

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

RAPPORT, REPORT.

Tittel, *Title*:

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2006

RESULTATER OG VURDERINGER

Monitoring of water resources in Trondheim 2006. Results

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

Terje Nøst

Dato, *Date*: 07.05.2006

Rapport nr., *Report no.*: TM 2007/01
ISBN NR. 82-7727-104-2

Sammendrag, *Abstract*:

Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrenseanlegg i 2006. 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

1	FORORD	3
2	SAMMENDRAG	4
3	NEDBØRSFORHOLD	8
4	DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET	9
4.1	VANNVERKSKONTROLL	9
4.2	DYPVANNSPRØVER I JONSVATNET	12
4.3	OVERVÅKING AV TILLØPSBEKKER TIL JONSVATNET (STORVATNET)	19
4.4	PLANKTONUNDERSØKELSER I JONSVATNET	22
5	BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD	26
5.1	NYTT VURDERINGSGRUNNLAG FOR VANNKVALITET	26
5.2	BADEVANNSPRØVER	26
5.3	VANNKVALITET BADEPLASSER I SALTVANN	27
5.4	VANNKVALITET BADEPLASSER I FERSKVANN	30
6	VASSDRAGSOVERVÅKING	32
6.1	VANNKVALITET - LOKALE MILJØMÅL	32
6.2	LOKALITETER	33
6.3	NIDELVA	33
6.4	LEIRELVA	39
6.5	UGLABEKKEN, HEIMDALSBEKKEN OG KYSTADBEKKEN	45
6.6	SØRA	48
6.7	LYKKJBEKKEN	54
6.8	EGGBEKKEN	59
6.9	SJØSKOGBEKKEN, GRILSTADBEKKEN, LEANGENBEKKEN, ILABEKKEN OG VIKELVA	60
6.10	BIOLOGISKE UNDERSØKELSER I ELVER OG BEKKER	65
7	UTSLIPPSKONTROLL	73
7.1	AVLØPSRENSSEANLEGG	73
7.2	SIGEVANN FYLLPlass	74
8	REFERANSER	74
9	VEDLEGG	75
9.1	VEDLEGG 1-11	75
9.2	VEDLEGG KART 1-4	96

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 utfordringene som ligger i implementering av EU's rammedirektiv for vann i norsk rett (jfr. den nye Vannforvaltningsforskriften av 1.1.2007). Dette synliggjør behov operative miljømål og langsiktig overvåking av sentrale forurensningskomponenter og biologiske parametre.

Trondheim 07.05.2007

Thorbjørn Bratt
Miljødirektør

2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2006. 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) overvåking av vann og vassdrag i forhold til utfordringene som ligger i implementering av EU's rammedirektiv for vann i norsk rett .

DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET

Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet

- I 2006 viste ialt 13 av 52 prøver (25 %) funn av E.coli. Årlige målinger siden 1982 viser at situasjonen i 2006 er den mest ugunstige i forhold til innslag av tarmbakterier i råvannet. Råvannskvaliteten i Jonsvatnet utgjør i dag ikke en 100 % sikker barriere mot helsefarlige smittestoffer. Den hygieniske sikkerheten i Jonsvatnet må bedres dvs. at utvidet vannbehandling og beskyttelsestiltak i nedslagsfeltet vil være nødvendig.

Ubehandlet råvann –kjemisk kvalitet

- Den kjemiske råvannskvaliteten som tas inn til vannbehandling har i mange år vært god og tilfredstillende, og resultatene fra 2006 samsvarer med tidligere målinger. Det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for sentrale parametre som farge, turbiditet og total organisk karbon.

Behandlet råvann

- Ved VIVA ble det i 2006 levert drikkevann med god kvalitet. Bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnettet, men resultatene fra prøvepunkter på ledningsnettet i 2006 er generelt god og tilfredstillende.

Dypvannsprøver – bakteriologisk kvalitet

- Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2006 var tilfredstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Målingene indikerer at periodevis kan summen av forurensningstilførsler være større og gi høyere bakterieinnhold i Storvatnet nær vanninntaksområdet enn i Litjvatnet. Høyere nivåer i Storvatnet i februar og juni relateres til perioder med kraftig nedbør.

Dypvannsprøver - kjemisk vannkvalitet

- Det har vært en reduksjon i fosfornivåene i alle deler av Jonsvatnet de siste 15 årene. Generelt er nå næringssaltinnholdet gunstig lavt. I Litjvatnet, særlig i dypvannet, ligger næringssaltnivåene noe høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet.
- I 2006 ble det målt gunstige verdier for organiske stoffer (TOC og fargetall) i alle deler av Jonsvatnet. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i nivåene de siste to tiårene.
- Partikkelinnholdet i Jonsvatnet er generelt lavt (0,3 – 0,6 FTU), men dataene fra langtidsserien 1989-2006 tyder på en svak økning i turbiditeten i alle deler av Jonsvatnet fram mot 2006.
- pH verdier på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2006 tilsvarer klasse I – meget god.
- Det måles fremdeles dårlige oksygenforhold i dypvannet i deler av Litjvatnet.

Tilløpsbekker til Storvatnet

- Valsetbekken og Jervbekken er fremdeles utsatt for gjennombrudd av forurenset vann (uakseptabel vannkvalitet) og utgjør en forurensningsrisiko overfor drikkevannet. En vesentlig del av tarmbakteriene tilføres bekkene fra antatte forurensningskilder, og da i første rekke gårdsdrift med husdyrhold. I Jervbekken var bakterieinnholdet i 2006 betydelig lavere enn de to foregående år. Tiltak med utkjøring av gjødsel fra feltet antas å ha gitt en positiv respons på vannkvaliteten i bekken.
- I øvre deler av Jervbekken og Valsetbekken samt i Sagelva indikerer målingene gjennomgående lav forurensning.

Økologisk tilstand.

- Interaksjonene mellom planktonalger, dyreplankton og mysis har vist seg å ha stor betydning for vannkvaliteten i Litjvatnet. I 2006 var det svært gunstige balanseforhold i dette henseende.

INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD

Trondheim kommune har fra 2006 vedtatt å benytte betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser.

Saltvannslokaliteter:

- 13 lokaliteter ble overvåket i 2006 og gjennomgående ble det målt lave og gunstige nivåer for bakterieinnhold (tilstandsklasse I – utmerket). Ringvebukta kom noe dårligere ut, tilstandsklasse II – god. Dette hadde sammenheng med svikt i en kloakkpumpe i juni som medførte et kloakkutslipp fra 2100 personer til fjorden. Ringvebukta ble da stengt øyeblikkelig for bading, og varselskilt satt opp på stranden. Kloakkutslippet medførte ingen urovekkende høye bakterienivåer på badeplassen.

Ferskvannslokaliteter

- 6 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2006 og vannkvaliteten er stort sett svært god (tilstandsklasse I – utmerket). Lianvatnet hadde høyeste bakterieinnhold.

VASSDRAGSOVERVÅKING

Nidelva

Bakterieinnhold

- På strekningen utløp Selbusjøen ned til Sluppen bru ble det i 2006 målt lave bakterienivåer og måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) var 100 %. Også på den mest forurensningsutsatte strekningen fra Sluppen bru og ned til fjorden ble det i 2006 stort sett målt tilfredstillende bakterienivåer. Målinger i Nidelva i perioden 1995-2006 indikerer en generell bedring i den bakteriologiske vannkvaliteten.

Næringssalter

- Samtlige prøvepunkter i hovedelva viser bedring i fosfornivåene det siste tiåret. Årsmidler for fosforinnholdet på alle prøvepunktene fra Tiller bru og nedover har i de siste 3 årene ligget lavere enn 7 µg/l, dvs. tilstandsklasse I-meget god. Fosforinnhold høyere enn 10 µg/l kan fremdeles måles, og måloppnåelsen (alle prøver < 7 µg/l) på prøvepunktene i 2006 varierte fra 67 – 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.

Leirelvavassdraget

Bakterieinnhold:

- Vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva har i mange år vært variabel med periodevis høyt innslag av bakterier. Årlig samsvarer vannkvaliteten med tilstandsklasse V- meget dårlig. Målingene i perioden 1995-2006 viser ingen klar trendutvikling, men etter år 2000 indikerer målingene en viss reduksjon i forurensningsbelastningen. Sårbarheten i forhold til feilkoblinger og kloakkfortettinger er imidlertid fremdeles stor.

Måloppnåelsen i 2006 var bare 53 %. I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det målt svært lave bakterienivåer, fra 0-5 tkb per 100 ml.

- Uglabekken sliter fremdeles med å oppnå stabile bakterienivåer til tross for en rekke forbedringstiltak de siste årene. Overløpsepisoder og fortettinger i feltet kan periodevis forårsake høye bakterienivåer. Måloppnåelsen i 2006 var 55 %.
- Heimdalsbekken har også gjennom flere år hatt svært dårlig vannkvalitet. Det er påvist en bedring de siste årene, men måloppnåelsen i 2006 var bare 50 %.
- I Kystadbekken har det vært en positiv utvikling med stabilisering av bakterienivåene de siste par årene. Vannkvaliteten i 2006 tilsvarende tilstandsklasse (III- mindre god) som er bedre enn i tidligere år.

Næringssalter:

- I nedre del av Leirelva kan fremdeles høye nivåer av næringssalter måles. Det har ikke vært noen entydig utvikling i nivåene det siste ti-året. Måloppnåelsen i forhold til innhold av fosfor var 78 % i 2006. Målingene i øvre deler av Leirelva viser stort sett gunstige næringssaltnivåer.
- Næringssaltinnholdet i Uglabekken og Heimdalsbekken er variable og til dels svært høye. I 2006 var måloppnåelsen for fosfor lav i de to bekkene, 42-45 %. I Kystadbekken er nå måloppnåelsen tilnærmet oppnådd.

Miljøgifter (tungmetaller):

- Målingene i 2006 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:

- Nedre deler av Leirelva, Heimdalsbekken og Uglabekken har en bunndyrfauna som er typisk for lokaliteter med sterk belastning av organisk materiale. Bunndyrsammensetningen i øvre deler av Leirelva (v/Leirbrua) og Kystadbekken har en mer variert og gunstig sammensetning av bunndyr som indikerer liten til moderat grad av forurensning.
- Leirelva m/Heimdalsbekken synes å ha et godt potensiale som gyte og oppvekstområde for anadrom fisk. Et viktig miljømål vil her være å oppretteholde livskraftige og stabile fiskebestander. Livsbetingelsene for laks og ørret i bekkene er fremdeles labile. Ungfiskundersøkelser de siste årene viser at aktuelle aldersklasser er representert, men tetthetene er variable. Biotiltak i Heimdalsbekken i 2006 har gitt positiv respons for ørret.

Søra

Bakterieinnhold:

- Den bakteriologiske kvaliteten i Søra er meget dårlig. Ca 25 % av prøvene i 2006 hadde bakterieinnhold høyere enn 10 000 tkb per 100 ml, og viser at fortettinger og overløp er et omfattende problem i området. Måloppnåelsen i 2006 var svært dårlig, 14 %.

Næringssalter:

- Søra har stor belastning av næringssalter (fosfor og nitrogen). Det registreres store variasjoner i enkeltverdier gjennom året. Omkring 90 % av prøvene hadde fosforinnhold høyere enn 100 µg/l og nitrogeninnhold høyere enn 2000 µg/l. I 2006 lå ingen målinger av total fosfor lavere enn 50 µg/l, dvs. måloppnåelse 0 %.

Miljøgifter (tungmetaller):

- Målinger i perioden 2001-2006 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 2006 skiller seg ikke vesentlig ut fra tilstanden i tidligere år.

Biologiske prøver:

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

Lykkjebekken

Bakterieinnhold:

- Målingene i 2006 viste, i likhet med tidligere år, at det generelt måles lave bakterienivåer, men at det periodevis kan forekomme høye bakterieverdier i sommerhalvåret. Målepunktet fanget i 2006 ikke opp hendelsen med kloakkutslipp i området i forbindelse med ekstremnedbør vinteren 2006. Et nytt prøvepunkt opprettes nedstrøms målestasjonen fra 2007.

Næringssalter:

- Fosfornivåene i Lykkjebekken i 2006 var klart høyere enn i tidligere år. Med et årsmiddel på 53 µg/l tilsvarer vannkvaliteten for første gang tilstandsklasse V (meget dårlig) i måleperioden 1997-2006. I 2006 er måloppnåelsen ikke god nok, bare 52 %.

Miljøgifter (tungmetaller)

- Målingene i perioden 2001-2006 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 i første rekke å ha sammenheng med nedbør og avrenning fra feltet omkring skytebanen.

Biologiske prøver

- Bunndyrsamfunnet i Lykkjebekken bærer preg av at uregelmessige og plutselige forurensningsutslipp kan forekomme.

Andre bekker

- Målinger i Eggbekken, Sjøskogbekken, Leangenbekken og Vikelva viser at alle bekkene har svært dårlig vannkvalitet m.h.t. bakterier og næringssalter (tilstandsklasse V - meget dårlig). Sårbarheten er stor i forhold til overløp og feilkoblinger, og bakterienivåene kan derfor variere mye gjennom året.
- I Ilabekken avspeiler målingene i utover høsten 2006 et markert skille i vannkvaliteten etter at kloakktilførslene ble sanert og bekken gjenåpnet med tilførsler av friskt vann fra øvre deler av vassdraget. Gunstige nivåer av tarmbakterier og fosfor ble målt utover høsten. Dette viser at Ilabekken nå vil fremstå som en bekk med stabil og god vannkvalitet. Full måloppnåelse både m.h.t. bakterie- og fosforinnhold er derfor innen rekkevidde allerede i 2007.

UTSLIPPSKONTROLL

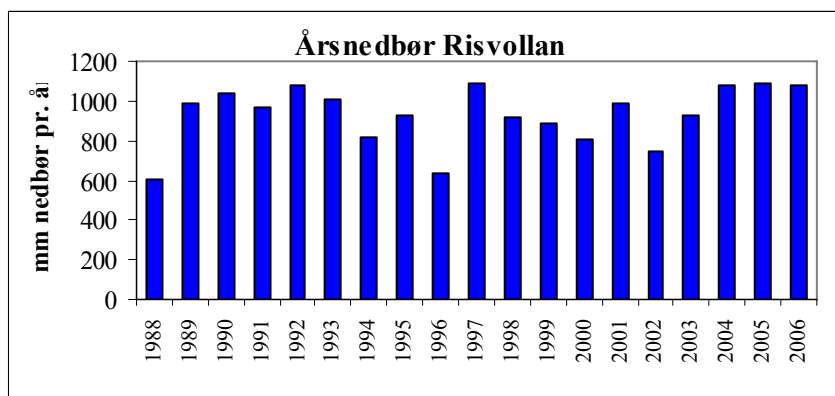
Avløpsrensaneanlegg

- Avløpsrensaneanleggene viser stort sett bedre reduksjon av fosfor og suspendert stoff enn utslippskravene.

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**).

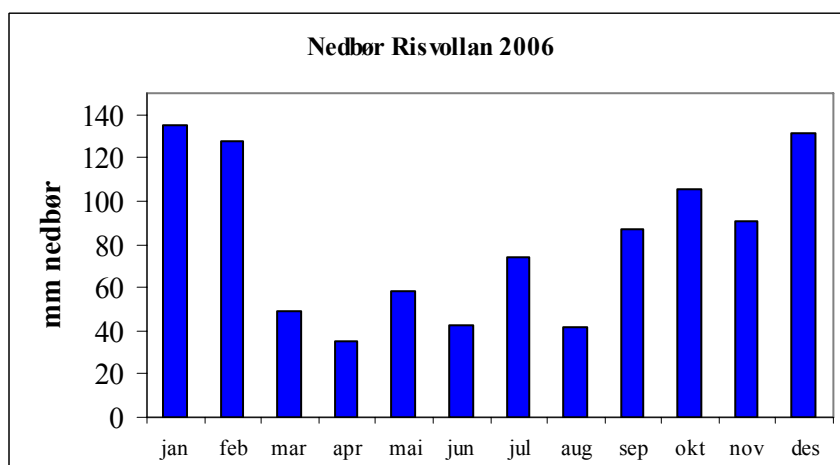
Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2006.



I 2006 var årsnedbøren 1079 mm. Årsnedbøren på Risvollan har i måleperioden 1988-2006 variert mellom ca. 600 og 1100 mm per år, med gjennomsnittlig nedbør 930 mm. De siste 3 årene har årsnedbøren vært svært lik.

Til dels store variasjoner i månedsnedbør vil som regel opptre hvert år. Dette var også tilfelle i 2006. I januar og februar ble det målt store nedbørsmengder, h.h.v 135 og 128 mm. Lav til moderat nedbør ble målt i perioden mars til september (35-75 mm). Utover høsten økte nedbøren igjen til et maksimum i desember med over 130 mm.

Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan i 2006.



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. Overvåking av tilløpsbekker til Storvatnet.
4. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet.

4.1 Vannverkskontroll

I 2006 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. Prøvepunkter for vannverket er vist i **kart 1 i vedlegg**. Overvåkingen ved Jonsvatnet vannverk skal kontrollere at råvann og behandlet vann tilfredsstiller " 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 2006 tatt ut ca. ukentlig gjennom året fra inntaksvannet på Jervan (50 m's dyp). Ialt 13 av 52 prøver (25 %) viste positive funn av E.coli. Årlige målinger siden 1982 viser at situasjonen i 2006 er den mest ugunstige i forhold til innslag av tarmbakterier i råvannet. I den 25 år lange dataserien (1982-2006) er det bare i tre tidligere år (1983, 1995 og 1997) at andelen positive prøver av tarmbakterier har vært høyere enn 20 % (**figur 4.1**). Det er en målsetting at funn av tarmbakterier skal forekomme i mindre enn 10 % av de årlige prøvene. I bare om lag halvparten av årene siden 1982 har dette målet blitt oppnådd.

I 2006 ble E.coli i første rekke registrert fra slutten av januar til slutten av mars (**figur 4.2**). I samtlige 9 ukeprøver i denne perioden ble det målt funn av E.coli. De største forekomstene ble målt i første halvdel av februar og har sammenheng med ekstrem nedbør og flomsituasjon i månedskiftet januar/februar. Også i slutten av mai (29.5) i forbindelse med store nedbørsmengder ble det målt høyere E.coli verdier enn normalt i råvannet.

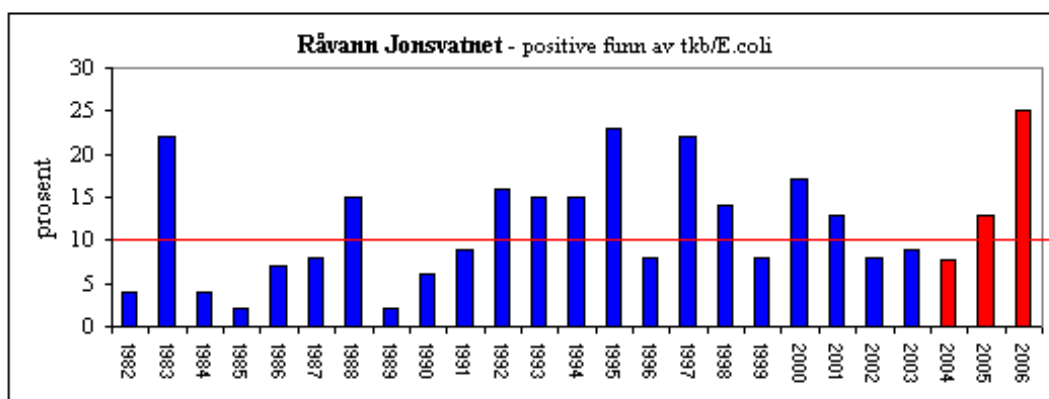
Det markerte innslaget av E.coli i 2006 viser at råvannskvaliteten fremdeles er sårbar ovenfor bakterielle tilførsler fra nedbørfeltet. Sårbarheten er størst i perioder med sammenbrudd av temperatur-sprangssjikt i vannmassene og store nedbørsmengder. En

mulig klimaendring med økt nedbør og temperatur vil også føre til at slike sårbarhetsperioder utvides og forsterkes i vannmassene.

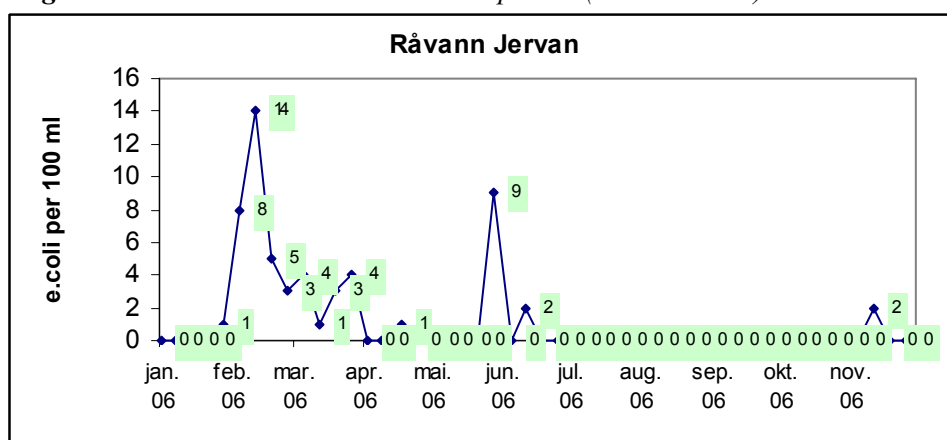
Råvannskvaliteten i Jonsvatnet utgjør i dag ikke en 100 % sikker barriere mot helsefarlige smittestoffer. Den hygieniske sikkerheten i Jonsvatnet må forbedres dvs. at utvidet vannbehandling og beskyttelsestiltak i nedslagsfeltet vil være nødvendig. Hovedplan for vannforsyning vedtatt i Bystyret 28. april 2005 synliggjør bl.a. at det skal settes i verk tiltak som vil gi økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen fra Jonsvatnet. Sikring mot klor-resistente og sykdomsfremkallende parasitter som bla. Giardia er også blitt mer aktualisert i den senere tid med bakgrunn i sykdomsutbrudd i Bergen i 2004 og funn av parasitten i Jonsvatnet 2006.

Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredstillende. Resultatene fra 2006 samsvarer med tidligere målinger, og det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for sentrale parametre som farge, turbiditet, og total organisk karbon (**tabell 4.1**).

Figur 4.1. Andel prøver (i prosent) av tkb/E.coli i årlige prøver av råvannet i perioden 1982-2006. Målsetting på 10 % er angitt med rød strek.
- I perioden 1982-2003 er det målt på innhold av tkb - I 2004- 2006 er det målt på innhold av E.coli



Figur 4.2. Forekomst av E.coli i råvannsprøver (tunnel Jervan) i 2006.



Tabell 4.1. Kjemisk kvalitet på råvannsutttak i 2006.

	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	52	48	11
snitt	15	0,33	2,5
maks	16	1,5	4,0
min	14	0,17	0,9
Grenseverdi	20	4	5

Behandlet vann

Ved VIVA ble det i 2006 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 21 målepunkter; Sverresborg pumpestasjon (2 avvik) og 1 avvik på hver av prøvepunktene Herlofsonløypa pumpestasjon og Trondheim Byggservice, Risvollan. Det ble påvist henholdsvis 66 og 12 kolibakterier i prøver som ble tatt på Flakk fergeleie i august. Funn av kolibakterier ble også påvist i en prøve på Texaco, Rosten (2) og Høgåsen høydebasseng (1). Ingen av de 21 målepunktene hadde funn av E.coli.

Tabell 4.2. Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2006.

	antall prøver	antall bakterier pr.ml 22°	Kimtall	KB>0	E.coli > 0
			> 100 Antall prøver	Antall prøver	Antall prøver
Jonsvatnet vannverk		Middel			
J3 VIVA	52	4,6	0	0	0
J4 Jakobsli pumpestasjon	25	1,8	0	0	0
J5 Peterson Ranheim	25	3,0	0	0	0
J9 Sverresborg pumpestasjon	25	33	2	0	0
J11 Herlofsonløypa pump.st.	25	19	1	0	0
J13 Huseby høydebasseng	18	10	0	0	0
J17 Analysesenteret, Tunga	24	5,2	0	0	0
J21 Texaco, Østre Rosten	25	4,3	0	1	0
J22 Trondheim Byggserv. Risvollan	21	27,8	1	0	0
J23 Hell Bil, Lade	25	12,7	0	0	0
J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt	25	13,2	0	0	0
J25 Witro Bil, Fossegrenda	25	4,2	0	0	0
J26 Reinåsen høydebasseng	16	4,1	0	0	0
J27 St.Olavs Hospital	25	4,9	0	0	0
J28 Trollahaugen høydebasseng	13	11,4	0	0	0
J29 Pirbadet	25	9,1	0	0	0
J30 Flakk, venterom ved fergeleie	15	4,4	0	2	0
J31 Grostadaunet høydebasseng	13	0,9	0	0	0
J32 Brannstasjon, Kongensgate.	25	4,9	0	0	0
J33 Høgåsen høydebasseng	25	4,6	0	1	0
J35 Kuhaugen høydebasseng	24	6,7	0	0	0
Forskriftkrav					
Veiledende verdi			100	-	-
Største tillatte konsentrasjon	-	-		0	0

Når det gjelder kjemiske parametre er det målt en del avvik på turbiditet. Problemene med økt turbiditet ble fulgt opp og avklart. Avvikene har etter all sannsynlighet hatt sammenheng med overgang til ny type prøveflasker der partikler har løsnet inne i selve flasken og påvirket turbiditeten. Ved Sverresborg pumpestasjon der avvikene har vært størst kan også gammelt ledningnett vært en av årsakene.

4.2 Dypvannsprøver i Jonsvatnet

Prøveomfang og analyser

Kart 1 i vedlegg viser oversikt over prøvepunktene.

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.

Følgende bakteriologiske parametre er målt i 2006;

- E.coli, koliforme bakterier, intestinale enterokokker, totalantall bakterier 22°, Clostridium perfringens.

Følgende kjemiske parametre er målt i 2006:

- 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.

Resultater og vurdering

Oversikt over den bakteriologiske og kjemiske vannkvaliteten på de ulike prøvepunktene i Jonsvatnet i 2006 er gitt i **tabell 4.4**. Plassering i tilstandsklasser for forskjellige forurensningsparametre er gitt i **tabell 4.3**.

Tabell 4.3 Vannkvalitetstilstand i 2006 (i.h.t. SFT 1997).

Jonsvatnet 2006						
Virkningsparameter	Næringsalter		Forsurede	Partikler turb	Organiske	Oksygen
	Tarmbakterier E.coli	tot P tot N	stoffer pH		stoffer TOC fargetall	
Kilvatnet A – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	II – god	II - god	II - god
Kilvatnet A – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II - god	II - god
Storvatnet B – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	II – god	II - god	II - god
Storvatnet B – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	II – god	II - god	II - god
Storvatnet C – 5m	I – meget god	II – 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	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	III – mindre god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Litjvatnet G – 5m	I – meget god	I – meget 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	III – mindre god	II - god	IV - dårlig
Valen D – 1m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II - god	II - god

Tabell 4.4 Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2006.

JONSVATNET - 2006		E.coli /ml	KB /100 ml	IE / 100 ml	CP /100 ml	TK22° /100 ml	PH	Farge mg Pt/l	KOND mS/m	TURB FTU	TOC mgC/l	TOTP µg P/l	TOTN µg N/l	OKSYGEN mg/l	%
		1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)	2)
Kilvatnet A - 5m		1,5	10	0	0,8	52	7,1	22	6,0	0,5	3,0	2,9	313	10,2	76
Kilvatnet A - 30m		0,3	19	0	1,0	36	7,0	22	5,9	0,4	3,0	2,6	343	9,1	65
Storvatnet B -5m		0,9	11	0	0,4	43	7,3	15	5,9	0,6	2,5	2,8	321	9,4	71
Storvatnet B - 30m		0,4	9	0,1	0,6	27	7,2	15	5,8	0,5	2,4	2,2	346	9,6	64
Storvatnet C - 5m		1,5	15	0,1	0,4	40	7,4	15	5,9	0,4	2,6	2,7	319	8,1	72
Storvatnet C - 30m		1,3	15	0,4	0,5	36	7,2	15	5,9	0,4	2,3	2,3	341	10,3	70
Litlvatnet F - 5m		0,5	434	0,3	0,5	163	7,3	16	6,2	0,7	2,3	4,6	350	9,2	65
Litlvatnet F - 30 m		0,5	141	0,3	0,5	83	6,8	17	7,1	0,7	2,1	4,1	446	8,4	54
Litlvatnet G - 5m		4,3	240	0,7	0,7	174	7,3	15	6,7	0,6	2,8	4,0	270	9,9	79
Litlvatnet G - 15m -		2,5	19	0,5	1,0	540	6,6	15	7,2	0,9	2,8	6,7	430	5,0	19
Osen I - 1m		3,0	353	4,0	1,5	588	7,1	15	8,5	1,0	2,7	5,8	310	6,2	28
Valen D - 1m		5,6	221	0,4	0,3	101	7,1	15	5,9	0,4	2,1	2,4	330		

TK 22° = Total kimtall 22°

KB = Koliforme bakterier

IE = Intestinale enterokokker

CP = Clostridium perfringens

KOND = konduktivitet

TURB = turbiditet

TOC = total organisk karbon

TOT P = total fosfor

TOT N = total nitrogen

1) Aritmetisk middelvei

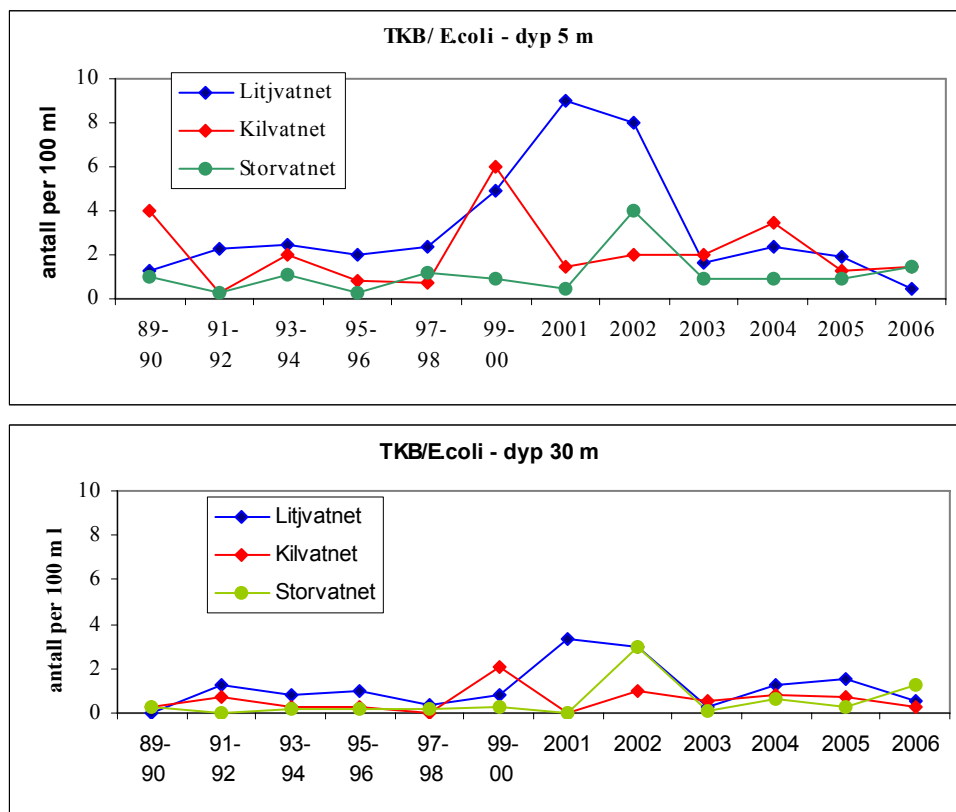
2) Minimumsverdi

Bakteriologisk vannkvalitet

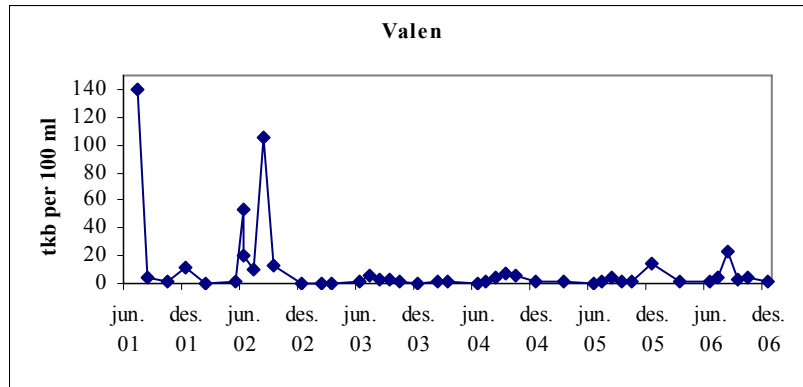
Det er stort sett målt stabile og gunstige bakterienivåer i alle deler av Jonsvatnet de siste par tiårene (**figur 4.3**). Målingene viser at overflatevannet gjennomgående har høyere bakterienivåer enn dypvannet. Måleprogrammet har også fanget opp at under spesielle meteorologiske forhold (kraftig nedbør og vind) kan høyere bakterienivåer måles i vannmassene. 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 4.4**). Slike tilstander kan påvirke råvannet inn til vannbehandlingsanlegget. Kritiske perioder vil være spesielt på våren/forsommeren og høst med dårlig utviklet temperatursjiktning i vannmassene. Fra og med 2007 skal slike perioder følges opp med særskilte prøver på prøvepunktet C i Storvatnet og F i Litjvatnet uavhengig av det faste prøveprogrammet (Nøst 2006b). En har da mulighet til å fange opp ugunstig vannkvalitetutvikling i dypvannet (jfr. for øvrig kommentarer under kap. 4.1).

Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2006 var tilfredstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Forekomst av E.coli tilsvarer tilstandsklasse I (meget god). Det er likevel interessant å merke seg at målte bakterienivåer i Litjvatnet var lavere og mindre variabel enn i Storvatnet (punkt C) i 2006 enn tidligere år (**figur 4.5**). Dette indikerer at periodevis kan summen av forurensningstilførsler være større og gi høyere bakterieinnhold i Storvatnet nær vanninntaksområdet enn i Litjvatnet. Høyere nivåer i Storvatnet i februar og juni relateres til perioder med kraftig nedbør.

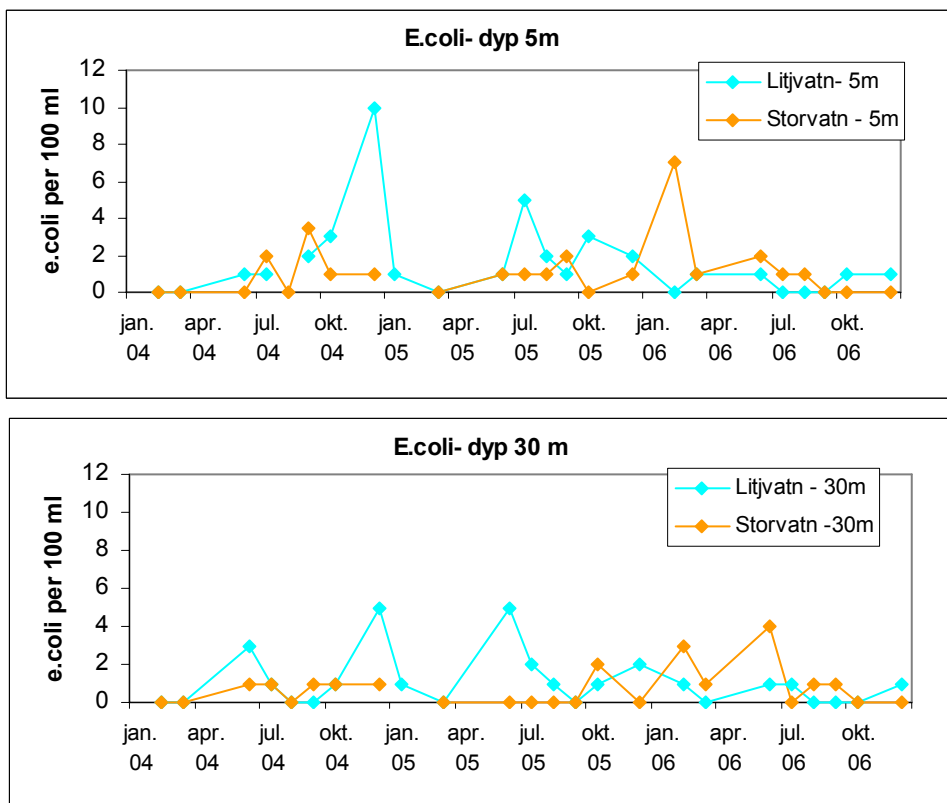
Figur 4.3. Utvikling i innhold av tarmbakterier (middelverdier tkb/E.coli) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet. Tkb målt i perioden 1989-2003, E.coli fra og med 2004. Sammenliknende prøver av tkb og E.coli i 2003-04 viste et tilnærmet 1:1 forhold



Figur 4.4. Enkeltmålinger av innhold av tarmbakterier (*E.coli*) ved Valen 2001-2006.



Figur 4.5. Enkeltmålinger av innhold av tarmbakterier (*E.coli*) i Litjvatnet (punkt F) og Storvatnet (punkt C) på dypene 5 og 30 m i årene 2004-2006.



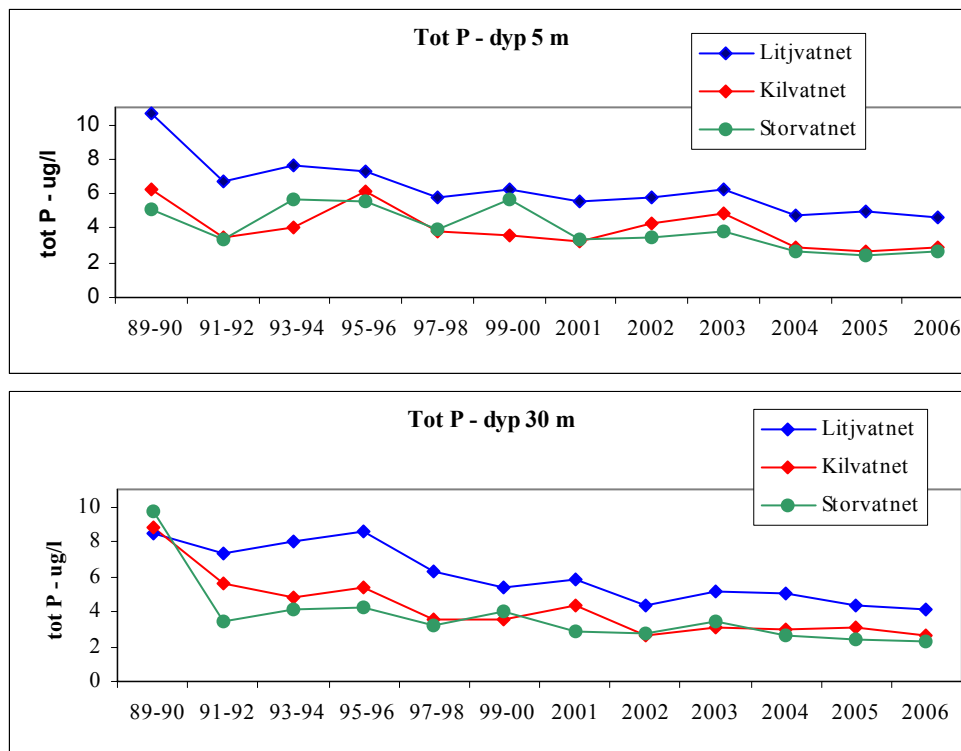
Næringssaltinnhold (fosfor og nitrogen)

I Storvatnet har fosforverdiene både i overflatelaget og dypvannet stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå de siste årene, omkring 3 mg/l. Nitrogeninnholdet i Storvatnet har også vært stabilt gunstig i flere år, og verdiene ligger stort sett mellom 300 og 350 mg/l. Tilstandsklasse II – god, også i 2006.

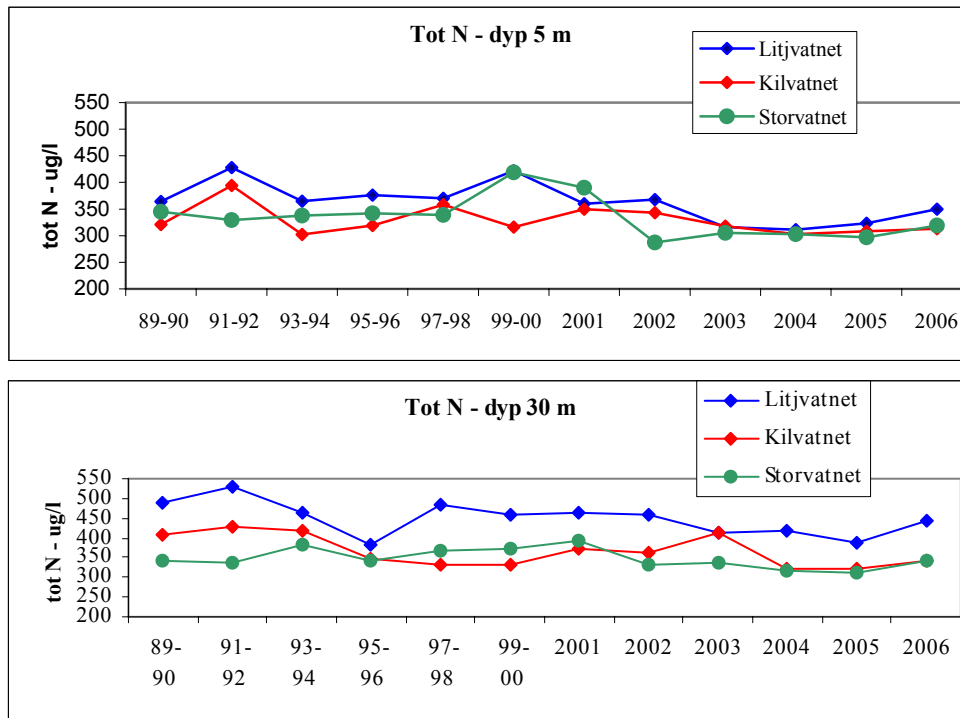
Kilvatnet har gjennom flere år hatt noenlunde tilsvarende fosfornivå som i Storvatnet, men enkeltmålingene har vist noe større variasjon. Tilsvarende kan nitrogeninnholdet også være mer variabel. I de siste par årene har det vært relativt godt samsvar i næringssaltnivåene mellom Kilvatnet og Storvatnet (tilstandsklasse II – god).

I Litjvatnet ligger næringssaltnivåene noe høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet. Men fosfornivået har over år vist en positiv utvikling og målingene i 2006 tyder også på at nivåene er blitt mer stabil, stort sett lavere enn 5 mg/l både i overflata og dypvannet. Nitrogenverdiene i dypvannet i Litjvatnet har ligget klart høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet, også målt i 2006 (400 - 500 mg/l), (tilstandsklasse III-mindre god).

Figur 4.6. Total fosfor (middelverdier $\mu\text{g/l}$) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.



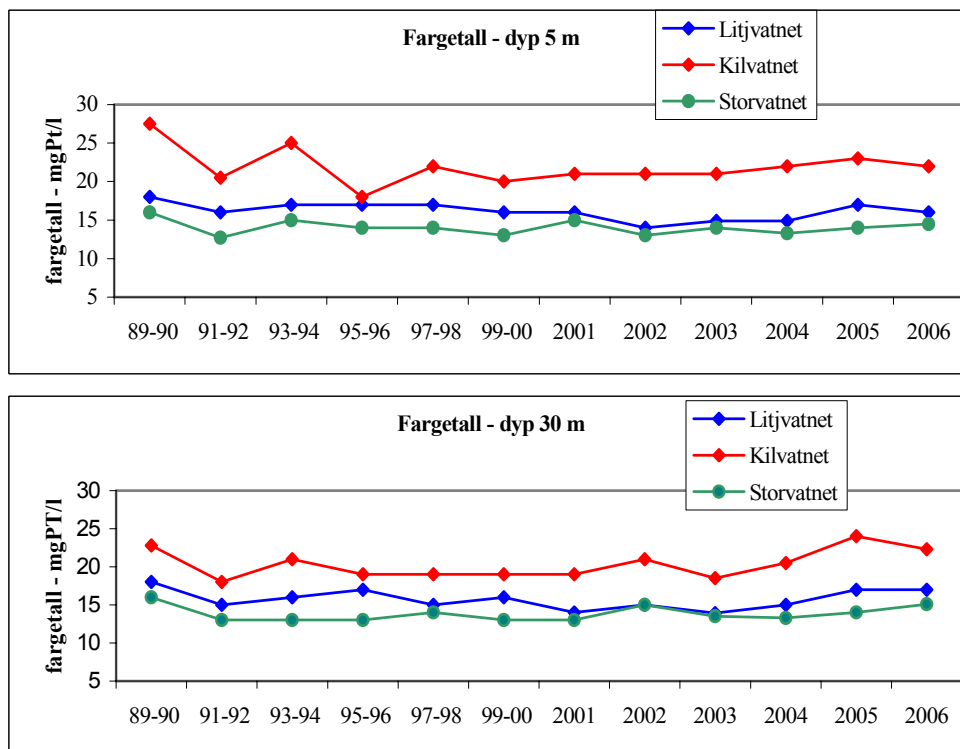
Figur 4.7. Total nitrogen (middelverdier mg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .



Organiske stoffer (fargetall)

Nivåene for organiske stoffer på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2006 tilsvarer klasse II (god). Målinger i perioden 1989-2006 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 fargetallet de siste to tiårene.

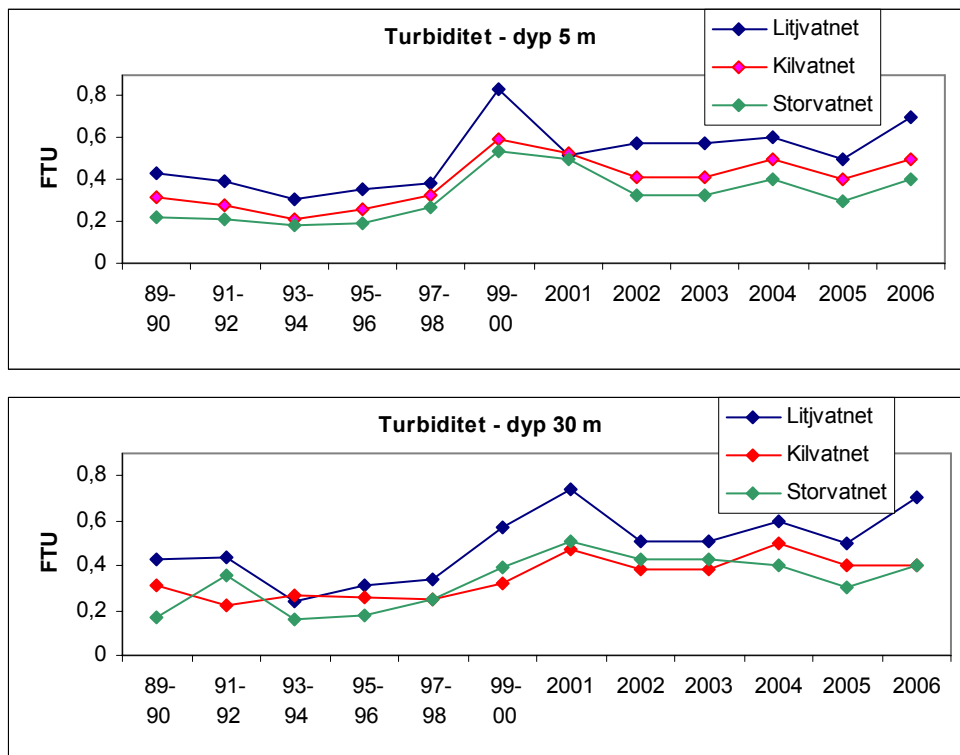
Figur 4.8. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .



Partikler (turbiditet)

Partikkelinnholdet i Jonsvatnet er generelt lavt (0,3 – 0,6 FTU), tilstandsklasse I-II (meget god – god). Litjvatnet har noe høyere verdier for turbiditet enn Storvatnet og Kilvatnet. Turbiditeten ved utløpet ved Osen er mer variabel enn de øvrige målepunktene, og i 2006 tilsvarer innholdet tilstandsklasse III- mindre god. Dataene fra langtidsserien 1989-2006 tyder på en svak økning i turbiditeten i alle deler av Jonsvatnet fram mot 2006.

Figur 4.9. Turbiditet (FTU) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.



Forsurede stoffer (pH)

pH verdiene på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2006 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 de siste to tiårene innenfor dette optimale nivået.

Oksygeninnhold

I alle deler av Jonsvatnet er oksygeninnholdet i overflatevannet tilfredstillende. Oksygenmetningen i 2006 lå her mellom 65-80 %, som tilsvarer tilstandsklasse II – god. Unntak er utløpet ved Osen der oksygenmetningen gjennom vinteren var lav, ca. 30 % (tilstandsklasse IV- dårlig). Ut i vannmassene har det for øvrig ikke skjedd vesentlige endringer i oksygenforholdene i overflatevannet de siste årene. Oksygenforbruket er større i dypvannet og særlig er dette merkbart i de indre deler av Litjvatnet, hvor oksygeninnholdet karakteriseres som lavt. Dette har vært situasjonen gjennom flere år. I 2006 var oksygenmetningen i dypvannet ved punkt G i Litjvatnet 19 % (tilstandsklasse IV – dårlig).

4.3 Overvåking av tilløpsbekker til Jonsvatnet (Storvatnet)

Miljømål i tilløpsbekkene

Tilløpsbekker til Jonsvatnet, særlig i Storvatnet, representerer en forurensningsrisiko for drikkevannsinntaket på Jervan. Sikring av drikkevannskvaliteten krever bla. at den bakteriologiske vannkvaliteten i tilløpsbekkene til Storvatnet ligger på et stabil akseptabelt nivå. Potensielt største forurensningsrisiko er knyttet til Jervbekken og Valsetbekken som renner ut i nærområdet til vanninntaket for drikkevannet. Begge bekkene drenerer områder med jordbruksdrift. I feltet til Valsetbekken finnes også kommunalt avløpsnett. Målinger i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva de siste årene har gitt grunnlag for å angi lokale vannkvalitetsgrenser i tilløpsbekker til Storvatnet (Nøst 2006a). Hensynet til forurensningsrisiko overfor drikkevannet tilsier et strengt, men realistisk miljømål.

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 100 ml

Meget høy forurensning- Uakseptabel vannkvalitet
> 1000

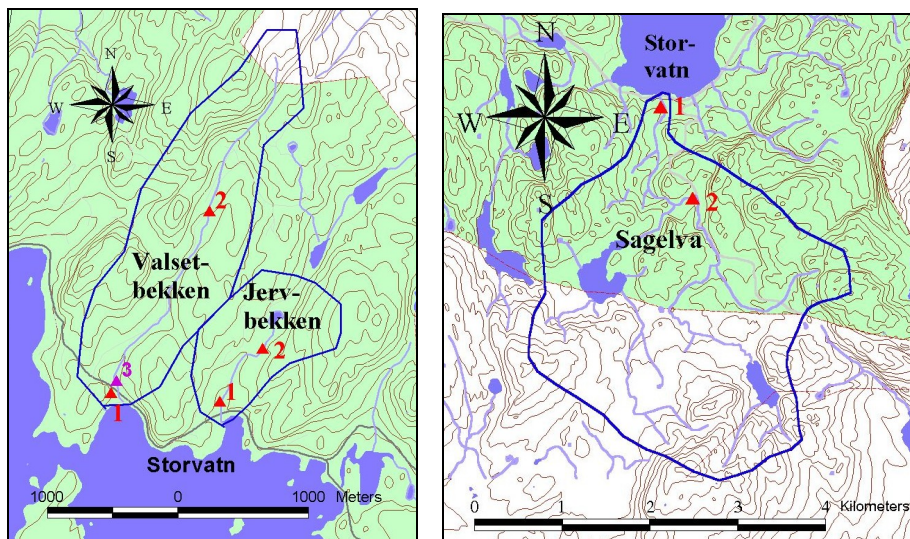
Måleprogram

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Valsetbekken og Jervbekken er overvåket siden år 2000. I begge bekkene er det hvert år tatt ukentlige prøver fra vår til høst på to punkter; st.1 og st.2(**figur 4.10**). Disse representerer henholdsvis områder nedstrøms og oppstrøms i forhold til antatt viktigste forurensningskilde; gårdsbruk med husdyrdrift. Fra 2006 er prøvetakingen i Valsetbekken utvidet med et ekstra prøvepunkt, st.3, som er plassert like ovenfor pumpestasjonen for å fange opp eventuelle forurensningsbidrag fra kommunalt avløpsnett. Nedbørfeltene til de to bekkene er små, henholdsvis 0,55 km² og 1,75 km².

I Sagelva, som renner ut i Jonsvatnet fra sør ved Øvre Jervan, ble det satt i gang tilsvarende undersøkelser fra 2003. Det er opprettet to stasjoner, en nedre (st.1) og en øvre (st.2) for å fange opp eventuelle gradienter i den bakteriologiske tilstand (**figur 4.10**). Nedbørfeltet (9,6 km²) har liten grad av menneskelig og husdyrspåvirkning, og Sagelva oppfattes i utgangspunktet å representere bakgrunnsnivå for bakteriologisk vannkvalitet i Jonsvatnets nedbørfelt.

I 2006 startet prøvetakingene i de tre bekkene 3. mai og avsluttet 21. desember. Til sammen er det tatt 157 prøver. Enkeltmålingene for innhold av tarmbakterier (tkb) er vist i **vedlegg 1**.

Figur 4.10. Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva med nedbørfelt.



Resultater og vurderinger

Nedre del av Valsetbekken og Jervbekken er mest utsatt for gjennombrudd av forurenset vann (uakseptabel vannkvalitet). Det er i første rekke i forbindelse med nedbørsperioder at større forskjeller i bakterieinnhold måles mellom nedre og øvre deler i de to bekkene. Målinger de senere år viser at årsmiddel for tkb i nedre del (st.1) av Valsetbekken og Jervbekken kan være høyere enn 200 tkb per 100 ml, dvs. høy forurensning (**figur 4.11**). I Sagelva viser målingene at det ikke er noen vesentlige forskjeller i den bakteriologiske vannkvaliteten mellom nedre og øvre deler av elva. Årsmidler ligger stort sett lavere enn 100 tkb per 100 ml, dvs. lav forurensning.

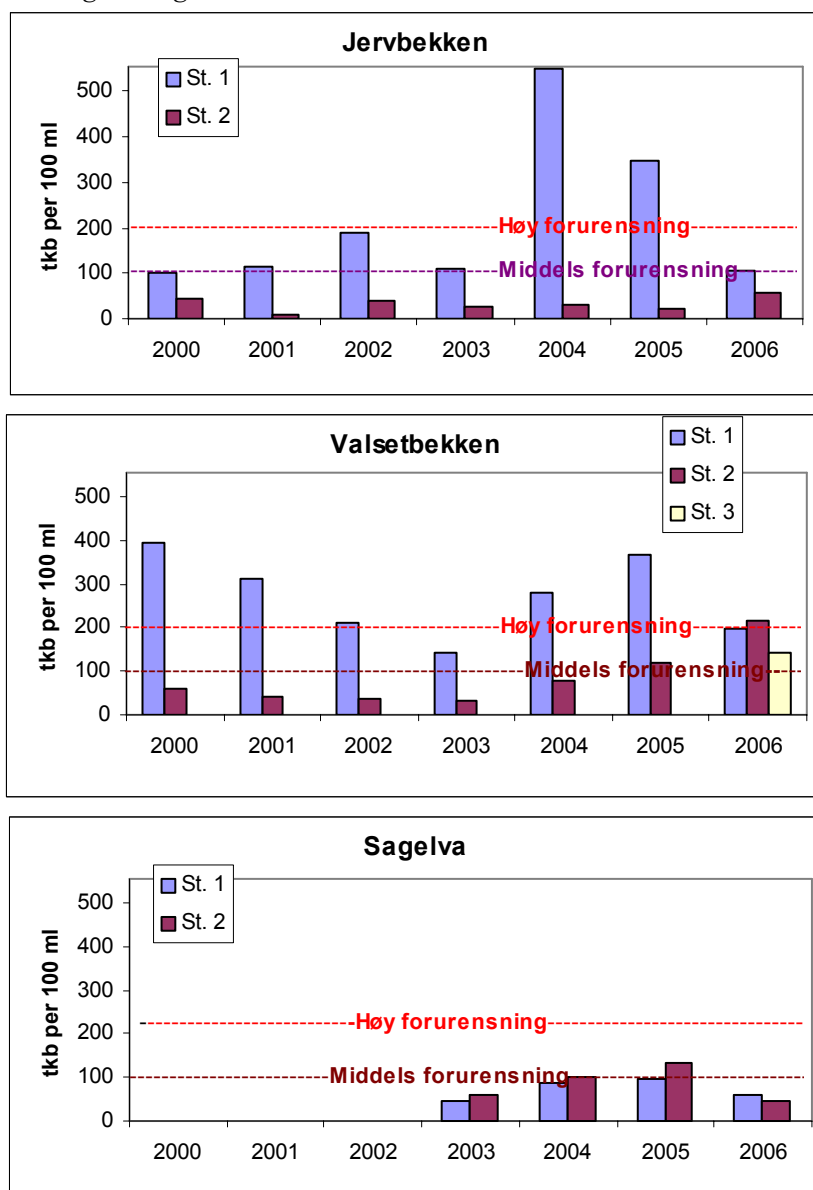
I Jervbekken er det interessant å merke seg at bakterieinnholdet i 2006 var betydelig lavere enn de to foregående år. En vesentlig del kan nok forklares med ulikheter i nedbør, og 2006 var preget av lite nedbør ut over sommeren. Men det er også sannsynlig at tiltak med utkjøring av gjødsel fra Jervbekkens felt har gitt en positiv respons på vannkvaliteten i bekken. En indikasjon på denne responsen kan vi bla. finne når vi sammenlikner bakterieinnholdet i Jervbekken og Valsetbekken på prøvetidspunktet 12. juli 2006. Høyt utslag av bakterier i Valsetbekken ble målt på denne datoen, og prøvetidspunktet sammenfalt også med en periode med kraftig nedbør (døgnednbør: 13 mm). Bakterieinnholdet på alle 3 stasjonene i Valsetbekken var da 10 ganger høyere enn i Jervbekken (**figur 4.12, 4.13**). Det er grunn til å anta at utslaget her langt på vei kan være et resultat av utkjøring av gjødsel fra Jervbekkens felt. I så fall bør slike tiltak følges opp.

Målingene i 2006 viste generelt godt samsvar mellom bakterieinnholdet på de 3 stasjonene i Valsetbekken (**figur 4.14**). Dataene fra st.3 viser også at det ikke har forekommet noen vesentlige avvik som kan tyde på forurensningsbidrag fra kommunalt avløpsnett. På datoen med høyest bakterieinnhold (12. juli) hadde bla. st.3 klart lavere verdier enn både st.1 og st.2.

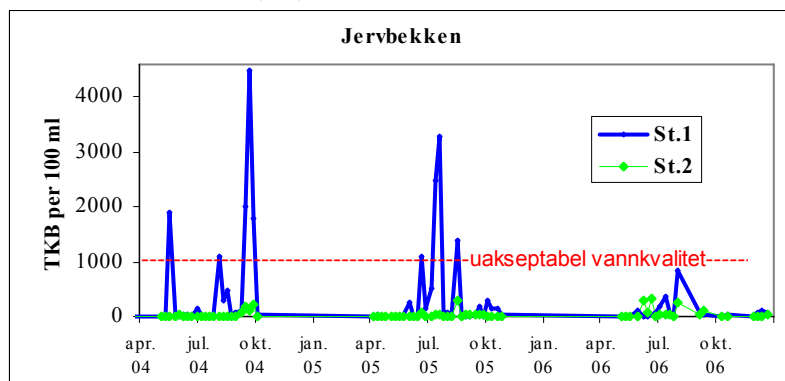
I 2006 var bakterieinnholdet i Sagelva gunstig på begge stasjonene; stort sett lavere enn 200 tkb per 100 ml og over 80 % av prøvene hadde verdier lavere enn 100 tkb per 100 ml. Men Sagelva kan også under større nedbørsperioder motta forurensning fra nedbørfeltet, som bla. målt i 2005 (**figur 4.15**). Potensielle forurensningskilder vil her

være avføring fra dyr og eventuelt mennesker. Det antas at det i perioder er en god del sau i området.

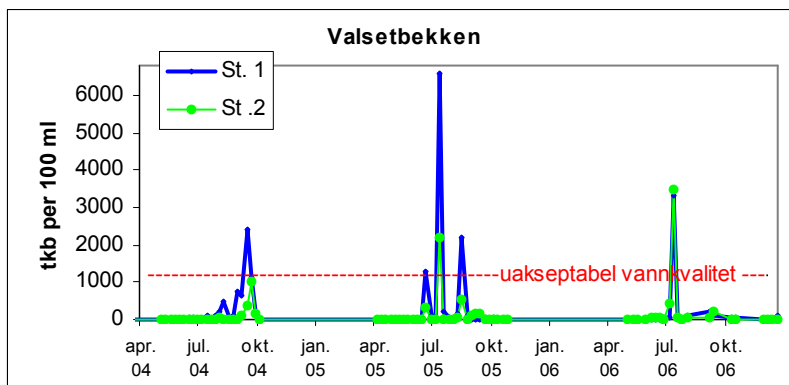
Figur 4.11. Årsmiddel tarmbakterier (tkb) i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva. Vannkvalitetetsgrenser for middels (100 tkb) og høy (200 tkb) bakteriologisk forurensning er angitt.



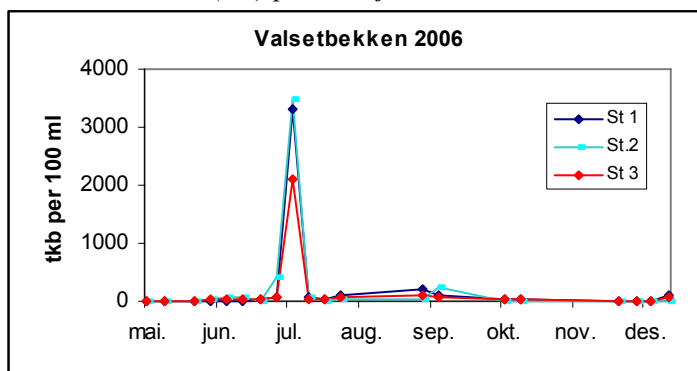
Figur 4.12. Tarmbakterier (tkb) i Jervbekken de siste 3 årene.



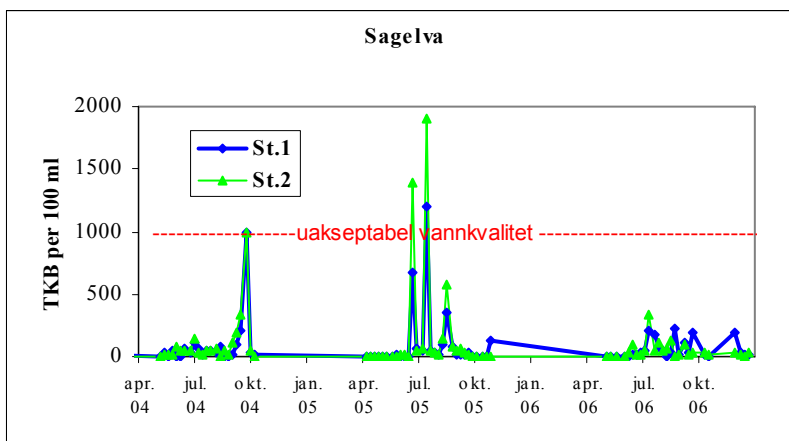
Figur 4.13. Tarmbakterier (tkb) i Valsetbekken de siste 3 årene.



Figur 4.14. Tarmbakterier (tkb) på 3 stasjoner i Valsetbekken i 2006.



Figur 4.15. Tarmbakterier (tkb) i Sagelva de siste 3 årene.



4.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

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

Resultater og vurderinger

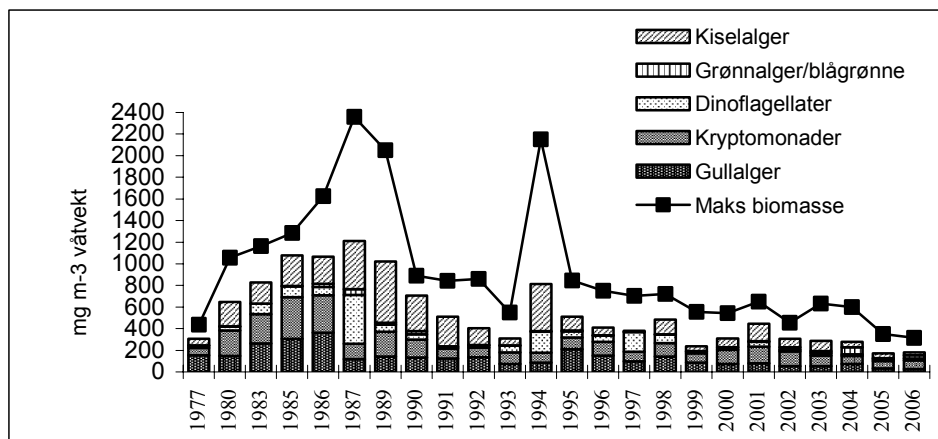
Prøvene i 2006 ble tatt på de faste stasjonene som er brukt siden 1977/80 (Litjvatnet, Storstvatnet og Kilvatnet).

Alger (phytoplankton)

I alle innsjødeler ble det registrert biomasser tilsvarende det laveste nivå som er registrert siden undersøkelsen startet i 1977, noe som for Litjvatnet vises i **figur 4.16**. Andre karakteristiske trekk er at den såkalte vårtoppen i Litjvatnet er betydelig redusert i løpet av senere år, og mengde kiselalger tidlig i sesongen og som gjennomsnitt av sesongbiomassen er lavt i forhold til tidligere registreringer. Begge forhold, lav gjennomsnittsbiomasse og nedgang i andel kiselalger, tyder på at næringssaltnivået i Litjvatnet er redusert sammenliknet med tidligere år. Phytoplanktonbiomasse og artssammensetning i Storvatnet og Kilvatnet er karakteristisk for næringsfattige innsjøer.

Dominans av kryptomonader i sommer- og høstprøver, sammen med innslaget av kolonidannende arter av blågrønnalger, grønnalger og gullalger, tyder på en betydelig beiteeffekt av vannlopper i Litjvatnet (**tabell 4.5**). Kryptomonader kan på grunn av høy veksthastighet tåle et sterkt beitepress, men samtidig gir forholdene ikke beitebare alger som nevnte kolonidannende arter en mulighet til å øke i antall. Dette er et karakteristisk trekk som også i 2006 ble registrert i Litjvatnet fra tidlig i august og ut sesongen. I Kilvatnet og Storvatnet ble det registrert kolonidannende arter noe senere på året, men kryptomonader var ingen sterkt dominerende gruppe som i Litjvatnet.

Figur 4.16 Gjennomsnittsbiomasse av alger juni-sept. og maksimal registrert biomasse (0-10 m) i Litjvatnet, 24 år i perioden 1977-2006.



Tabell 4.5. Algemengder i Litjvatnet i 2006.

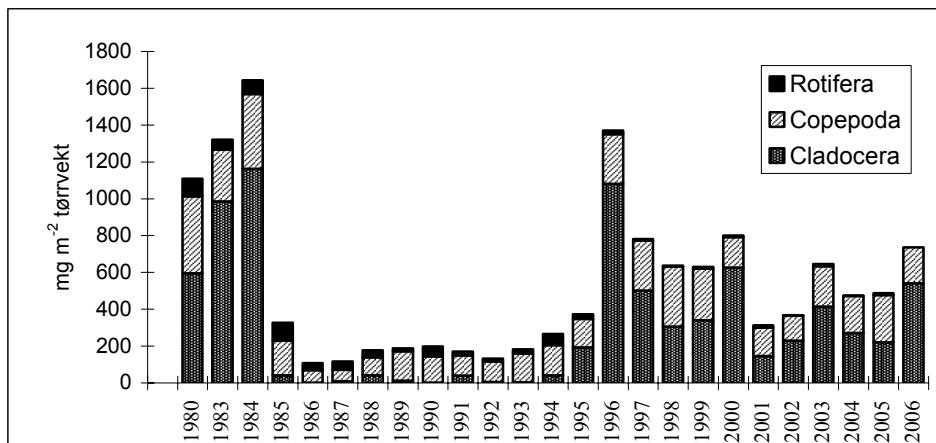
	30-jun		12-jul		24-jul		11-aug		29-aug		26-sep		
	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	Gj.snitt
Blågrønne	0	0	0	0	0	0	68	20	58	82	29	37	25
Gullalger	65	44	13	13	23	6	55	31	26	11	28	24	28
Kryptomonader	128	155	78	111	53	51	93	34	81	38	106	22	79
Kiselalger	67	113	19	62	10	20	5	10	2	2	7	16	28
Grønnalger	1	1	0	0	0	0	21	17	15	2	0	0	5
Dinoflagellater	31	23	13	23	2	20	30	0	60	0	0	0	17
Gj. biomasse	292	336	123	209	88	97	272	112	242	135	170	99	181
Gj.biomasse													
0-10m	314		166		93		192		189		135		181

Dyreplankton

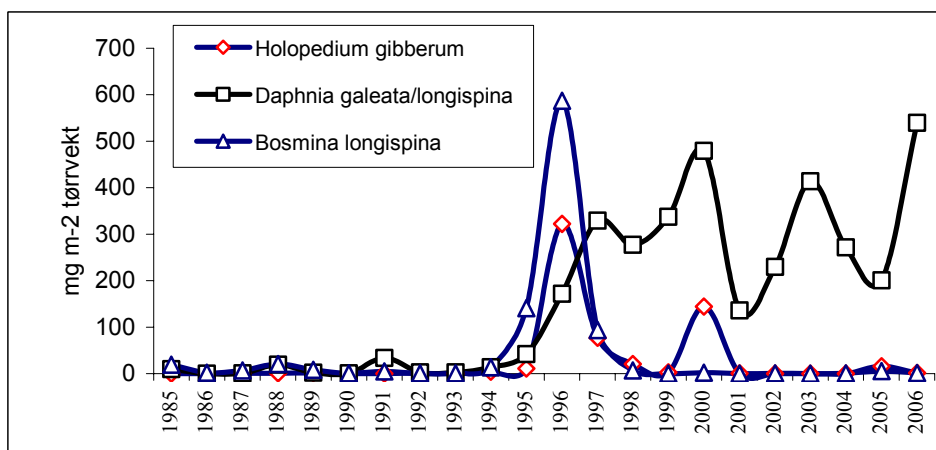
Gjennomsnittlig biomasse av dyreplankton var 745 mg m² (tørrvekt) i Litjvatnet i 2006. Etter at dyreplanktonet begynte å komme tilbake midt på 1990-tallet, er det bare tre år som har hatt større gjennomsnittsbiomasse (**figur 4.17**).

Vannlopper (Cladocera) utgjorde 73 % av den totale biomassen, og *Daphnia longispina* var meget sterkt dominerende art med 99,5 % av biomassen. Arten har aldri tidligere i undersøkelsesperioden hatt så stor biomasse (**figur 4.18**). Forekomsten er meget positivt for Litjvatnet da arten med sin størrelse og ernæringsmåte er kjent som en meget effektiv algespiser (phytoplankton) og er derfor en viktig faktor for vannkvaliteten.

Figur 4.17 Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet 1980-2006



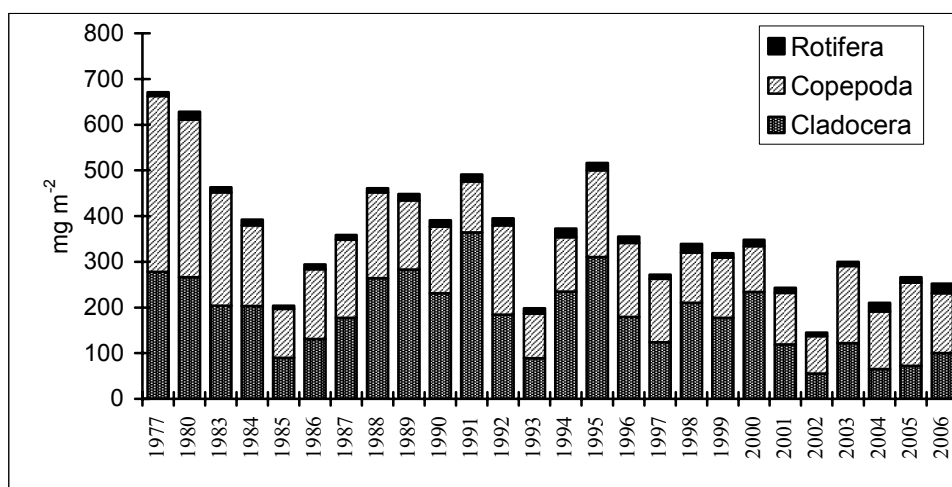
Figur 4.18. Biomasseutvikling av de viktigste vannloppene (*Cladocera*) i Litjvatnet 1985-2006.



I Storvatnet var gjennomsnittsbiomassen av dyreplankton 252 mg m² og ganske lik de tre forutgående årene (**figur 4.19**). Her utgjorde hoppekreps (Copepoda) noe større biomasse enn vannlopper (Cladocera) i 2006, henholdsvis 131 og 100 mg m². Fra slutten på 1980-tallet er det en klar trend som viser at biomassen av vannlopper har avtatt i Storvatnet. Gjennomsnittsbiomasse for de fem siste årene (2002 – 2006) var 31 % av gjennomsnittsbiomassen for femårsperioden 1988 – 1992. Om dette er en

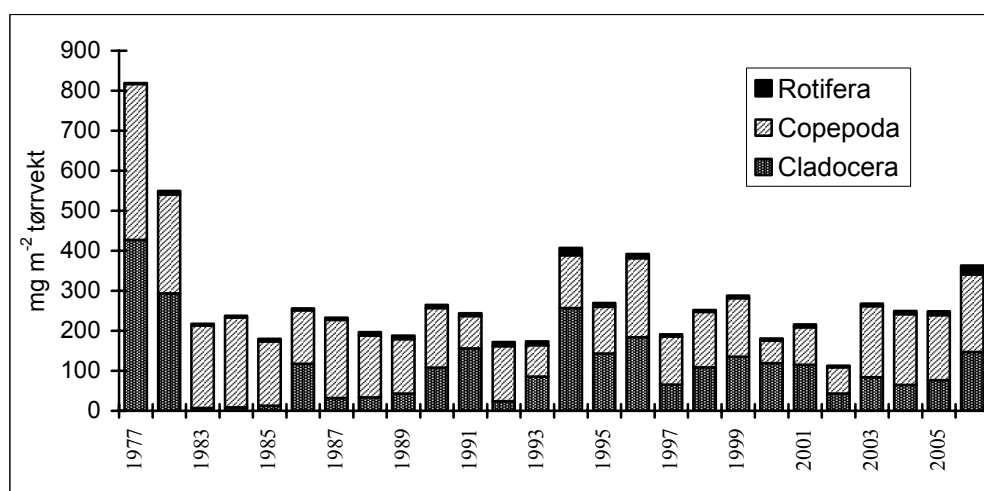
langtidseffekt av introduksjonen av mysis eller om det skyldes økt predasjon fra fisk og/eller reduksjon av næringsstofftilførsel, er vanskelig å si.

Figur 4.19 Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Storvatnet 1977-2006



I Kilvatnet har dyreplanktonbiomassen og artssammensetningen holdt seg relativt stabil etter den kraftige nedgangen fra 1997 til 1983. Gjennomsnittlig biomasse i 2006 var 363 mg m² (**figur 4.20**). Selv om dette er en moderat biomasse, er det den høyeste verdien i Kilvatnet etter 1996. Det var spesielt *Daphnia galeata* som var mer tallrik enn tidligere.

Figur 4.20 Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Kilvatnet 1977-2006



5 BADEVANNSOVERVÅKING

FRILUFTSBAD

5.1 Nytt vurderingsgrunnlag for vannkvalitet

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 helseisiko ved bading. Etter kommunehelsetjenestelovens bestemmelser har lokal helsemyndighet tilsynsansvar når det gjelder vannkvalitet for friluftsbad. Statens helsetilsyn (1994) har utarbeidet normer for tilsyn med vannkvaliteten i friluftsbad. Eksisterende 3 klassebetegnelser (god, mindre god og uakseptabel) for badevannskvalitet er gitt i regelverket "Vannkvalitetsnormer for friluftsbad" (tabell 5.1).

Tabell 5.1. Vurderingsgrunnlag for innhold av bakterier (etter Statens helsetilsyn 1994).

Parameter	God	Mindre god	Uakseptabel
Termotolerante koliforme bakterier/100ml	<100	100-1000	> 1000

Disse betegnelsene og normene harmoniserer imidlertid dårlig med det som ligger i nytt EU- direktiv 2006/ 7/EG av 15 feb 2006.

Trondheim kommune (gjennom vanddatagruppa) har derfor fra 2006 vedtatt å benytte betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser. Tabell 5.2 viser kommunens tilpasninger til de nye betegnelsene og normverdiene for de ulike vannkvalitetsparametrene.

Tabell 5.2. Nytt vurderingsgrunnlag for innhold av bakterier i Trondheim kommune (jfr nytt EU-direktiv).

Parameter	Utmerket 95 % percentil	God 95 % percentil	Dårlig 95 % percentil
Termotolerante koliforme bakterier	< 250	250- 500	> 500
I. enterokokker pr 100 ml	< 100	100- 200	> 185

5.2 Badevannsprøver

I 2006 ble det tatt prøver fra 21 lokaliteter (13 saltvannslok. og 8 ferskvannslok.). De fleste av disse har blitt overvåket de siste 10-15 årene. Oversikt over badepassene er vist i **kart 2 i vedlegg**. Badevannsprøver i Trondheim tas hvert år i perioden mai til august.

Badevannsprøver i saltvann er analysert på termotolerante koliforme bakterier (tkb), intestinale enterokokker, turbiditet og salinitet. I ferskvann analyseres tkb og turbiditet. Resultatene fra de enkelte lokalitetene i 2006 er presentert i **vedlegg 2**. Vannkvaliteten i 2006 er som i tidligere år vurdert og kommentert ut fra målinger av innhold av tkb.

5.3 Vannkvalitet badeplasser i saltvann

For de fleste saltvannslokalitetene finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langstidsutvikling i tkb de siste 15 årene (**figur 5.1**). **Tabell 5.3** gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle saltvannslokaliteter fra år 2000-2006. Leangenbukta og Hitrafjæra ble inkludert i overvåkingen fra 2004.

Flakk har gjennom mange år hatt den mest stabile og beste vannkvaliteten med middelerverdier for tkb for det meste lavere enn 20 per 100 ml (klasse I- utmerket). Bare unntaksvis har enkeltmålinger vist høyere bakterieinnhold enn 100 tkb (i 1999 og 2001). I 2006 varierte tkb mellom 0 og 37, med gjennomsnitt på 7.

Brønnebukta har også gjennom mange år hatt gunstig vannkvalitet, og enkeltmålinger med bakterietall høyere enn 100 tkb er blitt sjeldnere de siste årene. I 2006 var målingene svært stabile og gunstige, fra 0-6 tkb (klasse I- utmerket).

Munkholmen både på østsiden og vestsiden har de senere år fått en stabilisering av bakterieinnholdet på et gunstig nivå. Særlig på østsiden har vannkvaliteten tidligere vært variabel (tilstandsklasse II –III). Vannkvaliteten har fra 2004 tilsvart klasse I-utmerket på begge badeplassene. I 2006 lå bakterieinnholdet lavere enn 50 tkb gjennom sommersesongen, med unntak av målingene i mai som viste omkring 200 tkb. Samtidig var det også høyt innslag av intestinale enterokokker på samme tidspunkt, som indikerer en viss fekal forurensning. Kilden er ukjent.

St. Olav Pir har hatt en merkbar bedring i vannkvalitet fra etter 1995. Men episoder med høyt bakterieinnhold er likevel målt etter år 2000. De siste par årene ser vi en mer stabilisering av bakterienivåene igjen. Målingene i 2006 var svært tilfredsstillende med middelerverdi 32 tkb (klasse I- utmerket).

Korsvika hadde fram til midten av 1990-tallet dårlig vannkvalitet, men senere har det skjedd en bedring og vannkvaliteten har blitt mer stabil. Noen enkeltmålinger de senere år har riktignok vist at Korsvika fremdeles er utsatt for hendelser med tilførsel av kloakkforurensning. Senest ble dette påvist i august 2005, som følge av lekkasje fra Ladehammeren renseanlegg. Men det generelle bildet er at vannkvaliteten er tilfredsstillende. I 2006 var middelerverdien 63 tkb (klasse I –utmerket) og ingen større avvik med forhøyede bakterietall ble målt.

Djupvika og Ringvebukta har hatt en positiv utvikling i vannkvalitet, og målingene de siste par årene tyder på en stabilisering av bakterieinnholdet på et gunstig nivå. Forhøyede bakterieverdier ble imidlertid også påvist ved disse to badeplassene i august 2005 som følge av lekkasje fra Ladehammeren renseanlegg.

I 2006 var bakterieinnholdet ved Djupvika svært gunstig, middelerverdi 22 tkb og variasjon 0-68 tkb (klasse I – utmerket). Ved Ringvebukta var variasjonen i målingene klart større, fra 0- 520 tkb (klasse II-god). De høyeste verdiene som ble målt i juni hadde sammenheng med en hendelse med svikt i en kloakkpumpe ved Ringvebukta pumpestasjon med et kloakkutslipp fra 2100 personer til fjorden. Ringvebukta ble da stengt øyeblikkelig for bading, og varselskilt satt opp på stranden. Vannkvaliteten ved badeplassen ble deretter overvåket daglig i 1-2 uker (**vedlegg 2**). Verdiene som ble målt tydet likevel ikke på at kloakkutslippet medførte urovekkende høye bakterienivåer på badeplassen i denne tidsperioden eller senere utover sommeren når pumpen på ny var i funksjon. Badeforbudet ble opphevet etter den utvidete prøverunden.

Devlebukta har i flere år hatt et gunstig bakterienivå (klasse I-utmerket). Høyt bakterieinnhold ble også her påvist i august 2005 av samme årsak som nevnt tidligere. I 2006 var bakterieinnholdet svært gunstig, middelverdi 10 tkb og variasjon 0-40 tkb.

Vannkvaliteten ved **Hansbakkfjæra** har vært stabil og gunstig de siste årene (klasse I-utmerket). Særlig er målingene i 2006 oppløftende med de laveste nivåer av bakterier (middelverdi 12 tkb) som er målt for badeplassen.

Vannkvaliteten ved **Væreholmen** har også vært stabil og gunstig de siste årene (klasse I-utmerket). I 2006 var middelverdien 25 tkb og enkeltmålingene varierte mellom 0 og 80 tkb.

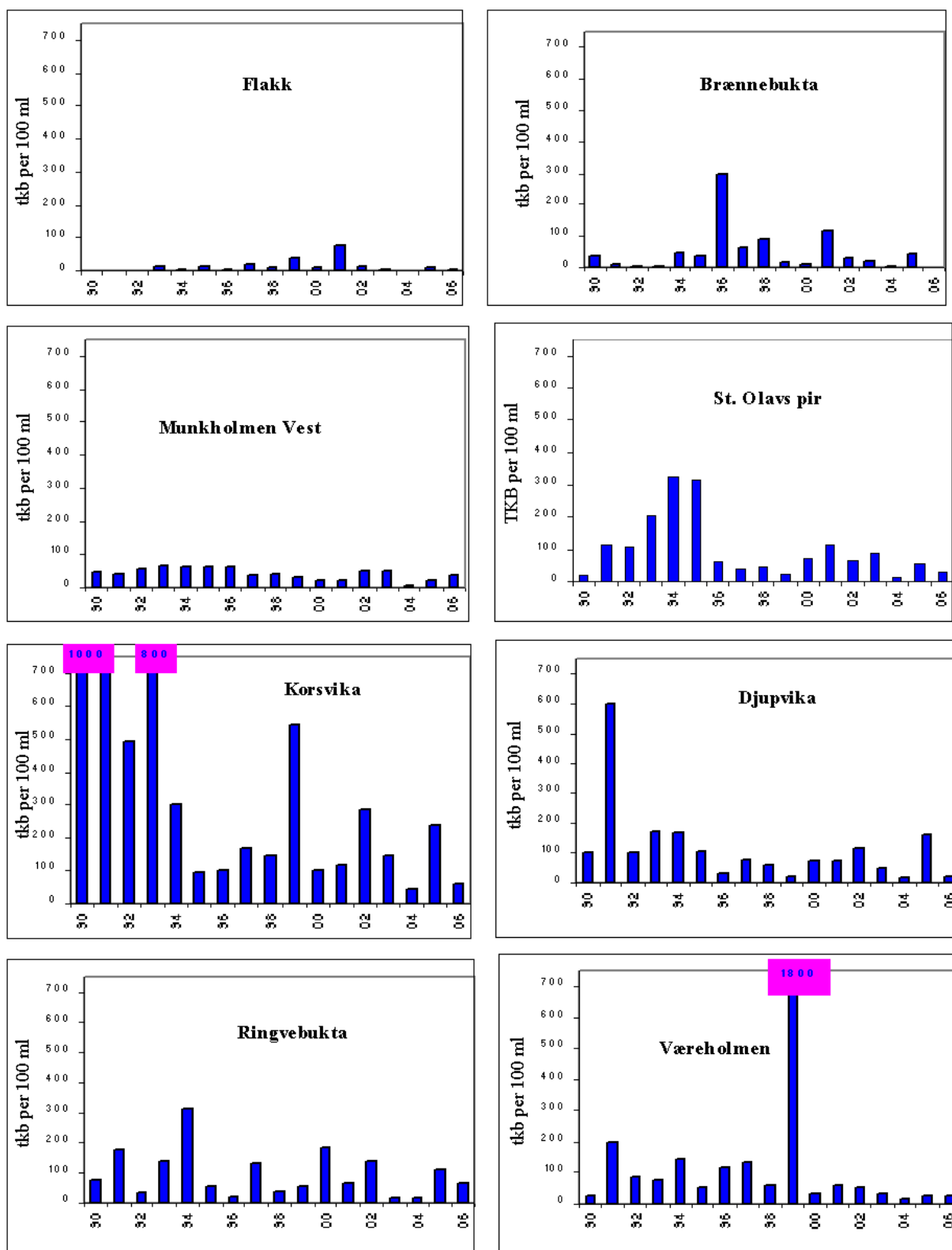
Målingene i **Leangenbukta** startet opp i 2004 og har vist at badeplassen generelt har stabile og gunstige bakterienår. I 2006 ble det også målt lave verdier med middelverdi 9 tkb (klasse I-utmerket).

Ved **Hitrafjæra** startet også målingene i 2004. Målingene i 2006 var generelt gunstige, men variasjonen i enkeltmålingene var større enn ved Leangenbukta, fra 0 – 350 tkb. Hitrafjæra er mer følsom for forurensningstilførsler enn Leangenbukta. Dette har sammenheng med periodevis høye forurensningsbidrag fra Sjøskogbekken, bla. målt i 2005 (klasse III-dårlig).

Tabell 5.3. Vannkvalitet (middelverdi tkb) på badeplasser i saltvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig.

Badeplass	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse
Flakk camping	15	5	1	12	7	I	I	I	I	I
Brænebukta	31	20	4	41	2	I	I	I	I	I
Munkholmen V	50	53	3	19	36	I	I	I	I	I
Munkholmen Ø	156	91	14	38	35	III	II	I	I	I
St. Olavs pir	69	90	17	57	32	I	II	I	I	I
Korsvika	288	148	47	241	63	III	II	I	III	I
Djupvika	115	53	18	163	22	II	I	I	III	I
Ringvebukta	141	16	18	109	64	II	I	I	II	II
Devlebukta	34	11	6	145	10	I	I	I	III	I
Hansbakkfjæra	32	20	22	55	12	I	I	I	I	I
Væreholmen	52	30	17	28	25	I	I	I	I	I
Leangenbukta			8	99	9			I	II	I
Hitrafjæra			52	433	58			I	III	I

Figur 5.1. Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb) (middelverdier mai-august) i saltvannlokaliteter i perioden 1990-2006.



5.4 Vannkvalitet, badeplasser i ferskvann

Fire vann har siden 1995 inngått i årlige målinger for badevannskvalitet. Dette gjelder Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen. Utvikling i vannkvalitet i perioden 1995-2006 for disse vatna er vist i **figur 5.2**. Theisendammen ble tatt inn i overvåkingen fra 2003. Tømmerholtdammen kom inn som ny lokalitet i 2005 og Baklidammen fra 2006. **Tabell 5.4** gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for ferskvannsbadeplassene de siste 5 årene.

Kyvatnet har over år hatt stabile og gunstige verdier for bakterieinnhold. Middelverdier lavere enn 20 tkb per 100 ml er målt de fleste år (klasse I- utmerket). Også i 2006 ble lave bakterienivåer målt, middelverdi 16 tkb.

Lianvatnet har i mange år hatt mer variabel og dårligere vannkvalitet enn de øvrige vatna, særlig ble dette målt i 2002 og 2003. Generelt er imidlertid bakterieinnholdet gunstig og i de siste par årene ligger målingene innenfor tilstandsklasse I-utmerket.

Haukvatnet har hatt stabil og gunstig vannkvalitet de siste årene. Bakterienivåene i 2006 var gjennomgående lave, middelverdi 15 tkb (klasse I-utmerket).

Hestsjøen har svært stabil og lavt bakterieinnhold. I de fleste år siden 1995 registreres middelverdier lavere enn 10 tkb. I 2006 var middelverdien 6 tkb (klasse I- utmerket).

Theisendammen har også lave og gunstige verdier for bakterieinnhold (klasse I- utmerket). Middelverdi i 2006 var 10 tkb.

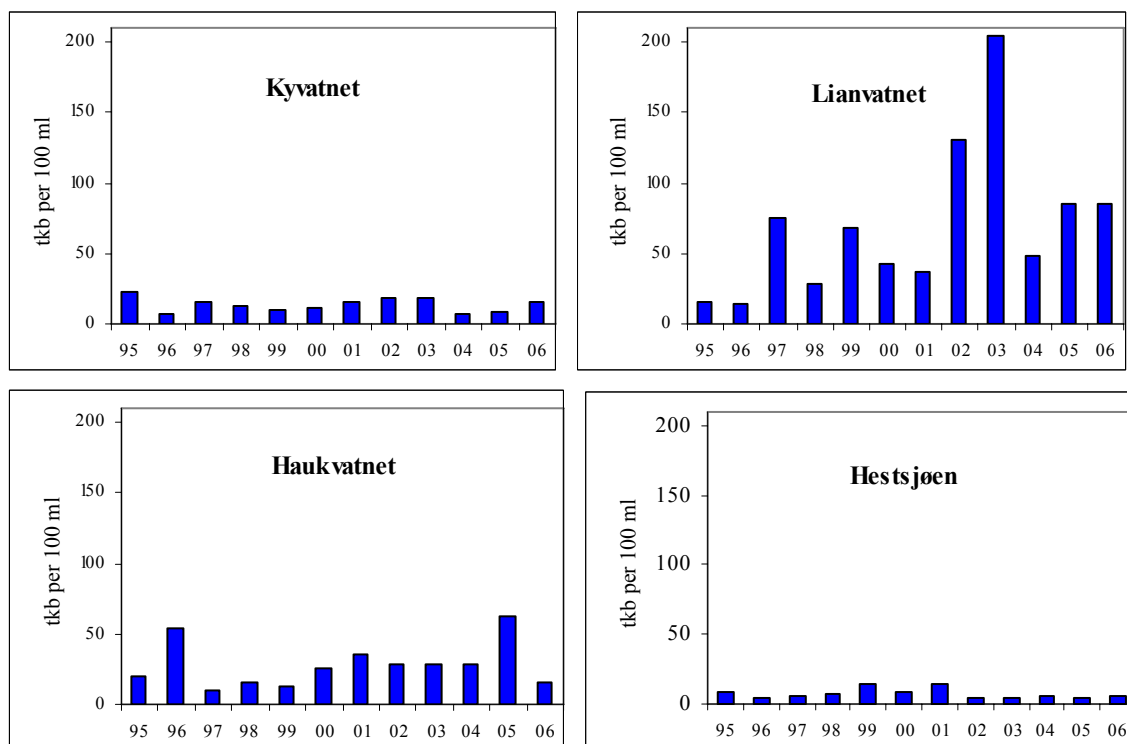
Målinger i **Tømmerholtdammen** i 2005 og 2006 og i **Baklidammen** i 2006 viser at badeplassene holder stabil og god vannkvalitet (klasse I- utmerket).

I 2006 har samtlige lokaliteter turbiditetsverdier lavere enn 2 FTU og tilfredstiller kravet til god badevannskvalitet (**vedlegg 2**).

Tabell 5.4. Vannkvalitet (middelverdi tkb) i ferskvannslokaliteter de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig.

Badeplass	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse
Kyvatnet	19	19	7	8	16	I	I	I	I	I
Lianvatnet	130	205	48	85	85	II	III	I	I	I
Haukvatnet	29	29	28	62	15	I	I	I	I	I
Hestsjøen	5	4	6	5	6	I	I	I	I	I
Theisendammen		16	12	13	10	I	I	I	I	I
Tømmerholtdammen				24	10				I	I
Estenstaddammen					15					I
Baklidammen					8					I

Figur 5.2. Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb) (middelverdier mai-august) i ferkvannslokaliteter i perioden 1995-2006.



6 VASSDRAGSOVERVÅKING

6.1 Vannkvalitet - lokale miljømål

Trondheim kommune har som mål at Nidelva og bynære bekker skal ha en så god vannkvalitet som mulig. Formålet med måleprogrammet i vassdrag er derfor å:

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

Trondheim kommune har satt lokale miljømål for elver og bekker ut fra vurdering av innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor (jfr. Nøst 2006a). 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 enn angitte målverdier. Vannkvalitetsgrenser for tilløpsbekker Jonsvatnet (Storvatnet) er behandlet for seg og ses i forhold til forurensningsrisiko for drikkevann (jfr. Kap.4.3)

Tabell 6.1. Lokale miljømål og krav til måloppnåelse for tarmbakterier og næringsalter i elver og bekker i Trondheim kommune.

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

6.2 Lokalteter

Lokaliteter, parametervalg og prøvehyppighet er nærmere redegjort i " Program for vannovervåking i 2005-2006" (Nøst 2004). I alle lokaliteter er det tatt vannprøver for analyse av kjemisk og bakteriologisk vannkvalitet. 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 2006 (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. 4.3.

6.3 Nidelva

Overvåking av Nidelva har vært basert på månedlige stikkprøver for analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. Prøver er i 2006 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 i hovedelva er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Fra Kanalen v/Jernbanebrua er det tatt prøver fra to dyp, 1 meter fra bunnen og 0,5 meter fra overflata. Enkeltdata for bakteriologiske og kjemiske parametre i 2006 er vist i **vedlegg 3**. I **tabell 6.2** er resultatene sammenholdt med tilstandsklassifisering av vannkvalitet (SFT 1997).

Tabell 6.2. Resultater fra overvåking av Nidelva i 2006. Plassering i tilstandsklasser i henhold til SFT (1997). 1) 90-persentil, 2) Minimumsverdi, 3) Aritmetisk middelvei

Nidelva 2006						
	TKB ¹⁾ per 100 ml	Turbiditet ³⁾ FTU	pH ²⁾	Total fosfor ³⁾ µg P/l	Total nitrogen ³⁾ µg N/l	Farge ³⁾ mg Pt/l
Kanalen- overflata	522	2,5	7,3	8,5	222	22
Kanalen - bunnen	205	0,8	7,4	18,9	174	7
Nidelv bru	1311	2,6	7,1	6,1	225	23
Gamle Bybro	513	2,6	7,1	5,7	223	24
Nidareid bru	544	2,5	7,1	6,3	227	24
Stavne bru	205	2,5	7,1	5,2	223	24
Sluppen bru	132	2,1	7,1	4,6	213	24
Tiller bru	120	2,5	7,0	5,4	233	26
Trong Sundet	0	0,7	7,1	1,7	176	30
<i>tilstandsklasser:</i>						
I-meget god	II-god	III-mindre god	IV-dårlig	V-meget dårlig		

Bakteriologiske forhold

Den bakteriologiske vannkvaliteten i øvre deler av Nidelva er god og tilfredstillende. Målinger ved utløpet av Selbusjøen (Trongsundet) i 2006 var særdeles oppløftende ettersom det ikke ble påvist tarmbakterier i noen av de 5 prøvene som ble tatt gjennom året (vedlegg 3).

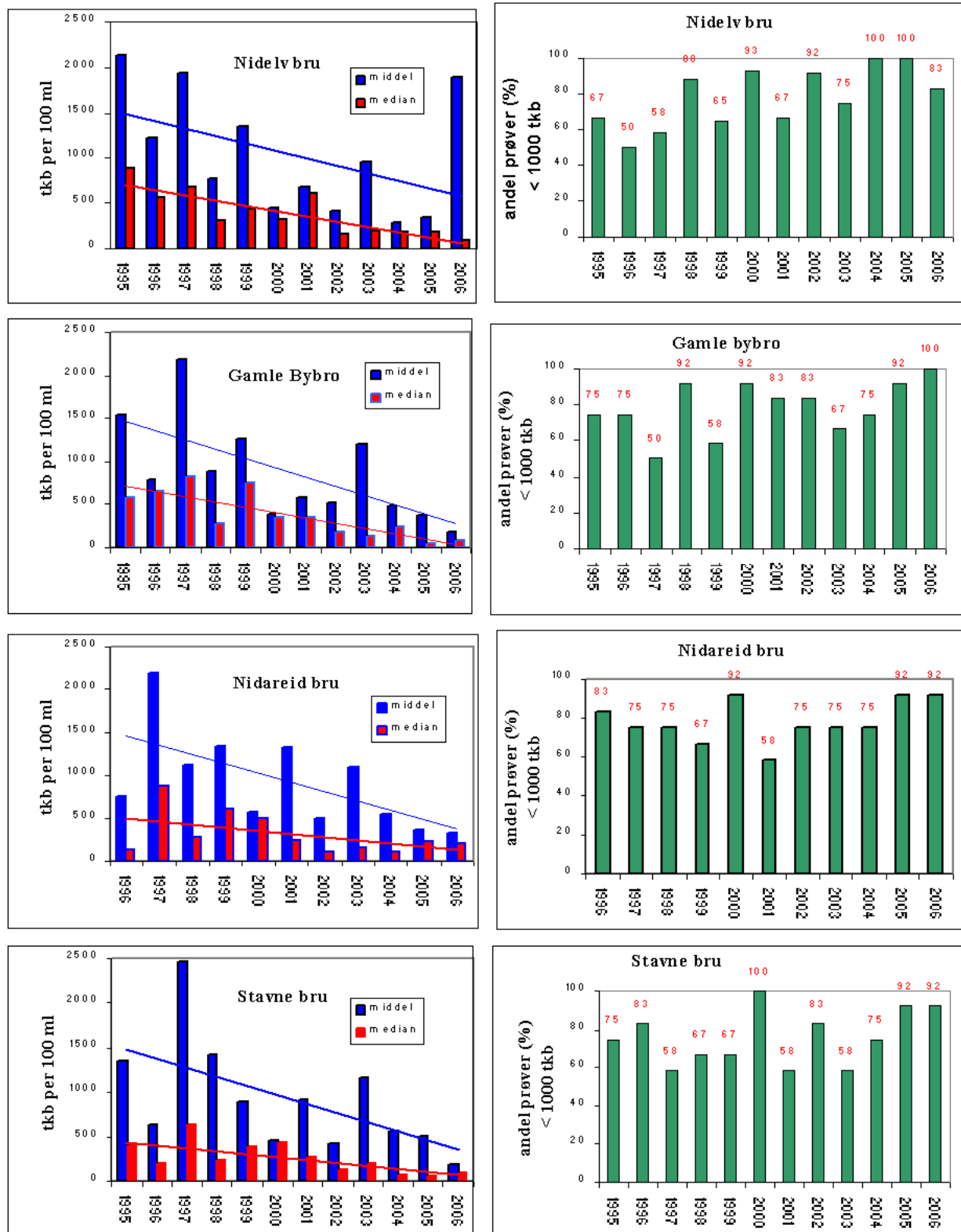
Litt høyere bakterieinnhold måles ved Tiller bru, men nivåene er likevel lave. Det har vært stabile bakterienivåer i flere år. I 2006 varierte innholdet mellom 0 og 150 tkb per 100 ml. Full måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) er oppnådd de siste 8 årene.

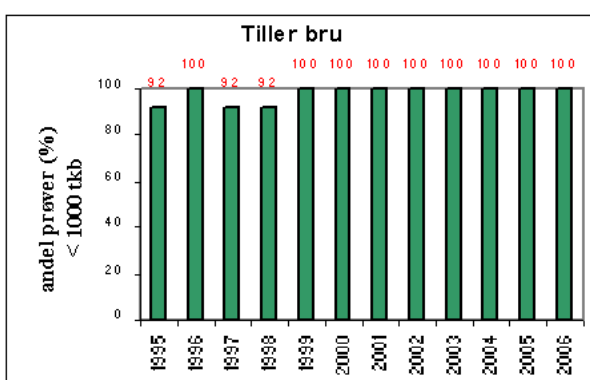
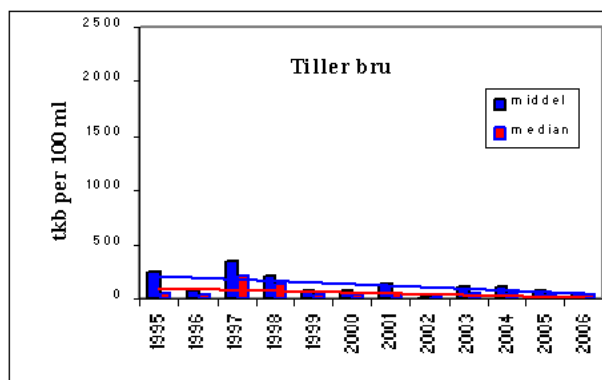
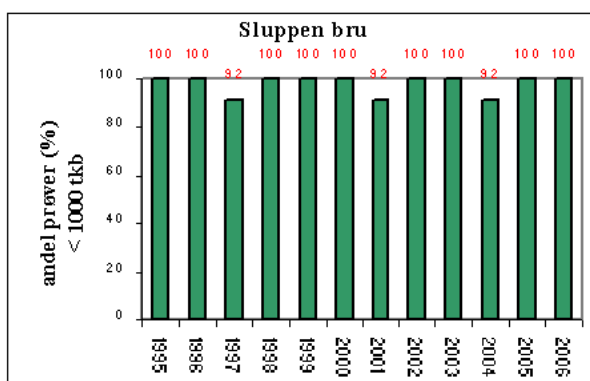
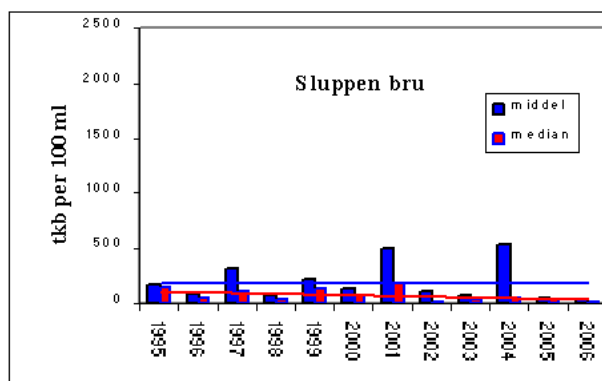
Målingene ved Sluppen bru i 2006 viste også tilsvarende stabile og gunstige bakterienivåer som Tiller bru, med måloppnåelse 100 %. Prøvepunktet kan imidlertid periodevis være påvirket av forurensningsbidrag fra Leirelva. Bakteriebidragene derfra har variert, og dataene fra Sluppen bru fra de siste 10 år viser derfor ingen klare trender.

På elvestrekningen fra Sluppen bru og ned til fjorden, dvs en strekning på ca. 8 km, finner vi den største kloakkpåvirkningen (**figur 6.1**). Vannkvaliteten er idag generelt god ved tørrværsperioder, men utfordringene er å redusere overløpsdrift og utlekking av kloakk i perioder med regn eller snøsmelting. Det er under slike perioder at vannkvaliteten fremdeles kan være dårlig. Betydelig investeringer og innsats på utbedringer på avløpsnettets samt tilkobling av resterende bebyggelse de siste 10-15 årene, har imidlertid ført til at bakterieinnholdet gradvis har blitt mindre. I 2006 ble det her stort sett målt tilfredstillende bakterienivåer. Om lag 85 % av prøvene som til sammen ble tatt på de 4 prøvepunktene fra Sluppen bru og ned til fjorden hadde bakterieinnhold lavere enn 500 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) varierte fra 83-100 %. En måling ved Nidelv bru (i januar) skilte seg ut med meget høyt bakterieinnhold, 20 000 tkb per 100 ml. Måleresultatet kan imidlertid ha vært påvirket av selve prøvetakingen denne datoen. Sterk vind medførte at prøvepunktet ble flyttet fra midt i elva til elvebredden på østsiden. Oppstuing av vann og lite gjennomstrømning kan her ha medført at bakterieinnholdet lokalt var høyere enn ut i elva.

I kanalen både i overflatevannet og i bunnvannet var det i 2006 stort sett gunstige bakterienivåer. Med unntak av en måling i overflatevannet i oktober (2400 tkb) lå målingene klart lavere enn 1000 tkb.

Figur 6.1. Innhold av tarmbakterier og grad måloppnåelse (%) på målepunkter i Nidelva.





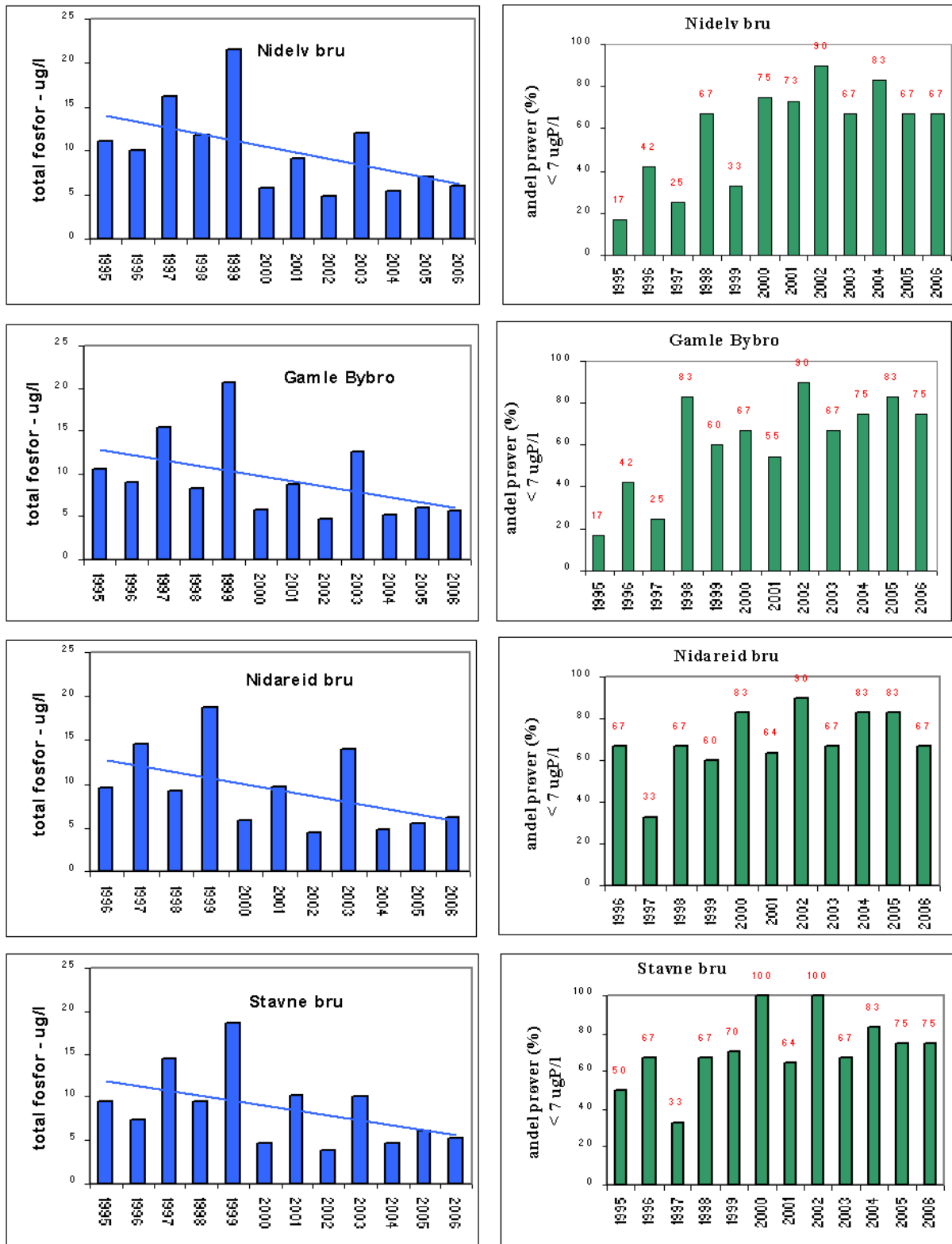
Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

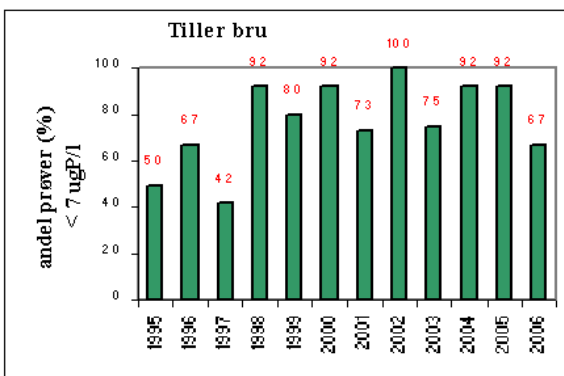
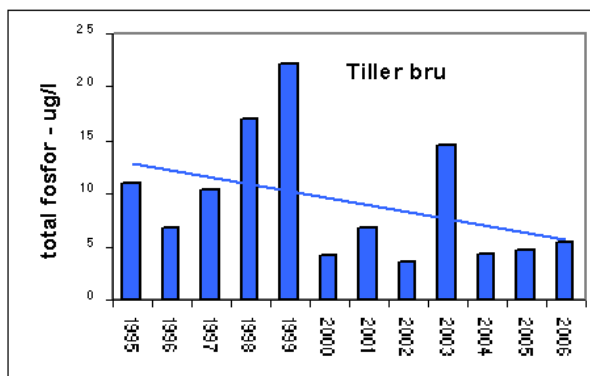
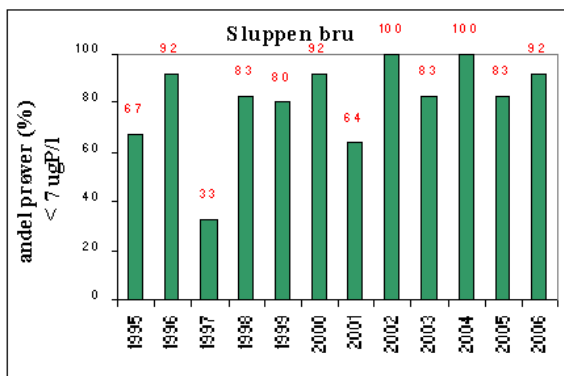
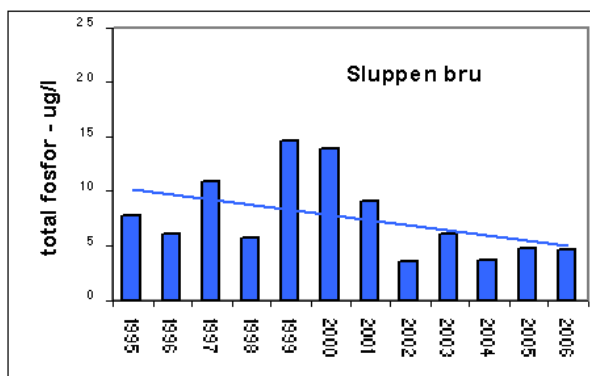
Total fosfor

I 2006 lå årsmidlene for fosfor fra 5-6 $\mu\text{g/l}$. Måloppnåelsen (prøver $< 7 \mu\text{g/l}$) i 2006 varierte mellom 67 og 92 %. Bare unntaksvis ble det målt verdier høyere enn 10 $\mu\text{g/l}$ og høyeste fosforinnhold ble målt i april ved Nidareid bru, vel 16 $\mu\text{g/l}$. På referansestasjonen Trongsundet ved utløpet av Selbusjøen ble det målt svært lave fosfornivåer, 2-3 $\mu\text{g/l}$ (vedlegg 3). Kanalen har påvirkning fra sjøvann, og fosfornivåene er høyest ved bunnen. Bunnvannet tilsvarer bakgrunnsnivå for sjøvann.

Alle prøvepunktene i elva viser bedring i fosfornivåene det siste tiåret (figur 6.2). Det er ingen klare forskjeller mellom prøvepunktene. Årsmidler for fosforinnholdet på prøvepunktene fra Tiller bru og nedover har i de siste 3 årene ligget lavere enn 7 $\mu\text{g/l}$, dvs. tilstandsklasse I-meget god. Unntaksvis finner vi verdier høyere enn 20 $\mu\text{g/l}$, dvs grense for tilstandsklasse III – mindre god. Forhøyede verdier opptrer i forbindelse med nedbørsperioder.

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





Total nitrogen

Nidelva har gunstige nivåer av nitrogen. Bare unntakvis finner vi innhold som overstiger $300 \mu\text{g/l}$, som er øvre grense for tilstandsklasse I – meget god. Det har heller ikke skjedd vesentlig endringer i nivåene det siste tiåret. I 2006 lå alle enkeltverdiene lavere enn $300 \mu\text{g/l}$, med unntak av prøvene fra november, omkring $500 \mu\text{g N/l}$. Ved Trongsundet ligger nivåene noe lavere, $< 200 \mu\text{g/l}$.

Partikkelinnhold og fargetall

I tørrværsperioder er partikkelinnholdet i Nidelva stabilt og gunstig med verdier lavere enn 2 FTU. Under nedbørsperioder og avrenning fra feltet kan innholdet øke betydelig. I 2006 ble det målt partikkelinnhold opptil 9 FTU under nedbørsperioder i april og november. Årsmidler på de fleste prøvepunktene lå mellom 2 og 3 FTU, som tilsvarer tilstandsklasse IV- mindre god. Målingene ved Trongsundet og bunnvannet i Kanalen viste 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 2006. Trongsundet hadde noe høyere fargetall, 30 mg Pt/l (tilstandsklasse III-mindre god). Bunnvannet i kanalen har lavt fargetall, (tilstandsklasse I-meget god).

Forsurede stoffer (pH)

De fleste målinger i 2006 ligger i overkant av pH 7. Høyere pH verdier (7,5-8) måles i kanalen, som påvirkes av sjøvann. Vassdraget er ikke utsatt for forsuring og pH i elva tilfredstiller klasse I (meget god). Surhetsgraden har vært stabil over mange år.

6.4 Leirelva

I 2006 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). Dette området representerer en tilnærmet naturtilstand i vassdraget uten urban påvirkning. **Tabell 6.3** angir klassifisering av vannkvalitetstilstand på stasjonene i 2006. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 4** og **6**.

Tabell 6.3. Vannkvalitet i Leirelva i 2006 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier.

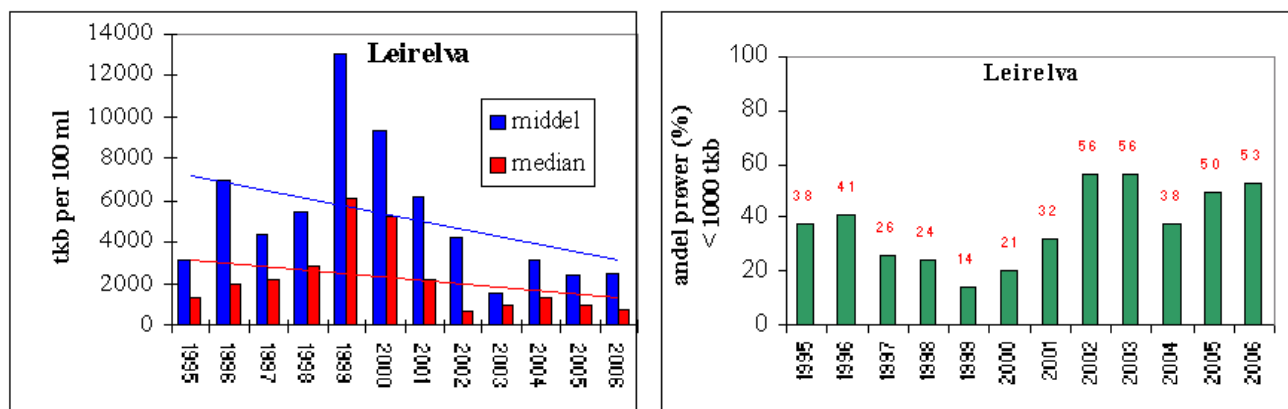
Leirelva målestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	2494	810	5800	22000	40	V-meget dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	40	26	105	158	8	IV-dårlig
	tot N µg N/l	850	780	1310	1840	300	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	28	28	38	48	16	III-mindre god
Forsuring	PH	7,9	7,9	8,1	8,3	7,7	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	13	8	32	78	2	V-meget dårlig

Leirelva referansestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	1	0	3	5	0	I-meget god
Næringssalter	tot P µg P/l	2,6	3,1	4,5	5,7	2	I-meget god
	tot N µg N/l	178	180	208	220	150	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	33	35	42	43	17	III-mindre god
Forsuring	PH	7,5	7,5	7,6	7,6	7,2	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	0,5	0,4	0,6	0,8	0,3	II-god

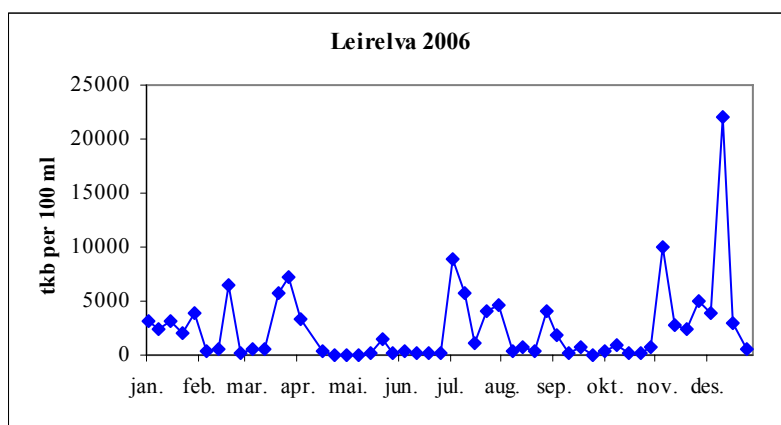
Bakteriologiske forhold

Vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva har det siste tiåret vært variabel med periodevis høyt innslag av bakterier. Årlig samsvarer vannkvaliteten med tilstandsklasse V- meget dårlig. Målingene i perioden 1995-2006 viser ingen klar trendutvikling, men etter år 2000 indikerer målingene en viss reduksjon i forurensningsbelastningen. Medianverdiene for årene 2002-2006 er betydelig lavere enn de øvrige årene, bortsett fra 1995 (**figur 6.3**). 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 2006 ble det avdekket kloakkfortettinger. Klart høyeste bakterienivå ble målt 12. desember med 22 000 tkb, som skyldtes tett overløp ved Elverøy. Høy måling den 7. november (10 000 tkb) skyldtes nedbør overrenning både i overløp og felleskummer. Måloppnåelsen i 2006 var 53 %. I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det målt lave bakterienivåer, fra 0-5 tkb per 100 ml.

Figur 6.3. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Leirelva (målestasjon) i perioden 1995-2006.



Figur 6.4. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2006.



Kjemiske forhold

Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

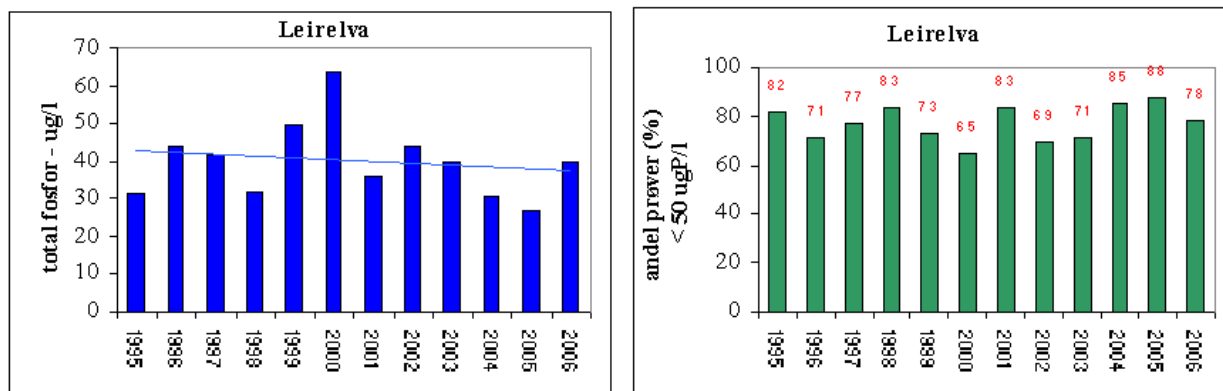
Innholdet av næringsalter i Leirelva er variabelt og høye nivåer måles fremdeles. Det har ikke vært noen entydig utvikling i nivåene det siste tiåret. I de fleste år tilsvarer vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva m.h.t. næringsalter, tilstandsklasse IV (dårlig).

Middelverdi for total fosfor i 2006 var 40 µg/l og målingene varierte mellom 8 og 158 µg/l. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var 78 %. Årlig måloppnåelse for total fosfor i perioden 1995-2006 har variert mellom 65 og 88 %, med høyest måloppnåelse i 2005 (**figur 6.5**).

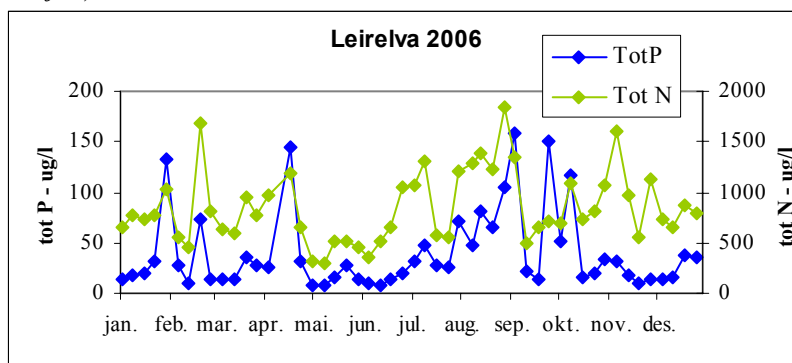
Vel 30 % av prøvene i 2006 hadde verdier for nitrogen høyere enn 1000 µg/l, som viser at belastningen av nitrogen generelt er relativt stor. Høyeste nivåer ble målt i august, opptil 1840 µg/l.

Målingene i øvre deler av Leirelva viser stabilt gunstige nivåer for fosfor, < 6 µg/l. Det samme viser også nitrogeninnholdet, fra 150 til 220 µg/l. Vannkvaliteten m.h.t. næringsalter tilsvarer tilstandsklasse I – meget god.

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



Figur 6.6. Innhold av total fosfor og total nitrogen i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2006.



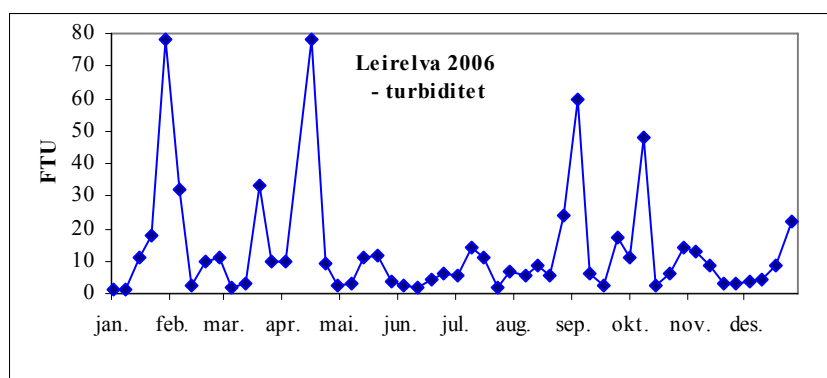
Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Fargetallet ligger stort sett på samme nivå i nedre og øvre deler av Leirelva, med middelværdier omkring 30 mg Pt/l. Dette tilsvarer tilstandsklasse III (mindre god).

Partikkelinnholdet, målt som turbiditet (FTU) tilsvarer klasse V (meget dårlig) i nedre deler av elva i 2006. Det er stor spredning i verdiene for turbiditet (2-78 FTU), noe som i første rekke er betinget av nedbørsforhold og utvasking av leirholdig jord (figur 6.7). I øvre del av elva var partikkelinnholdet lavt, < 1 FTU (tilstandsklasse II – god).

Det har ikke vært noen større endringer fargetallet og partikkelinnhold de senere år.

Figur 6.7. Turbiditet i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2006.



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.

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. På hovedstasjonen i nedre del ble det tatt ukentlige prøver, mens det i øvre del (nedstrøms demning Leirsjøen) ble tatt 5 prøver gjennom året. Enkeltresultater fra 2006 er gitt i **vedlegg 5** og **7**.

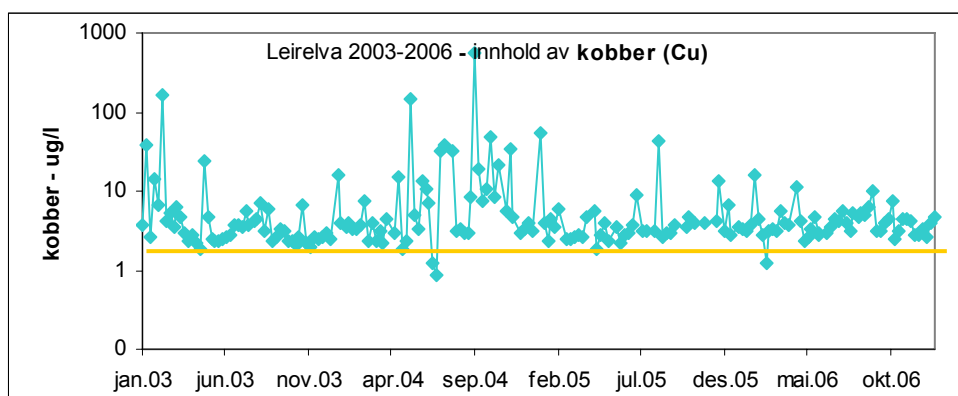
Kobber (Cu)

Det er indikasjoner på at kobber representerer en forurensningsbelastning for de nedre deler av vassdraget. Så å si samtlige målinger de siste 4 årene ligger høyere enn øvre grense (1,5 µg/l) for tilstandsklasse II- moderat forurenset (**figur 6.8**). En rekke prøver overstiger også grensen (6 µg/l) for tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Totalt ligger ca. 20 % av prøvene i fireårsperioden høyere enn dette nivået. Enkelte verdier ligger høyere enn 100 µg/l. Maksimumsverdien i 2006 var 15,8 µg/l målt 31. januar.

Kobber er giftig for vannlevende organismer og slike episoder kan være negativt for det vannlevende miljø i Leirelva. Ettersom det er målt på ufiltrert prøve er det imidlertid uklart hvor mye av kobberet i Leirelva som er bioaktivt og utgjør den reelle trusselen på økosystemet. Høye verdier forekommer i forbindelse med nedbørsperioder og mye av kobberet kan derfor være bundet til partikler. Prøveprogrammet i 2007 skal vurdere dette forholdet nærmere (Nøst 2006b).

I øvre del av elva (v/demning Leirsjøen) er kobberinnholdet generelt lavt. I 2006 lå verdiene omkring 1 µg/l (tilstandsklasse II – moderat forurenset).

Figur 6.8. Innhold av kobber (µg/l) i Leirelva (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.

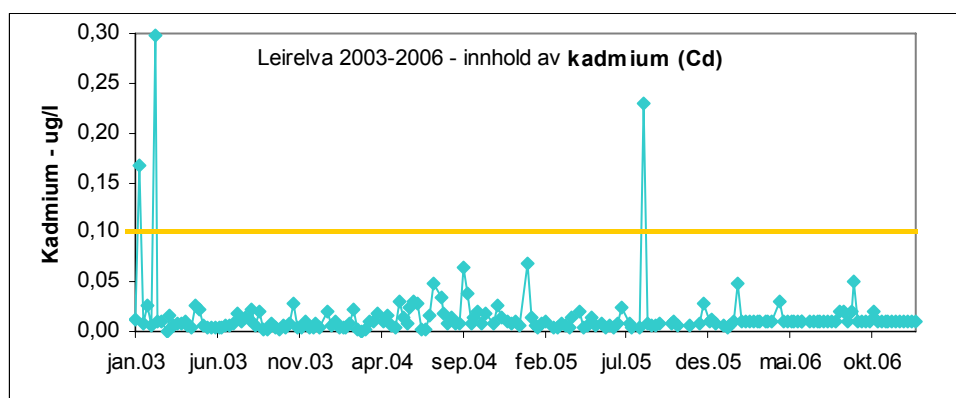


Kadmium (Cd)

Målingene i Leirelva viser at elva har ubetydelig forurensning av kadmium. Med unntak av et fåtall målinger ligger kadmiuminnholdet de siste 4 årene lavere eller omkring 0,04

$\mu\text{g/l}$, dvs. tilstandsklasse I – ubetydelig forurenset. På referansestasjonen er kadmiumnivåene svært lave ($< 0,01 \mu\text{g/l}$).

Figur 6.9. Innhold av kadmium ($\mu\text{g/l}$) i Leirelva (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt.



Kvikksølv (Hg)

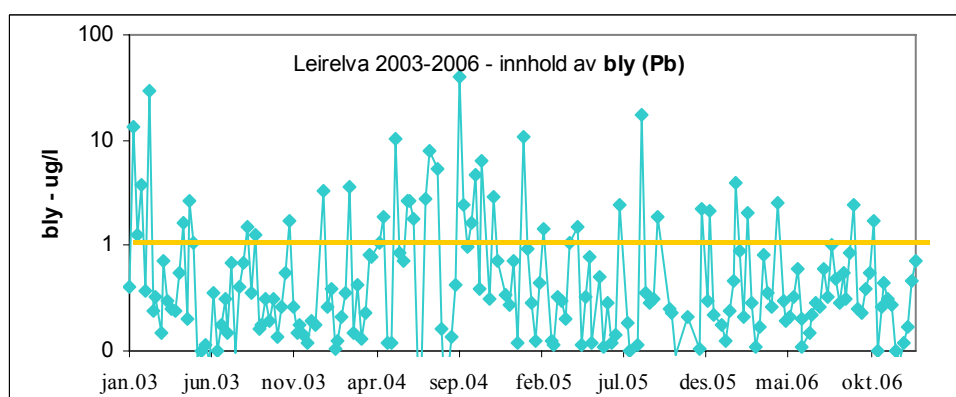
I nedre deler av elva ligger verdiene for kvikksølv ofte omkring eller høyere enn det SFT (1997) har satt som nedre grense ($>0,02 \mu\text{g/l}$) for tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Samtidig er deteksjonsgrensen for analysene satt relativt høyt; i 2006 $0,03 \mu\text{g/l}$ og tidligere år $0,01 \mu\text{g/l}$. Resultatene er derfor noe vanskelig å tolke, men det at flere målinger ligger klart høyere enn deteksjonsgrensene kan tyde på en viss belastning av kvikksølv. Målingene i 2006 viste at ca. 50 % av prøvene hadde verdier fra $0,03$ - $0,14 \mu\text{g/l}$.

I øvre del av elva (v/demning Leirsjøen) ligger kvikksølvnivåene stort sett lavere enn deteksjonsgrensene.

Bly (Pb)

Bly kan gi kroniske giftvirkninger hos enkelte organismer, selv i små konsentrasjoner. Men målinger over flere år tyder på at bly ikke representerer noen vesentlig forurensningsbelastning for vassdraget. I øvre deler av elva måles det generelt lave blyverdier. I nedre del av elva kan enkelte episoder med høyere innhold av bly forekomme, særlig i forbindelse med nedbørsperioder. Men over 80 % av prøvene i de siste årene har blyverdier lavere enn $1,2 \mu\text{g/l}$, dvs. ubetydelig til moderat (**figur 6.10**).

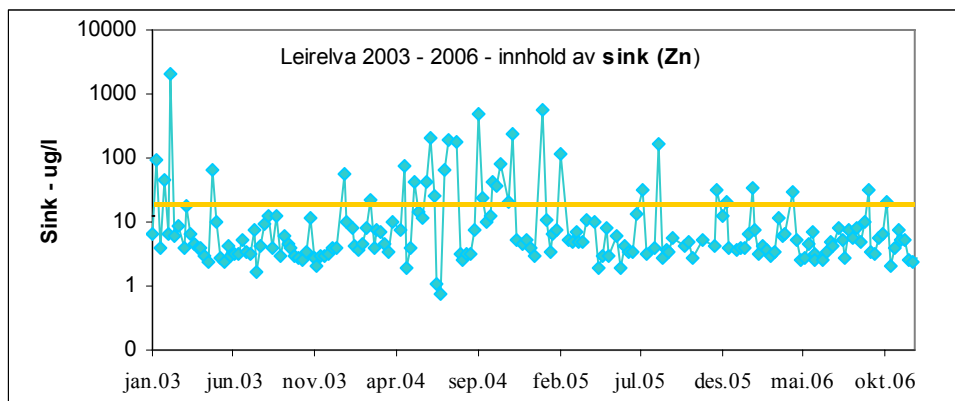
Figur 6.10. Innhold av bly ($\mu\text{g/l}$) i Leirelva (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Sink (Zn)

Leirelva har generelt lave- moderate verdier av sink. 85 % av prøvene de siste 4 årene ligger lavere enn 20 µg/l. Høyt innhold av sink (> 100 µg/l) kan forekomme i nedre deler av elva, men i 2006 viste ingen målinger dette nivået (**figur 6.11**). I øvre del av elva var innholdet av sink svært lavt i 2006 (0,2-1,4 µg/l).

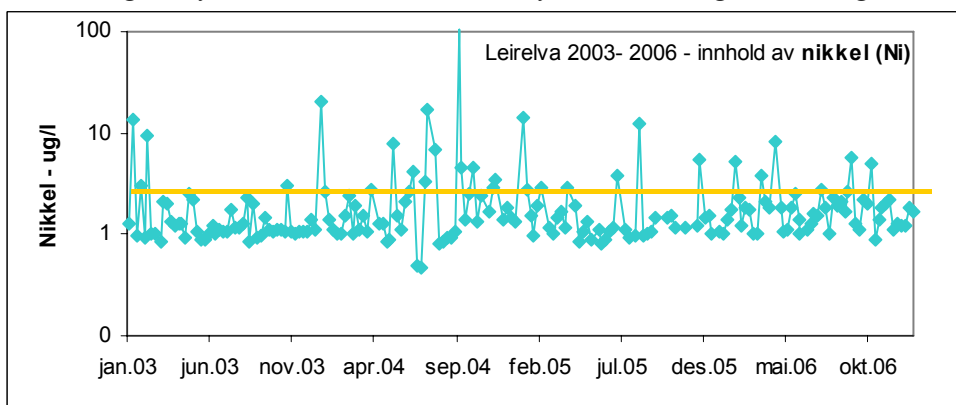
Figur 6.11. Innhold av sink (µg/l) i Leirelva (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Nikkel (Ni)

De fleste målinger av nikkelinnehold i Leirelva viser verdier lavere enn 2,5 µg/l, som karakteriseres som ubetydelig til moderat forurensning (**figur 6.12**). Enkelte høye nivåer av nikkel kan periodevis måles i nedre del av elva. 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. Tilstandsklasse V -meget sterkt forurenset er definert som > 10 µg/l (SFT 1997). I 2006 oversteg ingen prøver dette nivået. Nikkelverdiene i elvas øvre del var svært lave i 2006, 0,3- 0,6 µg/l.

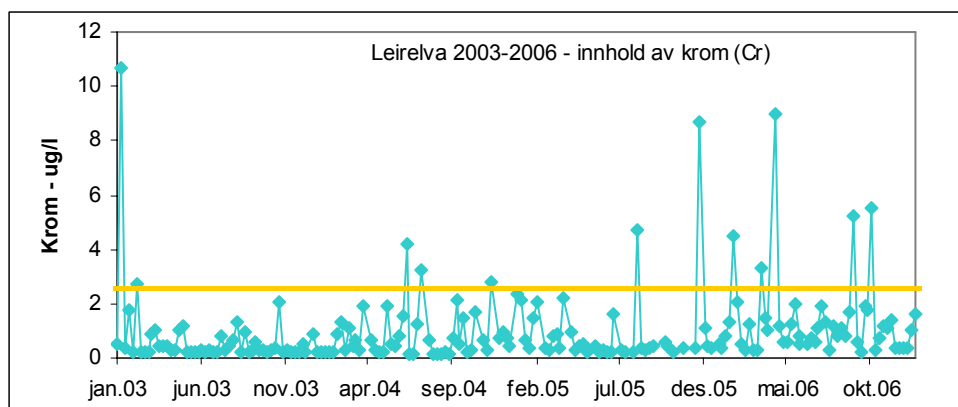
Figur 6.12. Innhold av nikkel (µg/l) i Leirelva (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Krom (Cr)

Resultatene i Leirelva indikerer at krom ikke representerer noen vesentlig forurensningsbelastning for vassdraget. Nesten 95 % av målingene de siste 4 årene ligger lavere enn 2,5 µg/l, dvs. ubetydelig-moderat forurenset. Unntaksvis måles nivåer opp mot 10 µg/l eller høyere, som indikerer markert-sterkt forurensning. I 2006 ble høyeste nivå målt i april, 9 µg/l. Innholdet av krom var svært lavt i øvre del av elva, 0,2 µg/l.

Figur 6.13. Innhold av krom ($\mu\text{g/l}$) i Leirelva (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt.



Jern (Fe)

Høyt jerninnhold kan periodevis måles, spesielt i nedre del av elva. Jerninnholdet påvirkes i stor grad av nedbør og avrenning fra jernholdig jordsmonn. Hoveddelen av jernet antas da å være bundet til partikler og vil bare i liten grad være giftig for vannlevende organismer. I 2006 varierte jerninnholdet mellom 80 og 3530 $\mu\text{g/l}$. Middelerdien på 551 $\mu\text{g/l}$ i nedre del av elva tilsvarer tilstandsklasse IV- dårlig. I øvre del var jerninnholdet betydelig lavere, middelerdi 63 $\mu\text{g/l}$ og tilstandsklasse II-god.

Arsen (As)

Nivåene av arsen i Leirelva antas ikke å representere noen klar forureningsbelastning for vassdraget. Generelt ligger innholdet av arsen i de siste årene lavere enn 1 $\mu\text{g/l}$. Maksimumsverdien i 2006 var 1,5 $\mu\text{g/l}$.

6.5 Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken

I disse tre bekkene ble det i 2006 tatt månedlige stikkprøver for analyse av bakterieinnhold (tkb) og total fosfor. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 8**.

Bakterieinnhold

Uglabekken

Bakterieinnholdet i Uglabekken tilsvarer fremdeles tilstandsklasse V - meget dårlig. Tiltak på kloakknett i området i 2003 resulterte i en markert bedring i vannkvaliteten i Uglabekken utover dette året. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) økte fra 25 % i 2002 til 73 % i 2003. Resultatene fra 2004, 2005 og 2006 viser likevel at bekken fremdeles sliter med å oppnå en stabil situasjon. Måloppnåelsen har i disse tre årene variert mellom 55 og 58 %. Svært høye bakterietall kan ennå måles som resultat av overløpsepisoder og fortettinger i feltet. Høy måling i november 2006 (45 000 tkb) skyldtes nedbør overrenning både i overløp og felleskummer.

Heimdalsbekken

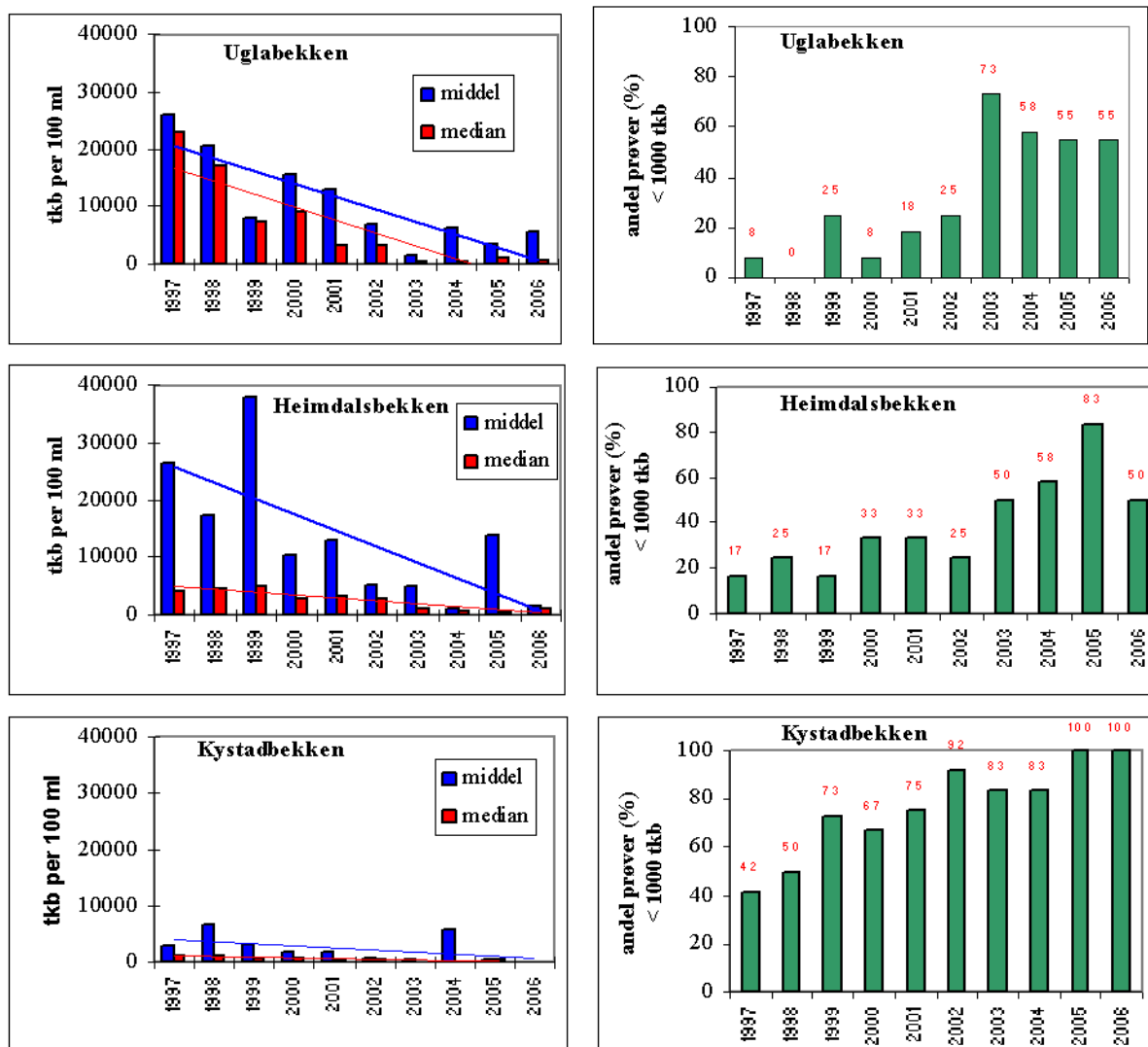
Bekken har gjennom flere år hatt svært dårlig vannkvalitet. Fremdeles tilsvarer vannkvaliteten tilstandsklasse V - meget dårlig, men det er påvist en bedring de siste årene. Som respons på tiltak på avløpsnett i 2004 og 2005 økte måloppnåelsen markert fra 25 % i 2002 til 83 % i 2005. Selv om årsmiddel og medianverdi i 2006 var

blant de laveste nivåer i perioden 1997-2006, viste flere målinger høyere bakterieinnhold enn 1000 tkb og måloppnåelsen i 2006 var bare 50 %. Høyeste måling var i august, 6 300 tkb.

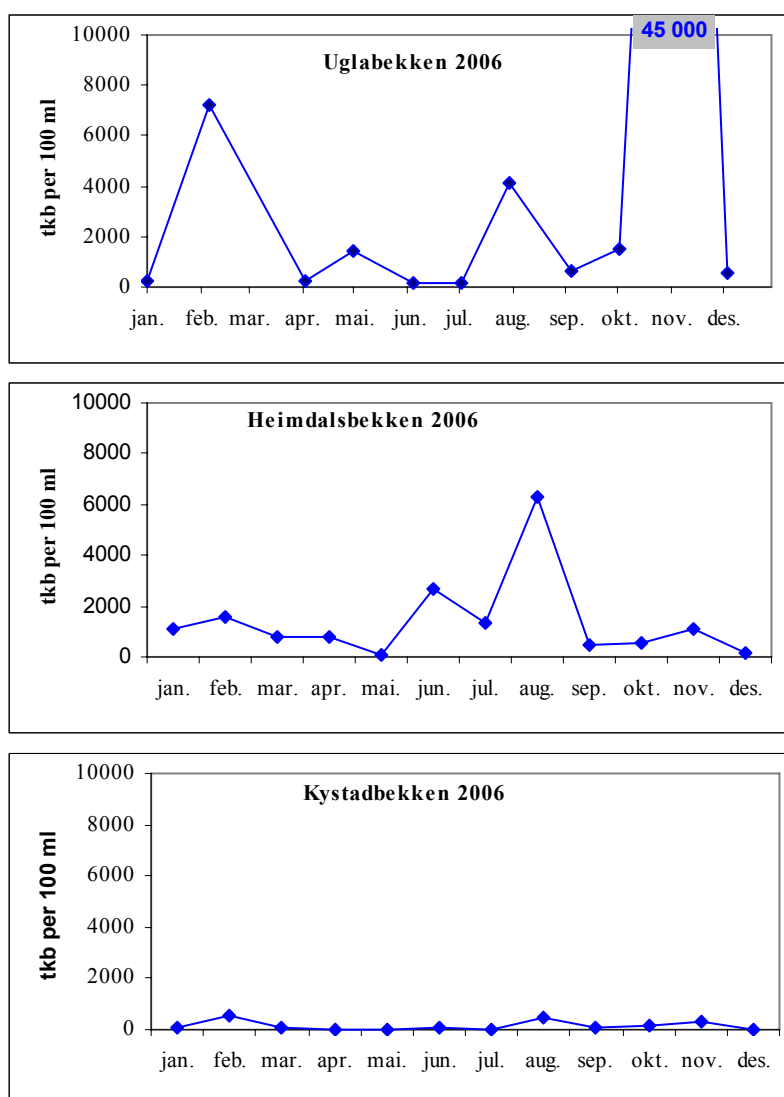
Kystadbekken

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 2006 var bakterieinnholdet stabilt lavt, middelverdi 159 tkb, og variasjon 20 til 530 tkb. Vannkvaliteten i 2006 tilsvarer tilstandsklasse (III- mindre god) som er bedre enn i tidligere år.

Figur 6.14. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken i perioden 1997-2006.



Figur 6.15. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i månedlige prøver i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken 2006.

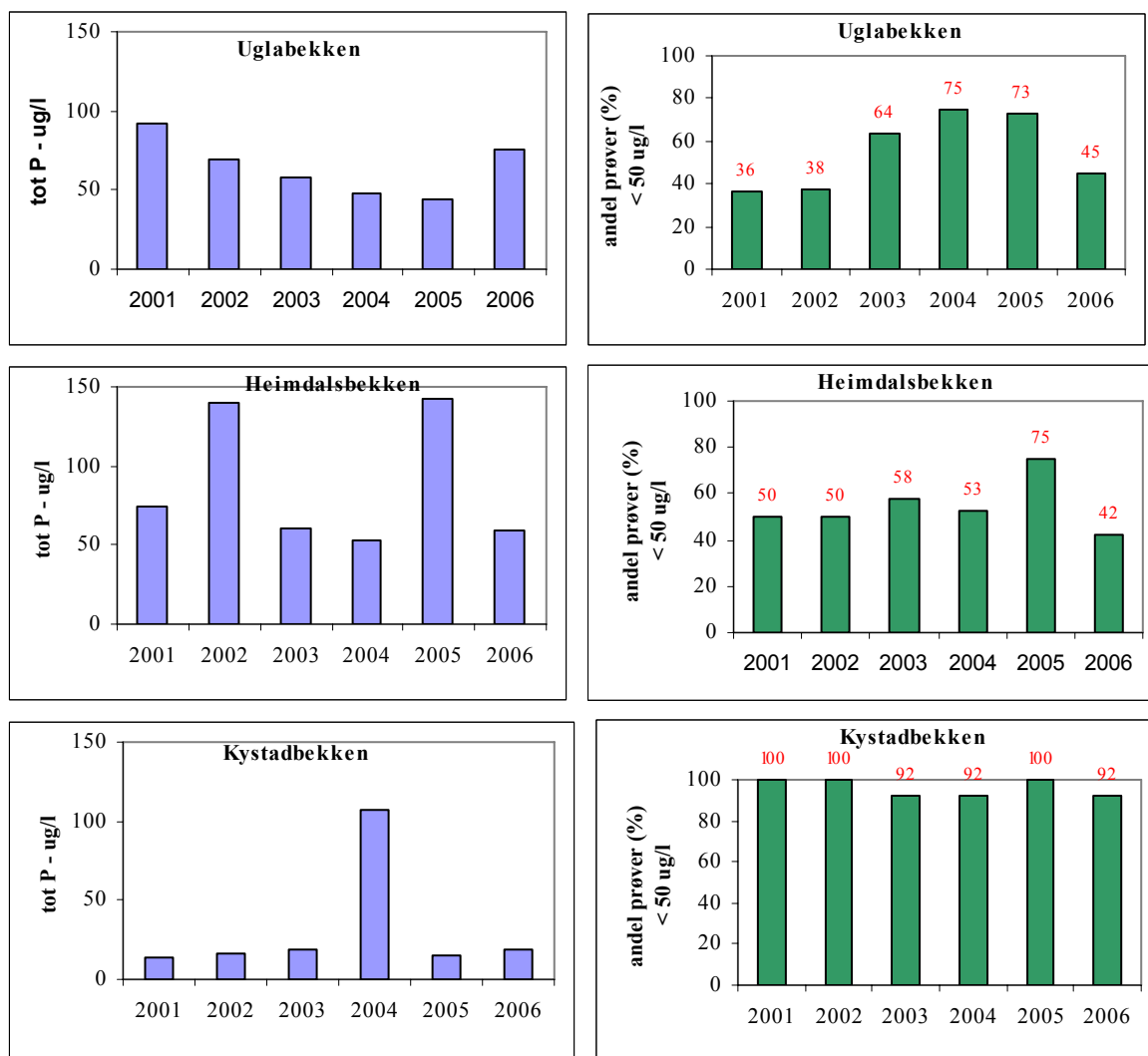


Fosforinnhold

Fosforinnholdet i Uglabekken og Heimdalsbekken er fremdeles variabelt og periodevis høyt (**vedlegg 8**). Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) i 2006 var henholdsvis 45 og 42 %. Dette er klart lavere enn i foregående år (**figur 6.16**). Årsmiddel for total fosfor i 2006 var 79 µg/l i Uglabekken og 59 µg/l i Heimdalsbekken. Nivåene tilsvarer tilstandsklasse V (meget dårlig) i begge bekker.

Fosfornivåene i Kystadbekken er generelt betydelig lavere. Måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd i bekken. Middelverdi i 2006 var 19 µg/l, dvs. tilstandsklasse III – mindre god.

Figur 6.16. Utvikling i innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken i perioden 2001-2006.



6.6 Søra

Prøvetakingen i 2006 er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. **Tabell 6.4** angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2006. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 9**.

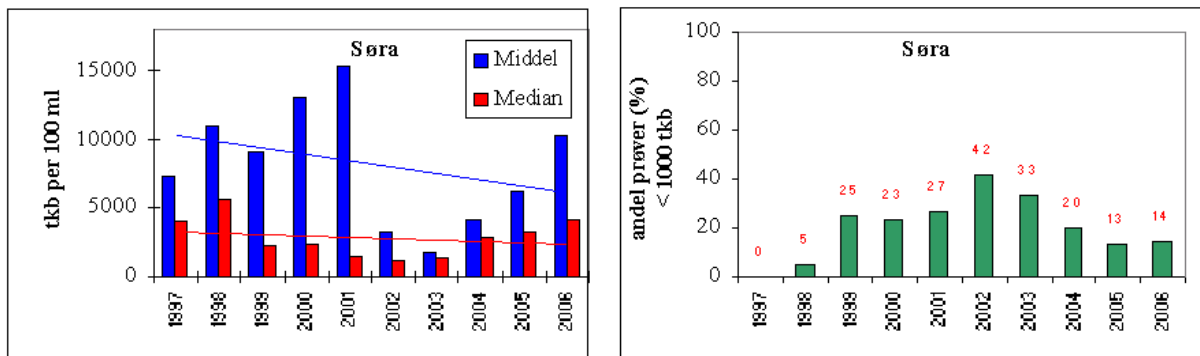
Tabell 6.4. Vannkvalitet i Søra i 2006 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier.

Søra målestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	10326	4100	17000	130000	150	V-meget dårlig
Næringsalter	tot P µg P/l	165	135	294	467	90	V- meget dårlig
	tot N µg N/l	2901	2790	3610	13500	1170	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	42	36	71	142	19	IV- dårlig
Forsuring	PH	8,1	8,1	8,2	8,3	7,7	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	52	20	140	364	7	V-meget dårlig

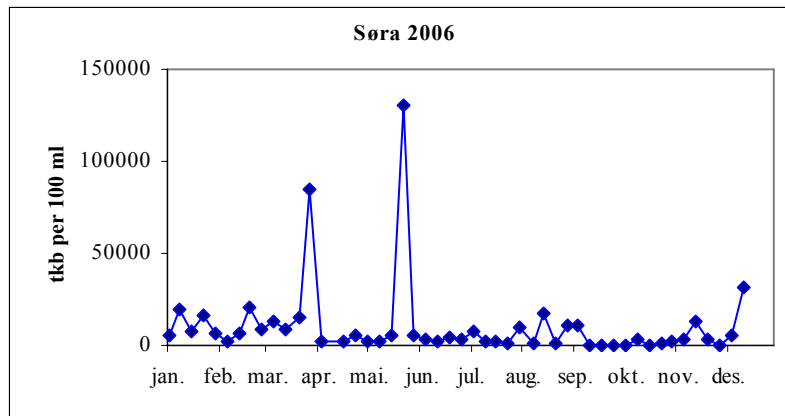
Bakteriologiske forhold

Søra har dårlig bakteriologisk vannkvalitet og periodevis kan det forekomme meget høye bakterienivåer. En bedring i nivåene ble registrert fram mot 2002/2003, men senere års målinger viser igjen en økning. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) i 2006 var tilsvarende lav som i 2005, 14 %. En fjerdedel av prøvene i begge årene hadde bakterieinnhold høyere enn 10 000 tkb per 100 ml, og viser at fortettinger og overløp er et omfattende problem i området. Høyeste bakterieinnhold i 2006 ble målt i 23. mai (130 000 tkb), som skyldtes fortetting i Bekkasinveien. Også 28. mars ble det målt høyt bakterieinnhold (85 000 tkb), sannsynligvis som et resultat av privat fortetting fra sameiet Kattem.

Figur 6.17. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Søra (målestasjon) i perioden 1997-2006.



Figur 6.18. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i ukentlige prøver i Søra 2006.



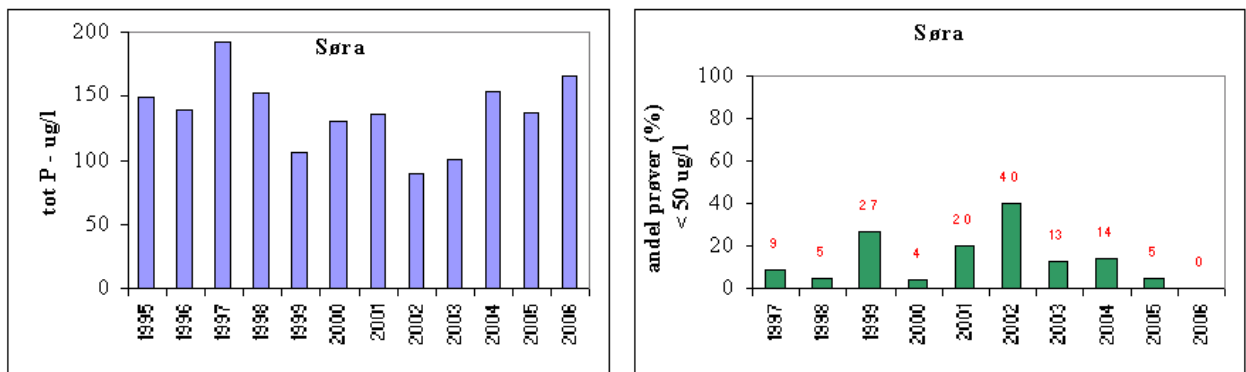
Kjemiske forhold

Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

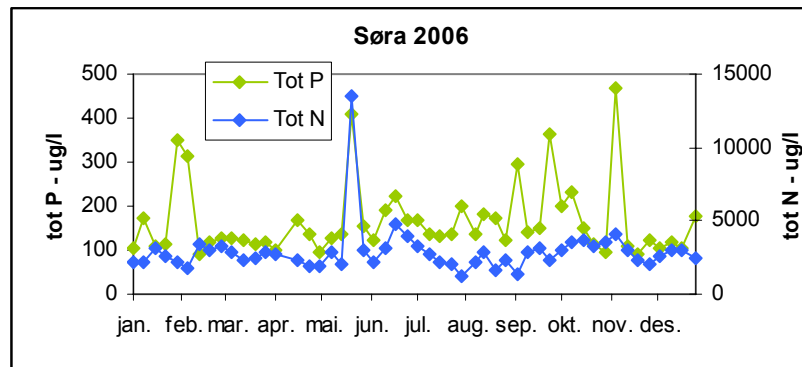
Søra har stor belastning av næringsalter (fosfor og nitrogen). Årsmidler for total fosfor har variert mellom 90 og 190 mg/l, og total nitrogen mellom 1700 og 3600 mg/l. Dette er høye næringssaltnivåer. Årsmidler i 2006 var henholdsvis 165 µgP/l og 2901 µgN/l. Omkring 90 % av prøvene hadde fosforinnhold høyere enn 100 µg/l og nitrogeninnhold høyere enn 2000 µg/l.

Måloppnåelsen for fosfor (prøver < 50 µgP/l) er gjennomgående lav i måleperioden 1997-2006, og i 2006 lå ingen målinger av total fosfor lavere enn 50 µg/l, dvs. måloppnåelse 0 %.

Figur 6.19. Innhold av total fosfor og grad måloppnåelse (%) i Sørå (målestasjon) i perioden 1997-2006.



Figur 6.20. Innhold av total fosfor og total nitrogen i ukentlige prøver i Sørå (målestasjon) 2006.



Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Sørå har periodevis høyt innhold av organiske stoffer og partikler. I 2006 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 2006. Årsmiddel for turbiditet var 52 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 2006 varierte pH mellom 7,7 og 8,3 og samsvarer med målinger som er foretatt gjennom flere år.

Miljøgifter

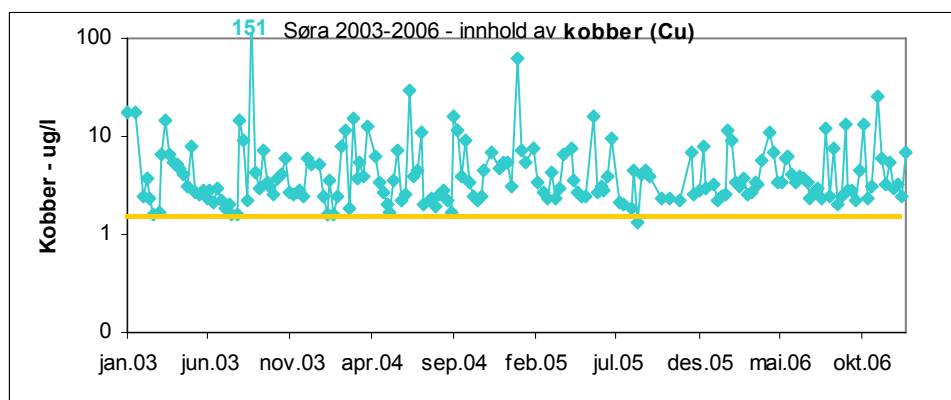
I Sørå er det målt på innhold for følgende tungmetaller; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Enkeltresultater fra 2006 er gitt i **vedlegg 10**.

Kobber (Cu)

Kobber representerer en forurensningsbelastning for Sørå. Så og si alle målinger som er foretatt de 4 siste årene ligger høyere enn øvre grense for moderat forurensning, 1,5 µg/l (**figur 6.21**). Og 25 % av målingene har nivåer som tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset), > 6 µg/l. De høyeste nivåene forekommer under perioder med høy

nedbør. Høyeste verdi i 2006 ble målt 7. november, 26 µg/l. På denne datoen ble det målt 19 mm nedbør på målestasjonen på Risvollan (jfr. kap. 3)

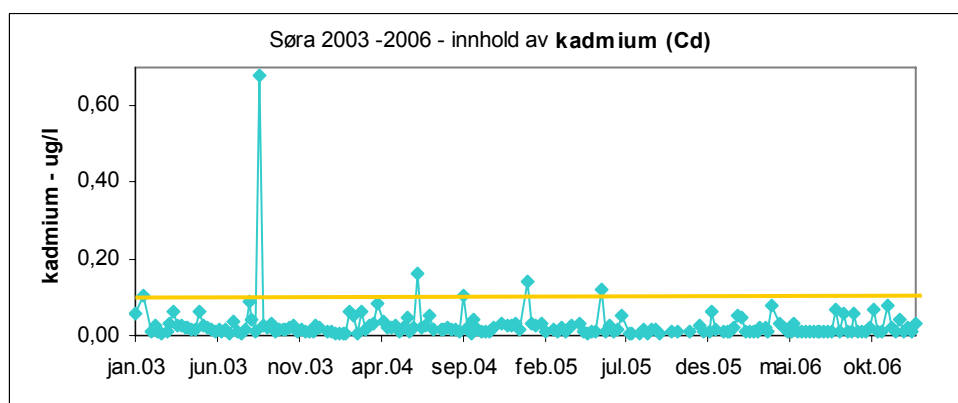
Figur 6.21. Innhold av kobber (µg/l) i Søra (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Kadmium (Cd)

Innholdet av kadmium i Søra er lavt. 97 % av målingene de siste 4 årene viser ubetydelig-moderat forurensning, <0,1 µg/l. I 2006 lå alle målingene innenfor dette nivået.

Figur 6.21. Innhold av kadmium (µg/l) i Søra (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt.



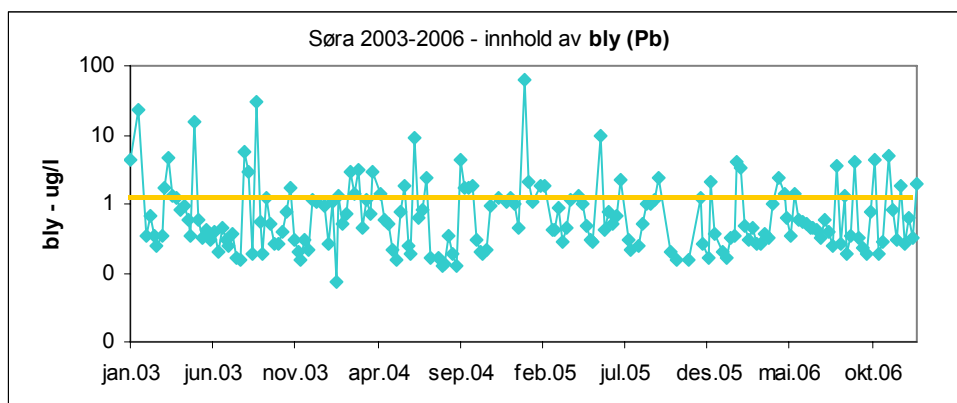
Kvikksølv (Hg)

Målinger de siste 4-5 årene tyder på at kvikksølv ikke representerer noen tydelig og klar belastning for vassdraget. Men episoder med relativt høye kvikksølvverdier kan forekomme, og de årlige maksimumsverdiene tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). De fleste verdiene ligger imidlertid lavere enn deteksjonsgrensene (0,01-0,03 µg/l).

Bly (Pb)

De fleste prøvene (75 %) i Søra viser relativt lave verdier (ubetydelig til moderat forurenset) (figur 6.22). Søra mottar likevel periodevis blyforurensning. Årlig er det målt episoder med høyt nivå av bly, dvs. > 5 µg/l (tilstandsklasse V - meget sterkt forurenset). I 2006 kom bare 1 av 50 målinger opp på dette nivået, i november, 5,1 µg/l.

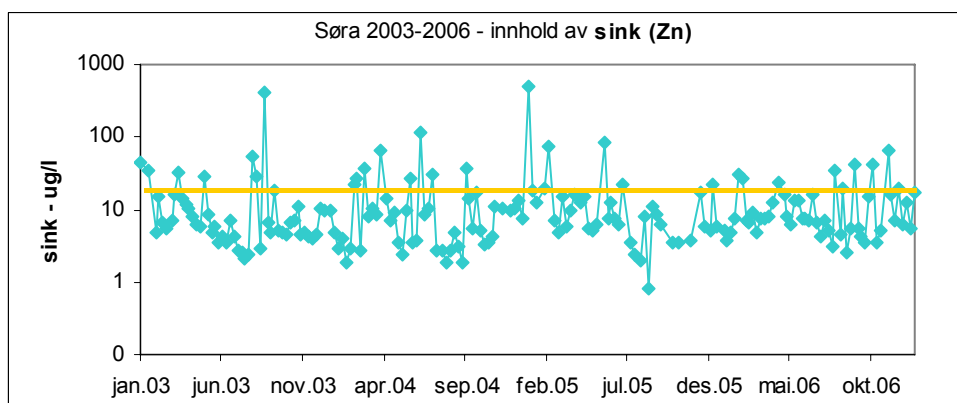
Figur 6.22. Innhold av bly ($\mu\text{g/l}$) i Søra (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Sink (Zn)

Sink utgjør ikke noen vesentlig forurensningsbelastning for Søra. 85 % av målingene de siste 4 årene ligger lavere enn $20 \mu\text{g/l}$, som er øvre grense for tilstandsklasse II- moderat forurenset (**figur 6.23**). Unntaksvis opptrer hvert år klart høyere nivåer av sink. I 2006 var utslagene ikke så markant som i tidligere år, med maksimumsverdi på $65 \mu\text{g/l}$ i november.

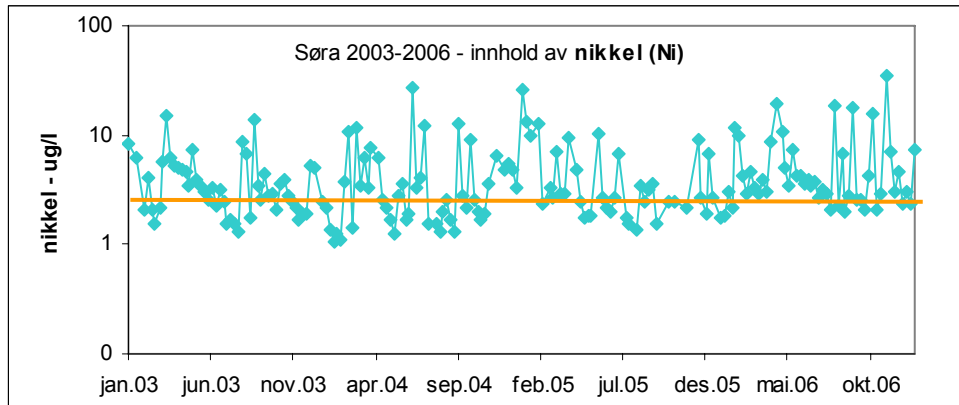
Figur 6.23. Innhold av sink ($\mu\text{g/l}$) i Søra (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Nikkel (Ni)

Nikkel representerer en viss forurensningsbelastning for vassdraget, og periodevis kan det forekomme høyt nikkelinnhold. Vel 65 % av målingene de siste 4 årene ligger høyere enn øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset. Årlig påvises prøver med nikkelinnhold $>10 \mu\text{g/l}$, som indikerer meget sterk forurensning. I 2006 hadde 10 % av prøvene slike høye nikkelverdier med maksimumsverdi i november, $34 \mu\text{g/l}$.

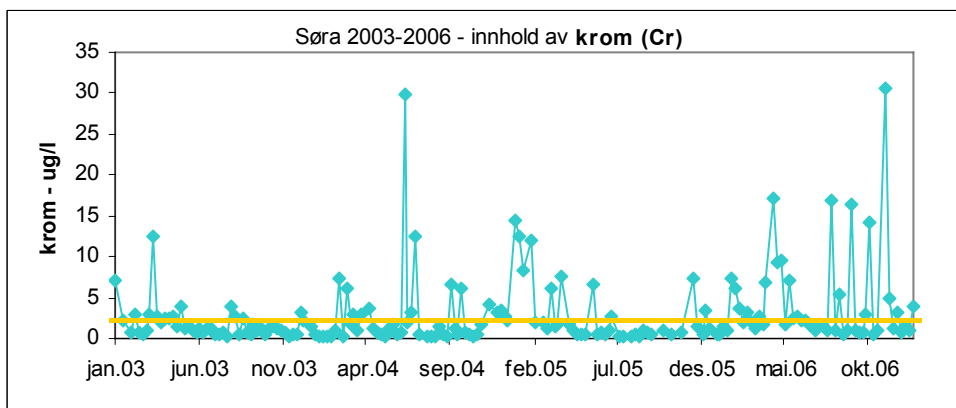
Figur 6.24. Innhold av nikkel ($\mu\text{g/l}$) i Sørå (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurensset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Krom (Cr)

Periodevis måles krominnhold som tyder på en viss forurensningsbelastning. Flere målinger de siste årene indikerer markert til sterkt forurensning ($> 2,5 \mu\text{g/l}$) (**figur 6.25**). Dette gjelder også i 2006, der 40 % av prøvene ligger i denne kategorien. Klart høyeste verdi ble målt i november, $30,7 \mu\text{g/l}$.

Figur 6.25. Innhold av krom ($\mu\text{g/l}$) i Sørå (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurensset er angitt.



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 2006 ble det målt slike høye nivåer av jern i 75 % av prøvene. Maksimumsverdien 7. november var svært høy, $11\,400 \mu\text{g/l}$.

6.7 Lykkjebekken

Prøvetakingen i 2006 er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. **Tabell 6.5** angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2006. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 11**.

Tabell 6.5. Vannkvalitet i Lykkjebekken i 2006 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier.

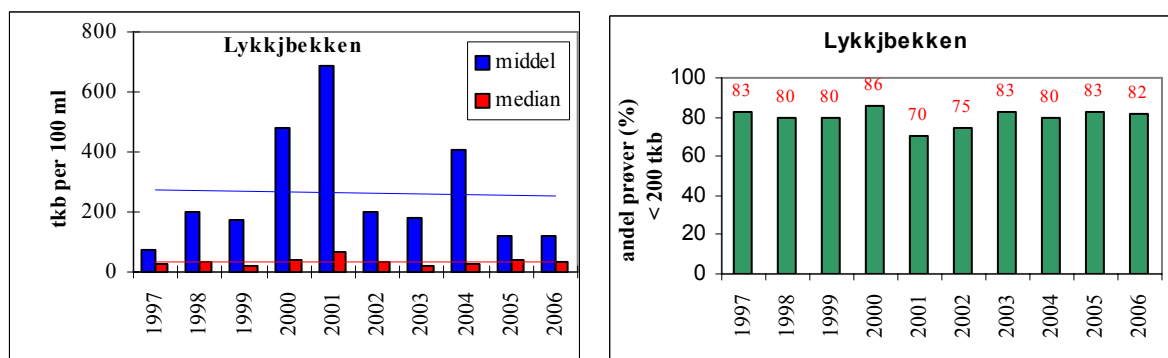
Lykkjebekken målestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	123	36	250	1300	0	IV- dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	53	19	103	392	7	V- meget dårlig
	tot N µg N/l	907	830	1424	1890	440	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	46	44	69	87	21	IV- dårlig
Forsuring	PH	7,5	7,6	7,8	7,9	6,9	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	2,3	1,3	4,3	28	0,5	IV- dårlig

Bakteriologiske forhold

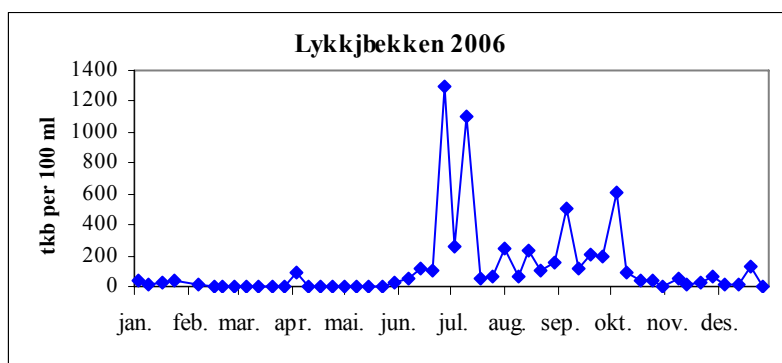
Målingene i 2006 fram til begynnelsen av juni viste stabilt lave verdier for tarmbakterier, stort sett lavere enn 50 tkb. Ut over sommeren var bakterienivåene variable, opptil 1300 tkb. Utover høsten normaliserte bakterienivåene seg igjen. Hvert år i måleperioden 1997-2006 følger noenlunde samme mønster med episoder med økte bakterienivåer i sommermånedene. Økt forurensning sammenfaller som regel med en nedbørsrik periode og avrenning fra feltet. Målepunktet fanget i 2006 imidlertid ikke opp hendelsen med kloakkutslipp i området i forbindelse med ekstremnedbør vinteren 2006. Et nytt prøvepunkt opprettes nedstrøms målestasjonen fra 2007 (begrenset til 1. halvår) for å fange opp eventuelle forurensningsbidrag fra avløpsystemet (Nøst 2006b). Høyeste verdi i 2006 (i juni) ble målt i en tørrværsperiode og indikerer lokalt forurensningsutslipp.

Måloppnåelsen (prøver < 200 tkb) i 2006 var 82 %. I perioden 1997-2006 har måloppnåelsen variert mellom ca. 70-85 %.

Figur 6.26. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 200 tkb) i Lykkjebekken i perioden 1997-2006.



Figur 6.27. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i ukentlige prøver i Lykkjebekken 2006.



Kjemiske forhold

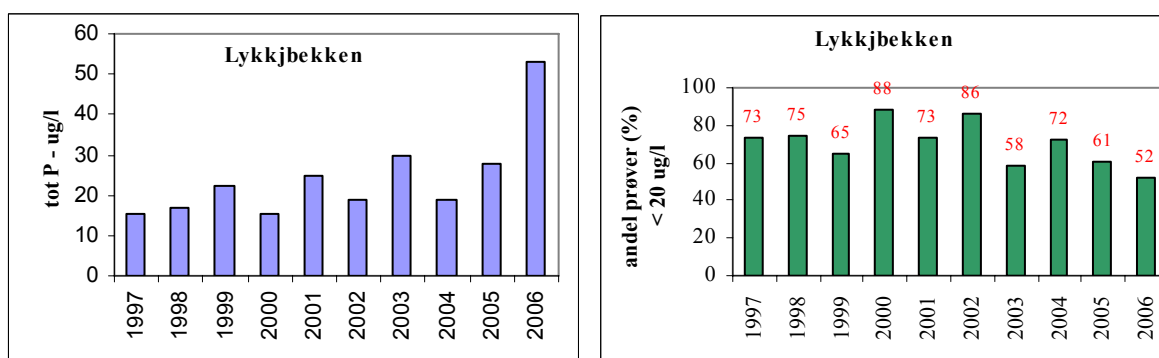
Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

Fosfornivåene i Lykkjebekken i 2006 var klart høyere enn i tidligere år (**figur 6.28**). Med et årsmiddel på 53 µg/l tilsvarer vannkvaliteten for første gang tilstandsklasse V (meget dårlig) i måleperioden 1997-2006. I 2006 er måloppnåelsen ikke god nok, bare 52 %. Ca. 30 % av målingene i 2006 hadde fosfornivåer høyere enn 50 µg/l, og de høyeste verdiene lå mellom 300-400 µg/l.

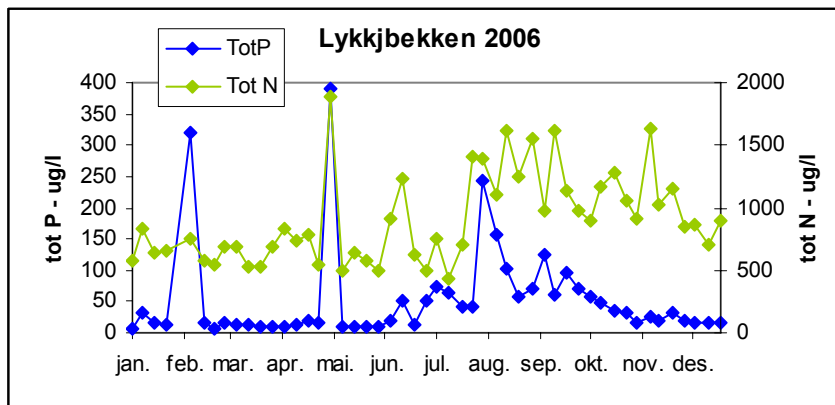
Innholdet av nitrogen var også høyere i 2006 enn tidligere år. Årsmidler for total nitrogen har stort sett ligget lavere enn 800 µg/l. I 2006 var årsmiddel 907 µg/l, og verdiene varierte mellom 440 og 1890 µg/l (**figur 6.29**).

Høyeste måling av fosfor og nitrogen i 2006 (tidlig i mai) indikerer et lokalt forensningsutslipp. Det var samtidig også høyt partikkelinnhold.

Figur 6.28. Innhold av total fosfor (tot P) og grad måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997-2006.



Figur 6.29. Innhold av total fosfor og total nitrogen i ukentlige prøver i Lykkjebekken 2006.



Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Innholdet av organiske stoffer og partikler tilsvarer i 2006 tilstandsklasse IV (dårlig). Klart størst partikkelinnhold ble målt i mai, 28 FTU, sannsynligvis som et utslag av lokal forurensning. Generelt 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 2006 varierte pH mellom 6,9 og 7,9 og samsvarer med målinger som er foretatt gjennom flere år.

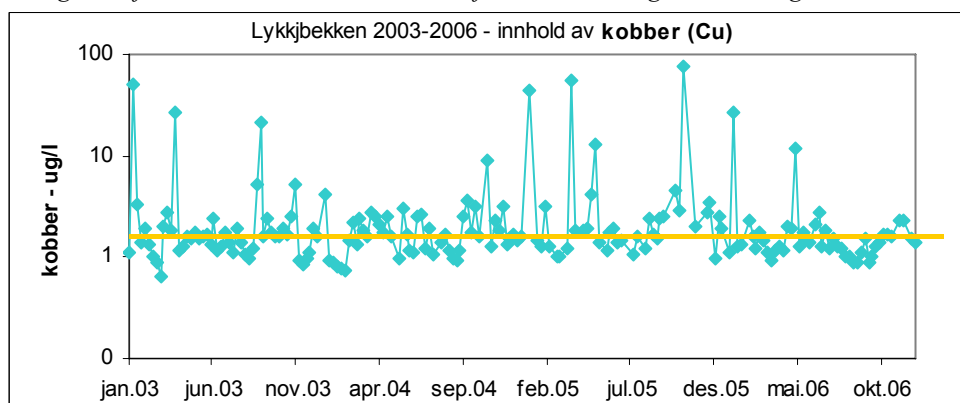
Miljøgifter

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. Enkeltresultater fra 2006 er gitt i vedlegg 12.

Kobber (Cu)

Nesten halvparten av målingene de siste 4 årene viser kobbernivåer lavere enn 1,5 µg/l, dvs. ubetydelig- moderat forurenset (figur 6.30). Men periodevis måles kobbernivåer som angir tilstandsklasse V – meget sterkt forurenset. I 2006 hadde bare 2 av 46 prøver høyt kobberinnhold, med høyeste verdi målt i januar (26,5 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.

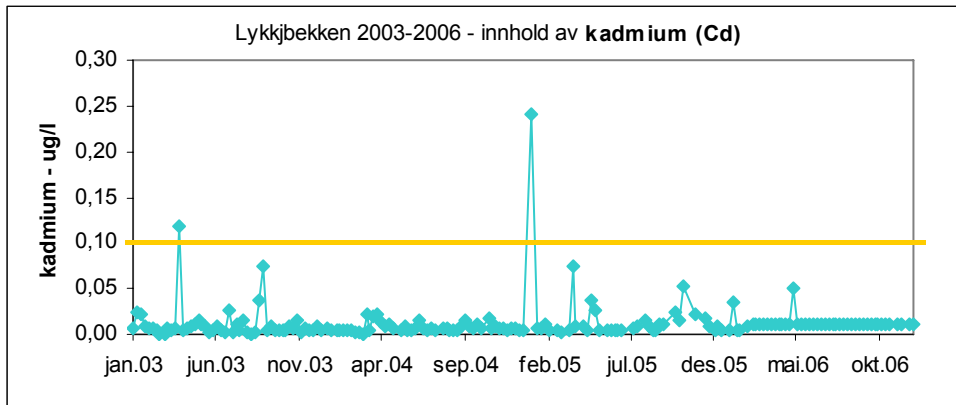
Figur 6.30. Innhold av kobber (µg/l) i Lykkjebekken (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Kadmium (Cd)

Generelt er det målt svært lavt innhold av kadmium ($<0,01 \mu\text{g/l}$). Noen få unntak måles, bl.a. i januar 2005 som kan tyde på et forurensningsutslipp.

Figur 6.31. Innhold av kadmium ($\mu\text{g/l}$) i Lykkjebekken (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt.



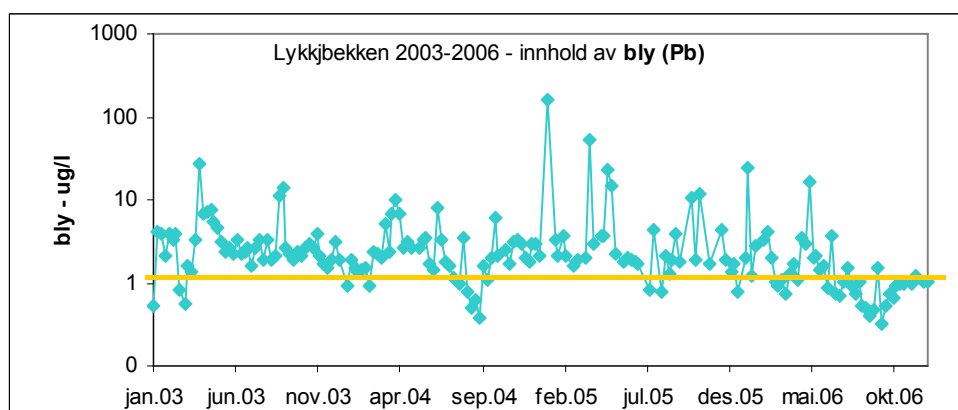
Kvikksølv (Hg)

Kvikksølv utgjør liten forurensningsrisiko for vassdraget. I 2006 lå samtlige målinger lavere enn deteksjonsgrensen på $0,03 \mu\text{g/l}$. Unntaksvis er det i tidligere år målt noe høyere nivåer (Nøst 2006a).

Bly (Pb)

Lykkjebekken tilføres bly bl.a. 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), og over 10 % av målingene de siste 4 årene ligger i denne kategorien. I 2006 var imidlertid nivåene generelt lave - moderate, og bare 2 av 46 prøver tilsvarer klasse V.

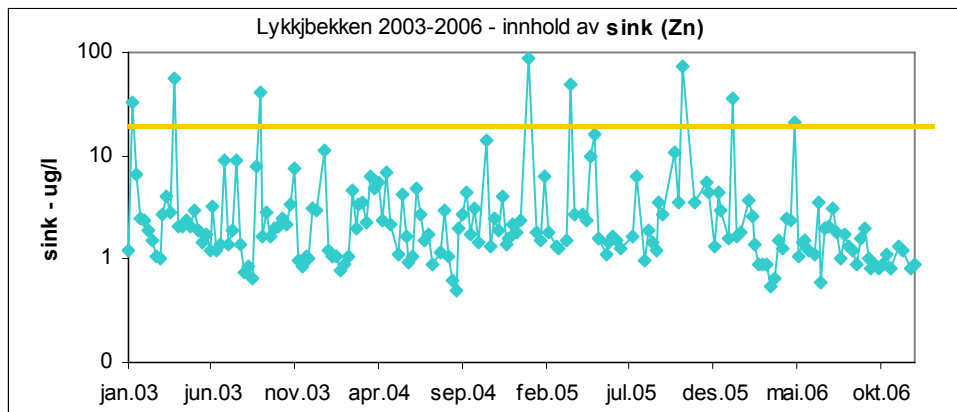
Figur 6.32. Innhold av bly ($\mu\text{g/l}$) i Lykkjebekken (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Sink (Zn)

De fleste målingene de 4 siste årene har et gunstig lavt innhold av sink ($<5 \mu\text{g/l}$) tilsvarende tilstandsklasse I (ubetydelig forurenset) (figur 6.33). Unntaksvis måles verdier over $20 \mu\text{g/l}$, som indikerer en viss forurensning. Høyeste verdi i 2006 ble målt i januar, $36 \mu\text{g/l}$ (tilstandsklasse III-markert forurenset).

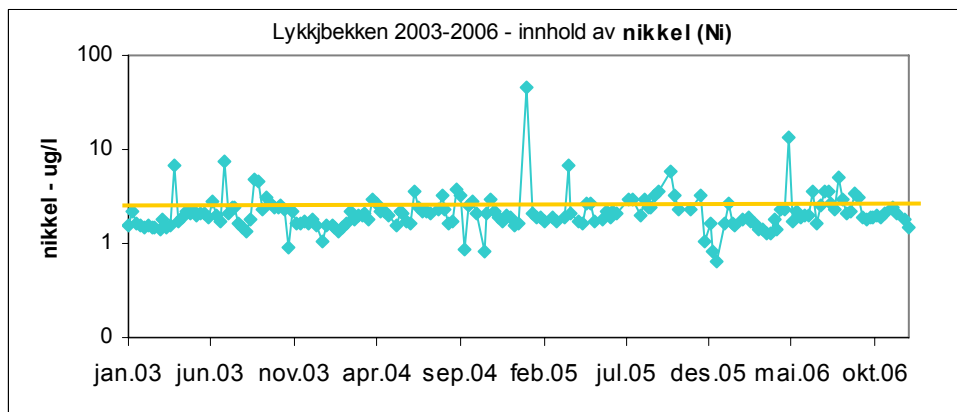
Figur 6.33. Innhold av sink ($\mu\text{g/l}$) i Lykkjebekken (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Nikkel (Ni)

Generelt er det målt lave verdier for nikkel. Nesten 80 % av målingene de siste 4 årene viser verdier lavere enn $2,5 \mu\text{g/l}$, dvs. ubetydelig - moderat forurensning. Unntaksvis forekommer verdier som indikerer sterk forurensning. Maksimumsverdien i 2006, $13,5 \mu\text{g/l}$, tilsvarer tilstandsklasse V – meget sterkt forurenset.

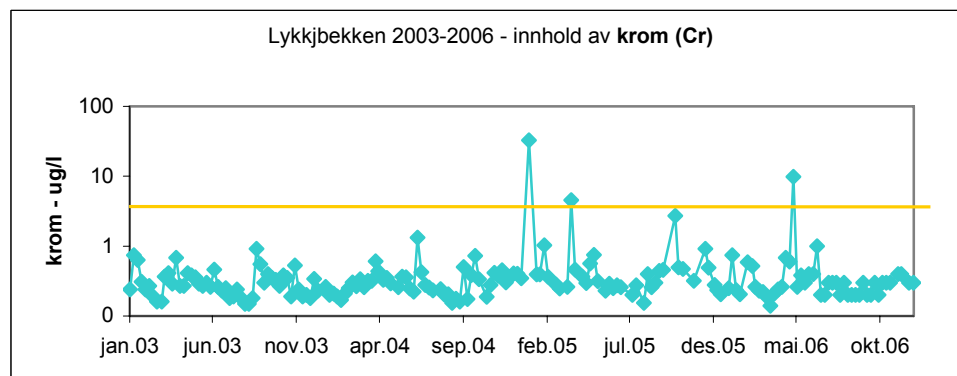
Figur 6.34. Innhold av nikkel ($\mu\text{g/l}$) i Lykkjebekken (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Krom (Cr)

Krominnholdet i Lykkjebekken er generelt lavt. Bare 4 av 182 målinger de siste 4 årene har verdier $> 2,5 \mu\text{g/l}$, som er øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset. I 2006 ble det målt en høy verdi, $9,9 \mu\text{g/l}$ i mai.

Figur 6.35. Innhold av krom ($\mu\text{g/l}$) i Lykkjebekken (målestasjon) perioden 2003-2006. Øvre grense for tilstandsklasse II – moderat forurenset er angitt. Merk: logaritmisk skala.



Arsen (As)

Målingene for arseninnhold ligger stort sett lavere enn 1,0 µg/l, også målt i 2006. Dette indikerer ubetydelig forurensningsbelastning for vassdraget.

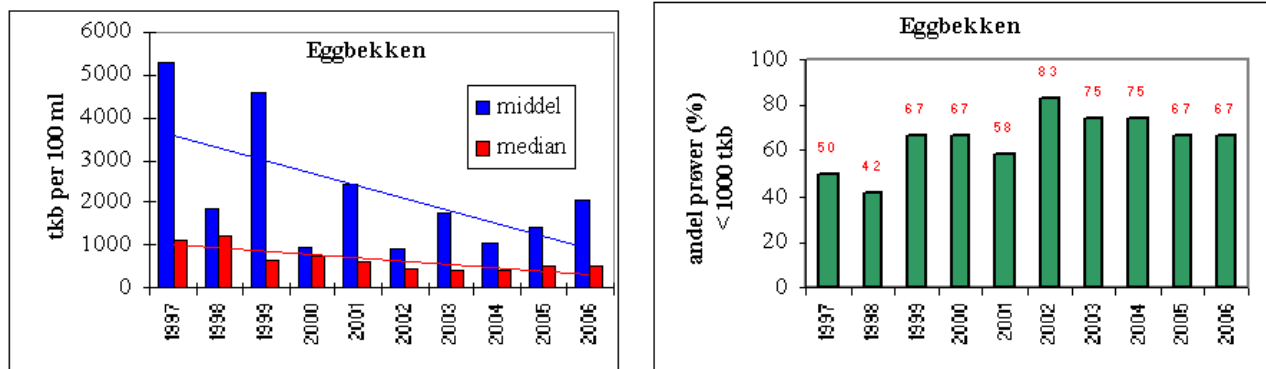
Jern (Fe)

De fleste målingene de siste årene viser jernnivåer som tilsvarer mindre god til dårlig vannkvalitet. Innholdet av jern kan øke betydelig i forbindelse med nedbørsperioder, og vannkvaliteten klassifiseres da som meget dårlig. Årlig påvises slike episoder med høyt jerninnhold, > 600 µg/l. I 2006 lå 8 av 46 målinger høyere enn dette nivået, høyest i mai 4473 µg/l.

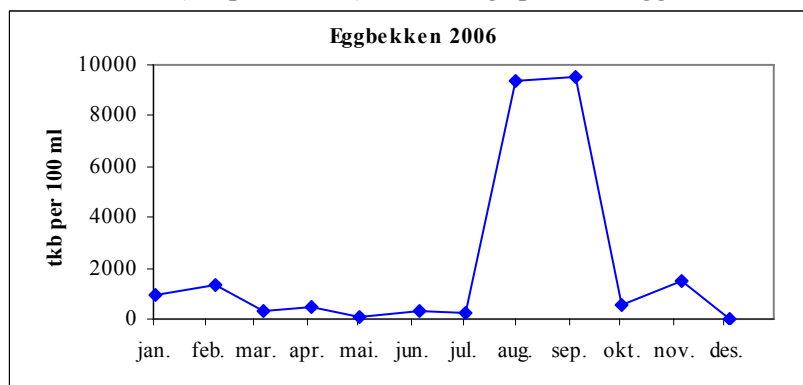
6.8 Eggbekken

Eggbekken er sidebekk til Gaula (jfr. **kart 3 i vedlegg**). Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser. Målingene viser at bekken periodevis mottar høy belastning av bakterier. I alle år tilsvarer den bakteriologiske vannkvaliteten tilstandsklasse V - meget dårlig. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) økte fra 50 % i 1997 til 83 % i 2002. Senere har måloppnåelsen blitt gradvis dårligere med 67 % i 2005 og 2006. Høyeste bakterienivå målt i 2006 var i august og september, omkring 9 500 tkb. Årsaken er sannsynligvis overrenning i forbindelse med nedbør. Enkeltmålinger i 2006 er vist i **vedlegg 8**. Målinger av total fosfor i perioden 2001-2006 viser at Eggbekken også har høyt innhold av næringssalter. Årlig tilsvarer innholdet av fosfor tilstandsklasse V- meget dårlig. Nivåene har økt de siste årene og måloppnåelsen (prøver < 50 µgP/l) er lav; bare 33 % i 2006. Årsmiddel var 138 µg/l med variasjonsbredde 30-367 µg/l.

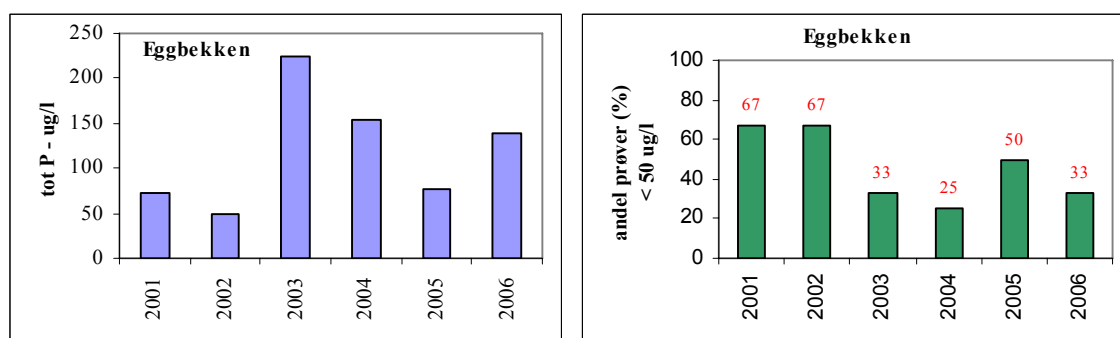
Figur 6.36. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Eggbekken.



Figur 6.37 Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i månedlige prøver i Eggbekken 2006.



Figur 6.38. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Eggbekken.



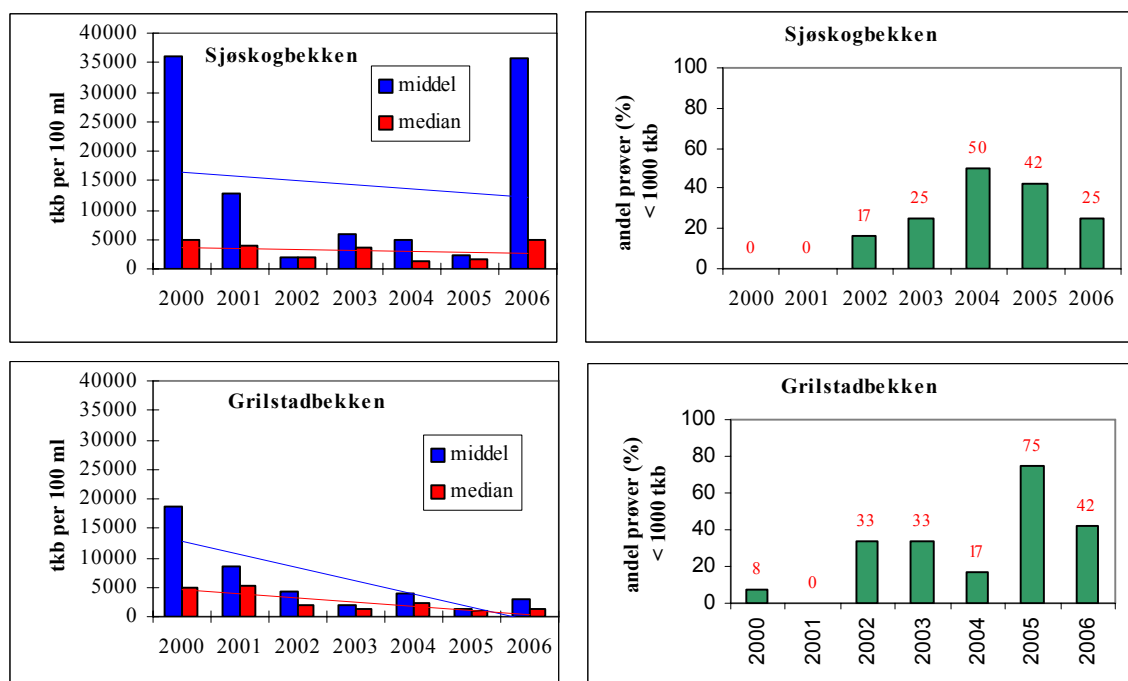
6.9 Sjøskogbekken, Grilstadbekken, Leangenbekken, Ilabekken og Vikelva

Sjøskogbekken og Grilstadbekken

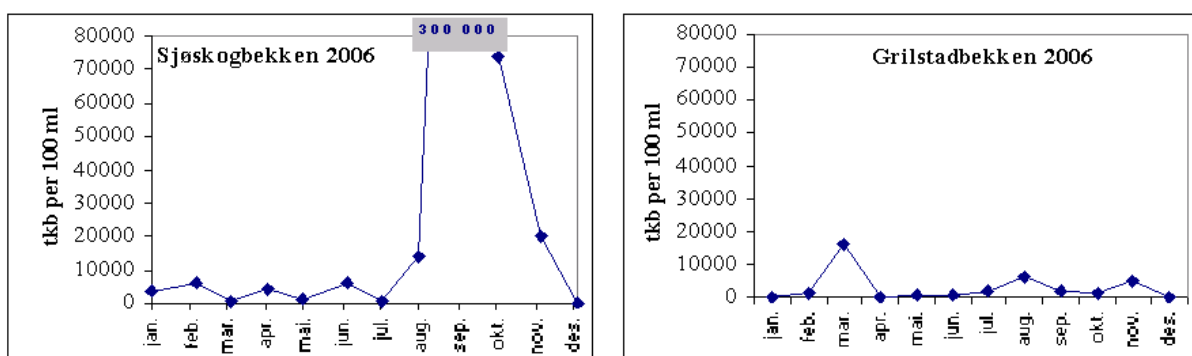
Enkeltmålingene i 2006 er vist i vedlegg 8. Begge bekkene har i flere år vært preget av store variasjoner i bakterieinnholdet. Særlig gjelder dette i Sjøskogbekken, der høye bakterienivåer skyldes avrenning fra landbruk og utette ledninger langs hele bekken. En markert bedring i måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Sjøskogbekken ble påvist fra 2001 til 2004 (fra 0-50 %), men senere har det igjen blitt dårligere med bare 25 % måloppnåelse i 2006. Tidlig i september ble det målt svært dårlig vannkvalitet (300 000 tkb). Også i oktober ble høyt bakterieinnhold påvist, 74 000 tkb. De høye målingene stammer fra avrenning fra husdyrhold.

I Grilstadbekken har forbedringstiltak på avløpsnett gitt en markert økning i måloppnåelsen m.h.t. bakterier fram mot 2005 (fra 0 -75 %). Men målingene i 2006 viser at situasjonen fremdeles er labil. I 2006 ble måloppnåelsen redusert til 42 %. Høyeste måling i mars på 16 000 tkb skyldtes fortetning i Alv Schiofloes vei.

Figur 6.39. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken.

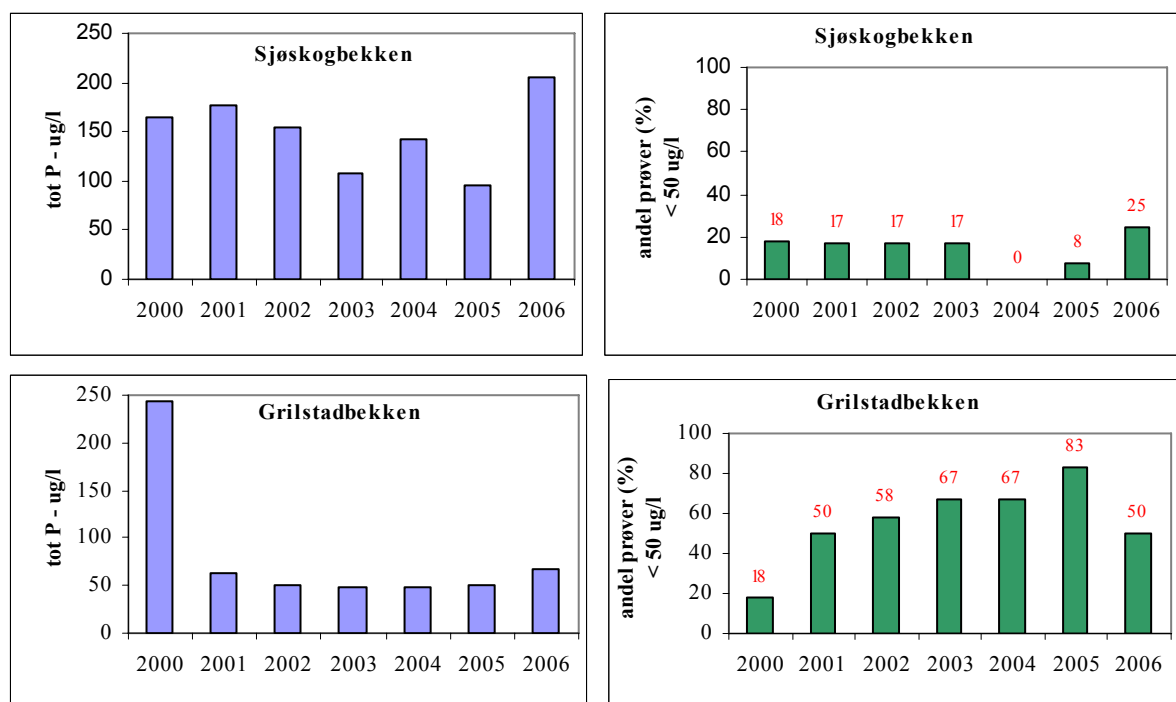


Figur 6.40 Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i månedlige prøver i Sjøskogbekken og Grilstadbekken 2006.



Fosfornivåene i begge bekkene er også fremdeles høye og variable. I Grilstadbekken har fosfornivåene stabilisert seg på et klart lavere nivå enn Sjøskogbekken etter år 2000. Men måloppnåelsen for fosfor i Grilstadbekken i 2006 (50 %) følger ikke opp den positive utviklingen fram mot 2005. Måloppnåelsen i Sjøskogbekken er fremdeles svært lav, bare 25 % i 2006.

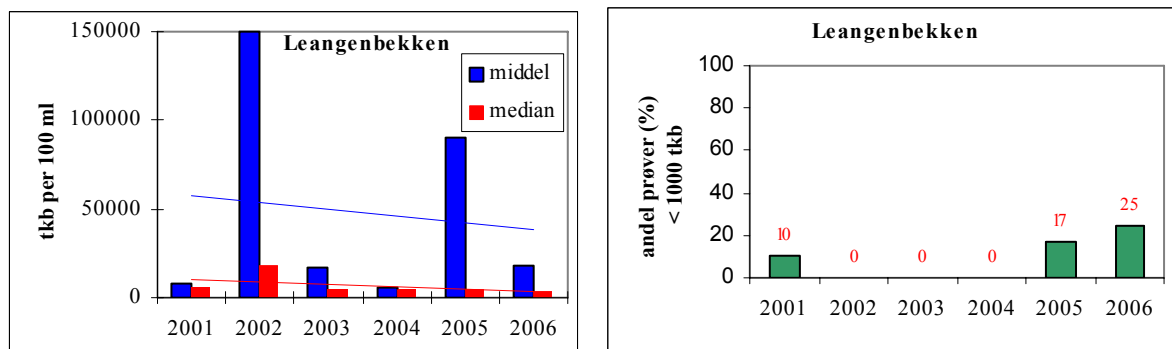
Figur 6.41. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 µgP/l) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken.



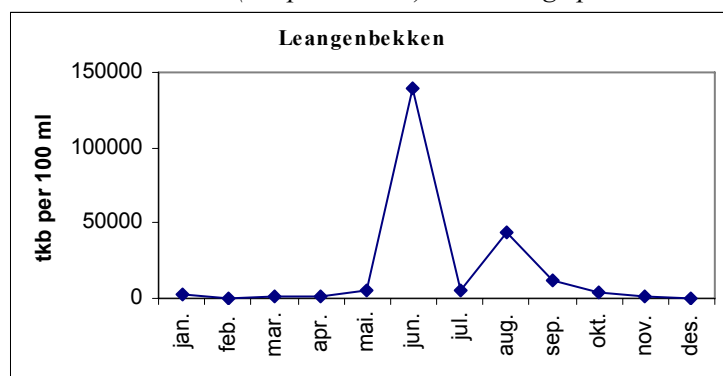
Leangenbekken

Vannkvaliteten er generelt dårlig, og det kan forekomme store variasjoner i måleverdiene både for tarmbakterier og fosfor. Bekken er fremdeles sårbar overfor overløpsepisoder, noe som også kom til uttrykk i 2006. Høyt bakterieinnhold ble målt i juni (140 000 tkb), og i august (44 000 tkb). Måloppnåelsen (prøver <1000 tkb) har økt, men er fremdeles lav, 25 % i 2006. Fosfornivåene er svært høyt. Årsmiddel i 2006 var 342 µg/l, og maksimumsverdien 774 µg/l. Minimumsverdien var 113 µg/l. Måloppnåelse m.h.t. fosforinnhold var også i 2006, 0 %.

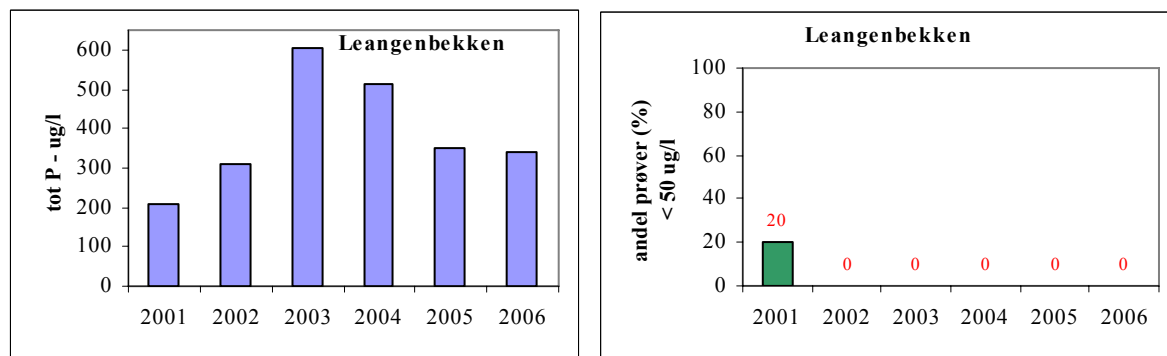
Figur 6.42. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Leangenbekken.



Figur 6.43 Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i månedlige prøver i Leangenbekken 2006.



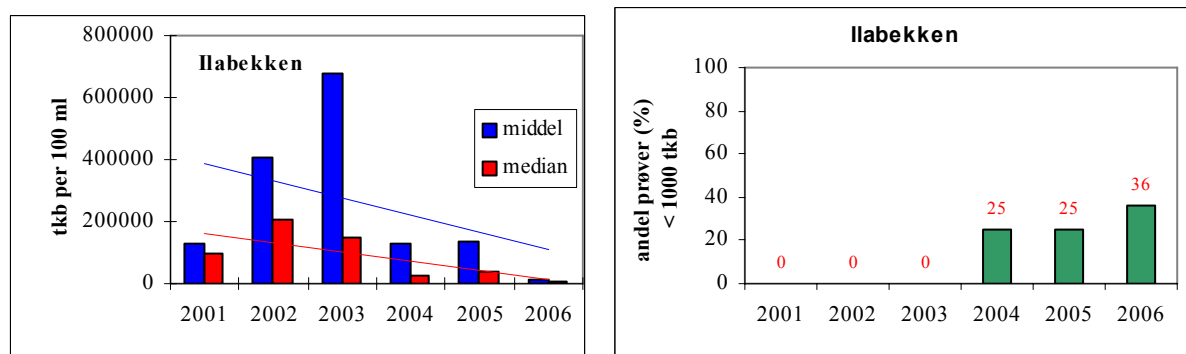
Figur 6.44. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Leangenbekken.



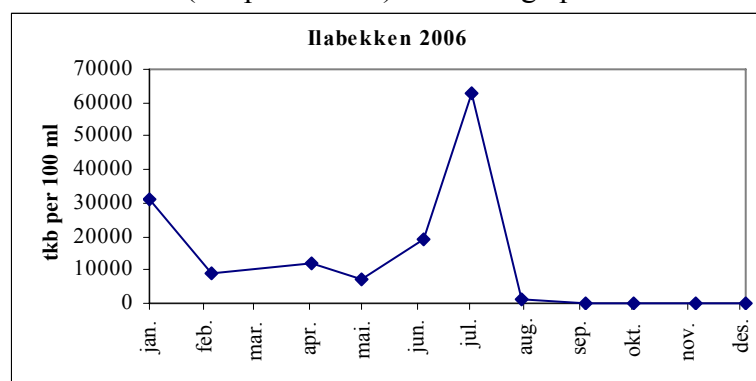
Ilabekken

Vannkvaliteten i bekken har i mange år vært preget av store tilførsler av urensset kloakk. Periodevis svært høye nivåer av både tarmbakterier og fosfor har derfor vært vanlig å måle. Avløpssystemet har blitt ombygget i løpet av 2006 og bekken er blitt åpnet. Målingene i 2006 avspeiler et klart skille i vannkvaliteten i bekken fra august etter at kloakktilførslene ble sanert og bekken gjenåpnet med tilførsler av friskt vann fra øvre deler av vassdraget. En markert bedring med gunstige nivåer av tarmbakterier og fosfor ble målt utover høsten. Dette viser at Ilabekken nå vil fremstå som en bekk med stabil og god vannkvalitet. Full måloppnåelse både m.h.t. bakterie- og fosforinnhold er derfor innen rekkevidde allerede i 2007. Måloppnåelsen i 2006 var henholdsvis 36 og 27 %.

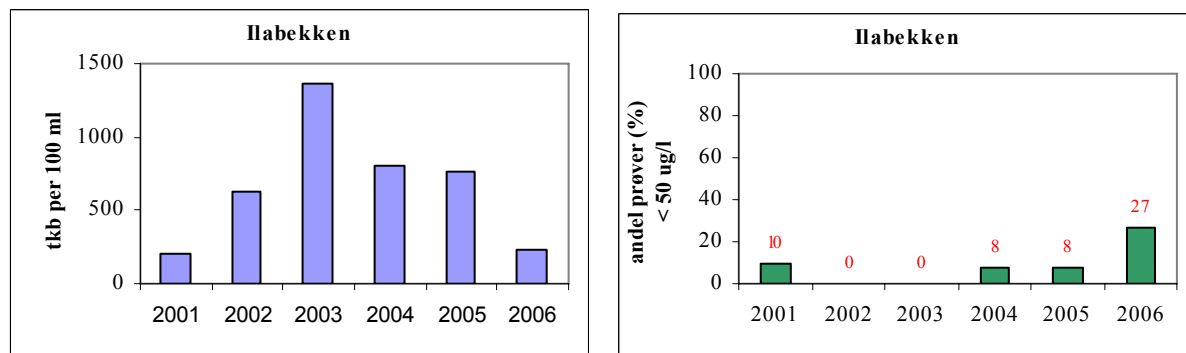
Figur 6.45. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Ilabekken.



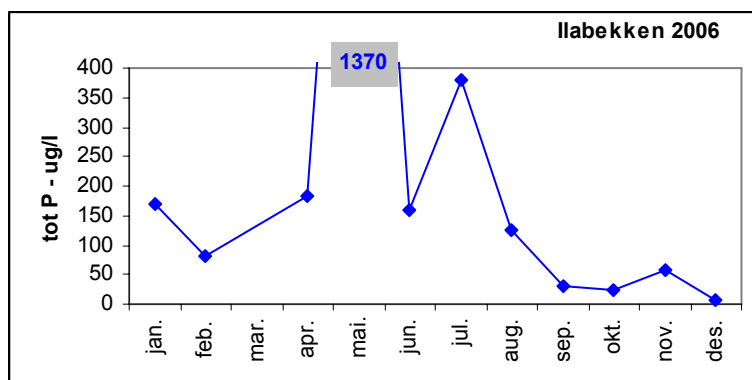
Figur 6.46 Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i månedlige prøver i Ilabekken 2006.



Figur 6.47. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Ilabekken,



Figur 6.48 Innhold av total fosfor (ug/l) i månedlige prøver i Ilabekken 2006.

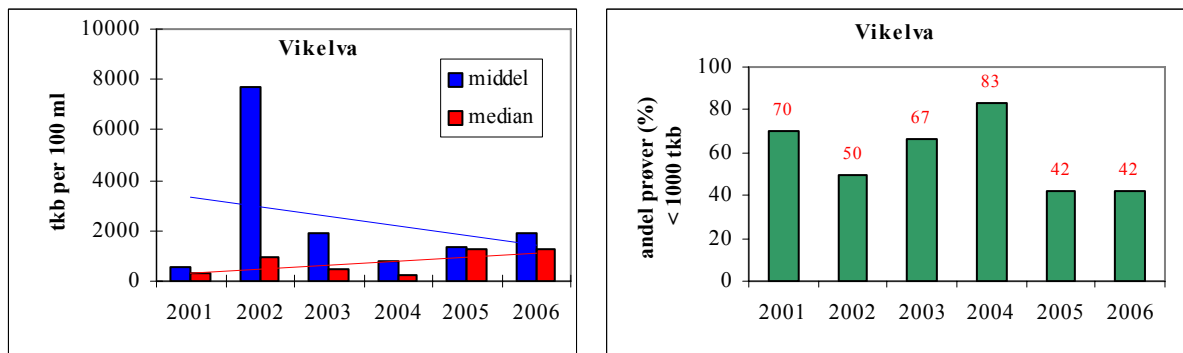


Vikelva

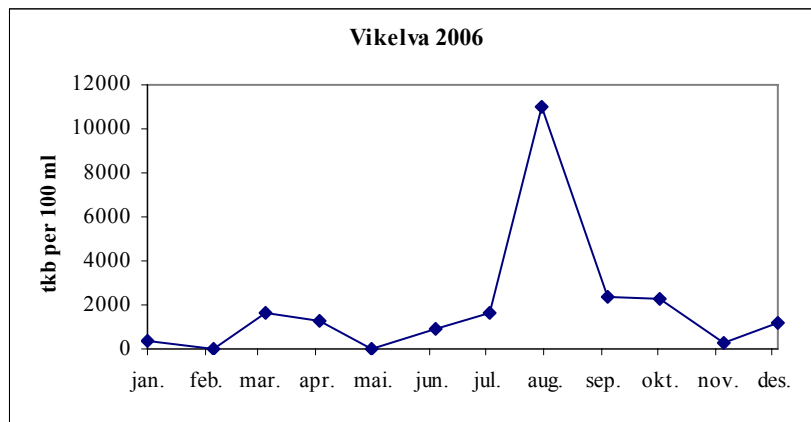
I nedre deler av Vikelva måles det periodevis høye nivåer av tarmbakterier og fosfor. I 2006 varierte bakterieinnholdet mellom 8 og 11 000 tkb per 100 ml. Høyeste verdi ble målt i august, og årsak til denne forurensningen var kloakkfortetting i Fjordgløttveien (anleggsarbeid). Måloppnåelsen i forhold til bakterieinnholdet har vært variabel i perioden 2002-2005, mellom 42 og 83 %. Dårligst måloppnåelse er målt i 2005 og 2006.

Årsmidler for fosforinnhold ligger mellom 108 og 200 $\mu\text{g/l}$, som er høye nivåer. Variasjonbredden for total fosfor i 2006 var 12 - 510 $\mu\text{g/l}$, med årsmiddel 156 $\mu\text{g/l}$. Måloppnåelsen (prøver < 50 $\mu\text{g/l}$) var lav, 17 %.

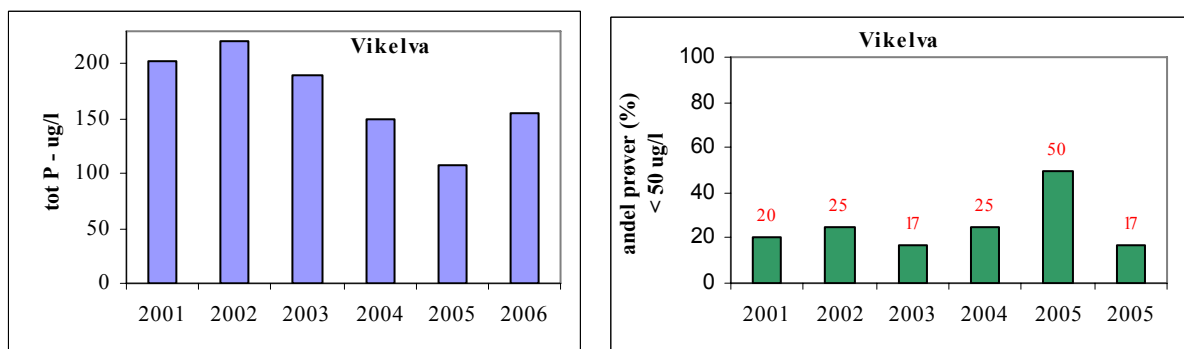
Figur 6.49. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Vikelva.



Figur 6.50 Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i månedlige prøver i Vikelva 2006.



Figur 6.51. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 $\mu\text{g/l}$) i Vikelva.



6.10 Biologiske undersøkelser i elver og bekker

Bunndyr

Bunndyr blir ofte brukt i vassdragsovervåking for å beskrive og overvåke vannkvaliteten. Forskjellige grupper og arter kan ha forskjellige toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning. Fravær/tilstedeværelse av indikator organismer kan indikere en spesiell vannkvalitet. Fokuset bør helst være på artsnivå, men dette er imidlertid en ressurskrevende tilnærming. Vi har derfor foreløpig i våre vurderinger lagt til grunn den relative fordeling av bunndyrgrupper. Sterkt innslag av gravende og detritusspisende bunndyr (detritus: dødt organisk materiale) som er tolerante ovenfor forurensningsutslipp (som fåbørstemark, men også fjærmygg) vil f.eks være indikatorer på forurensninger. Sterkt innslag av døgnfluer og steinfluer vil indikere god og tilfredstillende vannkvalitet.

I 2006 ble det tatt bunndyrprøver vår og høst (metodikk jfr. Nøst 2006a) i tilløpsbekker til Nidelva; Steindalsbekken, Kvetabekken og Leirelva inkl/ Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken. I tillegg er prøver tatt i Søra og Lykkjebekken.

Bunndyrsamfunnet særlig i Søra viser klare tegn på meget sterk forurensning. Hele 97 % av innsamlet materiale fra bekken i 2006 bestod av fåbørstemark og fjærmygg, med førstnevnte gruppe som klart dominerende.

Også tilløpsbekkene til Nidelva har bunndyrsamfunn som viser tegn på forurensning, men ikke så markert som i Søra. Nedre deler av Steindalsbekken har klar dominans av fjærmygglarver. Døgnfluer og steinfluer er fremdeles så å si fraværende. Kvetabekken har derimot faunatrekk som gjør at den kommer klart bedre ut enn Steindalsbekken. Kvetabekken har bl.a markert innslag av døgnfluer (50 %).

Uglabekken, Heimdalsbekken og nedre deler av Leirelva har i flere år vært karakterisert med periodevis høye innslag av fåbørstemark, som tyder på uregelmessige og plutselige forurensningstilførsler. I 2006 utgjorde fåbørstemark i gjennomsnitt vel 40 % av bunndyrene innsamlet fra disse bekkene. Døgnfluer og steinfluer utgjorde her mindre enn 5 % av bunndyrene. Kystadbekken hadde derimot et sterkt innslag av døgnfluer (> 50 %) og lite innslag av fåbørstemark (6 %), som indikerer en tilfredstillende vannkvalitet. I Kystadbekken var for øvrig innslaget av fåbørstemark høyt i 2004 (85 %) som følge av et større forurensningsutslipp i februar dette året. Bekken hadde fremdeles i 2005 stor andel (41 %) av fåbørstemark, men resultatene fra 2006 tyder altså på at bekken nå har fått etablert en gunstig bunndyrsammensetning. Øvre deler av Leirelva (oppstrøms Leirbrua) har en relativt gunstig sammensetning av bunndyr som indikerer moderat grad av forurensning.

I Lykkjebekken var det markert innslag av døgnfluer (> 80 %) i vårprøvene, men fravær av døgnfluer i høstprøvene samtidig som det var tilsvarende klar dominans av fjærmygglarver og fåbørstemark, kan tyde på bekken har mottatt markert forurensning i løpet av sommeren.

Fiskeundersøkelser i Leirelva og Heimdalsbekken

Laksefisk som laks og ørret krever høyt innhold av oksygen i vannet og er også følsomme for høyt partikkelinnhold og ulike miljøgifter. Artene vil derfor være svært egnede miljøindikatorer på vannkvaliteten. Fiskesamfunnets artssammensetning, tetthet og aldersstruktur av ungfisk er de sentrale måleparametrene. Ungfiskeundersøkelser foretas ved hjelp av elektrisk fiskeapparat.

Metodikk

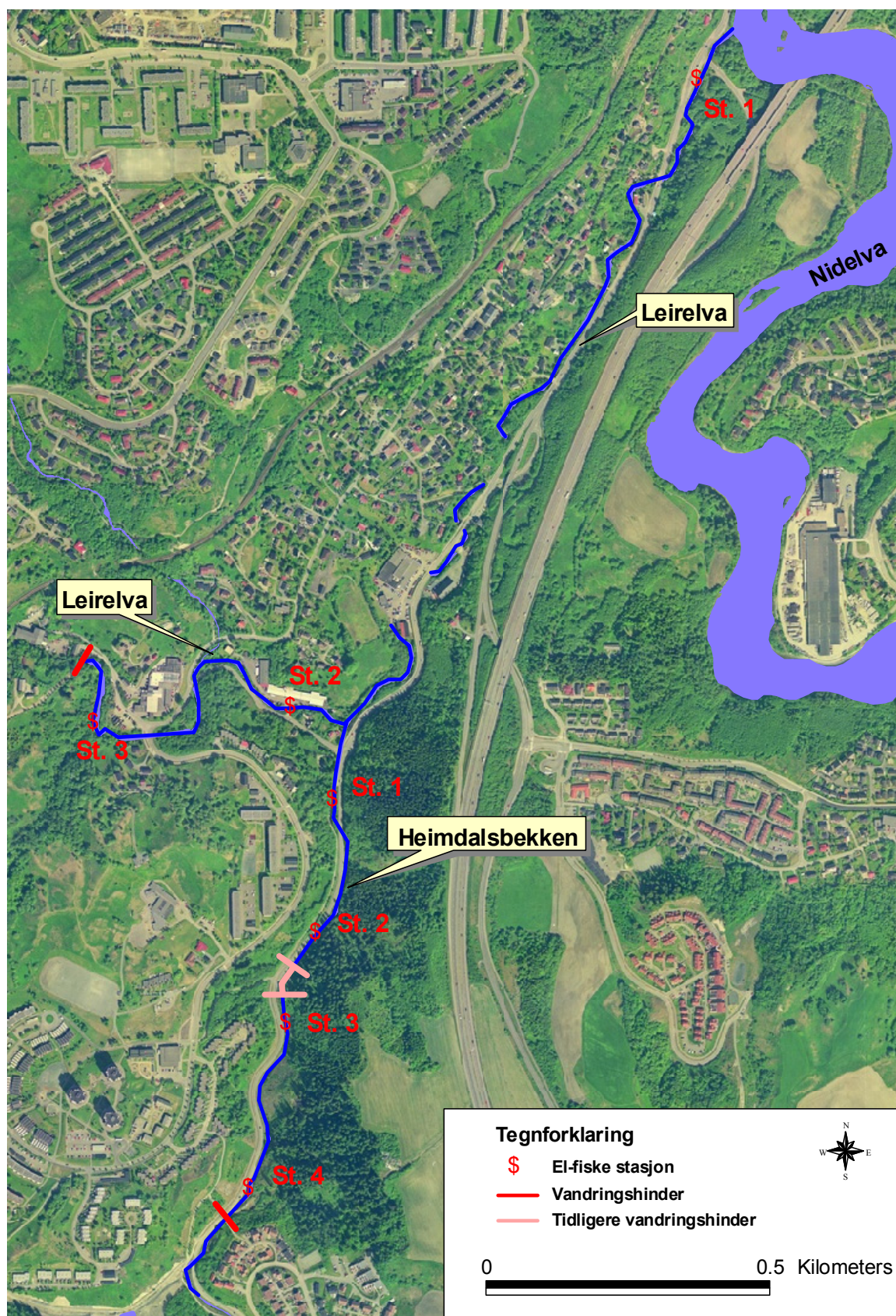
I Leirelva og Heimdalsbekken er det foretatt ungfiskeundersøkelser hver høst i årene 2001-2006. I 2006 foregikk el-fiske 2. oktober, på lav-middels vannføring. Standard metodikk er benyttet. Innsamling av ungfisk med beregning av tettheter er basert på tre etterfølgende utfiskinger av et oppmålt elveareal på de ulike stasjonene; i 2006 fra 60-120 m². Tettheten oppgis som antall individer per 100 m². Arts-, lengde og aldersfordeling på fisken er analysert.

Lakseførende strekning og stasjonsnett

Leirelva har en lakseførende strekning på ca. 2 km opptil fossen ved Industriparken på Selsbakk. På denne strekningen er det etablert 3 stasjoner for el-fiske (**figur 6.52**).

Heimdalsbekken har en potensiell lakseførende strekning på ca. 2 km. Flere kulverter på denne strekningen fungerer imidlertid som større eller mindre vandringhindre for fisk. Undersøkelser gjennom flere år har vist at det første store vandringshinder for fisk ligger ved kulvert ca. 400 m ovenfor samløp med Leirelva. I denne nedre strekningen i bekken er det etablert 2 stasjoner for el-fiske. Ovenfor denne kulverten (ca. 65 m lang) er bekken i hovedsak åpen og fri for vandingshindre i en strekning på ca. 400 m opptil ny stor kulvert ved gangbru til Okstadøy. Det er opprettet 2 stasjoner på denne åpne strekningen for å finne ut om gytefisk klarer å nå dette området.

Figur 6.52. Kart som viser oversikt over el-fiske stasjoner i Leirelva og Heimdalsbekken.



Biotopjustering i Heimdalsbekken 2006

Vinteren/våren 2006 ble det i forbindelse med flomsikringsarbeider i Heimdalsbekken (kombinasjon av dimensjonsøkning og økning av eksisterende kulvert) bygget en rekke terskler inne i den omtalte kulverten (første store vanndringshinder) i et forsøk på å bedre oppvandringen for fisken videre oppover bekken (**figur 6.53**). Nærområdet til kulverten ble også tilpasset for å øke fiskens mulighet til å komme inn i kulverten. Samtidig ble det foretatt biotopforbedring over en strekning på nær 300 m rett nedstrøms kulverten. Det ble anlagt en større kulp og tilrettelagt med egnet gytegrus og oppvekstsubstrat for fisk (**figur 6.53**).

Figur 6.53. Biotopforbedring i Heimdalsbekken 2006. Etablering av terskler inne i kulvert (øverst) og tilrettelegging av gyte- og oppvekstområder nedenfor kulvert (nederst).



Resultater

Totalt bestod materialet fra el-fiske i 2006 av 393 fisk, herav 319 ørret og 74 laks. I Leirelva ble det fanget flest fisk; 60 % av ørretene og 88 % av laksen. Tetthetsberegninger er gitt i **tabell 6.6**.

Tabell 6.6. Fangst og beregnet tetthet (antall fisk per 100 m² areal ± 95 % konfidensintervall) av laks og ørret i Leirelva-Heimdalsbekken okt. 2006.

Lokalitet		Ørret		Laks	
Navn	St.nr	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+
Leirelva					
nedre del v/ målestasjon	1	17 ± 1,2	7 ± 0,6	1 ± 0,5	10 ± 4,8
midtre del v/ trevarefabrikk	2	63 ± 6,3	12 ± 6,8	2 ± 1,0	23 ± 2,6
øvre del v/ industripark	3	53 ± 6,1	25 ± 1,1		27 ± 12
Heimdalsbekken					
nedre del 70 m oppstrøms samløp Leirelva	1	65 ± 10,8	25 ± 0,3	1 ± 0,5	4 ± 0,8
ca. 300 m oppstrøms samløp Leirelva - nedstrøms vandingshinder i kulvert	2	79 ± 10,4	13 ± 1,1	-	8,1 ± 0,0
ca. 500 m oppstrøms samløp Leirelva – rett ovenfor vandringshinder i kulvert	3	2 ± 0,0	1 ± 0,0	-	-
ca. 1 km oppstrøms samløp Leirelva – v/ gangbru til Okstadøy	4	5 ± 1,3	-	-	-

Leirelva

Data el-fiske i perioden 2001-2006 viser at Leirelva har livskraftige bestander av ørret og laks. Aktuelle aldersklasser er representert, men tetthetene er variable.

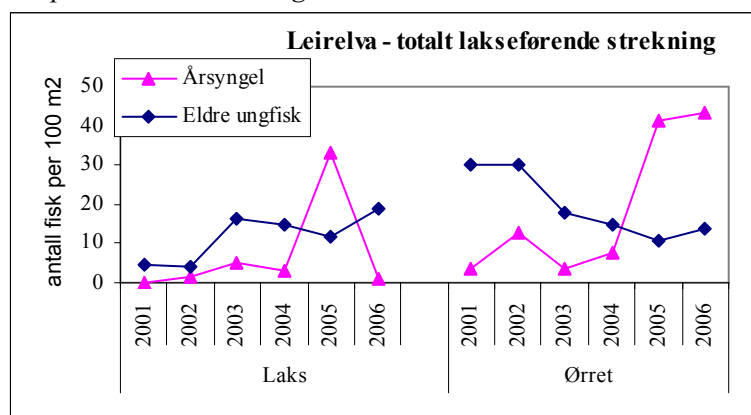
I 2006 ble årsyngel (0+) av ørret påvist på alle 3 stasjoner og den gjennomsnittlige tetthet av årsyngel har økt i perioden 2001-2006 (**figur 6.54**). Gjennomsnittslengden for årsyngel av ørreten i Leirelva i 2006 var omkring 73 mm (**figur 6.55**). Dette viser at ørreten har gode forutsetninger for gyting og oppvekst i Leirelva. Tettheten av eldre ørretunger (≥ 1+) har imidlertid vist en tilbakegang fram mot 2006. Gjennomsnittlig tetthet av eldre ørretunger i 2006 var 14 ind. per 100 m² som karakteriseres som lav tetthet. Det synes likevel å være gode vekstforhold med gjennomsnittlig lengde for ettåringer (1+) på 135 mm i 2006. Toåringer (2+) ble påvist i svært lave tettheter på alle 3 stasjonene, mens et fåtall treåringer bare ble fanget på den øverste stasjonen (st.3).

Tettheten av årsyngel (0+) av laks var svært lav i 2006, gjennomsnittlig bare 1 ind. per 100 m². Dette var en betydelig tilbakegang fra året før (**figur 6.54**). Årsyngel ble i 2006 bare fanget på de to nederste stasjonene. Det har imidlertid vært en positiv utvikling for eldre laksunger (≥ 1+) etter år 2001, og tetthetene av eldre laksunger i 2006 var noe høyere enn for ørreten (**tabell 6.6**). Fangstene i 2006 ble dominert av ettåringer (1+) (**figur 6.55**) og hovedmengden av individene hadde en lengde mellom 110 og 130 mm.

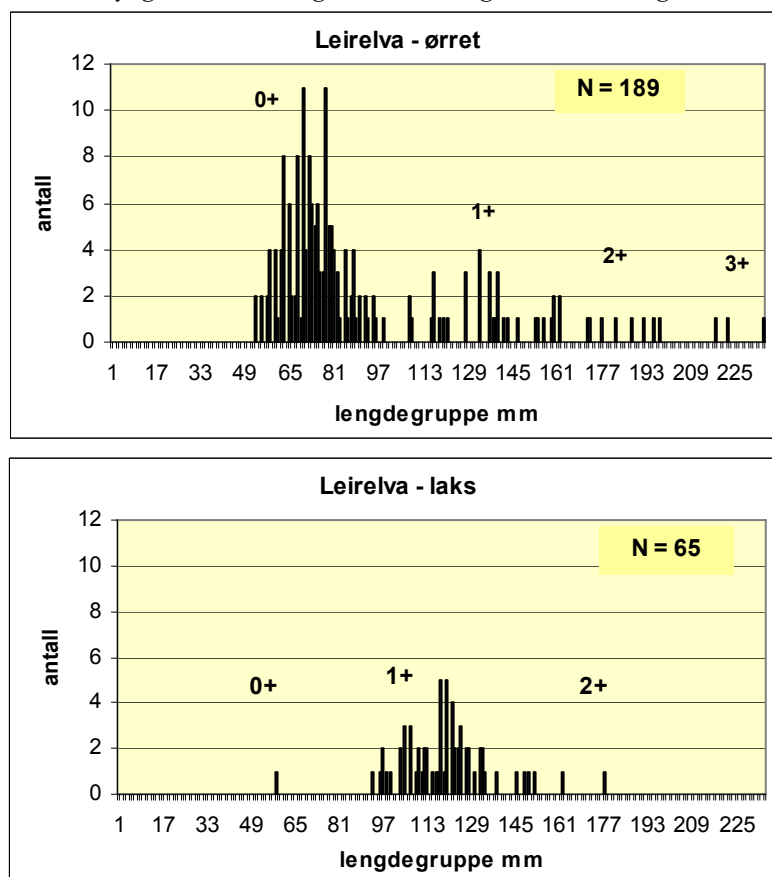
Leirelva synes å ha et godt potensiale som gyte og oppvekstområde for anadrom fisk, spesielt ørret, opptil vandringshinder ved foss (elvestrekning ca. 2 km). Et viktig miljømål for elva vil derfor være å opprettholde livskraftige og stabile fiskebestander.

El-fiske i Leirelva i perioden 2001-2006 viser imidlertid at det fremdeles kan være 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.

Figur 6.54. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i Leirelva 2001-2006.



Figur 6.55 Lengde- og aldersfordeling av ørret og laks i Leirelva oktober 2006. 0+ - årsyngel, 1+ - ettåringer, 2+ - toåringer, 3+ - treåringer.



Heimdalsbekken

Heimdalsbekken har i lengre tid hatt et begrenset område tilgjengelig for fiskeproduksjon (jfr. kommentar lakseførende strekning). Samtidig har spesielt vannkvaliteten vært en kritisk faktor for fisk i bekken. Bedring i vannkvaliteten de siste årene (jfr. kap.6.5) har gitt økt mulighet for fisk til å utnytte det nederste partiet (lengde 400 m) opp til vandringshinder i kulvert.

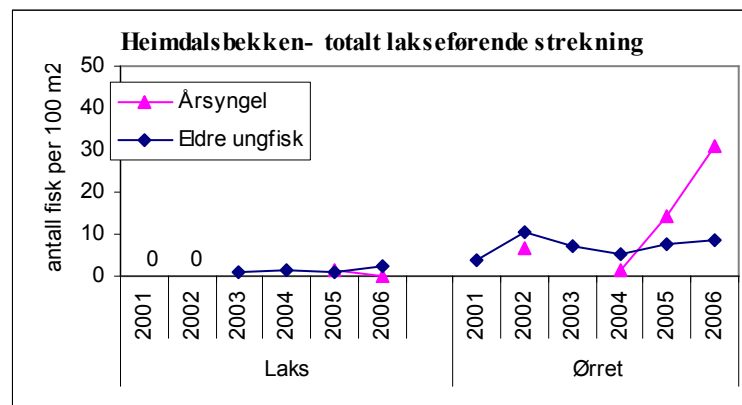
El-fiske indikerer at i hvert fall ørreten nå har etablert seg på den nederste strekningen i bekken (**figur 6.56**). Hoveddelen av de eldre ørretungene som er påvist på st.1 de siste årene (stort sett ettåringer – 1+) er nok sannsynligvis kommet opp fra Leirelva, men et sterkere innslag av årsyngel (0+) etter år 2004 tyder på at egenproduksjonen i bekken nå er på gang (**figur 6.58**). Gjennomsnittslengden av årsyngel av ørret (77 mm) ligger noe høyere enn i Leirelva (**figur 6.57**), og indikerer gode vekstbetingelser. Laks er også påvist på st.1 de siste par årene, men tetthetene er lave. Årsyngel (0+) av laks er påvist på st.1 både i 2005 og 2006.

Tilrettelegging av mer egnede gyteplasser og oppvekstsubstrat i området omkring st. 2 (se bilde **figur 6.53**) har også gitt en klar positiv respons hos ørreten. Det ble i oktober 2006 påvist en markant økning i årsyngel av ørret på st.2, som viser at tiltaket umiddelbart har ført til god overlevelse av avkom (**figur 6.58**). Sannsynligvis har ørreten gytt i området de siste årene, men både marginale substratforhold og ustabil vannkvalitet i perioder har trolig vært kritiske faktorer for overlevelse av egg og yngel. Det er derfor et godt håp om at fiskeproduksjonen i dette området vil øke i tiden framover.

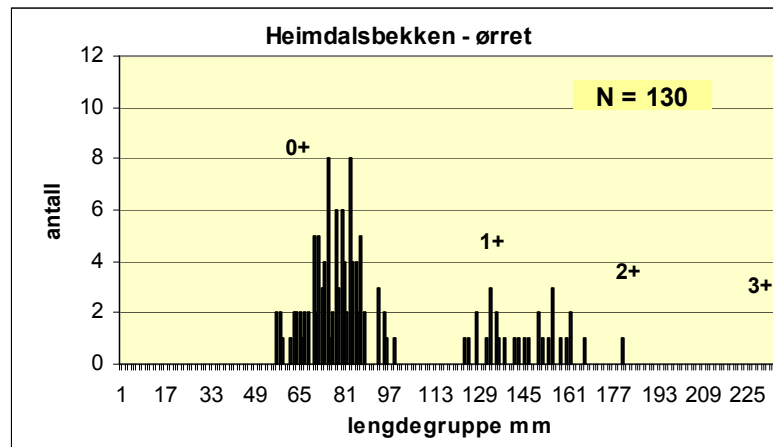
Det er også et godt håp om at etableringen av terskler inne i kulverten, som har vært ansett som vandringshinder for fisk (se bilde **figur 6.53**), nå har lettet oppgangsmulighetene for fisk. På st. 3 og 4 ble det for første gang påvist fisk (ørret) som indikerer at dette vandingshinderet er brutt. På st. 3 ble to årsyngel og en ettåring fanget (**figur 6.59**). På st.4 ble fire årsyngel fanget. Disse individene har sannsynligvis vandret gjennom kulverten.

Tiltakene som ble gjennomført i 2006 synes å ha medført at den tilgjengelige anadrome strekning i Heimdalsbekken nå har økt fra 400 m til ca. 1 km opptil en større kulvert ved gangbru til Okstadøy. Ytterligere biotopiltak (utlegging av gytegrus med mer) vil bli vurdert på denne strekningen i løpet av 2007. Et viktig framtidig miljømål for Heimdalsbekken vil være styrke og opprettholde livskraftige og stabile fiskebestander.

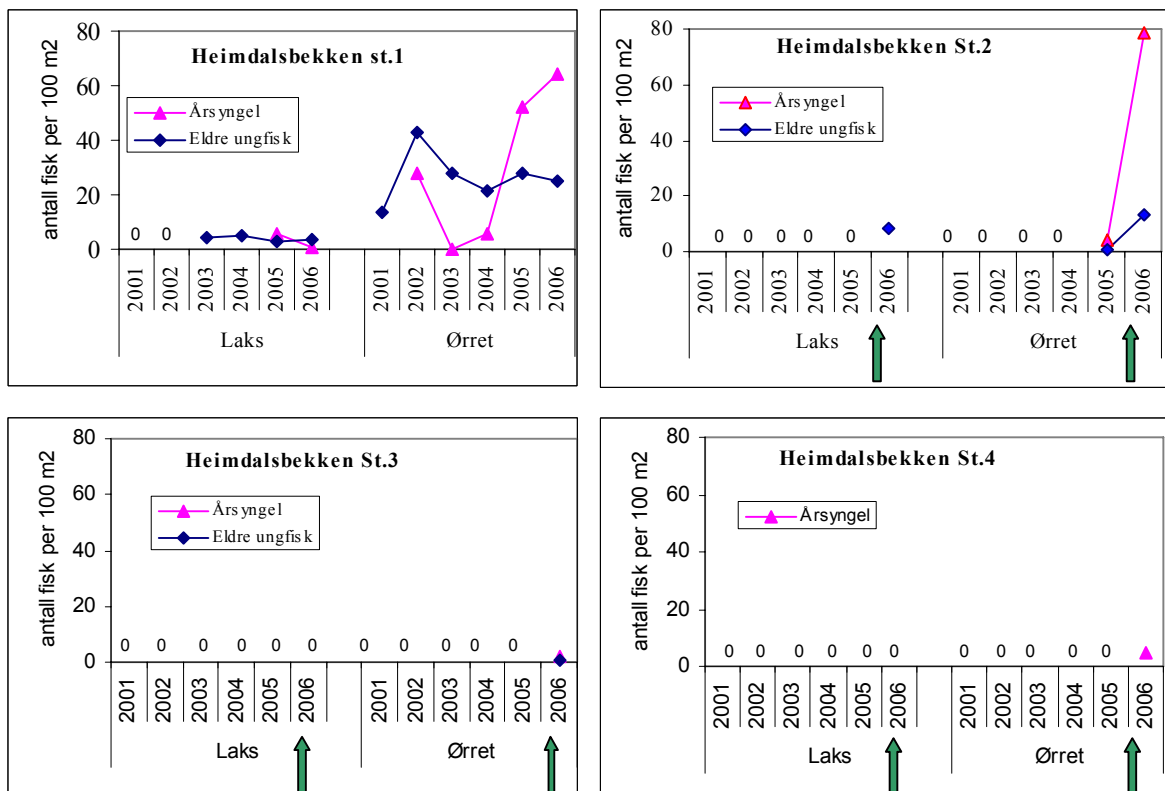
Figur 6.56. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i Heimdalsbekken 2001-2006.



Figur 6.57 Lengde- og aldersfordeling av ørret i Heimdalsbekken oktober 2006. 0+ - årsyngel, 1+ - ettåringer, 2+ - toåringer, 3+ - treåringer.



Figur 6.58. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret på de ulike stasjonene i Heimdalsbekken i perioden 2001-2006. Grønn pil viser tidspunkt for biotopiltak.



Figur 6.59. Tidligere vandingshinder i kulvert er brutt. Her fangst av årsyngel og ettåring av ørret på st.3 i oktober 2006



7 UTSLIPPSKONTROLL

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

7.1 Avløpsrensaneanlegg

Trondheim kommune har 4 rensaneanlegg i drift som behandler vannet fra ca 99 % av byens spillvannsavløp. De resterende er fortsatt tilknyttet gamle utilfredsstillende utslipp. Drift av rensaneanlegg og stasjoner er delt i to separate avløpsrensedistrikt;

Rensedistrikt 1 - Rensaneanlegg: Høvringen, Leirfallet og Byneset inklusive stasjoner som pumper avløpet til disse rensaneanleggene.

Rensedistrikt 2 - Ladehammeren rensaneanlegg og stasjoner i nedslagsfeltet.

Leirfallet

Anlegget har tilfredsstillende rensresultater målt både som utslippskvalitet og prosentvis reduksjon. I 2006 er det fjernet 95,2 % fosfor og konsentrasjon av fosfor i utløpsvann har ikke vært større enn 0,255 mg p/l. Kravet er 85 % reduksjon av fosfor. Det er gjennomsnittlig fjernet 96,9% suspendert stoff.

Byneset

Dette anlegget ligger ved Byneset aldershjem og ble igangsatt i 1980. Byneset rensaneanlegg har ikke nådd pålagte renskrav mhp utløpskonsentrasjon av fosfor og på prosentvis fosforfjerning. I 2006 er det gjennomsnittlig fjernet 75,9 % fosfor og konsentrasjon av fosfor i utløpsvann har ikke vært større enn 2,23 mg p/l. Kravet er 85

% reduksjon av fosfor og 1,5 mg P/l i rensert vann. Det er gjennomsnittlig fjernet 76,4 % suspendert stoff.

Høvingen

Det nye rensenlegget ble tatt i bruk fra mai 2004. Anlegget med sin primær renseprosess har meget gode rensresultater. Konsentrasjon av suspendert stoff er i 2006 redusert med 71 %. Kravet er 50 % reduksjon. Biologisk oksygenforbruk BOF5tot er redusert med 46,6 %, utslippskrav er 20 % reduksjon.

Ladehammeren

Ladehammeren rensanlegg har ikke nådd pålagte utslippskrav. Det er gjennomsnittlig fjernet 80,8% suspendert stoff, kravet er 85 % reduksjon.

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

PRØVE- PUNKT	Reduksjon suspendert stoff (%)							Reduksjon total fosfor (TotP) (%)						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Leirfallet	96	99	97	93,8	95,3	95,5	96,9	95	98	93	89,2	91,8	93,1	95,2
Lade- hammeren	81	84	89	68	66,3	85,3	80,8							
Byneset	87	82	82	90,8	90,6	72,6	76,4	88	66	76	86,1	78	82,8	75,9
Høvingen					54,1	67,2	71							

7.2 Sigevann fyllplass

Resultater fra overvåkingsprogrammet m.h.t. drift av Heggstadmoen avfallsbehandling i 2006 utgis i egen rapport fra Miljøenheten. Overvåkingsrapporten for sigevann 2006 er per dato ikke ferdig.

8 REFERANSER

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

Nøst, T. 2006a. Vannovervåking i Trondheim 2005. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2006/01.

Nøst, T. 2006b. Program for vannovervåking 2007-2008. - Trondheim Kommune. Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2006/03.

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. Innhold av tarmbakterier (tkb) i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva 2006

Jervbekken tkb			Valsetbekken			
	st.1	tkb st.2		tkb st.1	tkb st.2	tkb st.3
03.05.2006	3	0	03.05.2006	3	0	
10.05.2006	7	0	10.05.2006	3	1	0
18.05.2006	0	0	18.05.2006	1	0	1
31.05.2006	120	0	31.05.2006	11	1	7
07.06.2006	1	280	07.06.2006	1	41	50
14.06.2006	4	88	14.06.2006	0	56	40
21.06.2006	27	320	21.06.2006	2	54	42
28.06.2006	86	13	28.06.2006	33	2	43
05.07.2006	180	36	05.07.2006	63	410	67
12.07.2006	380	20	12.07.2006	3300	3500	2100
19.07.2006	60	32	19.07.2006	76	58	51
26.07.2006	52	4	26.07.2006	32	13	49
02.08.2006	840	250	02.08.2006	91	37	67
06.09.2006	69	29	06.09.2006	190	30	100
13.09.2006	28	100	13.09.2006	98	240	76
11.10.2006	7	5	11.10.2006	30	16	41
18.10.2006	37	5	18.10.2006	47	12	19
29.11.2006	12	3	29.11.2006	6	3	10
07.12.2006	89	1	07.12.2006	8	0	3
13.12.2006	110	1	13.12.2006	5	0	5
21.12.2006	71	38	21.12.2006	95	11	60
Median	45	9	Median	30	13	43
Middel	106	59	Middel	195	214	142
90-persentil	200	253	90-persentil	98	240	78
Maks.	840	320	Maks.	3300	3500	2100
Min.	0	0	Min.	0	0	0

Vedlegg 1 fortsetter

Sagelva	tkb st.1	tkb st.2
03.05.2006	0	0
10.05.2006	0	1
18.05.2006	2	1
31.05.2006	3	2
07.06.2006	4	28
14.06.2006	13	100
21.06.2006	18	22
28.06.2006	26	20
05.07.2006	47	54
12.07.2006	210	330
19.07.2006	180	43
26.07.2006	74	120
02.08.2006	45	52
09.08.2006	8	62
16.08.2006	26	130
23.08.2006	230	6
30.08.2006	18	21
06.09.2006	120	90
13.09.2006	33	21
20.09.2006	190	36
11.10.2006	18	25
18.10.2006	6	9
29.11.2006	200	35
07.12.2006	35	10
13.12.2006	20	2
21.12.2006	18	34
Median	23	27
Middel	59	48
90-persentil	195	110
Maks.	230	330
Min.	0	0

Vedlegg 2. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2006.

Saltvannslokaliteter

Flakk				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	1	1	1,3	24
01.06.2006	2	0	1,3	20,3
08.06.2006	0	1	1	18,5
14.06.2006	1	0	0,62	26,1
26.06.2006	2	0	0,63	22,7
11.07.2006	5	2	0,7	26,3
24.07.2006	0	0	0,65	26,9
09.08.2006	15	9	28	28,9
17.08.2006	37	1	0,48	28,2
MIDDEL	7	2	3,9	24,7
MAKS	37	9	28,0	28,9
MIN	0	0	0,5	18,5

Brennebukta				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	1	0	0,93	25,6
01.06.2006	0	0	1,4	24,1
08.06.2006	1	0	1	14,4
14.06.2006	3	0	0,98	24,7
26.06.2006	0	0	0,58	24,7
11.07.2006	6	6	3,3	25,1
24.07.2006	0	0	0,43	26,7
09.08.2006	4	3	5,3	28,8
17.08.2006	0	0	0,44	28,5
MIDDEL	2	1	1,6	24,7
MAKS	6	6	5,3	28,8
MIN	0	0	0,4	14,4

Munkholmen Øst				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
24.05.2006	210	100	0,84	26,4
31.05.2006	2	1	1,7	27,2
07.06.2006	48	13	0,68	20,1
13.06.2006	2	1	1,4	19,7
27.06.2006	7	12	0,53	20,9
12.07.2006	1	0	0,46	25,4
26.07.2006	0	2	0,73	25,8
08.08.2006	30	1	0,58	27,5
16.08.2006	17		0,78	29,2
MIDDEL	35	16	0,9	24,7
MAKS	210	100	1,7	29,2
MIN	0	0	0,5	19,7

Vedlegg 2 fortsetter

Munkholmen vest				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
24.05.2006	180	190	1,4	24,4
31.05.2006	0	0	1	25,9
07.06.2006	47	11	0,76	19,6
13.06.2006	1	2	0,84	18,2
27.06.2006	9	9	0,5	19
12.07.2006	10	14	1,8	26,8
26.07.2006	0	0	0,33	27,3
08.08.2006	38	14	0,39	28,1
MIDDEL	36	30	0,9	23,7
MAKS	180	190	1,8	28,1
MIN	0	0	0,3	18,2

St. Olav pir				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	110	14	1,2	16,8
01.06.2006	6	3	1,2	16,2
08.06.2006	9	2	0,65	14,6
14.06.2006	10	1	2,5	21,7
26.06.2006	20	6	0,47	16,4
11.07.2006	61	14	0,61	25,1
24.07.2006	0	0	0,34	25,3
09.08.2006	42	10	0,76	26
17.08.2006	29	7	0,34	25,9
MIDDEL	32	6	0,9	20,9
MAKS	110	14	2,5	26,0
MIN	0	0	0,3	14,6

Korsvika				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	35	27	1,4	27
01.06.2006	4	4	1,1	4
08.06.2006	10	6	0,53	6
14.06.2006	70	25	1,8	25
26.06.2006	35	13	0,56	13
11.07.2006	230	31	0,74	31
24.07.2006	5	0	0,44	0
09.08.2006	45	29	2,9	29
17.08.2006	130	17	0,55	17
MIDDEL	63	17	1,1	16,9
MAKS	230	31	2,9	31,0
MIN	4	0	0,4	0,0

Vedlegg 2 fortsetter

Djupvika				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	19	5	1,5	27,2
01.06.2006	0	1	1,2	23,8
08.06.2006	22	3	0,48	13,3
13.06.2006	20	13		
14.06.2006	6	3	1,5	23,9
16.06.2006	68	21	0,51	18,2
19.06.2006	22			
26.06.2006	7	5	0,55	20,3
11.07.2006	49	14	3,4	26,3
24.07.2006	1	0	0,4	23,8
09.08.2006	22	6	2	25,3
17.08.2006	30	7	0,46	26,5
MIDDEL	22	7	1,2	22,9
MAKS	68	21	3,4	27,2
MIN	0	0	0,4	13,3

Ringvebukta				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	8	6	0,99	26,1
01.06.2006	0	1	1,4	25,5
08.06.2006	10	3	0,57	16,4
13.06.2006	100	48	3,2	25
14.06.2006	220	40	0,52	25,1
16.06.2006	1	1		
17.06.2006	1			
18.06.2006	23			
19.06.2006	12			
20.06.2006	14			
21.06.2006	14			
22.06.2006	29			
23.06.2006	520			
26.06.2006	94	3	0,63	22
11.07.2006	14	7	12	26
24.07.2006	2	1	1,2	23,9
09.08.2006	28	6	3,5	23,9
17.08.2006	12	4	0,53	28,5
MIDDEL	64	11	2,6	24,0
MAKS	520	48	12,0	28,5
MIN	0	1	0,5	16,4

Vedlegg 2 fortsetter

Devlebukta				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	3	7	1,8	25,3
01.06.2006	0	0	1,9	25,8
08.06.2006	4	3	0,7	19,9
13.06.2006	40	29		
14.06.2006	5	1	0,89	25,2
16.06.2006	4	0	0,5	23,6
19.06.2006	13			
26.06.2006	14	3	0,92	22,4
11.07.2006	12	6	50	25,5
24.07.2006	0	0	0,38	22,9
09.08.2006	18	4	3,1	25,5
17.08.2006	3	0	0,38	28,7
MIDDEL	10	5	6,1	24,5
MAKS	40	29	50,0	28,7
MIN	0	0	0,4	19,9

Væreholmen				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	18	6	2,7	24,9
01.06.2006	0	5	1,3	23,1
08.06.2006	27	3	0,79	18,6
14.06.2006	53	19	47	19,8
26.06.2006	25	6	19	21,3
11.07.2006	4	2	1	26,2
24.07.2006	3	0	3,7	24,6
09.08.2006	80	28	9,4	26,6
17.08.2006	17	6	0,51	27,9
MIDDEL	25	8	9,5	23,7
MAKS	80	28	47,0	27,9
MIN	0	0	0,5	18,6

Hansbakkfjæra				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	15	4	1,5	26,2
01.06.2006	0	0	1,6	23,8
08.06.2006	5	1	0,65	18,3
14.06.2006	20	61	54	23
16.06.2006	10	15	1,2	24,8
19.06.2006	41			
26.06.2006	7	4	0,88	22,5
11.07.2006	4	2	3,1	25,9
24.07.2006	0	0	0,4	25,4
09.08.2006	19	9	5,1	28
17.08.2006	10	6	0,38	28
MIDDEL	12	10	6,9	24,6
MAKS	41	61	54,0	28,0
MIN	0	0	0,4	18,3

Vedlegg 2 fortsetter

Rotvollfjæra				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	9	9	0,86	24,5
01.06.2006	0	0	3,7	24,8
08.06.2006	1	1	0,62	18,9
14.06.2006	3	0	3,3	25
16.06.2006	3	7	0,72	23,9
19.06.2006	39			
26.06.2006	3	4	1,6	22,3
11.07.2006	16	12	44	25,8
24.07.2006	0	0	1	25,7
09.08.2006	23	5	31	26,9
17.08.2006	4	2	0,34	28,3
MIDDEL	9	4	8,7	24,6
MAKS	39	12	44,0	28,3
MIN	0	0	0,3	18,9

Hitrafjæra				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
23.05.2006	58	39	4,3	24,7
01.06.2006	4	1	19	24,5
08.06.2006	2	1	0,58	17,7
14.06.2006	6	2	58	22,7
16.06.2006	3	6	1,1	24,2
19.06.2006	110			
26.06.2006	38	8	22	22,7
11.07.2006	350	51	19	25,7
24.07.2006	0	0	4,2	25,9
09.08.2006	55	38	42	26,7
17.08.2006	17	2	0,34	28
MIDDEL	58	15	17,1	24,3
MAKS	350	51	58,0	28,0
MIN	0	0	0,3	17,7

Ferskvannslokaliteter

Kyvatnet		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
24.05.2006	31	1,4
31.05.2006	1	1
07.06.2006	1	1,2
13.06.2006	2	1,3
27.06.2006	14	1,9
12.07.2006	13	1,6
26.07.2006	7	1,6
08.08.2006	19	1,4
16.08.2006	52	1,4
MIDDEL	16	1,4
MAKS	52	1,9
MIN	1	1,0

Lianvatnet		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
24.05.2006	160	1
31.05.2006	230	0,93
07.06.2006	79	0,71
13.06.2006	35	0,96
27.06.2006	33	0,96
12.07.2006	110	1
26.07.2006	18	0,78
08.08.2006	80	0,93
16.08.2006	17	0,83
MIDDEL	85	0,9
MAKS	230	1,0
MIN	17	0,7

Vedlegg 2 fortsetter

Haukvatnet		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
24.05.2006	4	1,1
31.05.2006	2	1,1
07.06.2006	0	1,2
13.06.2006	9	1,4
27.06.2006	8	1,1
12.07.2006	55	1,4
26.07.2006	15	0,92
08.08.2006	8	1
16.08.2006	38	0,72
MIDDEL	15	1,1
MAKS	55	1,4
MIN	0	0,7

Hestsjøen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
24.05.2006	3	0,51
31.05.2006	1	0,61
07.06.2006	26	0,55
13.06.2006	5	0,55
27.06.2006	1	0,67
12.07.2006	4	0,6
26.07.2006	1	0,5
08.08.2006	5	0,51
16.08.2006	11	0,47
MIDDEL	6	0,6
MAKS	26	0,7
MIN	1	0,5

Tømmerholtdammen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
24.05.2006	0	0,5
31.05.2006	16	0,54
07.06.2006	3	0,84
13.06.2006	4	0,51
27.06.2006	8	0,7
12.07.2006	29	0,89
26.07.2006	0	0,71
08.08.2006	19	0,5
16.08.2006	13	1,7
MIDDEL	10	0,8
MAKS	29	1,7
MIN	0	0,5

Estenstaddammen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
24.05.2006	0	0,59
31.05.2006	3	0,66
07.06.2006	1	0,56
13.06.2006	0	0,74
27.06.2006	6	0,65
12.07.2006	100	0,49
26.07.2006	2	0,45
08.08.2006	7	0,48
16.08.2006	15	1,6
MIDDEL	15	0,7
MAKS	100	1,6
MIN	0	0,5

Theisendammen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
24.05.2006	3	0,5
31.05.2006	2	0,91
07.06.2006	2	0,45
13.06.2006	20	0,55
27.06.2006	11	0,68
12.07.2006	28	0,74
26.07.2006	12	0,57
08.08.2006	2	0,51
16.08.2006	6	0,5
MIDDEL	10	0,6
MAKS	28	0,9
MIN	2	0,5

Baklidammen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
24.05.2006	7	0,42
31.05.2006	9	0,71
07.06.2006	1	0,42
13.06.2006	0	0,5
27.06.2006	14	0,7
12.07.2006	28	0,48
26.07.2006	3	0,4
08.08.2006	6	0,38
16.08.2006	4	0,4
MIDDEL	8	0,5
MAKS	28	0,7
MIN	0	0,4

Vedlegg 3. Nidelvvasdraget – overvåking 2006. Bakteriologiske og kjemiske parametre.

Kanalen v/Jernbanebrua 0,5 m fra overflata							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	Turb. FTU	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
19.01.2006	51	7,4	574	21	2	7,2	190
21.02.2006	170	7,5	760	21	2	7,5	190
22.03.2006	35	7,5	797	20	1,1	5,8	210
18.04.2006	91	7,7	962	27	6,9	9,7	210
30.05.2006	31	7,3	290	23	1,1	4,5	170
14.06.2006	21	7,4	373	23	0,88	4,9	190
26.07.2006	92	7,9	1698	16		10,5	150
16.08.2006	560	8	1849	15	1,4	11,9	170
12.09.2006	180	7,5	651	24	1,3	8	210
10.10.2006	2400	7,7	1016	22	2,4	12,4	260
09.11.2006	170	7,4	764	34	7,1	11,2	450
13.12.2006	70	7,6	1052	21	1,1	8,3	260
Median	92	7,5	781	22	1,4	8,2	200
Middel	323	7,6	899	22	2,5	8,5	222
90-persentil	522	7,9	1633	27	6,9	11,8	260
Maks.	2400	8,0	1849	34	7,1	12,4	450
Min.	21	7,3	290	15	0,9	4,5	150

Kanalen v/Jernbanebrua 1 m fra bunnen							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	Turb. FTU	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
19.01.2006	160	7,9	4757	3	0,45	28,5	200
21.02.2006	81	7,9	4359	6	0,78	26,5	210
22.03.2006	22	8	4685	3	0,73	28,6	240
18.04.2006	7	8,1	4658	5	0,63	18	90
30.05.2006	32	8,2	4035	8	1,2	15,9	120
14.06.2006	24	7,4	423	23	0,77	4,4	160
26.07.2006	9	8,1	4147	4	0,42	14,2	120
16.08.2006	700	7,8	1060	17	1,3	8,4	180
12.09.2006	210	8	4481	5	0,56	23,4	200
10.10.2006	61	8,1	4547	4	0,84	15,8	150
09.11.2006	93	8	4579	4	1	21,5	210
13.12.2006	0	7,9	4538	4	0,48	21,2	210
Median	47	8,0	4510	5	0,8	19,6	190
Middel	117	8,0	3856	7	0,8	18,9	174
90-persentil	205	8,1	4682	16	1,2	28,3	210
Maks.	700	8,2	4757	23	1,3	28,6	240
Min.	0	7,4	423	3	0,4	4,4	90

Vedlegg 3 fortsetter

Nidelv bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	Turb. FTU	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
19.01.2006	20000	7,2	121	22	1,8	10,8	250
21.02.2006	45	7,1	74,9	22	2,2	2,7	180
22.03.2006	98	7,2	162	21	1,1	4	200
18.04.2006	120	7,3	250	28	7,3	8,9	230
30.05.2006	21	7,1	21,1	22	1	3,6	170
14.06.2006	73	7,2	24,1	21	0,73	3,5	200
26.07.2006	58	7,4	357	20		5,7	160
16.08.2006	510	7,7	668	18	1,1	5,6	160
12.09.2006	92	7,2	157	25	1	3,2	190
10.10.2006	1400	7,5	494	23	3,6	10,5	250
09.11.2006	270	7,1	89,8	35	7,1	9,1	460
13.12.2006	60	7,4	506	23	1,4	6,1	250
Median	95	7,2	160	22	1,4	5,7	200
Middel	1896	7,3	244	23	2,6	6,1	225
90-persentil	1311	7,5	505	28	7,1	10,4	250
Maks.	20000	7,7	668	35	7,3	10,8	460
Min.	21	7,1	21	18	0,7	2,7	160

GamleBybro							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	Turb. FTU	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
19.01.2006	50	7,2	3,7	21	1,7	5,2	160
21.02.2006	32	7,1	3,5	22	2,3	4,1	170
22.03.2006	130	7,1	4,1	21	1,2	3,8	220
18.04.2006	110	7,3	9	30	9,1	8,5	240
30.05.2006	35	7,2	3,6	22	1	3,7	180
14.06.2006	93	7,2	3,8	22	0,87	3,9	200
26.07.2006	43	7,3	149	19	0,89	5,2	150
16.08.2006	520	7,6	375	19	1,2	5,4	180
12.09.2006	75	7,2	9,5	24	1,2	4,6	190
10.10.2006	560	7,5	373	24	3,2	8,9	250
09.11.2006	450	7,1	6,7	36	7,1	9,6	470
13.12.2006	240	7,4	314	23	1,1	5,1	270
Median	102	7,2	8	22	1,2	5,2	195
Middel	195	7,3	105	24	2,6	5,7	223
90-persentil	513	7,5	367	29	6,7	8,9	268
Maks.	560	7,6	375	36	9,1	9,6	470
Min.	32	7,1	4	19	0,9	3,7	150

Vedlegg 3 fortsetter

Nidareid bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	Turb. FTU	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
19.01.2006	50	7,2	3,3	22	1,9	6,2	170
21.02.2006	20	7,1	3,4	22	2,1	3,3	170
22.03.2006	200	7,1	3,5	21	1,1	3,8	200
18.04.2006	1900	7,3	4,8	31	9,4	16,4	240
30.05.2006	50	7,2	3,3	23	1	3,4	190
14.06.2006	0	7,2	3,3	21	0,92	4,4	230
26.07.2006	10	7,2	14,3	19	1	4,4	150
16.08.2006	310	7,4	11,1	19	1	4,8	170
12.09.2006	250	7,1	3,9	24	0,98	4,4	180
10.10.2006	200	7,2	47,4	23	2,8	7,2	260
09.11.2006	570	7,2	5,2	34	6,1	9,1	490
13.12.2006	300	7,3	33,9	23	2,2	8,2	270
Median	200	7,2	4	23	1,5	4,6	195
Middel	322	7,2	11	24	2,5	6,3	227
90-persentil	544	7,3	32	30	5,8	9,0	269
Maks.	1900	7,4	47	34	9,4	16,4	490
Min.	0	7,1	3	19	0,9	3,3	150

Stavne bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	Turb. FTU	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
19.01.2006	40	7,2	3,3	22	1,8	4,5	180
21.02.2006	21	7,1	3,3	24	2,2	3,7	160
22.03.2006	130	7,1	3,5	21	1,1	3,2	240
18.04.2006	120	7,2	4,2	30	8,7	9,4	200
30.05.2006	60	7,1	3,3	23	1,1	3,4	190
14.06.2006	2	7,2	3,2	21	0,78	2,6	180
26.07.2006	10	7,3	3,3	19	0,86	4,6	150
16.08.2006	210	7,4	3,3	19	1	4,4	180
12.09.2006	160	7,2	3,2	24	0,9	4,1	210
10.10.2006	80	7,2	3,3	21	1,9	4,5	200
09.11.2006	1200	7,2	5,4	39	6,9	9,9	530
13.12.2006	140	7,3	4,4	23	2,2	7,5	260
Median	100	7,2	3,3	23	1,5	4,5	195
Middel	181	7,2	3,6	24	2,5	5,2	223
90-persentil	205	7,3	4,4	29	6,4	9,2	258
Maks.	1200	7,4	5,4	39	8,7	9,9	530
Min.	2	7,1	3,2	19	0,8	2,6	150

Vedlegg 3 fortsetter

Sluppen bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	Turb. FTU	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
19.01.2006	10	7,1	3,3	22	2,1	5,3	170
21.02.2006	30	7,1	3,2	23	2,2	4,4	160
22.03.2006	22	7,1	3,4	21	1,0	3,3	200
18.04.2006	29	7,2	3,7	28	5,7	6,3	180
30.05.2006	10	7,1	3,2	23	1,0	3,3	180
14.06.2006	0	7,1	3,1	23	0,7	2,4	160
26.07.2006	15	7,2	3,2	19	0,8	4,5	140
16.08.2006	60	7,4	3,3	19	1,0	4,2	170
12.09.2006	47	7,1	3	24	0,7	3,5	180
10.10.2006	9	7,2	3,2	21	1,6	3,2	200
09.11.2006	140	7,1	4,9	40	6,4	8,7	510
13.12.2006	160	7,3	4,2	23	2,0	5,6	300
Median	26	7,1	3,3	23	1,3	4,3	180
Middel	44	7,2	3,5	24	2,1	4,6	213
90-persentil	132	7,3	4,2	28	5,4	6,2	290
Maks.	160	7,4	4,9	40	6,4	8,7	510
Min.	0	7,1	3,0	19	0,7	2,4	140

Tiller bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	Turb. FTU	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
19.01.2006	19	7,2	3,3	21	4,3	10,6	180
21.02.2006	22	7,1	3,5	23	2,5	4,3	190
22.03.2006	68	7	3,7	22	1,1	3,8	280
18.04.2006	150	7,2	4,3	30	6,4	7,9	250
30.05.2006	29	7,2	3,2	25	0,94	4	190
14.06.2006	0	7,2	3,3	22	0,82	2,6	190
26.07.2006	3	7,2	2,9	19		4,7	140
16.08.2006	84	7,3	3	19	1,2	4	160
12.09.2006	31	7,1	3,2	29	0,75	3,8	230
10.10.2006	120	7,2	3,7	28	3,9	7	280
09.11.2006	120	7	4,5	50	4,4	8,9	490
13.12.2006	1	7,2	3,4	22	0,76	3,4	220
Median	30	7,2	3,4	23	1,2	4,2	205
Middel	54	7,2	3,5	26	2,5	5,4	233
90-persentil	120	7,2	4,2	30	4,4	8,8	280
Maks.	150	7,3	4,5	50	6,4	10,6	490
Min.	0	7,0	2,9	19	0,8	2,6	140

Vedlegg 4.

Leirelva målestasjon 2006. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

Leirelva målestasjon							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
04.01.2006	3100	7,7	21	2	32	15	660
10.01.2006	2400	7,8	21	2	29	18	780
17.01.2006	3200	7,8	37	11	25	19	730
24.01.2006	2000	8	59	18	27	31	780
31.01.2006	3800	7,7	14	78	48	132	1020
07.02.2006	440	7,7	15	32	38	27	560
14.02.2006	520	7,7	17	2	39	10	450
21.02.2006	6400	7,9	30	10	26	73	1690
28.02.2006	180	7,8	21	11	35	15	820
07.03.2006	500	8	20	2	30	15	640
14.03.2006	550	7,9	21	3	28	14	590
22.03.2006	5800	7,8	32	33	31	37	960
28.03.2006	7300	7,8	24	10	30	27	780
04.04.2006	3300	7,7	42	10	25	26	980
18.04.2006	280	8	39	78	23	145	1180
25.04.2006	40	7,9	20	9	34	31	660
02.05.2006	40	7,7	10	3	46	8	310
09.05.2006	60	7,8	12	3	35	8	300
16.05.2006	110	7,8	17	11	34	16	520
23.05.2006	1400	7,8	16	12	31	27	520
30.05.2006	140	7,8	15	4	30	14	460
06.06.2006	290	7,7	15	3	29	10	350
13.06.2006	130	8	19	2	26	9	520
20.06.2006	100	8	23	4	22	15	650
27.06.2006	270	8	30	6	19	19	1050
04.07.2006	8800	8,1	31	6	17	32	1060
11.07.2006	5700	7,8	29	14	21	48	1310
18.07.2006	1100	7,7	18	11	31	28	570
25.07.2006	4100	7,8	22	2	21	25	550
01.08.2006	4700	8	30	7	21	72	1210
09.08.2006	430	8	30	6	19	48	1280
15.08.2006	780	8,2	34	8	16	82	1390
22.08.2006	280	8,3	32	6	17	66	1220
29.08.2006	4100	8,2	35	24	16	105	1840
05.09.2006	1900	7,9	23	60	19	158	1340
12.09.2006	160	7,8	15	6	31	22	500
19.09.2006	800	8	23	2	21	13	660
26.09.2006	90	7,9	26	17	28	151	710
03.10.2006	320	8,1	31	11	21	51	690
10.10.2006	850	8,1	30	48	21	116	1080
17.10.2006	130	8	22	3	25	16	740
24.10.2006	150	8,1	27	6	21	20	820
31.10.2006	810	8,1	33	14	28	34	1060
07.11.2006	10000	7,8	32	13	41	32	1610
14.11.2006	2800	7,7	23	9	40	18	980
21.11.2006	2500	8	15	3	37	9	560
28.11.2006	5000	8,1	28	3	26	13	1120
05.12.2006	3900	7,9	19	4	37	14	740
12.12.2006	22000	8	20	4	38	15	660
19.12.2006	2900	7,9	20	9	34	38	880
27.12.2006	540	7,9	40	22	29	35	790
Median	810	7,9	23	8	28	26	780
Middel	2494	7,9	25	13	28	40	850
90-persentil	5800	8,1	35	32	38	105	1310
Maks.	22000	8,3	59	78	48	158	1840
Min.	40	7,7	10	2	16	8	300

Vedlegg 5. Leirelva målestasjon 2006. Tungmetaller.

Leirelva målestasjon	Kopper	Kadmium	Kvikksølv	Bly	Jern	sink	Nikkel	Krom	Arsen
Dato	µg Cd/l	µg Cd/l	µg Hg/l	µg Pb/l	µg Fe/l	µg Zn/l	µg Ni/l	µg Cr/l	µg As/l
04.01.2006	3,54	0,01	< 0,03	0,18	200	3,8	1,06	0,49	< 0,5
10.01.2006	3,25	0,01	< 0,03	0,12	161	3,9	1,02	0,37	< 0,5
17.01.2006	3,03	0,01	< 0,03	0,24	349	4,1	1,40	0,79	< 0,5
24.01.2006	3,72	0,01	0,05	0,47	525	6,3	1,72	1,33	0,49
31.01.2006	15,82	0,05	< 0,03	3,92	1953	34,0	5,28	4,48	0,68
07.02.2006	4,37	0,01	< 0,03	0,88	813	7,3	2,29	2,05	< 0,5
14.02.2006	2,73	0,01	< 0,03	0,21	221	3,1	1,20	0,54	< 0,5
21.02.2006	1,20	< 0,01	< 0,03	2,02	442	4,2	1,86	0,26	< 0,5
28.02.2006	3,06	< 0,01	< 0,03	0,28	501	3,7	1,79	1,26	< 0,5
07.03.2006	3,25	< 0,01	< 0,03	0,11	141	3,0	1,02	0,29	< 0,5
14.03.2006	3,06	< 0,01	< 0,03	0,17	156	3,5	1,01	0,33	< 0,5
22.03.2006	5,56	0,01	< 0,03	0,82	1387	11,5	3,80	3,33	0,56
28.03.2006	3,84	< 0,01	< 0,03	0,36	607	6,1	2,09	1,48	< 0,5
04.04.2006	3,73	0,01	0,04	0,26	422	6,3	1,80	1,05	< 0,5
18.04.2006	11,34	0,03	0,07	2,57	3530	29,1	8,26	9,00	1,17
26.04.2006	4,27	0,01	< 0,03	0,30	501	5,2	1,86	1,21	< 0,5
02.05.2006	2,38	< 0,01	< 0,03	0,19	277	2,5	1,06	0,60	< 0,5
09.05.2006	2,62	< 0,01	< 0,03	0,21	266	2,8	1,11	0,62	< 0,5
16.05.2006	3,26	< 0,01	< 0,03	0,32	535	4,5	1,81	1,27	< 0,5
23.05.2006	4,60	< 0,01	0,03	0,59	829	7,0	2,50	2,00	< 0,5
30.05.2006	3,00	< 0,01	< 0,03	0,20	282	3,2	1,40	0,80	< 0,5
30.05.2006	2,70	< 0,01	< 0,03	0,11	169	2,5	1,00	0,50	< 0,5
13.06.2006	3,00	< 0,01	0,03	0,15	173	2,5	1,10	0,50	< 0,5
20.06.2006	3,60	< 0,01	0,04	0,22	244	3,5	1,30	0,70	< 0,5
27.06.2006	4,50	< 0,01	0,07	0,28	243	4,8	1,60	0,60	< 0,5
03.07.2006	4,20	< 0,01	0,08	0,26	222	4,3	1,50	1,10	0,70
11.07.2006	5,50	0,01	0,05	0,60	674	8,3	2,70	1,90	0,70
18.07.2006	3,90	< 0,01	0,05	0,32	485	5,2	1,80	1,30	0,70
25.07.2006	3,20	< 0,01	0,06	1,00	80	2,8	1,00	0,30	< 0,5
01.08.2006	5,30	0,01	0,09	0,48	532	7,4	2,30	1,20	0,70
09.08.2006	4,60	0,02	0,09	0,29	335	5,6	1,90	0,80	0,80
15.08.2006	5,30	0,02	0,10	0,56	467	7,9	2,10	1,10	0,80
22.08.2006	4,90	< 0,01	0,14	0,31	283	5,0	1,70	0,80	0,90
29.08.2006	6,30	0,02	0,12	0,85	698	10,3	2,60	1,70	1,00
05.09.2006	10,10	0,05	0,05	2,45	2161	31,0	5,80	5,20	1,50
12.09.2006	3,20	< 0,01	0,04	0,25	255	3,4	1,30	0,60	< 0,5
19.09.2006	3,20	< 0,01	0,05	0,23	128	3,1	1,10	0,20	< 0,5
26.09.2006	3,90	< 0,01	0,03	0,39	654	5,8	2,20	1,90	0,70
03.10.2006	4,40	< 0,01	0,04	0,55	731	6,7	2,00	1,80	0,80
10.10.2006	7,60	0,02	0,03	1,73	2347	20,3	4,90	5,50	1,30
17.10.2006	2,40	< 0,01	0,03	0,10	120	2,1	0,90	0,30	< 0,5
24.10.2006	3,10	< 0,01	0,04	0,26	284	4,0	1,40	0,70	< 0,5
31.10.2007	4,30	0,01	0,04	0,44	439	7,3	1,80	1,20	0,60
07.11.2006	4,40	0,01	< 0,03	0,31	426	5,3	2,00	1,10	0,70
14.11.2006	4,10	< 0,01	< 0,03	0,27	380	5,4	2,20	1,40	0,70
21.11.2006	2,80	< 0,01	< 0,03	0,10	148	2,5	1,10	0,40	< 0,5
28.11.2006	2,80	< 0,01	< 0,03	0,08	131	2,3	1,30	0,40	< 0,5
05.12.2006	3,30	< 0,01	< 0,03	0,12	148	2,8	1,20	0,40	< 0,5
12.12.2006	2,60	< 0,01	< 0,03	0,17	200	3,7	1,20	0,40	< 0,5
19.12.2006	4,00	< 0,01	< 0,03	0,46	377	6,5	1,80	1,00	< 0,5
27.12.2006	4,60	< 0,01	< 0,03	0,70	466	8,4	1,70	1,60	0,60
MEDIAN	3,73	< 0,01	0,03	0,29	377	4,8	1,72	1,00	0,50
MIDDEL	4,30	0,013	0,04	0,56	551	6,8	2,00	1,38	0,60
MAKS	15,82	0,050	0,14	3,92	3530	34,0	8,26	9,00	1,50
MIN	1,20	< 0,01	< 0,03	0,08	80	2,1	0,90	0,20	< 0,5

Vedlegg 6. Leirelva øvre del (v/demning Leirsjøen) 2006. Kjemiske og bakteriologisk målinger.

Leirelva v/demning Leirsjøen							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
18.04.2006	0	7,2	5,4	0,4	43	2,6	150
14.06.2006	0	7,5	6,2	0,4	35	2,5	150
16.08.2006	1	7,6	8,3	0,4	17	<2	190
10.10.2006	5	7,6	6,7	0,8	28	5,7	180
13.12.2006	0	7,4	8,1	0,3	41	2,6	220
Median	0	7,5	6,7	0,4	35	2,6	180
Middel	1	7,5	6,9	0,5	33	3,1	178
90-persentil	3	7,6	8,2	0,6	42	4,5	208
Maks.	5	7,6	8,3	0,8	43	5,7	220
Min.	0	7,2	5,4	0,3	17	<2	150

Vedlegg 7. Leirelva øvre del (v/demning Leirsjøen) 2006. Tungmetaller.

Leirelva v/demning Leirsjøen									
Dato	Kopper µg Cd/l	Kadmiu 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
18.04.2006	0,9	<0,01	<0,03	0,03	95	1,0	0,6	0,2	<0,5
14.06.2006	0,9	<0,01	<0,03	0,02	50	0,3	0,6	0,2	<0,5
16.08.2006	1,0	<0,01	<0,03	0,02	18	0,2	0,3	0,2	<0,5
10.10.2006	0,9	<0,01	<0,03	0,02	75	0,2	0,5	0,2	<0,5
13.12.2006	1,0	<0,01	<0,03	0,03	76	1,4	0,6	0,2	<0,5
MEDIAN	0,9	< 0,01	<0,03	0,02	75	0,3	0,6	0,2	<0,5
MIDDEL	0,9	<0,01	<0,03	0,02	63	0,6	0,5	0,2	<0,5
MAKS	1,0	<0,01	<0,03	0,03	95	1,4	0,6	0,2	<0,5
MIN	0,9	<0,01	<0,03	0,02	18	0,2	0,3	0,2	<0,5

Vedlegg 8. Overvåking av bekker 2006. Innhold av TKB og total fosfor.

Uglabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2006	270	28
07.02.2006	7200	95
04.04.2006	260	39
02.05.2006	1400	17
06.06.2006	160	41
04.07.2006	130	75
01.08.2006	4100	74
06.09.2006	610	66
03.10.2006	1500	80
07.11.2006	45000	281
05.12.2006	570	37
Median	610	66
Middel	5564	76
90-persentil	7200	95
Maks.	45000	281
Min.	130	17

Heimdalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2006	1100	53
07.02.2006	1600	68
07.03.2006	820	43
04.04.2006	820	26
02.05.2006	80	18
06.06.2006	2700	17
04.07.2006	1300	169
01.08.2006	6300	92
06.09.2006	460	65
03.10.2006	580	75
07.11.2006	1100	63
05.12.2006	120	24
Median	960	58
Middel	1415	59
90-persentil	2590	90
Maks.	6300	169
Min.	80	17

Kystadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2006	60	8
07.02.2006	530	14
07.03.2006	110	33
04.04.2006	30	6
02.05.2006	30	7
06.06.2006	40	10
04.07.2006	36	15
01.08.2006	490	19
06.09.2006	60	14
03.10.2006	160	27
07.11.2006	340	66
05.12.2006	20	8
Median	60	14
Middel	159	19
90-persentil	475	32
Maks.	530	66
Min.	20	6

Eggbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2006	970	57
07.02.2006	1300	262
07.03.2006	280	40
04.04.2006	510	130
02.05.2006	75	33
06.06.2006	340	48
03.07.2006	260	71
01.08.2006	9400	180
06.09.2006	9500	284
03.10.2006	530	154
07.11.2006	1500	367
05.12.2006	3	30
Median	520	101
Middel	2056	138
90-persentil	8610	282
Maks.	9500	367
Min.	3	30

Vedlegg 8 fortsetter

Sjøskogbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2006	3400	36
07.02.2006	5900	171
07.03.2006	480	32
04.04.2006	4000	173
02.05.2006	1100	35
06.06.2006	6200	89
03.07.2006	380	145
01.08.2006	14000	199
06.09.2006	300000	297
03.10.2006	74000	820
07.11.2006	20000	409
05.12.2006	110	64
Median	4950	158
Middel	35798	206
90-persentil	68600	398
Maks.	300000	820
Min.	110	32

Grilstadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2006	210	16
07.02.2006	1200	144
07.03.2006	16000	219
04.04.2006	210	28
02.05.2006	330	15
06.06.2006	530	29
03.07.2006	1900	72
01.08.2006	6100	65
06.09.2006	2000	54
03.10.2006	1400	42
07.11.2006	5100	108
05.12.2006	80	24
Median	1300	48
Middel	2922	68
90-persentil	6000	140
Maks.	16000	219
Min.	80	15

Leangenbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2006	2200	113
07.02.2006	500	275
07.03.2006	1900	520
04.04.2006	1100	315
02.05.2006	5200	774
06.06.2006	140000	740
04.07.2006	5000	349
01.08.2006	44000	149
06.09.2006	12000	285
03.10.2006	4500	137
07.11.2006	980	159
05.12.2006	100	290
Median	3350	288
Middel	18123	342
90-persentil	40800	718
Maks.	140000	774
Min.	100	113

Vikelva	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2006	380	64
07.02.2006	20	12
07.03.2006	1600	179
04.04.2006	1300	83
02.05.2006	40	107
06.06.2006	900	42
04.07.2006	1600	193
01.08.2006	11000	162
06.09.2006	2400	204
03.10.2006	2300	203
07.11.2006	290	112
05.12.2006	1200	510
Median	1250	137
Middel	1919	156
90-persentil	2390	204
Maks.	11000	510
Min.	20	12

Ilabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2006	31000	170
07.02.2006	9000	80
04.04.2006	12000	184
02.05.2006	7000	1370
06.06.2006	19000	160
04.07.2006	63000	378
01.08.2006	1000	127
06.09.2006	0	31
03.10.2006	8	25
07.11.2006	140	57
05.12.2006	0	8
Median	7000	127
Middel	12923	235
90-persentil	31000	378
Maks.	63000	1370
Min.	0	8

Vedlegg 9. Søra 2006. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

Søra målestasjon	TKB	pH	Kond.	Turb.	Farge	TotP	Tot N
Dato	/100ml		mS/m	FTU	mgPt/l	µg P/l	µg N/l
04.01.2006	5300	8,0	59	7	32	105	2130
10.01.2006	20000	8,0	49	23	19	172	2220
17.01.2006	8000	8,1	58	21	31	109	3130
24.01.2006	16000	8,1	99	16	25	115	2530
31.01.2006	6100	7,7	24	215	80	348	2250
07.02.2006	2400	7,8	26	245	55	314	1730
14.02.2006	6600	8,0	47	29	35	90	3370
21.02.2006	21000	8,0	62	18	30	117	2970
28.02.2006	8400	8,0	56	22	37	127	3270
07.03.2006	13000	8,1	126	12	25	127	2800
14.03.2006	8800	8,2	67	12	25	122	2310
22.03.2006	15000	8,1	72	23	37	114	2440
28.03.2006	85000	8,0	68	12	30	119	2820
04.04.2006	2100	8,1	66	59	32	100	2670
18.04.2006	2100	7,9	38	127	74	167	2320
25.04.2006	5400	8,0	35	69	74	135	1900
02.05.2006	2000	8,2	50	29	41	97	1890
09.05.2006	2600	8,2	56	11	32	127	2830
16.05.2006	5800	8,1	50	65	36	135	2100
23.05.2006	130000	8,1	76	32	37	411	13500
30.05.2006	5900	8,1	64	22	37	153	3000
06.06.2006	3400	8,1	51	21	51	121	2170
13.06.2006	2100	8,1	62	16	30	189	3170
20.06.2006	4100	8,1	57	17	28	224	4750
27.06.2006	3600	8,1	56	18	23	167	3930
04.07.2006	8100	8,2	70	13	21	166	3260
11.07.2006	2100	8,2	53	20	26	138	2790
18.07.2006	2200	8,3	56	15	26	130	2180
25.07.2006	1600	8,2	59	10	21	137	2110
01.08.2006	9400	7,9	27	140	31	199	1170
09.08.2006	1300	8,2	58	11	23	135	2190
15.08.2006	17000	8,1	46	48	39	183	2850
22.08.2006	1200	8,3	62	7	21	173	1580
29.08.2006	11000	8,1	54	12	28	125	2270
05.09.2006	11000	7,8	27	364	34	294	1360
12.09.2006	350	8,2	63	14	34	141	2910
19.09.2006	350	8,2	64	9	26	149	3100
26.09.2006	150	8,1	58	10	36	362	2280
03.10.2006	450	8,1	52	16	50	201	2970
10.10.2006	3100	7,8	37	204	53	232	3610
17.10.2006	200	8,2	70	7	39	152	3680
24.10.2006	980	8,2	55	9	51	112	3330
31.10.2006	1700	8,0	57	20	64	95	3580
07.11.2006	3100	7,7	30	299	142	467	4140
14.11.2006	13000	8,0	59	40	80	110	2940
21.11.2006	3300	8,1	46	15	58	90	2320
28.11.2006	240	8,0	48	65	71	121	2000
05.12.2006	4900	8,1	56	9	48	105	2610
12.12.2006	32000	8,1	61	28	41	116	3000
19.12.2006	2200	8,1	66	15	37	104	3040
27.12.2006	11000	8,0	36	134	64	177	2460
Median	4100	8,1	56	20	36	135	2790
Middel	10326	8,1	56	52	42	165	2901
90-persentil	17000	8,2	70	140	71	294	3610
Maks.	130000	8,3	126	364	142	467	13500
Min.	150	7,7	24	7	19	90	1170

Vedlegg 10. Søra 2006. 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
04.01.2006	3,25	0,012	0,003	0,20	365	5,0	1,8	0,48	0,38
10.01.2006	2,22	0,013	0,005	0,16	408	3,7	1,8	0,53	0,48
17.01.2006	2,48	0,011	0,004	0,33	743	4,7	3,0	1,36	0,56
24.01.2006	2,59	0,019	0,024	0,34	673	7,5	2,2	1,02	0,71
31.01.2006	11,71	0,054	0,011	4,08	3762	29,5	11,9	7,32	1,04
07.02.2006	9,24	0,047	0,012	3,25	3190	27,0	9,9	6,22	0,79
14.02.2006	3,40	0,010	0,003	0,48	1412	7,2	4,2	3,55	0,57
21.02.2006	3,03	0,010	<0,03	0,31	939	6,5	2,9	1,98	<0,50
28.02.2006	3,72	0,010	<0,03	0,46	1471	9,2	4,7	3,08	<0,50
07.03.2006	2,56	0,010	<0,03	0,27	865	4,7	3,3	1,96	<0,50
14.03.2006	2,72	0,020	<0,03	0,26	773	7,5	2,9	1,34	<0,50
22.03.2006	3,42	0,020	<0,03	0,37	1293	7,4	3,9	2,78	0,53
28.03.2006	3,23	0,010	<0,03	0,32	934	7,9	3,0	1,75	0,51
04.04.2006	5,61	0,080	<0,03	0,99	2812	12,8	8,7	6,92	0,73
18.04.2006	11,01	0,030	<0,03	2,43	6165	23,7	19,1	17,15	0,99
26.04.2006	6,71	0,020	<0,03	1,41	3786	16,5	10,9	9,21	0,78
02.05.2006	3,43	0,010	<0,03	0,61	1844	7,8	5,0	9,65	0,51
09.05.2006	3,38	0,010	<0,03	0,34	896	6,1	3,4	1,75	0,60
16.05.2006	6,09	0,030	<0,03	1,37	2565	13,1	7,4	7,20	1,20
23.05.2006	6,30	0,010	<0,03	0,57	1855	12,9	4,3	2,40	0,90
30.05.2006	4,10	<0,01	<0,03	0,56	1381	7,3	4,3	2,80	0,60
06.06.2006	3,40	<0,01	<0,03	0,51	1196	7,3	3,6	2,20	0,70
13.06.2006	3,90	0,010	<0,03	0,45	1117	7,0	3,9	2,10	0,90
20.06.2006	3,80	0,010	<0,03	0,44	1018	15,8	3,5	1,80	1,00
27.06.2006	3,40	<0,01	<0,03	0,41	909	6,5	3,8	1,50	0,80
03.07.2006	2,30	<0,01	<0,03	0,33	759	4,2	2,7	1,10	0,80
11.07.2006	2,80	<0,01	<0,03	0,60	860	7,1	3,1	1,60	0,90
18.07.2006	2,90	<0,01	<0,03	0,38	841	5,0	2,9	1,50	0,80
25.07.2006	2,30	<0,01	<0,03	0,24	535	3,1	2,1	0,90	0,80
01.08.2006	12,20	0,070	<0,03	3,45	6846	34,3	18,2	16,90	1,80
09.08.2006	2,40	<0,01	<0,03	0,27	581	4,6	2,3	1,00	0,90
15.08.2006	7,40	0,060	<0,03	1,28	2012	19,2	6,7	5,30	1,20
22.08.2006	2,00	<0,01	<0,03	0,19	407	2,6	2,0	0,60	0,80
29.08.2006	2,50	<0,01	<0,03	0,35	483	5,3	2,8	0,90	0,90
05.09.2006	13,20	0,060	<0,03	4,06	6535	41,3	18,0	16,30	1,80
12.09.2006	2,80	<0,01	<0,03	0,32	611	5,4	2,6	1,00	0,80
19.09.2006	2,80	<0,01	<0,03	0,23	492	4,2	2,6	0,80	0,80
26.09.2006	2,20	<0,01	<0,03	0,19	424	3,4	2,1	0,70	0,70
03.10.2006	4,40	0,020	<0,03	0,75	1425	14,9	4,2	3,00	1,00
10.10.2006	13,40	0,070	<0,03	4,33	5631	41,4	15,4	14,30	1,40
17.10.2006	2,30	0,010	<0,03	0,19	385	3,5	2,1	0,60	0,70
24.10.2006	3,10	0,010	<0,03	0,28	545	5,0	2,9	1,10	0,70
07.11.2006	26,20	0,080	<0,03	5,08	11400	65,1	34,3	30,70	1,50
14.11.2006	5,90	0,020	<0,03	0,81	1707	16,5	7,1	4,90	1,20
21.11.2006	3,20	<0,01	<0,03	0,31	662	7,1	3,0	1,20	0,60
28.11.2006	5,50	0,040	<0,03	1,86	1464	19,4	4,7	3,10	0,80
05.12.2006	2,90	<0,01	<0,03	0,27	498	6,3	2,4	0,80	0,50
12.12.2006	3,30	0,020	<0,03	0,63	840	12,7	3,0	1,40	0,70
19.12.2006	2,50	0,010	<0,03	0,32	583	5,5	2,4	0,90	<0,5
27.12.2006	6,80	0,030	<0,03	1,99	1887	17,6	7,4	3,80	0,80
MEDIAN	3,39	0,020	<0,03	0,43	937	7,3	3,5	1,88	0,80
MIDDEL	5,04	0,027	<0,03	0,99	1816	12,4	5,8	4,25	0,85
MAKS	26,20	0,080	0,024	5,08	11400	65,1	34,3	30,70	1,80
MIN	2,00	<0,01	<0,03	0,16	365	2,6	1,8	0,48	<0,50

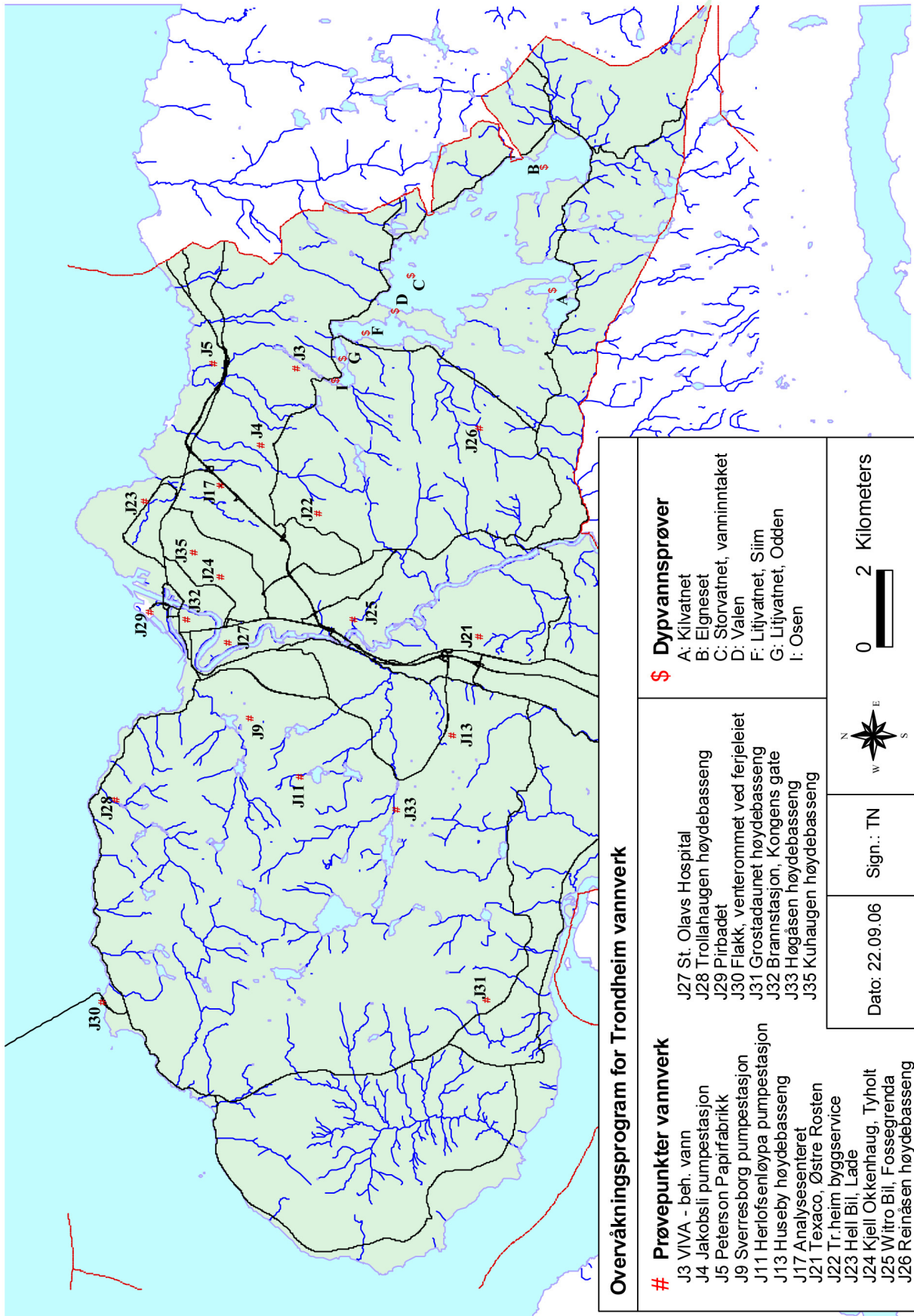
Vedlegg 11. Lykkjebekken 2006. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

Lykkjebekken Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
04.01.2006	45	7,3	13	1,4	28	8	570
10.01.2006	15	7,7	14	1,6	24	33	830
17.01.2006	25	7,6	13	0,8	31	17	640
24.01.2006	34	7,8	14	1,1	25	13	650
07.02.2006	10	7	8	5,0	51	321	760
16.02.2006	0	7,3	12	2,9	30	16	580
21.02.2006	0	7,4	13	1,3	27	7	550
28.02.2006	2	7,6	11	0,8	39	18	690
07.03.2006	1	7,7	12	0,7	34	14	690
14.03.2006	0	7,8	14	0,7	24	12	530
21.03.2006	1	7,8	15	0,5	21	11	530
28.03.2006	0	7,8	14	0,8	29	10	690
04.04.2006	90	7,6	14	1,4	29	11	830
11.04.2006	0	7,8	14	1,3	31	13	740
18.04.2006	0	7,1	10	3,4	59	19	790
25.04.2006	6	7,1	8	2,6	57	16	550
02.05.2006	6	6,9	7	28,0	62	392	1890
09.05.2006	3	7,7	13	1,1	30	8	490
16.05.2006	2	7,4	12	1,3	54	10	640
23.05.2006	6	7,6	14	1,1	41	10	570
30.05.2006	30	7,6	11	1,3	46	9	500
07.06.2006	46	7,4	11	1,1	58	19	920
14.06.2006	120	7,6	11	5,7	55	50	1240
21.06.2006	100	7,6	15	0,7	32	13	630
28.06.2006	1300	7,4	18	2,1	34	50	500
04.07.2006	260	7,4	19	2,1	36	73	750
11.07.2006	1100	7,5	20	2,3	32	64	440
19.07.2006	52	7,6	17	1,6	48	42	700
26.07.2006	66	7,6	22	1,4	32	43	1410
01.08.2006	250	7,3	23	4,3	80	243	1390
09.08.2006	70	7,8	24	4,3	53	158	1100
15.08.2006	230	7,7	23	2,3	33	101	1620
22.08.2006	110	7,7	23	1,8	28	58	1250
30.08.2006	150	7,5	26	4,3	35	69	1550
06.09.2006	510	7,4	18	2,4	75	124	980
13.09.2006	120	7,7	25	1,5	25	60	1610
20.09.2006	210	7,6	21	1,2	44	95	1130
27.09.2006	200	7,6	18	1,1	62	70	970
04.10.2006	610	7,5	18	1,1	64	57	890
10.10.2006	90	7,6	17	1,2	81	47	1170
18.10.2006	42	7,8	17	1,1	68	36	1280
25.10.2006	36	7,8	17	1,3	64	34	1060
31.10.2006	1	7,4	12	0,8	87	16	910
09.11.2006	48	7,3	11	1,1	69	27	1630
14.11.2006	11	7,4	11	1,7	60	19	1030
22.11.2006	21	7,9	16	0,8	71	32	1160
29.11.2006	68	7,5	11	0,9	57	18	850
05.12.2006	9	7,7	12	0,8	59	16	860
13.12.2006	12	7,6	13	1,2	44	16	710
20.12.2006	130	7,7	13	1,1	51	17	900
27.12.2006	0						
Median	36	7,6	14	1,3	44	19	830
Middel	123	7,5	15	2,2	46	53	907
90-persentil	250	7,8	23	4,3	69	103	1424
Maks.	1300	7,9	26	28,0	87	392	1890
Min.	0	6,9	7	0,5	21	7	440

Vedlegg 12. Lykkjebekken 2006. Tungmetaller.

Lykkjebekken 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
04.01.2006	1,1	<0,01	<0,03	2,0	160	1,6	1,6	0,3	0,20
10.01.2006	26,5	<0,01	<0,03	24,3	2261	36,3	2,6	0,7	0,75
17.01.2006	1,3	<0,01	<0,03	1,2	150	1,6	1,6	0,2	0,21
24.01.2006	1,3	<0,01	<0,03	2,8	152	1,8	1,6	0,2	0,21
07.02.2006	2,3	<0,01	<0,03	3,3	344	3,7	1,8	0,6	0,33
16.02.2006	1,6	<0,01	<0,03	4,1	356	2,6	1,9	0,5	<0,50
21.02.2006	1,2	<0,01	<0,03	2,0	162	1,4	1,7	0,3	<0,50
28.02.2006	1,8	<0,01	<0,03	1,0	111	0,9	1,6	0,2	<0,50
07.03.2006	1,4	<0,01	<0,03	0,9	94	0,9	1,4	0,2	<0,50
14.03.2006	1,1	<0,01	<0,03	1,1	107	0,9	1,4	0,2	<0,50
21.03.2006	0,9	<0,01	<0,03	0,7	72	0,6	1,3	0,1	<0,50
28.03.2006	1,2	<0,01	<0,03	1,3	98	0,6	1,3	0,2	<0,50
04.04.2006	1,3	0,01	<0,03	1,7	166	1,5	1,8	0,2	<0,50
11.04.2006	1,2	<0,01	<0,03	1,1	125	1,3	1,4	0,3	<0,50
18.04.2006	2,0	0,01	<0,03	3,5	305	2,5	2,3	0,7	0,78
25.04.2006	1,9	<0,01	<0,03	3,0	282	2,4	2,3	0,6	0,82
02.05.2006	11,6	0,05	<0,03	16,0	4473	20,8	13,5	9,9	1,95
09.05.2006	1,3	<0,01	<0,03	2,1	150	1,1	1,7	0,3	<0,50
16.05.2006	1,8	0,01	<0,03	2,2	219	1,5	2,2	0,4	<0,50
23.05.2006	1,5	<0,01	<0,03	1,4	192	1,5	1,9	0,3	<0,5
30.05.2006	1,4	<0,01	<0,03	1,6	182	1,2	2,0	0,4	<0,5
07.06.2006	2,1	<0,01	<0,03	0,9	157	1,1	2,0	0,4	<0,5
14.06.2006	2,8	<0,01	<0,03	3,7	614	3,6	3,5	1,0	<0,5
21.06.2006	1,3	<0,01	<0,03	0,7	112	0,6	1,6	0,2	<0,5
28.06.2006	1,8	<0,01	<0,03	0,7	124	2,0	2,5	0,2	<0,5
05.07.2006	1,2	<0,01	<0,03	1,0	475	2,1	3,5	0,3	0,50
12.07.2006	1,5	0,01	<0,03	1,5	398	3,1	3,5	0,3	<0,5
19.07.2006	1,3	<0,01	<0,03	0,9	342	1,8	2,6	0,3	<0,5
26.07.2006	1,2	<0,01	<0,03	0,7	505	1,0	2,3	0,2	0,60
02.08.2006	1,0	<0,01	<0,03	1,0	2555	1,7	5,1	0,3	1,50
09.08.2006	1,0	<0,01	<0,03	0,5	1837	1,3	2,9	0,2	0,70
16.08.2006	0,9	<0,01	<0,03	0,5	758	1,2	2,1	0,2	0,60
23.08.2006	0,9	<0,01	<0,03	0,4	465	0,9	2,2	0,2	0,60
30.08.2006	1,1	<0,01	<0,03	0,5	1024	1,6	3,4	0,2	0,90
06.09.2006	1,5	<0,01	<0,03	1,5	778	2,0	3,1	0,3	0,80
13.09.2006	0,9	<0,01	<0,03	0,3	456	1,0	1,9	0,2	0,50
20.09.2006	1,0	<0,01	<0,03	0,5	463	0,8	1,8	0,2	0,50
27.09.2006	1,3	<0,01	<0,03	0,7	330	0,9	1,9	0,3	<0,5
04.10.2006	1,4	<0,01	<0,03	0,7	272	0,8	1,9	0,2	<0,5
11.10.2006	1,7	<0,01	<0,03	0,9	286	0,9	2,0	0,3	<0,5
18.10.2006	1,7	<0,01	<0,03	1,0	267	1,1	1,9	0,3	<0,5
25.10.2006	1,6	<0,01	<0,03	1,0	225	0,8	2,1	0,3	<0,5
09.11.2006	2,3	<0,01	<0,03	1,0	213	1,3	2,4	0,4	<0,5
15.11.2006	2,3	<0,01	<0,03	1,2	161	1,2	2,1	0,4	<0,5
29.11.2006	1,5	<0,01	<0,03	1,0	144	0,8	1,8	0,3	<0,5
07.12.2006	1,4	<0,01	<0,03	1,0	141	0,9	1,5	0,3	<0,5
MEDIAN	1,4	<0,01	<0,03	1,0	246	1,3	2,0	0,3	0,60
MIDDEL	2,2	<0,01	<0,03	2,2	506	2,6	2,4	0,5	0,69
MAKS	26,5	0,05	<0,03	24,3	4473	36,3	13,5	9,9	1,95
MIN	0,9	<0,01	<0,03	0,3	72	0,6	1,3	0,1	<0,50

9.2 Vedlegg kart 1-4



Overvåkingsprogram for Trondheim vannverk

Prøvepunkter vannverk

- J3 VIVA - beh. vann
- J4 Jakobsli pumpestasjon
- J5 Peterson Papirfabrikk
- J9 Sverresborg pumpestasjon
- J11 Herlofsenløypa pumpestasjon
- J13 Huseby høydebasseng
- J17 Analysesenteret
- J21 Texaco, Østre Rosten
- J22 Tr.heim byggservice
- J23 Hell Bil, Lade
- J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt
- J25 Witro Bil, Fossegrenda
- J26 Reinåsen høydebasseng

- J27 St. Olavs Hospital
- J28 Trollahaugen høydebasseng
- J29 Pirbadet
- J30 Flakk, venterommet ved ferjeleiet
- J31 Grostadaunet høydebasseng
- J32 Brannstasjon, Korngens gate
- J33 Høgåsen høydebasseng
- J35 Kuruhaugen høydebasseng

\$ Dypvannsprøver

- A: Kivatnet
- B: Eigneset
- C: Storvatnet, vanninntaket
- D: Valen
- F: Lijvatnet, Siim
- G: Litvatnet, Odden
- I: Osen

Dato: 22.09.06

Sign.: TN



0 2 Kilometers



Overvåkingsprogram for Trondheims vannressurser

Innsjøer og fjordområder m/friluftsbad

Badeplasser

- A. Flakk
- B. Brennebukta
- C. Munkholmen vest
- D. Munkholmen øst
- E. St. Olavs pir
- F. Korsvika
- G. Djupvika
- H. Ringvebukta
- I. Devlebukta

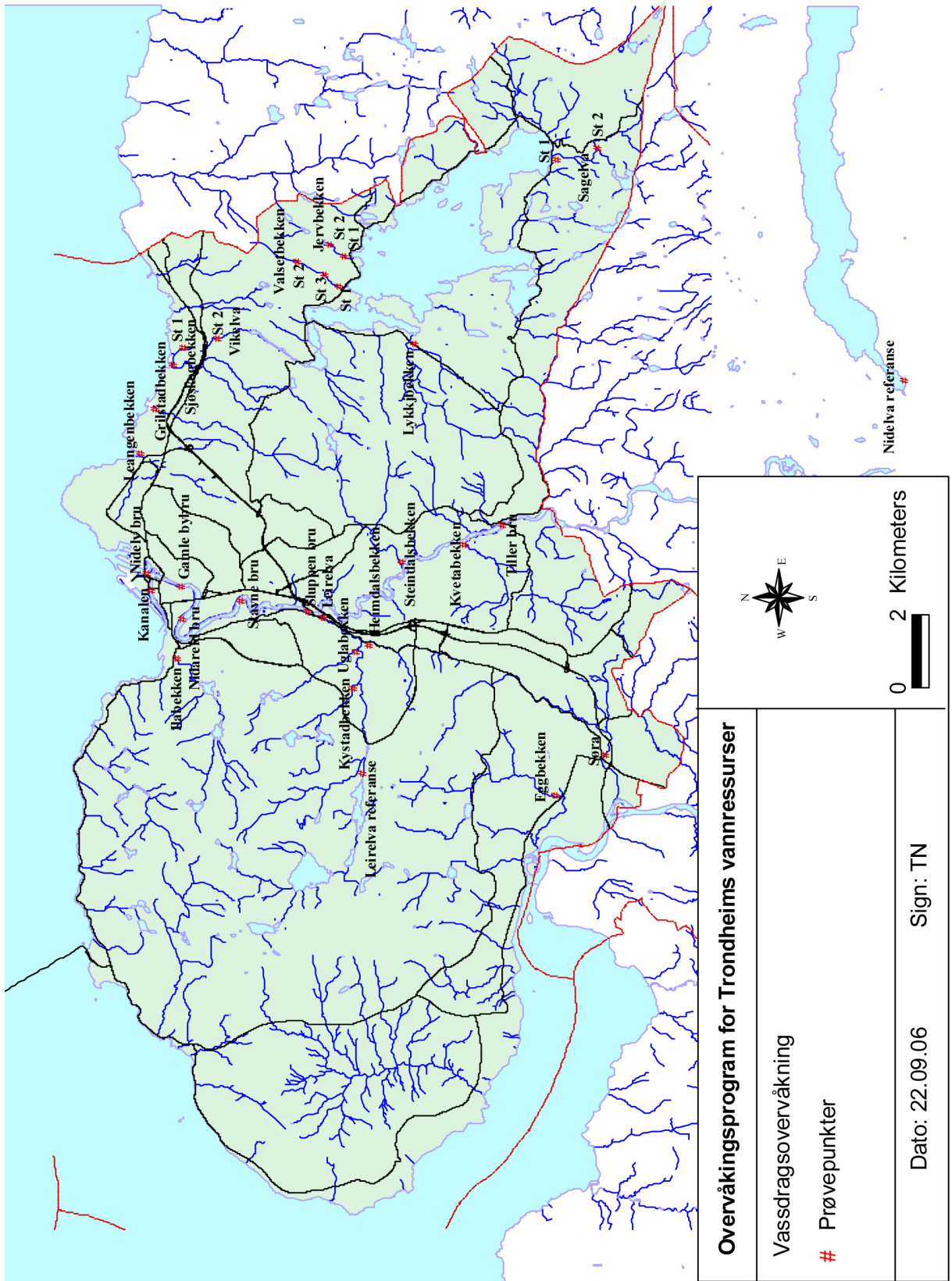
- R. Leangenbukta
- K. Hansbakkfjæra
- S. Hitrafjæra
- L. Væreholmen
- M. Kyvatnet
- N. Lianvatnet
- O. Haukvatnet
- P. Hestsjøen
- Q. Theisendammen

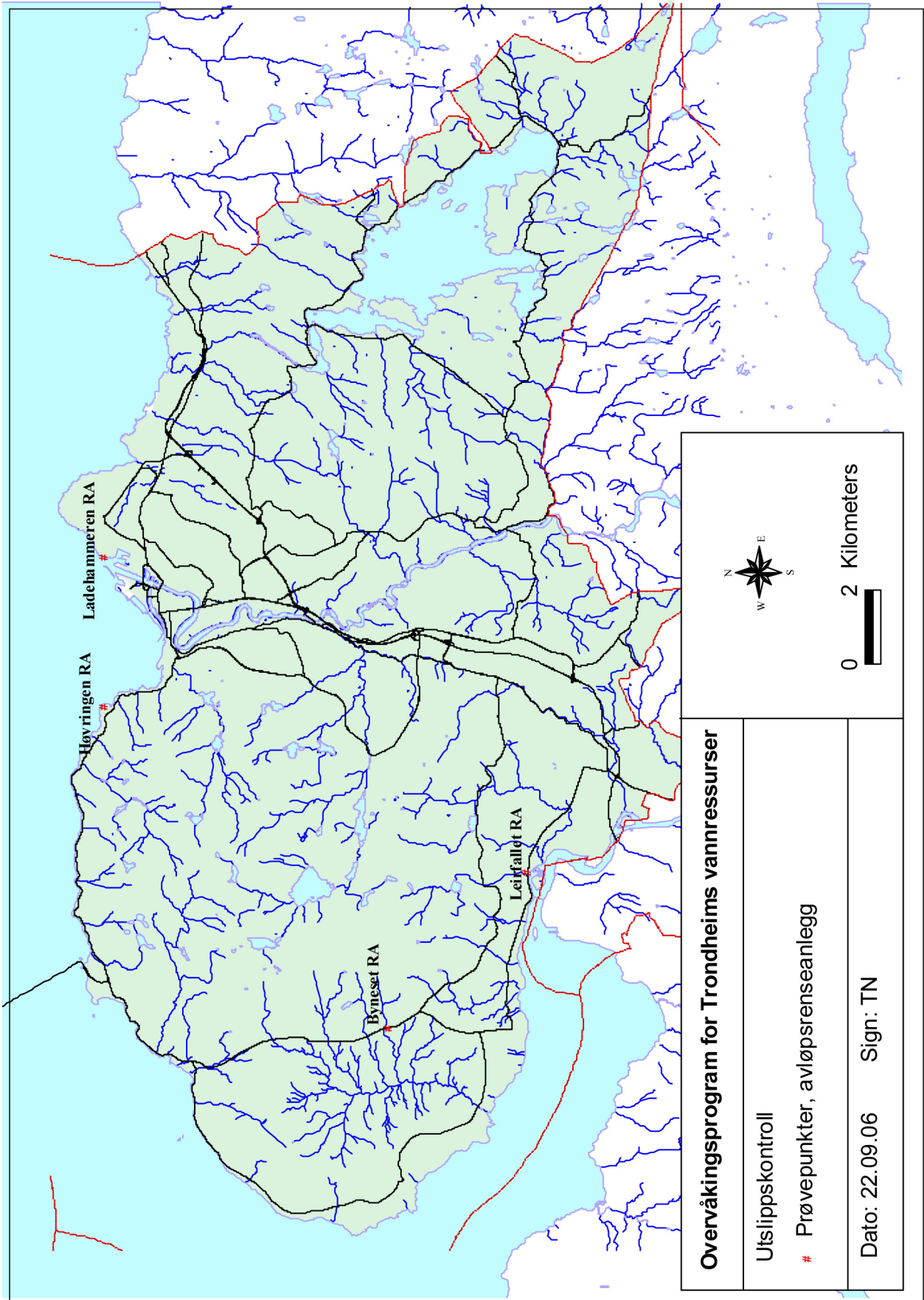
- T. Tømmerholt dammen
- U. Estenstaddammen
- V. Baklidammen



0 2 Kilometers

Dato: 22.09.06 Sign: TN





Overvåkingsprogram for Trondheims vannressurser	
Utslippskontroll	
# Prøvepunkter, avløpsrenseanlegg	
Dato: 22.09.06	Sign: TN