



TRONDHEIM KOMMUNE

Miljøenheten

# Vannovervåking i Trondheim 2005

## Resultater og vurderinger





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

**RAPPORT, REPORT.**

Tittel, *Title*:

**VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2005**

**RESULTATER OG VURDERINGER**

*Monitoring of water resources in Trondheim 2005. Results*

Forfatter(e), *Author(s)*:

**Terje Nøst**

Dato, *Date*: 30.05.2006

Rapport nr., *Report no.*: TM 2006/01

ISBN: 82 – 7727 – 099 - 2

Sammendrag, *Abstract*:

Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensaneanlegg i 2005. Rapporten gjengir enkeltresultater, samleoversikter og vurderinger. Resultatene er sammenholdt med gjeldende krav og retningslinjer.

*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.*

*The report presents single results and summaries compared to guidelines.*

Stikkord, emneord:

Overvåking  
Vannkvalitet  
Drikkevann  
Badevann  
Vassdrag  
Avløpsvann

*Key words:*

Monitoring programme  
Water quality  
Potable water  
Bathing water  
Rivers  
Waste water

# INNHold

<b>1</b>	<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NEDBØRSFORHOLD</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET</b> .....	<b>9</b>
4.1	VANNVERKSKONTROLL .....	9
4.2	DYPPVANNSPRØVER I JONSVATNET .....	11
4.3	PLANKTONUNDERSØKELSER I JONSVATNET .....	18
4.4	OVERVÅKING AV TILLØPSBEKKER TIL JONSVATNET (STORVATNET) .....	20
<b>5</b>	<b>BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD</b> .....	<b>25</b>
5.1	SALTVANNSLOKALITETER .....	25
5.2	FERSKVANNSLOKALITETER .....	28
<b>6</b>	<b>VASSDRAGSOVERVÅKING</b> .....	<b>30</b>
6.1	KLASSIFISERING AV TILSTAND - MILJØMÅL .....	31
6.2	NIDELVA .....	31
6.3	LEIRELVA .....	37
6.4	UGLABEKKEN, HEIMDALSBEKKEN OG KYSTADBEKKEN .....	43
6.5	SØRA .....	46
6.6	LYKKJBEKKEN .....	52
6.7	EGGBEKKEN .....	57
6.8	SJØSKOGBEKKEN, GRILSTADBEKKEN, LEANGENBEKKEN, ILABEKKEN OG VIKELVA .....	58
6.9	BIOLOGISKE UNDERSØKELSER I ELVER OG BEKKER .....	62
<b>7</b>	<b>UTSLIPPSKONTROLL</b> .....	<b>66</b>
7.1	AVLØPSRENSSEANLEGG .....	66
7.2	SIGEVANN FYLLPlass .....	67
<b>8</b>	<b>REFERANSER</b> .....	<b>67</b>
<b>9</b>	<b>VEDLEGG</b> .....	<b>68</b>
9.1	VEDLEGG 1-11 .....	68
9.2	VEDLEGG KART 1-4 .....	87

# 1 FORORD

---

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking. Miljøenheten har ansvaret for å lage en årlig samlerapport. Prøvetakingsprogrammet for 2005-2006 er skissert i detalj i egen rapport (Nøst 2004).

Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder; 1) Drikkevannsovervåking Jonsvatnet, 2) Badevannsovervåking friluftsbad (innsjøer og fjordområder), 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.

Trondheim 30.05.2006

Thorbjørn Bratt  
Miljødirektør

## 2 SAMMENDRAG

---

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2005. Tilstand og utvikling i vannkvalitet er belyst. Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder; 1) Drikkevannsovervåking Jonsvatnet, 2) Badevannsovervåking friluftsbad (innsjøer og fjordområder), 3) Vassdragsovervåking og 4) Utslippskontroll. Det er to hovedmotiver for vannovervåkingen: 1) utslipps- og driftskontroll 2) langsiktig overvåking av vann og vassdrag.

### DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET

#### Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet

- I 2005 hadde i alt 13 prøver (12,9 %) av prøvene av råvannet på 50 m dyp positive funn av E.coli. Dette viser at råvannskvaliteten fremdeles er sårbar ovenfor bakteriell tilførsel fra nedbørfeltet. Det er en målsetting at prosentandelen av E.coli skal være mindre enn 10%. For å sikre at råvannet oppfyller kravet til en 100 % effektiv hygienisk barriere er det avgjørende å begrense tilførselen av mikrobiologisk forurenset vann gjennom bla. restriksjoner på arealbruken rundt Jonsvatnet

#### Ubehandlet råvann –kjemisk kvalitet

- Den kjemiske råvannskvaliteten som tas inn til vannbehandling har i mange år vært god og tilfredstillende, og resultatene fra 2005 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.

#### Behandlet råvann

- Ved VIVA ble det i 2005 levert drikkevann med god kvalitet. Bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnettet, men resultatene fra prøvepunkter på ledningsnettet i 2005 er generelt god og tilfredstillende.

#### Dypvannsprøver – bakteriologisk kvalitet

- Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2005 var tilfredstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Forekomst av E.coli tilsvarer tilstandsklasse I (meget god). Ca 25 % av prøvene hadde ingen forekomst av E.coli. Storvatnet hadde de laveste nivåene.

#### Dypvannsprøver - kjemisk vannkvalitet

- Vannkvaliteten m.h.p. næringssalter på samtlige målepunkter i Jonsvatnet i 2005 plasseres i tilstandsklasse II – god, med unntak av dypvannet i Litjvatnet som plasseres i en dårligere klasse (III-mindre god). Målinger de siste 15-årene indikerer at det har vært en reduksjon i fosfornivåene i alle deler av Jonsvatnet. Målingene i Storvatnet i 2005 viste de laveste verdiene på fosfor som er målt i langtidspenoden.

- I 2005 ble det målt stabilt gunstige verdier for organiske stoffer (TOC og fargetall) i alle deler av Jonsvatnet, særlig i Storvatnet.

- Storvatnet og Kilvatnet hadde i 2005 lave verdier for turbiditet, 0,3-0,4 FTU, som tilsvarer tilstandsklasse I – meget god. Litjvatnet og Osen hadde noe høyere verdier, 0,5-0,6 FTU (tilstandsklasse II –god).

- pH verdier på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2005 tilsvarer klasse I – meget god.

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

#### Økologisk tilstand.

- Interaksjonene mellom planktonalger, dyreplankton og mysis har vist seg å ha stor betydning for vannkvaliteten i Litjvatnet. I 2005 var det gunstige balanseforhold i dette henseende. Økosystemet i Litjvatnet er fremdeles labilt.

### Tilløpsbekker til Storstvatnet

- I nedre deler av Jervbekken og Valsetbekken forekommer periodevis uakseptabel bakteriologisk vannkvalitet. Dette indikerer høy forurensningsrisiko overfor drikkevannsinntaket. En vesentlig del av tarmbakteriene tilføres bekkene fra antatte forurensningskilder, og da i første rekke gårdsdrift med husdyrhold.
- I øvre deler av Jervbekken og Valsetbekken samt i Sagelva indikerer målingene gjennomgående lav forurensning.

### INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD.

#### Saltvannslokaliteter

-13 lokaliteter ble overvåket i 2005 og gjennomgående ble det målt lave og gunstige nivåer for bakterieinnhold. Et fåtall avvik med til dels høye bakterietall ble påvist på badeplassene rundt Ladehalvøya i august. Sannsynlig årsak var lekkasjeutslipp av kloakkvann fra Ladehammeren renseanlegg. I juni har forurenset avløpsvann fra Sjøskogbekken påvirket vannkvaliteten på nærliggende badeplasser.

#### Ferskvannslokaliteter

- 6 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2005 og vannkvaliteten er stort sett god og tilfredstillende. Lianvatnet og Haukvatnet hadde høyeste bakterieinnhold.

### VASSDRAGSOVERVÅKING

#### Nidelva

##### Bakterieinnhold

- Målinger i Nidelva i perioden 1995-2005 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 nedgang i bakterienivåer.

De fleste bakteriologiske målingene i Nidelva i 2005 viser gunstige nivåer. Måloppnåelsen (prøver <1000 tkb) er nær optimal. Bare et fåtall målinger viste høyt bakterieinnhold.

##### Næringssalter

- Samtlige prøvepunkter i hovedelva viser bedring i fosfornivåene gjennom de siste 10 år. I 2005 ligger årsmidlene for prøvepunktene i elva mellom 4 og 6 µg/l, dvs. tilstandsklasse I- meget god. Måloppnåelsen (alle prøver < 7 µg/l) i 2005 var lavest ved Nidelv bru (75 %) og høyest ved Tiller bru (92 %).

##### 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 tildels sterk innslag av bunndyr som har høy forurensnings toleranse.

#### Leirelvavassdraget

##### Bakterieinnhold

- Vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva er variabel med periodevis høyt innslag av bakterier. Målingene i perioden 1995-2005 viser ingen klar trendutvikling. Årlig samsvarer vannkvaliteten med tilstandsklasse V- meget dårlig. Måloppnåelsen i 2005 var 50 %. I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det målt lave bakterienivåer, fra 0-10 tkb per 100 ml.

- Uglabekken har i mange år 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. To markerte forurensningsepisoder ble målt i 2005. Måloppnåelsen var 55 %.

- Heimdalsbekken er også utsatt for høy forurensning fra kloakk. Men en klar bedring er påvist de siste årene. Måloppnåelsen har økt markert fra 25 % i 2002 til 83 % i 2005.

Fremdeles kan høye bakterienivåer forekomme. En markert forurensningsepisode ble målt i 2005, i juni med 160 000 tkb per 100 ml.

- I Kystadbekken har det vært en positiv utvikling med stabilisering av bakterienivåene de siste par årene. I 2005 lå samtlige målinger lavere enn 1000 tkb per 100 ml, dvs. 100 % måloppnåelse.

#### Næringssalter

- Innholdet av næringssalter i Leirelva er til dels høyt, men det er målt lavere innhold av fosfor i 2005 enn i tidligere år. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg P/l) i 2005 var tilfredstillende med 88 %. Næringssaltinnholdet i Uglabekken og Heimdalsbekken er variable og til dels svært høye. Det har likevel skjedd en bedring i næringsaltnivåene i bekkene fram mot 2005. I Kystadbekken er det så å si full måloppnåelse (100 %) for fosforinnhold. Målingene i øvre deler av Leirelva viser stort sett gunstige næringssaltnivåer.

#### Miljøgifter (tungmetaller)

- Målingene i 2005 viser i likhet med tidligere år 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.

#### 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. Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken har en bunndyrfauna som er typisk for lokaliteter med sterk belastning av organisk materiale.

- I 2005 var det i nedre del av Leirelva en markert økning i tetthet av laks og ørret yngel (0+) i forhold til tidligere år. Aktuelle aldersklasser er representert og økningen i årsyngel viser at både laks og ørret har hatt gyte- og rekrutteringsuksess. Imidlertid er livsbetingelsene for laks og ørret i Leirelvavassdraget fremdeles labile.

### Søra

#### Bakterieinnhold

- Den bakteriologiske kvaliteten i Søra er meget dårlig. Ca 20 % av prøvene i 2005 hadde bakterieinnhold høyere enn 10 000 tkb per 100 ml. Det ble påvist en rekke fortetninger og overløp som er årsak til høye bakterienivåer. Måloppnåelsen i 2005 var svært dårlig, 13 %.

#### Næringssalter

- Næringssaltinnholdet i Søra er høyt (tilstandsklasse V - meget dårlig). Det registreres store variasjoner i enkeltverdier gjennom året. I 2005 var måloppnåelsen for fosfor bare 5 %.

#### Miljøgifter (tungmetaller)

- Målinger i perioden 2001-2005 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 2005 skiller seg ikke vesentlig ut fra tilstanden i tidligere målinger, perioden 2001-2004.

#### Biologiske prøver

- Bunndyrsamfunnet i Søra viser fremdeles tydelige tegn på meget sterk forurensning med dominans av fåbørstemark.

### Lykkjebekken

#### Bakterieinnhold

- De fleste prøvene i 2005 hadde lavt innhold av tarmbakterier, men fremdeles kan det periodevis påvises høyt bakterieinnhold (> 1000 tkb per 100 ml). Måloppnåelsen (prøver < 250 tkb) i 2005 var 88 %.

#### Næringssalter

- Målingene i perioden 1997-2005 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 2005. Måloppnåelsen i 2005 er ikke god nok, 61 %.

#### Miljøgifter (tungmetaller)

- Målingene i perioden 2001-2005 indikerer at Lykkjebekken periodevis hvert år tilføres høye nivåer (tilstandsklasse V - meget sterkt forurenset) av enkelte tungmetaller. Dette gjelder i første rekke kobber, bly og kvikksølv. Tilførsler av metaller antas å ha sammenheng med nedbør og avrenning fra feltet omkring skytebanen.

#### Biologiske prøver

- Bunndyrsamfunnet i Lykkjebekken indikerer moderat til sterk forurensning.

#### 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). Nivåene kan variere mye gjennom året, mest utpreget i Ilabekken. Dataene fra Grilstadbekken er oppløftende med markert økning i måloppnåelse både for bakterier og fosfor i 2005.

#### UTSLIPPSKONTROLL

##### Avløpsreanseanlegg

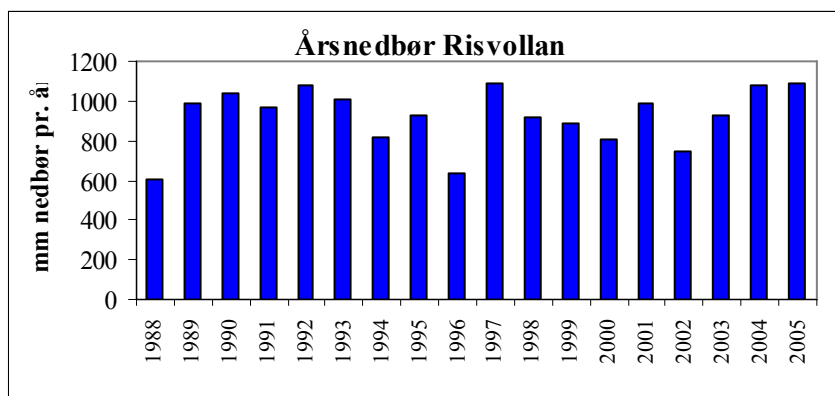
- Avløpsreanseanleggene viser stort sett bedre reduksjon av fosfor og suspendert stoff enn utslipskravene.



### 3 NEDBØRSFORHOLD

På Risvollan i Trondheim er det etablert en nedbørsmåler drevet av Institutt for Vann og Miljøteknikk, NTNU. Det eksisterer nedbørsdata herfra årlig fra 1988 (figur 3.1).

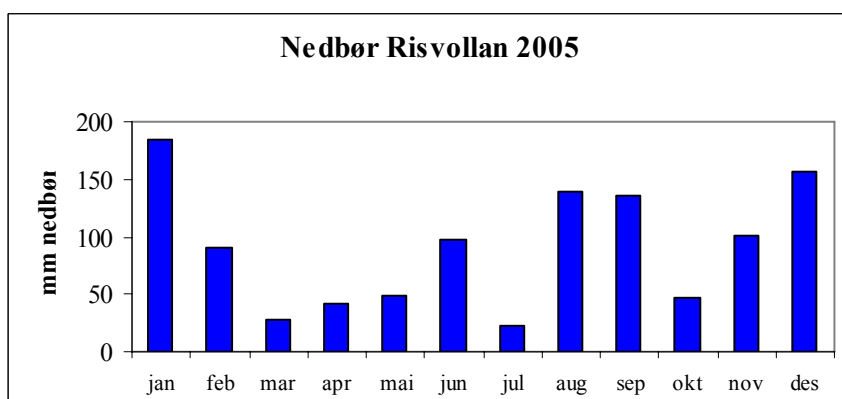
**Figur 3.1.** Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2005.



I 2005 var årsnedbøren høy, 1089 mm. I perioden 1988-2005 er det bare i 1997 blitt registrert så høy årsnedbør som i 2005. Årsnedbøren på Risvollan har i måleperioden variert mellom ca. 600 og 1100 mm per år. Bare unntaksvis har årsnedbøren vært lavere enn 800 mm (1988, 1996 og 2002).

Det var store variasjoner i nedbørsmengde gjennom året i 2005. Klart laveste nedbør ble målt i mars (27 mm) og juni (23 mm). Også månedene april, mai, juli og oktober hadde relativt lave nedbørsmengder (< 50 mm). Januar var den nedbørsrikeste måned med 185 mm. Andre måneder med relativt høy nedbør var i august, september og desember (135-157 mm).

**Figur 3.2.** Månedsnedbør Risvollan i 2005.



# 4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING

## JONSVATNET

---

Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram, som alle ses i forhold til drikkevannskontrollen. Dette gjelder:

1. Vannverkskontroll.
2. Dypvannsprøver i Jonsvatnet.
3. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet.
4. Overvåking av tilløpsbekker til Storvatnet.

### 4.1 Vannverkskontroll

I 2005 ble det tatt vannprøver for analyse av den bakteriologiske og kjemiske kvaliteten på råvann og i nettprøver (jfr. Nøst 2004). Analysene er foretatt ved Analysesenteret i Trondheim (tidligere Næringsmiddelkontrollen). Prøvepunkter for vannverket er vist i kart 1 i vedlegg. Overvåkingen ved Jonsvatnet vannverk skal kontrollere at råvann og behandlet vann tilfredsstillende " Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften) av 4. desember 2001".

For Jonsvatnet vannverk foreligger følgende to uavhengige hygieniske barrierer:

1. råvannskvaliteten gitt ved forholdene i Jonsvatnets nedslagfelt og teknisk utforming av inntaket ved Jervan .
2. vannbehandling ved vannbehandlingsanlegget i Vikelvdalen (VIVA) med filterering og etterfølgende desinfeksjon med klor.

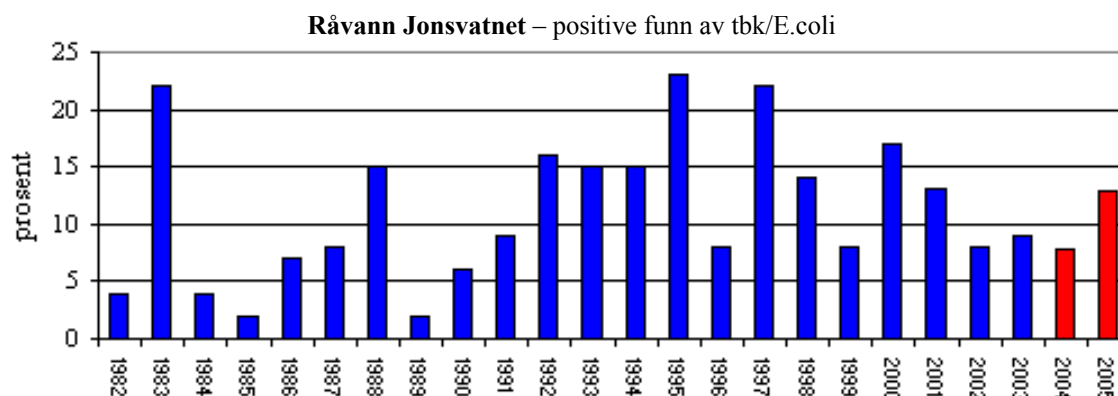
## Resultater og vurdering

### Råvann

Råvannsprøver ble i 2005 tatt ut ca. ukentlig gjennom året fra inntaket på Jervan (50 m's dyp) og ved inntak på VIVA. For innhold av tarmbakterier skal det i henhold til ny Drikkevannsforskrift (av des. 2001) analyseres på E.coli. I 2005 hadde ialt 13 av 101 prøver (12,9 %) positive funn av E.coli. Tilsvarende for 2004 var 7,8 %. Målinger av tarmbakterier på råvannet i Jonsvatnet fra tidligere år er basert på innhold av tkb (termotolerante koliforme bakterier). Sammenliknede målinger av tkb og E.coli i råvannet fra Jonsvatnet viser et tilnærmet 1:1 forhold. Data fra perioden 1982-2005 viser at andelen positive prøver av tkb eller E.coli varierer fra år til år i området 2-23 % (figur 4.1). Det er en målsetting at funn av tarmbakterier skal forekomme i mindre enn 10 % av de årlige prøvene. Dette målet ble oppnådd både i 2002, 2003 og 2004, men høyere utslag i 2005 viser at råvannskvaliteten fremdeles er sårbar ovenfor bakteriell tilførsler fra nedbørfeltet. For å sikre at råvannet oppfyller kravet til en 100 % effektiv hygienisk barriere er det avgjørende å begrense tilførselen av mikrobiologisk forurenset vann gjennom bla. restriksjoner på arealbruken rundt Jonsvatnet. Hovedplan for vannforsyning vedtatt i Bystyret 28. april 2005 synliggjør bl.a. at det skal settes i verk tiltak som vil gi økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen fra Jonsvatnet.

**Figur 4.1.** Andel prøver (i prosent) av tkb/E.coli i årlige prøver av råvannet (inntak Jervan og VIVA) i perioden 1982-2005.

-I perioden 1982-2003 er det målt på innhold av tkb - I 2004 og 2005 er det målt på innhold av E.coli.



Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredstillende. Resultatene fra 2005 samsvarer med tidligere målinger, og det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for sentrale parametre som pH, farge, turbiditet, konduktivitet og total organisk karbon.

**Tabell 4.1.** Kjemisk kvalitet på råvannsuttak i 2005.

	pH	farge- mgPt/l	konduktivitet mS/m	total organisk karbon mgTOC/l
Antall prøver	24	103	24	24
snitt	7,3	14,6	6,1	2,5
maks	7,3	16	9,9	3,9
min	7,2	13	5,6	1,3
Grenseverdi	6,5-9,5	20	250	5

### Behandlet vann

Ved VIVA ble det i 2005 levert drikkevann med god kvalitet. Resultatene fra prøvepunkter på ledningsnett er generelt god og tilfredstillende, men bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnett. Avvik med forhøyede kimtall (>100) ble påvist på 3 av 20 målepunkter; Sverresborg pumpestasjon (3avvik) og 1 avvik på hver av prøvepunktene Okkenhaug, Tyholt og Trollahaugen høydebasseng. Det ble påvist 21 kolibakterier i prøven som ble tatt på Vitro bil i Fossegrenda 24. november. Den sannsynlige årsak var feil med prøvepunktet. Feilen med prøvepunktet ble rettet opp og oppfølgingsprøve var tilfredstillende. Ingen av målepunktene hadde funn av tkb/E.coli.

**Tabell 4.2.** Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2005.

	Tot. antall prøver	Tot. antall bakterier pr.ml 22°	Kimtall > 100 Antall prøver	KB>0 Antall prøver	TKB/E.col > 0 Antall prøver
<b>Jonsvatnet vannverk</b>		Middel			
J3 VIVA	52	1,8	0	0	0
J4 Jakobsli pumpestasjon	24	2,4	0	0	0
J5 Peterson Ranheim	24	2,4	0	0	0
J9 Sverresborg pumpestasjon	25	55,2	3	0	0
J11 Herlofsonløypa pump.st.	25	9,7	0	0	0
J13 Huseby høydebasseng	12 <sup>x)</sup>	2,3	0	0	0
J17					
Næringsmiddelkontrollen, Tunga	50	1,5	0	0	0
J21 Texaco, Østre Rosten	24	3,7	0	0	0
J22 Trondheim Byggserv. Risvolla <sup>xx)</sup>	21	12,7	0	0	0
J23 Hell Bil, Lade	24	29,3	0	0	0
J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt	24	22,5	1	0	0
J25 Witro Bil, Fossegrenda	24	10,6	0	1	0
J26 Reinåsen høydebasseng	25	5,9	0	0	0
J27 St.Olavs Hospital	24	11,9	0	0	0
J28 Trollahaugen høydebasseng	29	23,9	1	0	0
J29 Pirbadet	24	12	0	0	0
J30 Flakk, venterom ved fergeleie	25	3,3	0	0	0
J31 Grostadaunet høydebasseng	25	2,5	0	0	0
J32 Brannstasjon, Kongensgate.	24	5,1	0	0	0
J33 Høgåsen høydebasseng	28	3,8	0	0	0
<b>Forskriftkrav</b>					
Veiledende verdi			100	-	-
Største tillatte konsentrasjon	-	-		0	0

<sup>x)</sup> fra slutten av mars var bassenget uten drift p.g.a. reparasjon av tak

<sup>xx)</sup> gammelt prøvepunkt Texaco, Risvolla nedlagt i februar. Nytt punkt er Tr.heim byggserv. Risvolla

## 4.2 Dypvannsprøver i Jonsvatnet

### Prøveomfang og analyser

Dypvannsprøver ble tatt på følgende prøvepunktene; Kilvatnet (A), Storvatnet (B), Storvatnet (C), Valen (D), Litjvatnet (F), Litjvatnet (G), og Osen (I). Prøvedyp er 5 og 30 m på punktene A, B, C og F, dyp 5 og 15 m på punkt G og 1 m's dyp på punkt D og I. Prøvehyppigheten varierte mellom punktene (fra 2 – 8 prøver gjennom året), flest prøver på punktene B, C, F og D, færrest ved punkt G. Kart 1 i vedlegg viser oversikt over prøvepunktene.



Følgende bakteriologiske parametre er målt i 2005;

- E.coli
- Koliforme bakterier
- Intestinale enterokokker
- Totalantall bakterier 22°
- Clostridium perfringens
- 

Følgende kjemiske parametre er målt i 2005:

- pH, farge, konduktivitet, turbiditet, total organisk karbon, total fosfor, total nitrogen og oksygeninnhold.

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). Analysene er foretatt ved Analysesenteret i Trondheim (tidligere Næringsmiddelkontrollen).

## Resultater og vurdering

Oversikt over den bakteriologiske og kjemiske vannkvaliteten på de ulike prøvepunktene i Jonvatnet i 2005 er gitt i tabell 4.4. Plassering i tilstandsklasser for forskjellige forurensningsparametre er gitt i tabell 4.3.

**Tabell 4.3** Vannkvalitetstilstand basert på virkninger av nøkkelparametre (i.h.t. SFT 1997).

Jonvatnet 2005						
Virkningsparameter	Næringssalter		Forsurede stoffer	Partikler turb	Organiske stoffer	Oksygen % - metning
	Tarmbakterier E.coli	tot P tot N	pH		TOC fargetall	
Kilvatnet A – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II - god	II - god
Kilvatnet A – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II - god	II - god
Storvatnet B – 5m	I - meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II - god	II - god
Storvatnet B – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II – god	II - god
Storvatnet C – 5m	I – meget god	I – meget god	I – meget god	I – meget god	II - god	II – god
Storvatnet C – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	I – meget god	II - god
Storvatnet B – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II – 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	II – 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 – dårlig
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

**Tabell 4.4** Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2005.

JONSVATNET - 2005		IE	KB	E.coli	CP	TK22°	PH	Farge	KOND	TURB	TOC	TOTP	TOTN	OKSYGEN
		/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	ml/100 ml		mg Pt/l	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)	2)
Kilvatnet A - 5m	1,3	2,8	0	0,8	53	7,1	23	5,9	0,4	3,2	2,5	308	9,9	77
Kilvatnet A - 30m	0,5	0,8	0	0,5	44	6,8	24	5,9	0,4	3,1	3,1	320	8,3	56
Storvatnet B -5m	0,7	4,7	0,1	0,1	53	7,3	14	5,9	0,3	2,5	2,7	326	8,9	61
Storvatnet B -30m	0,3	1,7	0	0,3	39	7,2	15	5,9	0,3	2,3	2,6	327	9,3	56
Storvatnet C - 5m	0,9	2,7	0,1	0,7	35	7,3	14	5,8	0,3	2,5	2,4	297	8,8	71
Storvatnet C - 30m	0,3	1,3	0,3	0,4	13	7,2	14	5,9	0,3	2,4	2,4	314	9,5	68
Litlvatnet F - 5m	1,9	67	1,9	0,4	649	7,2	17	6,7	0,5	2,6	5,0	323	8,7	60
Litlvatnet F - 30 m	1,5	14	0,3	1,0	267	6,8	17	6,8	0,5	2,5	4,4	390	4,6	55
Litlvatnet G - 5m	0,5	42	0,5	0	141	7,1	16	6,9	0,5	2,9	4,2	315	9,7	76
Litlvatnet G - 15m -	0,5	14	1,5	1,0	102	6,6	15	7,1	0,6	2,6	6,3	420	5,4	18
Osen I - 1m	2,8	68	2,3	0,8	343	7,2	15	7,5	0,6	2,6	6,6	313	9,2	67
Valen D - 1m	3,6	42	0,7	1,1	995									

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 middehverdi

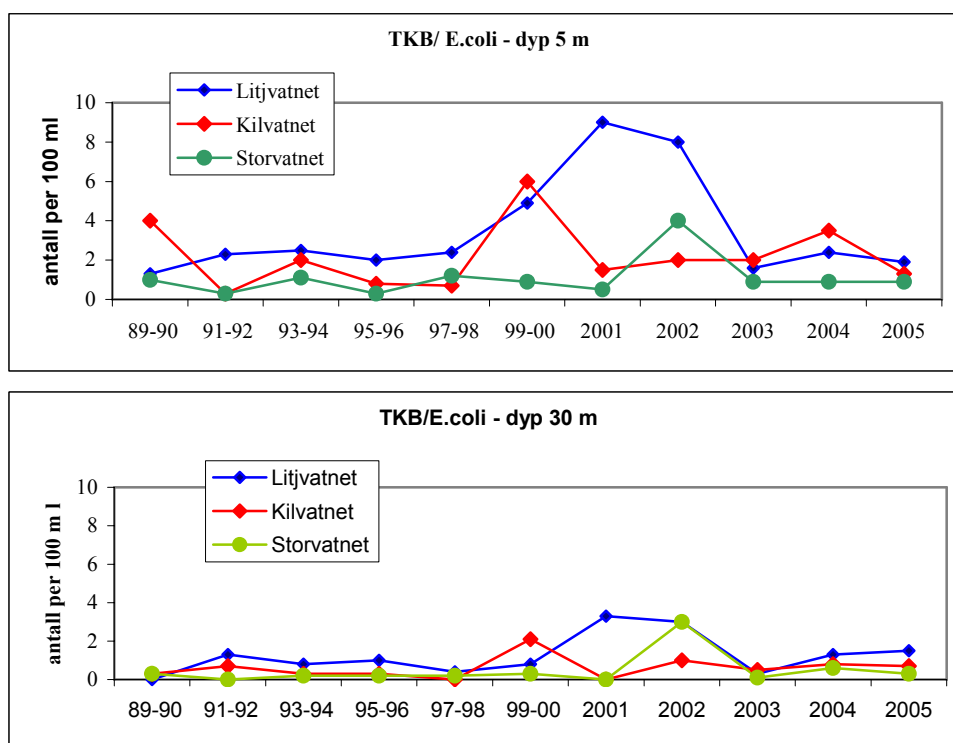
2) Minimumsverdi

## Bakteriologisk vannkvalitet

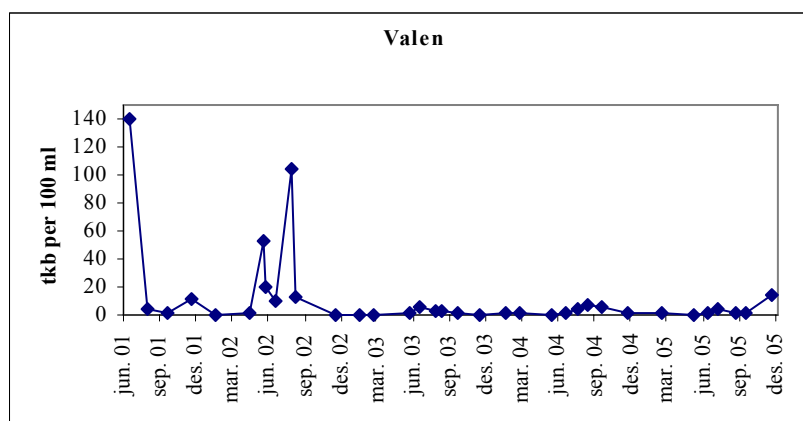
Gjennom hele 1990-tallet er det stort sett målt stabile og gunstige bakterienivåer i alle deler av Jonsvatnet (figur 4.2). Målingene viser at overflatevannet gjennomgående har høyere bakterienivåer enn dypvannet. Litjvatnet har de høyeste bakterienivåene. Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2005 var tilfredsstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Forekomst av E.coli tilsvarer tilstandsklasse I (meget god) for alle målepunktene. Ca 25 % av prøvene hadde ingen forekomst av E.coli. Valen og Osen hadde de høyeste bakterienivåene.

Høye bakterienivåer i vannmassene som kan påvirke råvannet inn til vannbehandlingsanlegget kan fremdeles forekomme i perioder med ugunstige værforhold med kraftig nedbør og vind. Store mengder bakteriell forurensning kan da tilføres Jonsvatnet fra nedbørfeltet. Særlig gjelder dette i Litjvatnet. Dette ble målt senest i 2001 og 2002. Målinger i Valen viser også markerte topper i bakterieinnhold i 2001 og 2002 (figur 4.3). Kritiske perioder vil være spesielt på våren/forsommeren og høst med dårlig utviklet temperatursjiktning i vannmassene. Slike perioder bør følges opp med særskilte prøver på prøvepunktet i Storvatnet uavhengig av det faste prøveprogrammet. I årene 2003-2005 ble det ikke målt episoder med høyt bakterieinnhold på noen av målepunktene i Jonsvatnet, men samtidig var det heller ingen ugunstige værforhold i dagene før de fastsatte prøvetakingsdatoene. Bakterienivåene i de siste par årene samsvarer med tidligere målinger på 1990-tallet.

**Figur 4.2.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (middelverdier tkb/E.coli) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet. Tkb målt i perioden 1989-2003, E.coli fra og med 2004. Sammenliknende prøver av tkb og E.coli i 2003-04 viste et tilnærmet 1:1 forhold mellom disse to parametrene.



**Figur 4.3.** Tarmbakterier (E.coli) ved Valen 2001-2005.



### Næringssaltinnhold (fosfor og nitrogen)

Vannkvaliteten m.h.p. næringsalter i Jonsvatnet i 2005 er gjennomgående god (tilstandsklasse II). Unntak er dypvannet i indre deler av Litjvatnet (prøvepunkt G) som plasseres i en dårligere klasse (III-mindre god). Årsaken er nitrogenverdier høyere enn 400 mgN/l.

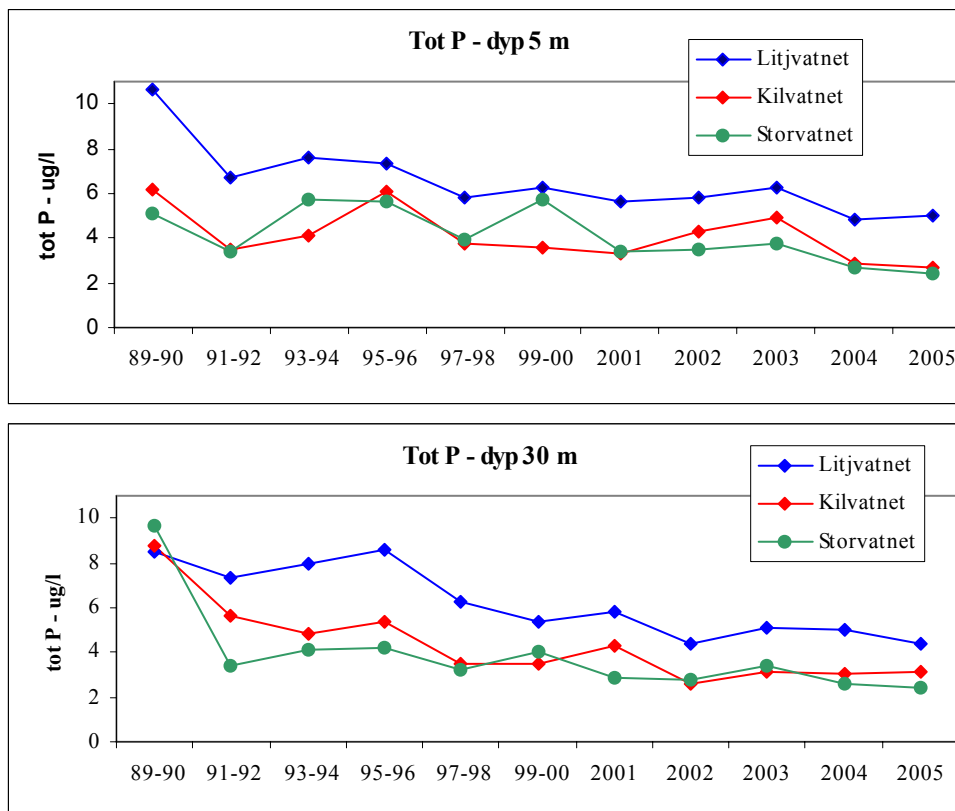
Målinger i perioden 1989-2005 indikerer at det har vært en reduksjon i næringssaltnivåene i alle deler av Jonsvatnet. I Storvatnet har fosforverdiene både i overflatelaget og dypvannet stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå de siste årene, omkring 3 mg/l. Målingene i 2005 viste de laveste verdiene på fosfor (middelverdi 2,4 mg/l) som er målt i langtidsperioden. Nitrogeninnholdet i Storvatnet har også vært stabilt gunstig i flere år, og verdiene ligger stort sett omkring 300 mg/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 2005 er det relativt godt samsvar i næringssaltnivåene mellom Kilvatnet og Storvatnet.

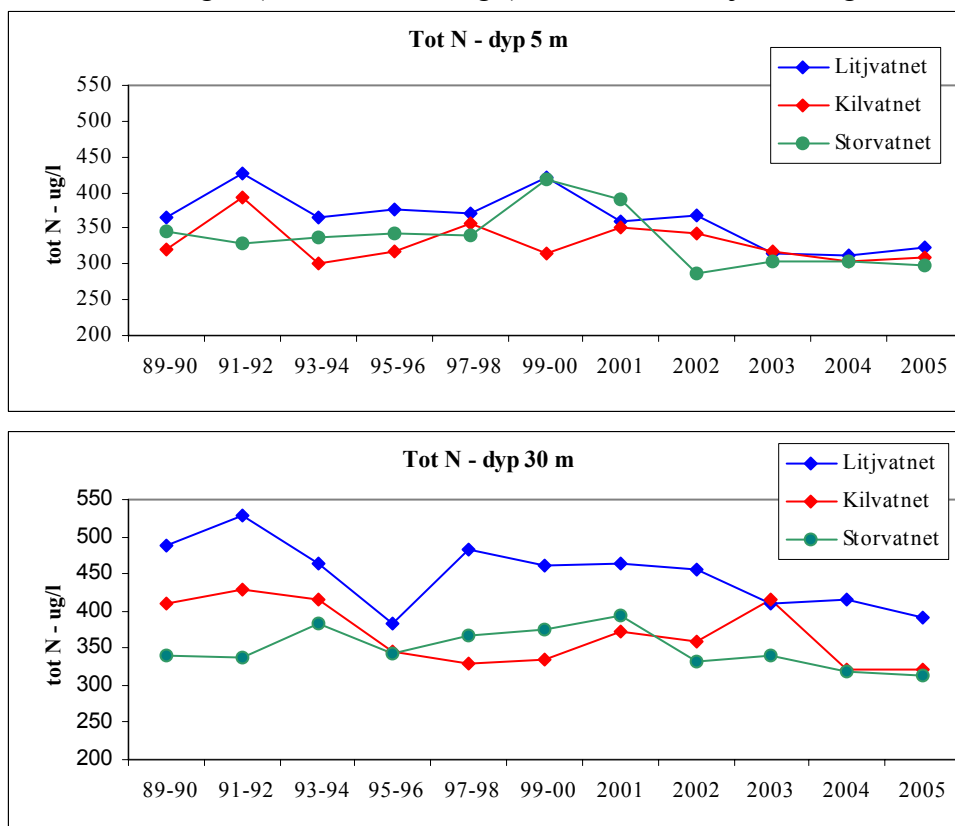
I Litjvatnet ligger næringssaltnivåene noe høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet. De siste årene har fosfornivået stort sett ligget mellom 5-6 mg/l både i overflata og dypvannet. Nitrogenverdiene i dypvannet i Litjvatnet har ligget klart høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet, også målt i 2005 (årsmiddel 390 mg/l).



**Figur 4.4.** Total fosfor (middelverdier  $\mu\text{g/l}$ ) i Storstvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.



**Figur 4.5.** Total nitrogen (middelverdier  $\text{mg/l}$ ) i Storstvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

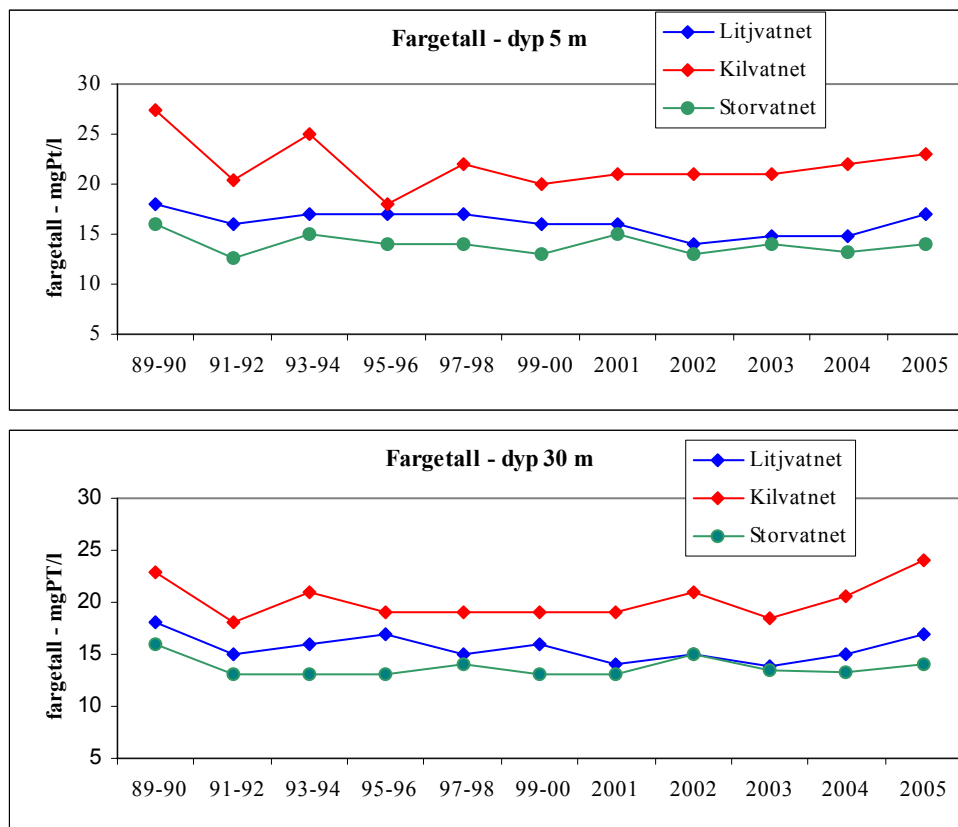


## Organiske stoffer (TOC og fargetall)

Nivåene for organiske stoffer på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2005 tilsvarer klasse II (god). Dypvannet på målepunkt C i Storvatnet kommer noe bedre ut (klasse I –meget god).

Målinger i perioden 1989-2005 viser at fargetallet i Storvatnet har ligget stabilt omkring 15 mg Pt/l både i overflatevannet og dypvannet. Litjvatnet har også hatt stabilt gunstige fargetall i denne perioden (middelverdier 15-18 mgPt/l). Fargetallet i Kilvatnet ligger gjennomgående høyere enn 20 mgPt/l. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i fagetallet de siste 15-årene.

Figur 4.6. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .



## Partikler (turbiditet)

Storvatnet og Kilvatnet hadde i 2005 lave verdier for turbiditet, 0,3-0,4 FTU, som tilsvarer tilstandsklasse I – meget god. Litjvatnet og Osen hadde noe høyere verdier, 0,5-0,6 FTU (tilstandsklasse II –god). Verdiene som ble målt i 2005 ligger innenfor samme nivå som er målt de siste årene.

## Forsurede stoffer (pH)

pH verdiene på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2005 tilsvarer klasse I – meget god. De fleste målingene ligger omkring eller litt over pH 7. Laveste pH (6,6) ble målt i dypvannet i indre del av Litjvatnet. 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.

## Oksygeninnhold

I alle deler av Jonsvatnet er oksygeninnholdet i overflatevannet tilfredstillende. Oksygenmetningen i 2005 lå her mellom 60-80 %, som tilsvarer tilstandsklasse II – god. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i oksygenforholdene i overflatevannet de siste årene.

Oksygenforbruket er større i dypvannet, men det er bare i de indre deler av Litjvatnet (prøvepunkt G) hvor oksygeninnholdet karakteriseres som lavt. Dette har vært situasjonen gjennom flere år. I 2005 var oksygenmetningen i dypvannet ved punkt G i Litjvatnet 18 % (tilstandsklasse IV – dårlig).

## 4.3 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

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

### Resultater og vurderinger

Prøvene i 2005 ble tatt på de faste stasjonene som er brukt siden 1977/80 (Litjvatnet, Storstvatnet og Kilvatnet).

#### Litjvatnet

Algemengdene i prøvene var meget lave utover sommeren, og det totale gjennomsnittet for 0-10 meters sjiktet på prøvedagene, 171 mg våtvekt  $m^{-3}$ , er det laveste som er registrert siden prøvetakingene startet i 1980. Utover sommeren var kryptomonader dominerende algegruppe i vannmassene, da med størst innslag av *Rhodomonas lacustris*. I motsetning til 2004 ble det gjennom sommerperioden kun registrert mindre innslag av kolonidannende blågrønnalger (*Coelosphaerium kutzingianum*) og grønnalger (*Willea irregularis* og *Crucigeniella rectangularis*), og i slutten av juli og første del av august var algebiomassen i 0-10 meters sjiktet under 100 mg våtvekt  $m^{-3}$ . Det tilsvarer algebiomasser i utraoligotrofe (svært næringsfattige) innsjøer. Innslaget av kryptomonader tyder på et betydelig beitepress i sommersesongen, men den totale biomassen indikerer også lav næringstilgang.

Gjennomsnittsbio­massen for total dyreplankton var svært lik 2004, men bio­massen av vannlopper (cladocerer) var litt lavere. I 2005 var det en meget sterk dominans av *Daphnia longispina* og i perioder betydelig innslag av store individer (1,5-1,9 mm) som indikerer lavt predasjonstrykk fra fisk og effektiv algebeiting.

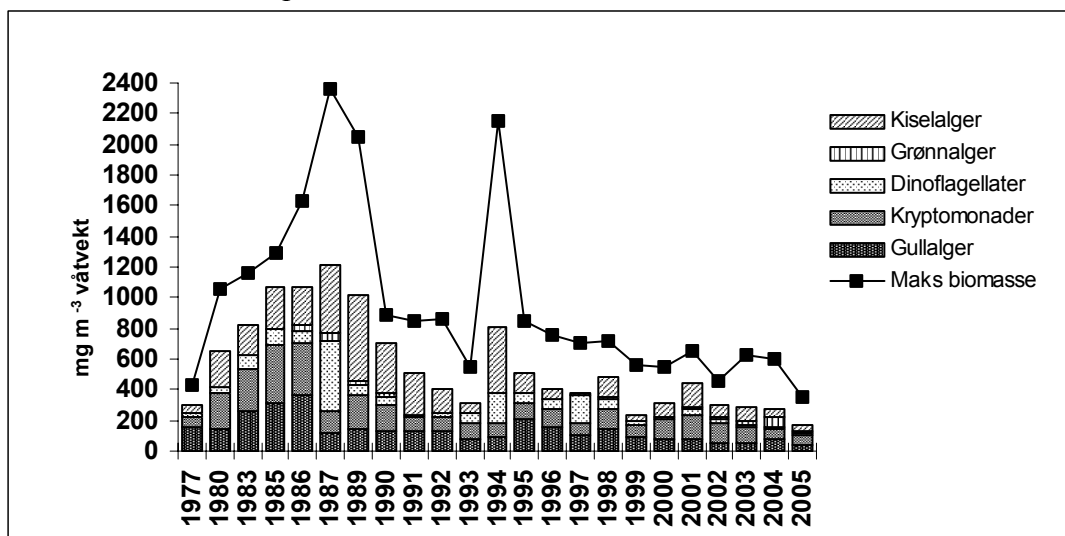
#### Storstvatnet

Gjennomsnittlig algebiomasse i 2005 var lav, 116 mg  $m^{-3}$  våtvekt. Gjennomsnittlig biomasse av cladocerer har vært lav i de siste årene (72 mg  $m^{-2}$  i 2005) og avtagende gjennom den siste tiårsperioden. Planktonresultatene i Storstvatnet kan tyde på vi nå ser en langtidsvirkning av predasjon fra mysis, eventuelt om næringstilgangen har blitt mindre.

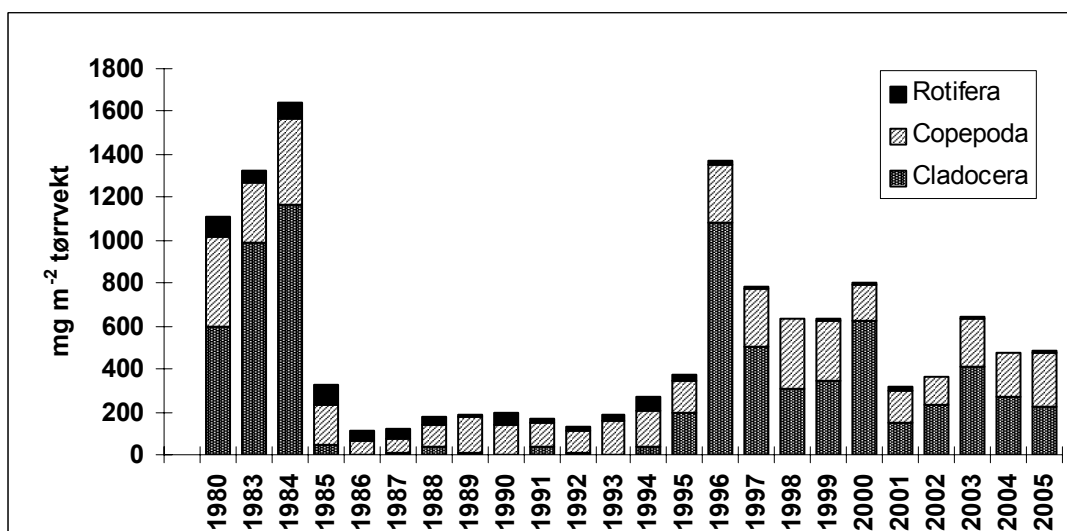
#### Kilvatnet

Sammensetning og biomasse av dyreplankton har vært svært lik de 3 siste årene. Lav biomasse av cladocerer, i gjennomsnitt 77 mg  $m^{-2}$  i 2005. *D. galeata* og *H. gibberum* var viktigste arter med henholdsvis 46 og 24 mg  $m^{-2}$ .

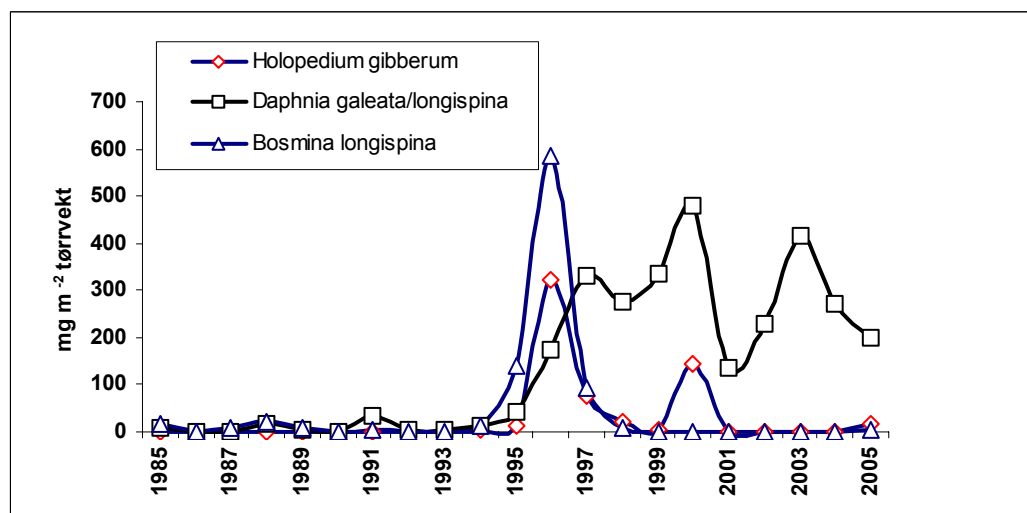
**Figur 4.7.** Gjennomsnittsbiomasse juni-sept. og maksimal registrert biomasse (0-10 m) i Lille Jonsvatn, 23 år i perioden 1977-2005



**Figur 8.8.** Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet 1980-2005.

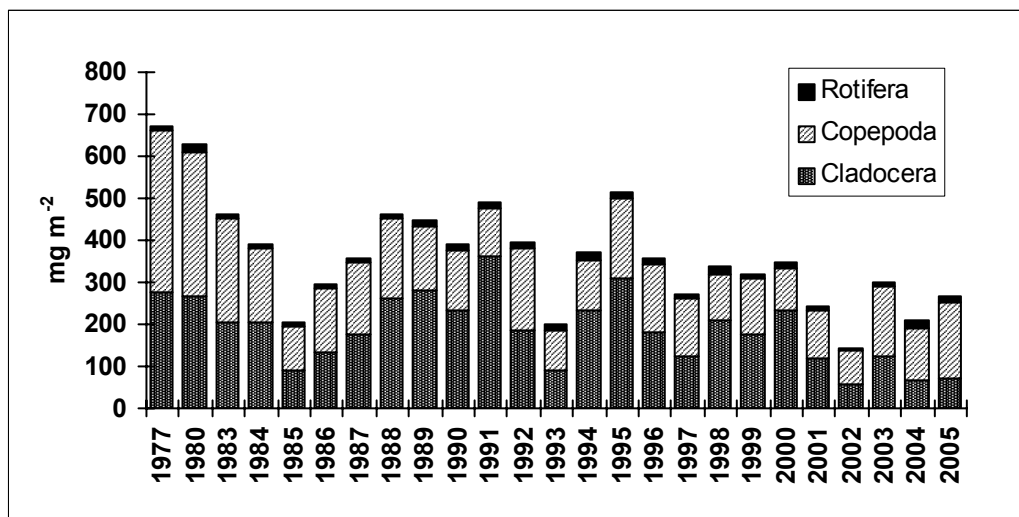


**Figur 4.9.** Biomasseutvikling av de viktigste vannloppene (Cladocera) i Litjvatnet 1985-2005.





Figur 4.10. Gjennomsnittlige dyreplanktonbiomasser i Storvatnet 1977-2005.

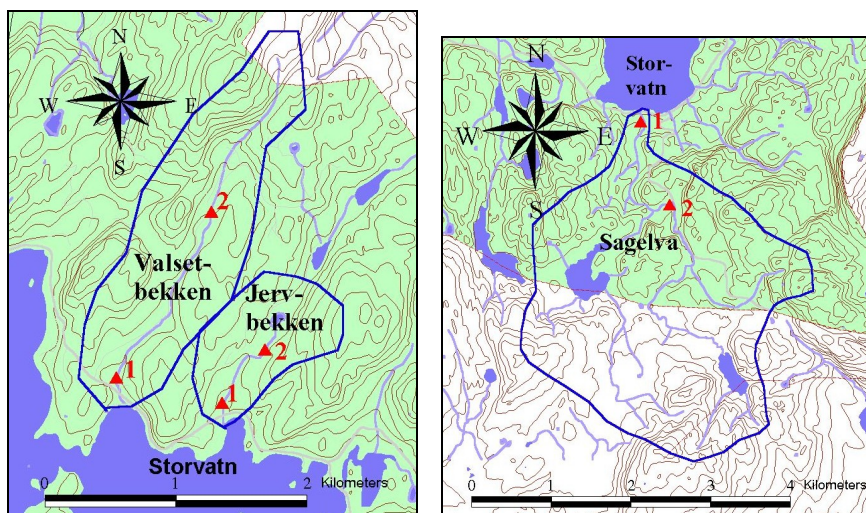


#### 4.4 Overvåking av tilløpsbekker til Jonsvatnet (Storvatnet)

Tilløpsbekker til Jonsvatnet, særlig i Storvatnet, representerer en forurensningsrisiko for drikkevannsinntaket på Jervan. Potensielt største forurensningsrisiko er knyttet til Jervbekken og Valsetbekken som renner ut i nærområdet til vanninntaket for drikkevannet. Nedbørfeltene til de to bekkene er små, henholdsvis 0,55 km<sup>2</sup> og 1,75 km<sup>2</sup>. Begge bekkene drenerer områder med jordbruksdrift. I feltet til Jervbekken finnes også kommunalt avløpsnett. Den bakteriologiske vannkvaliteten i Valsetbekken og Jervbekken er overvåket siden 2000. I begge bekkene er det tatt prøver på to punkter. St.1 og St.2 som representerer henholdsvis områder nedstrøms og oppstrøms i forhold til antatt viktigste forurensningskilde; gårdsbruk med husdyrdrift. Prøvetakingen er årlig (fra 2000) blitt tatt fra vår til høst med omtrent ukentlige prøver.

I Sagelva, som renner ut i Jonsvatnet fra sør ved Øvre Jervan, 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. Nedbørfeltet (9,6 km<sup>2</sup>) har liten grad av menneskelig og husdyrspåvirkning, og Sagelva oppfattes i utgangspunktet å representere bakgrunnsnivå for bakteriologisk vannkvalitet i Jonsvatnets nedbørfelt.

**Figur 4.11.** Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva med nedbørfelt.



## Vannkvalitet i tilløpsbekkene til Storvatnet – forurensningsrisiko for drikkevannet

Sikring av drikkevannskvaliteten krever bl.a at den bakteriologiske vannkvaliteten i tilløpsbekkene til Storvatnet ligger på et stabil akseptabelt nivå. Målingene i ovenfornevnte bekker i perioden 2000-2005 (tilsammen ca. 670 prøver) og sammenliknet med normer for akseptabel vannkvalitet (SFT 1997) gir grunnlag for å angi lokale vannkvalitetsgrenser i tilløpsbekker til Storvatnet. Hensynet til forurensningsrisiko overfor drikkevannet tilsier et strengt, men realistisk miljømål. Målingene i Sagelva gir bla. et godt utgangspunkt for å angi tilnærmet bakgrunnsnivå av bakteriell belastning fra nedbørfeltet.

Følgende klassifisering for bakteriologisk vannkvalitet er satt for tilløpsbekkene til Storvatnet:

### 1. Årsmiddel tkb per 100 ml

Lav forurensning	Middels forurensning	Høy forurensning
< 100	100 - 200	> 200

### 2. Bakteriologisk vannkvalitet (enkeltmålinger) – tkb per 100ml

Meget høy forurensning- Uakseptabel vannkvalitet
> 1000

## Resultater og vurderinger

I 2005 startet prøvetakingene i bekkene 6. april og avsluttet 26. oktober. Til sammen er det tatt 30 prøvene fra hver bekk. Enkeltmålingene er vist i vedlegg 10.

### Valsetbekken og Jervbekken

Målingene i 2005 viser i likhet med tidligere år at det periodevis forekommer høyt innhold av tarmbakterier på den nederste stasjonen (St.1) i begge bekkene. Årsmiddel for tkb på St.1 var i 2005 henholdsvis 369 og 348 tkb per 100 ml i Valsetbekken og Jervbekken. Dette indikerer høy forurensningsbelastning og forurensningsrisiko overfor drikkevannsinntaket. Årsmidler for tkb i perioden 2000-2005 i nedre del av Valsetbekken ligger stort sett høyere enn 200 tkb per 100 ml, dvs. høy forurensning. I nedre del av Jervbekken er høy forurensningsbelastning i første rekke målt i 2004 og 2005. Årsmidler for tkb i øvre deler av begge bekkene (St.2) ligger gjennomgående lavere enn 100 tkb per 100 ml, dvs. lav forurensning.

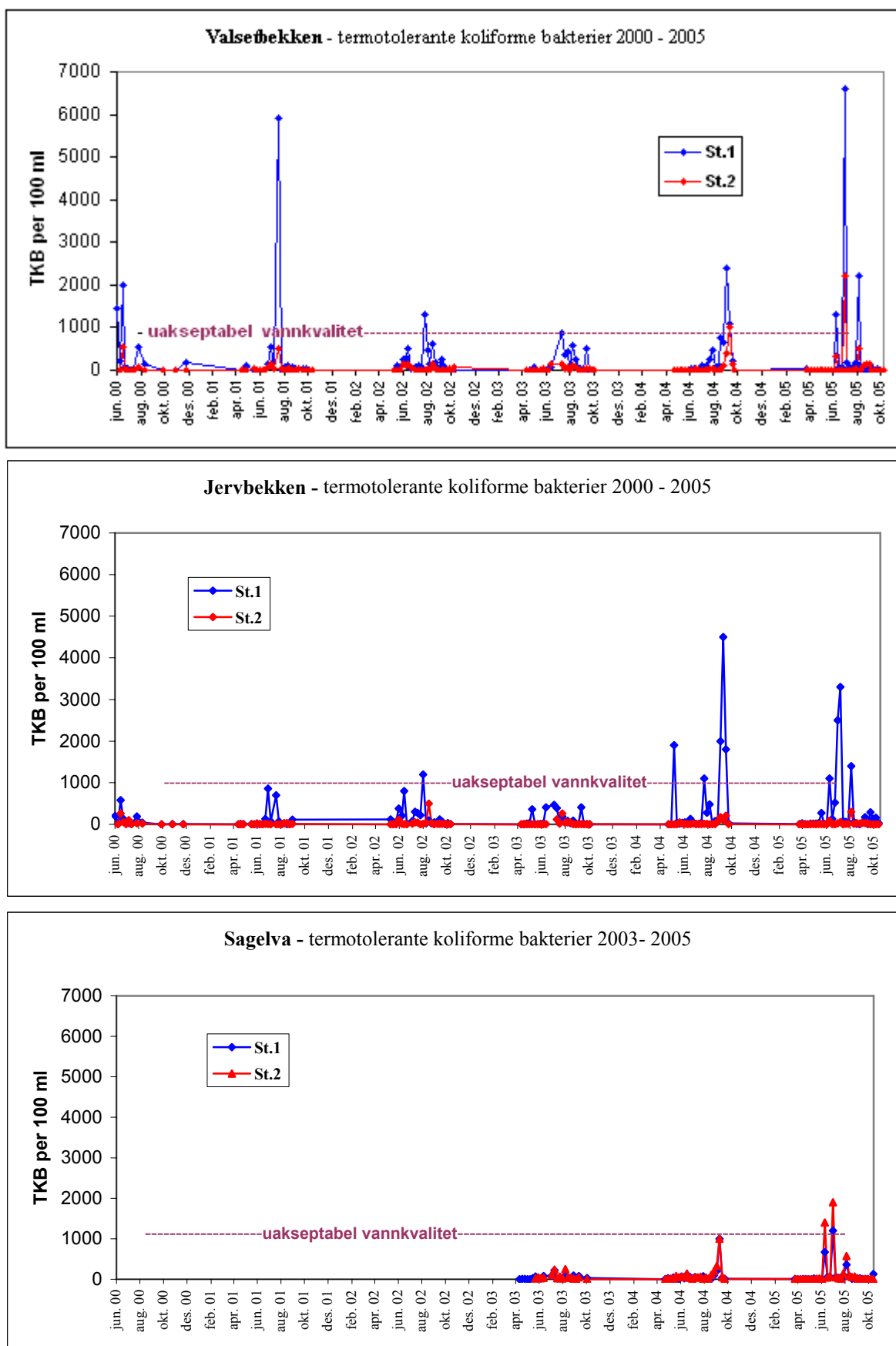
Gjennombrudd av forurenset vann (uakseptabel vannkvalitet) i bekkene varierer i hyppighet og styrke. Det er i første rekke i forbindelse med nedbørsperioder at større forskjeller i bakterieinnhold måles mellom nedre og øvre deler i bekkene. I 2005 ble det målt høyt bakterieinnhold i nedre deler av bekkene, særlig under nedbørsperioder i juli. Høyeste utslag ble påvist i Valsetbekken der kraftig nedbør 13. juli (døgnedbør: 10 mm) etter en nær 14-dagers tørrværsperiode medførte mye utvasking av tarmbakterier fra feltet. På St.1 i Valsetbekken ble det på denne datoen målt 6600 tkb per 100 ml, men også på St.2 ble det målt høyt bakterieinnhold, 2200 tkb per 100 ml. Imidlertid er det gjennomgående målt gunstige bakterienivåer på St.2 i begge bekkene i måleperioden. Sammenholdt også med målinger tidligere år viser dette at hoveddelen av tarmbakteriene tilføres bekkene nedstrøms St.2, dvs fra de antatte forurensningskildene.

### Sagelva

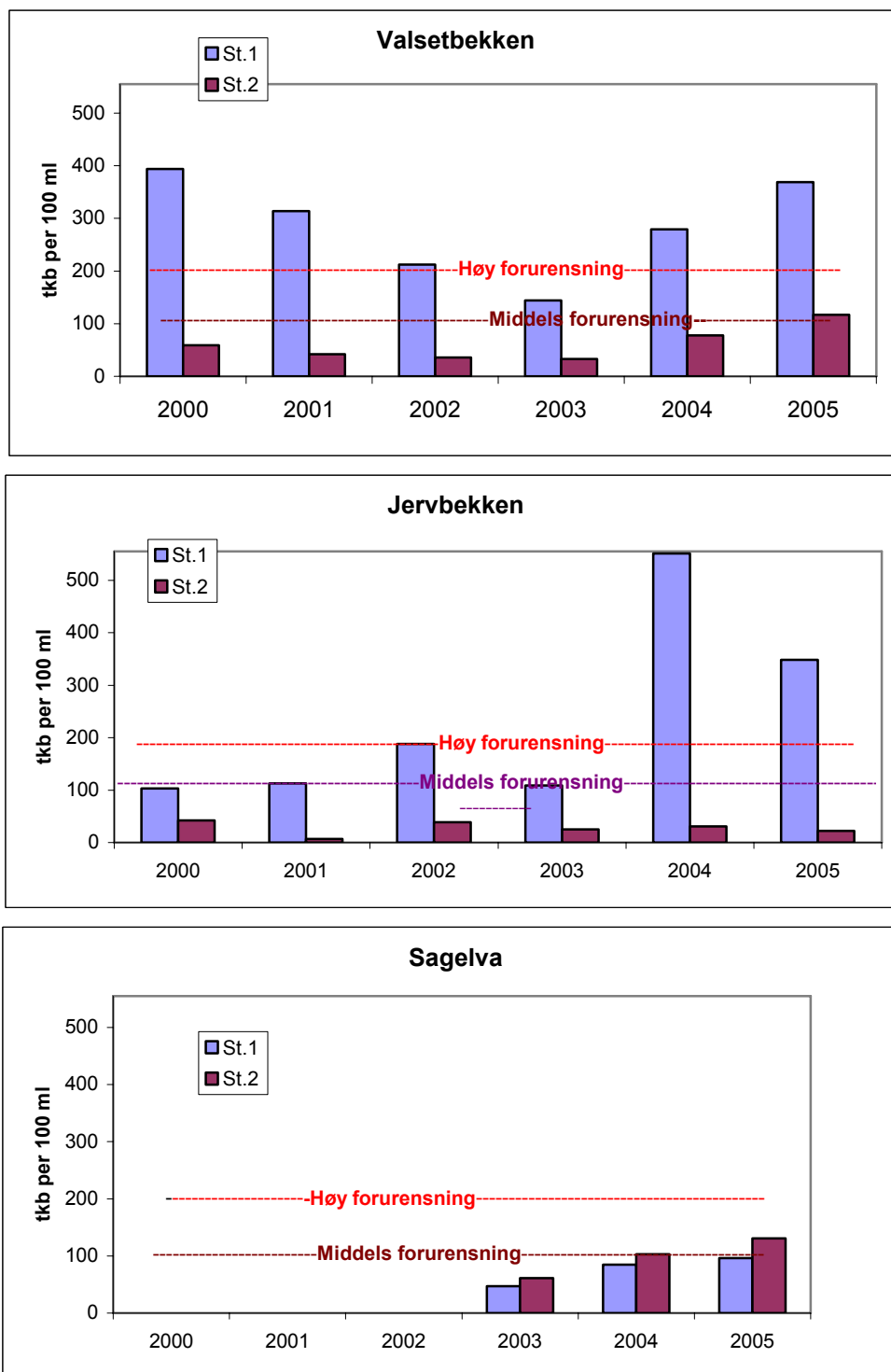
Målingene i perioden 2003-2005 viser at det ikke er noen vesentlige forskjeller i den bakteriologiske vannkvaliteten mellom nedre og øvre deler av Sagelva. Årsmidler ligger stort sett lavere enn 100 tkb per 100 ml, dvs. lav forurensning. Det er målt en økning i bakterienivåene fra 2003-2005. Dette antas å ha sammenheng forskjeller i nedbørsforhold på prøvetakingsdatoene. Under større nedbørsperioder kan Sagelva motta forurensning fra nedbørfeltet. Potensielle forurensningskilder vil her være avføring fra dyr og eventuelt mennesker. Det antas at det i perioder er en god del sau i området.

Det synes å være relativt godt samsvar mellom bakterienivåene i Sagelva og øvre deler (St.2) i Valsetbekken og Jervbekken. Samlet ligger middelverdiene for disse stasjonene lavere enn 100 tkb per 100 ml. Dette nivået av tkb antas å representere det bakteriologiske bakgrunnsnivået i nedbørfeltet.

**Figur 4.12.** Tarmbakterier (tkb) i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva. Årlig prøvetalingsperiode april/mai-oktober.



**Figur 4.13.** Årsmiddel tarmbakterier (tkb) i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva. Vannkvalitetetsgrenser for middels (100 tkb) og høy (200 tkb) bakteriologisk forurensning er angitt.



# 5 BADEVANNSOVERVÅKING

## 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. Badevannprøver tas hvert år i perioden mai til august. I 2005 ble det tatt prøver fra 19 lokaliteter (13 saltvannsløk. og 6 ferskvannsløk.). De fleste av disse har blitt overvåket de siste 10-15 årene. Oversikt over badepassene er vist i kart 2 i vedlegg.

Eksisterende 3 klassebetegnelser (god, mindre god og uakseptabel) for badevannskvalitet er gitt i regelverket "Vannkvalitetsnormer for friluftsbad" (Statens helsetilsyn 1994). Klassebetegnelsene oppfattes imidlertid nå som konservative. Folkehelseinstituttet har gitt aksept på å ta i bruk følgende betegnelser for badevannskvalitet, som også benyttes i denne framstillingen:

- "**Utmerket badevannskvalitet**" erstatter "God badevannskvalitet"
- "**God**" erstatter "Mindre god"
- "**Dårlig**" erstatter "ikke akseptabel"

**Tabell 5.1.** Vurderingsgrunnlag for innhold av bakterier.

Parameter	Utmerket	God	Dårlig
<sup>1)</sup> Termotolerante koliforme bakterier/100ml	<100	100-1000	>1000

1) angir at 90 % av prøvene skal være innenfor klassens verdi

Resultatene fra de enkelte lokalitetene i 2005 er presentert i vedlegg 1.

### 5.1 Saltvannslokaliteter

For de fleste saltvannslokalitetene finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langstidsutvikling i tkb de siste 15 årene (figur 5.1). Tabell 3.2 gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle saltvannslokaliteter fra år 2000-2005. Leangenbukta og Hitrafjæra ble inkludert i overvåkingen fra 2004.

**Flakk** har gjennom mange år hatt den mest stabile og beste vannkvaliteten med middelveier for tkb for det meste lavere enn 20 per 100 ml (tilstandsklasse I). Bare unntaksvis har enkeltmålinger vist høyere bakterieinnhold enn 100 tkb (i 1999 og 2001). I 2003 og spesielt i 2004 har bakterienivåene vært svært lave (0-5 tkb). Målingene i 2005 viste også samme tendens, men en måling i august ga høyere bakterieinnhold (93 tkb).

**Brønnebukta** har også gjennom mange år hatt gunstig vannkvalitet, men enkeltmålinger med bakterietall høyere enn 100 tkb per 100 ml måles stort sett årlig. I 2004 ble det derimot målt stabilt lave verdier (0-9 tkb). I 2005 viste to målinger høyere enn 100 tkb, derfor plassering i en dårligere tilstandsklasse enn årene 2002-2004.

**Tabell 5.2.** Vannkvalitet (middelverdi tkb) på saltvannslokaliteter i perioden 2000-2005.

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

Badeplass	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse
Flakk camping	10	75	15	5	1	12	I	II	I	I	I	I
Brønnebukta	11	118	31	20	4	41	I	II	I	I	I	II
Munkholmen V	20	21	50	53	3	19	I	I	I	II	I	I
Munkholmen Ø	57	39	156	91	14	38	I	I	II	II	I	II
St. Olavs pir	71	115	69	90	17	57	II	II	II	II	I	II
Korsvika	101	116	288	148	47	241	II	II	II	II	II	II
Djupvika	71	70	115	53	18	163	II	II	II	II	I	II
Ringebukta	186	67	141	16	18	109	II	II	II	I	I	II
Devlebukta	34	29	34	11	6	145	I	I	I	I	I	II
Hansbakkfjæra	79	41	32	20	22	55	II	II	I	I	I	II
Væreholmen	31	57	52	30	17	28	I	II	II	I	I	I
Leangenbukta					8	99					I	II
Hitrafjæra					52	433					II	II

**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. Målingene i 2004 viste stabilt lave bakterietall (0-10 tkb per 100 ml). Også i 2005 er bakterienivåene gunstige (0- 46 tkb).

**Munkholmen Øst** har generelt hatt noe dårligere vannkvalitet enn på vestsiden og enkeltmålingene viser noe mer variabel vannkvalitet. Men i 2004 var bakterienivåene også på østsiden generelt gunstige (tilstandsklasse I). I 2005 er variasjonen igjen noe større (1-130 tkb per 100 ml) og vannkvaliteten tilsvarer tilstandsklasse II.

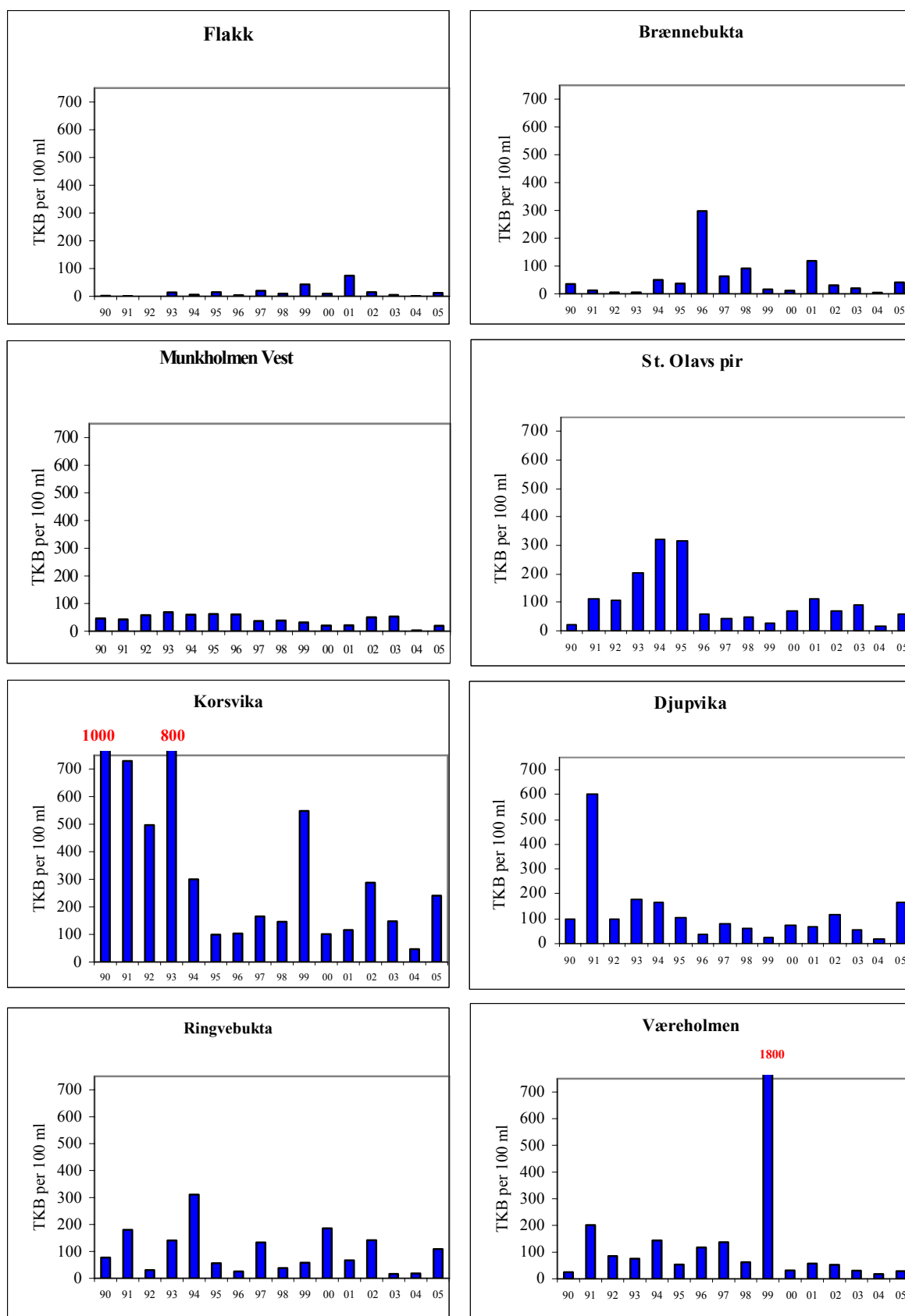
**St. Olav Pir** fikk en betydelig forverring av vannkvaliteten fra 1990 fram mot 1995. Senere har det skjedd en merkbar forbedring og i perioden 1996-1999 plasseres vannkvaliteten i tilstandsklasse I. I perioden 2000-2003 har episoder med høyt bakterieinnhold igjen blitt registrert og vannkvaliteten tilsvarer tilstandsklasse II i alle disse årene. Målingene i 2004 var oppløftende med de laveste bakterienivåer som er målt i perioden 1990-2004 (1-58 tkb per 100 ml). I 2005 er bakterieinnholdet igjen noe mer variabelt (3-160 tkb) og vannkvaliteten tilsvarer tilstandsklasse II.

**Korsvika** hadde fram til 1993-94 dårlig vannkvalitet, men senere har det skjedd en bedring og vannkvaliteten har blitt mer stabil. Høyt innhold av bakterier kan fremdeles forekomme. Dette som regel som følge av overløpsdrift i forbindelse med nedbør. Det ble målt en merkbar bedring i vannkvaliteten i 2004 (0-150 tkb per 100 ml). Tilsvarende nivåer ble også målt utover sesongen i 2005, med unntak av den siste målingen tatt 23. august på hele 1700 tkb. Sannsynlig årsak til høyt bakterietall var utslipp fra Ladehammeren renseanlegg der det i en periode var lekkasje av kloakkvann fra ei luke. Tetting av lekkasjen ble umiddelbart igangsatt. Det ble også påvist i samme periode overløp i Korsvika. Dette kan også ha bidratt til de høye bakterieverdiene.

**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 og 2005 tyder på en stabilisering av bakterieinnholdet på et gunstig nivå. Unntak er en høy måling 23.august 2005 på 1200 tkb per 100 ml forårsaket av samme grunn som for høy måling i Korsvika.



**Figur 5.1.** Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb) (middelverdier mai-august) i saltvannlokaliteter i perioden 1990-2005.



**Ringvebukta** har i mange år hatt noe høyere bakteriennhold og variasjon i målingene enn i Djupvika. I 2003 og 2004 ble det imidlertid målt stabilt lave bakterietall i Ringvebukta. Målingene i 2005 viser også stort sett gunstig bakteriennhold. Unntak er måling 23. august (700 tkb per 100 ml) som er påvirket av forurenset vann fra Ladehammeren/Korsvika.

**Devlebukta** har i flere år hatt et gunstig bakterienivå (tilstandsklasse I). Verdiene i 2005 er også gunstige bortsett fra høyt bakteriennhold 23. august av samme årsak som nevnt tidligere.

**I Hansbakkfjæra** indikerer prøvene de siste årene en bedring i vannkvaliteten. Middelerverdi omkring 20 tkb per 100 ml ble målt både i 2003 og 2004 (tilstandsklasse I). I 2005 har variasjonen i enkeltmålingene imidlertid vært noe større og vannkvaliteten plasseres i tilstandsklasse II. Høyeste verdi var 280 tkb målt 22. juni (jfr. kommentarer under Hitrafjæra).

**Væreholmen.** Vannkvaliteten har over år variert mellom tilstandsklasse I og II. De siste par årene har verdiene for tkb vært mer stabile, bare unntaksvis har målingene vist mer enn 100 tkb per 100 ml. Vannkvaliteten plasseres i tilstandsklasse I de siste tre årene.

**Leangenbukta (Rotvollfjæra).** Målingene startet her opp i 2004 og viste da lave verdier (0-30 tkb per 100 ml) - tilstandsklasse I. I 2005 var det større variasjon i målingene fra 0- 420 tkb og vannkvaliteten plasseres i tilstandsklasse II. Høyeste verdi ble målt 22. juni (årsak jfr. kommentar under Hitrafjæra).

**Hitrafjæra.** Målingene startet også her opp i 2004. Bakteriennholdet i 2004 var gunstig og varierte fra 13 til 110 tkb per 100 ml. Variasjonene i målingene var betydelig større i 2005. Svært dårlig vannkvalitet 23. juni (2800 tkb per 100 ml) skyldtes påvirkning av forurenset avløpsvann i forbindelse med vedlikeholdspyling og avrenning til Sjøskogbekken og videre ut til fjorden. Hitrafjæra er følsom for forurensningsbidrag fra Sjøskogbekken. I mindre grad er også både Leangenbukta og Hansbakkfjæra blitt påvirket av dette forurensningsbidraget i denne perioden.

For saltvannlokalitetene ligger saliniteten og turbiditeten i 2005 hovedsakelig innenfor de variasjoner som er målt tidligere år (vedlegg 1). Unntaksvis måles turbiditetsverdier > 5 FTU, som karakteriseres som dårlig vannkvalitet i forhold til turbiditet. Svært høy turbiditet ble bl.a. målt i Hansbakkfjæra 22. juni (133 FTU). Den helsemessige tilstand (målt som tkb) er imidlertid tilfredstillende.

## 5.2 Ferskvannslokaliteter

Fire vann har siden 1995 inngått i årlige målinger for badevannskvalitet. Dette gjelder Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen. Utvikling i vannkvalitet i perioden 1995-2005 for disse vatna er vist i figur 5.2. Tabell 5.3 gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for vatna fra år 2000-2005. Theisendammen ble tatt inn i overvåkingen fra 2003. Tømmerholtdammen kom inn som ny lokalitet i 2005.

**Tabell 5.3.** Vannkvalitet (middelverdi tkb) i ferskvannslokaliteter i perioden 2000-2005. Tilstandsklasser: I-utmerket, II- god, III-dårlig

Badeplass	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse
Kyvatnet	12	15	19	19	7	8	I	I	I	I	I	I
Lianvatnet	43	37	130	205	48	85	II	II	II	II	II	II
Haukvannet	25	35	29	29	28	62	I	I	I	I	I	II
Hestsjøen	8	14	5	4	6	5	I	I	I	I	I	I
Theisendammen					16	12				I	I	I
Tømmerholtdammen						24						II

**Kyvatnet** har over år hatt stabile og gunstige verdier for bakterieinnhold. Middelverdier lavere enn 20 tkb per 100 ml er målt de fleste år. Målingene både i 2004 og 2005 er svært gunstige med middelverdi på henholdsvis 7 og 8 tkb.

**Lianvatnet** har generelt hatt dårligere vannkvalitet enn de øvrige vatna (tilstandsklasse II - god). En markert økning i bakterieinnhold registreres i 2002 og 2003 med større variasjoner i målingene. Selv om det er målt lavere bakterienivåer igjen i 2004 og 2005 tyder målingene på at bakterieinnholdet fremdeles kan variere gjennom sesongen.

**Haukvatnet** har hatt stabil vannkvalitet de siste årene (middelverdier omkring 30 tkb per 100 ml) og plasseres i tilstandsklasse I. Målingene i 2005 er mer variabel med middelverdi 62 tkb. Vannkvaliteten tilsvarer i 2005 tilstandsklasse II.

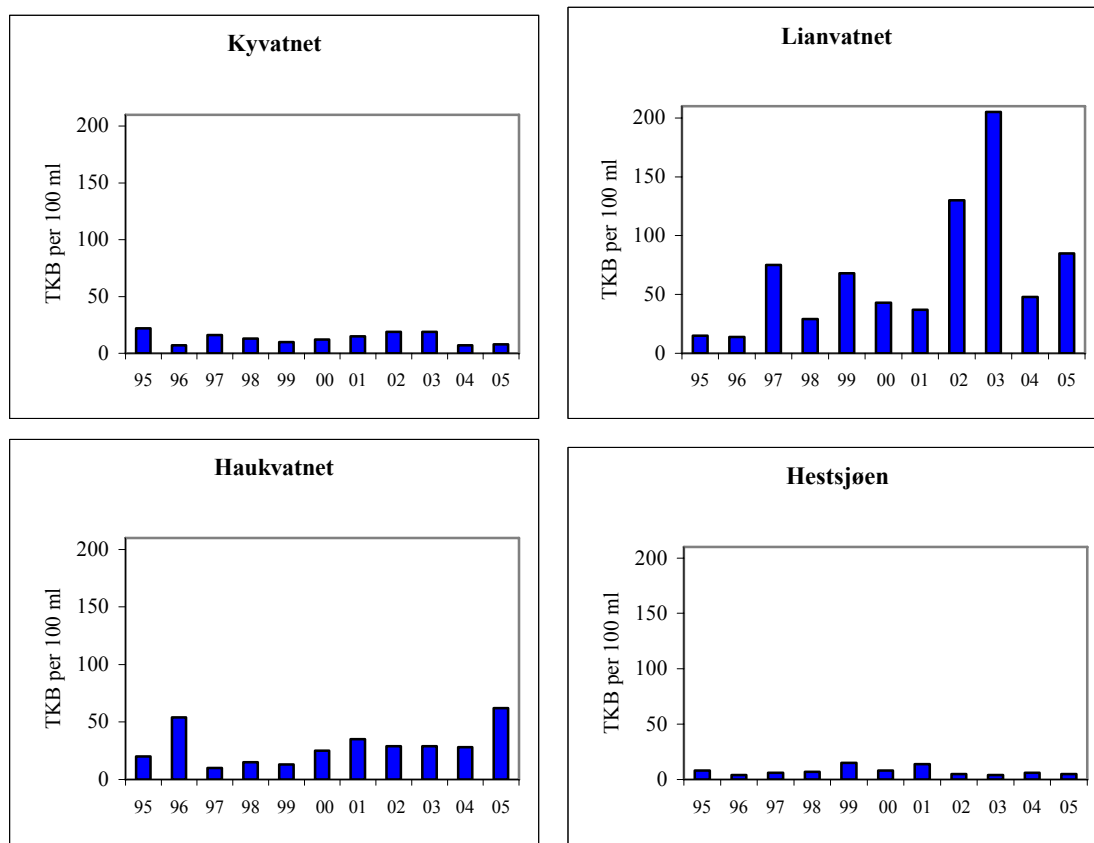
**Hestsjøen** har svært stabil og lavt bakterieinnhold. I de fleste år siden 1995 registreres middelverdier lavere enn 10 tkb per 100 ml (tilstandsklasse I). I 2005 var middelverdien 5 tkb.

**Theisendammen** har både i 2003, 2004 og 2005 lave og gunstige verdier for bakterieinnhold (tilstandsklasse I).

**Tømmerholtdammen** ble tatt opp i overvåkingen i 2005. Bakterieinnholdet er gjennomgående lavt, men en måling med innhold høyere enn 100 tkb per 100 ml gjør at vannkvaliteten for sesongen plasseres i tilstandsklasse II.

Turbiditeten er gunstigst i Hestsjøen og Tømmerholtdammen, men med ett unntak i samtlige lokaliteter (25 mai) ligger alle turbiditetsverdier lavere enn 2 FTU og tilfredstiller kravet til god badevannskvalitet.

**Figur 5.2.** Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb) (middelverdier mai-august) i ferkvannslokaliteter i perioden 1995-2005.



## 6 VASSDRAGSOVERVÅKING

Formålet med måleprogrammet i vassdrag er å:

- 1) gi en beskrivelse og dokumentasjon om vannkvalitetstilstanden i bekker og elver.
- 2) vurdere og prioritere forurensningsreducerende tiltak
- 3) overvåke og kontrollere effekten av iverksatte tiltak.

Lokaliteter, parametervalg og prøvehyppighet er nærmere redegjort i " Program for vannovervåking i 2005-2006" (Nøst 2004). Det er målt på en rekke kjemiske og bakteriologiske parametre. I tillegg er det for enkelte lokaliteter tatt biologiske prøver (bunndyr og fisk) for å vurdere forurensningsgrad i vannmiljøet. Følgende lokaliteter er blitt overvåket i 2005 (jfr. kart 3 i vedlegg):

- Nidelva (inkl. Kanalen).
  - Leirelvavassdraget inkl. Leirelva, Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken.
  - Bekker; Søra, Lykkjebekken, Eggbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Steindalsbekken, Kvetabekken, Leangenbekken, Vikelva og Ilabekken.
- Tilløpsbekker til Jonsvatnet (Storvatnet) er behandlet under kap. 4.4.

## 6.1 Klassifisering av tilstand - miljømål

Klassifisering av vannkvaliteten vurderes i forhold til forurensningsgrad, dvs. forskjellen mellom forventet upåvirket, naturlig vannkvalitet og den nåværende vannkvalitet. Vurderingen av vannkvalitetstilstand er i henhold til SFT (1997).

Lokale miljømål for vannforekomstene ble i 2004 satt ut fra vurdering av innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor (jfr. Nøst 2005 og Formansskapssak i juni 2005 saknr. 05/20652). Disse to parametre har vært de mest sentrale måleparametrene i vassdragsovervåkingen gjennom flere år. Parametrene er gode indikatorer på forurensningsutslipp fra kommunalt avløp, bebyggelse og landsbruksaktivitet. Miljømålene er noe differensiert mellom lokaliteter (tabell 6.1). Krav til måloppnåelse er 100%, dvs at alle prøver skal ligge lavere angitte målverdier. Vannkvalitetsgrenser for tilløpsbekker Jonsvatnet (Storvatnet) er behandlet for seg og ses i forhold til forurensningsrisiko for drikkevann (jfr. Kap.4.4)

**Tabell 4.1.** Lokale miljømål og krav til måloppnåelse for tarmbakterier og næringsalter i elver og bekker i Trondheim kommune.

VIRKNINGSPARAMETER	LOKALITET	LOKALT MÅLTALL	KRAV MÅLOPPNÅELSE
<b>Tarmbakterier</b>			
Termotolerante koliforme bakterier (tkb)	Lykkjebekken	< 200 <sup>x)</sup> tkb per 100 ml	100 %
	Nidelva	< 1000 tkb per 100 ml	100 %
	Øvrige bekker i kommunen	< 1000 tkb per 100 ml	100 %
<b>Næringsalter</b> Totalt fosfor (tot P)	Nidelva	< 7 µg/l	100 %
	Lykkjebekken	< 20 µg/l	100 %
	Øvrige bekker i kommunen	< 50 µg/l	100 %

x) For Lykkjebekken skjerpet krav i forhold til tidligere angitte miljømål, fra 250 til 200 tkb per 100 ml

## 6.2 Nidelva

Overvåking av Nidelva har vært basert på månedlige stikkprøver for analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. Prøver er i 2005 tatt på følgende punkter; Tiller bru, Sluppen bru, Stavne bru, Nidareid bru, Gamle bybro og Nidelv bru. I tillegg er det tatt prøver i Kanalen v/Jernbanebrua. Det ble også tatt prøver i Nidelva ved Trong Sundet som ligger nær utløpet fra Selbusjøen i Klæbu kommune (tilsammen 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. Enkelldata

for bakteriologiske og kjemiske parametre i 2005 er vist i vedlegg 2. I tabell 6.2 er resultatene sammenholdt med tilstandsklassifisering av vannkvalitet (SFT 1997).

**Tabell 6.2.** Resultater fra overvåking av Nidelva i 2005. Plassering i tilstandsklasser i henhold til SFT (1997). 1) 90-persentil, 2) Minimumsverdi, 3) Aritmetisk middelvei

<b>Nidelva 2005</b>						
	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
Kanalene- overflata	433	2,1	7,2	7,5	195	22
Kanalene - bunnen	185	2,5	7,4	20,4	194	13
Nidelv bru	746	2,5	7,1	7,1	197	24
Gamle Bybro	811	2,6	7,0	6,1	192	24
Nidareid bru	687	2,6	7,1	5,6	192	24
Stavne bru	520	2,6	7,0	6,2	192	24
Sluppen bru	126	2,4	7,0	4,9	181	23
Tiller bru	202	1,7	7,1	4,7	188	25
Trongsundet	2	0,7	7,0	3,0	164	22
<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>		

### Bakteriologiske forhold

Den bakteriologiske kvaliteten i øvre deler av Nidelva er god og tilfredstillende. Målinger ved utløpet av Selbusjøen (Trondsundet) viste svært lave bakterietall i 2005 (0-2 tkb per 100 ml).

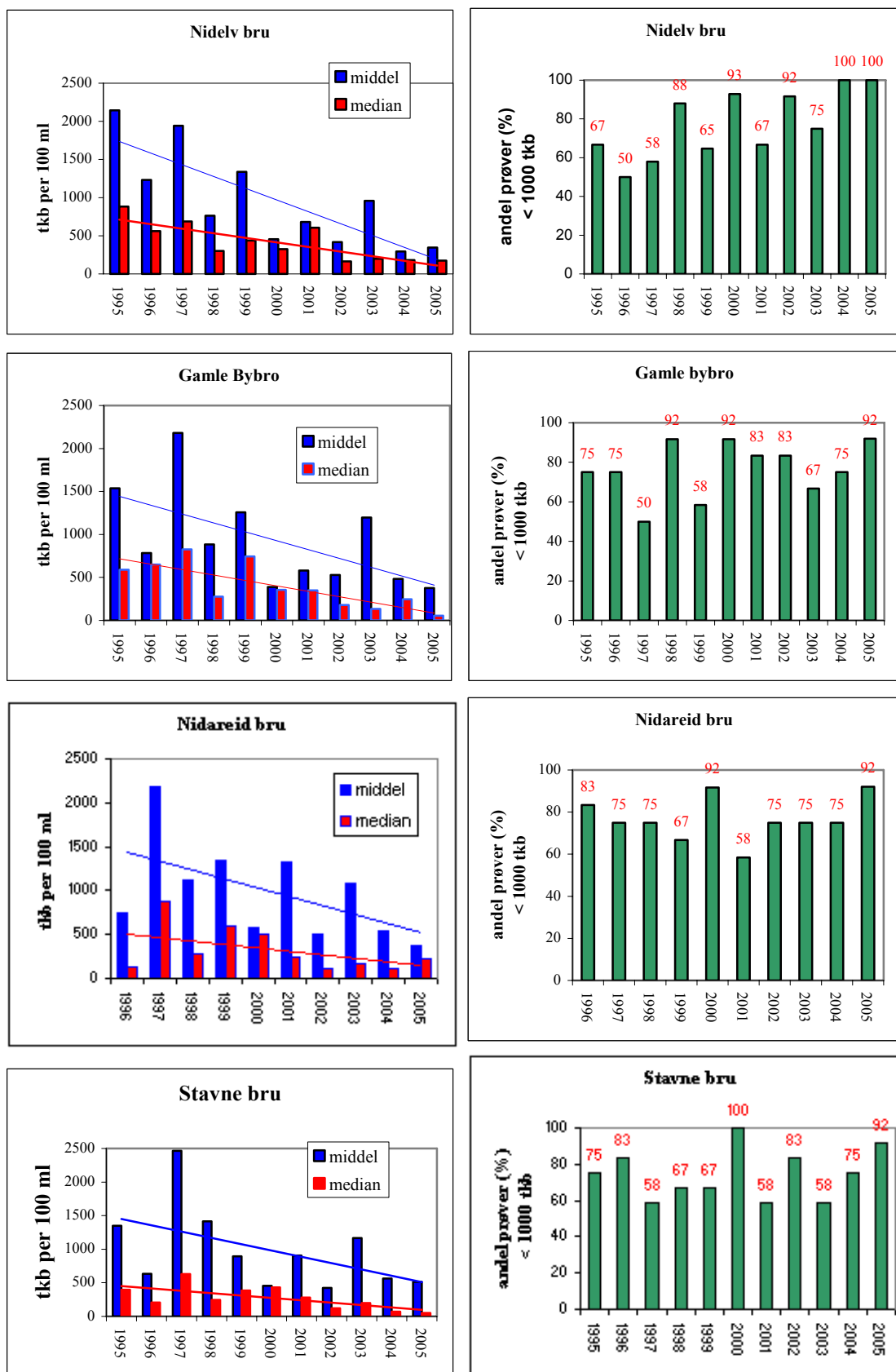
Noe høyere bakterieinnhold måles ved Tiller bru, men nivåene har i flere år vært stabile og gunstige. Måloppnåelse på 100 % (alle prøver < 1000 tkb) er oppnådd de siste 6 årene. Målingene ved Sluppen bru i 2005 viste også stabile og gunstige bakterienivåer, med måloppnåelse 100 %. Prøvepunktet kan periodevis være påvirket av forurensningsbidrag fra Leirelva. Bakteriebidragene derfra har variert, og dataene fra de siste 10 år viser derfor ingen klare trender.

Elvestrekningen nedstrøms Sluppen bru og ut til fjorden har i mange år hatt betydelig høyere bakterietall enn i elva ovenfor. Vannkvaliteten har i flere år vært karakterisert som dårlig til meget dårlig (tilstandsklasse IV og V). Forurensningsbidrag er i hovedsak knyttet til overløpsdrift og utlekking på kloakksystemet. Måleserien fra 1995-2005 tyder på at det har skjedd en bedring i vannkvaliteten på strekningen. Særlig synes forholdene ved Nidelv bru å ha blitt stabilt bedre, med måloppnåelse 100 % både i 2004 og 2005.

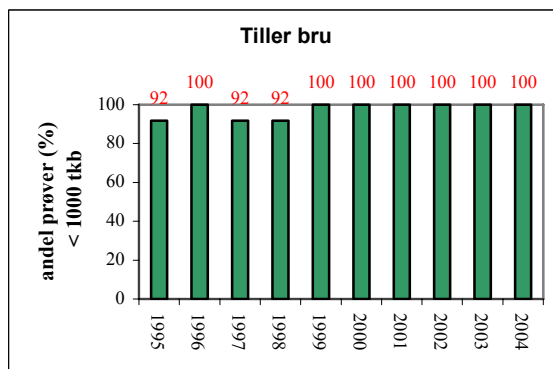
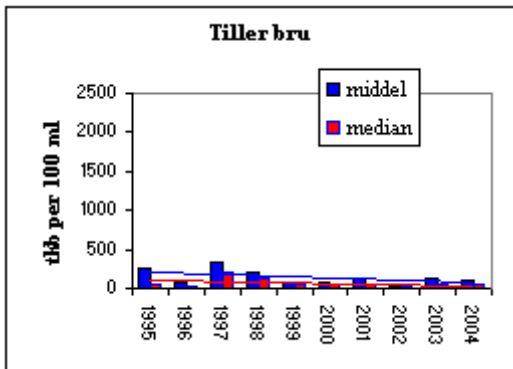
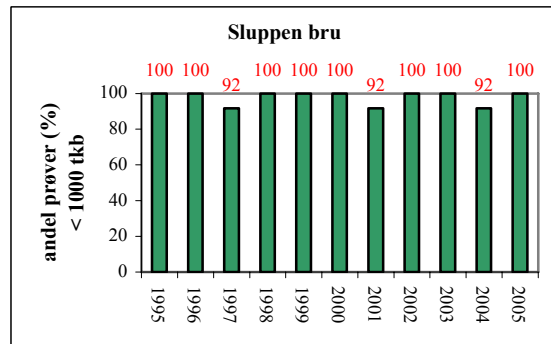
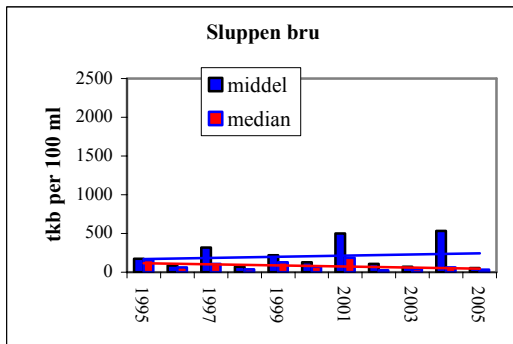
Målingene ved Gamle bybro, Nidareid bru og Stavne bru tyder også på reduksjon i bakterienivåer i ti-årsperioden. I 2005 var bakterieinnholdet jevnt over gunstig på disse tre prøvepunktene (måloppnåelse 92 %), bortsett fra prøvene tatt i april. Store nedbørmengder medførte da overløpsdrift og kloakkforurensning. Mest tydelig var dette ved Stavne bru, som under nedbørsperioder kan motta stor forurensning gjennom overløpsproblemer i Fredlybekken.

I kanalen både i overflatevannet og i bunnvannet var det i 2005 gunstige bakterienivåer og måloppnåelse 100 %.

**Figur 6.1.** Utvikling i innhold av tarmbakterier og grad måloppnåelse (%) på målepunkter i Nidelva.







## Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

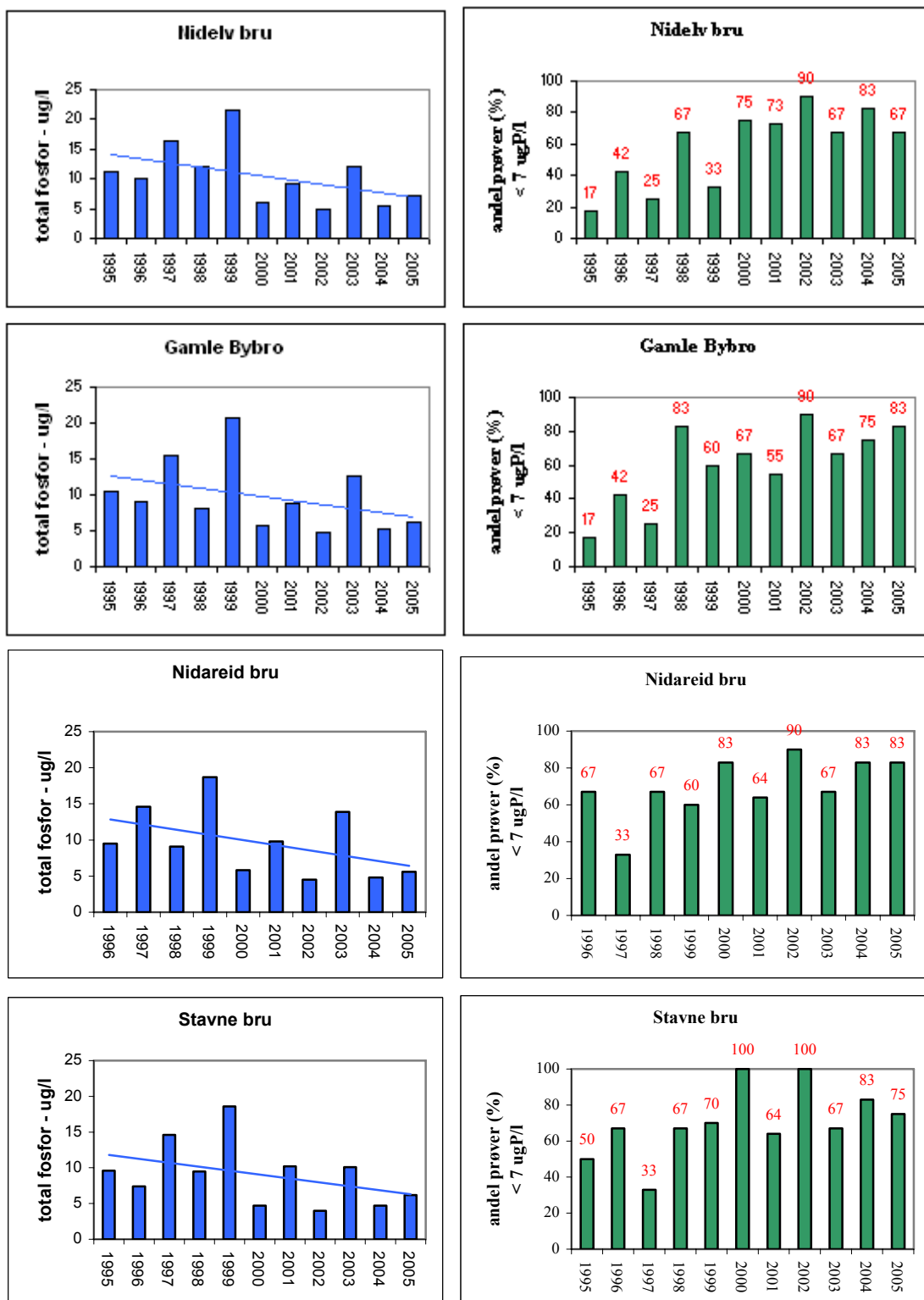
### Total fosfor

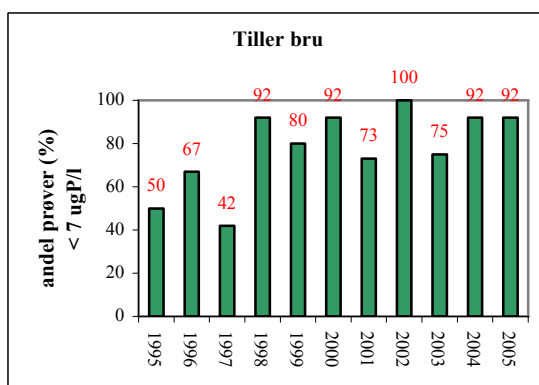
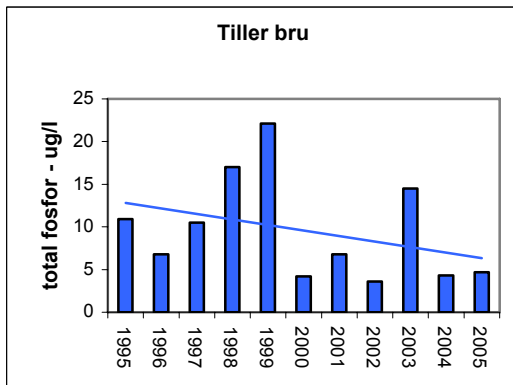
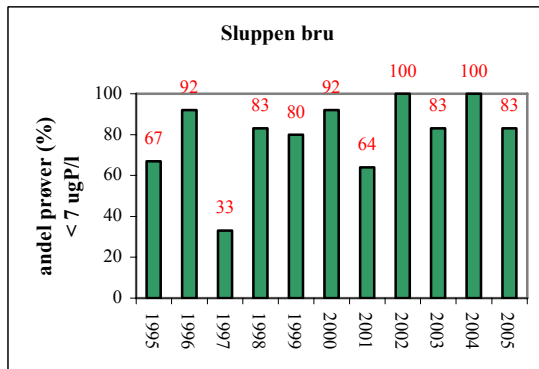
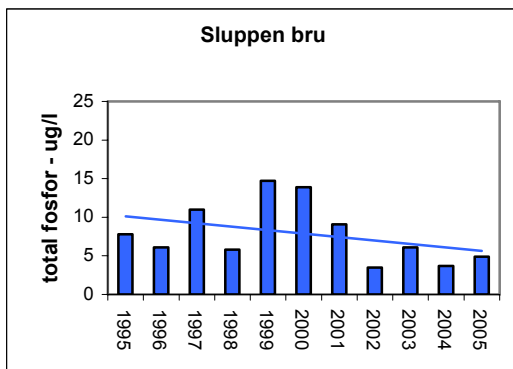
Målingene i perioden 1995-2005 indikerer at samtlige prøvepunkter i hovedelva viser bedring i fosfornivåene gjennom tidsperioden. Det er ingen klare forskjeller mellom prøvepunktene. Nivåene kan variere innenfor det enkelte år avhengig av bla. nedbørforhold.

I 2005 ligger årsmidlene for prøvepunktene i elva mellom 4 og 6  $\mu\text{g/l}$ , dvs. tilstandsklasse I-meget god. Enkeltmålingene viser klart større variasjon fra 3 opptil 26  $\mu\text{g/l}$ . Høyeste verdier er relatert til nedbørsperioder, særlig i april. Måloppnåelsen (alle prøver < 7) i 2005 var lavest ved Nidelv bru (75 %) og høyest ved Tiller bru (92 %).

Kanalen har påvirkning fra sjøvann, og fosfornivåene er høyest ved bunnen. Fosfornivåene for bunnvannet tilsvarer bakgrunnsnivå for sjøvann.

**Figur 6.2.** Utvikling i innhold av total fosfor (tot P) og grad måloppnåelse (%) på målepunkter i Nidelva.





### Total nitrogen

I 2005 var nitrogennivåene (tot N) svært gunstige og enkeltmålingene for alle målepunkter lå lavere 200 µg N/l. Årsmidler for nitrogeninnholdet har i hele perioden 1995-2005 ligget lavere enn 300 µg N/l, som angir tilstandsklasse I – meget god.

### Partikkelinnhold og fargetall

I tørrværsperioder er partikkelinnholdet i Nidelva stabilt og gunstig med verdier lavere enn 2 FTU. Under nedbørperioder og avrenning fra feltet kan partikkelinnholdet øke betydelig. I 2005 ble det målt partikkelinnhold mellom 15 og 17 FTU på de fleste prøvepunktene under nedbørsperiode i april. Årsmidler på prøvepunktene fra Sluppen brua og nedover elva lå mellom 2 og 3 FTU, som tilsvarer tilstandsklasse IV- mindre god. Målingene ved Tiller bru og TrongsunDET viste noe lavere partikkelinnhold.

Målinger av fargetall gjennom flere år viser at verdiene for det meste ligger mellom 20 og 25 mg Pt/l (tilstandsklasse II- god), også målt i 2005. Bunnvannet i kanalen har lavt fargetall, (tilstandsklasse I-meget god).

### Forsurede stoffer (pH)

De fleste målinger i 2005 ligger i overkant av pH 7. Høyere pH verdier (7,5-8) måles i kanalen, som påvirkes av sjøvann. Vassdraget er ikke utsatt for forsurening og pH i elva tilfredstiller klasse I (meget god). Surhetsgraden har vært stabil over mange år.

## 6.3 Leirelva

I 2005 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 6.3 angir klassifisering av vannkvalitetstilstand på stasjonene i 2005. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 3.

**Tabell 6.3.** Vannkvalitet i Leirelva i 2005 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier.

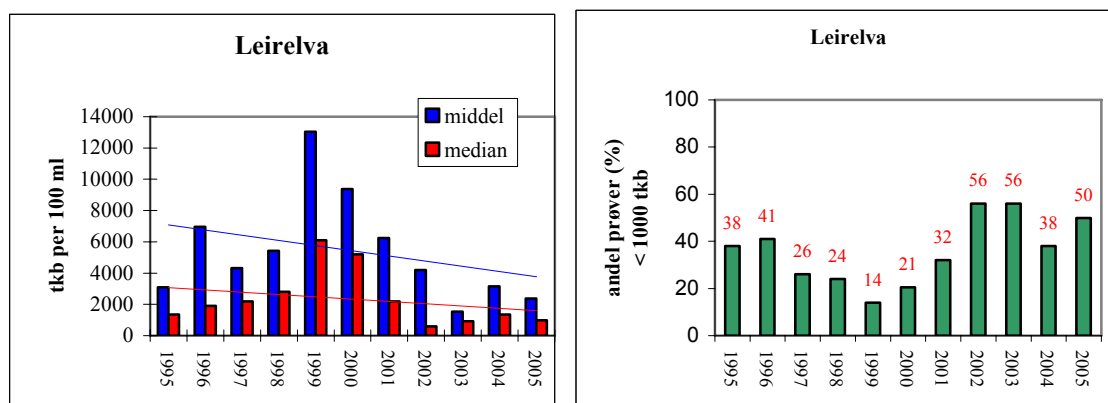
Leirelva målestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	2383	985	5410	18000	50	V-meget dårlig
Næringsalter	tot P µg P/l	27	17	50	168	7	IV-dårlig
	tot N µg N/l	590	570	790	1130	230	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	28	28	40	48	16	III-mindre god
Forsuring	PH	7,8	7,8	7,9	8,2	7,2	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	10	3	21	128	1	V-meget dårlig
Leirelva referansestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	2	0	7	10	0	II- god
Næringsalter	tot P µg P/l	2,5	3	3,2	3,3	1,7	I-meget god
	tot N µg N/l	234	160	412	540	120	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	29	31	41	44	7	III-mindre god
Forsuring	PH	7,4	7,5	7,6	7,6	7,1	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	0,6	0,6	0,9	1	0,3	II- god

### Bakteriologiske forhold

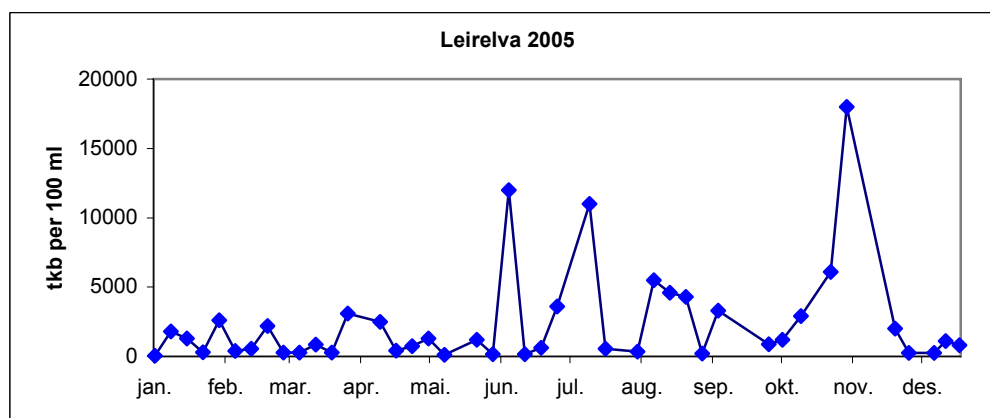
Vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva er variabel med periodevis høyt innslag av bakterier. Målingene i perioden 1995-2005 viser derfor ingen klar trendutvikling. Årlig samsvarer vannkvaliteten med tilstandsklasse V- meget dårlig. Dataene fra de siste par årene indikerer likevel en viss reduksjon i forurensningsbelastningen. Medianverdiene for årene 2002-2005 er betydelig lavere enn de øvrige årene, bortsett fra 1995. Måloppnåelsen har de senere år økt til omkring 50 %, men sårbarheten i forhold til feilkoblinger og kloakkfortettinger er fremdeles stor. Dette kom tydelig frem i 2004 (måloppnåelse 38 %). Også i 2005 ble det avdekket feilkoblinger. Måloppnåelsen i 2005 var 50 %. I perioden 2003-2005 er det i regi av Trondheim byteknikk og Trondheim bydrift kjørt et eget bekkeprosjekt for å bedre vannkvaliteten i Leirelvassdraget.

I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det målt lave bakterienivåer, fra 0-10 tkb per 100 ml.

**Figur 6.3.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse ( prøver < 1000 tkb) i Leirelva (målestasjon) i perioden 1995-2005.



**Figur 6.4.** Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2005.



## Kjemiske forhold

### Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

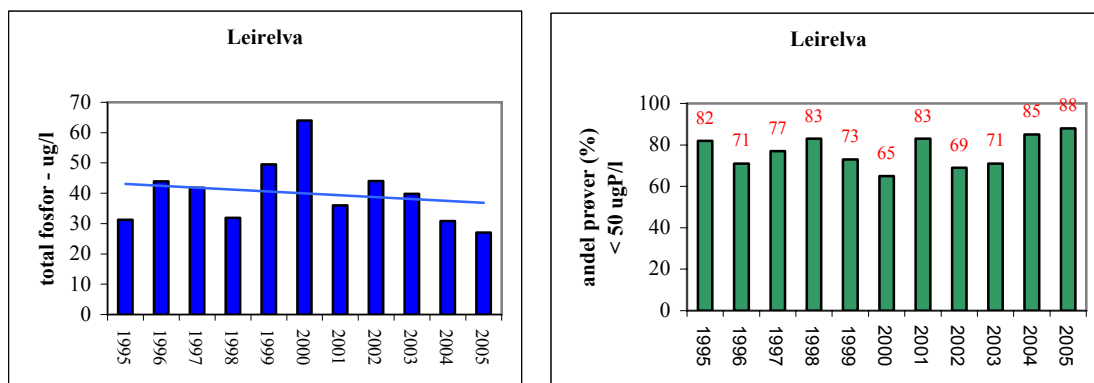
Innholdet av næringssalter i Leirelva er til dels høyt. Fosfornivåene økte fram til år 2000/01, men senere tyder målingene på en viss reduksjon og stabilisering av nivåene. Sammenliknet med tidligere års målinger ligger middel i 2005 (27 µg/l) noe lavere, men fremdeles tilsvarer vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva m.h.t. næringssalter, tilstandsklasse IV (dårlig). I 2005 opptrer også periodevis høye verdier av fosfor. Høyeste verdi ble målt i januar med 168 µg/l.

Årlig måloppnåelse (prøver < 50 µg/l) i perioden 1995-2005 har variert mellom 65 og 88 %, med høyest måloppnåelse i 2005. Det har imidlertid ikke vært noen tydelig utvikling i måloppnåelsen gjennom ti-året.

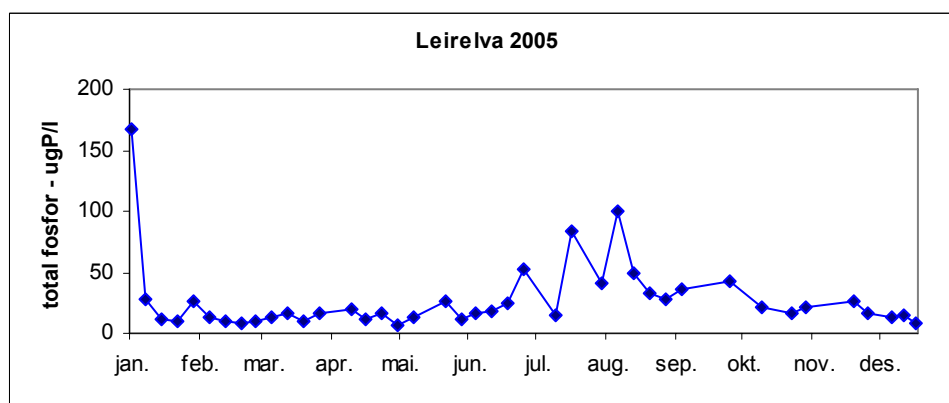
Nær halvparten av prøvene i 2005 hadde verdier for nitrogen omkring eller høyere enn 600 µg /l, som viser at belastningen av nitrogen generelt er relativt stor. Høyeste innhold av nitrogen var 1130 µg/l i november.

Målingene i øvre deler av Leirelva viser stabilt svært gunstige nivåer for fosfor, opptil 3 µg/l. Nitrogeninnholdet er noe variabelt, mellom 120 og 540 µg/l.

**Figur 6.5.** Utvikling i innhold av total fosfor (tot P) og grad måloppnåelse (%) i Leirelva (målestasjon).



**Figur 6.6.** Innhold av total fosfor i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2005.



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

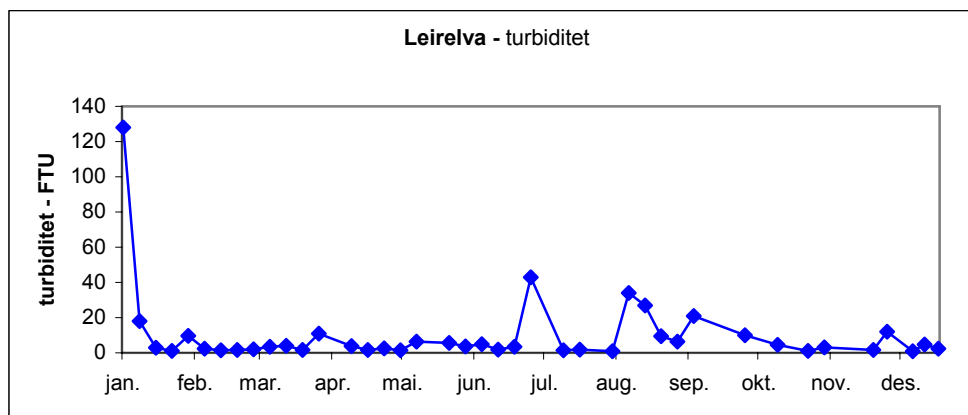
Fargetallet ligger stort sett på samme nivå i nedre og øvre deler av Leirelva, med middelværdier i underkant av 30 mg Pt/l. Dette tilsvarer tilstandsklasse III (mindre god). Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer de senere år.

**Partikkelinnholdet**, målt som turbiditet (FTU) tilsvarer klasse V (meget dårlig) i nedre deler av elva i 2005. Det er stor spredning i verdiene for turbiditet (<1-28 FTU), noe som i første rekke er betinget av nedbørsforhold og utvasking av leirholdig jord. I øvre del av elva var partikkelinnholdet lavt, < 1 FTU (tilstandsklasse II – god).

### Forsurede stoffer (pH)

Leirelva karakteriseres ved høy og gunstig pH-nivå, 7-8. Nivåene er noe høyere i nedre del i elva i forhold til øvre.

**Figur 6.7.** Turbiditet i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2005.



## Miljøgifter

I Leirelva er det målt på innhold for følgende tungmetaller; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Tabell 6.4. gir en oversikt over maksimumsverdier og plassering i tilstandsklasser for årene 2001-2005 (målestasjon) og i 2003 -2005 (øvre del av elva). Enkeltresultater fra 2005 er gitt i vedlegg 4.

**Tabell 6.4.** 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	2005	2003	2004	2005
Kobber µg Cu/l	11,31	150	167,91	563,8	54,7	1,25	12,5	4,62
Kadmium µg Cd/l	0,041	0,248	0,297	0,064	0,229	0,011	0,015	0,009
Kvikksølv µg Hg/l	0,109	0,207	0,091	0,06	0,159	0,018	<0,01	0,027
Bly µg Pb/l	2,13	48,99	29,4	39,52	17,4	0,31	1,77	1,1
Sink µg Zn/l	21,03	834	2016	483,6	558	2,9	5,0	4,92
Nikkel µg Ni/l	6,05	34,3	20,47	105,6	14,2	0,63	3,23	1,54
Krom µg Cr/l	5,87	7,02	10,68	4,21	8,68	0,23	3,55	0,44
Jern µg Fe/l	2450	6993	5222	3794	12060	110	1203	248
Arsen µg As/l	1,21	2,82	2,36	1,6	2,77	0,14	0,29	0,71

*tilstandsklasser:*

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

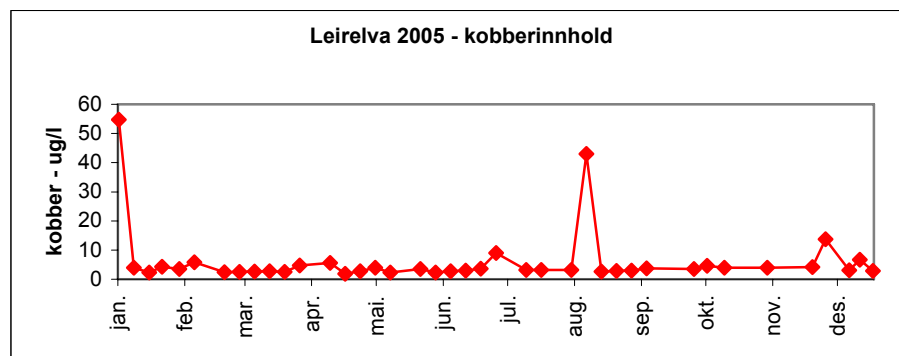
## Kobber (Cu)

Målinger i perioden 2001-2005 viser at kobber representerer en forurensningsbelastning for de nedre deler av vassdraget. En rekke prøver overstiger grensen (6 µg/l) for tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). I 2005 var ca. 20 % av prøvene omkring eller høyere enn dette nivået. Maksimumsverdien i 2005 var 54,7 µg/l målt 4. januar. Det ble også målt høyt innhold 9.august, 43 µg/l. Begge disse periodene var preget store nedbørsmengder og utvasking av fra feltet. Også andre metaller som bly, sink, nikkel og jern hadde høye verdier på de samme datoer. Etersom kobber og andre metaller er giftig for vannlevende organismer kan slike episoder være en alvorlig trussel for det vannlevende miljø i Leirelva. Det er angitt at kobberkonsentrasjoner > 30 µg/l kan gi store effekter på økosystemet (Lydersen m.flere 2002). Etersom det er målt på ufiltrert prøve er det imidlertid uklart hvor mye av kobberet i Leirelva som er bioaktivt.



I øvre del av elva (v/demning Leirsjøen) er kobberinnholdet lavere enn ved målestasjonen i nedre del. Avrenning i forbindelse med anleggsvirksomhet i området i 2004 og 2005 kan ha påvirket til at det også her periodevis er målt noe høyt kobberinnhold.

**Figur 6.8.** Innhold av kobber ( $\mu\text{g/l}$ ) i Leirelva (målestasjon) i 2005.



### Kadmium (Cd)

Målingene i Leirelva viser at elva har ubetydelig forurensning av kadmium. Med unntak av et fåtall målinger ligger kadmiuminnholdet i perioden 2001-2005 lavere eller omkring  $0,04 \mu\text{g/l}$ . Maksimumsverdien i 2005 var  $0,229 \mu\text{g/l}$  (tilstandsklasse IV – sterkt forurenset). På referansestasjonen var kadmiumnivåene svært lave ( $< 0,01 \mu\text{g/l}$ ).

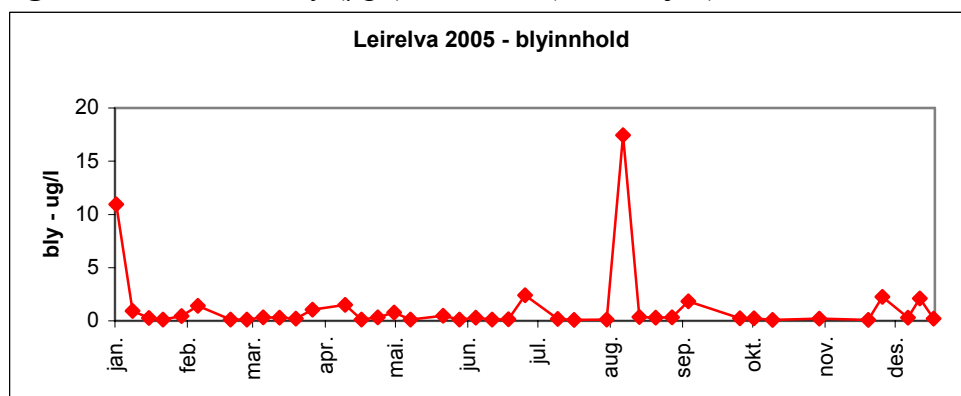
### Kvikksølv (Hg)

Flere målte verdier i nedre deler av elva i perioden 2001-2005 ligger høyere enn det SFT har satt som nedre grense ( $> 0,02 \mu\text{g/l}$ ) for tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Resultatene indikerer at det periodevis kan forekomme forhøyede 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)

Målingene i perioden 2001-2005 viser at bly ikke representerer noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. Enkelte episoder med høyt innhold av bly kan opptre i nedre del av vassdraget. Dette er også målt i 2005, i januar ( $10,9 \mu\text{g/l}$ ) og i august ( $17,4 \mu\text{g/l}$ ). I øvre deler av elva ble det i 2005 målt lave blyverdier. Bly kan gi kroniske giftvirkninger hos enkelte organismer, selv i små konsentrasjoner.

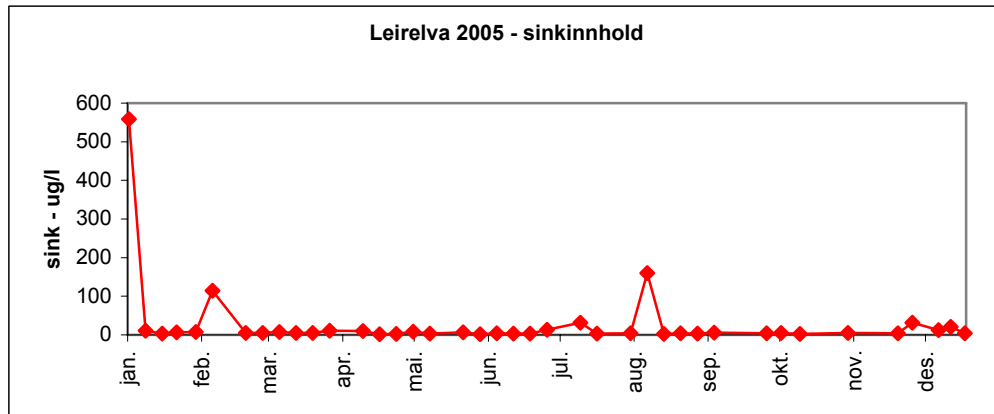
**Figur 6.9.** Innhold av bly ( $\mu\text{g/l}$ ) i Leirelva (målestasjon) i 2005.



### Sink (Zn)

De fleste målingene i perioden 2001-2004 ligger lavere enn 20 µg/l som indikerer ubetydelig-moderat forurensning. Høyt innhold av sink (> 100 µg/l) kan forekomme i nedre deler av elva. I 2005 ble det målt høyt sinkinnhold i januar (558 µg/l) og i august (160 µg/l). Sink har relativt moderat giftighet for vannorganismer, men nivåer > 100 µg/l vil sannsynligvis medføre negative effekter på økosystemet (Lydersen m.fl. 2002).

**Figur 6.10.** Innhold av sink (µg/l) i Leirelva (målestasjon) i 2005.



### Nikkel (Ni)

De fleste målinger av nikkelinnehold i Leirelva i perioden 2001-2005 viser verdier lavere enn 2,5 µg 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 er definert som > 10 µg/l (SFT 1997). I 2005 oversteget to prøver dette nivået, h.h.v. 14,2 µg/l i januar og 12,4 µg/l i august. 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 2001-2005 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/l. Jerninnholdet påvirkes i stor grad av nedbør og avrenning fra jernholdig jordsmonn. Svært høyt jerninnhold ble målt i nedre del av elva i januar 2005, 12060 µg/l i forbindelse med store nedbørsmengder. Hoveddelen av jernet antas å være bundet til partikler og vil bare i liten grad være giftig for vannorganismer.

### Arsen (As)

De målte nivåene i Leirelva antas ikke å representere noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste verdier i perioden 2001-2005 ligger lavere enn 1 µg/l og et fåtall verdier ligger mellom 2 og 3 µg/l. Maksimumsverdien i 2005 var 2,77 µg/l.

## 6.4 Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken

I disse tre bekkene ble det i 2005 tatt månedlige stikkprøver for analyse av bakterieinnhold (tkb) og total fosfor. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 5.

### **Bakterieinnhold**

#### **Uglabekken**

Uglabekken har i mange år 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. Det har imidlertid vært en klar positiv utvikling de siste årene. Fremdeles er bakterieinnholdet høyt, tilstandsklasse V - meget dårlig.

Tiltak på kloakknett 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 og 2005 viser at bekken fremdeles sliter med å oppnå en stabil situasjon. Måloppnåelsen var 58 % i 2004 og 55 % i 2005.

To markerte forurensningsepisoder ble målt i 2005. I februar ble det målt bakterieinnhold på 15000 tkb per 100 ml. Årsaken var sannsynligvis overrenning på kommunalt nett. I mars ble det målt bakterieinnhold på 12 000 tkb per 100 ml. Årsak var fortetning i Wilhelm Kragstveit. Gunstige og stabile verdier ble målt utover høsten.

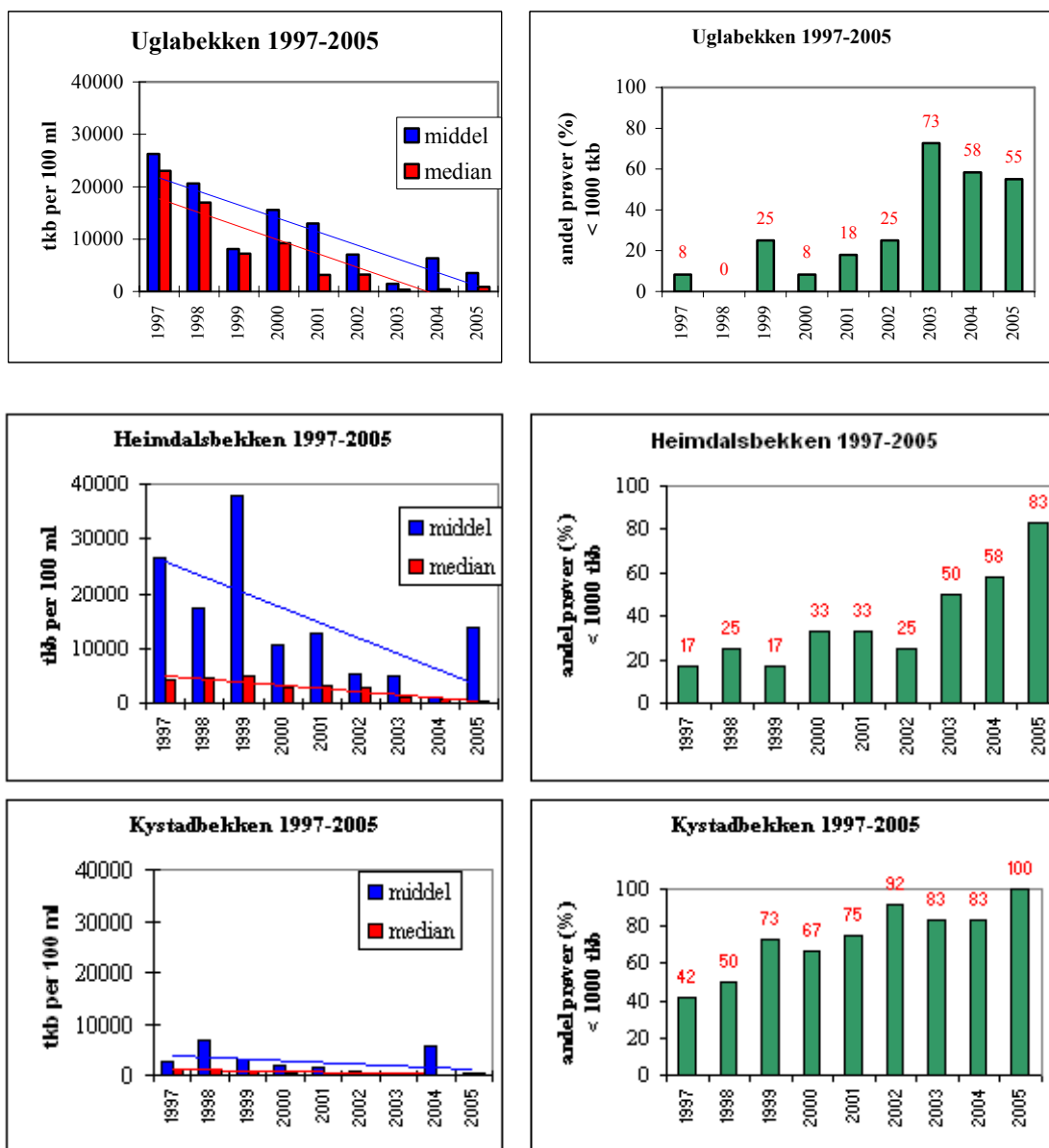
#### **Heimdalsbekken**

Heimdalsbekken er også utsatt for høy forurensning fra kloakk. Bekken har gjennom flere år hatt svært dårlig vannkvalitet, men i likhet med Uglabekken er det påvist en klar bedring de siste årene. Denne positive utviklingen ses i sammenheng med tiltak på avløpsnett som er foretatt i 2004 og 2005. Måloppnåelsen har økt markert fra 25 % i 2002 til 83 % i 2005. Fremdeles tilsvarende vannkvaliteten tilstandsklasse V - meget dårlig. En markert forurensningsepisode ble målt i 2005, i juni med 160 000 tkb per 100 ml. Årsak var fortetning i kum 327142 opp for Romolslia 76. I dette punktet kommer det ca 121 lpe. Varigheten av fortetningen var minimum 1-2 uker.

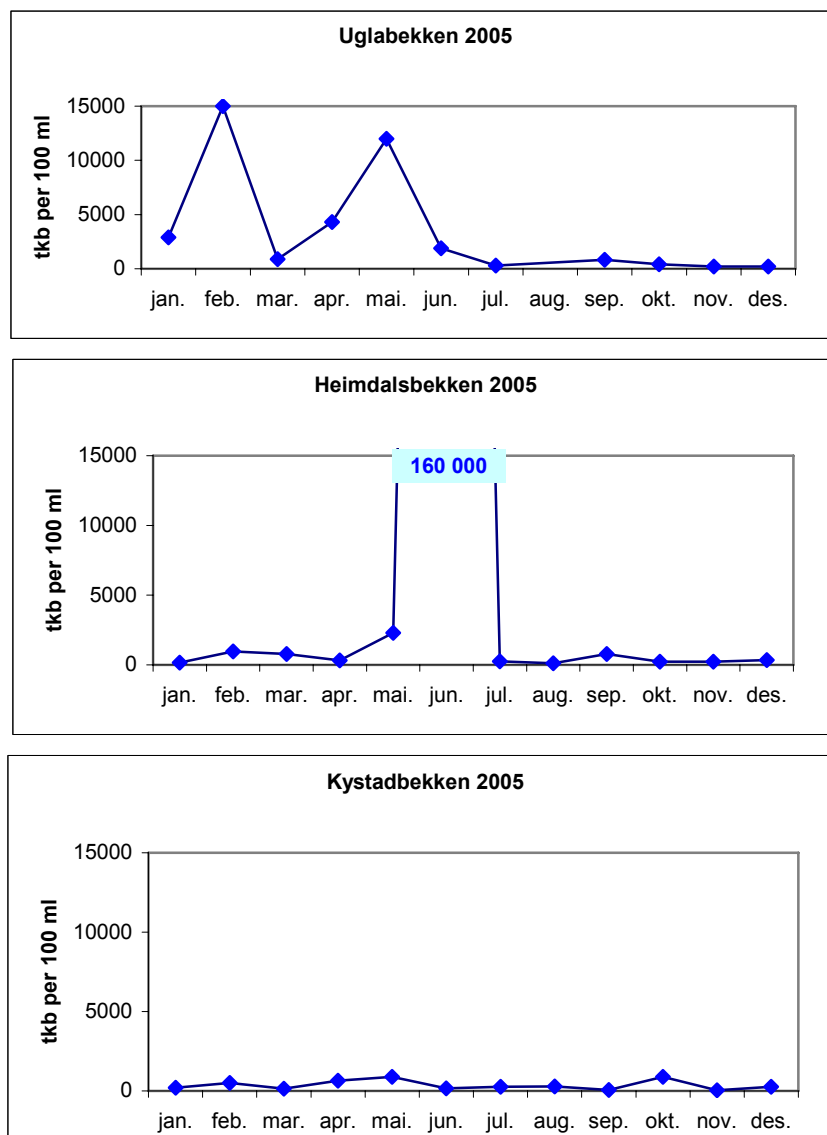
#### **Kystadbekken**

Bakterieinnholdet i Kystadbekken ligger betydelig lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Det har vært en positiv utvikling og stabilisering av nivåene de siste par årene, som også her skyldes tiltak på avløpsnett. I 2005 lå samtlige målinger lavere enn 1000 tkb per 100 ml, dvs. 100 % måloppnåelse. Vannkvaliteten i 2005 tilsvarende tilstandsklasse (IV- dårlig) som er bedre enn i tidligere år (V-meget dårlig).

**Figur 6.11.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken i perioden 1997-2005.



**Figur 6.12.** Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i månedlige prøver i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken 2005.



## Fosforinnhold

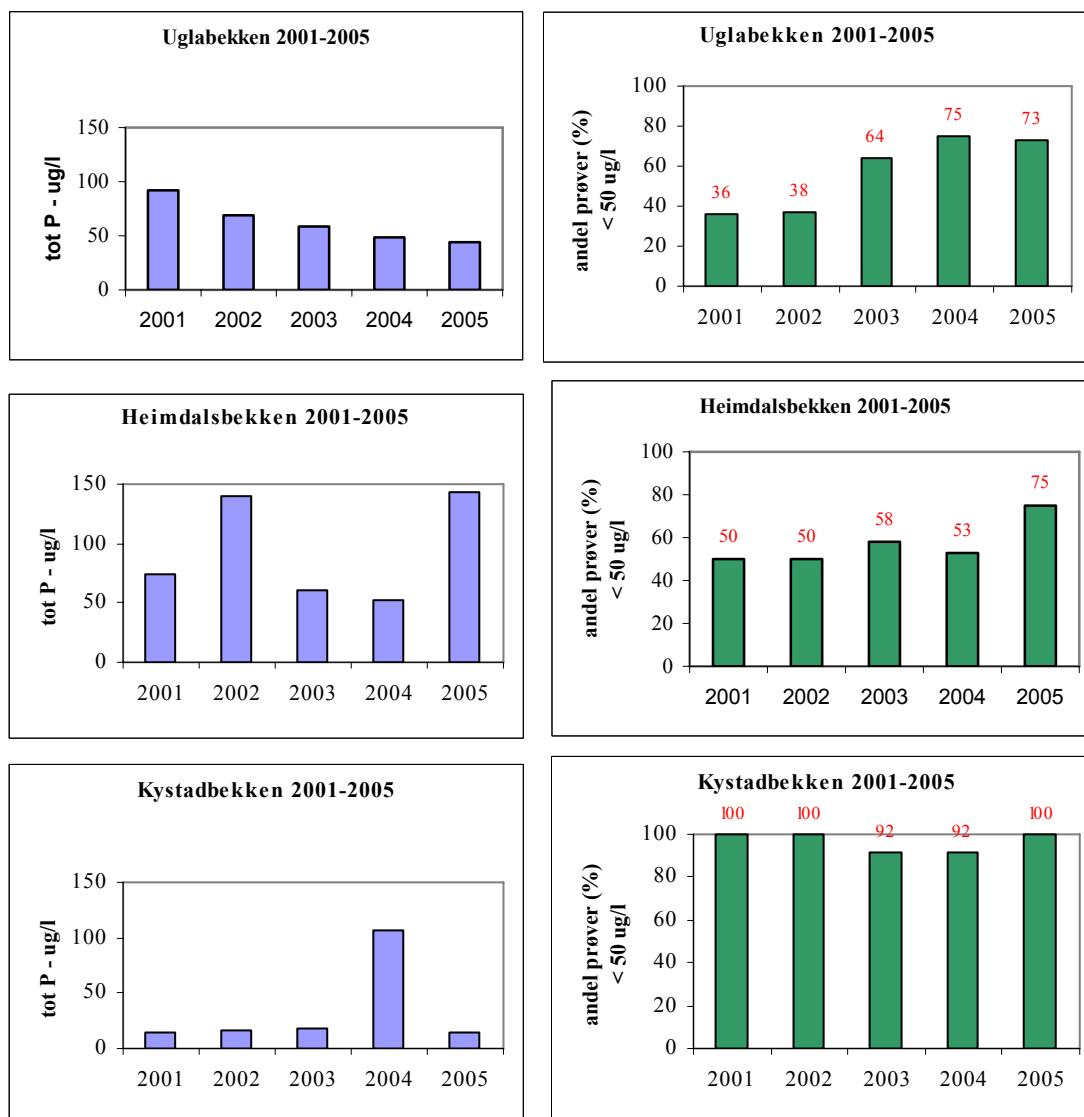
Fosforinnholdet i Uglabekken er høyt, men det har skjedd en reduksjon i nivåene de siste 5 årene. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg P/l) har økt fra 36 % i 2001 til h.h.v 75 og 73 % i 2004 og 2005. Nivåene de to siste årene tilsvarer tilstandsklasse IV – dårlig, mens i årene 2001-2003 tilsvarer vannkvaliteten klasse V – meget dårlig.

Fosforinnholdet i Heimdalsbekken er i likhet med Uglabekken er høyt. Periodevis svært høye nivåer ble målt i 2002 og 2005. Høyeste innhold i 2005 ble målt i juni, 910 µg /l (årsak se bakterieinnhold). De fleste prøvene i 2005 ligger imidlertid lavere enn 50 µg/l, og en måloppnåelse på 75 % er en klar bedring i forhold til tidligere år.

I Kystadbekken var årsmiddel for innhold fosfor i 2004 hele 106,8 µg/l, som skyldes en ekstrem høy verdi. I øvrige år i måleperioden ligger årsmiddel omkring 15 µg/l, dvs.

tilstandsklasse III – mindre god. I Kystadbekken er det så å si full måloppnåelse (100 %) for fosforinnhold.

**Figur 6.13.** Utvikling i innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken i perioden 2001-2005.



## 6.5 Søra

Prøvetakingen i 2005 er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. Tabell 6.5 angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2005. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 6.

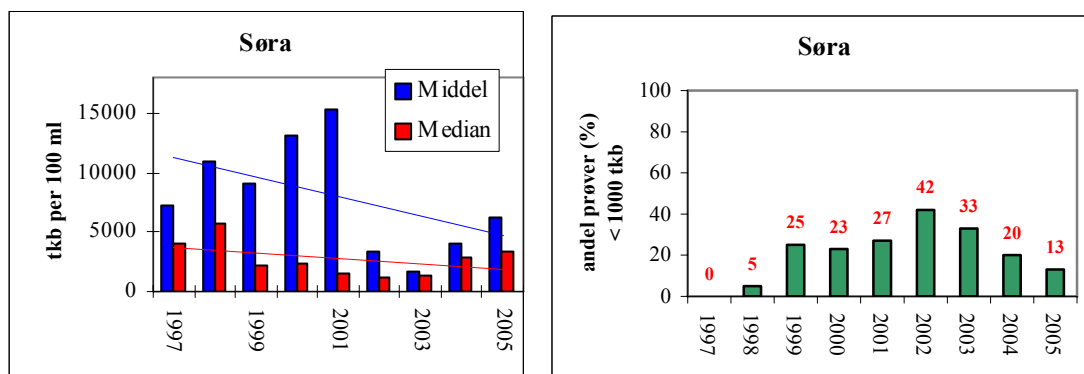
**Tabell 6.5.** Vannkvalitet i Sørå i 2005 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier

Sørå målestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	6281	3300	14000	47000	180	V-meget dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	138	125	248	367	11	V-meget dårlig
	tot N µg N/l	2159	2075	2924	7850	410	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	42	37	66	97	18	IV-dårlig
Forsuring	PH	8,0	8,1	8,2	8,3	7,4	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	33	15	89	167	2	V-meget dårlig

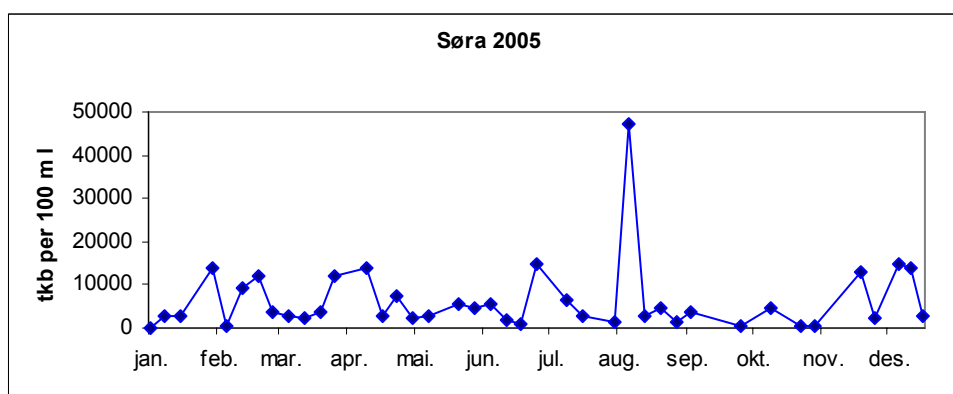
## Bakteriologiske forhold

Den bakteriologiske kvaliteten i Sørå er meget dårlig. Målingene i perioden 1997-2005 viser at det periodevis kan forekomme svært høye bakterienivåer. En bedring i vannkvaliteten ble målt fram mot 2002/2003. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) økte fra 0 % i 1997 til 43 % i 2002. Målingene i 2004 og 2005 viser igjen en økning i bakterienivåene med svært dårlig måloppnåelse i 2005, 13 %. En fjerdedel av prøvene i 2005 hadde bakterieinnhold høyere enn 10000 tkb per 100 ml. Det ble påvist en rekke fortettinger og overløp som er årsak til høye bakterienivåer. Høyeste bakterieinnhold i august ble målt til 47 000 tkb.

**Figur 6.14.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse ( prøver < 1000 tkb) i Sørå (målestasjon) i perioden 1997-2005.



**Figur 6.15.** Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i ukentlige prøver i Sørå 2005.



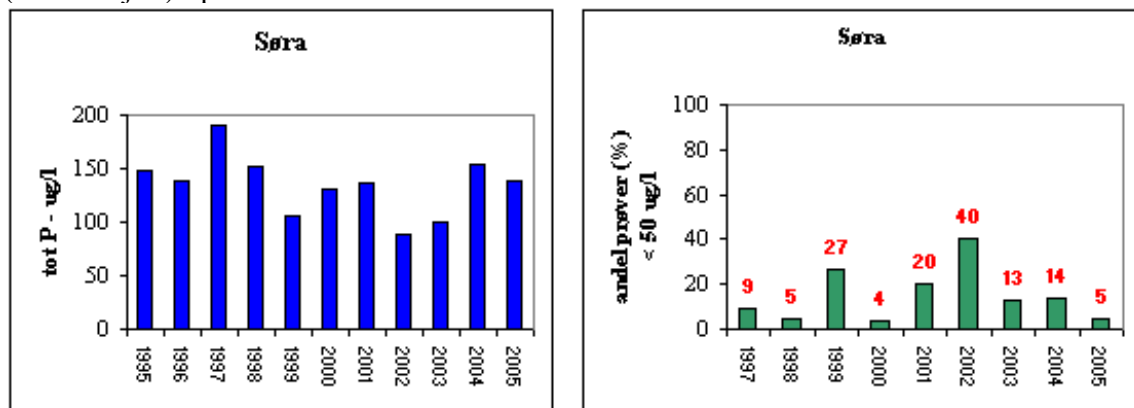


## Kjemiske forhold

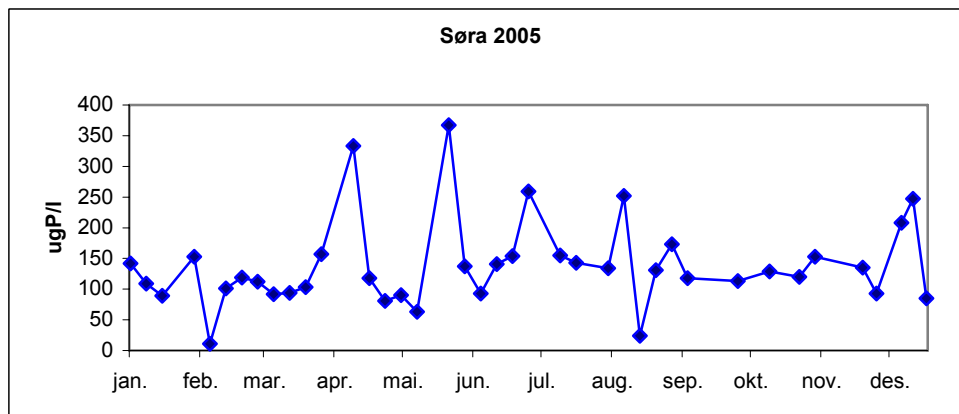
### Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

Måleperioden 1995-2005 viser at Sørå har stor belastning av næringsalter (fosfor og nitrogen). Årsmidler for total fosfor har variert mellom 90 og 190 mg/l, og total nitrogen mellom 1700 og 3600 mg/l. Dette er høye næringssaltnivåer. Målingene viser ingen klare trender i ti-års perioden, og måloppnåelsen for fosfor er ustabil og lav. I 2005 var måloppnåelsen for fosfor bare 5 %. Over 70 % av prøvene hadde i 2005 fosforinnhold høyere enn 100 mg/l, og mer enn 90% av prøvene hadde nitrogeninnhold høyere enn 1000 mg/l.

**Figur 6.16.** Utvikling i innhold av total fosfor (tot P) og grad måloppnåelse (%) i Sørå (målestasjon) i perioden 1997-2005.



**Figur 6.17.** Innhold av total fosfor i ukentlige prøver i Sørå (målestasjon) 2005.



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

Sørå har periodevis høyt innhold av organiske stoffer og partikler. I 2005 var middelverdien for fargetall (organisk stoff) 42 mg Pt/l, som tilsvarer tilstandsklasse IV (dårlig). Partikkelinnholdet er høyt og tilsvarer klasse V (meget dårlig) i 2005. Årsmiddel for turbiditet var 33 FTU. Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.

### Forsurede stoffer (pH)

Sørå karakteriseres ved høy og gunstig pH-nivå. I 2005 varierte pH mellom 7,4 og 8,3 og samsvarer med målinger som er foretatt gjennom flere år.

## Miljøgifter

I Sørå er det målt på innhold for følgende tungmetaller; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Tabell 6.6. gir en oversikt over maksimumsverdier og plassering i tilstandsklasser for årene 2001-2005 (målestasjon). Enkeltresultater fra 2005 er gitt i vedlegg 7.

**Tabell 6.6.** Resultater fra overvåking av metaller i Sørå. Plassering i tilstandsklasse (basert på maksimumsverdier) i henhold til SFT (1997).

Sørå målestasjon	2001	2002	2003	2004	2005
Kobber µg Cu/l	42,6	481,43	151,45	29,69	62,08
Kadmium µg Cd/l	0,204	0,174	0,679	0,161	0,14
Kvikksølv µg Hg/l	0,096	0,033	0,038	0,038	0,037
Bly µg Pb/l	8,41	87,75	29,11	8,94	62,3
Sink µg Zn/l	109,9	1259,5	411,1	117	484,8
Nikkel µg Ni/l	52,5	114,54	15,03	27,42	26
Krom µg Cr/l	35,1	20,75	12,45	29,9	14,46
Jern µg Fe/l	18914	17621	5195	14411	18299
Arsen µg As/l	2,11	2,82	2,29	2,55	2,35

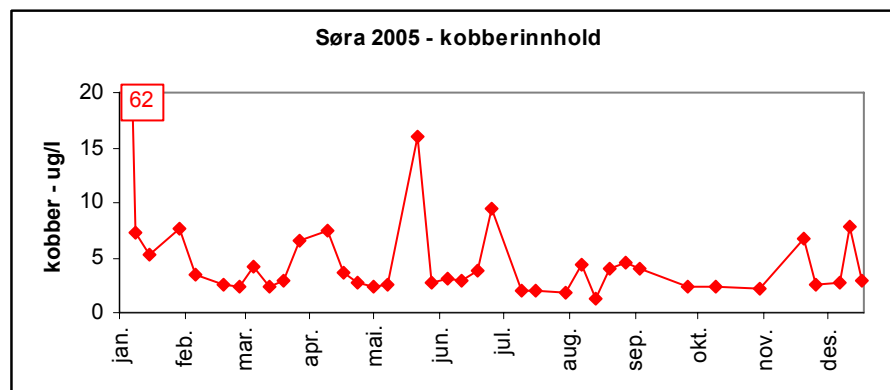
tilstandsklasser:

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

### Kobber (Cu)

Kobber representerer en forurensningsbelastning for Søravassdraget. En rekke målinger i perioden 2001-2005 har nivåer som tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). I 2005 hadde omkring ¼ av prøvene kobberinnhold som overstiger nedre grense (6 µg/l) for tilstandsklasse V. Klart høyeste verdi i 2005 ble målt 4.januar, 62 µg/l. Også andre metaller som bly, sink, nikkel, krom og jern hadde høye verdier på samme dato. Det var store nedbørmengder og utvasking fra feltet i denne perioden.

**Figur 6.18.** Innhold av kobber (µg Cu/l) i Sørå 2005.



### Kadmium (Cd)

De fleste målinger i perioden 2001-2005 viser at innholdet av kadmium er lavt (<0,04 µg/l). Periodevis opptrer likevel høyere verdier som tyder på forurensningstilførsler. Klart høyeste verdi er målt i 2003, 0,679 µg/l (tilstandsklasse V-meget sterkt forurenset). I 2005 var maksimumsverdien lavere, 0,14 µg/l (tilstandsklasse III – markert forurenset).

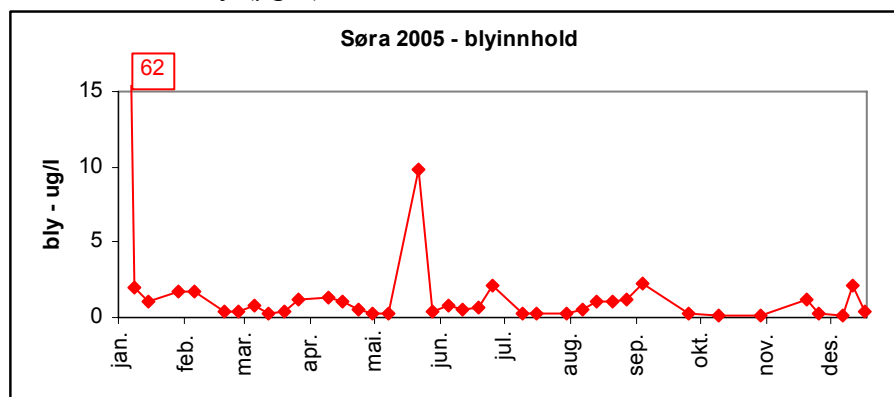
### Kvikksølv (Hg)

Måleserien i Sørå i perioden 2001-2005 viser at episoder med relativt høye kvikksølvverdier kan forekomme. Maksimumsverdiene alle år tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Totalt viser resultatene i Sørå likevel ikke noen tydelig og klar belastning av kvikksølv. Over halvparten av prøvene i 2005 hadde kvikksølvinnhold lavere enn deteksjonsgrensen på 0,01 µg/l.

### Bly (Pb)

De fleste prøvene i Sørå viser relativt lave verdier (ubetydelig til moderat forurenset). Sørå mottar likevel periodevis blyforurensning. I alle årene i perioden 2001-2005 er det målt episoder med høyt nivå av bly, dvs. >5 µg/l (tilstandsklasse V - meget sterkt forurenset). I 2005 oversteg bare 2 av 39 prøver dette nivået. Klart høyeste verdi ble målt i januar, 62 µg/l.

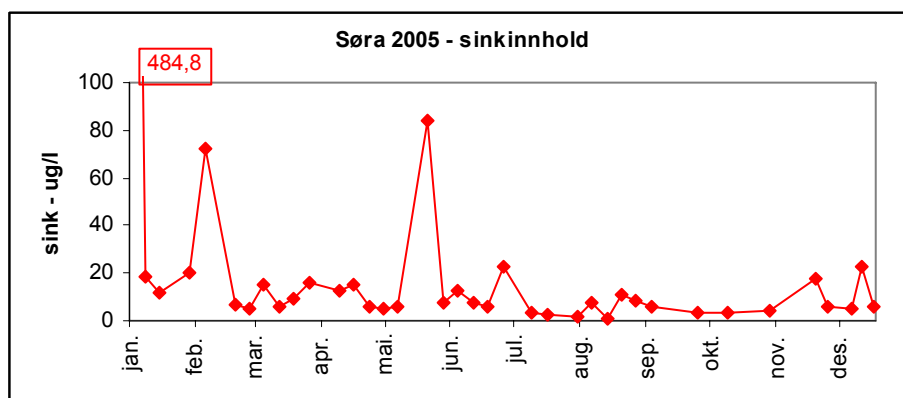
**Figur 6.19.** Innhold av bly (µg/l) i Sørå 2005.



### Sink (Zn)

De fleste prøvene som er tatt i perioden 2001-2005 viser lavt innhold av sink. Unntaksvis opptrer hvert år høye nivåer av sink. I 2005 er det også målt maksimumsverdi som overstiger grensen for dårligste tilstandsklasse (100 µg/l). Målingen i januar viste 484,8 µg/l. De fleste målingene i 2005 tilsvarer tilstandsklasse I og II (ubetydelig til moderat forurenset).

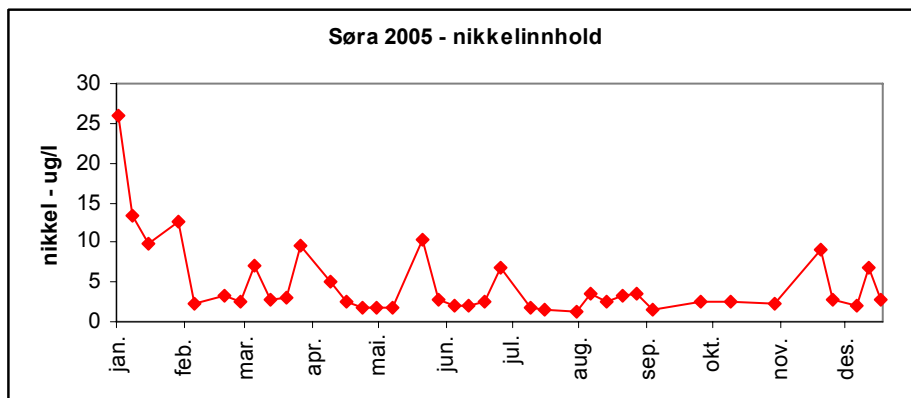
**Figur 6.20.** Innhold av sink (µg/l) i Sørå 2005.



### Nikkel (Ni)

Nikkel representerer en viss forurensningsbelastning for vassdraget, og periodevis kan det forekomme høyt nikkelinnehold. Årlig påvises prøver med nikkelinnehold  $>10 \mu\text{g/l}$ , som indikerer meget sterk forurensning. Mest markert er dette i 2001 og 2002. I 2005 har 10 % av prøvene høye nikkelverdier med maksimumsverdi i januar,  $26 \mu\text{g/l}$ . De fleste målingene både i 2005 og tidligere år viser moderat-markert forurensning.

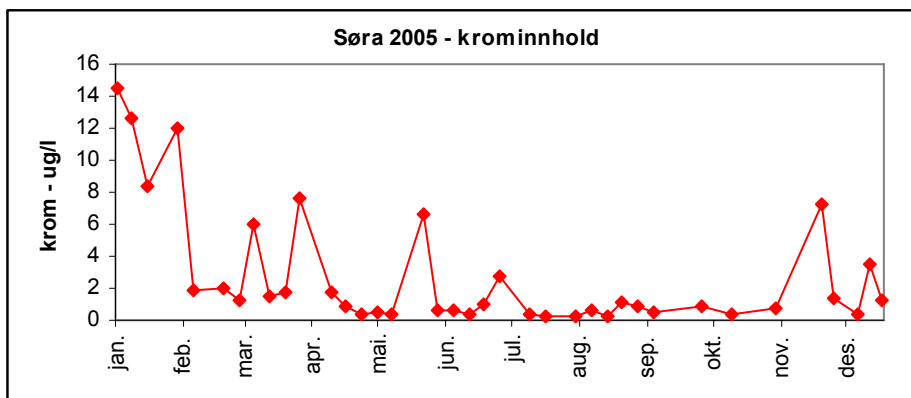
Figur 6.21. Innhold av nikkel ( $\mu\text{g/l}$ ) i Sørå 2005.



### Krom (Cr)

Periodevis er det i årene 2001-2005 målt krominnhold som tyder på en viss forurensningsbelastning. Flere verdier indikerer markert til sterkt forurensning ( $> 2,5 \mu\text{g/l}$ ). Dette gjelder også i 2005, der om lag 30 % av prøvene ligger i denne kategorien. De høyeste verdiene ble målt i januar,  $12-14 \mu\text{g/l}$ .

Figur 6.22. Innhold av krom ( $\mu\text{g/l}$ ) i Sørå 2005.



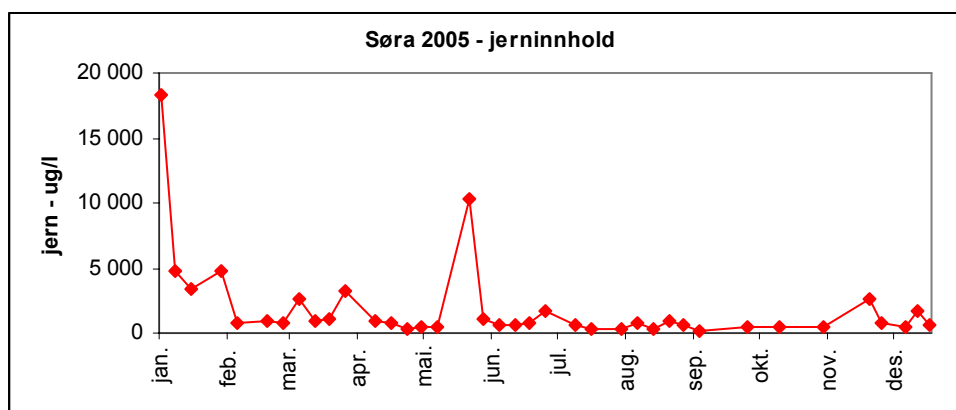
### Arsen (As)

Arseninnholdet i Sørå ligger stort sett lavere enn  $1 \mu\text{g/l}$ , og indikerer relativt begrenset 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  $600 \mu\text{g/l}$ , som tilsvarer den dårligste vannkvalitetstilstand. I 2005 ble det målt slike høye nivåer av jern i mer enn 60 % av prøvene. Maksimumsverdien 4. januar var svært høy,  $18299 \mu\text{g/l}$ .

**Figur 6.23.** Innhold av jern ( $\mu\text{g/l}$ ) i Søra 2005.



## 6.6 Lykkjebekken

Prøvetakingen i 2005 er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. Tabell 6.7 angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2005. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 8.

**Tabell 6.7.** Vannkvalitet i Lykkjebekken i 2005 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier.

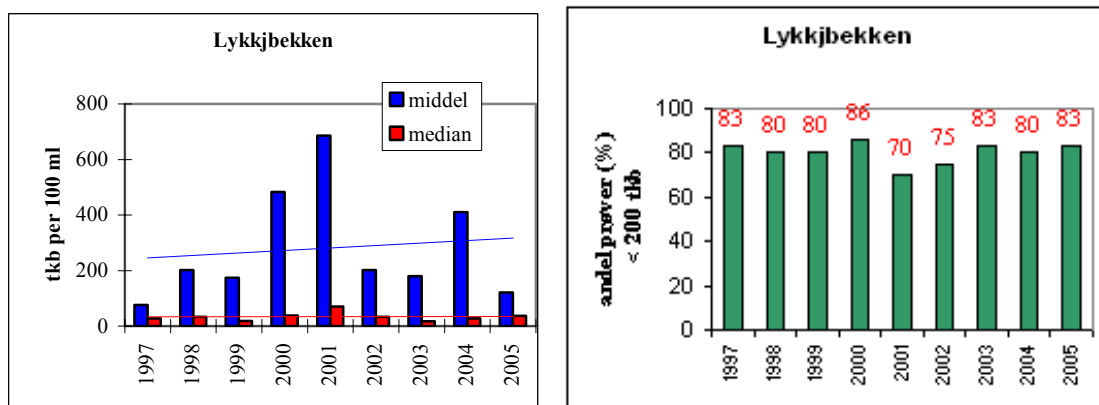
### Lykkjebekken målestasjon

Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	121	37	201	1800	0	III-mindre god
Næringssalter	tot P $\mu\text{g P/l}$	28	15	66	111	7	IV-dårlig
	tot N $\mu\text{g N/l}$	708	590	1115	1830	330	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	46	44	85	112	13	IV-dårlig
Forsuring	PH	7,5	7,5	7,8	8,1	7,0	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	1,0	1,6	3,15	8,4	0,53	III-mindre god

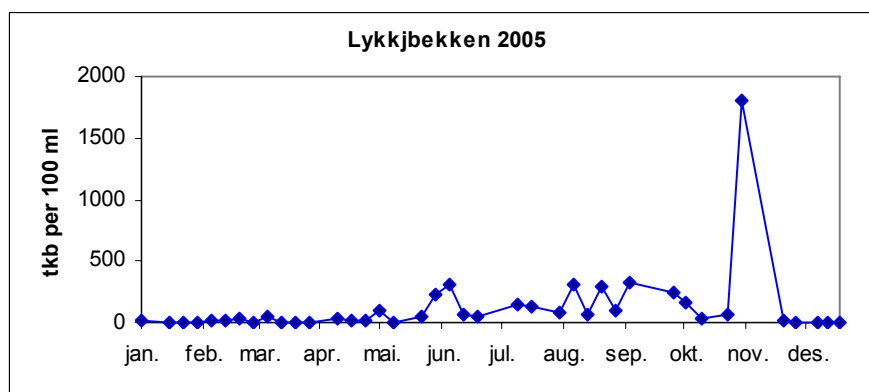
### Bakteriologiske forhold

Målingene i 2005 viser i likhet med tidligere år at innholdet av tarmbakterier stort sett ligger på et tilfredstillende og gunstig nivå. Måloppnåelsen (prøver < 200 tkb) i 2005 var 83 %. I perioden 1997-2005 har måloppnåelsen variert mellom ca. 70-85 %. Årlig forekommer det likvel episoder med til dels høy forurensingsbelastning. Økt forurensning sammenfaller som regel med en nedbørsrik periode og avrenning fra feltet. Svært høye nivåer (> 10 000 tkb per 100 ml) ble bl.a. målt i 2001 og 2004. Høyeste verdi i 2005 var betydelig lavere (1800 tkb per 100 ml). Denne ble påvist i en tørrværsperiode i november, noe som tyder på et lokalt forurensningsutslipp.

**Figur 6.24.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse ( prøver < 200 tkb) i Lykkjebekken i perioden 1997-2005.



**Figur 6.25.** Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i ukentlige prøver i Lykkjebekken 2005.



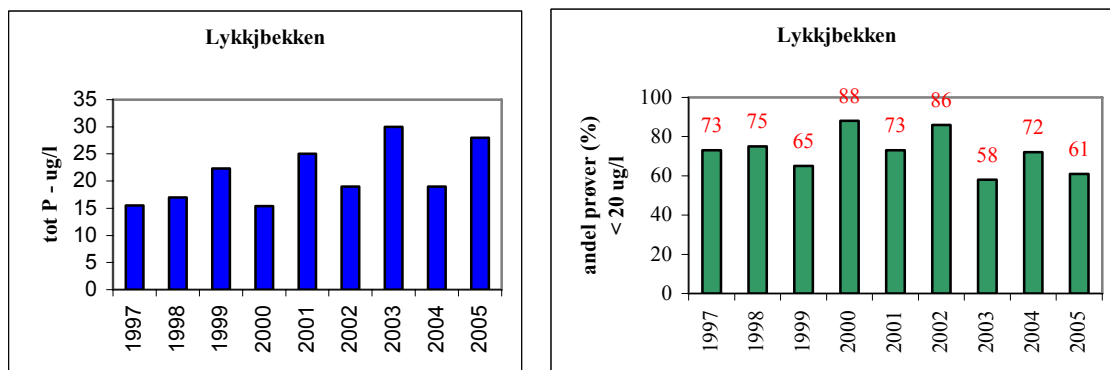
## Kjemiske forhold

### Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

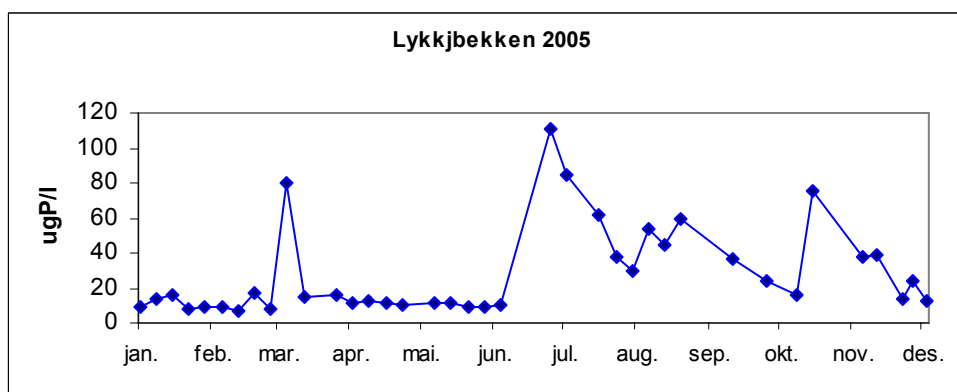
Målingene i perioden 1997-2005 viser at Lykkjebekken periodevis mottar høy næringssaltbelastning. Nivåene varierer noe fra år til år, men i de fleste år tilsvarer vannkvaliteten klasse IV (dårlig), også i 2005. Måloppnåelsen (prøver < 20 µg P/l) varierer fra omkring 60 til 80 %. I 2005 er måloppnåelsen ikke god nok, 61 %. Nær 20 % av prøvene i 2005 har fosforinnhold som overstiger 50 µg/l, dvs. meget dårlig vannkvalitet.

I 2005 var årsmiddel for total nitrogen 708 µg/l, med variasjonsbredde 330-1830 µg/l. Verdiene ligger innenfor nivåer som er målt i tidligere år.

**Figur 6.26.** Utvikling i innhold av total fosfor (tot P) og grad måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997-2005.



**Figur 6.27.** Innhold av total fosfor i ukentlige prøver i Lykkjebekken 2005.



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

Innholdet av organiske stoffer og partikler tilsvarer i 2005 tilstandsklasse IV (dårlig). Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.

### Forsurede stoffer (pH)

Lykkjebekken karakteriseres ved høy og gunstig pH-nivå. I 2005 varierte pH mellom 7,0 og 8,1 og samsvarer med målinger som er foretatt gjennom flere år.

### Miljøgifter

I Lykkjebekken er det målt på innhold for følgende tungmetaller; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Tabell 6.8. gir en oversikt over maksimumsverdier og plassering i tilstandsklasser for årene 2001-2005 (målestasjon). Enkeltresultater fra 2005 er gitt i vedlegg 9.

**Tabell 6.8.** Resultater fra overvåking av metaller i Lykkjebekken . Plassering i tilstandsklasse (basert på maksimumsverdier) i henhold til SFT (1997).

Lykkjebekken	2001	2002	2003	2004	2005
Kobber µg Cu/l	52,6	74,87	49,56	8,87	77,48
Kadmium µg Cd/l	0,053	0,307	0,119	0,022	0,241
Kvikksølv µg Hg/l	0,038	0,017	0,012	<0,01	0,017
Bly µg Pb/l	19,9	12,14	26,83	9,97	159,7
Sink µg Zn/l	77,92	1554,7	56,5	13,8	87,2
Nikkel µg Ni/l	6,52	340,70	7,60	3,68	45,5
Krom µg Cr/l	2,02	0,95	0,92	1,32	32,65
Jern µg Fe/l	2535	1397	1183	1035	20593
Arsen µg As/l	0,98	0,65	0,86	0,59	5,24

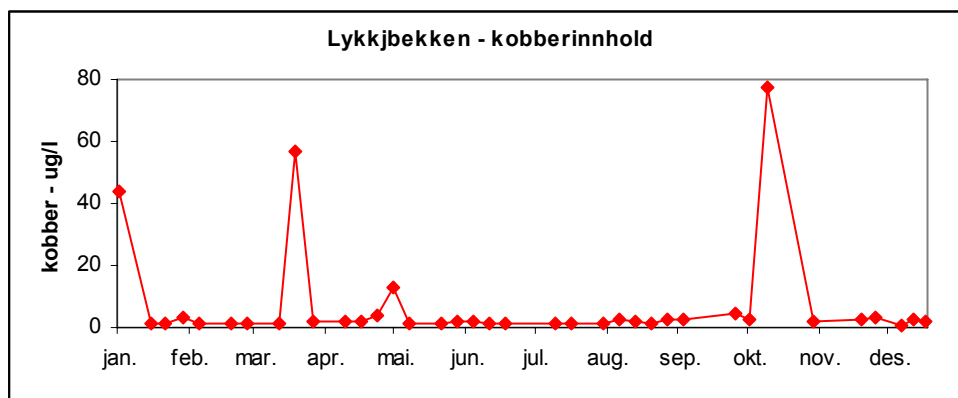
tilstandsklasser:

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

### Kobber (Cu)

Målingene i perioden 2001-2005 viser at vassdraget periodevis tilføres kobberforurensning, som angir tilstandsklasse V – meget sterkt forurenset. Men de fleste målingene ligger i tilstandsklasse II og III (moderat til markert forurenset). I 2005 hadde et fåtall av prøvene svært høyt kobberinnhold, med høyeste verdi målt i oktober (77 µg/l). Høyt kobberinnhold samsvarer med avrenning fra feltet i forbindelse med nedbør og/eller snøsmelting. Gjennombrudd av høye kobbernivåer antas ha negative effekter på vannlevende organismer i bekken.

**Figur 6.28.** Innhold av kopper (µg/l) i Lykkjebekken 2005.



### Kadmium (Cd)

Generelt er det målt svært lavt innhold av kadmium (<0,01 µg/l). Noen få unntak måles, bl.a.i januar 2005 som kan tyde på avrenning fra en forurensningskilde.

### Kvikksølv (Hg)

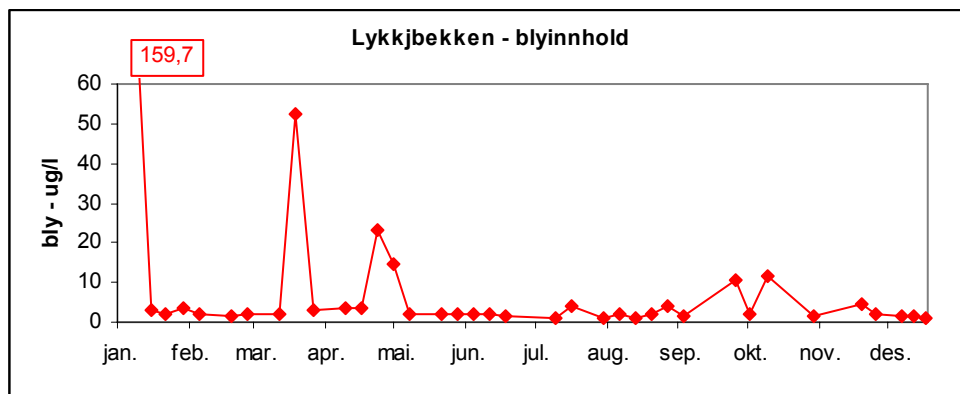
Kvikksølv utgjør liten forurensningsrisiko for vassdraget. Bortsett fra en måling i april (0,017 µg/l), ligger alle målingene i 2005 lavere enn deteksjonsgrensen på 0,01 µg Hg/l. Unntaksvis et det også i tidligere år målt noe høyere nivåer.



### Bly (Pb)

Lykkjebekken tilføres bly gjennom avrenning fra skytebanene som ligger i nærområdet. Målinger viser at blyinnholdet varierer fra år til år, som sannsynligvis er et utslag av ulikheter i nedbør og avrenningsforhold. Maksimumsverdiene hvert år tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Maksimumsverdien i 2005 (159,7  $\mu\text{g/l}$ ) i januar er det høyeste blyinnhold som er målt i den siste femårsperioden. Det ble også målt høyt blyinnhold i mars, 52,4  $\mu\text{g/l}$ . Slike høye blyverdier kan gi negative effekter på vannlevende organismer.

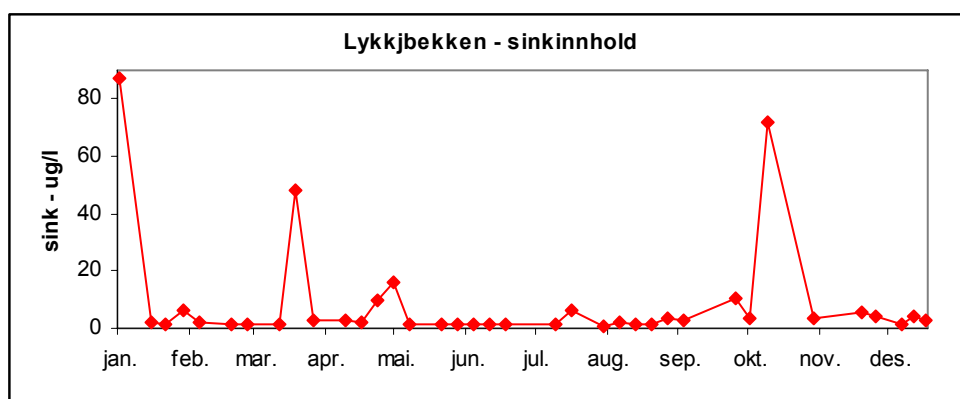
**Figur 6.29.** Innhold av bly ( $\mu\text{g/l}$ ) i Lykkjebekken 2005.



### Sink (Zn)

De fleste målingene i perioden 2001-2005 har et gunstig lavt innhold av sink ( $<5 \mu\text{g/l}$ ) tilsvarende tilstandsklasse I (ubetydelig forurenset). Unntaksvis måles høye verdier som viser at Lykkjebekken periodevis kan motta forurensning av sink. Mest markert er dette målt i 2002 med 1554  $\mu\text{g/l}$  (tilstandsklasse V). I 2005 ble høyeste innhold av sink målt i oktober og januar, h.h. 72 og 97  $\mu\text{g/l}$  (tilstandsklasse IV).

**Figur 6.30.** Innhold av sink ( $\mu\text{g/l}$ ) i Lykkjebekken 2005.



### Nikkel (Ni)

Prøvene i 2005 viste i likhet med tidligere generelt lave verdier for nikkel,  $< 2,5 \mu\text{g/l}$  (tilstandsklasse II – moderat forurenset). Klart høyeste verdi ble målt i januar, 45,5  $\mu\text{g/l}$  (tilstandsklasse V). Maksimumsverdiene varierer betydelig fra år til år i måleperioden 2001-2005.

### Krom (Cr)

Resultatene i perioden 2001-2005 tyder på at krom ikke representerer noen forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste målingene viser verdier lavere enn 1,0 µg/l (tilstandsklasse I og II - ubetydelig til moderat forurenset). Unntak er maksimumsverdien i 2005 på 32,65 µg/l (tilstandsklasse IV), som er det høyeste innhold av krom som er målt i bekken i femårsperioden.

### Arsen (As)

Målingene for arseninnhold ligger lavere enn 1,0 µg/l. Dette indikerer ubetydelig forurensningsbelastning for vassdraget. Unntak er en høy verdi i januar 2005, 5,24 µg/l.

### Jern (Fe)

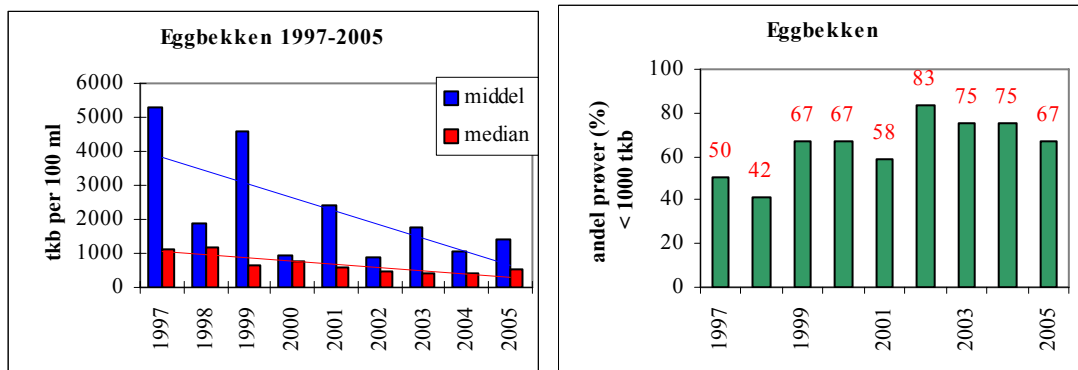
Innholdet av jern i Lykkjebekken kan være høyt i forbindelse med nedbørsperioder, og vannkvaliteten klassifiseres da som meget dårlig. Årlig påvises slike episoder med høyt jerninnhold. I 2005 ble svært nivå påvist 4.januar (20593 µg/l). De fleste målingene i perioden 2001-2005 viser nivåer som tilsvarer mindre god til dårlig vannkvalitet.

## 6.7 Eggbekken

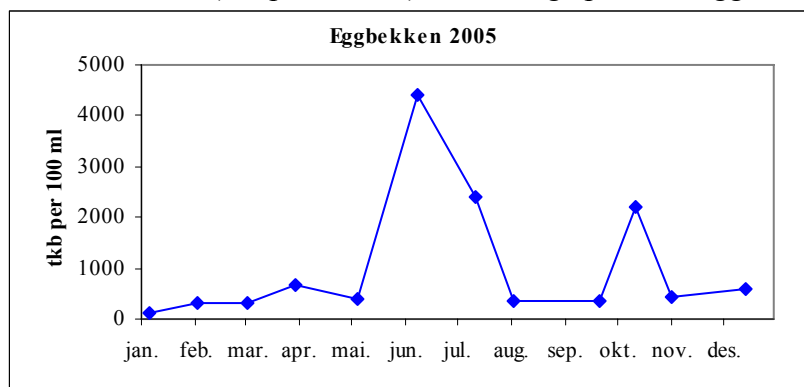
Bekken er sidebekk til Gaula (jfr. Kart 3 i vedlegg). Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser. Enkeltmålinger i 2005 er vist i vedlegg 5. I alle år i perioden 1997-2005 karakteriseres vannkvaliteten som meget dårlig (tilstandsklasse V). Bekken mottar periodevis høy forurensning. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) økte fra 50 % i 1997 til 83 % i 2002. Senere har måloppnåelsen blitt gradvis dårligere med 67 % i 2005. Høyeste bakterienivå målt i 2005 var i juni (11000 tkb per 100 ml) som skyldtes fortetning mellom kum 7989 til 7983 i Bissmiet. Dette punktet fører ca 216pe.

Målinger av total fosfor i perioden 2001-2005 viser at Eggbekken periodevis har høyt innhold av næringsalter. Måloppnåelse for innhold av fosfor (prøver < 50 µg P/l) er variabel i denne perioden. I 2005 var måloppnåelsen 50 %. Årsmiddel for total fosfor var 76 µg/l med variasjonsbredde 12-225 µg/l. Fosfornivåene i 2005 tilsvarer meget dårlig vannkvalitet (tilstandsklasse V).

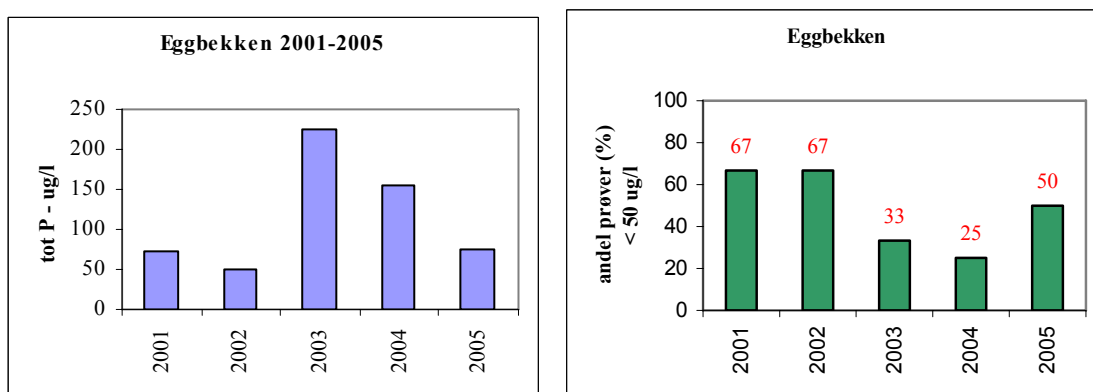
**Figur 6.31.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Eggbekken.



**Figur 6.32** Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i månedlige prøver i Eggbekken 2005



**Figur 6.33.** Utvikling i innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Eggbekken.



## 6.8 Sjøskogbekken, Grilstadbekken, Leangenbekken, Ilabekken og Vikelva

Enkeltmålingene i 2005 er vist i vedlegg 5.

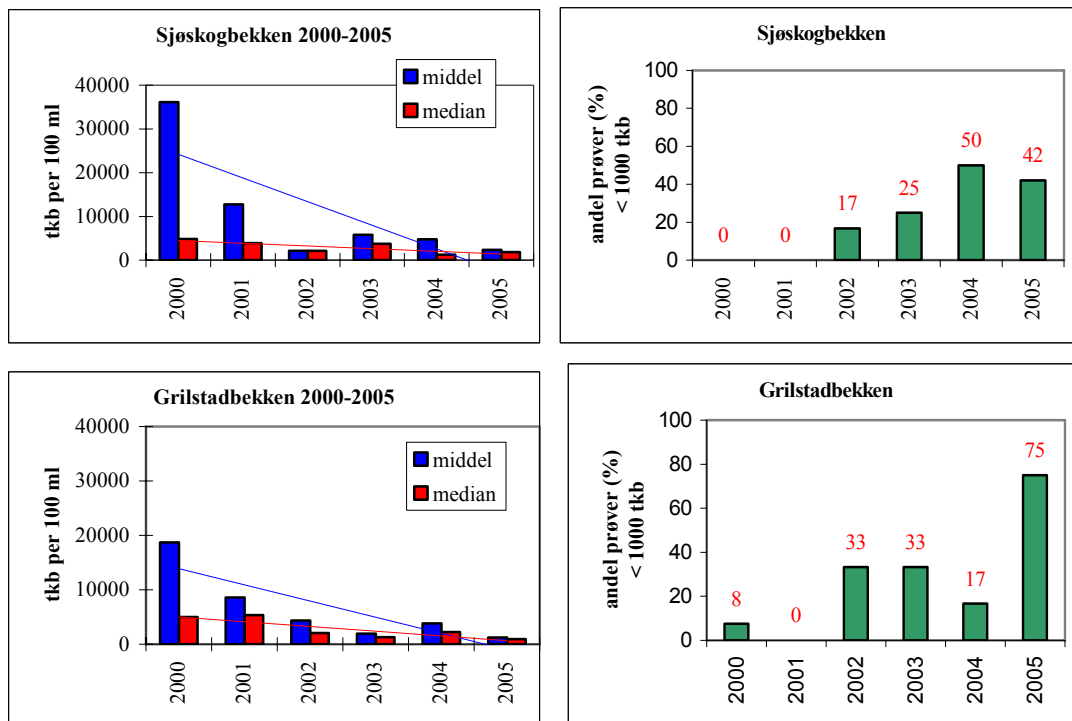
### Sjøskogbekken og Grilstadbekken

I 2005 varierte bakterieinnholdet i Sjøskogbekken fra 120 – 6800 tkb per 100 ml. Høye bakterienivåer skyldtes avrenning fra landbruk og utette ledninger langs hele bekken. Ledningene ble rengjort i flere perioder i 2005 og det forutsettes at disse blir rehabilitert i 2006. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) i Sjøskogbekken har bedret seg de siste årene, men fremdeles er måloppnåelsen ikke tilfredsstillende, bare 42 % i 2005. I Grilstadbekken var måloppnåelsen m.h.t. bakterier i 2005 svært oppløftende med 75%. Det er en markert bedring forhold til tidligere år. Forbedringstiltak på avløpsnett er gjennomført i 2005. Men fremdeles påvises forurensning. Målingene i mars viste 4700 tkb per 100 ml som skyldtes en fortetning fra Nedre Grilstadkleiva. Også i oktober ble det påvist forurensning (2900 tkb per 100 ml). Årsak var planlagt rehabilitering i Jakobsliveien med utslipp fra ca 60 pe som foregikk 1-2 uker.

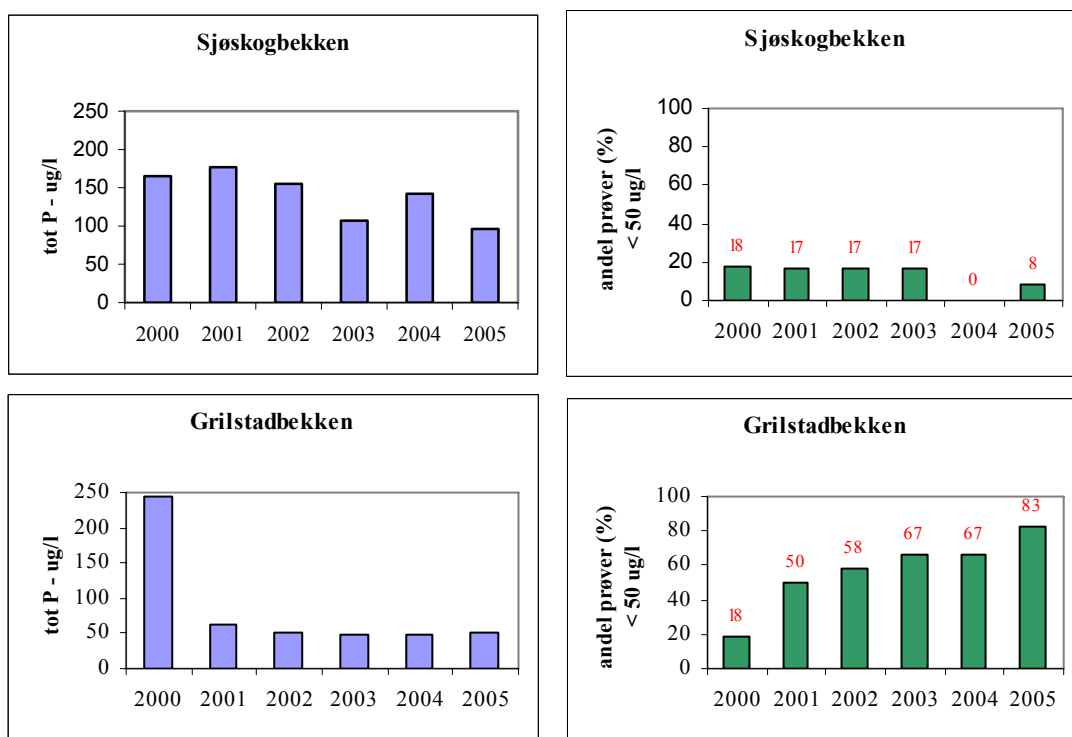
Fosfornivåene i begge bekkene er fremdeles høye og variable. I Grilstadbekken har imidlertid fosfornivåene stabilisert seg på et klart lavere nivå enn Sjøskogbekken etter år

2000. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg P/l) i Grilstadbekken har økt markert i femårsperioden, fra 18 % i 2000 til 83 % i 2005. Måloppnåelsen for innhold av fosfor i Sjøskogbekken er fremdeles svært lav, bare 8 % i 2005.

**Figur 6.34.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken.



**Figur 6.35.** Utvikling i innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 µgP/l) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken.

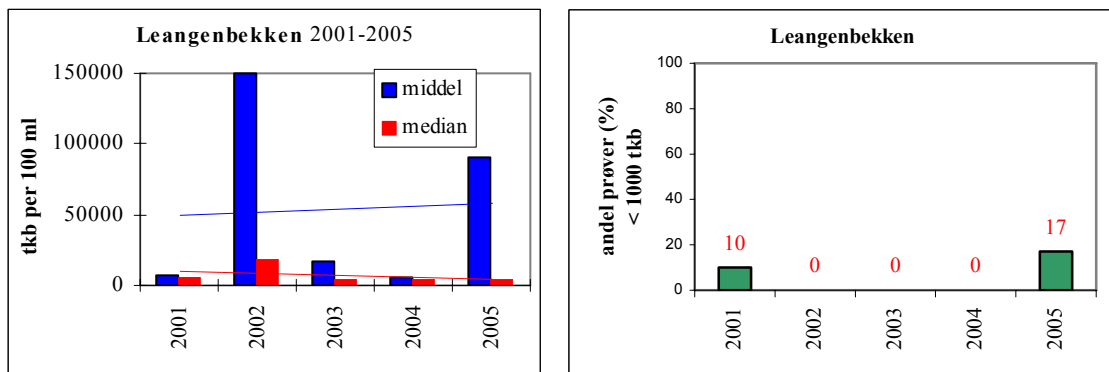


### Leangenbekken

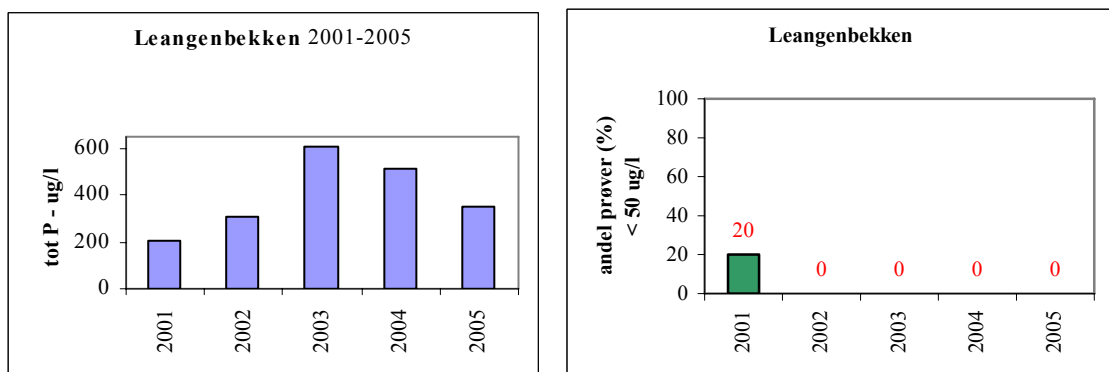
Bekken har svært dårlig vannkvalitet, og det kan forekomme store variasjoner i måleverdiene både for tarmbakterier og fosfor. I 2005 ble det målt svært høyt bakterieinnhold i juli, 1000 000 tkb per 100 ml. Årsak var fortetning ved Tungaveien 32 med utslipp fra ca. 250 pe. Rehabilitering av ledning skal foretas i 2006. Det ble også påvist høyt bakterieinnhold i forbindelse med nedbørsperiode i juni, 36 000 tkb per 100 ml. Årsaken var her feilkobling ved Tungaveien 30. Måloppnåelsen (prøver <1000 tkb) er fremdeles svært lav, 17 % i 2005.

Fosfornivåene er svært høyt. Årsmiddel i 2005 var 352 µg/l, og maksimumsverdien 680 µg/l. Minimumsverdien var 101 µg/l. Måloppnåelse for Leangenbekken m.h.t. fosforinnhold var også i 2005, 0 %.

**Figur 6.36.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Leangenbekken.



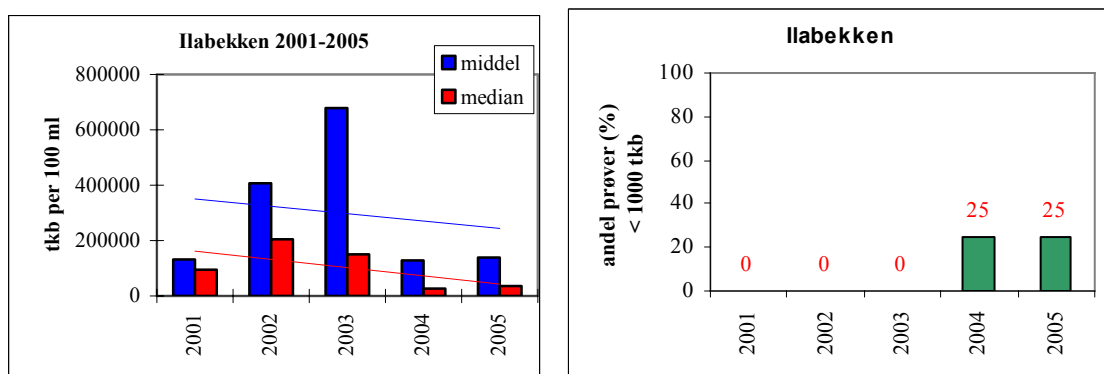
**Figur 6.37.** Utvikling i innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 µgP/l) i Leangenbekken.



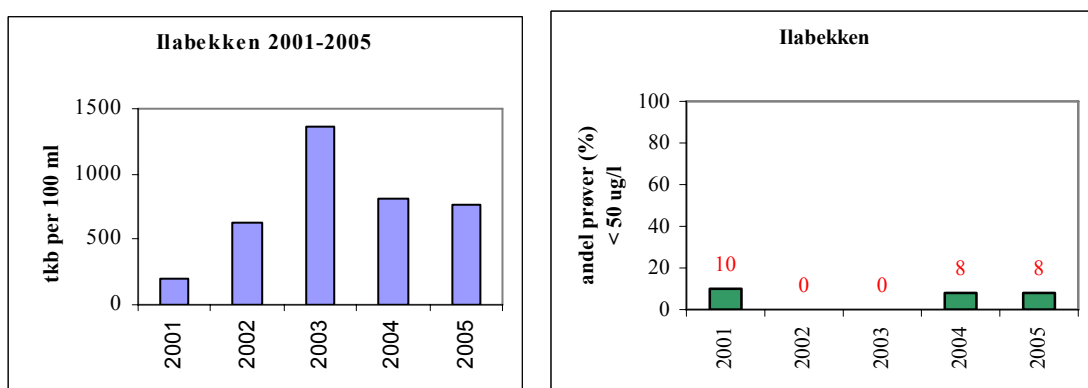
### Ilabekken

Bekken kjennetegnes av periodevis ekstremt høye nivåer av tarmbakterier og fosfor. Utslagene på begge parametrene var spesielt stor i 2003, men også i 2005 er variasjonen i verdiene betydelig. Hendelser med større forurensning i 2005 har sannsynligvis sammenheng med 1500 pe som ikke er koblet inn på avskjærende ledning. Lavere verdier oppnås når floa påvirker bekken. Måloppnåelsen m.h.t. bakterie- og fosforinnhold var også i 2005 lave, henholdsvis 25 og 8 %. Resultatene viser at Ilabekken fremdeles mottar store tilførsler av urensset kloakk. Avløpssystemet vil bli ombyttet i 2006.

**Figur 6.38.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse ( prøver < 1000 tkb) i Ilabekken.



**Figur 6.39.** Utvikling i innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Ilabekken,

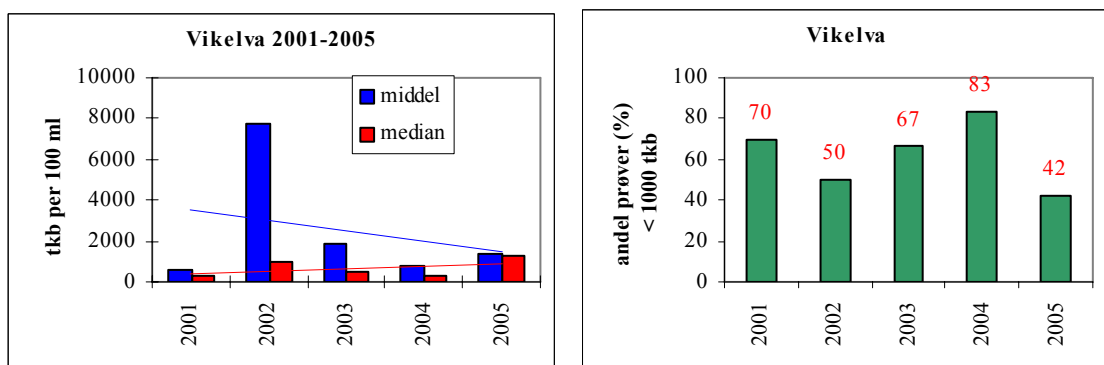


### Vikelva

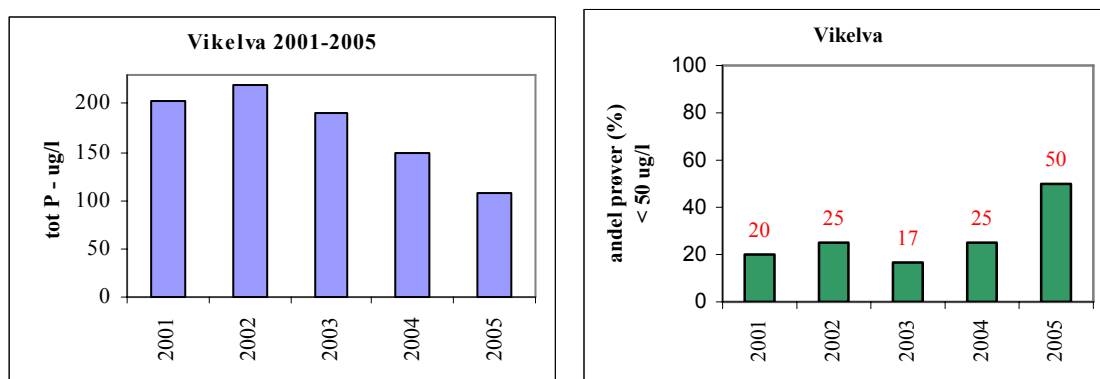
I nedre deler av Vikelva måles det periodevis høye nivåer av tarmbakterier og fosfor. I 2005 varierte bakterieinnholdet mellom 8 og 6300 tkb per 100 ml. Høyeste verdi ble målt i august. Årsak til forurensning var en fortetning i Fjordgløttveien (25 pe). Ledning i området skal rehabiliteres i 2006. Måloppnåelsen i forhold til bakterieinnholdet har vært variabel i perioden 2002-2005, mellom 42 og 83 %. Dårligst måloppnåelse er målt i 2005.

Årsmidler for fosforinnhold ligger mellom 108 og 200  $\mu\text{g/l}$ , lavest i 2005. Variasjonbredden for total fosfor i 2005 var 9 - 252  $\mu\text{g P/l}$ . Måloppnåelsen (prøver < 50  $\mu\text{g P/l}$ ) er fremdeles lav (50 %), men dette er betydelig bedre enn tidligere år.

**Figur 6.40.** Utvikling i innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse ( prøver < 1000 tkb) i Vikelva.



**Figur 6.41.** Utvikling i innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Vikelva.



## 6.9 Biologiske undersøkelser i elver og bekker

### Bunndyr

I 2005 ble det tatt bunndyrprøver i tilløpsbekker til Nidelva; Steindalsbekken, Kvetabekken og Leirelva inkl/ Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken. I tillegg er prøver tatt 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". Tilsammen er det tatt 24 prøver fra 12 stasjoner.

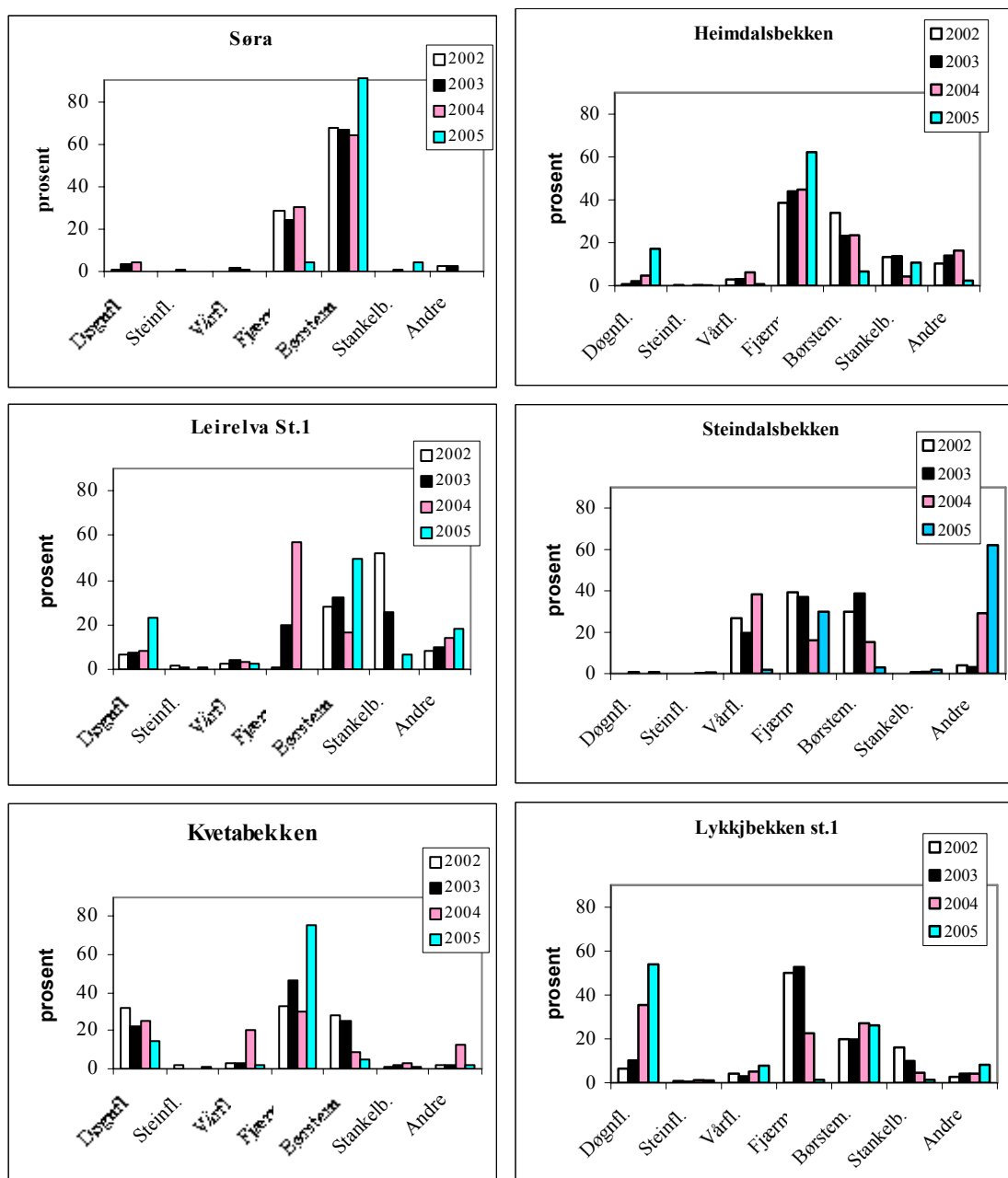
Bunndyrmaterialet fra 2005 viser i likhet med tidligere år at flere av bekkene har til dels sterkt innslag av gravende og detritusspisende bunndyr (detritus: dødt organisk materiale) som er tolerante ovenfor forurensningsutslipp. Indikatorer på forurensninger er i første rekke gruppen fåbørstemark, men også fjærmygg.

Bunndyrsamfunnet særlig i Søra viser klare tegn på meget sterk forurensning. Her utgjør fåbørstemark 90 % av bunndyrene i 2005. Også tilløpsbekkene til Nidelva og Leirelva har bunndyrsamfunn som viser klare tegn på forurensning. Uglabekken, Heimdalsbekken og nedre deler av Leirelva (st.1 og st.2) har i flere år vært karakterisert av ustabile forhold, som tyder på uregelmessige og plutselige forurensningstilførsler. Selv om sammensetningen av bunndyr er variert har elvestrekningene fremdeles dominans av forurensningstolerante bunndyr. I Kystadbekken var innslaget av fåbørstemark høyt i 2004 (85 %) som følge av et større forurensningsutslipp i februar dette året. Fremdeles er det i 2005 stor andel (41 %) av fåbørstemark.

Nedre delene av Steindalsbekken er også 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 er så og si fraværende i Steindalsbekken.

I Lykkjebekken er bunndyrfaunaen mer variert, som indikerer moderat til sterk forurensning, gunstigst sammensetning på den øverste stasjonen (st.2). Øvre deler av Leirelva (st.3 oppstrøms Leirbrua) har en relativt gunstig sammensetning av bunndyr som indikerer moderat grad av forurensning.

**Figur 6.42.** Prosentvise andeler av bunndyrgrupper i sentrale bekker i perioden 2002-2005.



### Ungfiskundersøkelser i Leirelvvassdraget

Ungfiskundersøkelser er foretatt hver høst i årene 2001-2005 ved hjelp av elektrisk fiske på 3 stasjoner i Leirelva, samt 1 stasjon i Heimdalsbekken. Leirelva har en lakseførende strekning på ca. 2 km opptil foss ved Industriparken på Selsbakk. I Heimdalsbekken er det et vandringshinder for anadrom fisk ved kulvert ca. 200 m oppstrøms samløp med Leirelva. I 2006 vil det bli bygget terskler i kulverten i et forsøk på bedre oppvandingsen for fisken videre i vassdraget.

I 2005 foregikk el-fiske 28. september, på lav-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 (102-155 m<sup>2</sup>). Tettheten oppgis som antall individer per 100 m<sup>2</sup>. Arts-, lengde og aldersfordeling på fisken ble analysert. Materialet fra el-fiske i 2005 bestod av 431 fisk, herav 273 ørret og 158 laks. Begge artene ble påvist på alle stasjonene.

**Tabell 6.9.** Fangst og beregnet tetthet av laks og ørret i Leirelva-Heimdalsbekken sept. 2005.

Lokalitet	Areal fisket m <sup>2</sup>	Fangst				Beregnet tetthet pr.100 m <sup>2</sup>			
		ørret		Laks		ørret		laks	
		0+	?1+	0+	?1+	0+	?1+	0+	?1+
Leirelva st.1									
100 m oppstrøms Nidelva	155	2	17	3	12	43,7 ± 4,6	3,9 ± 0,2	23,5 ± 14,8	9,3 ± 1,1
Leirelva st.2									
v/trevarefabrikk	110	11	19	3	10	61,6 ± 6,5	26,2 ± 2,2	87,9 ± 21,7	14,6 ± 0,5
Leirelva st.3									
nedstrøms foss									
v/industriparken	140	9	7	3	16	24,4 ± 12,2	5,7,2 ± 0,2	1,6 ± 1	11,8 ± 1,5
Heimdalsbekken st.1									
80 m oppstrøms Leirelva	102	5	19	0	4	52 ± 4	28,1 ± 2,0	5,7 ± 3,4	3 ± 0,7
<b>total alle stasjoner</b>	<b>507</b>	<b>27</b>	<b>62</b>	<b>9</b>	<b>42</b>	<b>43,2 ± 2,6</b>	<b>14,1 ± 0,5</b>	<b>27,6 ± 6,3</b>	<b>9,9 ± 0,5</b>

I 2005 var det en markert økning i tetthet av laks og ørretyngel (0+) i forhold til tidligere år. Gjennomsnittlig tettheter av yngel for hele vassdraget var h.h.v. for laks 27,6 og for ørret 43,2 individer pr. 100 m<sup>2</sup>. For laksyngel var det store variasjoner mellom de ulike stasjonene, fra lav tetthet på den øverste stasjonen, st.3 (1,6 ind. ind. per 100 m<sup>2</sup>) til høy tetthet på st.2 (87,9 ind. per 100 m<sup>2</sup>). Ørretyngelen hadde en mer jevn fordeling i vassdraget. Gjennomsnittlig tetthet av eldre laks- og ørretunger har ikke endret seg vesenlig i forhold til 2004. For ørret har det likevel vært en merkbar reduksjon i tetthetene etter 2002. Begge arter har god vekst i vassdraget. Laksen varierte i lengde fra 47 til 153 mm, med gjennomsnitt 83 mm. Ørret varierte i lengde fra 45 til 215 mm, med gjennomsnitt 90 mm.

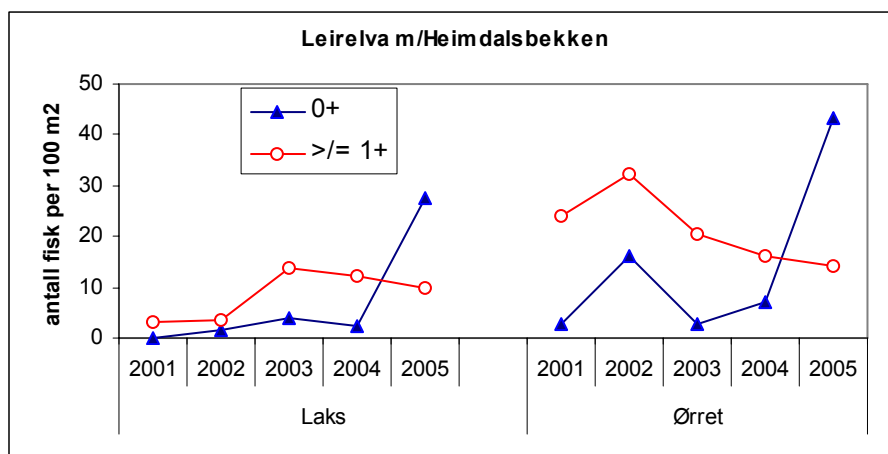
Dataene fra 2005 gir klare indikasjoner på at elveavsnittet har livskraftige bestander av både ørret og laks. Aktuelle aldersklasser er representert og den markerte økningen i årsyngel i 2005 viser at både laks og ørret har hatt gyte- og rekrutteringsuksess. Imidlertid er livsbetingelsene for laks og ørret i Leirelvavassdraget fremdeles labile. El-fiske i perioden 2001-2005 viser at det er ujevn gytesuksess og oppvekstvilkår 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 forurensningbelastning

Leirelva synes å ha et godt potensiale som gyte og oppvekstområde for både sjøørret og laks opptil vandringshinder ved foss. Heimdalsbekken har i dag et begrenset område tilgjengelig for fiskeproduksjon, men forholdene for fisken kan bedres ved å tilrettelegge med utlegg av egnet gytesubstrat og ved at vandringshinder i kulverter utbedres.

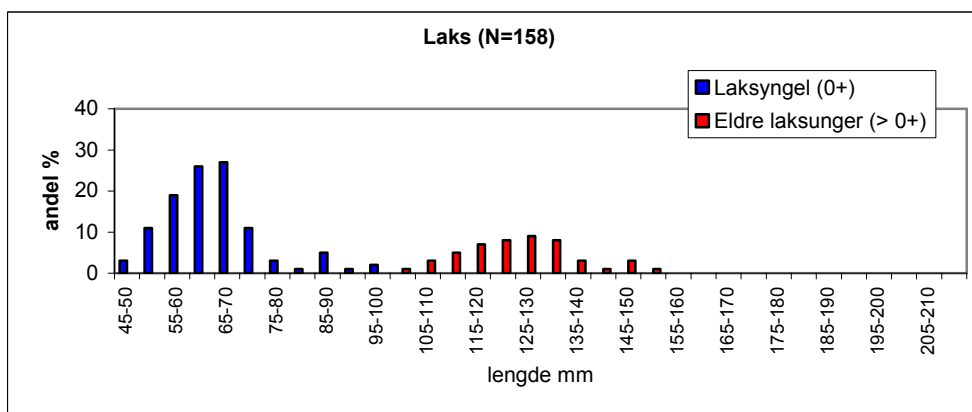
**Figur. 6.43.** Flere aldersklasser av både ørret og laks er representert i el-fiske materiale i 2005.

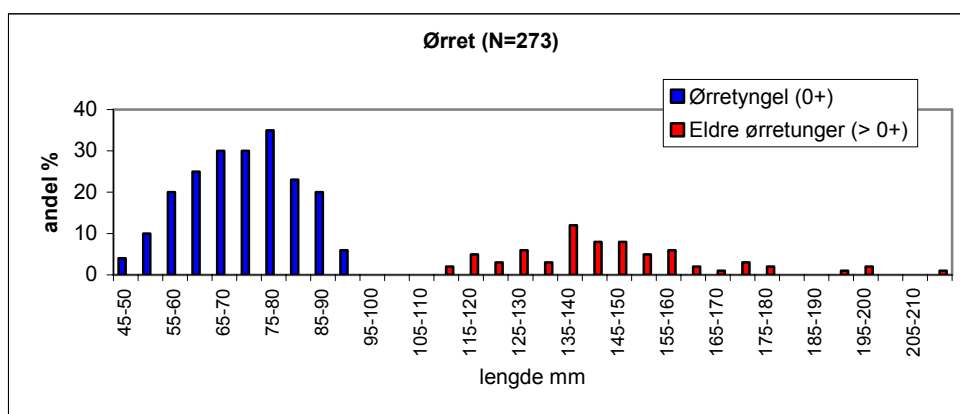


**Figur 6.44.** Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av laks og ørret i lakseførende del i Leirelvavassdraget 2001-2005.



**Figur 6.45.** Lengdefordeling av laks og ørret i Leirelvavassdraget september 2005.





## 7 UTSLIPPSKONTROLL

Utslippskontrollen baseres på to uavhengige måleprogram, 1) utslipp fra kloakkrenseanleggene og 2) sigevann fra Heggstadmoen fyllplass.

### 7.1 Avløpsrenseanlegg

Trondheim kommune har 4 renseanlegg i drift som behandler vannet fra ca 99 % av byens spillvannsavløp. De resterende er fortsatt tilknyttet gamle utilfredsstillende utslipp. Drift av renseanlegg og stasjoner er delt i to separate avløpsrensedistrikt; Rensedistrikt 1 - Renseanlegg: Høvringen, Leirfallet og Byneset inklusive stasjoner som pumper avløpet til disse renseanleggene.

Rensedistrikt 2 - Ladehammeren renseanlegg og stasjoner i nedslagsfeltet.

#### Leirfallet

Anlegget har tilfredsstillende renseresultater målt både som utslippskvalitet og prosentvis reduksjon. I 2005 er det fjernet 93,1 % fosfor og konsentrasjon av fosfor i utløpsvann har ikke vært større enn 0,442 mg p/l. Kravet er 85 % reduksjon av fosfor. Det er gjennomsnittlig fjernet 95,5% suspendert stoff.

#### Byneset

Dette anlegget ligger ved Byneset aldershjem og ble igangsatt i 1980. Byneset renseanlegg har ikke nådd pålagte rensekraav mhp utløpskonsentrasjon av fosfor og på prosentvis fosforfjerning. I 2005 er det gjennomsnittlig fjernet 82,8 % fosfor og konsentrasjon av fosfor i utløpsvann har ikke vært større enn 1,93 mg p/l. Kravet er 85 % reduksjon av fosfor og 1,5 mg P/l i renset vann. Det er gjennomsnittlig fjernet 72,3 % suspendert stoff.

#### Høvringen

Det nye rensenlegget ble tatt i bruk fra mai 2004. Anlegget med sin primær renseprosess har meget gode renseresultater. Konsentrasjon av suspendert stoff er i 2005 redusert med 67,2 %- kravet er 50% reduksjon. Biologisk oksygenforbruk BOF5tot er redusert med 53,3%, utslippskrav er 20% reduksjon.

## Ladehammeren

Ladehammeren renseanlegg har i 2005 nådd pålagte utslippskrav. Det er gjennomsnittlig fjernet 85,3% suspendert stoff, kravet er 85 % reduksjon.

Alle avløpsrenseanleggene viser stort sett bedre reduksjon av fosfor og suspendert stoff enn utslippskravene.

**Tabell 7.1.** Oppsummering av rensegrad for tre av kommunens fire renseanlegg. Datafra Trondheim Bydrift.

PRØVE- PUNKT	Reduksjon suspendert stoff (%)										Reduksjon total fosfor (TotP) (%)							
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Leirfallet	71	95	94	96	99	97	93,8	95,3	95,5	89	94	91	95	98	93	89,2	91,8	93,1
Lade- hammeren	84	85	89	81	84	89	68	66,3	85,3									
Byneset	93	89	73	87	82	82	90,8	90,6	72,3	88	88	88	88	66	76	86,1	78	82,8
Høvringen								54,1	67,2									

## 7.2 Sigevann fyllplass

Resultater fra overvåkingsprogrammet m.h.t. drift av Heggstadmoen avfallsbehandling i 2005 utgis i egen rapport fra Miljøenheten. I årsrapporter for Vannovervåking i Trondheim gis en kort oppsummering av resultater og vurdering fra sigevannsresultatene. Overvåkingsrapporten for sigevann 2005 er per dato ikke ferdig, og det henvises derfor til endelige rapport for data og vurderinger.

# 8 REFERANSER

Lydersen, E., Løfgren, Sand Arnesen, R.T. 2002. Metals in Scandinavian surface waters; effects of acidification, liming and potensial reacidification. – Critical Rev. Environ. Sci. Technol. 32.

Nøst, T. 2004. Program for vannovervåking 2005-2006. - Trondheim Kommune. Rapport nr. TM 2004/03

Nøst, T. 2005. Vannovervåking i Trondheim 2004. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2005/03.

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

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

## 9 VEDLEGG

### 9.1 Vedlegg 1-11

#### Vedlegg 1.

Vannkvalitet ved Trondheim badeplasser 2005.

#### Saltvannslokaliteter

<b>Flakk</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	0	0	0,8	22,3
25.05.2005	2	1	5,2	14,2
08.06.2005	0	0	1,8	19,7
14.06.2005	0	0	0,8	22,5
22.06.2005	6	2	1,6	8,6
12.07.2005	2	0	0,9	21,1
26.07.2005	5	0	2,0	24,0
09.08.2005	93	33	2,6	16,3
23.08.2005	3	1	0,8	22,7
MIDDEL	12	4	1,8	19,0
MAKS	93	33	5,2	24,0
MIN	0	0	0,8	8,6

<b>Brennebukta</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	2	6	1,1	22,4
25.05.2005	150	54	6,7	19,0
08.06.2005	3	1	1,7	20,5
14.06.2005	7	0	0,7	21,2
22.06.2005	1	4	1,5	9,9
12.07.2005	5	2	0,9	20,3
26.07.2005	6	2	2,0	24,9
09.08.2005	190	42	3,7	13,9
23.08.2005	2	3	0,8	23,2
MIDDEL	41	13	2,1	19,5
MAKS	190	54	6,7	24,9
MIN	1	0	0,7	9,9

Vedlegg 1 fortsetter

<b>Munkholmen Øst</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
25.05.2005	4	1	2,9	16,4
08.06.2005	11	4	1,5	20,0
14.06.2005	1	1	2,2	21,4
22.06.2005	71	44	1,2	17,0
12.07.2005	1	0	1,0	22,5
26.07.2005	68	50	13,0	22,6
09.08.2005	130	170	2,7	22,8
23.08.2005	19	17	0,5	21,8
MIDDEL	38	36	3,1	20,6
MAKS	130	170	13,0	22,8
MIN	1	0	0,5	16,4

<b>Munkholmen vest</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
25.05.2005	2	3	3,2	16,5
08.06.2005	14	5	1,2	18,6
14.06.2005	0	0	2,7	22,7
22.06.2005	46	19	1,1	17,0
12.07.2005	40	7	0,8	21,6
26.07.2005	2	0	5,4	22,0
09.08.2005	40	9	2,0	19,0
23.08.2005	5	2	0,5	23,5
MIDDEL	19	6	2,1	20,1
MAKS	46	19	5,4	23,5
MIN	0	0	0,5	16,5

<b>St. Olav pir</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	6	8	0,8	12,3
25.05.2005	3	3	1,9	13,6
08.06.2005	6	3	1,8	15,1
14.06.2005	42	3	0,4	15,8
22.06.2005	110	29	1,2	10,8
12.07.2005	14	5	0,6	13,7
26.07.2005	29	1	1,7	22,1
09.08.2005	160	53	3,5	13,5
23.08.2005	140	20	0,5	14,4
MIDDEL	57	14	1,4	14,6
MAKS	160	53	3,5	22,1
MIN	3	1	0,4	10,8

Vedlegg 1 fortsetter

<b>Korsvika</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	5	10	0,9	13,8
25.05.2005	25	17	2,0	8,6
08.06.2005	31	7	0,9	9,1
14.06.2005	6	5	0,6	13,5
22.06.2005	110	28	1,7	8,5
12.07.2005	39	9	0,6	10,2
26.07.2005	110	22	1,3	14,9
09.08.2005	140	52	3,1	14,4
23.08.2005	1700	360	0,6	12,8
MIDDEL	241	57	1,3	11,8
MAKS	1700	360	3,1	14,9
MIN	5	5	0,6	8,5

<b>Djupvika</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	6	7	0,8	20,7
25.05.2005	32	11	3,1	12,8
08.06.2005	17	10	1,1	15,3
14.06.2005	7	5	0,5	18,2
22.06.2005	71	14	1,3	13,7
12.07.2005	14	5	0,8	15,1
26.07.2005	46	19	1,7	17,9
09.08.2005	77	16	2,0	19,3
23.08.2005	1200	140	0,6	16,0
MIDDEL	163	25	1,3	16,6
MAKS	1200	140	3,1	20,7
MIN	6	5	0,5	12,8

<b>Ringvebukta</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	51	33	0,9	19,2
25.05.2005	100	22	3,4	13,3
08.06.2005	18	6	1,4	16,4
14.06.2005	2	5	1,1	21,2
22.06.2005	77	29	1,0	16,2
12.07.2005	4	4	2,6	16,2
26.07.2005	1	0	1,7	22,8
09.08.2005	29	9	1,3	24,5
23.08.2005	700	70	0,7	17,3
MIDDEL	109	20	1,6	18,6
MAKS	700	70	3,4	24,5
MIN	1	0	0,7	13,3

Vedlegg 1 fortsetter

<b>Devlebukta</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	7	19	0,8	21,3
25.05.2005	12	22	15,0	13,4
08.06.2005	72	7	5,3	19,0
14.06.2005	1	0	0,5	24,5
22.06.2005	75	28	1,0	16,6
12.07.2005	5	0	0,8	18,7
26.07.2005	4	2	1,8	21,9
09.08.2005	29	18	1,3	24,1
23.08.2005	1100	83	0,9	18,9
MIDDEL	145	20	3,0	19,8
MAKS	1100	83	15,0	24,5
MIN	1	0	0,5	13,4

<b>Væreholmen</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	4	5	5,7	20,9
25.05.2005	9	8	3,4	16,2
08.06.2005	0	1	1,9	21,3
14.06.2005	0	0	0,41	25,3
22.06.2005	15	15	1,1	18,2
12.07.2005	21	9	2	13,5
26.07.2005	12	4	10	20,9
09.08.2005	110	72	3,5	22,8
23.08.2005	78	25	1,9	20,3
MIDDEL	28	15	3,3	19,9
MAKS	110	72	10,0	25,3
MIN	0	0	0,4	13,5

<b>Hansbakkfjæra</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	2	1	1,8	24,4
25.05.2005	7	5	2,7	16,9
08.06.2005	20	2	2,2	20,7
14.06.2005	0	0	0,4	25,8
22.06.2005	280	140	133,0	16,9
12.07.2005	9	9	0,9	13,2
26.07.2005	8	6	23,0	22,2
09.08.2005	60	17	2,8	24,6
23.08.2005	110	37	1,3	20,4
MIDDEL	55	24	18,7	20,6
MAKS	280	140	133,0	25,8
MIN	0	0	0,4	13,2



Vedlegg 1 fortsetter

<b>Rotvollfjæra</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	2	2	1,7	22,7
25.05.2005	4	3	28,0	13,6
08.06.2005	19	2	9,6	18,7
14.06.2005	0	0	0,6	24,7
22.06.2005	390	48	1,3	17,5
12.07.2005	9	0	3,4	17,8
26.07.2005	17	2	1,4	21,9
09.08.2005	30	11	1,6	24,0
04.08.2004	420	140	2,8	21,3
MIDDEL	99	23	5,6	20,2
MAKS	420	140	28,0	24,7
MIN	0	0	0,6	13,6

<b>Hitrafjæra</b>				
DATO	TKB /100ML	FS /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
19.05.2005	13	9	1,6	22,3
26.05.2005	150	170	23,0	14,1
09.06.2005	31	11	4,5	19,3
14.06.2005	2	0	2,4	25,4
23.06.2005	2800	120	2,9	15,3
12.07.2005	10	17	1,7	14,6
27.07.2005	10	4	3,5	22,1
09.08.2005	520	120	2,3	24,9
23.08.2004	360	90	2,1	20,1
MIDDEL	433	60	4,9	19,8
MAKS	2800	170	23,0	25,4
MIN	2	0	1,6	14,1

**Ferskvannslokaliteter**

<b>Kyvatnet</b>			<b>Lianvatnet</b>		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU	DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
18.05.2005	6	1,1	18.05.2005	60	0,9
25.05.2005	0	2,7	25.05.2005	24	2,8
08.06.2005	9	0,9	08.06.2005	19	1,0
14.06.2005	3	0,9	14.06.2005	13	0,7
22.06.2005	8	0,8	22.06.2005	210	0,9
13.07.2005	17	0,8	13.07.2005	240	1,1
26.07.2005	11	0,8	26.07.2005	92	0,7
10.08.2005	9	0,8	10.08.2005	71	0,7
24.08.2005	7	0,6	24.08.2005	35	0,6
MIDDEL	8	1,0	MIDDEL	85	1,0
MAKS	17	2,7	MAKS	240	2,8
MIN	0	0,6	MIN	13	0,6

Vedlegg 1 fortsetter

<b>Haukvatnet</b>			<b>Hestsjøen</b>		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU	DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
18.05.2005	0	0,9	18.05.2005	0	0,6
25.05.2005	3	2,8	25.05.2005	0	2,6
08.06.2005	15	0,8	08.06.2005	1	0,6
14.06.2005	92	0,8	14.06.2005	0	0,4
22.06.2005	160	0,8	22.06.2005	1	0,5
13.07.2005	190	0,8	13.07.2005	25	0,6
26.07.2005	38	0,5	26.07.2005	4	0,5
10.08.2005	48	0,4	10.08.2005	10	0,5
24.08.2005	16	0,4	24.08.2005	5	0,5
MIDDEL	62	0,9	MIDDEL	5	0,7
MAKS	190	2,8	MAKS	25	2,6
MIN	0	0,4	MIN	0	0,4

<b>Theisendammen</b>		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
18.05.2005	1	0,5
25.05.2005	2	2,5
08.06.2005	5	0,4
14.06.2005	2	0,3
22.06.2005	6	0,4
13.07.2005	15	0,7
26.07.2005	45	0,7
10.08.2005	24	0,5
24.08.2005	14	0,4
MIDDEL	13	0,7
MAKS	45	2,5
MIN	1	0,3

<b>Tømmerholtdammen</b>		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
18.05.2005	0	0,8
25.05.2005	0	2,5
08.06.2005	1	0,6
14.06.2005	5	0,5
22.06.2005	36	0,5
13.07.2005	51	0,6
26.07.2005	3	0,6
10.08.2005	2	0,3
24.08.2005	120	0,3
MIDDEL	24	0,8
MAKS	120	2,5
MIN	0	0,3

## Vedlegg 2.

Nidelvvasdraget – overvåking 2005. 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
20.01.2005	34	7,5	962	0,7	22	6,1	220
15.02.2005	140	7,5	679	1,5	21	7,2	190
14.03.2005	370	7,3	492	0,9	21	5	220
12.04.2005	540	7,4	500	11,1	23	18,7	270
26.05.2005	20	7,2	151	2,0	22	3,9	190
09.06.2005	41	7,2	299	0,9	24	3,8	150
12.07.2005	32	7,4	373	0,7	19	4,9	130
09.08.2005	440	7,7	105	4,9	25	16	210
07.09.2005	120	7,5	601	1,1	23	7	150
06.10.2005	51	7,4	389	0,6	22	5,6	200
08.11.2005	50	7,7	1051	0,5	20	6,3	200
06.12.2005	72	7,5	803	0,6	21	5,1	210
Median	62	7,5	551	0,9	22	5,9	200
Middel	159	7,4	615	2,1	22	7,5	195
90-persentil	433	7,7	1042	4,6	24	15,1	220
Maks.	540	7,7	1085	11,1	25	18,7	270
Min.	20	7,2	151	0,5	19	3,8	130

<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
20.01.2005	17	7,9	4065	0,9	8	23,9	240
15.02.2005	190	7,4	554	1,8	22	6,1	170
14.03.2005	79	7,9	4815	5,2	3	49,1	270
12.04.2005	520	7,4	502	12,3	23	18,4	250
26.05.2005	140	8,0	4249	2,7	6	37,7	220
09.06.2005	22	8,0	3285	2,3	16	27,2	180
12.07.2005	26	7,4	318	0,8	19	4,1	130
09.08.2005	52	8,1	3929	1,3	5	20,0	110
07.09.2005	16	8,0	4247	1,0	5	24,1	140
06.10.2005	41	8,0	4115	0,5	7	20,0	180
08.11.2005	40	7,9	1635	0,5	18	8,3	230
06.12.2005	54	7,5	777	0,7	21	5,4	210
Median	47	7,9	3607	1,1	12	20,0	195
Middel	100	7,8	2708	2,5	13	20,4	194
90-persentil	185	8,0	4249	5,0	22	36,7	249
Maks.	520	8,1	4815	12,3	23	49,1	270
Min.	16	7,4	318	0,5	3	4,1	110

## 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
20.01.2005	620	7,1	208	0,7	24	4,0	190
15.02.2005	760	7,1	53	2,1	22	4,6	180
14.03.2005	580	7,1	32	0,8	26	5,4	200
12.04.2005	850	7,3	22	15,3	30	20,0	290
26.05.2005	140	7,1	7	2,4	22	3,3	200
09.06.2005	64	7,1	16	0,7	23	3,0	170
12.07.2005	210	7,1	12	0,6	19	2,7	140
09.08.2005	580	7,4	292	4,5	28	12,0	280
07.09.2005	100	7,2	103	1,0	24	7,8	150
06.10.2005	93	7,1	36	0,6	22	3,9	190
08.11.2005	120	7,2	176	0,6	21	3,8	180
06.12.2005	48	7,1	107	0,5	22	14,7	190
Median	175	7,1	44	0,8	23	4,3	190
Middel	347	7,2	88	2,5	24	7,1	197
90-persentil	746	7,3	205	4,3	28	14,4	272
Maks.	850	7,4	292	15,3	30	20,0	290
Min.	48	7,1	7	0,5	19	2,7	140

<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
20.01.2005	29	7,0	9,4	0,7	24	3,0	200
15.02.2005	840	7,1	4,1	1,5	22	4,2	180
14.03.2005	550	7,1	4,1	0,8	22	3,5	210
12.04.2005	2200	7,2	4,7	17,4	32	26,6	300
26.05.2005	52	7,1	3,7	2,3	22	3,6	200
09.06.2005	45	7,2	3,8	0,9	23	3,0	140
12.07.2005	30	7,2	3,2	0,8	19	3,2	110
09.08.2005	410	7,3	97,4	4,4	30	11,4	280
07.09.2005	210	7,1	4,1	1,1	24	5,7	130
06.10.2005	60	7,1	3,5	0,6	22	3,7	180
08.11.2005	34	7,1	5,8	0,6	21	3,1	190
06.12.2005	48	7,1	4,2	0,6	22	2,6	180
Median	56	7,1	4,1	0,8	22	3,6	185
Middel	376	7,1	12,3	2,6	24	6,1	192
90-persentil	811	7,2	9,0	4,2	29	10,8	273
Maks.	2200	7,3	97,4	17,4	32	26,6	300
Min.	29	7,0	3,2	0,6	19	2,6	110

## 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
20.01.2005	39	7,1	3,6	0,7	24	3,3	200
15.02.2005	410	7,1	3,5	1,6	22	3,4	180
14.03.2005	480	7,1	3,5	0,8	22	2,9	210
12.04.2005	1700	7,3	4,4	17,4	32	22,7	290
26.05.2005	30	7,1	3,4	2,2	22	3,3	190
09.06.2005	10	7,1	3,3	0,9	23	2,8	170
12.07.2005	27	7,2	2,8	0,7	19	2,7	110
09.08.2005	430	7,3	25,7	4,2	31	11,4	220
07.09.2005	710	7,1	3,4	1,1	24	5,5	160
06.10.2005	300	7,1	3,2	0,6	22	3,7	190
08.11.2005	80	7,1	3,5	0,6	21	2,8	180
06.12.2005	160	7,1	3,4	0,6	22	2,8	200
Median	230	7,1	3,5	0,9	22	3,3	190
Middel	365	7,1	5,3	2,6	24	5,6	192
90-persentil	687	7,3	4,3	4,0	30	10,8	219
Maks.	1700	7,3	25,7	17,4	32	22,7	290
Min.	10	7,1	2,8	0,6	19	2,7	110

<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
20.01.2005	34	7,0	3,6	0,8	24	4,1	230
15.02.2005	24	7,1	3,4	1,1	22	2,6	170
14.03.2005	40	7,1	3,4	0,9	22	3	200
12.04.2005	4900	7,2	4,3	16,2	32	23,6	280
26.05.2005	12	7,1	3,3	2,1	22	3,5	200
09.06.2005	60	7,1	3,3	1,0	22	3	160
12.07.2005	11	7,1	2,8	0,7	19	2,9	110
09.08.2005	340	7,3	4,4	5,9	32	15,3	240
07.09.2005	100	7,1	3,3	1,0	24	7,1	140
06.10.2005	36	7,1	3,2	0,6	22	3,5	190
08.11.2005	80	7,1	3,2	0,6	21	3,2	180
06.12.2005	540	7,0	3,3	0,7	22	2,9	200
Median	50	7,1	3,3	0,9	22	3,4	195
Middel	515	7,1	3,5	2,6	24	6,2	192
90-persentil	520	7,2	4,2	5,5	31	14,5	239
Maks.	4900	7,3	4,4	16,2	32	23,6	280
Min.	11	7,0	2,8	0,6	19	2,6	110

## 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
20.01.2005	24	7,0	3,5	0,6	24	3,1	210
15.02.2005	23	7,1	3,3	1,1	22	2,6	170
14.03.2005	29	7,1	3,4	0,9	22	3,9	190
12.04.2005	170	7,2	3,9	17,0	29	20,0	250
26.05.2005	10	7,1	3,3	2,1	22	3,2	200
09.06.2005	32	7,1	3,2	0,9	22	2,7	160
12.07.2005	11	7,1	2,8	0,6	19	2,7	110
09.08.2005	130	7,2	5,0	2,9	24	7,4	180
07.09.2005	51	7,1	3,2	1,0	24	5,0	140
06.10.2005	19	7,1	3,1	0,5	22	2,9	170
08.11.2005	85	7,1	3,3	0,6	21	2,7	190
06.12.2005	54	7,1	3,3	0,5	22	2,5	200
Median	31	7,1	3,3	0,9	22	3,0	185
Middel	53	7,1	3,4	2,4	23	4,9	181
90-persentil	126	7,2	3,9	2,8	24	7,2	209
Maks.	170	7,2	5,0	17,0	29	20,0	250
Min.	10	7,0	2,8	0,5	19	2,5	110

<b>Tiller bru bru</b>							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
20.01.2005	130	7,1	3,7	0,8	25	3,7	200
15.02.2005	23	7,1	3,4	1,0	22	2,9	180
14.03.2005	29	7,1	3,4	0,8	22	2,8	200
12.04.2005	330	7,2	4,3	10,1	31	15,2	290
26.05.2005	18	7,1	3,3	2,1	22	3,6	190
09.06.2005	17	7,1	3,2	0,9	24	2,7	150
12.07.2005	11	7,1	2,8	0,6	19	3,7	130
09.08.2005	110	7,2	3,3	1,6	36	5,6	160
07.09.2005	80	7,1	0,1	0,9	27	5,4	160
06.10.2005	23	7,2	3,3	0,5	24	3,3	180
08.11.2005	37	7,2	3,2	0,5	21	2,8	190
06.12.2005	210	7,1	3,4	0,7	23	4,5	220
Median	33	7,1	3,3	0,8	24	3,7	185
Middel	85	7,1	3,1	1,7	25	4,7	188
90-persentil	202	7,2	3,7	2,1	31	5,6	218
Maks.	330	7,2	4,3	10,1	36	15,2	290
Min.	11	7,1	0,1	0,5	19	2,7	130

### Vedlegg 3.

Leirelva målestasjon 2005. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

2005							
Leirelav målestasjon							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
04.01.2005	50	7,2	29	128	19	168	790
11.01.2005	1800	8,0	32	18	30	27	670
18.01.2005	1300	7,9	26	3	33	11	660
25.01.2005	310	7,8	20	1	28	10	530
01.02.2005	2600	7,7	26	10	28	26	560
08.02.2005	400	7,7	17	2	31	13	420
15.02.2005	560	7,8	20	1	28	9	430
22.02.2005	2200	7,9	26	2	25	9	460
01.03.2005	270	7,8	20	2	25	10	520
08.03.2005	270	7,8	42	3	22	13	590
15.03.2005	860	8,1	25	4	24	16	570
22.03.2005	270	7,9	34	2	23	9	570
29.03.2005	3100	7,8	38	11	19	17	700
12.04.2005	2500	7,9	38	4	18	19	770
19.04.2005	410	7,6	11	2	39	11	340
26.04.2005	730	7,7	10	3	42	17	300
03.05.2005	1300	7,5	9	2	39	7	230
10.05.2005	120	7,7	11	6	35	14	290
24.05.2005	1200	7,9	13	6	30	26	560
31.05.2005	150	7,9	15	4	29	11	280
07.06.2005	12000	7,8	14	5	26	17	430
14.06.2005	170	7,8	16	2	27	18	480
21.06.2005	620	7,9	29	3	19	25	710
28.06.2005	3600	7,9	16	43	47	53	630
12.07.2005	11000	7,7	20	1	22	14	510
19.07.2005	550	7,8	23	2	19	83	580
02.08.2005	350	7,9	27	1	16	41	590
09.08.2005	5500	7,7	20	34	16	100	740
16.08.2005	4600	7,7	15	27	28	50	380
23.08.2005	4300	7,8	16	10	30	33	480
30.08.2005	200	7,9	19	6	28	29	590
06.09.2005	3300	7,8	18	21	28	37	580
28.09.2005	870	7,5	17	10	48	43	1010
04.10.2005	1200						
12.10.2005	2900	7,9	26	5	31	21	740
25.10.2005	6100	7,9	30	1	23	16	860
01.11.2005	18000	8,0	38	3	20	22	1070
22.11.2005	2000	8,0	36	2	16	26	1130
28.11.2005	260	7,9	16	12	40	16	640
09.12.2005	260	7,7	17	1	34	13	560
14.12.2005	1100	7,8	24	5	28	15	660
20.12.2005	800	7,7	14	2	42	8	570
Median	985	7,8	20	3	28	17	570
Middel	2383	7,8	22	10	28	27	590
90-persentil	5410	7,9	36	21	40	50	790
Maks.	18000	8,1	42	128	48	168	1130
Min.	50	7,2	9	1	16	7	230

## Vedlegg 4.

Leirelva 2005. Tungmetaller.

Leirelva målestasjon									
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
04.01.2005	54,77	0,068	<0,01	10,9	12060	558	14,2	2,39	0,16
11.01.2005	3,97	0,014	0,159	0,9	944	11	2,7	2,13	0,80
18.01.2005	2,34	0,006	0,010	0,3	252	3	1,5	0,68	0,34
24.01.2005	4,31	0,004	0,042	0,1	104	7	1,0	0,35	0,40
01.02.2005	3,48	0,008	0,032	0,4	542	8	1,9	1,46	0,55
08.02.2005	5,78	0,010	0,017	1,4	1511	115	2,9	2,09	0,29
22.02.2005	2,44	0,004	0,020	0,1	146	5	1,2	0,33	0,24
01.03.2005	2,47	0,003	0,018	0,1	120	5	1,0	0,29	0,22
08.03.2005	2,65	0,008	0,031	0,3	321	7	1,4	0,80	0,44
15.03.2005	2,78	0,006	0,021	0,3	417	5	1,7	0,85	0,27
22.03.2005	2,56	0,005	0,032	0,2	235	5	1,2	0,38	0,41
29.03.2005	4,69	0,014	0,024	1,0	1192	11	2,9	2,21	0,56
12.04.2005	5,64	0,021	0,047	1,5	551	10	1,9	0,96	0,68
19.04.2005	1,89	0,004	0,021	0,1	84	2	0,9	0,27	0,14
26.04.2005	2,80	0,005	0,017	0,3	417	3	1,1	0,47	0,12
03.05.2005	3,92	0,014	0,020	0,8	318	8	1,3	0,54	0,41
10.05.2005	2,33	0,005	0,011	0,1	238	3	0,9	0,21	0,14
24.05.2005	3,53	0,009	0,026	0,5	191	6	1,1	0,43	0,38
31.05.2005	2,25	0,003	0,020	0,1	66	2	0,8	0,20	0,21
07.06.2005	2,70	0,005	0,029	0,3	134	4	0,9	0,31	0,34
14.06.2005	2,95	0,005	0,044	0,1	73	3	1,1	0,19	0,41
21.06.2005	3,62	0,008	0,070	0,1	56	3	1,2	0,19	0,48
28.06.2005	9,01	0,024	0,028	2,4	963	13	3,7	1,61	0,77
12.07.2005	3,21	0,008	0,058	0,2	598	32	1,1	0,29	0,44
19.07.2005	3,14	0,004	0,076	0,1	85	3	0,9	0,22	0,37
02.08.2005	3,13	0,005	0,097	0,1	78	4	1,0	0,19	0,40
09.08.2005	42,98	0,229	0,037	17,4	5697	160	12,4	4,74	2,77
16.08.2005	2,65	0,008	0,031	0,3	129	3	1,0	0,33	0,31
23.08.2005	2,86	0,005	0,030	0,3	190	4	1,0	0,32	0,43
30.08.2005	2,99	0,006	0,033	0,3	153	4	1,1	0,39	0,48
06.09.2005	3,72	0,008	<0,01	1,8	201	6	1,5	0,47	0,57
28.09.2005	3,51	0,01	0,035	0,2	299	4	1,5	0,60	0,35
04.10.2005	4,62	0,01	0,027	0,2	248	5	1,5	0,44	0,71
12.10.2005	3,99	0,01	0,032	0,1	106	3	1,2	0,26	0,48
01.11.2005	3,94	0,01	0,036	0,2	210	5	1,2	0,34	0,35
22.11.2005	4,17	0,01	0,048	0,1	180	4	1,2	0,34	0,46
28.11.2005	13,66	0,03	0,015	2,2	3601	32	5,6	8,68	0,43
09.12.2005	3,07	0,01	<0,01	0,3	637	12	1,4	1,13	0,22
14.12.2005	6,69	0,01	0,010	2,1	406	21	1,5	0,44	0,22
20.12.2005	2,83	0,01	<0,01	0,2	162	4	1,0	0,37	0,17
MEDIAN	3,34	0,007	0,030	0,3	237	5	1,2	0,41	0,40
MIDDEL	6,10	0,016	0,035	1,2	848	28	2,1	0,97	0,45
MAKS	54,77	0,229	0,159	17,4	12060	558	14,2	8,68	2,77
MIN	1,89	0,003	<0,01	0,1	56	2	0,8	0,19	0,12



## Vedlegg 5.

Overvåking av bekker 2005. Innhold av TKB og total fosfor.

<b>Heimdalsbekken</b>			<b>Uglabekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
05.01.2005	160	22	05.01.2005	2900	43
08.02.2005	960	20	08.02.2005	15000	56
01.03.2005	770	32	01.03.2005	900	26
05.04.2005	320	30	05.04.2005	4300	67
03.05.2005	2300	443	03.05.2005	12000	106
07.06.2005	160000	910	07.06.2005	1900	40
05.07.2005	260	88	05.07.2005	310	33
03.08.2005	110	28	07.09.2005	840	21
07.09.2005	780	35	05.10.2005	420	32
05.10.2005	230	32	02.11.2005	210	29
02.11.2005	220	41	07.12.2005	220	30
07.12.2005	350	33	Median	900	33
Median	335	33	Middel	3545	44
Middel	13872	143	90-persentil	12000	67
90-persentil	2166	408	Maks.	15000	106
Maks.	160000	910	Min.	210	21
Min.	110	20			

<b>Kystadbekken</b>			<b>Eggbekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
05.01.2005	200	9	05.01.2005	540	83
08.02.2005	510	9	08.02.2005	380	32
01.03.2005	140	8	01.03.2005	1300	23
05.04.2005	640	18	05.04.2005	1000	225
03.05.2005	880	44	03.05.2005	100	12
07.06.2005	160	8	07.06.2005	11000	135
05.07.2005	260	19	05.07.2005	490	59
03.08.2005	290	20	03.08.2005	610	55
07.09.2005	70	14	07.09.2005	1000	188
05.10.2005	890	14	05.10.2005	110	37
02.11.2005	47	10	02.11.2005	96	33
07.12.2005	260	11	07.12.2005	120	27
Median	260	12	Median	515	46
Middel	362	15	Middel	1396	76
90-persentil	856	20	90-persentil	1270	183
Maks.	890	44	Maks.	11000	225
Min.	47	8	Min.	96	12

## Vedlegg 5 fortsetter

<b>Grilstadbekken</b>			<b>Sjøskogbekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP g P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
05.01.2005	900	26	05.01.2005	3100	104
08.02.2005	940	21	08.02.2005	600	35,2
01.03.2005	4700	122	01.03.2005	140	61
05.04.2005	1100	42	05.04.2005	1800	85
03.05.2005	970	40	03.05.2005	3200	59
07.06.2005	330	168	07.06.2005	3800	115
05.07.2005	550	36	05.07.2005	920	129
03.08.2005	350	42	03.08.2005	120	158
07.09.2005	970	34	07.09.2005	700	134
05.10.2005	2900	28	05.10.2005	5200	99
02.11.2005	360	30	02.11.2005	6800	120
07.12.2005	530	23	07.12.2005	1800	57
Median	920	35	Median	1800	102
Middel	1217	51	Middel	2348	96
90-persentil	2720	114	90-persentil	5060	134
Maks.	4700	168	Maks.	6800	158
Min.	330	21	Min.	120	35

<b>Leangenbekken</b>			<b>Ilabekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
05.01.2005	4000	122	05.01.2005	4	132
08.02.2005	2100	101	08.02.2005	15000	127
01.03.2005	1600	373	01.03.2005	110000	770
05.04.2005	520	399	05.04.2005	7600	46
03.05.2005	6500	570	03.05.2005	600	54
07.06.2005	36000	129	07.06.2005	1000	590
05.07.2005	1000000	395	05.07.2005	56000	257
03.08.2005	3000	530	03.08.2005	1000000	4270
07.09.2005	13000	392	07.09.2005	340000	310
05.10.2005	4500	291	05.10.2005	63000	760
02.11.2005	660	242	02.11.2005	0	1650
07.12.2005	7000	680	07.12.2005	66000	182
Median	4250	383	Median	35500	284
Middel	89907	352	Middel	138267	762
90-persentil	33700	566	90-persentil	317000	1562
Maks.	1000000	680	Maks.	1000000	4270
Min.	520	101	Min.	0	46

## Vedlegg 6.

Søra 2005. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

2005							
Søra målestasjon							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
04.01.2005	180	7,5	24	44	22	142	670
11.01.2005	2900	7,8	43	93	48	109	1500
18.01.2005	2700	7,9	46	55	56	89	1680
01.02.2005	14000	7,8	40	89	54	153	1820
08.02.2005	360	7,4	14	1,5	30	11	410
15.02.2005	9200	8,1	58	17	33	101	2540
22.02.2005	12000	8,1	64	13,8	27	119	2410
01.03.2005	3600	8,1	57	8,6	22	112	2350
08.03.2005	2900	8,0	61	43	26	92	1450
15.03.2005	2100	8,3	60	11	32	94	1740
22.03.2005	3600	8,1	74	13	24	103	2110
29.03.2005	12000	8,0	42	47	60	157	2290
12.04.2005	14000	7,8	29	157	78	333	2070
19.04.2005	2600	8,0	33	18	68	118	1170
26.04.2005	7500	8,1	37	9,4	57	81	1120
03.05.2005	2400	8,2	40	9,3	42	90	1160
10.05.2005	2600	8,3	47	11	38	63	1390
24.05.2005	5400	8,1	48	66	32	367	3340
31.05.2005	4400	8,2	54	8,2	27	137	2320
07.06.2005	5600	8,1	48	23	25	93	1160
14.06.2005	2000	8,2	53	6,5	27	141	2080
21.06.2005	1000	8,1	59	33	24	154	2740
28.06.2005	15000	7,9	32	167	88	259	2910
12.07.2005	6500	8,1	56	6,6	23	155	2600
19.07.2005	2600	8,2	60	6	21	143	2360
02.08.2005	1400	8,3	62	3,5	18	134	3050
09.08.2005	47000	8,1	60	17	66	252	7850
16.08.2005	2900	7,6	17	3,7	37	24	490
23.08.2005	4500	8,1	42	26	36	131	1570
30.08.2005	1200	8,0	45	23	48	173	1590
06.09.2005	3900	7,8	17	34	40	118	970
28.09.2005	360	8,1	50	7,1	46	113	1590
12.10.2005	4600	8,0	50	6,7	53	129	2240
25.10.2005	430	8,1	62	4,8	30	120	2570
01.11.2005	490	8,1	56	7,6	34	153	2750
22.11.2005	13000	7,9	40	62	64	135	2520
28.11.2005	2300	8,1	48	12	50	93	1880
09.12.2005	15000	8,1	59	10	29	208	5360
14.12.2005	14000	7,7	28	138	97	247	2850
20.12.2005	3000	8,0	46	23	45	85	1700
Median	3300	8,1	48	15	37	125	2075
Middel	6281	8,0	47	33	42	138	2159
90-persentil	14000	8,2	61	89	66	248	2924
Maks.	47000	8,3	74	167	97	367	7850
Min.	180	7,4	14	2	18	11	410

## Vedlegg 7.

Søra 2005. Tungmetaller.

Søra målestasjon									
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
04.01.2005	62,08	0,140	<0,01	62,3	18 299	484,8	26,0	14,46	1,19
11.01.2005	7,21	0,031	<0,01	2,0	4 740	18,3	13,4	12,58	0,74
18.01.2005	5,35	0,025	<0,01	1,1	3 319	12,2	9,9	8,40	0,84
01.02.2005	7,72	0,033	<0,01	1,8	4 778	19,9	12,6	12,05	0,81
08.02.2005	3,37	0,008	0,020	1,8	719	72,4	2,4	1,89	0,24
22.02.2005	2,63	0,014	<0,01	0,4	982	7,1	3,3	2,03	0,70
01.03.2005	2,29	0,009	<0,01	0,4	736	5,0	2,6	1,30	0,52
08.03.2005	4,24	0,023	0,011	0,9	2 561	14,9	7,2	6,05	0,79
15.03.2005	2,30	0,009	<0,01	0,3	871	5,7	2,9	1,52	0,61
22.03.2005	2,94	0,020	0,015	0,5	1 006	9,5	3,0	1,73	0,91
29.03.2005	6,55	0,025	<0,01	1,1	3 182	16,3	9,6	7,64	0,85
12.04.2005	7,39	0,033	0,037	1,3	849	12,3	4,9	1,71	0,74
19.04.2005	3,63	0,012	0,016	1,0	703	15,0	2,5	0,92	0,48
26.04.2005	2,68	0,008	0,012	0,5	379	5,5	1,8	0,39	0,38
03.05.2005	2,45	0,009	0,014	0,3	452	5,2	1,8	0,44	0,41
10.05.2005	2,49	0,010	0,015	0,3	433	6,1	1,8	0,38	0,46
24.05.2005	16,09	0,121	0,020	9,8	10 339	84,4	10,5	6,65	2,35
31.05.2005	2,71	0,013	0,011	0,4	1 046	7,4	2,7	0,61	0,78
07.06.2005	3,13	0,025	0,013	0,8	552	12,6	2,1	0,64	0,75
14.06.2005	2,84	0,012	0,014	0,5	559	7,6	2,0	0,39	0,73
21.06.2005	3,88	0,014	0,010	0,7	696	6,1	2,6	1,04	0,84
28.06.2005	9,36	0,052	0,030	2,2	1 625	22,8	6,7	2,73	1,11
12.07.2005	2,07	0,006	<0,01	0,3	554	3,5	1,7	0,36	0,80
19.07.2005	2,03	0,007	<0,01	0,2	340	2,4	1,5	0,29	0,73
02.08.2005	1,81	0,005	<0,01	0,3	276	1,9	1,3	0,20	0,61
09.08.2005	4,45	0,016	0,013	0,5	743	7,9	3,5	0,59	0,92
16.08.2005	1,31	0,003	<0,01	1,0	245	0,8	2,4	0,25	0,41
23.08.2005	4,02	0,018	0,012	1,0	969	10,8	3,2	1,07	0,97
30.08.2005	4,47	0,016	0,013	1,2	567	8,7	3,6	0,83	0,88
06.09.2005	4,00	0,008	0,023	2,3	224	6,2	1,6	0,51	0,53
28.09.2005	2,33	0,010	<0,01	0,2	500	3,6	2,5	0,89	0,54
12.10.2005	2,38	0,010	<0,01	0,2	387	3,6	2,4	0,41	0,71
01.11.2005	2,22	0,010	<0,01	0,2	466	3,8	2,2	0,81	0,51
22.11.2005	6,76	0,026	<0,01	1,2	2608	17,3	9,0	7,26	0,75
28.11.2005	2,58	0,011	<0,01	0,3	696	6,0	2,7	1,42	0,47
09.12.2005	2,80	0,011	<0,01	0,2	481	5,2	1,9	0,42	0,55
14.12.2005	7,87	0,062	<0,01	2,1	1707	22,8	6,8	3,52	0,78
20.12.2005	2,90	0,014	<0,01	0,4	688	5,9	2,7	1,23	0,54
MEDIAN	3,04	0,013	0,013	0,6	711	7,5	2,7	1,05	0,74
MIDDEL	5,72	0,023	0,014	2,7	1849	25,3	4,8	2,78	0,74
MAKS	62,08	0,140	0,037	62,3	18299	484,8	26,0	14,46	2,35
MIN	1,31	0,003	<0,01	0,2	224	0,8	1,3	0,20	0,24

## Vedlegg 8.

Lykkjebekken 2005. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

2005							
Lykkjebekken målestasjon							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
04.01.2005	16						
18.01.2005	2	7,5	10,4	0,55	45	9	580
25.01.2005	1	7,7	11,1	1,30	34	13	530
01.02.2005	0	7,4	10,1	1,30	44	16	620
08.02.2005	16	7,1	10,9	1,00	30	8	410
15.02.2005	18	7,5	11	0,56	28	9	430
22.02.2005	40	7,7	12,4	0,65	26	10	460
01.03.2005	6	7,4	13,7	0,72	24	7	530
08.03.2005	44	7,2	14,1	1,50	32	17	600
15.03.2005	3	7,6	14,3	0,70	33	8	580
22.03.2005	2	7,9	12,9	8,40	18	80	520
29.03.2005	2	7,5	13,2	1,40	36	14	750
12.04.2005	27	7,3	11,2	1,10	41	16	860
19.04.2005	19	7,1	7,7	1,00	50	11	450
26.04.2005	23	7,4	8,2	0,79	50	13	500
03.05.2005	95	7,3	6,9	0,72	52	11	380
10.05.2005	7	7,5	8,8	0,81	53	10	430
24.05.2005	53	7,6	11,3	0,76	48	12	600
31.05.2005	230	7,7	13,4	0,81	44	12	540
07.06.2005	310	7,8	14,8	0,53	37	9	460
14.06.2005	72	7,8	14	0,54	55	10	500
21.06.2005	50	7,7	15,4	1,10	50	10	460
12.07.2005	150	7,1	17,5	0,91	53	111	1030
19.07.2005	130	7,6	18,6	1,00	32	85	1030
02.08.2005	89	7,6	19,4	0,81	27	62	890
09.08.2005	310	7,1	14,3	1,50	84	38	1830
16.08.2005	62	7,4	17,2	1,20	54	30	720
23.08.2005	300	7,4	14,4	1,10	86	54	1150
30.08.2005	100	7,5	14,1	3,10	92	45	830
06.09.2005	320	7,4	14,2	2,40	86	60	970
28.09.2005	240	7,4	12,1	0,97	112	36	1380
04.10.2005	170						
12.10.2005	34	7,5	13,8	1,10	61	24	820
25.10.2005	71	7,4	15,9	0,87	33	16	750
01.11.2005	1800	7,3	16,3	6,40	49	75	1470
22.11.2005	13	7	10,8	3,30	71	38	1100
28.11.2005	6	8	13,1	4,60	14	39	400
09.12.2005	1	7,3	15	0,97	28	13	650
14.12.2005	0	8,1	12	2,30	15	24	360
20.12.2005	0	7,4	7	2,20	13	12	330
Median	37	7,5	13	1,00	44	15	590
Middel	121	7,5	13	1,60	46	28	708
90-persentil	301	7,8	17	3,16	85	66	1115
Maks.	1800	8,1	19	8,40	112	111	1830
Min.	0	7,0	7	0,53	13	7	330

## Vedlegg 9.

Lykkjebekken 2005. Tungmetaller.

Lykkjebekken målestasjon									
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
04.01.2005	43,94	0,241	<0,01	159,7	20593	87,2	45,5	32,65	5,24
18.01.2005	1,45	0,007	<0,01	3,3	218	1,8	2,1	0,40	0,20
24.01.2005	1,29	0,007	<0,01	2,1	185	1,5	1,9	0,40	0,22
01.02.2005	3,19	0,011	<0,01	3,7	693	6,3	1,9	1,03	0,44
08.02.2005	1,29	0,004	<0,01	2,2	144	1,9	1,7	0,36	0,21
22.02.2005	1,01	0,004	<0,01	1,6	159	1,3	1,9	0,29	0,22
01.03.2005	1,03	0,002	<0,01	1,9	141	1,2	1,7	0,25	0,23
15.03.2005	1,19	0,005	<0,01	2,0	196	1,5	1,9	0,26	0,21
22.03.2005	56,57	0,074	<0,01	52,4	4661	48,1	6,7	4,53	1,55
29.03.2005	1,83	0,008	<0,01	3,0	224	2,7	2,1	0,46	0,26
12.04.2005	1,81	0,009	0,017	3,8	153	2,7	1,8	0,36	0,22
19.04.2005	1,94	0,005	<0,01	3,6	123	2,4	1,6	0,30	0,18
26.04.2005	4,10	0,037	<0,01	23,3	919	9,7	2,6	0,57	0,45
03.05.2005	12,66	0,026	<0,01	14,4	723	15,8	2,6	0,75	0,48
10.05.2005	1,38	0,005	<0,01	2,2	145	1,6	1,7	0,32	0,20
24.05.2005	1,17	0,004	<0,01	1,8	147	1,1	1,8	0,23	0,23
31.05.2005	1,73	0,004	<0,01	2,0	215	1,5	2,2	0,29	0,29
07.06.2005	1,91	0,005	<0,01	1,9	175	1,7	1,9	0,25	0,27
14.06.2005	1,42	0,004	<0,01	1,8	244	1,5	2,2	0,28	0,30
21.06.2005	1,43	0,004	<0,01	1,7	204	1,3	2,0	0,26	0,33
12.07.2005	1,05	0,006	<0,01	0,8	536	1,7	2,9	0,20	0,60
19.07.2005	1,59	0,009	<0,01	4,3	296	6,3	2,9	0,28	0,52
02.08.2005	1,22	0,015	<0,01	0,8	300	1,0	2,0	0,15	0,41
09.08.2005	2,41	0,008	<0,01	2,2	360	1,9	3,0	0,40	0,53
16.08.2005	1,64	0,004	<0,01	1,2	256	1,5	2,5	0,26	0,42
23.08.2005	1,53	0,004	<0,01	1,9	271	1,2	2,4	0,30	0,43
30.08.2005	2,38	0,011	<0,01	3,8	559	3,6	3,2	0,44	0,52
06.09.2005	2,52	0,011	<0,01	1,8	400	2,7	3,5	0,46	0,49
28.09.2005	4,48	0,024	<0,01	10,4	1865	10,5	5,9	2,72	0,80
04.10.2005	2,85	0,015	<0,01	1,9	308	3,6	3,2	0,49	0,38
12.10.2005	77,48	0,053	<0,01	11,6	617	72,0	2,3	0,47	0,45
01.11.2005	1,98	0,022	<0,01	1,7	226	3,5	2,3	0,32	0,28
22.11.2005	2,71	0,017	<0,01	4,5	641	5,5	3,3	0,92	0,45
28.11.2005	3,40	0,009	<0,01	1,9	279	4,5	1,1	0,49	0,18
09.12.2005	0,96	0,005	<0,01	1,3	152	1,3	1,6	0,28	0,19
14.12.2005	2,51	0,009	<0,01	1,7	220	4,4	0,8	0,23	0,22
20.12.2005	1,92	0,005	<0,01	0,8	101	2,9	0,7	0,21	0,14
MEDIAN	1,83	0,008	<0,01	2,0	244	2,4	2,1	0,32	0,30
MIDDEL	6,89	0,019	0,002	9,2	1018	8,7	3,5	1,43	0,51
MAKS	77,48	0,241	0,017	159,7	20593	87,2	45,5	32,65	5,24
MIN	0,96	0,002	<0,01	0,8	101	1,0	0,7	0,15	0,14

## Vedlegg 10.

Innhold av tarmbakterier (tkb) i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva 2005

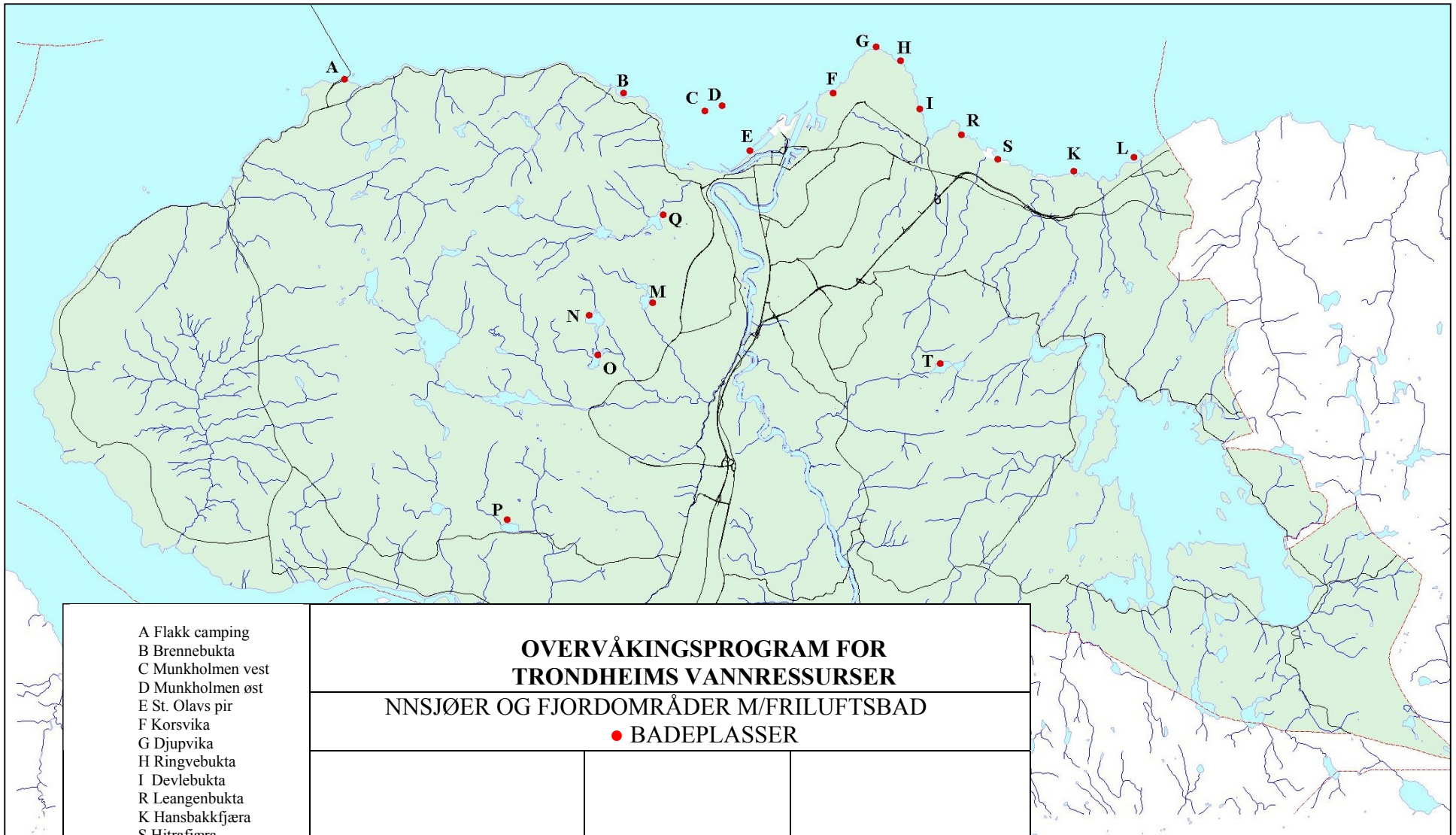
Valsetbekken tkb		tkb	Jervbekken tkb		tkb	Sagelva tkb		tkb
st.1	st.2		st.1	st.2		st.1	st.2	
06.04.2005	20	1	06.04.2005	8	1	06.04.2005	5	4
13.04.2005	10	1	13.04.2005	24	2	13.04.2005	1	0
20.04.2005	1	0	20.04.2005	3	0	20.04.2005	0	0
27.04.2005	0	0	27.04.2005	1	1	27.04.2005	5	2
04.05.2005	5	0	04.05.2005	15	2	04.05.2005	4	0
11.05.2005	5	0	11.05.2005	17	3	11.05.2005	0	3
18.05.2005	1	0	18.05.2005	18	0	18.05.2005	2	0
25.05.2005	4	2	25.05.2005	27	3	25.05.2005	20	1
01.06.2005	4	0	01.06.2005	270	3	01.06.2005	2	11
08.06.2005	4	1	08.06.2005	11	1	08.06.2005	8	20
15.06.2005	0	0	15.06.2005	14	2	15.06.2005	5	4
22.06.2005	1300	330	22.06.2005	1100	90	22.06.2005	670	1400
29.06.2005	90	11	29.06.2005	130	4	29.06.2005	57	45
06.07.2005	75	6	06.07.2005	520	2	06.07.2005	50	71
13.07.2005	6600	2200	13.07.2005	2500	21	13.07.2005	1200	1900
20.07.2005	190	5	20.07.2005	3300	53	20.07.2005	52	49
27.07.2005	77	1	27.07.2005	80	2	27.07.2005	36	25
03.08.2005	62	6	03.08.2005	60	9	03.08.2005	10	10
09.08.2005	180	27	09.08.2005	43	14	09.08.2005	99	140
17.08.2005	2200	520	17.08.2005	1400	300	17.08.2005	360	570
24.08.2005	92	0	24.08.2005	52	9	24.08.2005	80	80
31.08.2005	11	95	31.08.2005	12	27	31.08.2005	14	56
07.09.2005	8	140	07.09.2005	0	20	07.09.2005	12	70
14.09.2005	19	160	14.09.2005	42	35	14.09.2005	23	26
21.09.2005	56	3	21.09.2005	170	28	21.09.2005	25	10
28.09.2005	0	7	28.09.2005	3	25	28.09.2005	5	3
05.10.2005	40	0	05.10.2005	290	1	05.10.2005	7	8
12.10.2005	5	1	12.10.2005	130	1	12.10.2005	8	5
19.10.2005	0	0	19.10.2005	160	1	19.10.2005	0	4
26.10.2005	3	0	26.10.2005	32	0	26.10.2005	130	2
Median	11	1	Median	43	3	Median	11	10
Middel	369	117	Middel	348	22	Middel	96	151
90-persentil	301	177	90-persentil	1130	37	90-persentil	153	183
Maks.	6600	2200	Maks.	3300	300	Maks.	1200	1900
Min.	0	0	Min.	0	0	Min.	0	0

## 9.2 Vedlegg kart 1-4



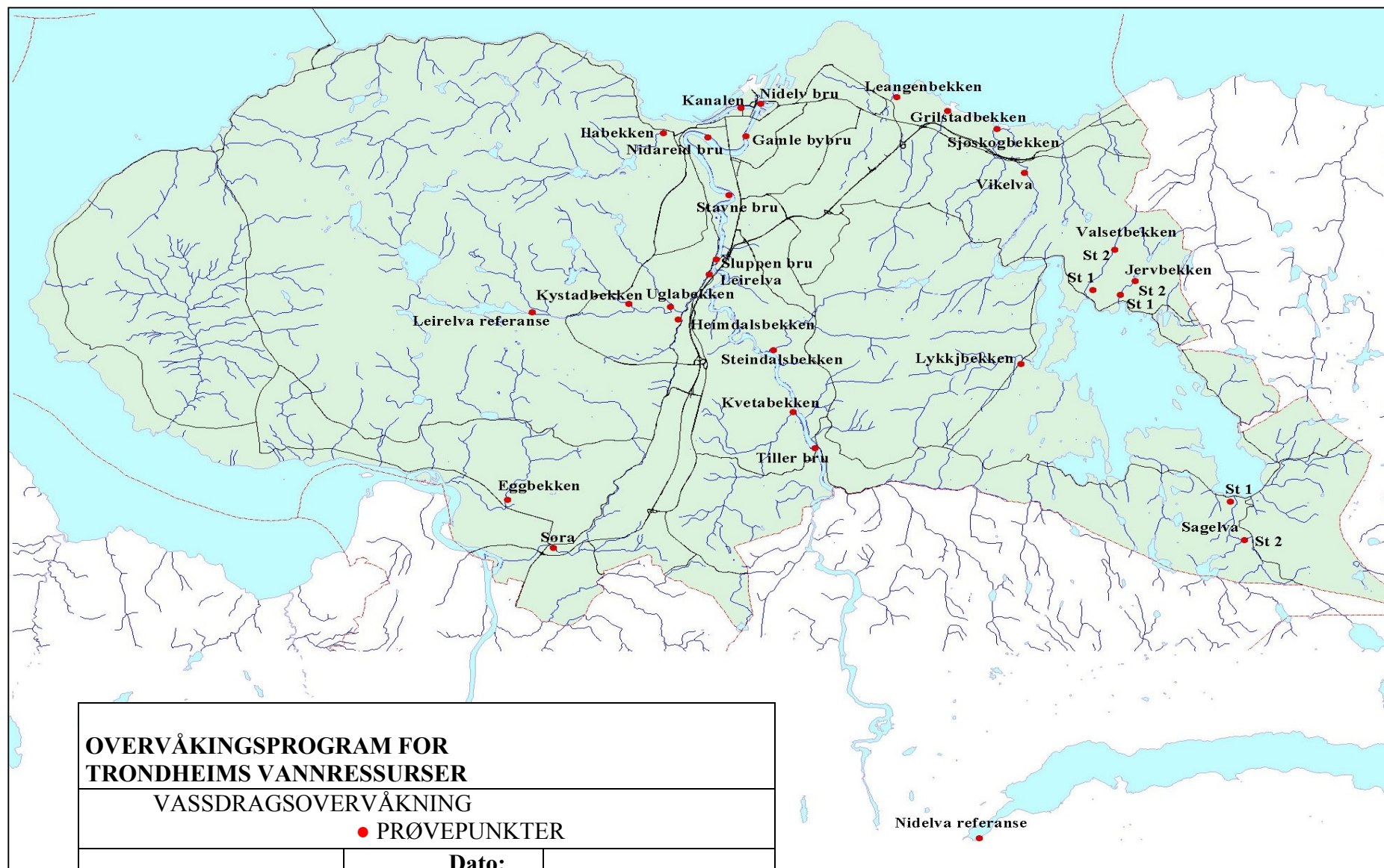


<b><u>VANNVERK</u></b>		<b>OVERVÅKINGSPROGR AM FOR TRONDHEIM VANNVERK</b>	
<b>JONSVATNET VV</b> J3 VIVA - beh. vann J4 Jakobsli pumpestasjon J5 Peterson Papirfabrikk J9 Sverresborg pumpestasjon J11 Herlofsenløypa pumpestasjon J13 Huseby høydebasseng J17 Næringsmiddelkontrollen J21 Texaco, Østre Rosten J22 Tr.heim byggservice, Risvollan J23 Hell Bil, Lade J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt J25 Witro Bil, Fossegrenda J26 Reinåsen høydebasseng			
<b>J27 St. Olavs Hospital</b> <b>J28 Trollahaugen høydebasseng</b> <b>J29 Pirbadet</b> <b>J30 Flakk, venterom ved ferjeleiet</b> <b>J31 Grostadaunet høydebasseng</b> <b>J32 Brannstasjon, Kongens gate</b> <b>J33 Høgåsen høydebasseng</b>		<b>Dato: 22.05.06</b> <b>Sign.: TN</b>	



- A Flakk camping
- B Brennebukta
- C Munkholmen vest
- D Munkholmen øst
- E St. Olavs pir
- F Korsvika
- G Djupvika
- H Ringvebukta
- I Devlebukta
- R Leangenbukta
- K Hansbakkfjæra
- S Hitrafjæra
- L Væreholmen
- M Kyvatnet
- N Lianvatnet
- O Haukvatnat
- P Hestsjøen
- Q Theisendammen
- T Tømmerholdtdammen





<b>OVERVÅKINGSPROGRAM FOR TRONDHEIMS VANNRESSURSER</b>		
VASSDRAGSOVERVÅKNING		
● PRØVEPUNKTER		
	<b>Dato:</b> 22.05.06	<b>Sign.:</b> TN



**OVERVÅKINGSPROGRAM FOR  
TRONDHEIMS VANNRESSURSER**

**UTSLIPPSKONTROLL**

● Prøvepunkter, avløpsrenseanlegg

▲ Prøvepunkter, sigevann

**Dato:** 22.05.06

**Sign.:** TN