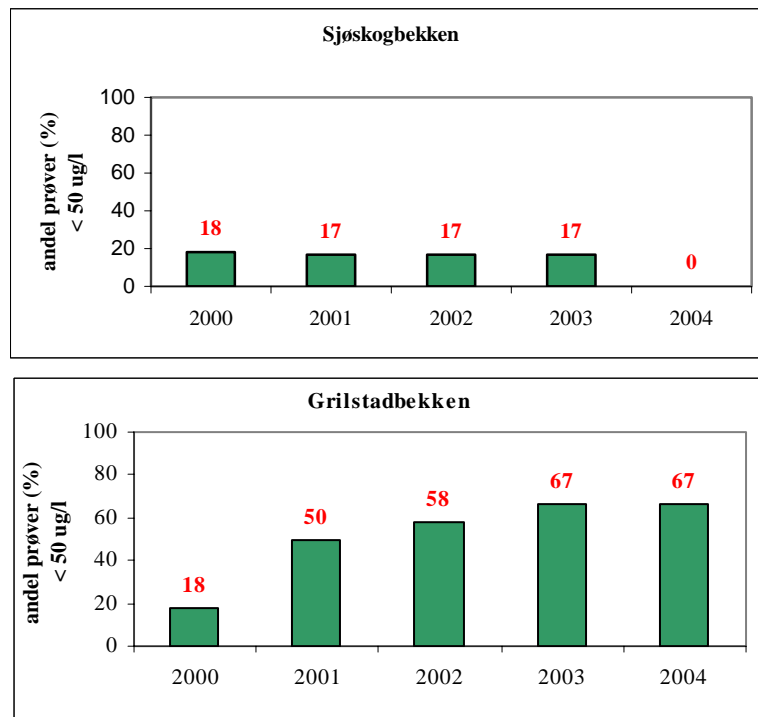




**Figur 4.53.** Måloppnåelse for bakterieinnhold i Sjøskogbekken og Grilstadbekken – (% prøver < 1000 TKB per 100 ml).



**Figur 4.54.** Fosforinnhold (middelverdi -tot P) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken.



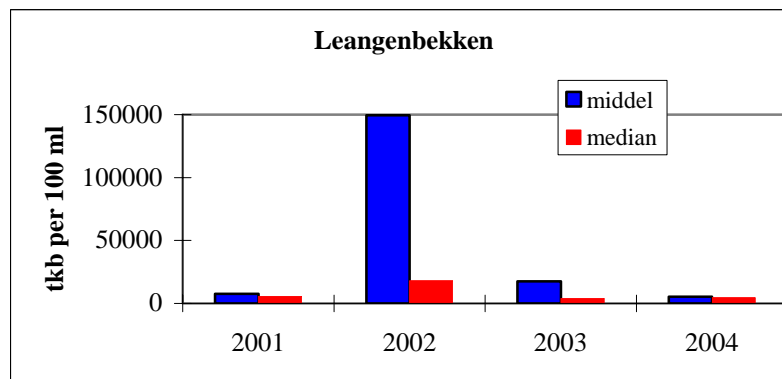
**Figur 4.55.** Måloppnåelse for fosforinnhold i Sjøskogbekken og Grilstadbekken – andel prøver (%) < 50 µg P/l.

#### *Leangenbekken*

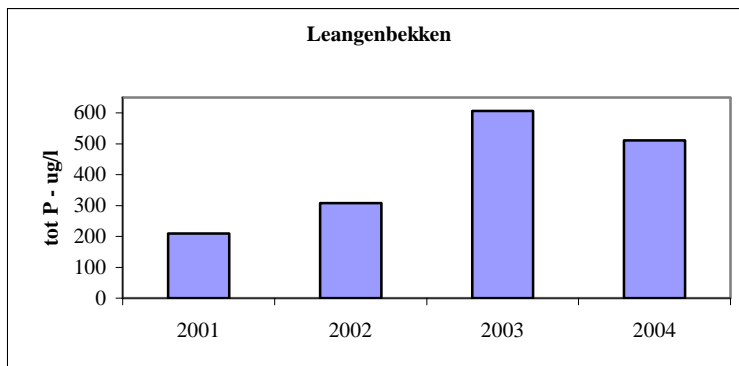
Målinger i perioden 2001-2004 viser at bekken har svært dårlig vannkvalitet, og det kan forekomme store variasjoner i måleverdiene. I 2002 var bakterienivåene svært høye (1600- 1400000 TKB per 100 ml). Målingene i 2004 varierte mellom 1000 og 18000 TKB per 100 ml. Høyeste måling i oktober skyldes fortetting i Tungaveien.

Fosfornivåene er svært høye, særlig er dette målt i 2003 og 2004. Årsmiddel i 2004 var 510 µg P/l, og maksimumsverdien hele 1460 µg P/l. Minimumsverdien var 85 µg P/l.

Måloppnåelse for Leangenbekken m.h.t. bakterie- og fosforinnhold i 2004 var altså 0 %.



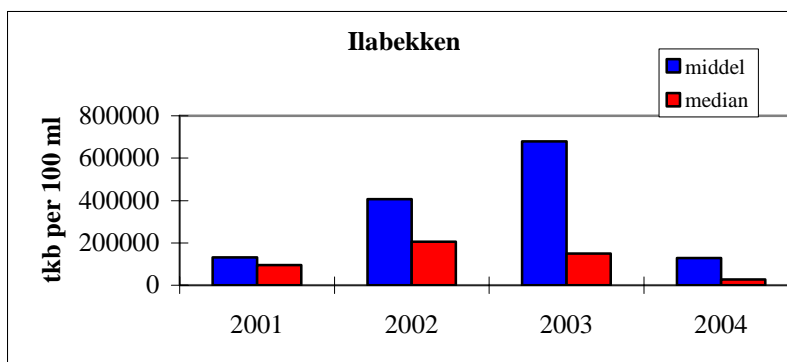
**Figur 4.56.** Innhold av tarmbakterier (TKB) i Leangenbekken.



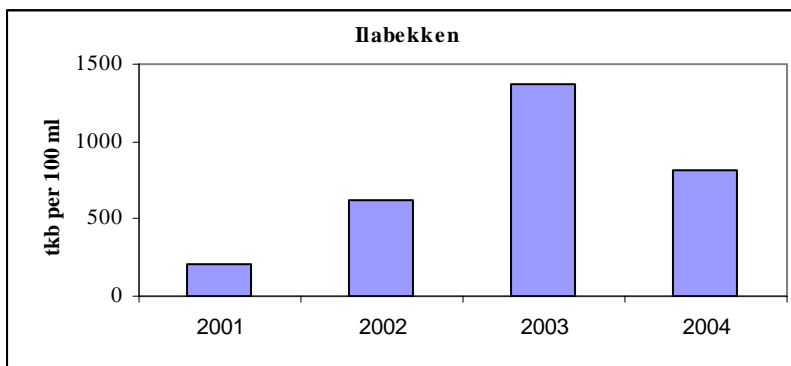
**Figur 4.57.** Fosforinnhold (middelverdi -tot P) i Leangenbekken.

#### *Ilabekken*

Målinger i årene 2001-2004 viser at bekken kjennetegnes av ekstremt høye nivåer av tarmbakterier og fosfor. Lavere verdier oppnås når floa påvirker bekken. Utslagene på begge parametrene var spesielt stor i 2003, men også i 2004 er variasjonen i verdiene betydelig. Måloppnåelse for Ilabekken m.h.t. bakterie- og fosforinnhold i 2004 var 33 % og 8 %. Resultatene viser at Ilabekken mottar store tilførsler av urensset kloakk.



**Figur 4.58.** Innhold av tarmbakterier (TKB) i Ilabekken

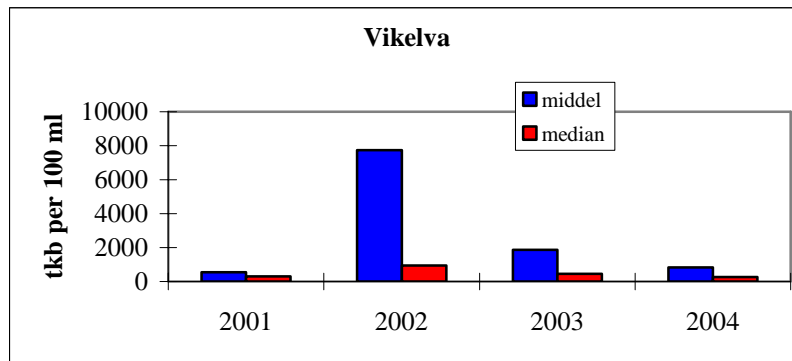


**Figur 4.59.** Fosforinnhold (middelverdi -tot P) i Ilabekken.

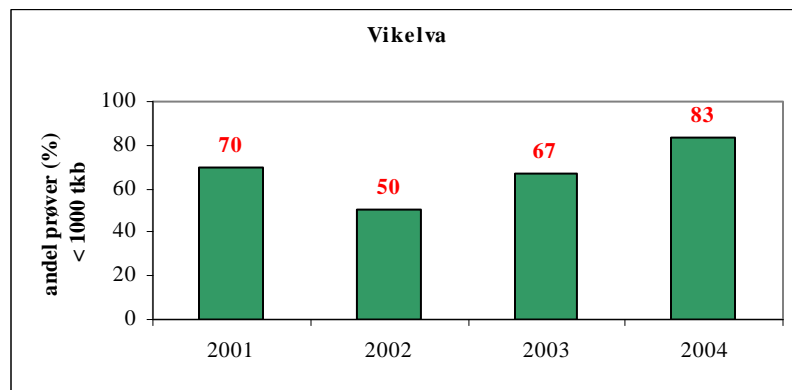
### Vikelva

Månedlige prøver av tarmbakterier (TKB) og total fosfor i nedre del av elva i årene 2001-2004 viser at vannkvaliteten er meget dårlig (tilstandsklasse V). Begge parametre viser store variasjoner i enkeltmålingene. Bakterieinnholdet var særlig variabel i 2002, mens målingene i 2001 og 2004 viste minst variasjon. I 2004 varierte bakterieinnholdet mellom 40 og 5200 TKB per 100 ml og måloppnåelsen (prøver < 1000 TKB) var 83 %.

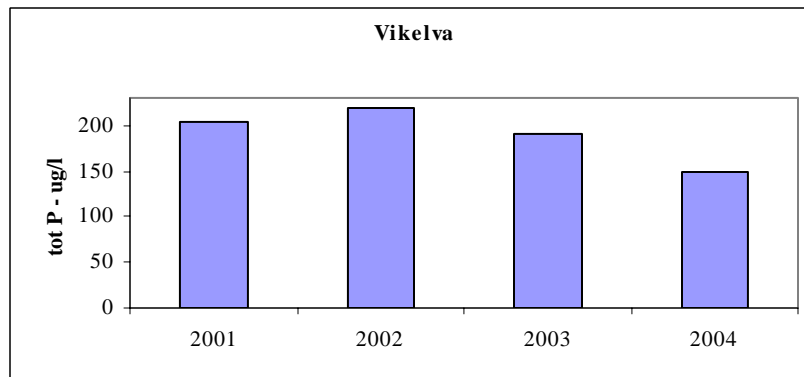
Årsmidler for fosforinnhold ligger mellom 150 og 200  $\mu\text{g P/l}$ , lavest i 2004. Variasjonsbredden for total fosfor i 2004 var 13 - 362  $\mu\text{g P/l}$ . Måloppnåelsen (prøver < 50  $\mu\text{g P/l}$ ) er lav, 25 % i 2004.



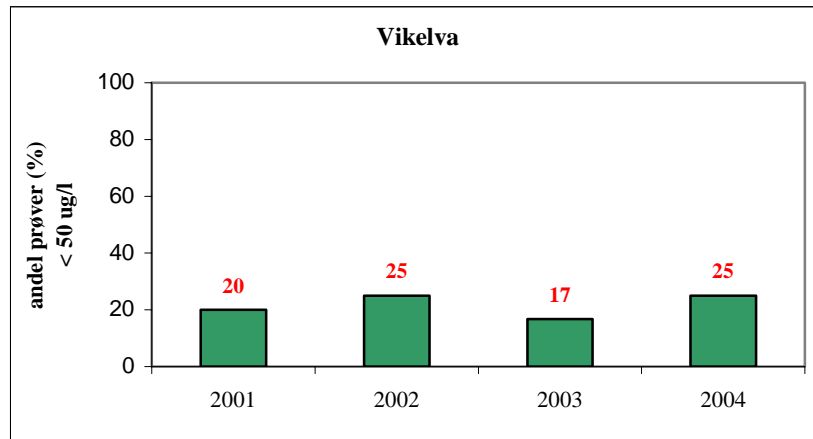
**Figur 4.60.** Innhold av tarmbakterier (TKB) i Vikelva.



**Figur 4.61.** Måloppnåelse for bakterieinnhold i Vikelva – (% prøver < 1000 tkb).



**Figur 4.62.** Fosforinnhold (middelverdi -tot P) i Vikelva.



**Figur 4.63.** Måloppnåelse for fosforinnhold i Vikelva – andel prøver (%) < 50 µgP/l.

#### 4.2.9 Biologiske undersøkelser i elver og bekker

##### Bunndyr

I 2004 ble det tatt bunndyrprøver i tilløpsbekker til Nidelva; Steindalsbekken, Kvetabekken, og Leirelva inkl/ Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken. I tillegg ble det tatt prøver i Søra og Lykkjebekken. Prøvetakingene i bekkene ble foretatt i juni og september. Materialet ble innsamlet ved hjelp av en stanghåv med maskevidde 500 µm - kvalitativ prøvetaking etter "kick-method". Til sammen er det tatt 24 prøver fra 12 stasjoner. Graden av forurensning på de ulike stasjonene er vurdert på grunnlag av den mest vanlige og enkleste forurensningsindeksen (BMWP- British Monitoring Working Party).

Bunndyrmaterialet fra 2004 viser i likhet med undersøkelsene i 2002 og 2003 at flere av bekkene har til dels sterkt innslag av gravende og detritusspisende bunndyr (detritus: dødt organisk materiale) som er tolerante ovenfor forurensningsutslipp. Dette er i første rekke grupper som fåbørstemark og fjærmygg (jf. figur 4.64).

Bunndyrsamfunnet viser klare tegn på meget sterk forurensning i Søra og Heimdalsbekken. I Søra utgjør fåbørstemark og fjærmygg over 90 % av bunndyrene, mens andelen er omkring 70 % i Heimdalsbekken. Det har ikke skjedd noen vesentlige endringer i bunndyrsammensetningen i disse to bekkene fra 2002 til 2004.

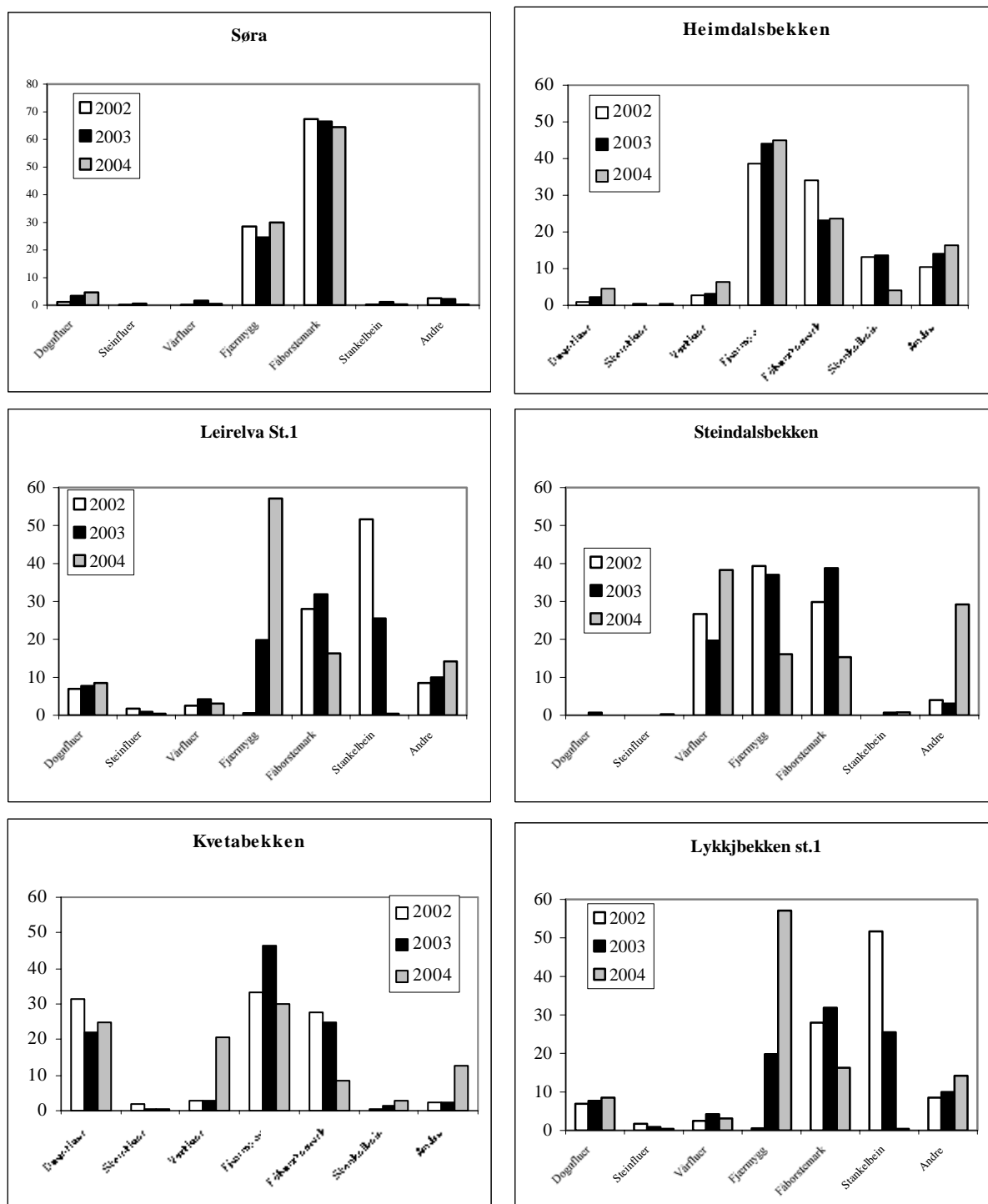
Uglabekken og nedre deler av Leirelva (st.1 og st.2) har i flere år vært karakterisert av ustabile miljøforhold, og bunndyrsammensetningen kan variere noe fra år til år. Elvestrekningene har fremdeles dominans av forurensningstolerante bunndyr. Øvre deler av Leirelva (st.3 oppstrøms Leirbrua) har derimot en mer variert og gunstig sammensetning av bunndyr som indikerer liten grad av forurensning. I Kystadbekken har det skjedd en markert endring i bunndyrsammensetning i 2004 i forhold til 2002 og 2003. Bunndyrsamfunnet viste i 2004 klare tegn på meget sterk forurensning. Det var klar dominans av fåbørstemark (85 %).

Nedre delene av Steindalsbekken er fremdeles tildels sterkt påvirket av forurensning, mens Kvetabekken har faunatrekk som gjør at den kommer bedre ut enn Steindalsbekken. Kvetabekken har bl.a. markert innslag av døgnfluer, mens disse så og si er fraværende i Steindalsbekken. I Lykkjebekken

er bunndyrfaunaen mer variert, men indikerer fremdeles moderat til sterk forurensning, gunstigst sammensetning på den øverste stasjonen (st.2).

**Tabell 4.10.** Forurensningsgrad basert på bunndyrprøver i bekker i 2002 -2004.

LOKALITET	2002	2003	2004
<i>Søra st.1</i> (nedstrøms tilløp fra Hegstadmoen)	<i>meget sterkt forurenset</i>	<i>meget sterkt forurenset</i>	<i>meget sterkt forurenset</i>
<b>Søra st1.</b> (v/Heimdal)	<i>meget sterkt forurenset</i>	<i>meget sterkt forurenset</i>	<i>meget sterkt forurenset</i>
<i>Heimdalsbekken st.1</i> (v/samløp Leirelva)	<i>meget sterkt forurenset</i>	<i>meget sterkt forurenset</i>	<i>meget sterkt forurenset</i>
<i>Uglabekken st.1</i> (v/samløp Leirelva)	<i>sterkt forurenset</i>	<i>sterkt forurenset</i>	<i>sterkt forurenset</i>
<i>Leirelva st.1</i> (v/målestasjon)	<i>sterkt forurenset</i>	<i>sterkt forurenset</i>	<i>sterkt forurenset</i>
<i>Leirelva st.2</i> (oppstrøms samløp Uglabekken)	<i>sterkt forurenset</i>	<i>sterkt forurenset</i>	<i>sterkt forurenset</i>
<i>Steindalsbekken st.1</i> v/samløp Nidelva	<i>sterkt forurenset</i>	<i>sterkt forurenset</i>	<i>sterkt forurenset</i>
<i>Kystadbekken st.1</i> (v/samløp Leirelva)	<i>moderat til sterkt forurenset</i>	<i>moderat til sterkt forurenset</i>	<i>meget sterkt forurenset</i>
<i>Kvetabekken st.1</i> (v/ samløp Nidelva)	<i>moderat til sterkt forurenset</i>	<i>moderat til sterkt forurenset</i>	<i>moderat til sterkt forurenset</i>
<b>Lykkjbekken st1.</b> (v/målestasjon)	<i>moderat til sterkt forurenset</i>	<i>moderat til sterkt forurenset</i>	<i>moderat til sterkt forurenset</i>
<b>Lykkjbekken st2.</b> (150 m ovenfor målestasjon)	<i>moderat til sterkt forurenset</i>	<i>moderat til sterkt forurenset</i>	<i>moderat til sterkt forurenset</i>
<i>Leirelva st.3</i> (oppstrøms Leirbrua)	<i>ubetydelig forurenset</i>	<i>ubetydelig forurenset</i>	<i>ubetydelig forurenset</i>



Figur 4.64. Prosentvise andeler av bunndyrgrupper i sentrale bekker undersøkt i 2004.

### Ungfiskundersøkelser i Leirelvvassdraget

Leirelvvassdraget har en lakseførende strekning på ca. 2 km opptil foss ved Industriparken på Selsbakk. Ungfiskundersøkelser er foretatt hver høst i årene 2001-2004 ved hjelp av elektrisk fiske på 3 stasjoner i Leirelva, samt 1 stasjon i Heimdalsbekken like ovenfor samløp med Leirelva. I 2004 ble el-fiske gjennomført 4. oktober, på middels vannføring. Standard metodikk er benyttet. Innsamling av ungfisk med beregning av tettheter er basert på tre etterfølgende utfiskinger av et kjent elveareal (her benyttet (90-105 m<sup>2</sup>) (tabell 4.11). Tettheten oppgis som antall individer per 100 m<sup>2</sup>. Arts-, lengde og aldersfordeling på fisken ble analysert.

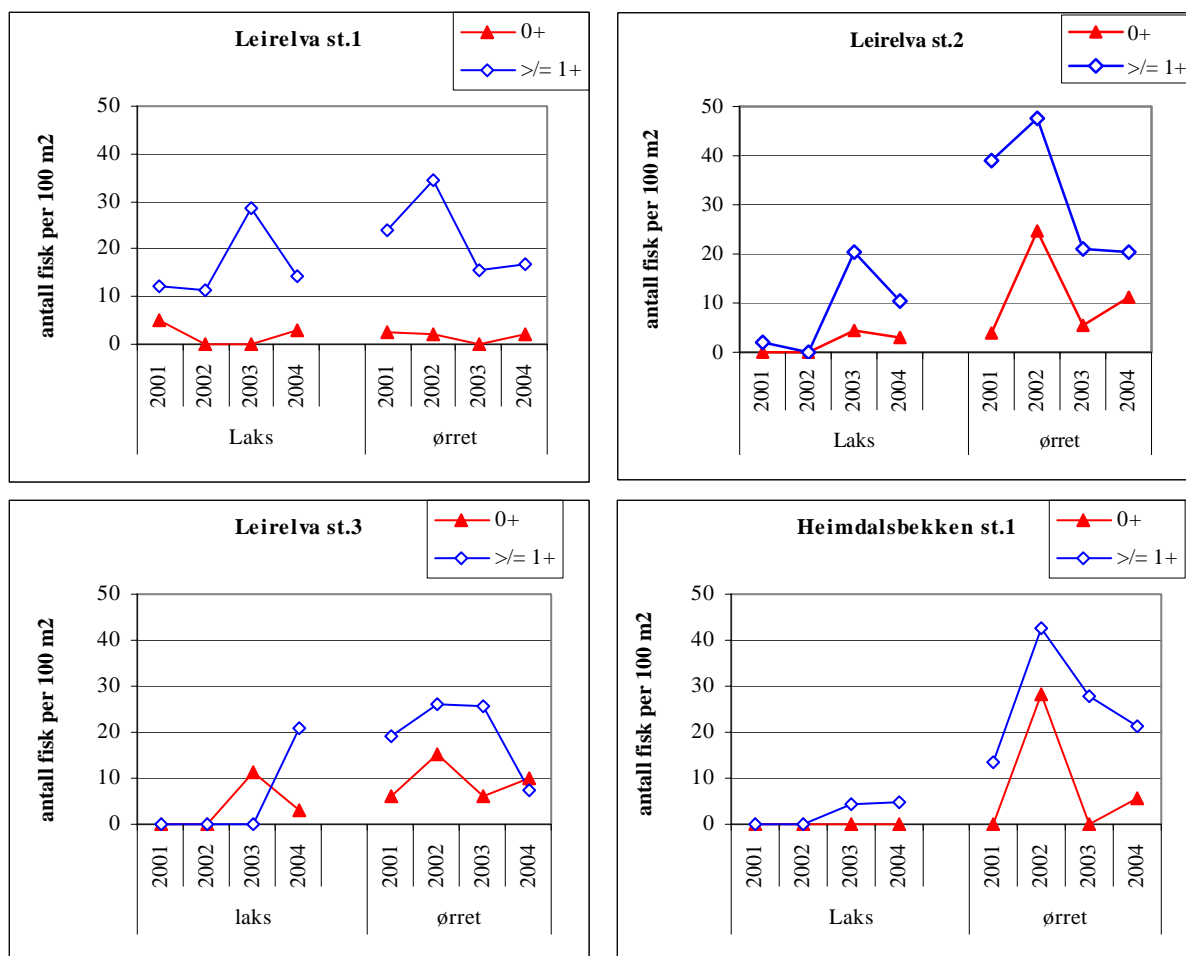
Materialet fra elektrisk fiske i 2004 bestod av 140 fisk, herav 89 ørret og 51 laks. Det ble funnet både ørret og laks på alle stasjonene i 2004. Dataene fra 2004 gir i likhet med el-fiske utført i 2001, 2002 og 2003 klare indikasjoner på at elveavsnittet har en livskraftig bestand av ørret med god vekst. Aktuelle aldersklasser er representert og totalt synes tettheten av ørretunger å være rimelig god. Materialet tyder også på at andelen laks på elvestrekningen har økt etter 2002. En del av laksen kommer nok opp fra Nidelva, men funn av årsyngel (0+) av laks på den øvre stasjonen i Leirelva (st.3) både i 2003 og 2004 viser at laksen har hatt gyte- og rekrutteringssuksess disse to sesongene.

Leirelva synes å ha et godt potensiale som gyte og oppvekstområde for både sjøørret og laks, men dataene fra 2001-2004 viser at det kan være ujevn gytesuksess og oppvekstvilkår både av ørret og laks fra år til år. Faktorer som kan ha betydning er sårbarhet i forhold til antall gytefisk som årlig kommer opp i elva, overlevelse av årsyngel og forurensningsbelastning. Ettersom ungfisk vil være en god miljøindikator på forholdene i elveavsnittet vil det være viktig å følge utviklingen over år.

**Tabell 4.11.** Fangst og beregnet tetthet av laks og ørret i Leirelva-Heimdalsbekken okt. 2004

Lokalitet	Areal m <sup>2</sup>	Fangst				Beregnet tetthet/m <sup>2</sup>			
		ørret		Laks		ørret		laks	
		0+	>1+	0+	>1+	0+	>1+	0+	>1+
Leirelva st.1 100 m oppstrøms Nidelva	105	2	17	3	12	2,1	17,0	2,9	14,4
Leirelva st.2 v/trevarefabrikk	100	11	19	3	10	11,2	20,4	3,0	10,4
Leirelva st.3 nedstrøms foss v/industriparken	100	9	7	3	16	10,2	7,4	3,1	20,8
Heimdalsbekken st.1 80 m oppstrøms Leirelva	90	5	19	0	4	5,6	21,4	0	4,8
total alle stasjoner	395	27	62	9	42	7,0	16,3	2,3	12,7





**Figur 4.65.** Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av laks og ørret på fire stasjoner i lakseførende strekning i Leirelvdassdraget.



## 5.2. SIGEVANN FYLLPLASS

Resultater fra overvåkingsprogrammet m.h.t. drift av Heggstadmoen avfallsbehandling i 2004 er gitt i egen rapport (Langedal 2005). Det gis her en kort oppsummering av resultater og vurdering, for øvrig henvises det til nevnte rapport.

I tabell 5.2, 5.3 og 5.4 gis resultater fra en rekke kjemiske parametre for sigevann fra hoveddeponiet og spesialdeponiet i 2004. Sigevann fra Heggstadmoen er sterkt forurensset. Terskelverdiene i SFTs veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier er overskredet for alle relevante parametre. Det er dermed behov for risikoanalyse av anlegget. En slik analyse er sendt Fylkesmann i Sør-Trøndelag.

Sigevannsproduksjonen fra spesialdeponiet er redusert etter omleggingen i 2001. Konsentrasjonene i sigevann fra spesialdeponiet viser samme trend som tidligere, men det er mer usikkert om en har fått med svingningene i konsentrasjonene med redusert prøvetaking.

Etter tiltak på overvannsledningen som munner ut i Heggstadbekken i år 2000, er konsentrasjonene av total-nitrogen, klorid, natrium, fosfor og total-organisk-karbon redusert, men fremdeles i klasse IV-V (sterkt til meget sterkt forurensset). Resultater fra Heggstadbekken er gitt i tabell 5.5.- 5.7. Det er årlige episoder om våren med høye konsentrasjoner av suspendert stoff og metaller som hovedsakelig transporteres i fast fase. Episodene har sannsynligvis sammenheng med vårfloppen. Kilden til de partikkelbundne metallene bør undersøkes nærmere. For nærmere kommentarer til analysene henvises det til egen rapport (Langedal 2005).

**Tabell 5.2.** Generelle vannkvalitetsparametere og næringsstoffer i ukeblandprøver av sigevann fra Heggstadmoen 2004

Dato (2004)	Hoveddeponiet					Spesialdeponiet				
	17.3	16.6	22.9	08.12	<i>Aritm. Gj. snitt</i>	17.3	16.6	22.9	08.12	<i>Aritm. Gj. snitt</i>
PH	7,1	7,1	7,3	7,2	7,2	7	7,2	7,4	7,2	7,2
SS (mg/l)	110	169	83	134	124	1110	2990	811	870	1445
TOC (mg/l)	48,3	48,1	55,1	45,7	49,3	108	181	91,8	96,3	119
Tot-N (mg/l)	120	91,8	73	96,3	95,3	100	115	63	92,9	92,7
Fosfor (µg/l)	420	480	620	580	525	6000	17100	7790	5300	9048
Jern (mg/l)	42,9	63,6	47,8	43,3	49,4	306	635	233	221	349
Mangan (mg/l)	0,6	0,7	0,5	0,6	0,6	1,1	1,52	0,973	0,827	1,11

**Tabell 5.3.** Innhold av kationer i ukeblandprøver av sigevann fra Hegstadmoen 2004

Dato (2004)	Hoveddeponiet					Spesialdeponiet				
	17.3	16.6	22.9	08.12	Aritm. Gj. snitt	17.3	16.6	22.9	08.12	Aritm. Gj. snitt
Aluminium (µg/l)	115	242	350	500	302	3200	4420	4100	4490	4053
Arsen (µg/l)	1,57	1,13	1,76	1,91	1,59	157	440	207	158	241
Bly (µg/l)	5,16	12,2	13,9	28,3	14,9	15,6	89,7	54,9	21,6	45,5
Bor (mg/l)	1,47	1,25	1,63	1,34	1,42	2,25	2,67	2,79	2,26	2,49
Kadmium (µg/l)	0,18	0,1	0,52	0,56	0,34	22,1	93,5	32,5	30,3	44,6
Kalium (mg/l)	159	115	182	139	149	449	440	395	381	416
Kobber (µg/l)	14,5	8,45	50,6	47,8	30,3	44,4	88,8	137	84,6	88,7
Krom (µg/l)	1,77	4,85	3,98	5,98	4,15	138	283	162	114	174
Kvikksølv (µg/l) <sup>2</sup>	0,22	<0,06 <sup>1</sup>	0,32	ia	-	0,12	0,19	0,03	ia	-
Natrium (mg/l)	332	239	412	287	318	933	1010	926	874	936
Nikkel (µg/l)	11,9	9,99	12,4	15,2	12,4	23,4	50,5	39,2	32,9	36,5
Sink (µg/l)	60	40	100	150	88	420	1770	1080	500	943
Sølv (µg/l)	0,05	<0,05	0,22	0,24	0,13	0,72	2,32	1,5	1,02	1,39

<sup>1</sup> Verdier under deteksjonsgrensen er satt til 1/2 av deteksjonsgrensen ved beregning av aritmetisk gjennomsnitt og median. Ved to eller færre prøver over deteksjonsgrensen er ikke aritmetisk gjennomsnitt og median beregnet.

<sup>2</sup> Kvikksølv er analysert på døgnblandprøver

<sup>3</sup> Ia: ikke analysert

**Tabell 5.4.** Innhold av anioner i ukeblandprøver av sigevann fra Hegstadmoen 2004

Dato (2004)	Hoveddeponiet					Spesialdeponiet				
	17.3	16.6	22.9	08.12	Aritm. Gj. snitt	17.3	16.6	22.9	08.12	Aritm. Gj. snitt
Bromid (mg/l)	3,1	2,3	4,7	2,7	3,2	14	14	11,3	11	12,6
Klorid (mg/l)	464	345	584	419	453	1620	1640	1170	1450	1470
Nitrat (mg/l)	9,6	3,4	11	13	9	2,8	5,7	14	4,2	6,7
Sulfat (mg/l)	39	11	101	62	53	129	64	274	106	143

**Tabell 5.5.** Generelle vannkvalitetsparametere og næringsstoffer i stikkprøver fra Hegstadbekken 2004

Dato (2004)	18/3	17/6	23/9	15/12	Aritm. Gj.snitt
PH	7	7,8	7,4	7,1	7,3
SS (mg/l)	238	13	72	34	89
TOC (mg/l)	9,8	7,5	13,1	12,6	10,7
Tot-N (mg/l)	1,9	2,2	2,6	9,3	4
Fosfor (µg/l)	340	<300 <sup>1</sup>	<300 <sup>1</sup>	<300 <sup>1</sup>	-
Jern (mg/l)	22,2	4,68	7,74	13,8	12,1
Mangan (mg/l)	0,633	0,564	0,361	1,01	0,642

<sup>1</sup> Verdier under deteksjonsgrensen er satt til halvparten av deteksjonsgrensen ved beregning av aritmetisk gjennomsnitt. Ved to eller færre prøver over deteksjonsgrensen er ikke aritmetisk gjennomsnitt beregnet.

**Tabell 5.6.** Innhold av kationer i stikkprøver fra Hegstadbekken 2004

Dato (2004)	18/3	17/6	23/9	15/12	Aritm. Gj.snitt
Aluminium (µg/l)	11900	1150	3660	<200 <sup>1</sup>	5570
Arsen (µg/l)	7,33	<0.2 <sup>1</sup>	8,12	0,6	5,35
Bly (µg/l)	27,2	2,73	9,28	1,22	10,1
Bor (mg/l)	0,041	0,042	0,068	0,125	0,069
Kadmium (µg/l)	0,57	<0.1 <sup>1</sup>	0,17	0,11	0,28
Kalium (mg/l)	8,46	5,24	11	17,7	10,6
Kobber (µg/l)	61,9	25,4	48,4	6,06	35,4
Krom (µg/l)	48,8	25,9	34,6	5,94	28,8
Kvikksølv (µg/l) <sup>2</sup>	0,03	0,15	0,03	0,03	0,06
Natrium (mg/l)	37,8	24,1	26,5	76,1	41,1
Nikkel (µg/l)	41	17,9	33,7	8,93	25,4
Sink (µg/l)	190	70	70	50	95
Sølv (µg/l)	0,27	<0.05 <sup>1</sup>	0,16	<0.05 <sup>1</sup>	-

<sup>1</sup>Verdier under deteksjonsgrensen er satt til halvparten av deteksjonsgrensen ved beregning av aritmetisk gjennomsnitt. Ved to eller færre prøver over deteksjonsgrensen er ikke aritmetisk gjennomsnitt beregnet.

**Tabell 5.7.** Innhold av anioner i stikkprøver fra Hegstadbekken 2004

Dato (2004)	18/3	17/6	23/9	15/12	Aritm. Gj.snitt
Bromid (mg/l)	<0.1 <sup>1</sup>	0,1	0,2	0,3	0,2
Klorid (mg/l)	60	56	30	122	67
Nitrat (mg/l)	1	1,5	0,8	1,1	1,1
Sulfat (mg/l)	26	25	39	45	33,75

<sup>1</sup>Verdier under deteksjonsgrensen er satt til halvparten av deteksjonsgrensen ved beregning av aritmetisk gjennomsnitt.

## 6 REFERANSER

Langedal, M. 2004. Rapport om sigevannsovervåking ved Heggstadmoen avfallsanlegg i 2004. – Miljø- og landbruksenheten i Trondheim kommune. For Trondheim Renholdsverk.

Nøst, T. 2002. Vannovervåking i Trondheim 2001. - Trondheim Kommune, Miljøavdelingen rapport nr. TM 2002/07.

Nøst, T. 2002. Program for vannovervåking 2003-2004. - Trondheim Kommune, Miljøavdelingen rapport nr. TM 2002/09.

Nøst, T. 2003. Vannovervåking i Trondheim 2002. - Trondheim Kommune, Miljøavdelingen rapport nr. TM 2003/02.

Nøst, T. 2004. Vannovervåking i Trondheim 2003. - Trondheim Kommune, Miljø- og landbruksenheten rapport nr. TM 2004/01.

SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. - SFT-veileder 97:04.

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

**Vedlegg 1. Vannkvalitet ved Trondheim badeplasser 2004.****Saltvannslokaliteter**

<b>Flakk</b>				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
19.05.2004	1	0	0,96	27,6
25.05.2004	1	0	2	24
02.06.2004	0	1		
08.06.2004	2	0	0,64	23,6
22.06.2004	0	2	0,75	20,5
07.07.2004	0	1	0,55	25,3
21.07.2004	1	3	5,5	24,5
04.08.2004	4	0	2,1	25,8
18.08.2004	0	2	1,8	27,9
MIDDEL	1	1	1,8	24,9
MAKS	4	3	5,5	27,9
MIN	0	0	0,6	20,5

<b>Brennebukta</b>				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
19.05.2004	1	1	0,8	27,5
25.05.2004	0	0	1,5	22
02.06.2004	3	1		
08.06.2004	9	1	0,96	21,5
22.06.2004	3	5	0,94	20,4
07.07.2004	9	1	0,79	24,8
21.07.2004	1	2	1,3	26,6
04.08.2004	0	1	2,6	28,3
18.08.2004	7	2	2,3	27,4
MIDDEL	4	2	1,4	24,8
MAKS	9	5	2,6	28,3
MIN	0	0	0,8	20,4

<b>Munkholmen Øst</b>				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
26.05.2004	0	3	0,82	21,9
03.06.2004	9	3		
09.06.2004	1		0,84	24,7
23.06.2004	2	1	0,88	19,6
08.07.2004	5	7	1,4	25,2
22.07.2004	19	47	1,5	23,4
05.08.2004	7	6	3,3	26,8
19.08.2004	66	26	3,5	26,8
MIDDEL	14	13	1,7	24,1
MAKS	66	47	3,5	26,8
MIN	0	1	0,8	19,6

**Vedlegg 1** fortsetter

<b>Munkholmen vest</b>				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
26.05.2004	3	2	1,2	23,3
03.06.2004	0	1		
09.06.2004	2		0,53	24,2
23.06.2004	1	1	2	17,9
08.07.2004	7	3	0,74	25,2
22.07.2004	0	2	0,6	24,4
05.08.2004	0	0	2	26,7
19.08.2004	10	6	0,95	27,1
MIDDEL	3	2	1,1	24,1
MAKS	10	6	2,0	27,1
MIN	0	0	0,5	17,9

<b>St. Olav pir</b>				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
26.05.2004	3	2	0,9	15,2
02.06.2004	1	5		
08.06.2004	1	13	0,84	14
22.06.2004	28	12	0,67	15,3
07.07.2004	17	12	0,86	21,6
21.07.2004	23	3	0,67	24,3
04.08.2004	8	5	1,4	26,4
18.08.2004	58	23	0,89	25,7
MIDDEL	17	9	0,9	20,4
MAKS	58	23	1,4	26,4
MIN	1	2	0,7	14,0

<b>Korsvika</b>				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
19.05.2004	0	12	1,1	11,9
25.05.2004	36	33	0,57	13
02.06.2004	10	14		
08.06.2004	6	5	0,65	14,2
22.06.2004	100	61	1,2	11,7
07.07.2004	20	19	1,4	18,4
21.07.2004	52	18	4,6	20,6
04.08.2004	48	21	1,3	16,7
18.08.2004	150	28	1,2	22,4
MIDDEL	47	23	1,5	16,1
MAKS	150	61	4,6	22,4
MIN	0	5	0,6	11,7

**Vedlegg 1** fortsetter

<b>Djupvika</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2004	34	12	1,3	13,9
25.05.2004	3	5	0,89	22
02.06.2004	8	11		
08.06.2004	13	5	0,83	20,1
22.06.2004	25	17	0,75	18,2
07.07.2004	2	2	3,5	25,2
21.07.2004	12	11	1,1	21,6
04.08.2004	6	2	1,5	25
18.08.2004	57	14	1,1	22,7
MIDDEL	18	9	1,4	21,1
MAKS	57	17	3,5	25,2
MIN	2	2	0,8	13,9

<b>Ringvebukta</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2004	4	4	0,94	20,5
25.05.2004	45	26	0,95	23
02.06.2004	6	8		
08.06.2004	1	4	3	22
22.06.2004	28	12	1	19,3
07.07.2004	23	8	1,7	25,8
21.07.2004	8	6	2	22
04.08.2004	32	8	4,9	25,5
18.08.2004	17	8	1,7	27,7
MIDDEL	18	9	2,0	23,2
MAKS	45	26	4,9	27,7
MIN	1	4	0,9	19,3

<b>Devlebukta</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2004	6	2	1,1	22,5
25.05.2004	1	6	0,64	25
02.06.2004	9	3		
08.06.2004	0	0	3	22,5
22.06.2004	6	22	0,61	23,5
07.07.2004	17	9	0,8	25,5
21.07.2004	5	1	1,8	23,6
04.08.2004	9	10	3,1	25,4
18.08.2004	1	0	1,8	27,3
MIDDEL	6	6	1,6	24,4
MAKS	17	22	3,1	27,3
MIN	0	0	0,6	22,5



**Vedlegg 1** fortsetter

<b>Væreholmen</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2004	4	4	4,6	20,8
25.05.2004	12	17	41	21
02.06.2004	47	9		
08.06.2004	3	3	6,3	22,3
22.06.2004	17	13	5,7	18,7
07.07.2004	15	4	16	24,4
22.07.2004	29	32	0,91	22,2
04.08.2004	14	4	3,2	28,3
18.08.2004	13	16	1,9	27,2
MIDDEL	17	11	10,0	23,1
MAKS	47	32	41,0	28,3
MIN	3	3	0,9	18,7

<b>Hansbakkfjæra</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2004	25	17	5,6	21,7
25.05.2004	4	9	21	25
02.06.2004	100	7		
08.06.2004	4	10	8,3	22
22.06.2004	9	7	1,4	21,7
07.07.2004	12	30	24	25
22.07.2004	9	3	0,79	23,7
04.08.2004	27	7	3,5	28,7
18.08.2004	8	20	2,4	27,4
MIDDEL	22	12	8,4	24,4
MAKS	100	30	24,0	28,7
MIN	4	3	0,8	21,7

<b>Leangenbukta</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
02.06.2004	2	7		
08.06.2004	0	2	12	22,1
22.06.2004	2	7	0,95	22,9
07.07.2004	11	9	2	25,6
22.07.2004	30	10	6,7	24,4
04.08.2004	4	4	8,4	26,9
MIDDEL	8	7	6,0	24,4
MAKS	30	10	12,0	26,9
MIN	0	2	1,0	22,1

**Vedlegg 1** fortsetter

<b>Hitrafjæra</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
22.06.2004	45	39	3,6	22,1
07.07.2004	110	66	25	25,1
22.07.2004	40	34	1,7	24,1
04.08.2004	13	16	6,3	27,3
MIDDEL	52	39	9,2	24,7
MAKS	110	66	25,0	27,3
MIN	13	16	1,7	22,1

**Ferskvannslokaliteter**

<b>Kyvatnet</b>			<b>Lianvatnet</b>		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU	DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
18.05.2004	3	1,9	18.05.2004	110	1
26.05.2004	1	0,88	26.05.2004	6	1,2
03.06.2004	1		03.06.2004	11	
09.06.2004	5	0,98	09.06.2004	8	0,65
23.06.2004	5	0,79	23.06.2004	45	0,69
08.07.2004	10	0,93	08.07.2004	42	0,69
22.07.2004	10	0,7	22.07.2004	59	0,67
05.08.2004	8	0,88	05.08.2004	130	0,86
19.08.2004	19	0,99	19.08.2004	19	0,81
MIDDEL	7	1,0	MIDDEL	48	0,8
MAKS	19	1,9	MAKS	130	1,2
MIN	1	0,7	MIN	6	0,7

<b>Haukvatnet</b>			<b>Hestsjøen</b>		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU	DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
18.05.2004	0	1,3	18.05.2004	0	0,43
26.05.2004	4	1,1	26.05.2004	1	0,72
03.06.2004	20		03.06.2004	0	
09.06.2004	65	0,71	09.06.2004	8	0,47
23.06.2004	25	0,4	23.06.2004	14	0,48
08.07.2004	71	0,58	08.07.2004	7	0,52
22.07.2004	53	0,48	22.07.2004	13	0,45
05.08.2004	8	0,61	05.08.2004	3	0,54
19.08.2004	5	0,61	19.08.2004	4	0,56
MIDDEL	28	0,7	MIDDEL	6	0,5
MAKS	71	1,3	MAKS	14	0,7
MIN	0	0,4	MIN	0	0,4

## Vedlegg 1 fortsetter

<b>Theisendammen</b>		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
18.05.2004	18	0,74
26.05.2004	10	0,56
03.06.2004	3	
09.06.2004	1	0,6
23.06.2004	2	0,99
08.07.2004	6	1,2
22.07.2004	5	0,77
05.08.2004	50	1,1
19.08.2004	13	0,93
MIDDEL	12	0,9
MAKS	50	1,2
MIN	1	0,6

**Vedlegg 2. Nidelvassdraget – overvåking 2004. Bakteriologiske og kjemiske parametre.**

<b>Kanalen v/Jernbanebrua 0,5 m fra overflata</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
13.01.2004	76	7,6	1073	1,3	19	8,2	210
12.02.2004	92	7,6	1070	0,89	20	7,9	210
11.03.2004	94	7,3	553	1,6	20	6,3	210
22.04.2004	110	7,4	534	1,4	23	5,2	190
25.05.2004	28	7,5	641	1,6	22	7,2	190
22.06.2004	110	7,4	604	1,8	23	8,1	180
21.07.2004	170	7,8	1002	1,5	20	8,3	170
04.08.2004	150	7,9	1802	1	15	10,6	220
01.09.2004	1100	7,8	1250	1,7	16	12,3	240
19.10.2004	50	7,6	790	0,7	24	6,1	170
03.11.2004	150	7,5	770	1	23	6,7	190
16.12.2004	200	7,4	605	3,4	26	9,2	240
Median	110	7,6	780	1,5	21	8,0	200
Middel	194	7,6	891	1,5	21	8,0	202
90-persentil	197	7,8	1232	1,8	24	10,5	238
Maks.	1100	7,9	1802	3,4	26	12,3	240
Min.	28	7,3	534	0,7	15	5,2	170

<b>Kanalen v/Jernbanebrua 1 m fra bunnen</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
13.01.2004	23	7,9	4750	0,48	3	22,1	210
12.02.2004	38	8	4760	1	4	27,9	220
11.03.2004	23	7,9	4560	0,57	4	29,1	260
22.04.2004	130	8	4710	0,83	4	24,4	310
25.05.2004	12	8,1	4130	1,5	7	19,7	160
22.06.2004	75	8,1	4060	0,53	6	15,1	120
21.07.2004	130	7,8	1023	1,4	20	8,6	160
04.08.2004	100	8	3066	1,4	9	14,5	170
01.09.2004	190	8,1	4440	0,79	4	22,4	150
19.10.2004	96	8	4460	0,59	5	23,3	170
03.11.2004	34	8	4440	0,61	4	22	200
16.12.2004	320	8	4044	1,3	9	24,8	240
Median	86	8,0	4440	0,8	5	22,3	185
Middel	98	8,0	4037	0,9	7	21,2	198
90-persentil	184	8,1	4746	1,4	9	27,6	258
Maks.	320	8,1	4760	1,5	20	29,1	310
Min.	12	7,8	1023	0,5	3	8,6	120

## Vedlegg 2 fortsetter

<b>Nidelv bru</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
13.01.2004	250	7,2	130	1,3	28	3,8	200
12.02.2004	520	7,2	210	0,48	28	4	200
11.03.2004	65	7,1	35,7	1,7	25	3,7	210
22.04.2004	970	7,1	48,3	2,9	19	6,5	210
25.05.2004	86	7,2	44,3	2,1	19	5,6	200
22.06.2004	150	7,3	86,8	1,9	21	6,5	190
21.07.2004	150	7,4	287	1,8	24	6,6	170
04.08.2004	110	7,5	568	0,71	22	5,4	160
01.09.2004	620	7,4	349	1,2	23	7,1	220
19.10.2004	100	7,2	155	0,84	21	4,1	180
03.11.2004	210	7,3	184	0,94	21	4,5	180
16.12.2004	310	7,1	43,8	4	20	7,5	270
Median	180	7,2	143	1,5	22	5,5	200
Middel	295	7,3	178	1,7	23	5,4	199
90-persentil	610	7,4	343	2,8	28	7,1	219
Maks.	970	7,5	568	4,0	28	7,5	270
Min.	65	7,1	36	0,5	19	3,7	160

<b>Gamle bybro</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
13.01.2004	320	7,1	4	1,2	20	3,4	210
12.02.2004	1500	7,2	4,9	0,64	21	4	190
11.03.2004	71	7,1	4,3	1,5	21	3,4	230
22.04.2004	1400	7,2	4,1	2,5	23	7,8	210
25.05.2004	160	7,2	4,4	1,3	22	4,9	190
22.06.2004	93	7,3	3,8	2	23	5,1	170
21.07.2004	170	7,3	102	2,3	22	7	170
04.08.2004	170	7,4	236	0,85	21	4,7	170
01.09.2004	340	7,3	138	1,3	19	6,5	190
19.10.2004	70	7	4,8	0,68	25	3,4	160
03.11.2004	1100	7,1	7,9	1	26	7,4	220
16.12.2004	400	7,2	4,4	3,9	28	6,4	230
Median	245	7,2	5	1,3	22	5,0	190
Middel	483	7,2	43	1,6	23	5,3	195
90-persentil	1370	7,3	134	2,5	26	7,4	229
Maks.	1500	7,4	236	3,9	28	7,8	230
Min.	70	7,0	4	0,6	19	3,4	160

## Vedlegg 2 fortsetter

<b>Nidareid bru</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
13.01.2004	220	7,2	3,4	1,2	20	3,2	200
12.02.2004	2400	7,2	4	1,1	23	6	200
11.03.2004	120	7,1	3,8	1,4	21	3	220
22.04.2004	94	7,2	3,6	2	23	3,6	180
25.05.2004	50	7,3	3,5	0,91	22	3,5	210
22.06.2004	120	7,2	3,3	1,8	22	5,3	170
21.07.2004	120	7,4	11,1	2,5	21	7	170
04.08.2004	66	7,3	49,5	1,2	19	3,6	180
01.09.2004	210	7,2	35,3	1,1	19	5,1	250
19.10.2004	40	7,1	3,2	0,68	25	3,5	170
03.11.2004	1600	7,1	3,6	1	25	6,7	210
16.12.2004	1500	7,1	4,2	3,9	28	7,2	260
Median	120	7,2	4	1,2	22	4,4	200
Middel	545	7,2	11	1,6	22	4,8	202
90-persentil	1590	7,3	33	2,5	25	7,0	247
Maks.	2400	7,4	50	3,9	28	7,2	260
Min.	40	7,1	3	0,7	19	3,0	170

<b>Stavne bru</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
13.01.2004	8	7,2	3,4	1,6	20	3,3	190
12.02.2004	2300	7,2	4,2	1,3	21	7,3	220
11.03.2004	60	7,2	3,7	1,3	21	3,1	240
22.04.2004	50	7,2	3,5	1,5	23	3	170
25.05.2004	23	7,2	3,4	0,56	22	3,2	190
22.06.2004	50	7,2	3,3	1,4	22	4,9	180
21.07.2004	150	7,4	3,7	2,1	21	6	170
04.08.2004	33	7,3	3,6	0,86	19	3,8	160
01.09.2004	290	7,3	3,7	0,97	19	5,1	190
19.10.2004	80	7,1	3,2	0,55	25	3,2	160
03.11.2004	1100	7,1	3,4	0,92	25	5,6	200
16.12.2004	2600	7,1	4,1	3,9	28	8,1	240
Median	70	7,2	4	1,3	22	4,4	190
Middel	562	7,2	4	1,4	22	4,7	193
90-persentil	2180	7,3	4	2,1	25	7,2	238
Maks.	2600	7,4	4	3,9	28	8,1	240
Min.	8	7,1	3	0,6	19	3,0	160

## Vedlegg 2 fortsetter

<b>Sluppen bru</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
13.01.2004	10	7,2	3,3	0,98	20	2,8	190
12.02.2004	5700	7,1	3,5	0,63	20	2,8	180
11.03.2004	25	7,1	3,6	1,5	21	3	230
22.04.2004	22	7,1	3,4	1,6	23	2,7	180
25.05.2004	15	7,2	3,4	0,69	22	2,8	190
22.06.2004	57	7,2	3,2	1,4	22	5,4	180
21.07.2004	110	7,4	3,7	1,3	21	5,4	180
04.08.2004	87	7,3	3,4	0,71	19	3,5	150
01.09.2004	210	7,2	3,6	0,9	19	4,5	190
19.10.2004	17	7,1	3,1	0,6	25	2,8	160
03.11.2004	62	7,1	3,3	0,73	25	2,9	180
16.12.2004	110	7,1	3,8	3,5	28	5,4	220
Median	60	7,2	3	0,9	22	3,0	180
Middel	535	7,2	3	1,2	22	3,7	186
90-persentil	200	7,3	4	1,6	25	5,4	217
Maks.	5700	7,4	4	3,5	28	5,4	230
Min.	10	7,1	3	0,6	19	2,7	150

<b>Tiller bru</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
13.01.2004	9	7,2	3,5	2,3	21	4,4	220
12.02.2004	570	7,2	3,7	0,58	21	3,8	210
11.03.2004	64	7,1	3,8	1,5	22	3,9	250
22.04.2004	36	7,2	3,4	2,5	24	4,1	190
25.05.2004	36	7,2	3,5	1,3	23	3,3	210
22.06.2004	270	7,2	3,5	1,5	23	5,5	200
21.07.2004	2	7,3	3,1	0,56	21	3,9	170
04.08.2004	6	7,3	3,1	0,68	19	3,6	180
01.09.2004	78	7,2	3,3	0,56	19	4	330
19.10.2004	19	7	3,3	0,47	26	3,2	180
03.11.2004	130	7,2	3,6	0,88	28	3,8	210
16.12.2004	140	7	3,8	2,9	28	7,8	270
Median	50	7,2	4	1,1	23	3,9	210
Middel	113	7,2	3	1,3	23	4,3	218
90-persentil	257	7,3	4	2,5	28	5,4	268
Maks.	570	7,3	4	2,9	28	7,8	330
Min.	2	7,0	3	0,5	19	3,2	170

<b>Trongsundet</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
22.04.2004	64	7	3,3	11	54	19,1	160
22.06.2004	0	7,2	2,9	0,59	18	2,5	150
04.08.2004	0	7,3	3	0,41	18	2,7	180
19.10.2004	2	7,1	3	0,37	25	2,3	150
16.12.2004	2	7,1	5	0,76	22	2,1	180
Median	1	7,2	3,0	0,5	20	2,4	165
Middel	14	7,1	3,4	2,6	27	5,7	164
90-persentil	39	7,3	4,3	6,9	42	12,5	180
Maks.	64	7,3	5,0	11,0	54	19,1	180
Min.	0	7,0	2,9	0,4	18	2,1	150

**Vedlegg 3. Nidelvassdraget – overvåking 2004. Tungmetaller.**

<b>Nidareid bru</b>									
Dato	Kopper µg Cd/l	Kadmium µg Cd/l	Kvikksølv µg Hg/l	Bly µg Pb/l	Jern µg Fe/l	sink µg Zn/l	Nikkel µg Ni/l	Krom µg Cr/l	Arsen µg As/l
13.01.2004	1,04	0,009	0,029	0,60	52	2,4	0,84	0,15	0,08
12.02.2004	0,78	0,003	0,024	0,17	36	8,4	0,74	0,15	0,08
11.03.2004	0,74	0,002	0,021	0,12	83	1,5	0,78	0,25	0,09
22.04.2004	0,71	0,003	<0,01	0,06	66	1,1	0,77	0,20	0,09
25.05.2004	0,70	0,003	<0,01	0,05	62	0,8	0,71	0,23	0,07
04.08.2004	1,00	0,006	<0,01	0,13	43	12,0	0,61	0,18	0,10
01.09.2004	0,58	0,004	<0,01	0,06	31	2,0	0,58	0,12	0,10
22.06.2004	0,86	0,004	<0,01	0,11	134	2,2	0,89	0,38	0,08
02.07.2004	1,11	0,005	<0,01	0,13	128	3,4	0,86	0,36	0,13
19.10.2004	0,95	0,007	<0,01	1,05	73	2,6	0,83	0,21	0,08
03.11.2004	0,80	0,003	<0,01	0,08	44	2,3	0,76	0,18	0,06
16.12.2004	1,01	0,005	<0,01	0,10	170	2,3	1,01	0,52	0,12
MEDIAN	0,83	0,004	<0,01	0,11	64	2,3	0,78	0,21	0,08
MIDDEL	0,86	0,005	<0,01	0,22	77	3,4	0,78	0,25	0,09
MAKS	1,11	0,009	0,029	1,05	170	12,0	1,01	0,52	0,13
MIN	0,58	0,002	<0,01	0,05	31	0,8	0,58	0,12	0,06

<b>Tiller bru</b>									
Dato	Kopper µg Cd/l	Kadmium µg Cd/l	Kvikksølv µg Hg/l	Bly µg Pb/l	Jern µg Fe/l	sink µg Zn/l	Nikkel µg Ni/l	Krom µg Cr/l	Arsen µg As/l
13.01.2004	1,06	0,004	<0,01	0,15	82	3,2	0,85	0,22	0,09
12.02.2004	0,72	0,004	<0,01	0,18	40	4,0	0,74	0,13	0,08
11.03.2004	0,89	0,025	<0,01	0,82	94	1,6	0,85	0,25	0,10
22.04.2004	0,76	0,005	<0,01	0,23	109	1,2	0,84	0,28	0,07
25.05.2004	0,67	0,003	<0,01	0,10	48	0,9	0,70	0,16	0,08
22.06.2004	0,87	0,004	<0,01	0,07	123	2,5	0,89	0,34	0,08
02.07.2004	0,67	0,002	<0,01	1,01	43	1,2	0,67	0,14	0,06
04.08.2004	0,91	0,005	<0,01	0,23	67	5,1	0,70	0,26	0,17
01.09.2004	0,62	0,007	<0,01	0,02	23	1,3	0,66	0,11	0,08
19.10.2004	22,23	0,135	0,012	1,98	58	27,7	2,36	0,44	0,08
03.11.2004	0,70	0,002	<0,01	0,07	53	1,7	0,81	0,16	0,07
16.12.2004	1,02	0,005	<0,01	0,23	136	7,9	0,93	0,41	0,11
MEDIAN	0,81	0,004	<0,01	0,20	62	2,1	0,82	0,23	0,08
MIDDEL	2,59	0,017	<0,01	0,42	73	4,9	0,92	0,24	0,09
MAKS	22,23	0,135	0,012	1,98	136	27,7	2,36	0,44	0,17
MIN	0,62	0,002	<0,01	0,02	23	0,9	0,66	0,11	0,06

<b>Trongsundet</b>									
Dato	Kopper µg Cd/l	Kadmium µg Cd/l	Kvikksølv µg Hg/l	Bly µg Pb/l	Jern µg Fe/l	sink µg Zn/l	Nikkel µg Ni/l	Krom µg Cr/l	Arsen µg As/l
22.04.2004	1,20	0,014	<0,01	1,01	634	2,8	2,06	1,18	0,17
22.06.2004	0,69	0,003	<0,01	0,09	50	0,6	0,71	0,17	0,06
04.08.2004	0,75	0,005	<0,01	0,04	32	3,5	0,71	0,14	0,07
19.10.2004	0,58	0,002	<0,01	0,02	35	0,4	0,73	0,13	0,08
16.12.2004	0,80	0,005	<0,01	0,26	32	1,5	0,74	0,14	0,08
MIDDEL	0,80	0,006	<0,01	0,29	157	1,8	0,99	0,35	0,09
MAKS	1,20	0,014	<0,01	1,01	634	3,5	2,06	1,18	0,17
MIN	0,58	0,002	<0,01	0,02	32	0,4	0,71	0,13	0,06



**Vedlegg 4. Leirelva målestasjon – overvåking 2004. Bakteriologiske og kjemiske parametre.**

2004							
Leirelav målestasjon							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
06.01.2004	1200						
13.01.2004	1900	7,9	22,5	1,4	23	28	970
20.01.2004	3300	7,8	21,8	1,3	21	25	900
27.01.2004	1400	7,9	22,1	0,86	21	36,8	1080
03.02.2004	680	7,8	20,7	0,84	21	47,1	1130
10.02.2004	190	7,6	60,8	13	13	38,5	1930
17.02.2004	3100	7,8	20,7	22	33	61	880
24.02.2004	1600	7,7	15,8	2,7	20	20,1	680
02.03.2004	1800	7,8	23,6	28	33	37,3	860
09.03.2004	1100	7,7	22,6	7,7	30	20	690
16.03.2004	1100	7,8	25,7	16,6	25	30,6	880
23.03.2004	1400	7,7	17,4	3,8	34	15,3	690
30.03.2004	1100	7,6	22,5	8,5	30	17	710
13.04.2004	2400	7,6	14,7	12,1	35	15,2	490
20.04.2004	4	7,6	10,4	2,5	41	9,2	350
27.04.2004	110	7,5	9,8	2,3	37	12,8	320
04.05.2004	380	7,5	13	4,5	30	24,3	460
11.05.2004	550	7,8	16,2	1,7	26	38,2	470
18.05.2004	1900	8,7	19,7	1,3	22	25,4	580
25.05.2004	520	7,9	15,1	3,8	30	31,7	520
01.06.2004	32	7,6	14,4	1,2	28	12,2	450
08.06.2004	650	7,8	19,9	2,5	22	15,6	520
15.06.2004	27000	8	23,8	16	21	57	830
22.06.2004	5	8	13,8	1,2	17	14,1	420
29.06.2004	510	8	12,8	0,16	13	7,4	350
06.07.2004	3000	7,8	12,6	1,7	24	15,1	330
13.07.2004	3800	7,4	9,4	0,78	24	10,6	250
27.07.2004	1300	7,8	9,8	6,2	24	19,6	330
03.08.2004	16000	7,6	10,6	23	21	107	720
10.08.2004	2000	7,9	27,3	0,61	17	21,8	870
17.08.2004	5000	7,9	23,8	4,9	16	34,7	870
24.08.2004	6400	8	22,3	2,7	16	24,9	830
31.08.2004	3600	7,7	21,4	11	16	67	850
07.09.2004	52	7,8	21	3,1	17	38,8	760
14.09.2004	11000	7,8	22,3	8,1	63	34,9	930
21.09.2004	1300	7,7	15,9	17,2	53	38,5	620
28.09.2004	4500	7,7	13,6	23	47	35,3	560
05.10.2004	330	7,5	11,8	6	64	17,4	470
12.10.2004	2200	7,9	17,2	2,1	37	13	560
19.10.2004	6800	7,9	21,5	25	23	50	700
02.11.2004	310	8	21,9	26	31	60	940
09.11.2004	9500	8	20,1	3,5	44	33,1	880
16.11.2004	1400	8	17,4	76	61	69	830
30.11.2004	450	8	36	9,5	35	19,5	650
07.12.2004	17000	7,9	23,4	12	42		890
14.12.2004	590	7,7	13,1	12	43	41,1	430
21.12.2004	300	8,1	26,4	1,8	27	11,8	830
28.12.2004	730	8,1	34,4	4,2	21	14,7	760
Median	1350	7,8	20,1	4,20	26	25,2	700
Middel	3156	7,8	19,9	9,28	30	30,8	703
90-persentil	7610	8,0	26,0	23,00	45	58,5	934
Maks.	27000	8,7	60,8	76,00	64	107,0	1930
Min.	4	7,4	9,4	0,16	13	7,4	250

**Vedlegg 5. Leirelva målestasjon – overvåking 2004. Tungmetaller.**

<b>Leirelva målestasjon</b>									
Dato	Kopper µg Cd/l	Kadmium µg Cd/l	Kvikksølv µg Hg/l	Bly µg Pb/l	Jern µg Fe/l	sink µg Zn/l	Nikkel µg Ni/l	Krom µg Cr/l	Arsen µg As/l
06.01.2004	3,87	0,007	0,01	0,26	100	10,2	2,68	0,22	0,39
14.01.2004	3,53	0,009	0,01	0,38	113	8,3	1,39	0,20	0,17
20.01.2004	3,88	0,005	0,02	0,10	89	4,3	1,10	0,19	0,23
27.01.2004	3,36	0,004	0,01	0,12	95	3,6	1,04	0,24	0,23
03.02.2004	3,37	0,005	0,02	0,21	92	4,4	1,00	0,22	0,21
10.02.2004	3,68	0,008	0,06	0,35	302	8,3	1,53	0,85	0,69
17.02.2004	7,35	0,022	0,01	3,62	672	22,2	2,43	1,33	0,62
24.02.2004	2,31	0,003	<0,01	0,15	122	3,8	1,01	0,30	0,21
02.03.2004	3,91	0,001	<0,01	0,43	459	7,3	1,96	1,07	0,50
09.03.2004	2,40	0,002	0,01	0,13	149	7,0	1,12	0,45	0,26
16.03.2004	3,20	0,010	0,01	0,23	241	4,4	1,55	0,68	0,45
23.03.2004	2,23	0,010	<0,01	0,81	115	3,3	1,05	0,32	0,22
30.03.2004	4,52	0,019	0,01	0,78	784	9,8	2,71	1,90	0,79
13.04.2004	2,90	0,010	0,01	1,08	220	7,3	1,26	0,65	0,39
20.04.2004	15,39	0,017	0,01	1,84	510	75,1	1,25	0,31	0,20
27.04.2004	1,87	0,006	<0,01	0,12	84	1,9	0,85	0,24	0,14
04.05.2004	2,26	0,005	0,01	0,12	95	3,8	0,87	0,24	0,17
11.05.2004	145,78	0,030	0,03	10,44	541	41,5	7,81	1,91	0,45
18.05.2004	5,10	0,015	0,03	0,84	327	14,0	1,52	0,52	0,53
25.05.2004	3,36	0,007	0,02	0,73	229	11,2	1,13	0,46	0,34
01.06.2004	13,18	0,024	0,02	2,64	540	42,1	2,07	0,81	0,32
08.06.2004	10,49	0,030	0,06	2,64	929	198,4	2,69	1,54	0,55
15.06.2004	7,08	0,028	0,03	1,80	2016	25,6	4,17	4,21	1,60
22.06.2004	1,23	0,003	<0,01	0,08	17	1,1	0,48	0,13	0,15
29.06.2004	0,88	0,002	<0,01	0,07	13	0,7	0,47	0,12	0,12
06.07.2004	31,86	0,017	0,01	2,83	982	62,8	3,25	1,23	0,28
13.07.2004	37,56	0,048	0,03	7,79	3794	193,5	17,29	3,23	0,62
27.07.2004	31,69	0,034	0,01	5,35	572	177,8	6,97	0,68	0,20
03.08.2004	3,11	0,018	<0,01	0,16	103	3,2	0,82	0,17	0,33
10.08.2004	3,22	0,008	0,06	0,07	39	2,5	0,86	0,16	0,34
17.08.2004	2,93	0,013	0,05	0,05	46	3,1	0,92	0,17	0,37
24.08.2004	2,90	0,009	0,04	0,13	89	3,2	0,92	0,19	0,39
31.08.2004	8,30	0,008	0,05	0,42	87	7,5	1,05	0,18	0,32
07.09.2004	563,81	0,064	0,03	39,52	1302	483,6	105,61	0,76	0,84
14.09.2004	19,00	0,038	0,03	2,40	1133	23,8	4,46	2,13	0,94
21.09.2004	7,43	0,009	0,02	0,98	225	10,3	1,42	0,51	0,27
28.09.2004	10,40	0,014	0,02	1,65	608	12,4	2,52	1,49	0,41
05.10.2004	48,30	0,021	<0,01	4,75	161	42,5	4,61	0,23	0,19
12.10.2004	8,54	0,008	0,03	0,39	157	36,0	1,33	0,27	0,27
19.10.2004	21,35	0,018	0,03	6,43	585	78,3	2,37	1,72	0,35
02.11.2004	5,65	0,008	0,02	0,31	269	20,2	1,64	0,66	0,54
09.11.2004	33,63	0,026	0,04	2,87	678	236,9	2,87	0,27	0,34
16.11.2004	4,61	0,014	0,01	0,70	1014	5,2	3,42	2,79	0,46
30.11.2004	2,94	0,010	0,02	0,34	314	4,4	1,42	0,77	0,56
07.12.2004	3,38	0,009	0,01	0,28	377	5,2	1,84	0,97	0,54
14.12.2004	3,95	0,011	0,01	0,71	260	4,1	1,46	0,74	0,29
21.12.2004	3,08	0,007	0,02	0,12	154	3,0	1,33	0,46	0,38
<b>MEDIAN</b>	3,91	0,010	0,02	0,43	241	8,3	1,46	0,51	0,34
<b>MIDDEL</b>	23,72	0,015	0,02	2,30	464	41,3	4,54	0,83	0,41
<b>MAKS</b>	563,81	0,064	0,06	39,52	3794	483,6	105,61	4,21	1,60
<b>MIN</b>	0,88	0,001	<0,01	0,05	13	0,7	0,47	0,12	0,12

**Vedlegg 5** fortsetter

<b>Leirelva v/demning Leirsjøen</b>									
Dato	Kopper µg Cd/l	Kadmium µg Cd/l	Kvikksølv µg Hg/l	Bly µg Pb/l	Jern µg Fe/l	sink µg Zn/l	Nikkel µg Ni/l	Krom µg Cr/l	Arsen µg As/l
09.04.2003	1,25	0,011	0,018	0,16	110	2,9	0,63	0,23	0,06
18.06.2002	0,82	0,003	<0,01	0,04	40	1,0	0,43	0,15	0,14
13.08.2003	0,65	0,001	<0,01	0,02	17	0,3	0,33	0,10	0,07
15.10.2003	0,85	0,002	<0,01	0,13	70	0,8	0,47	0,16	0,09
17.12.2003	0,87	0,003	<0,01	0,31	71	0,9	0,57	0,19	0,04
MEDIAN	0,85	0,003	<0,01	0,13	70	0,9	0,47	0,16	0,07
MIDDEL	0,89	0,004	<0,01	0,13	62	1,2	0,49	0,17	0,08
MAKS	1,25	0,011	0,018	0,31	110	2,9	0,63	0,23	0,14
MIN	0,65	0,001	<0,01	0,02	17	0,3	0,33	0,10	0,04

**Vedlegg 6.** Overvåking av bekker 2004. Innhold av TKB og total fosfor.

<b>Uglabekken</b>			<b>Heimdalsbekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
06.01.2004	160	22,1	06.01.2004	410	32,3
17.02.2004	50000	75	03.02.2004	1600	182
03.03.2004	2700	34,5	03.03.2004	3600	43,5
30.03.2004	7300	92	30.03.2004	3100	169
05.05.2004	40	21,4	05.05.2004	1300	34,5
08.06.2004	50	38,9	08.06.2004	1400	34,7
12.07.2004	210	49,8	12.07.2004	80	13,6
03.08.2004	380	87	03.08.2004	48	25,5
21.09.2004	240	37,5	21.09.2004	140	23,1
12.10.2004	390	38,9	12.10.2004	180	12,5
02.11.2004	3800	45,1	02.11.2004	640	37,5
14.12.2004	11000	38,7	14.12.2004	990	25,9
Median	385	38,9	Median	815	33,4
Middel	6356	48,4	Middel	1124	52,8
90-persentil	10630	85,8	90-persentil	2950	156,5
Maks.	50000	92,0	Maks.	3600	182,0
Min.	40	21,4	Min.	48	12,5

<b>Kystadbekken</b>			<b>Eggbekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
06.01.2004	4400	17,3	06.01.2004	110	22,1
03.02.2004	60000	1090	03.02.2004	320	46,5
03.03.2004	80	10,6	03.03.2004	330	58
30.03.2004	270	20,6	30.03.2004	660	325
05.05.2004	100	17	05.05.2004	400	940
08.06.2004	54	15	08.06.2004	4400	61
12.07.2004	43	20,4	12.07.2004	2400	72
03.08.2004	350	22,4	03.08.2004	340	88
21.09.2004	160	15,6	21.09.2004	340	63
12.10.2004	140	28,6	12.10.2004	2200	40,2
02.11.2004	120	13,5	02.11.2004	420	77
14.12.2004	260	10,5	14.12.2004	590	53
Median	150	17,2	Median	410	62,0
Middel	5498	106,8	Middel	1043	153,8
90-persentil	3995	28,0	90-persentil	2380	301,3
Maks.	60000	1090,0	Maks.	4400	940,0
Min.	43	10,5	Min.	110	22,1

**Vedlegg 6 fortsetter**

<b>Grilstadbekken TKB</b>			<b>Sjøskogbekken TKB</b>		
Dato	/100ml	TotP µg P/l	Dato	/100ml	TotP µg P/l
06.01.2004	710	19,6	06.01.2004	300	59
03.02.2004	2500	165	03.02.2004	1700	57
03.03.2004	2300	29,5	03.03.2004	400	53
30.03.2004	1700	42,7	30.03.2004	14000	475
05.05.2004	4400	22,3	05.05.2004	520	68
08.06.2004	7400	52	08.06.2004	410	104
12.07.2004	13000	60	12.07.2004	910	235
03.08.2004	1500	54	03.08.2004	960	171
21.09.2004	2200	32,5	21.09.2004	1500	109
12.10.2004	260	21,5	12.10.2004	3800	83
02.11.2004	1200	33,7	02.11.2004	31000	226
14.12.2004	9000	41	14.12.2004	1600	65
Median	2250	37,4	Median	1230	93,5
Middel	3848	47,8	Middel	4758	142,1
90-persentil	8840	59,4	90-persentil	12980	234,1
Maks.	13000	165,0	Maks.	31000	475,0
Min.	260	19,6	Min.	300	53,0

<b>Leangenbekken TKB</b>			<b>Ilabekken TKB</b>		
Dato	/100ml	TotP µg P/l	Dato	/100ml	TotP µg P/l
06.01.2004	1000	610	06.01.2004	69000	371
03.02.2004	9800	610	03.02.2004	200000	800
03.03.2004	3300	86	03.03.2004	40000	152
30.03.2004	1200	279	30.03.2004	20	142
05.05.2004	1600	1190	05.05.2004	13000	422
08.06.2004	1500	327	08.06.2004	250000	790
12.07.2004	7300	211	12.07.2004	280	10,4
03.08.2004	6700	680	03.08.2004	2	1930
21.09.2004	5200	264	21.09.2004	780000	4010
12.10.2004	18000	1460	12.10.2004	0	590
02.11.2004	5300	326	02.11.2004	180000	467
14.12.2004	3700	85	14.12.2004	11000	52
Median	4450	326,5	Median	26500	444,5
Middel	5383	510,7	Middel	128609	811,4
90-persentil	9550	1139,0	90-persentil	245000	1817,0
Maks.	18000	1460,0	Maks.	780000	4010,0
Min.	1000	85,0	Min.	0	10,4

**Vedlegg 6** fortsetter

<b>Vikelva</b> Dato	<b>TKB</b> /100ml	<b>TotP</b> µg P/l
06.01.2004	240	177
03.02.2004	180	238
03.03.2004	200	35
30.03.2004	40	57
05.05.2004	660	119
08.06.2004	190	19
12.07.2004	680	149
03.08.2004	5200	362
21.09.2004	300	279
12.10.2004	1800	216
02.11.2004	420	136
14.12.2004	40	13
Median	270	143
Middel	829	150
90-persentil	1688	275
Maks.	5200	362
Min.	40	13

**Vedlegg 7. Sørå målestasjon overvåking 2004. Bakteriologiske og kjemiske parametre.**

<b>Sørå målestasjon</b>	<b>TKB</b>	<b>pH</b>	<b>Kond.</b>	<b>Turb.</b>	<b>Farge</b>	<b>TotP</b>	<b>Tot N</b>
<b>Dato</b>	<b>/100ml</b>		<b>mS/m</b>	<b>FTU</b>	<b>mgPt/l</b>	<b>µg P/l</b>	<b>µg N/l</b>
06.01.2004	2000	8	51,8	9	30	93	2760
13.01.2004	1100	7,8	18	1	25	18	760
20.01.2004	1600	7,7	19	1	21	19	790
27.01.2004	780	7,8	20,4	1	21	28	940
03.02.2004	5300	8	15,9	1	20	27	790
10.02.2004	5200	8,3	61	14	25	106	2410
17.02.2004	5900	7,8	29,5	512	48	610	2480
24.02.2004	690	7,5	11,9	2	43	17	650
02.03.2004	2400	7,7	33,7	125	57	195	2230
09.03.2004	6900	8	56,4	29	27	71	1830
16.03.2004	4900	8	47	101	44	117	240
23.03.2004	2800	8	59	46	47	110	5860
30.03.2004	7700	7,8	33,7	333	50	469	2220
13.04.2004	3300	7,9	39,6	114	56	134	1890
20.04.2004	1400	8,1	37,6	24	55	92	1440
27.04.2004	2600	8,2	45,5	13	46	78	1920
04.05.2004	780	8,4	55,4	8	34	98	1750
11.05.2004	900	8,5	67,9	6	25	113	2500
18.05.2004	5400	8	46,7	20	53	111	2910
25.05.2004	4200	8,1	48,3	55	53	270	2580
01.06.2004	6200	8,1	60,1	8	34	124	2900
08.06.2004	5100	8,1	56,6	9	25	129	3070
15.06.2004	11000	7,9	33,3	224	25	780	2190
22.06.2004	5700	8	45,1	10	71	123	1740
29.06.2004	14000	8,2	51,4	12	39	193	3380
06.07.2004	10000	7,9	41,1	88	29	269	2100
13.07.2004	2000	8,3	55,2	7	27	129	2600
27.07.2004	3600	8,1	50,7	5	36	146	2400
03.08.2004	2200	8,2	56,9	5	26	141	2460
10.08.2004	2200	8	58,9	4	28	236	4580
17.08.2004	6100	8,1	55	18	25	131	3620
24.08.2004	3700	8,3	51,8	5	25	133	3990
31.08.2004	9000	8,1	51	5	26	129	3500
07.09.2004	18000	7,6	23	946	82	500	4150
14.09.2004	6100	8	14,8	14	48	42	670
21.09.2004	400	7,5	13,8	10	82	32	750
28.09.2004	260	7,7	30,7	143	134	226	2510
05.10.2004	1200	8	42,1	19	58	79	1500
12.10.2004	43	8,1	47,5	12	43	82	2390
19.10.2004	220	8,1	52,1	8	33	97	2480
26.10.2004	890	8,1	49,8	14	32	99	2190
02.11.2004	920	8	40	56	74	123	1580
09.11.2004	1200	8	44,3	48	76	108	3340
16.11.2004	1200	7,8	37,6	108	114	157	3070
30.11.2004	2200	7,8	58,7	101	45	131	1940
07.12.2004	8500	7,8	37,6	76	70	132	1900
14.12.2004	1900	8	41,8	76	68	114	2660
21.12.2004	7400	8	49,1	25	45	86	
28.12.2004	4100	8	53,4	36	33	79	2010
Median	2800	8,0	46,7	14	43	117	2310
Middel	4106	8,0	42,9	72	46	154	2305
90-persentil	8600	8,2	58,7	129	74	269	3536
Maks.	18000	8,5	67,9	946	134	780	5860
Min.	43	7,5	11,9	1	20	17	240

**Vedlegg 8. Søra målestasjon – overvåking 2004. Tungmetaller.**

<b>Søra målestasjon</b>									
	Kopper	Kadmium	Kvikksølv	Bly	Jern	sink	Nikkel	Krom	Arsen
Dato	µg Cd/l	µg Cd/l	µg Hg/l	µg Pb/l	µg Fe/l	µg Zn/l	µg Ni/l	µg Cr/l	µg As/l
06.01.2004	2,49	0,010	<0,01	0,27	520	4,8	2,16	0,61	0,47
14.01.2004	1,64	0,004	<0,01	1,08	120	2,8	1,38	0,14	0,24
20.01.2004	3,57	0,004	0,015	0,07	72	4,0	1,06	0,17	0,21
27.01.2004	1,56	0,003	<0,01	1,32	126	1,8	1,27	0,15	0,19
03.02.2004	2,45	0,004	0,010	0,53	86	2,9	1,11	0,15	0,20
10.02.2004	7,91	0,064	<0,01	0,72	587	21,5	3,66	1,06	0,48
17.02.2004	11,68	0,050	0,014	3,00	3254	27,0	10,71	7,33	1,23
24.02.2004	1,85	0,005	<0,01	1,41	122	2,8	1,42	0,29	0,21
02.03.2004	15,07	0,063	0,010	3,07	2905	36,0	11,44	6,09	1,12
09.03.2004	3,74	0,015	0,015	0,45	955	7,8	3,47	1,66	0,66
16.03.2004	5,39	0,026	<0,01	1,11	1610	10,3	6,16	3,05	0,74
23.03.2004	3,90	0,032	<0,01	0,72	1235	8,5	3,34	1,10	0,59
30.03.2004	12,45	0,082	0,012	2,93	1796	64,8	7,79	3,00	0,91
13.04.2004	6,32	0,036	<0,01	1,39	1876	14,6	6,26	3,71	0,83
20.04.2004	3,39	0,019	<0,01	0,58	753	7,0	2,56	1,19	0,54
27.04.2004	2,66	0,021	<0,01	0,52	488	9,1	2,21	0,70	0,49
04.05.2004	2,01	0,027	<0,01	0,21	434	3,6	1,66	0,51	0,49
11.05.2004	1,67	0,008	<0,01	0,16	370	2,4	1,28	0,27	0,51
18.05.2004	3,51	0,020	0,015	0,76	1273	9,7	2,82	1,23	0,92
25.05.2004	7,20	0,047	<0,01	1,88	1713	26,5	3,65	1,63	1,02
01.06.2004	2,20	0,009	<0,01	0,24	419	3,5	1,71	0,45	0,54
08.06.2004	2,61	0,021	<0,01	0,19	511	3,8	1,94	0,68	0,61
15.06.2004	29,69	0,161	0,012	8,94	14411	117,0	27,42	29,90	2,55
22.06.2004	3,87	0,019	<0,01	0,63	1166	8,3	3,23	1,97	0,81
29.06.2004	4,59	0,025	<0,01	0,84	1831	10,1	4,11	3,09	0,91
06.07.2004	10,85	0,050	<0,01	2,44	5815	31,1	12,36	12,52	1,38
13.07.2004	2,07	0,015	<0,01	0,17	466	2,7	1,57	0,55	0,63
27.07.2004	2,29	0,015	<0,01	0,16	377	2,6	1,52	0,28	0,73
03.08.2004	1,92	0,013	<0,01	0,12	312	1,9	1,33	0,23	0,80
10.08.2004	2,53	0,019	<0,01	0,14	325	2,7	1,96	0,32	1,12
17.08.2004	2,82	0,017	<0,01	0,35	733	4,9	2,57	1,51	0,87
24.08.2004	2,27	0,018	<0,01	0,19	357	3,1	1,67	0,49	0,92
31.08.2004	1,68	0,013	<0,01	0,13	281	1,8	1,32	0,25	0,74
07.09.2004	16,04	0,102	0,038	4,31	3097	36,0	12,43	6,52	1,55
14.09.2004	11,71	0,022	0,016	1,65	644	14,3	2,79	1,33	0,64
21.09.2004	3,97	0,008	<0,01	1,71	361	5,4	2,21	0,51	0,36
28.09.2004	9,08	0,041	0,014	1,86	2426	17,5	9,25	6,20	1,17
05.10.2004	3,34	0,016	<0,01	0,30	591	5,2	2,59	0,78	0,82
12.10.2004	2,44	0,011	<0,01	0,20	385	3,3	2,02	0,43	0,54
19.10.2004	2,24	0,011	<0,01	0,19	317	3,5	1,71	0,29	0,59
26.10.2004	2,50	0,011	<0,01	0,22	433	4,3	1,95	0,46	0,54
02.11.2004	4,59	0,023	<0,01	0,94	905	11,3	3,51	1,74	0,75
16.11.2004	6,92	0,032	<0,01	1,24	1844	10,6	6,56	4,18	0,82
30.11.2004	4,67	0,025	<0,01	1,04	1440	9,7	4,89	3,09	0,78
07.12.2004	5,52	0,024	<0,01	1,19	1503	10,2	5,45	3,48	0,75
14.12.2004	5,48	0,029	<0,01	0,98	1527	13,3	4,83	2,65	0,80
21.12.2004	3,16	0,014	<0,01	0,46	1010	7,6	3,34	2,11	0,63
MEDIAN	3,51	0,019	<0,01	0,72	644	7,6	2,59	1,10	0,74
MIDDEL	5,35	0,028	<0,01	1,13	1357	13,1	4,29	2,55	0,75
MAKS	29,69	0,161	0,038	8,94	14411	117,0	27,42	29,90	2,55
MIN	1,56	0,003	<0,01	0,07	72	1,8	1,06	0,14	0,19



**Vedlegg 9. Lykkjebekken målestasjon – overvåking 2004. Bakteriologiske og kjemiske parametre**

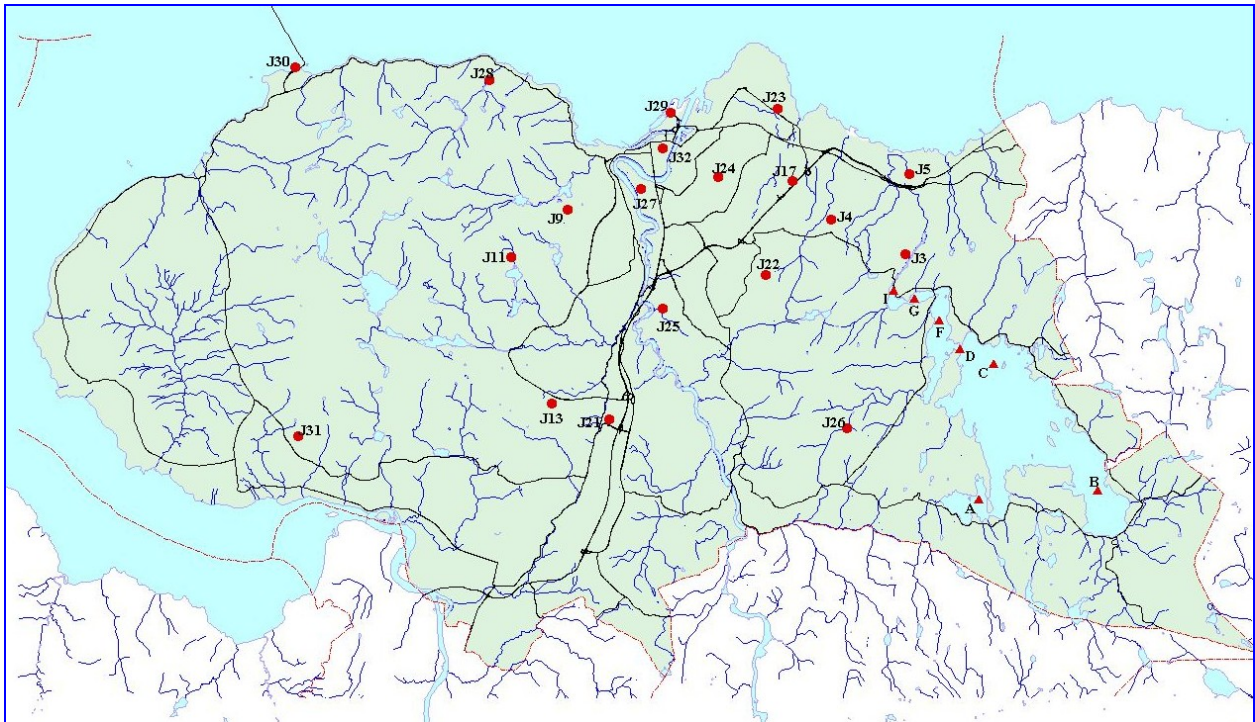
Lykkjebekken Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
06.01.2004	1	7,5	13,8	0,90	49	11	620
13.01.2004	6	7,7	14	0,45	26	10	580
20.01.2004	2	7,7	151	0,45	23	9	600
27.01.2004	8	7,8	16	0,47	21	9	580
03.02.2004	1	7,4	11,9	0,86	36	10	720
10.02.2004	2	7,8	15,2	3,80	34	34	780
17.02.2004	43	7,4	11,5	2,40	45	24	760
24.02.2004	2	7,4	9,9	1,10	46	13	670
02.03.2004	4	7,8	16	0,45	19	8	540
09.03.2004	2	7,6	20,2	1,30	36	18	580
16.03.2004	2	7,6	13,6	1,10	30	9	720
23.03.2004	3	6,8	13,9	1,90	32	70	1210
30.03.2004	10	7,3	11,6	1,50	42	14	740
13.04.2004	2	7,4	12,1	1,40	43	10	540
20.04.2004	2	7,2	9,1	0,90	54	13	700
27.04.2004	1	7,3	8,6	2,30	53	16	690
04.05.2004	4	7,3	9,5	0,82	51	11	450
11.05.2004	8	7,5	10,6	1,60	76	17	560
18.05.2004	39	7,7	14,5	0,72	41	10	550
25.05.2004	34	7,6	12,1	2,80	87	23	1050
01.06.2004	71	7,6	12,7	0,43	30	12	580
08.06.2004	21	7,5	16,3	1,10	46	23	510
15.06.2004	11000	7,8	16,9	1,10	28	8	450
22.06.2004	100	7,5	13,6	0,88	68	11	530
29.06.2004	0	7,6	15,4	1,00	57	21	500
06.07.2004	210	7,6	21,2	1,30	30	26	670
13.07.2004	190	7,3	10,1	1,40	50	16	610
27.07.2004	460	7,7	17,2	2,80	45	30	700
03.08.2004	340	7,8	16,9	1,10	46	19	590
10.08.2004	520	7,7	16,3	1,40	31	10	540
17.08.2004	230	7,9	22,2	1,00	25	17	690
24.08.2004	89	8	20	0,82	27	17	710
31.08.2004	820	7,7	21	1,50	26	19	650
07.09.2004	4100	7,6	12,2	0,70	35	8	600
14.09.2004	22	7,2	11,2	1,10	69	14	610
21.09.2004	92	7,4	14,1	2,90	108	35	860
28.09.2004	1000	7,3	11,5	2,30	118	29	790
05.10.2004	54	7,2	8,6	3,00	106	30	750
12.10.2004	440	7,8	13,8	1,40	33	16	680
19.10.2004	10	7,6	21,2	0,66	32	17	650
26.10.2004	170	7,7	13,8	0,81	48	16	570
02.11.2004	90	7,8	15,4	3,00	34	28	640
09.11.2004	15	7,6	15,1	0,64	34	9	570
16.11.2004	15	7,8	14,9	9,10	34	77	1220
23.11.2004	100	7,6	17,3	2,00	42	28	710
30.11.2004	45	7,6	10,5	0,72	46	15	560
07.12.2004	70	7,6	13	0,80	55	15	570
14.12.2004	46	7,1	7,9	1,60	46	12	410
21.12.2004	8	7,4	8,3	1,20	48	12	470
28.12.2004	9	7,5	10,7	0,93	37	10	480
Median	28	7,6	13,8	1,10	42	15	610
Middel	410	7,5	16,7	1,52	46	19	650
90-persentil	466	7,8	20,3	2,81	70	30	781
Maks.	11000	8,0	151,0	9,10	118	77	1220
Min.	0	6,8	7,9	0,43	19	8	410

**Vedlegg 10. Lykkjebekken målestasjon – overvåking 2004. Tungmetaller.**

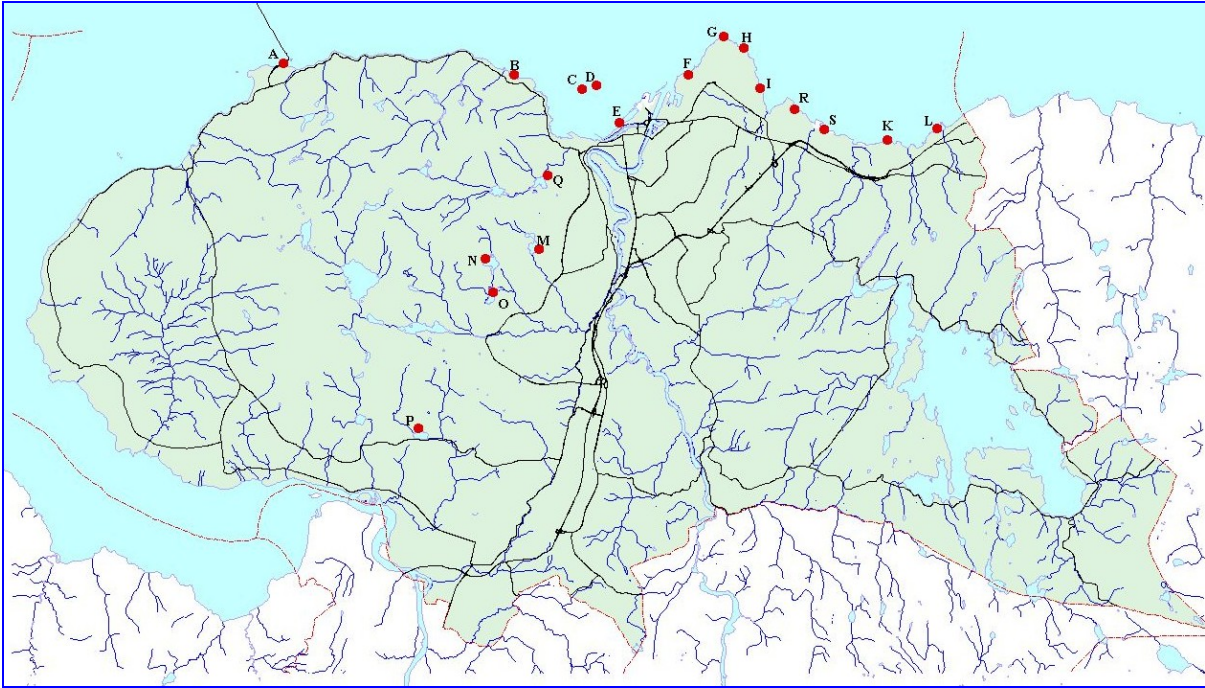
<b>Lykkjebekken målestasjon</b>									
Dato	Kopper µg Cd/l	Kadmium µg Cd/l	Kvikksølv µg Hg/l	Bly µg Pb/l	Jern µg Fe/l	sink µg Zn/l	Nikkel µg Ni/l	Krom µg Cr/l	Arsen µg As/l
06.01.2004	0,93	0,005	<0,01	1,94	140	1,2	1,55	0,20	0,23
14.01.2004	0,88	0,004	<0,01	1,50	117	1,1	1,55	0,21	0,20
20.01.2004	0,79	0,004	<0,01	1,36	93	1,1	1,47	0,19	0,21
27.01.2004	0,77	0,004	<0,01	1,42	94	0,8	1,37	0,17	0,18
03.02.2004	0,74	0,004	<0,01	1,51	99	0,9	1,47	0,21	0,19
10.02.2004	1,45	0,005	<0,01	0,90	122	1,1	1,61	0,25	0,21
17.02.2004	2,21	0,002	<0,01	2,35	188	4,6	2,15	0,30	0,23
24.02.2004	1,32	0,002	<0,01	2,26	115	1,9	1,79	0,27	0,21
02.03.2004	2,43	0,001	<0,01	1,99	152	3,4	1,96	0,34	0,23
09.03.2004	1,82	0,022	<0,01	5,08	215	3,5	1,99	0,26	0,19
16.03.2004	1,59	0,004	<0,01	2,41	186	2,3	2,10	0,32	0,26
23.03.2004	2,82	0,019	<0,01	6,91	595	6,4	1,79	0,32	0,41
30.03.2004	2,50	0,022	<0,01	9,97	604	4,9	2,93	0,61	0,43
13.04.2004	1,78	0,009	<0,01	2,60	153	2,4	2,17	0,33	0,22
20.04.2004	2,58	0,010	<0,01	3,05	209	6,9	2,17	0,35	0,23
27.04.2004	1,59	0,007	<0,01	2,70	187	2,2	1,97	0,29	0,25
04.04.2004	2,09	0,013	<0,01	6,84	522	5,6	2,67	0,44	0,41
11.05.2004	0,95	0,004	<0,01	2,63	226	1,1	1,56	0,26	0,28
18.05.2004	3,03	0,009	<0,01	3,22	293	4,2	2,16	0,37	0,33
25.05.2004	1,65	0,005	<0,01	3,48	281	1,6	2,06	0,36	0,30
01.06.2004	1,14	0,005	<0,01	1,69	167	0,9	1,76	0,25	0,22
08.06.2004	1,12	0,006	<0,01	1,42	154	1,1	1,65	0,22	0,23
15.06.2004	2,56	0,014	<0,01	8,04	1035	4,8	3,52	1,32	0,59
22.06.2004	2,62	0,007	<0,01	3,29	285	2,6	2,43	0,42	0,30
29.06.2004	1,23	0,005	<0,01	1,75	229	1,5	2,21	0,28	0,30
06.07.2004	1,88	0,006	<0,01	1,59	281	1,7	2,14	0,25	0,35
13.07.2004	1,05	0,005	<0,01	1,16	316	0,9	2,10	0,23	0,32
27.07.2004	1,39	0,006	<0,01	0,98	263	1,2	2,26	0,24	0,38
03.08.2004	1,67	0,007	<0,01	3,39	284	3,0	3,29	0,20	0,43
10.08.2004	1,15	0,005	<0,01	0,79	271	1,1	2,35	0,20	0,44
17.08.2004	0,95	0,004	<0,01	0,49	175	0,6	1,67	0,15	0,38
24.08.2004	0,93	0,004	<0,01	0,61	172	0,5	1,75	0,18	0,36
31.08.2004	1,17	0,008	<0,01	0,38	179	2,0	3,68	0,16	0,41
07.09.2004	2,53	0,014	<0,01	1,58	456	2,7	3,32	0,50	0,52
14.09.2004	3,67	0,008	<0,01	1,10	123	4,4	0,85	0,17	0,17
21.09.2004	1,79	0,006	<0,01	2,05	335	1,7	2,52	0,39	0,36
28.09.2004	3,20	0,010	<0,01	5,93	279	3,1	2,74	0,73	0,37
05.10.2004	1,60	0,005	<0,01	2,08	212	1,4	2,13	0,34	0,31
19.10.2004	8,87	0,017	<0,01	2,54	146	13,8	0,81	0,19	0,17
26.10.2004	1,30	0,006	<0,01	1,71	207	1,3	2,08	0,28	0,29
02.11.2004	2,31	0,009	<0,01	3,14	259	2,4	2,89	0,41	0,33
09.11.2004	1,81	0,006	<0,01	3,21	204	1,9	2,19	0,38	0,28
16.11.2004	3,15	0,006	<0,01	2,89	144	4,1	1,88	0,45	0,25
23.11.2004	1,30	0,004	<0,01	2,04	144	1,4	1,75	0,30	0,24
30.11.2004	1,56	0,006	<0,01	1,75	167	1,6	2,03	0,36	0,27
07.12.2004	1,65	0,007	<0,01	3,02	150	2,2	1,91	0,40	0,24
14.12.2004	1,43	0,005	<0,01	3,01	127	1,8	1,52	0,40	0,21
21.12.2004	1,61	0,005	<0,01	2,12	147	2,4	1,65	0,35	0,22
MEDIAN	1,61	0,006	<0,01	2,10	188	1,9	2,05	0,30	0,27
MIDDEL	1,89	0,007	<0,01	2,66	240	2,6	2,07	0,33	0,29
MAKS	8,87	0,022	<0,01	9,97	1035	13,8	3,68	1,32	0,59
MIN	0,74	0,001	<0,01	0,38	93	0,5	0,81	0,15	0,17

**Vedlegg 11.** Innhold av bakterier (TKB og KB) i Jervbekken, Valssetbekken og Sagelva 2004.

Jervbekken	TKB	KB	TKB	KB	Valssetbekken	TKB	KB	TKB	KB
	St.1	St.1	St.1	St.1		st.1	st.1	st.2	st.2
05.05.2004	2	66	0	83	05.05.2004	3	46	1	59
12.05.2004	8	980	1	56	12.05.2004	1	18	1	19
19.05.2004	1900	870	1	130	19.05.2004	8	140	0	83
26.05.2004	33	200	0	62	26.05.2004	0	65	1	14
02.06.2004	15	370	45	170	02.06.2004	4	110	0	12
09.06.2004	33	280	16	89	09.06.2004	2	36	1	19
16.06.2004	50	690	12	170	16.06.2004	51	300	8	110
23.06.2004	12	460	3	89	23.06.2004	37	150	5	29
30.06.2004	130	610	3	100	30.06.2004	25	170	21	39
07.07.2004	47	370	17	260	07.07.2004	22	410	11	150
14.07.2004	7	580	12	50	14.07.2004	100	110	1	30
21.07.2004	13	2000	5	110	21.07.2004	7	200	1	21
28.07.2004	38	2000	6	53	28.07.2004	100	310	7	19
04.08.2004	1100	2000	9	170	04.08.2004	240	1300	28	200
11.08.2004	280	2000	13	110	11.08.2004	480	1100	25	200
18.08.2004	480	2900	1	83	18.08.2004	70	480	8	56
25.08.2004	12	120	5	25	25.08.2004	110	150	6	14
01.09.2004	80	2400	3	140	01.09.2004	750	1400	6	140
08.09.2004	100	2400	70	280	08.09.2004	660	2400	120	340
15.09.2004	2000	5100	170	1300	15.09.2004	2400	6000	400	2400
22.09.2004	4500	9800	100	440	22.09.2004	1100	4600	1000	1900
29.09.2004	1800	3400	210	730	29.09.2004	230	830	140	640
06.10.2004	23	24000	4	9	06.10.2004	13	40	3	40
Median	47	980	6	110	Median	51	200	6	56
Middel	551	2765	31	205	Middel	279	885	78	284
90-persentil	1880	4760	94	408	90-persentil	732	2200	136	580
Maks.	4500	24000	210	1300	Maks.	2400	6000	1000	2400
Min.	2	66	0	9	Min.	0	18	0	12
Sagelva	TKB	KB	TKB	KB					
	st.1	st.1	st.2	st.2					
05.05.2004	2	15	0	12					
12.05.2004	25	21	9	45					
19.05.2004	6	140	10	89					
26.05.2004	42	74	18	43					
02.06.2004	3	53	79	200					
09.06.2004	7	62	48	78					
16.06.2004	70	200	55	200					
23.06.2004	27	140	53	220					
30.06.2004	110	340	140	340					
07.07.2004	58	280	34	370					
14.07.2004	16	40	9	20					
21.07.2004	55	130	42	170					
28.07.2004	43	89	41	38					
04.08.2004	31	110	59	78					
11.08.2004	75	170	3	43					
18.08.2004	8	53	44	89					
25.08.2004	8	29	20	25					
01.09.2004	10	56	110	200					
08.09.2004	100	1200	200	390					
15.09.2004	210	820	330	1000					
22.09.2004	1000	2400	1000	2400					
29.09.2004	39	230	50	140					
06.10.2004	11	36	5	19					
Median	31	110	44	89					
Middel	85	291	103	270					
90-persentil	108	724	188	386					
Maks.	1000	2400	1000	2400					
Min.	2	15	0	12					



<p><b>VANNVERK</b></p> <p>J: JONSVATNET VV          J3 VIVA - beh. vann          J4 Jakobsli pumpestasjon          J5 Peterson Papirfabrikk          J9 Sverresborg pumpestasjon          J11 Herlofsløypa pumpestasjon          J13 Huseby høydebasseng          J17 Næringsmiddelkontrollen          J21 Texaco, Østre Rosten          J22 Texaco bensinstasjon, Risvollan          J23 Hell Bil, Lade          J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt          J25 Witro Bil, Fossegrenda          J26 Reinåsen høydebasseng</p>		<p>J27 St. Olavs Hospital          J28 Trollahaugen høydebasseng          J29 Pirbadet          J30 Flakk, venterom ved ferjeleiet          J31 Grostadaunet høydebasseng          J32 Brannstasjon, Kongens gate</p> <p><b>DYPVANNSPRØVER</b>          A: Kilvatnet          C: Storvatnet          D: Valen          F: Litlvatnet          G: Litlvatnet          I: Osen</p>		<p><b>OVERVÅKINGSPROGRAM FOR TRONDHEIM VANNVERK</b></p> <p><b>DRIKKEVANN</b></p> <p>● Prøvepunkter vannverk          ▲ Dypvannsprøver</p>	
Mål: 1:200000	Dato: 06.05.05	Sign.: TN			



A Flakk camping B Brennebukta C Munkholmen vest D Munkholmen øst E St. Olavs pir F Korsvika G Djupvika H Ringvebukta I Devlebukta K Hansbakkfjæra L Væreholmen M Kyvatnet N Lianvatnet O Haukvatnat P Hestsjøen Q Theisendammen	<b>OVERVÅKINGSPROGRAM FOR  TRONDHEIMS VANNRESSURSER</b>		
	<b>INNSJØER OG FJORDOMRÅDER M/FRILUFTSBAD</b> ● <b>BADEPLASSER</b>		
	<b>Mål: 1:200000</b>	<b>Dato: 06.05.05</b>	<b>Sign.: TN</b>





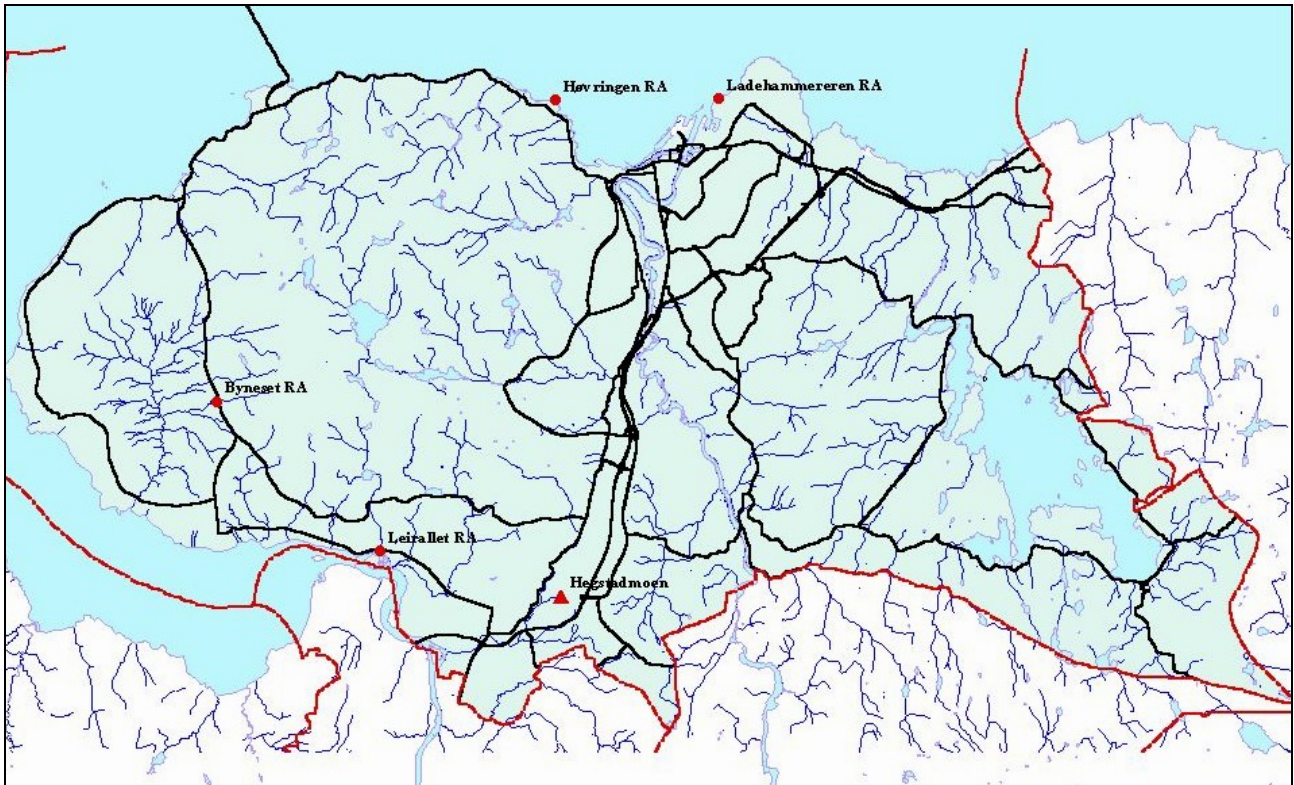
**OVERVÅKINGSPROGRAM FOR  
TRONDHEIMS VANNRESSURSER**

**VASSDRAGSOVERVÅKNING**  
● PRØVEPUNKTER

**Mål:** 1:200000

**Dato:** 06.05.05

**Sign.:** TN



## OVERVÅKINGSPROGRAM FOR TRONDHEIMS VANNRESSURSER

### UTSLIPPSKONTROLL

- Prøvepunkter, avløpsrenseanlegg
- ▲ Prøvepunkter, sigevann

**Mål:** 1:200000

**Dato:** 06.05.05

**Sign.:** TN