

Vannovervåking i Trondheim 2003

Resultater og vurderinger

Terje Nøst
Miljø- og landbruksenheten



Rapport nr. TM 2004/01
ISBN 82-7727-090-9

TRONDHEIM KOMMUNE, MILJØ- OG LANDBRUKSENHETEN
CITY OF TRONDHEIM, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND
AGRICULTURE

RAPPORT, REPORT

Tittel, *Title*:

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2003
RESULTATER OG VURDERINGER
Monitoring of water resources in Trondheim 2003. Results

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

Terje Nøst

Godkjent av, *Approved by*:

Svein Gismervik

Dato, *Date*: 01.06.2004

Rapport nr., *Report no.*: TM 2004/01

Sider, *Pages*: 64

Figurer, *Figures*: 46

Tabeller, *Tables*: 23

Sammendrag, *Abstract*:

Rapporten omfatter resultater fra overvåking av drikkevann (dypvannsprøver og vannverksprøver), innsjøer og fjordområder med friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensplanter og fyllplass i 2003.

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 and waste dump.

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

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	7
1.1 NEDBØRFORHOLD	8
2 DRIKKEVANN	9
2.1 DYPVANNSPRØVER JONSVATNET	9
2.1.1. Prøveomfang og analyser	9
2.1.2. Resultater og vurdering av bakteriologiske forhold	9
2.1.3. Resultater og vurdering av kjemiske forhold	13
2.2. PLANKTONUNDERSØKELSER	17
2.2.1. Resultater og vurderinger	17
2.3 VANNVERKSKONTROLL	20
2.3.1. Prøveomfang og analyser	20
2.3.2. Resultater og vurderinger	20
3 INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD	23
3.1 VANNKVALITETSNORMER FOR FRILUFTSBAD	23
3.2 RESULTATER OG VURDERINGER	23
3.2.1. Saltvannslokaliteter	23
3.2.2. Ferskvannslokaliteter	26
4 VASSDRAGSOVERVÅKING	28
4.1 KLASSIFISERING AV TILSTAND - LOK. OG MÅLEPARAMETRE	28
4.2 RESULTATER OG VURDERINGER	28
4.2.1 Nidelva	28
4.2.2 Leirelva	34
4.2.3 Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken	41
4.2.4 Søra	43
4.2.5 Lykkjbekken	47
4.2.6 Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva	52
4.2.7 Eggbekken	55
4.2.8 Sjøskogbekken og Grilstadbekken	56
4.2.9 Biologiske undersøkelser i elver og bekker	57
5 UTSLIPPSKONTROLL	61
5.1 AVLØPSRENSSEANLEGG	61
5.2 SIGEVANN FYLLPLOSS	61
5.3 HEGGSTADBEKKEN	63
6 REFERANSER	64
VEDLEGG 1-11	
Kart prøvetakingspunkter	

SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2003. Tilstand og utvikling i vannkvalitet er belyst. Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder; 1) Jonsvatnet, 2) innsjøer og fjordområder med friluftsbad, 3) vassdragsovervåking og 4) utslippskontroll. Det er to hovedmotiver for vannovervåkingen: 1) utslipps- og driftskontroll 2) langsiktig overvåking av vann og vassdrag.

Jonsvatnet

Bakteriologisk råvannskvalitet

- I 2003 hadde i alt 10 prøver (9 %) av prøvene av råvannet på 50 m dyp positive funn av TKB eller E.coli. Data fra de siste 20 årene viser at andelen positive prøver varierer fra år til år i området 2-23 %. Senking av vanninntaket fra 23 m til 50 m i 1997 har ikke medført noen påviselig positiv gevinst m.h.t. funn av tarmbakterier. Det bør derfor legges opp til en utstrakt kontroll med og ev. restriksjoner knyttet til virksomheter som er potensielle forurensningskilder. Det er åpenbart at kritiske perioder for bakteriell tilførsel til områdene omkring vanninntaket i Storvatnet vil være perioder med kraftig nedbør og avrenning fra nedbørfeltet kombinert med vind og dårlig utviklet temperatursprangsjikt i vannmassene. Slike perioder bør nå følges opp med særskilte prøver på prøvepunktet i Storvatnet uavhengig av det faste prøveprogrammet. En har da mulighet til å fange opp kritiske bakterienivåer i vannmassene som kan påvirke råvannet inn til vannbehandlingsanlegget. I 2003 ble det generelt målt lave bakterienivåer i dypvannsprøvene i alle deler av Jonsvatnet, men samtidig var det heller ingen markerte nedbørsepisoder i dagene før prøvetakingene

- Ved VIVA ble det i 2003 levert drikkevann med god kvalitet på ledningsnettet. Bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme, men resultatene fra prøvepunkter på ledningsnettet i 2003 er stort sett god og tilfredsstillende.

Den kjemiske råvannskvaliteten ses i første rekke i forhold til plantenæringsstoffer (nitrogen og fosfor):

- Innholdet av næringssalter i overflatevannet i Jonsvatnet i 2003 tilsvarer tilstandsklasse II (god). Dypvannet i Kilvatnet og Litjvatnet har tilstandsklasse III (mindre god). Det har ikke skjedd vesentlige endringer i nivåene for næringssalter på de ulike prøvepunktene de senere år, men målingene kan tyde på en mer stabilisering av næringssaltinnholdet.

Økologisk tilstand.

- Interaksjonene mellom planktonalger, dyreplankton og mysis har vist seg å ha stor betydning for vannkvaliteten i Litjvatnet. I 2003 var det gunstige balanseforhold i dette henseende.

Innsjøer og fjordområder med friluftsbad.

Følgende utvikling og tilstand kan fremheves i forhold til vannkvalitetsnormer for friluftsbad:

- Av saltvannlokalitetene har Flakk hatt den mest stabile og beste vannkvaliteten (tilstandsklasse I - god) m.h.t. bakterieinnhold. I 2003 har bakterienivåene vært lave og vi må tilbake til 1996 for å finne tilsvarende stabile lave nivåer.

- Vannkvaliteten ved Brænebukta har vært relativt stabil og gunstig i 2003 (tilstandsklasse I - god).

- Østsiden av Munkholmen har generelt dårligere vannkvalitet enn på vestsiden (tilstandsklasse II - mindre god), men som følge av et par episoder med noe høyt bakterieinnhold plasseres også vestsiden i 2003 i tilstandsklasse II.

- For de øvrige saltvannlokalitetene preges vannkvaliteten fremdeles av enkeltepisoder med forhøyede verdier av bakterieinnhold. De fleste av lokalitetene har i 2003 vannkvalitet som tilsvarer tilstandsklasse II – mindre god. Flere lokaliteter viser imidlertid en bedret vannkvalitet i 2003 i forhold til de siste årene.

- Av ferskvannlokalitetene har Hestsjøen den mest stabile og gunstige vannkvaliteten (tilstandsklasse I). Også Kyvatnet og Haukvatnet hadde i 2003 lavt bakterieinnhold (tilstandsklasse I - god), men større variasjon i enkeltmålinger. Lianvatnet karakteriseres i større grad enn de andre vatna av variasjoner i bakterieinnhold gjennom sesongen, og målingene i 2003 tyder på en forverring av vannkvaliteten (tilstandsklasse II - mindre god). Theisendammen ble tatt inn i overvåkingen fra 2003, og målingene viser lave bakterietall (tilstandsklasse I - god).

Vassdragsovervåking

Nidelva

Bakterieinnhold

- Den bakteriologiske kvaliteten i øvre deler av Nidelva er god og tilfredsstillende. Målinger ved utløpet fra Selbusjøen (Trongsundet) viste i 2003 svært lave bakterietall (tilstandsklasse I – meget god)

- Bakterieinnholdet ved Tiller bru har i flere år vært relative stabile og gunstige, men nivåene ligger likevel klart høyere enn ved Trongsundet. Bakterienivået var klart høyere i 2003 enn i 2002 (tilstandsklasse IV - dårlig).

- Ved Sluppen bru tilsvarer vannkvaliteten i 2003 tilstandsklasse III - mindre god. Målinger i perioden 1995-2003 viser ingen klare trender i den bakteriologiske tilstand ved Sluppen bru.

- Mellom Sluppen og Stavne bru skjer det en vesentlig forverring av den bakteriologiske tilstanden. Samtlige av lokalitetene fra Stavne bru og nedover hadde i 2003 bakterieinnhold som tilsvarer dårligste tilstandsklasse, klasse V - meget dårlig. Prøvepunktene har i flere år vært karakterisert som dårlig til meget dårlig m.h.t. bakterieinnhold. I perioden 1995-2003 har nivåene for TKB variert, men det er indikasjoner på at det har skjedd en forbedring i den bakteriologiske tilstanden. Det markerte skillet i vannkvaliteten som i mange år er registrert nedenfor Sluppen bru viser at Nidelvas selvrensesevne her er svært lav samtidig som presset på forurensningstilførsler er svært stor. Strekingen mellom Sluppen og Stavne bru (ca.2 km) synes å være en flaskehals og her bør den bakteriologiske tilstanden dokumenteres nærmere for å synliggjøre hvor sårbarhetsområdene finnes.

Næringssalter

- Det er ingen klare forskjeller i næringssaltinnholdet på prøvepunktene, men samtlige viser en svak reduksjon i fosfornivået i tidsperioden 1995-2003. Det er imidlertid foreløpig vanskelig å uttale seg om reduksjon i fosfornivå er reell eller et utsalg av forskjeller i nedbørsforhold. Målingene i 2003 viser for eksempel høyere fosfornivåer enn de siste par årene på de fleste prøvepunktene (tilstandsklasse II/III - god/mindre god). Ved Sluppen bru og Trongsundet er fosforinnholdet relativt lavt i 2003 (tilstandsklasse II - god).

Partikkelinnhold (turbiditet)

Middelverdien for turbiditet på prøvepunktene i 2003 tilsvarer tilstandsklasse IV eller V (dårlig - meget dårlig). Det ble generelt målt store variasjoner gjennom året, med klart høyeste verdi målt i mars. Tiller bru viste størst variasjon i partikkelinnhold. Bunnvannet i Kanalen har betydelig lavere partikkelinnhold enn øvrige prøvepunkter.

Miljøgifter (tungmetaller)

Analysen av en rekke tungmetaller i Nidelva i årene 2001-2003 indikerer at tungmetaller generelt ikke representerer noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. Episodisk kan det likevel forekomme høyere verdier for enkelte metaller. I 2003 ble det ved Nidareid og Tiller bru målt en episode i mars med høyt innhold av kobber, klasse IV - sterkt forurenset. Det ble samtidig også her målt høyt innhold av nikkel og krom, h.h.v. klasse IV og III. Målinger ved Trongsundet viste generelt gunstige nivåer av metaller, med unntak av en blyverdi målt i desember, klasse IV.

Biologiske prøver

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

Leirelvavassdraget

Bakterieinnhold

Målinger i perioden 1995-2003 viser at nedre deler av Leirelva karakteriseres av høyt bakterieinnhold. Det er store årlige variasjoner i bakterieinnholdet, og datasettet viser derfor ingen påviselig trendutvikling. Målingene i 2003 viser likevel en klar reduksjon i 2003 i forhold til 2002, og det laveste bakterienivå i Leirelva siden 1995 ble målt i 2003. Men elva plasseres i 2003 fremdeles i dårligste kvalitetsklasse (V - meget dårlig). I øvre deler av Leirelva ble det i 2003 målt lave bakterienivåer. Bedring i bakterieinnholdet i nedre deler av elva synes å ha sammenheng med omfattende tiltak på kloakknett i første rekke i Uglabekken. I denne bekken har det vært en positiv utvikling de siste årene og en markert forbedring i bakterienivåene observeres i 2003.

Næringssalter

Innholdet av fosfor og nitrogen har økt i perioden 1995-2003. Målingene de siste par årene tyder likevel på en viss reduksjon og stabilisering av næringssaltnivåene. Fremdeles tilsvare vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva m.h.t. næringssalter, tilstandsklasse IV (dårlig). Næringssaltinnholdet i tilløpsbekkene (Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken) er variable og til dels svært høye. Målingene i øvre deler av Leirelva viser gunstige nivåer av både fosfor og nitrogen (tilstandsklasse I - meget god).

Partikkelinnhold (turbiditet).

Partikkelinnholdet i nedre deler av Leirelva tilsvare i 2003 klasse V (meget dårlig). Det har vært en økning i partikkelinnholdet de senere år. I øvre deler av elva ble det i 2003 målt lavt partikkelinnhold, tilstandsklasse I - meget god.

Miljøgifter (tungmetaller)

Resultatene fra målinger i perioden 2001-2003 indikerer at Leirelva periodevis tilføres høye nivåer av enkelte tungmetaller tilsvarende klasse III - V (markert til meget sterkt forurenset). Dette gjelder i første rekke for kobber, men også høye verdier for andre metaller kan forekomme. I 2003 skilte en episode i februar seg ut med høye nivåer av en rekke tungmetaller. Øvre deler av elva har lavt innhold av metaller.

Biologiske prøver

- Bunndyrs sammensetningen i Leirelva viser fremdeles tegn på tildels sterk forurensning. Øvre deler av Leirelva v/Leirbrua har en gunstig sammensetning av bunndyr som indikerer ubetydelig forurensning. Både Heimdalsbekken og Uglabekken har en bunndyrfauna som er typisk for lokaliteter med sterk belastning av organisk materiale.

- El-fiske i 2003 gir i likhet med tidligere undersøkelser klare indikasjoner på at elveavsnittet har en livskraftig bestand av ørret med god vekst. I 2003 ble det likevel påvist en klar nedgang i årsyngel i forhold til året før. Dette kan tyde på dårlig gytesuksess for ørret høsten 2002. Interessant er det å merke seg at laks i motsetning til ørret har hatt gyte- og rekrutteringsuksess denne sesongen. Mye tyder på at miljøforholdene i elva medfører ujevn gytesuksess og oppvekstvilkår både av ørret og laks fra år til år.

Søra

Bakterieinnhold

I 2003 viser målingene klart lavere bakterieinnhold enn foregående år, men fremdeles har Søra dårligste tilstandsklasse (V - meget dårlig) m.h.p. bakterier.

Næringssalter

Næringssaltinnholdet i Søra er høyt (tilstandsklasse V - meget dårlig), men det har vært en positiv utvikling de siste årene. Fremdeles registreres store variasjoner i enkeltverdier gjennom året.

Partikkelinnhold (turbiditet).

Søra har periodevis høyt innhold av organiske stoffer og partikler. Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.

Miljøgifter (tungmetaller)

Målinger i perioden 2001-2003 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 2003 skiller seg ikke vesentlig ut fra tilstanden i 2002 og 2001.

Biologiske prøver

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

Lykkjebekken

Bakterieinnhold

Målingene i 2003 viser at det fremdeles periodevis kan påvises høyt bakterieinnhold (> 1000 TKB per 100 ml). Høyeste bakterieinnhold ble målt 16. september 3100 TKB per 100 ml, som sammenfaller med en nedbørsperiode. I 2003 tilsvare bakterieinnholdet tilstandsklasse IV (dårlig).

Næringssalter

Bekken mottar fremdeles periodevis store mengder næringssalter, og vannkvaliteten i Lykkjebekken m.h.t. næringssalter plasseres i tilstandsklasse V (meget dårlig) i 2003. Årsmiddel av total fosfor i 2003 er det høyeste som er målt i perioden 1997-2003.

Partikkelinnhold (turbiditet).

Innholdet av organiske stoffer og partikler tilsvarer i 2003 tilstandsklasse IV (dårlig). Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.

Miljøgifter (tungmetaller)

Målingene i perioden 2001-2003 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 synes å ha sammenheng med nedbør og avrenning fra feltet omkring skytebanen.

Biologiske prøver

Bunndyrksamfunnet i Lykkjebekken indikerer moderat til sterk forurensning.

Eggbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken

Alle tre bekker plasseres i dårligste kvalitetsklasse både m.h.t. bakterier og næringssalter (tilstandsklasse V - meget dårlig). En del positive trekk i vannkvaliteten er målt de siste årene, men fremdeles er det store svingninger i bakterie- og fosforinnhold.

Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva

Nedre deler av Valsetbekken og Jervbekken har periodevis høyt innhold av tarmbakterier. Begge bekkene bidrar med vesentlig fekal forurensning til Jonsvatnet. Målinger i Valsetbekken og Jervbekken i perioden 2000-2003 indikerer at en vesentlig del av tarmbakteriene tilføres fra antatte forurensningskilder, og da i første rekke gårddrift med husdyrhold. Det synes å være relativt godt samsvar mellom bakterienivåene i Sagelva og øvre del av Valsetbekken og Jervbekken. Med få unntak ligger målingene fra disse stasjonene lavere enn 200 TKB per 100 ml. Disse nivåene av TKB antas å representere den bakteriologiske naturtilstanden i nedbørfeltet.

UtslippskontrollAvløpsrensaneanlegg

- Anlegget ved Leirfallet har i flere vært meget tilfredstillende både med hensyn på reduksjon av suspendert stoff og fosfor, også i 2003.
- Ladehammeren og Byneset renseanlegg har slitt med å oppnå stabil og tilfredstillende renseseffekt. I 2003 har Ladehammeren renseanlegg ikke nådd pålagte utslippskrav. Byneset renseanlegg har fungert meget bra og oppnådde pålagte renseskrav.

Sigevann Heggstadmoen avfallsanlegg

- Sigevann fra både hoveddeponiet og spesialdeponiet har dårlig vannkvalitet og er meget sterkt forurenset i forhold til normer for ferskvann. Det er behov for risikoanalyse av anlegget.
- Til tross for sterk forurensningsgrad (tilstandsklasse IV og V) ligger konsentrasjonene for flere parametre i Heggstadbekken klart lavere enn det som er funnet i sigevann.

1 INNLEDNING

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

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

Formålet med programmet er å systematisere det arbeidet som gjøres innen vannovervåking, og sette det inn i en mer helhetlig sammenheng.

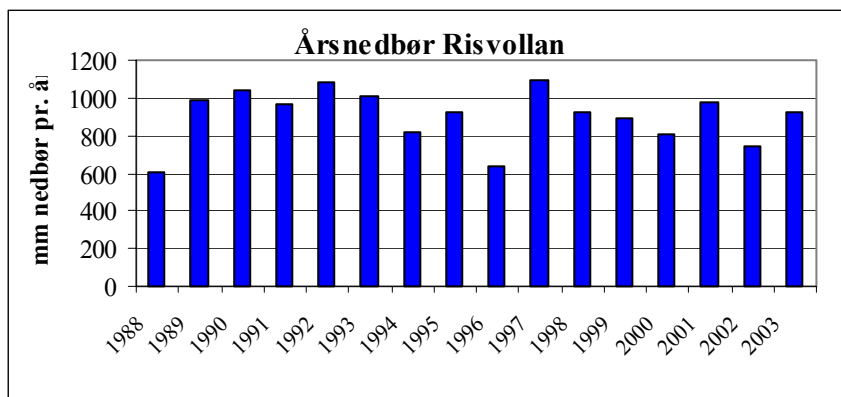
Det er to hovedmotiveer for vannovervåkingen.

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

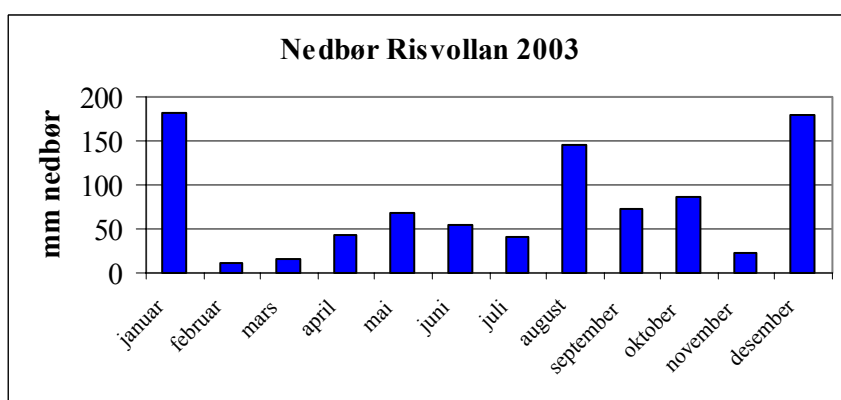
1.1. NEDBØRFORHOLD

På Risvolla i Trondheim er det etablert en nedbørsmåler drevet av Institutt for Vassbygging, NTNU. Det eksisterer nedbørsdata herfra årlig fra 1988 (figur 1.1).



Figur 1.1. Årsnedbør Risvolla i perioden 1988-2003.

I perioden 1988-2003 har årsnedbøren på Risvolla variert mellom ca. 600 og 1100 mm per år. Bare unntaksvis har årsnedbøren vært lavere enn 800 med mm (1988, 1996 og 2002). Høyeste årsnedbør er registrert i 1997 (1089 mm). I 2003 var årsnedbøren på 925 mm, litt høyere enn gjennomsnittet for perioden 1988-2003 (902 mm). Det var til dels store månedlige variasjoner i nedbørsmengde. Januar (181 mm), desember (179 mm) og august (145 mm) var de klart nedbørsrikeste månedene, og til sammen kom over halvparten av årsnedbøren i disse tre månedene. Laveste nedbørsmengde ble målt i februar (10 mm), mars (17 mm) og november (22 mm).



Figur 1.2. Månedsnedbør Risvolla i 2003.

2 DRIKKEVANN

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

2.1 DYPVANNSPRØVER JONSVATNET

Dypvannsprøver fra Jonsvatnet for analyse av kjemiske og bakteriologiske parametre er innsamlet hvert år siden 1976. Denne rapporten presenterer data fra 2003. Disse dataene er sett i sammenheng med tidligere års data (jf. tidligere årsrapporter).

2.1.1. Prøveomfang og analyser

I 2003 ble det tatt dypvannsprøver på de etablerte prøvepunkter (jf. kart 1 i vedlegg); Kilvatnet (A), Storvatnet (C), Litjvatnet (F), Litjvatnet (G), Valen (D) og Osen (I). Det ble tatt prøver på dypene 5 og 30 m på prøvepunktene A, C og F, på dypene 5 og 15 m på prøvepunkt G og på 1 m's dyp på prøvepunkt D og I. I tillegg er det tatt ut enkelte prøver på andre dyp på punkt C, F og G. Prøvehyppigheten varierte mellom prøvepunktene (fra 2 - 12 prøver), flest prøver på punktene C, F og D, færrest prøver ved punkt G.

Prøvene er analysert for bakteriologisk innhold og kjemiske parametre. Parametervalget i 2003 er stort sett det samme som er benyttet i tidligere år. Det forutsettes imidlertid at et fremtidig analyseprogram justeres og blir mer tilpasset den nye drikkevannsforskriften (Nøst 2002). Følgende bakteriologiske parametre er målt i 2002: totalantall bakterier/kimtall 20°, totalantall bakterier/kimtall 37°, koliforme bakterier, termotolerante koliforme bakterier, fekale streptokokker og sulfittreducerende klostridier (*Clostridium perfringens*). Følgende kjemiske parametre er målt i 2003: pH, farge, konduktivitet, turbiditet, total organisk karbon, fosfat, total fosfor, total nitrogen og oksygeninnhold. Analysene er foretatt ved Næringsmiddelkontrollen i Trondheim.

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

2.1.2. Resultater og vurdering av bakteriologiske forhold.

Vannkvaliteten m.h.t. bakterieinnhold på de ulike prøvepunktene i 2003 er gitt i tabell 2.1. Forekomst av termotolerante koliforme bakterier (TKB) vil her kommenteres. TKB er en indikator på at en vannforekomst er tilført fersk avføring, da disse bare finnes i tarmen på mennesker og varmblodige dyr. Utviklingen i forekomst av TKB for Storvatnet, Litjvatnet Kilvatnet i perioden 1989-2003 er vist i figur 2.1.

Tabell 2.1 Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2003

JONSVATNET - 2003		TK20° /ml	TK 37° /ml	KB /100 ml	TKB /100 ml	FS /100 ml	CP /100 ml	PH	Farge	KOND mS/m	TURB FTU	TOC mgC/l	TOTP µg P/l	TOIN µg N/l	OKSYGEN mg/l	%
		1)	1)	1)	1)	1)	1)	2)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	2)
Kilvatnet 5m - A2	117	4	4	4	2	1	2	7,0	21	6,3	0,38	3,3	4,9	318	9,8	75
Kilvatnet 30m - A4	60	2	1	1	0,5	0,5	2	6,8	19	6,1	0,29	3,0	3,1	415	8,2	61
Storvatnet 5m - C2	129	3	2	2	1	0	0,5	7,2	14	6,0	0,33	2,5	3,8	305	9,4	73
Storvatnet 30m - C4	69	3	1	1	0,1	0	1	7,2	14	5,9	0,27	2,5	3,2	339	10,0	68
Litlvatnet 5m - F2	196	25	3	3	1,5	1	4	7,1	15	7,4	0,55	2,9	6,3	316	9,3	67
Litlvatnet 30m - F6	135	8	2	2	0,3	0,1	5	6,9	14	7,5	0,51	2,5	5,1	409	8,0	48
Litlvatnet 5m - G1	148	48	2	2	1,5	1	3	7,1	13	8,0	0,53	2,6	6,2	305	8,6	65
Litlvatnet 15m - G3	119	17	1	1	2,5	0	7	6,7	12	8,9	0,80	2,4	7,7	530	2,6	14
Osen 1m - I1	976	62	13	13	4	19	15	7,2	16	9,5	2,90	3,0	9,0	370	8,7	64
Valen 1m - D	591	12	7	7	2	1	4									

TK 20°/37° = Total kimtall 20°/37°

KOND = konduktivitet

KB = Koliforme bakterier

TURB = turbiditet

TKB = Termotolerante koliforme bakterier

TOC = total organisk karbon

FS = Fekale streptokokker

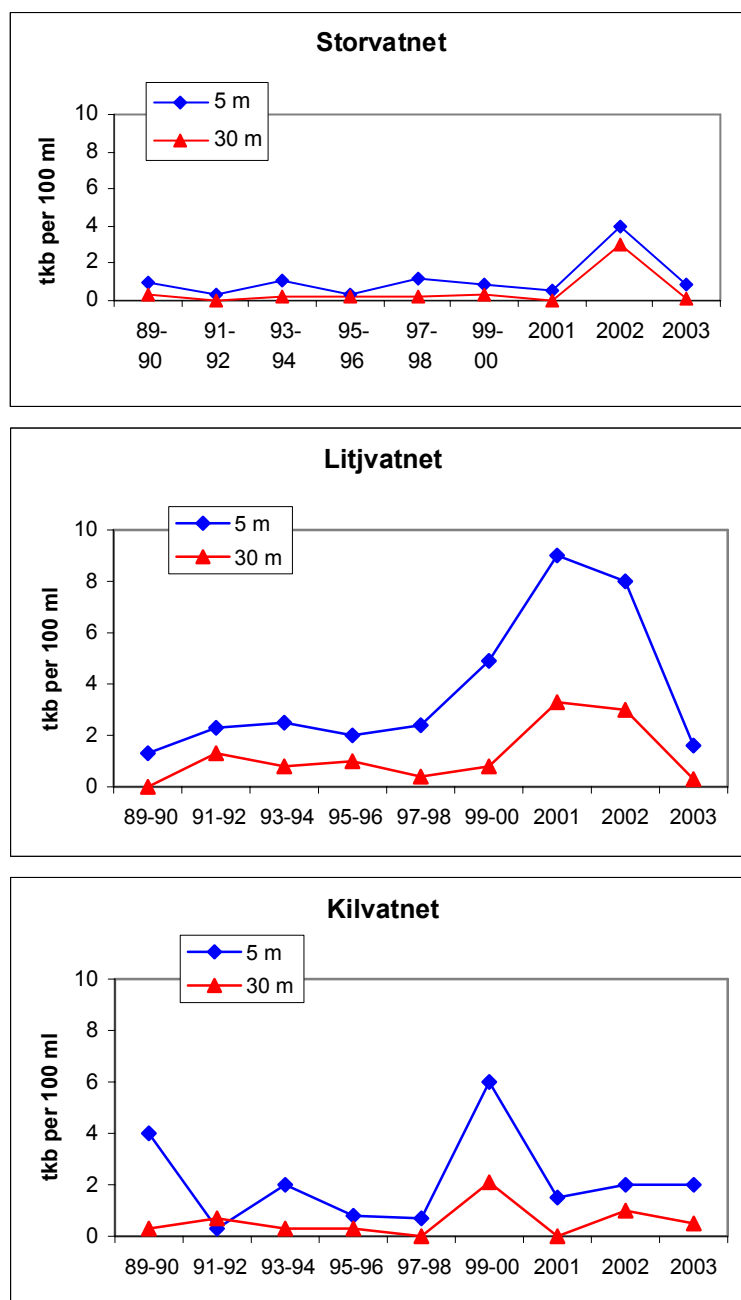
TOT P = total fosfor

CP = Clostridium perfringens

TOT N = total nitrogen

1) Aritmetisk middelværdi

2) Minimumsverdi



Figur 2.1. Innhold av tarmbakterier (TKB) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1989-2003 (toårsmidler 1989-2000, årsmidler 2001-03). Prøvedypene er 5 og 30 m.

Storvatnet (prøvepunkt C)

I Storvatnet har bakterieinnholdet generelt ligget lavt utover 1990-tallet, særlig i dypvannet. Hovedtrekket gjennom årene har vært at TKB har forekommet i lave nivåer og i mindre enn i halvparten av de årlige prøvene. I 2002 ble det registrert en markert økning av bakterienivået både i overflatelaget og i dypvannet. Høye bakterienivåer ble da i første rekke påvist i juni i forbindelse med kraftig nedbør og vind. Store mengder bakteriell forurensning, mest sannsynlig i forbindelse med landbruksdrift, ble da spylt ut i vannet fra feltet. I 2003 ble det igjen målt lave bakterienivåer, men samtidig var det heller ingen markerte meteorologiske forhold (kraftig nedbør og vind) i dagene før prøvetakingene. Det synes åpenbart at kritiske

perioder for bakteriell tilførsel til områdene omkring vanninntaket i Storvatnet vil være perioder med kraftig nedbør og vind kombinert med dårlig utviklet temperatursprangsjikt i vannmassene. Slike perioder bør nå følges opp med særskilte prøver på prøvepunktet i Storvatnet uavhengig av det faste prøveprogrammet. Dette gjelder da spesielt på våren/forsommeren og høst. En har da mulighet til å fange opp kritiske bakterienivåer i vannmassene (som målt i juni 2002) som kan påvirke råvannet inn til vannbehandlingsanlegget.

Klassifisering av forekomst og konsentrasjon av tarmbakterier (TKB) i Storvatnet i 2003:
5 m's dyp - tilstandsklasse I – meget god
30 m's dyp tilstandsklasse I – meget god

Litjvatnet (prøvepunkter F, G).

Overflatevannet har gjennomgående klart høyere bakterienivåer enn dypvannet. Innholdet av TKB har vært stabil over år, men en økning særlig i overflatelaget registreres de siste årene. I 2003 ble det derimot målt lave bakterienivåer både på 5 m og 30 m's dyp. Målinger over flere år indikerer likevel at episoder med høyt bakterieinnhold nå kan opptre oftere og sterkere både i overflatevannet og i dypvannet om sommeren. Tilsvarende som for Storvatnet ble det i juni 2002 også i Litjvatnet målt høye bakterienivåer. På samme måte som i Storvatnet bør nå kritiske perioder med kraftig nedbør følges opp med særskilte prøver.

Klassifisering av forekomst og konsentrasjon av tarmbakterier (TKB) i Litjvatnet (F) i 2003:
5 m's dyp - tilstandsklasse I – meget god
30 m's dyp - tilstandsklasse I – meget god

I indre deler av Litjvatnet (prøvepunkt G) ble det tatt 2 prøver i 2003 (mars og september). Det ble målt lavt innhold av bakterier (TKB < 3 per 100 ml). Tilsvarende målinger foretatt i perioden 1996-2003 viser at nivåene varierer og forskjeller i bakterieinnhold mellom år kan være tilfeldig og utslag av for lite prøveomfang.

Klassifisering av forekomst og konsentrasjon av tarmbakterier (TKB) i Litjvatnet (G) i 2003:
5 m's dyp - tilstandsklasse I – meget god
15 m's dyp tilstandsklasse I – meget god

Kilvatnet (prøvepunkt A)

Bakterieinnholdet i Kilvatnet har utover 1990-tallet generelt vært lavt, men episoder med noe forhøyede nivåer registreres, særlig i overflatelaget. En økning i innholdet av TKB ble registrert i 1999-2000 både på 5m og 30 m's dyp. Senere har nivåene vært stabilt lave i dypvannet, men mer ujevne i overflatelaget (tilstandsklasse II i 2003). Dataene viser ingen markert utvikling i bakterieinnholdet i tidsperioden 1989-2003.

Klassifisering av forekomst og konsentrasjon av tarmbakterier (TKB) i Kilvatnet i 2003:
5 m's dyp - tilstandsklasse II – god
30 m's dyp tilstandsklasse I – meget god

Valen (prøvepunkt D)

Dette prøvepunktet ble tatt inn i overvåkingen fra 2001 og episodisk høye nivåer for bakterier er målt både i 2001 og 2002, opptil 100 TKB per 100 ml. Det foreligger bare sporadiske data om den bakteriologiske tilstand fra tidligere år, men episoder med høyt bakterienivå synes

også da å ha forekommet. I 2003 ble det målt betydelig lavere bakterienivåer, <6 TKB per 100 ml. Dette samsvarer med målingene foretatt i Litjvatnet og Storvatnet.

Klassifisering av forekomst og konsentrasjon av tarmbakterier (TKB) i Valen i 2003:
tilstandsklasse I – meget god

Osen (prøvepunkt I)

Innholdet av TKB ved Osen har vist noe varierende verdier utover 1990-tallet, men i alle år etter 1990 har 80-100 % av prøvene hatt forekomster av tarmbakterier. Resultatene fra 2003 skiller seg ikke vesentlig ut fra tidligere år.

Klassifisering av forekomst og konsentrasjon av tarmbakterier (TKB) i Osen i 2003:
tilstandsklasse II – god

2.1.3. Resultater og vurdering av kjemiske forhold.

Vurderingen av tilstandsklasse er i henhold til SFT (1997), hvor det er satt opp grenseverdier for de viktigste kjemiske parametrene. Utviklingen i innhold av fosfor og nitrogen for Storvatnet, Litjvatnet Kilvatnet i perioden 1989-2003 er vist i figur 2.2 og 2.3.

Næringssaltinnhold (fosfor og nitrogen)

Storvatnet

I Storvatnet på dyp 5 m har middelverdiene for total fosfor variert mellom 3,5 og 6 µgP/l, og det er ingen klare utviklingstrender gjennom det siste tiåret. Middelverdien for total fosfor i 2003 var 3,2 µgP/l, men variasjonsbredden var relativt stor fra <2,0-8,1 µgP/l. For nitrogen er det heller ikke målt noen klare trender, men nivåene for total nitrogen har vært stabilt gunstige både i 2002 og 2003, årsmidler omkring 300 µgN/l.

I Storvatnet på dyp 30 m ble det i perioden 1989-90 målt innhold av total fosfor omkring 10 µg P/l, men det har skjedd en bedring og stabilisering på et klart lavere nivå utover 1990-tallet (3 – 4 µgP/l). Årsmiddel i 2003 var 3,2 µgP/l. Nivået for total nitrogen har vært relativt stabilt gjennom flere år med verdier stort sett mellom 300 og 400 µgN/l, også målt i 2003.

Klassifisering av innholdet av næringssalter (fosfor og nitrogen) i Storvatnet i 2003:

5 m's dyp - tilstandsklasse II – god

30 m's dyp - tilstandsklasse II – god

Litjvatnet (prøvepunkter F, G)

På dyp 5 m lå innholdet av total fosfor omkring 10 µgP/l i perioden 1989-90. Nivået har utover 1990-tallet hatt en positiv utvikling og verdiene har etter hvert stabilisert seg omkring 6 µgP/l. Enkeltmålinger mellom 8 og 10 µgP/l kan fremdeles forekomme. I 2003 var middelverdien for total fosfor 6,1 µgP/l, variasjonsbredde 3,9-8,3 µgP/l. Innholdet av nitrogen har vært stabile og variert mellom 300 og 400 µgN/l. I 2003 ble det målt et årgjennomsnitt på 316 µgN/l, som er det laveste årlig middel som er målt i perioden 1989-2003.

På dyp 30 m har det vært en positiv utvikling med lavere og mer stabile verdier for total fosfor. Årsmiddel for 2003 er 5,1 µgP/l, med variasjonsbredde 3,9-6,7 µgP/l. Innholdet av

nitrogen viser ingen vesentlige endringer over år. Årsmiddel for 2003 var 409 µgN/l, som er noe lavere enn de fleste års målinger.

Klassifisering av innholdet av næringssalter (fosfor og nitrogen) i Litjvatnet (punkt F) i 2003:
5 m's dyp - *tilstandsklasse II – god*
30 m's dyp - *tilstandsklasse III – mindre god*

I Litjvatnet (prøvepunkt G) ble det i 2003 målt enkeltverdier for total fosfor mellom 5 og 8 µgP/l, og verdier for total nitrogen mellom 220 og 530 µgN/l. De høyeste nivåene registreres på prøvedyp 15 m. Verdiene i 2003 ligger innenfor nivåer som er målt de siste årene og klassifisering av tilstand samsvarer med prøvepunkt F i Litjvatnet.

Kilvatnet

I Kilvatnet på dyp 5 m har årsmiddel for total fosfor variert mellom 3,5 og 6 µgP/l. I de senere år har enkeltmålingene blitt mer stabile i nivået 3- 4 µgP/l, noe som også resultatene i 2003 viser. Unntak er en måling i juli: 8,4 µgP/l. Verdiene for total nitrogen ligger i 2003 mellom 270 og 360 µgN/l og samsvarer med nivåene som er målt gjennom flere år. Målingene indikerer at det er ingen klare utviklingstrender verken for fosfor eller nitrogen i overflatelaget i Kilvatnet.

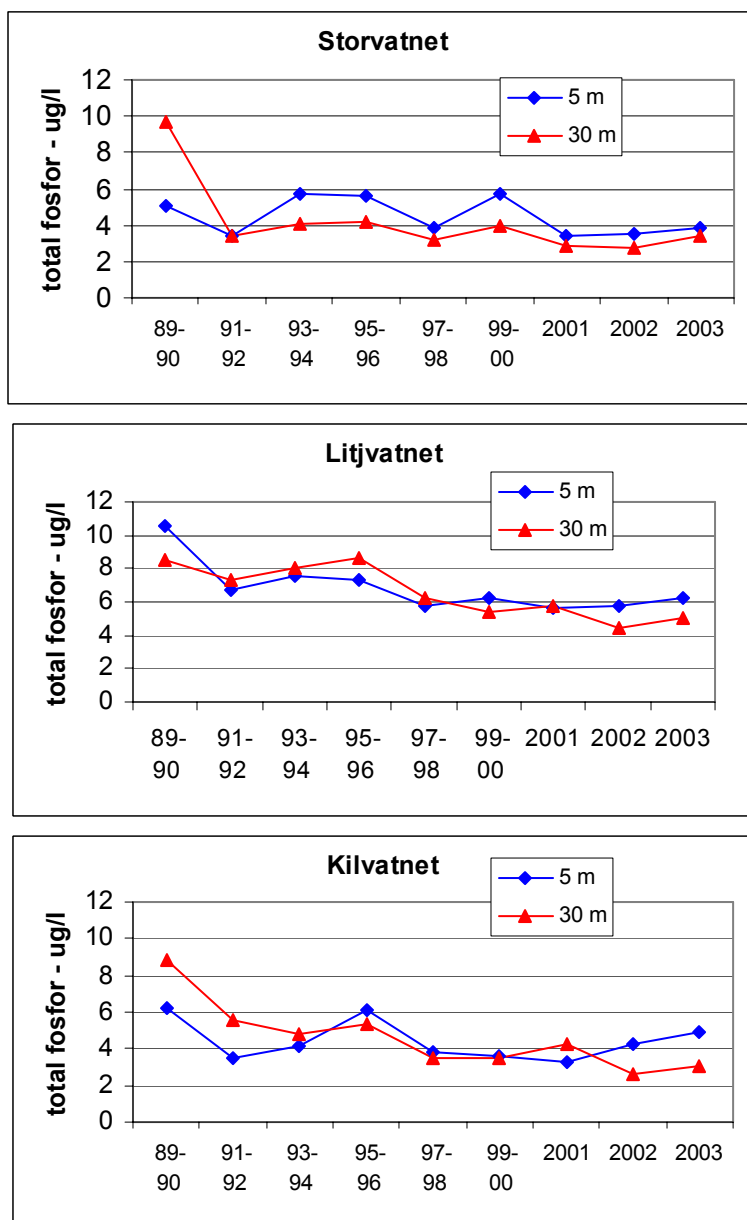
I Kilvatnet på dyp 30 m tyder resultatene på at fosfornivåene har blitt redusert og stabile utover 1990-tallet. I 2003 varierte verdiene mellom 2,1 og 4 µgP/l. For nitrogen har det gjennom mange år ikke skjedd vesentlige endringer i nivåene og de fleste enkeltmålinger ligger mellom 300 og 400 µgN/l. Enkelte høyere nivåer måles som bl.a. i mars 2003, 590 µgN/l. Årsgjennomsnittet for nitrogen i 2003 (415 µgN/l) ligger noe høyere enn det som er målt de siste årene.

Klassifisering av innholdet av næringssalter (fosfor og nitrogen) i Kilvatnet i 2003:
5 m's dyp - *tilstandsklasse II – god*
30 m's dyp - *tilstandsklasse III – mindre god*

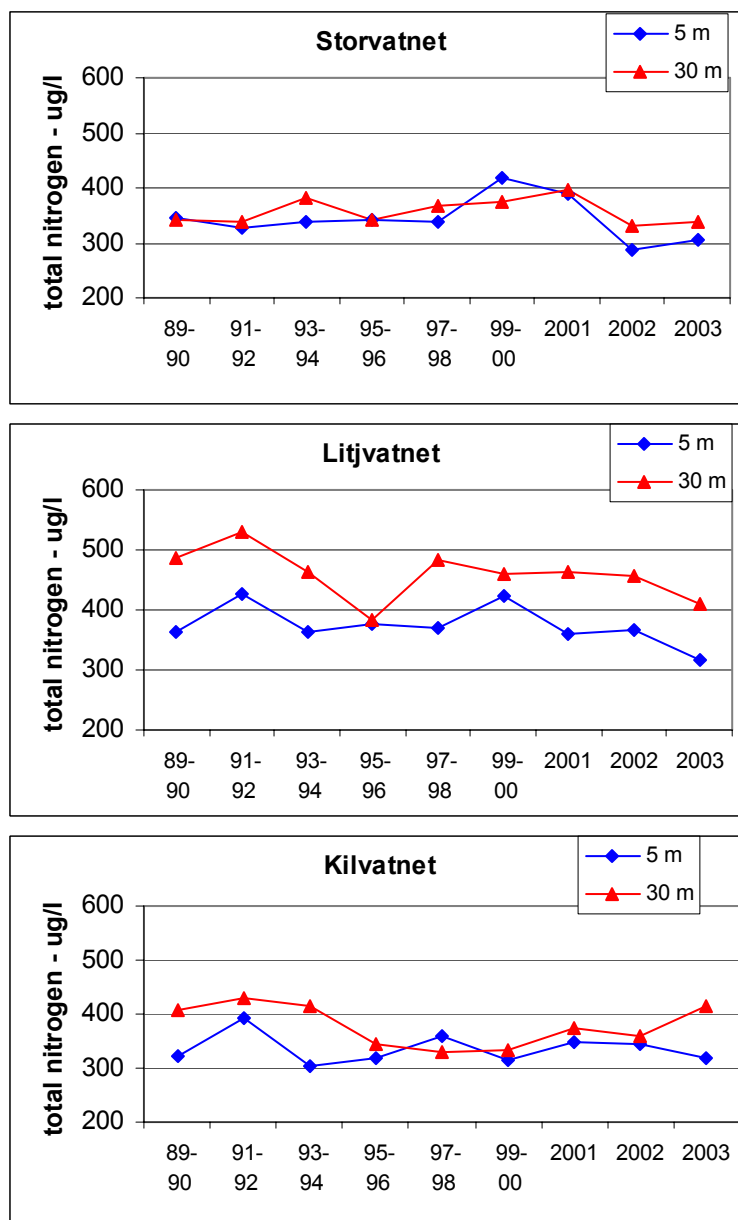
Osen

I Osen (prøvepunkt I) har det ikke skjedd noen klare endringer i fosfor og nitrogen innholdet det siste tiåret (jf. tidligere årsrapporter). I 2003 ble det målt årsmidler total fosfor og total nitrogen på h.h.v. 9,0 µgP/l og 370 µgN/l.

Klassifisering av innholdet av næringssalter (fosfor og nitrogen) i Osen i 2003:
tilstandsklasse II – god.



Figur 2.2. Innhold av total fosfor i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet i perioden 1989-2003 (toårsmidler 1989-2000, årsmidler 2001-03). Prøvedypene er 5 og 30 m.



Figur 2.3. Innhold av total nitrogen i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet i perioden 1989-2003 (toårsmidler 1989-2000, årsmidler 2001-03). Prøvedypene er 5 og 30 m.

Organiske stoffer (TOC og fargetall)

Organiske stoffer måles i første rekke som total organisk karbon (TOC) i mgC/l og fargetall (mg Pt/l). Tabell 2.1. viser middelverdier på alle prøvepunktene i 2003. Både TOC og fargetallet har hatt en positiv trendutvikling og verdiene synes å ha stabilisert på et gunstig nivå i alle deler av Jonsvatnet de senere år. Verdiene er mest stabile i Storvatnet. I 2003 ligger verdiene i Storvatnet for TOC stort sett lavere enn 3 mg C/l og fargetallet lavere enn 15 mg Pt/l. Noenlunde tilsvarende nivåer er også målt i Litjvatnet, mens Kilvatnet har noe høyere verdier for både TOC og fargetall.

Klassifisering av verdier for organiske stoffer (TOC og fargetall) på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2003:

tilstandsklasse II – god

Partikler (turbiditet)

Det er gjennomgående påvist lave verdier for turbiditet (0,3-0,5 FTU) på målepunktene i Jonsvatnet. Høyeste nivåer måles i Litjvatnet. En svak økning i turbiditet er målt på alle prøvepunktene i de senere årene. Verdiene som ble målt i 2003 (tabell 2.1) ligger på samme eller litt lavere enn målt i 2002.

Klassifisering av verdier for turbiditet i Jonsvatnet i 2003:

Litjvatnet - tilstandsklasse II – god

Storvatnet - tilstandsklasse I – meget god

Kilvatnet - tilstandsklasse I – meget god

Forsurede stoffer (pH)

Optimalt nivå for pH i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand ligger i området pH 6,5 - 7,5. Samtlige målinger av pH i Jonsvatnet det siste tiåret ligger innenfor dette optimale nivået.

Klassifisering av pH verdier på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2003:

tilstandsklasse I – meget god

Oksygeninnhold

I overflatevannet i alle deler av Jonsvatnet er oksygeninnholdet generelt gunstig og tilfredstillende (*tilstandsklasse II – god*) (tabell 2.1). Oksygenforbruket er større i dypvannet, særlig i de indre deler av Litjvatnet (prøvepunkt G) hvor svært lavt oksygeninnhold ble målt (*tilstandsklasse IV – dårlig*). I dypvannet i Storvatnet og Kilvatnet er oksygenforbruket klart mindre enn i Litjvatnet og tilsvarer fremdeles tilstandsklasse II – god. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i oksygenforholdene i vannmassene de siste årene.

2.2. PLANKTONUNDERSØKELSER

Planktonundersøkelsene er gjennomført av Vitenskapsmuseet. Resultater og vurderinger fra disse undersøkelsene (J. I. Koksvik pers. medd.) er oppsummert i dette kapitlet.

2.2.1. Resultater og vurderinger

Prøvene i 2003 ble tatt på de faste stasjonene som er brukt siden 1977/80 (Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet).

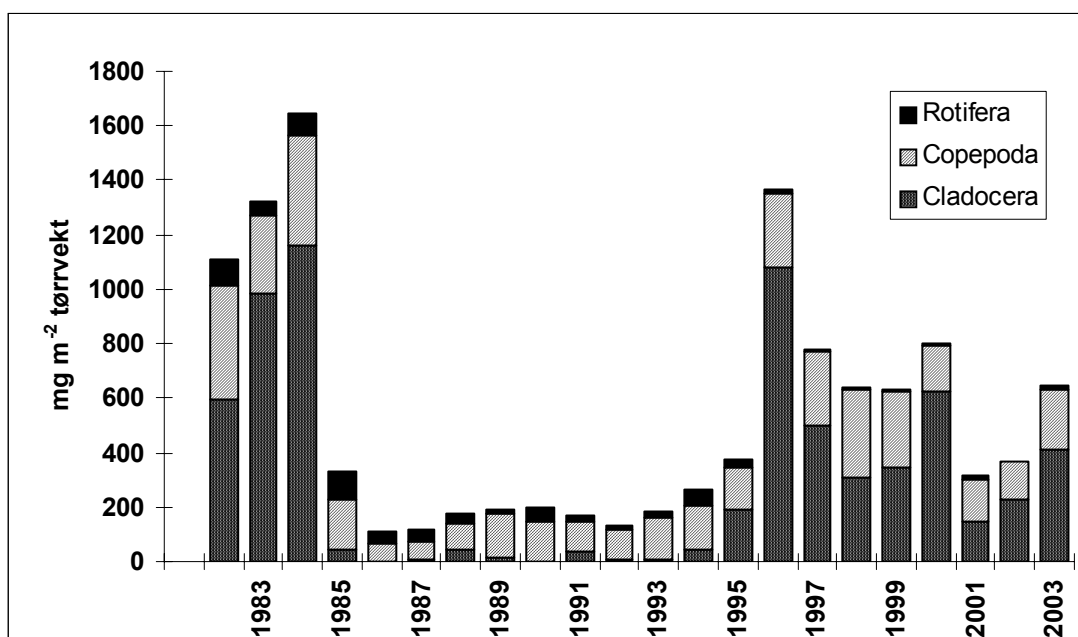
I Litjvatnet lå algebiomassene i 2003 på samme nivå som i 1977, før etablering av mysis. Gjennomsnittlig biomasse i perioden juni – september var 287 mg m⁻³ våtvekt. Dette er bare en fjerdedel av gjennomsnittsbiomassen for samme periode i årene 1985 – 1989, som utgjør de første årene etter mysis hadde utviklet en livskraftig bestand. Det store innslaget av kryptomonader indikerer et betydelig beitepress fra dyreplankton.

Gjennomsnittsbiomassen av dyreplankton i Litjvatnet i 2003 var atskillig større enn i 2001-2002, med 646 mg m⁻² tørrvekt mot et snitt på 340 mg m⁻² for de to forutgående år. Arten *Daphnia longispina* var sterkt dominerende med en gjennomsnittsbiomasse på 414 mg m⁻². Denne arten er kjent som en meget effektiv algespiser. Interaksjonene mellom planktonalger, dyreplankton og mysis har vist seg å ha stor betydning for vannkvaliteten i Litjvatnet. I 2003 var det gunstige balanseforhold i dette henseende.

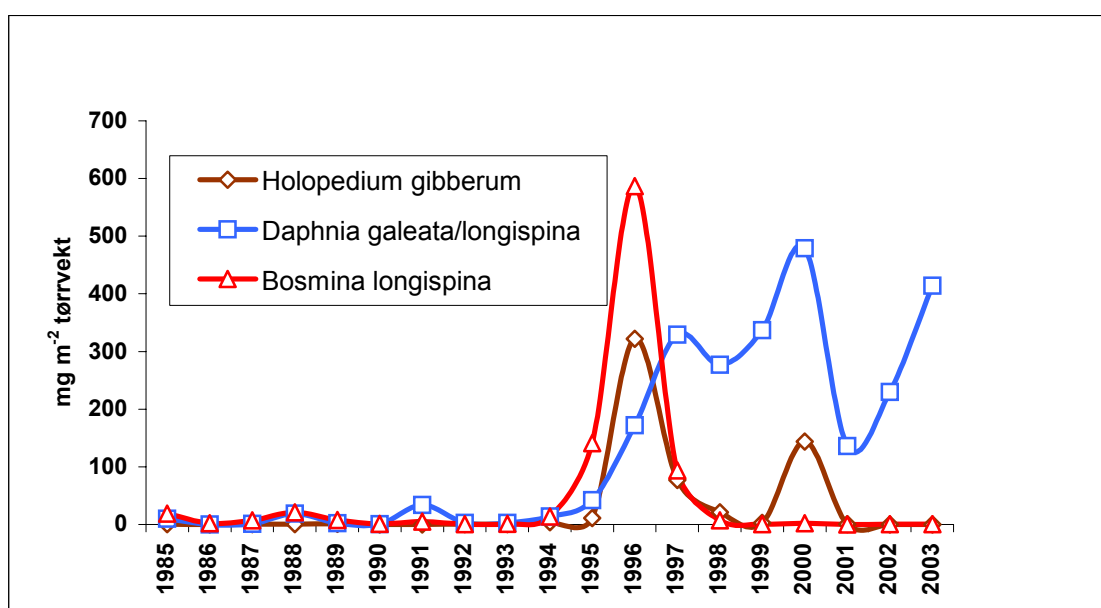
Algebiomassene i Storvatnet og Kilvatn var lave gjennom hele sesongen, med gjennomsnitt på henholdsvis 178 og 195 mg m⁻³ våtvekt. Gullalger, kryptomonader og kiselalger var

dominerende grupper i begge lokaliteter. Biomasseverdiene er karakteristiske for næringsfattige lokaliteter.

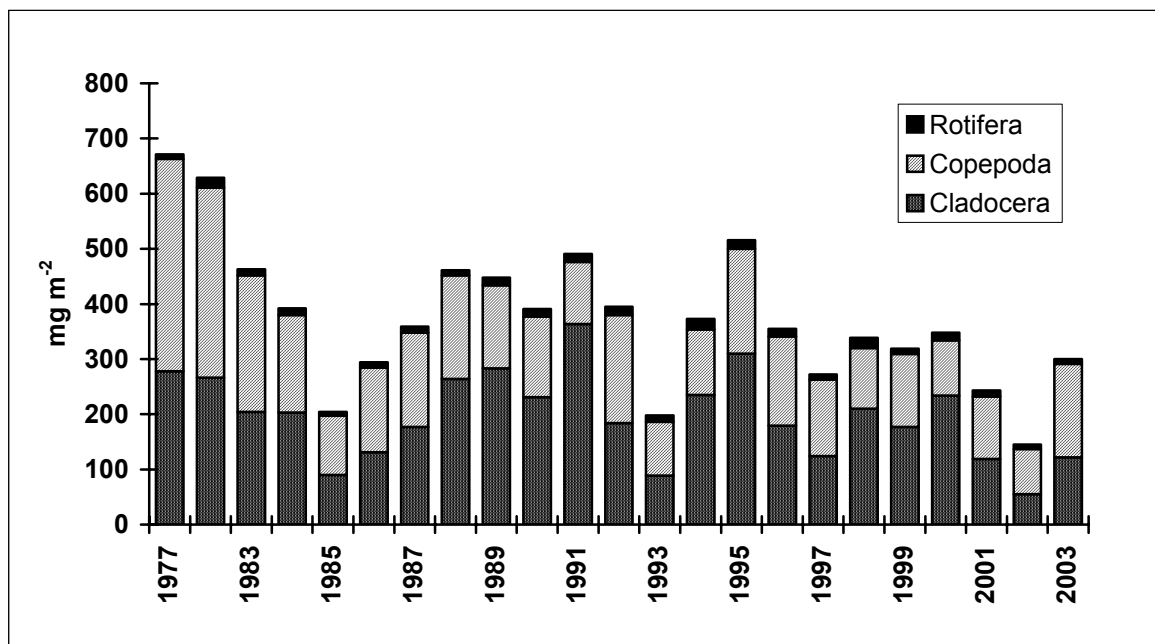
Også i Storvatnet og Kilvatnet var biomassene av dyreplankton større i 2003 enn i de to forutgående år, med gjennomsnitt på henholdsvis 300 og 268 mg m⁻². Dette er likevel lave verdier. Hoppekrepsene hadde størst biomasse i begge lokaliteter, med den vanlige arten *Cyclops scutifer* som dominerende art. Biomassefordelingen av vannlopper var her mye jevnere enn i Lille Jonsvatn, med *Daphnia galeata*, *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* som de vanligste artene. I Storvatnet har biomassene av dyreplankton variert en del gjennom årene, men det klare sammenbruddet hos vannloppene etter introduksjon av mysis, slik som i Litjvatnet og Kilvatnet, har uteblitt.



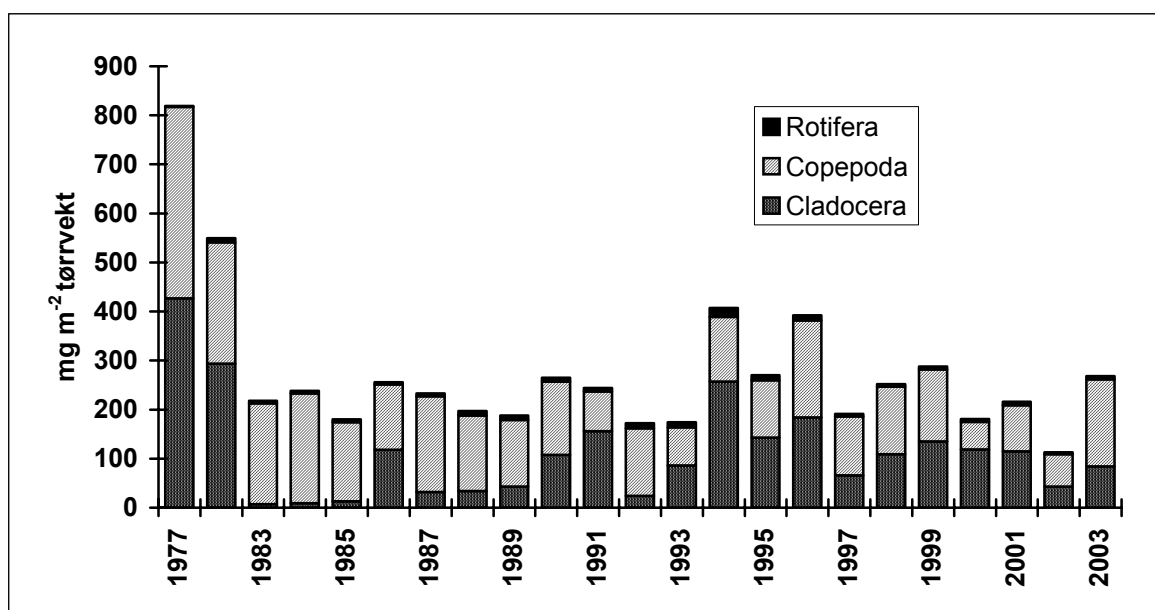
Figur 2.4. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet 1980-2003.



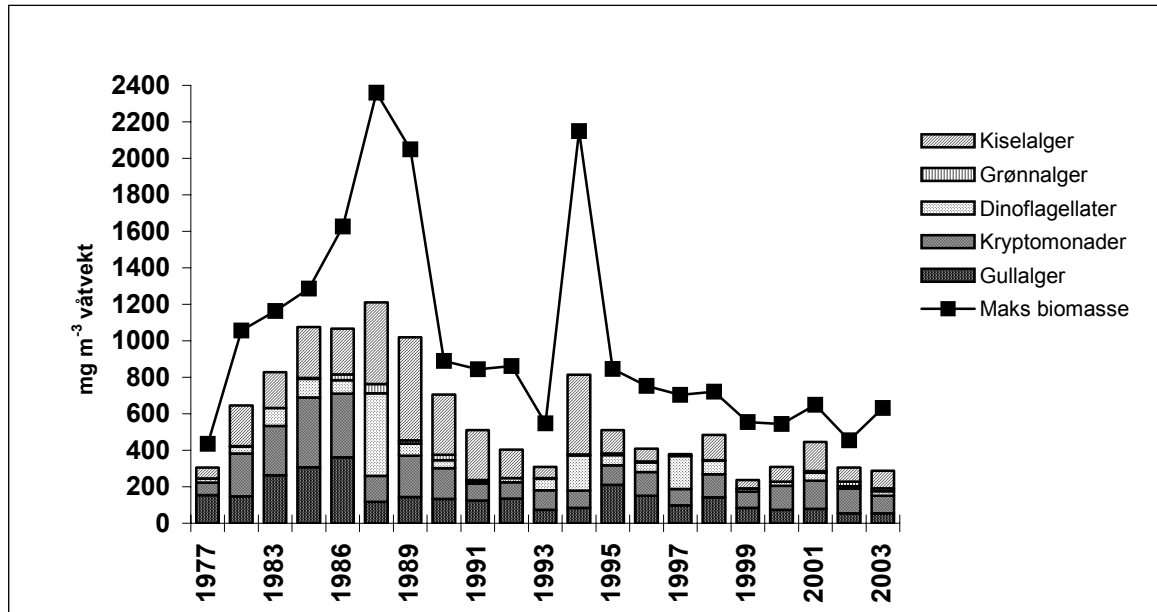
Figur 2.5. Biomasseutvikling av de viktigste vannlopper (Cladocera) i Litjvatnet 1985-2003.



Figur 2.6. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Storvatnet 1977-2003.



Figur 2.7. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Kilvatnet 1977-2003.



Figur 2.8. Gjennomsnittsbiomasse av planteplankton juni-sept. og maksimal registrerte biomasse (0-10 m) i Litjvatnet i perioden 1977-2003. Biomassen er oppgitt som mg våtvekt m^{-3} .

2.3. VANNVERKSKONTROLL

Resultater fra måleprogrammet for vannprøvekontroll ved Jonsvatnet vannverk presenteres her. Overvåkingen skal kontrollere at råvann og behandlet vann tilfredsstillende "Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften) av 4. desember 2001".

2.3.1. Prøveomfang og analyse

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

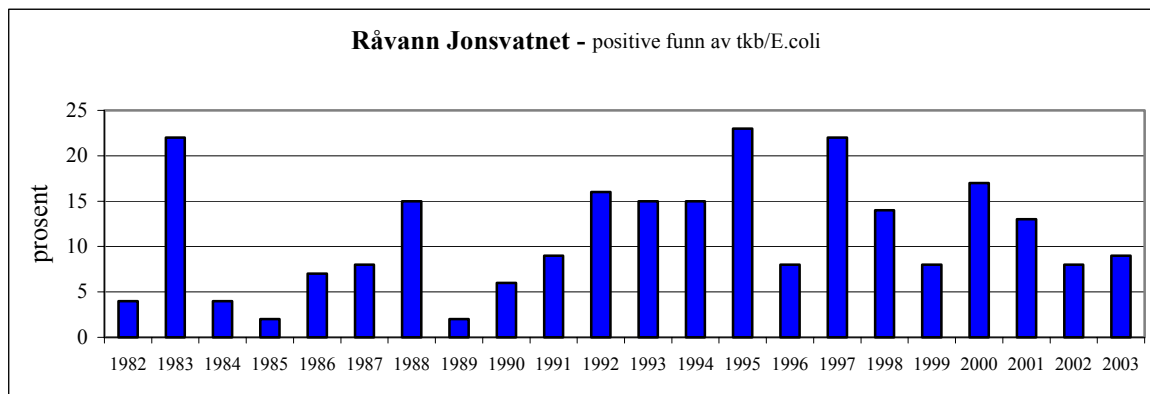
2.3.2. Resultater og vurderinger

Råvann

Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredsstillende, og resultatene fra 2003 samsvarer med tidligere målinger.

Den bakteriologiske kvaliteten har også generelt vært god i flere år, men periodevis registreres tarmbakterier i prøvene. Data fra de siste 20 årene viser at andelen positive prøver varierer fra år til år i området: 2-23 % (figur 2.9). I 2003 ble det analysert for både TKB og E.coli. Totalt ble det tatt 202 prøver av råvannet for analyser av TKB og E.coli fra tunnel på Jervan og ved vannbehandlingsanlegget på VIVA. I alt 10 prøver (9 %) hadde positive funn av TKB eller E.coli. Det er en målsetting at prosentandelen av TKB/E.coli skal være mindre enn 10 %. Resultatene de senere år indikerer at råvannskvaliteten fremdeles er sårbar overfor bakteriell tilførsler fra nedbørfeltet. Senking av vanninntaket fra 23 m til 50 m i 1997 har ikke

medført noen påviselig positiv gevinst m.h.t. funn av tarmbakterier. Det bør derfor derfor legges opp til en utstrakt kontroll med og ev. restriksjoner knyttet til virksomheter som er potensielle forurensningskilder.



Figur 2.9. Positive funn (i prosent) av TKB/E.coli i prøver av råvannet i perioden 1982-2003.

Behandlet vann

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

Ved VIVA ble det i 2003 levert drikkevann med god kvalitet. Bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnettet, men resultatene fra prøvepunkter på ledningsnettet i 2003 er stort sett god og tilfredsstillende. Avvik med forhøyede kimtall ble i varierende grad påvist på 7 av 19 målepunkter. Størst avvik ble registrert i Trollahaugen høydebasseng der 10 av 33 prøver oversteg den veiledende verdi på 100 ml. Koliforme bakterier ble påvist i en prøve på to målepunkter, Trollahaugen høydebasseng og Sverresborg pumpestasjon. Ingen av målepunktene hadde funn av TKB/E.coli.

Tabell 2.2. Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2003.

År 2003	Tot. antall prøver	Tot. antall bakterier pr.ml 22°	Kimtall >100	KB >0	TKB/E.coli >0
Jonsvatnet vannverk		Middel	Antall prøver	Antall prøver	Antall prøver
J3 VIVA	51	1	0	0	0
J4 Jakobsli pumpestasjon	24	1	0	0	0
J5 Peterson Ranheim	22	4	0	0	0
J9 Sverresborg pumpestasjon	24	26	1	1	0
J11 Herlofsonløypa pump.st.	24	19	0	0	0
J13 Huseby høydebasseng	47	4	9	0	0
J17 Næringsmiddelkontrollen, Tunga	51	3	0	0	0
J21 Heimdal varmesentral	22	3	0	0	0
J22 Texaco, Risvollan	24	7	0	0	0
J23 Hell Bil, Lade	24	7	1	0	0
J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt	24	55	3	0	0
J25 Witro Bil, Fossegrenda	23	3	0	0	0
J26 Reinåsen høydebasseng	24	14	1	0	0
J27 St.Olavs Hospital	24	15	0	0	0
J28 Trollahaugen høydebasseng	24	33	10	1	0
J29 Pirbadet	23	28	1	0	0
J30 Flakk, venterom ved fergeteie	23	11	0	0	0
J31 Grostadaunet høydebasseng	22	3	0	0	0
J32 Brannstasjon, Kongens gate.	24	14	0	0	0
Forskriftkrav					
Veiledende verdi			100	-	-
Største tillatte konsentrasjon		-	-	0	0

3 INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD

Formålet med måleprogrammet for friluftsbad i ferskvann og saltvann er i første rekke å framskaffe tilstrekkelige data til å kunne gi befolkningen anvisninger om eventuell helseisiko ved bading. Badevannprøvene er hvert år tatt i perioden medio mai til begynnelsen av august. Totalt blir nå 11 saltvannslokaliteter og 5 ferskvannslokaliteter overvåket (jf. kart 2 i vedlegg).

3.1 VANNKVALITETSNORMER FOR FRILUFTSBAD

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

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

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

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

3.2 RESULTATER OG VURDERINGER

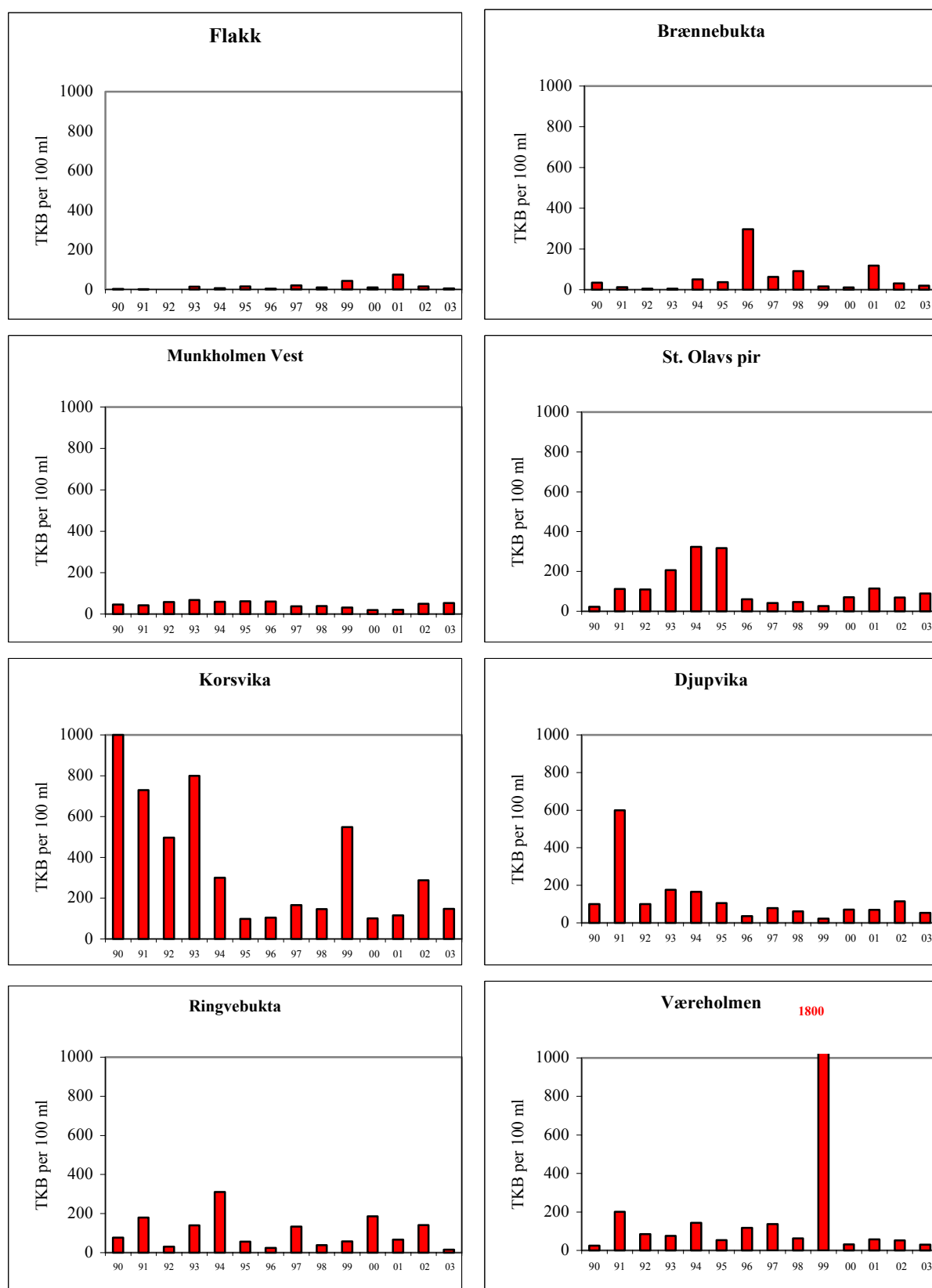
Resultatene fra de enkelte lokalitetene i 2003 er presentert i vedlegg 1.

3.2.1 Saltvannslokaliteter

For de fleste saltvannslokalitetene finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langtidsutvikling i TKB for perioden 1990-2003 (figur 3.1). Tabell 3.2 gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle saltvannslokaliteter fra år 2000-2003.

Tabell 3.2. Vannkvalitet (middelverdi TKB) på saltvannslokaliteter i perioden 2000-2003. Tilstandsklasser: I-god, II-mindre god, III-uakseptabel

Badeplass	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse
Flakk camping	10	75	15	5	I	II	I	I
Brønnebukta	11	118	31	20	I	II	I	I
Munkholmen V	20	21	50	53	I	I	I	II
Munkholmen Ø	57	39	156	91	I	I	II	II
St. Olavs pir	71	115	69	90	II	II	II	II
Korsvika	101	116	288	148	II	II	II	II
Djuvpvika	71	70	115	53	II	II	II	II
Ringvebukta	186	67	141	16	II	II	II	I
Devlebukta	34	29	34	11	I	I	I	I
Hansbakkfjæra	79	41	32	20	II	II	I	I
Væreholmen	31	57	52	30	I	II	II	I



Figur 3.1. Innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) (middelverdier mai-august N=7) i saltvannslokaliteter i perioden 1990-2003.

Flakk har gjennom mange år hatt den mest stabile og beste vannkvaliteten m.h.t. bakterieinnhold, med middelverdier for TKB for det meste lavere enn 20 per 100 ml (tilstandsklasse I). Unntak er noen enkeltepisoder med bakterietall >100 TKB per 100 ml i 1999 og 2001. Det har vært en klar bedring i nivåene i 2002 og 2003. I 2003 har bakterienivåene vært stabilt lave (middelverdi 5 TKB per 100 ml). Vi må tilbake til 1996 for å finne tilsvarende stabile lave nivåer.

Brænnbukta har også gjennomgående gunstig vannkvalitet, men episoder med bakterietall >100 TKB per 100 ml er registrert i større omgang enn ved Flakk. De fleste verdiene i 2002 og 2003 ligger lavere enn 20 TKB per 100 ml (tilstandsklasse I).

Munkholmen Vest har de senere år fått en stabilisering av bakterieinnholdet på et gunstig nivå, som tilsvarer tilstandsklasse I. En økning av bakterieinnholdet registreres likevel i 2002 og 2003 i forhold til 2001 og 2000. To målte verdier med bakterieinnhold >100 TKB per 100 ml gjør at vestsiden av Munkholmen i 2003 må plasseres i tilstandsklasse II - mindre god.

Munkholmen Øst har generelt hatt noe dårligere vannkvalitet enn på vestsiden. Episoder med høyt bakterieinnhold kan variere fra år til år. I årene 2000 og 2001 var nivåene gunstige (tilstandsklasse I), mens noe dårligere vannkvalitet er målt både i 2002 og 2003 (tilstandsklasse II).

St. Olavs Pir har hatt en forverring av vannkvaliteten fram mot 1995, senere skjedde en merkbar forbedring og i perioden 1996-1999 plasseres vannkvaliteten i tilstandsklasse I. I perioden 2000-2003 har imidlertid episoder med noe høyere bakterieinnhold igjen blitt registrert og vannkvaliteten tilsvarer tilstandsklasse II i alle disse årene.

Korsvika hadde fram til 1993-94 uakseptabel vannkvalitet m.h.t. TKB, men senere har det skjedd en bedring og vannkvaliteten har blitt mer stabil. Episoder med høyt innhold av bakterier kan fremdeles forekomme. I 1999 og i 2002 ble det målt meget høye enkeltverdier, >1000 TKB per 100 ml. I 2003 varierte verdiene mellom 9 og 540 TKB per 100 ml. De siste årene har vannkvaliteten i Korsvika tilsvart tilstandsklasse II.

Djupvika har hatt en positiv utvikling i vannkvalitet, men i de fleste år måles enkelte episoder med verdier klart større enn 100 TKB per 100 ml. Målingene i 2003 viser lavere verdier enn målt for årene 2000-2002, men fremdeles tilsvarer vannkvaliteten tilstandsklasse II.

Ringvebukta viser gjennomgående noe høyere bakterieinnhold og variasjon i målingene enn i Djupvika. I 2003 ble det imidlertid målt en klar bedring i vannkvalitet i Ringvebukta, gjennomsnittsverdi på 16 TKB per 100 ml (tilstandsklasse I).

Devlebukta har i flere år hatt et gunstig bakterienivå (tilstandsklasse I). Verdiene i 2003 (middelverdi 11 TKB per 100 ml) er lavere enn målt i tidligere år.

I Hansbakkfjæra indikerer prøvene de siste årene en bedring i vannkvaliteten. I 2002 og 2003 er nivåene og stabiliteten i bakterieinnholdet gunstig og vannkvaliteten tilsvarer tilstandsklasse I begge år.

Væreholmen har vannkvalitet som har variert mellom tilstandsklasse I og II m.h.t. bakterieinnhold. I 2003 ble det målt lavt innhold av bakterier (tilstandsklasse I).

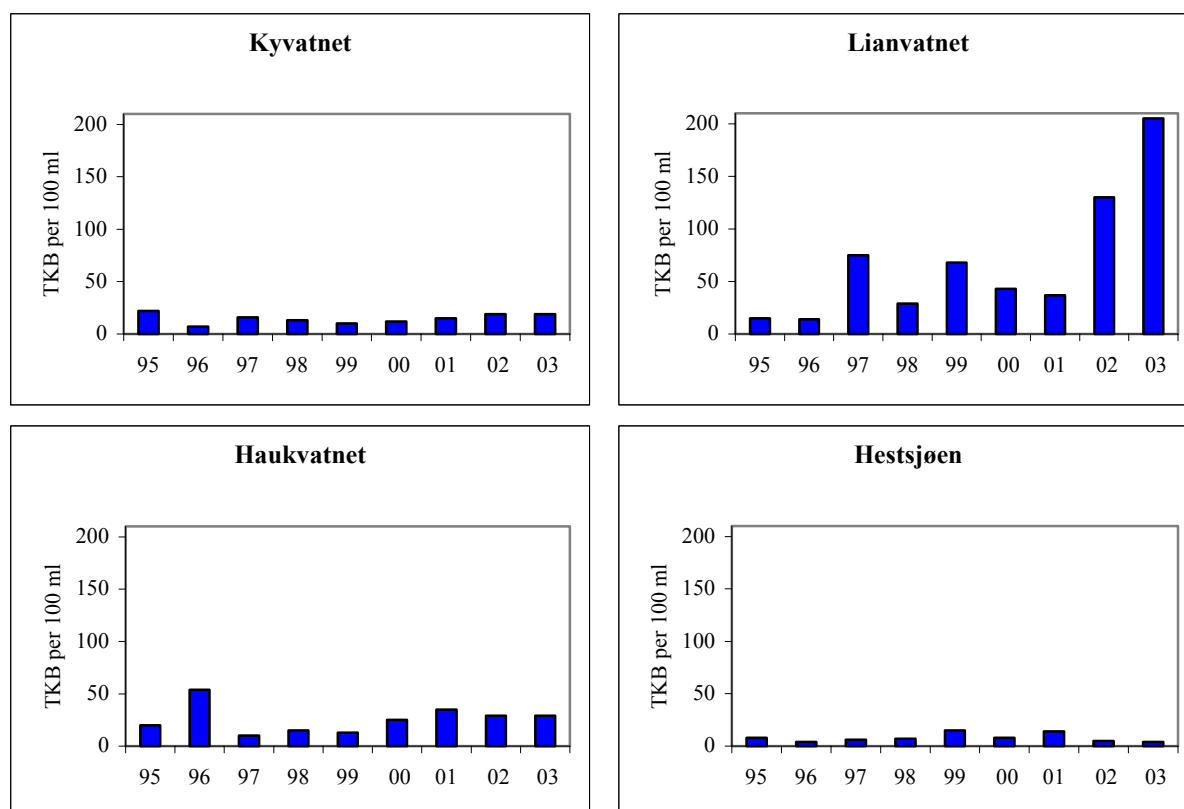
For saltvannslokalitetene ligger saliniteten og turbiditeten i 2003 hovedsakelig innenfor de variasjoner som er målt tidligere år (vedlegg 1).

3.2.2 Ferskvannslokaliteter

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

Tabell 3.3. Vannkvalitet (middelverdi TKB) i ferskvannslokaliteter i perioden 2000-2003. Tilstandsklasser: I-god, II-mindre god, III-uakseptabel

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



Figur 3.2. Innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) (middelverdier mai-august N=7) i ferskvannslokaliteter i perioden 1995-2003.

Hestsjøen har svært stabil og lavt bakterieinnhold. I de fleste år siden 1995 har Hestsjøen hatt middelveier lavere enn 10 TKB per 100 ml (tilstandsklasse I). I 2003 var middelveier 4 TKB per 100 ml.

Kyvvatnet har også hatt stabile og gunstige verdier for bakterieinnhold i mange år. Middelveier lavere enn 20 TKB per 100 ml er målt de fleste år, også i 2003 (tilstandsklasse I).

Haukvatnet plasseres også i tilstandsklasse I, men her er det i flere år målt større variasjoner i enkeltmålingene, også målt i 2003 (variasjonsbredde 0-150 TKB per 100 ml).

Lianvatnet har generelt hatt dårligere vannkvalitet enn de øvrige vatna (tilstandsklasse II - mindre god). En økning i bakterieinnhold registreres i 2002 og 2003 med større variasjoner i målingene. Middelveier i 2003 var 205 TKB per 100 ml (variasjonsbredde 0-650 TKB per 100 ml), som er de høyeste bakterietall som er målt siden de årlige målingene startet i 1995.

Theisendammen har i 2003 lave og gunstige verdier for bakterieinnhold (tilstandsklasse I).

Turbiditeten er gunstigst i Hestsjøen med verdier omkring 0,5 FTU, verdiene i de andre lokalitetene ligger omkring 1 FTU. Turbiditetsverdier <2 FTU tilfredstiller kravet til god badevannskvalitet.

4 VASSDRAGSOVERVÅKING

4.1 KLASSIFISERING AV TILSTAND - LOKALITETER OG MÅLEPARAMETRE

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

Vassdragsovervåkingen tar utgangspunkt i klassifisering av vannkvaliteten i forhold til forurensningsgrad, dvs. forskjellen mellom forventet upåvirket, naturlig vannkvalitet og den nåværende vannkvalitet. Det er målt på en rekke kjemiske og bakteriologiske parametre. I tillegg er det for enkelte lokaliteter tatt biologiske prøver (bunndyr og fisk) for å vurdere forurensningsgrad i vannmiljøet. Lokaliteter, parametervalg og prøvehyppighet er nærmere redegjort for i ”Program for vannovervåking i 2003-2004”(Nøst 2002).

Følgende lokaliteter er blitt overvåket i 2003: Nidelva (inkl. Kanalen), Leirelva (inkl. Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken), Sørå, Lykkjebekken, Eggbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva (jf. kart 3 i vedlegg).

4.2 RESULTATER OG VURDERINGER

4.2.1 Nidelva

Overvåking av Nidelva har vært basert på månedlige stikkprøver for analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. Prøver er i 2003 tatt på de faste punktene: Tiller bru, Sluppen bru, Stavne bru, Nidareid bru, Gamle bybro og Nidelv bru. I tillegg er det tatt prøver i Kanalen v/Jernbanebrua. I 2003 ble det også tatt prøver i Nidelva ved Trongundet, som ligger nær utløpet fra Selbusjøen i Klæbu kommune (til sammen 5 prøver over året). Dette målepunktet representerer bakgrunnsverdier for Nidelva uten urban påvirkning.

På hvert prøvepunkt er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Fra Kanalen v/Jernbanebrua er det tatt prøver fra to dyp, 1 meter fra bunnen og 0,5 meter fra overflata.

Enkeltdata for bakteriologiske og kjemiske parametre i 2003 er vist i vedlegg 2 og 3. I tabell 4.1 er resultatene fra 2003 sammenholdt med tilstandsklassifisering av vannkvalitet (SFT 1997). Utvikling i vannkvaliteten i perioden 1995-2003 er vist i figur 4.1 og 4.2.

Tabell 4.1. Overvåking av Nidelva 2003. Plassering i tilstandsklasser (jf. SFT 1997).

Nidelva 2003						
	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	1158	2,5	7,5	12,6	241	18
Kanalen - bunnen	175	1,0	7,8	21,6	197	6
Nidelv bru	3190	3,8	7,0	12	237	20
Gamle Bybro	2830	4,3	7,1	12,6	250	21
Nidareid bru	2900	5,4	7,1	13,9	272	21
Stavne bru	2790	3,9	7,1	10,1	225	21
Sluppen bru	172	2,7	7,0	7	246	24
Tiller bru	301	8,3	7,0	14,5	257	22
Trongsundet	7	2,1	7,0	8,4	180	40
<i>tilstandsklasser:</i>						
<i>I-meget god</i>	<i>II-god</i>	<i>III-mindre god</i>	<i>IV-dårlig</i>	<i>V-meget dårlig</i>		

1) 90-persentil

2) Minimumsverdi

3) Aritmetisk middelverdi

Bakteriologiske forhold

Den bakteriologiske kvaliteten i øvre deler av Nidelva er god og tilfredstillende. Målinger ved utløpet fra Selbusjøen (Trongsundet) viste i 2003 svært lave bakterietall (tilstandsklasse I – meget god). Ved Tiller bru ligger nivåene klart høyere enn ved Trongsundet, men målinger gjennom flere år viser at nivåene likevel karakteriseres som relative stabile og gunstige. Det er indikasjoner på en svak forbedring i vannkvalitet ved Tiller bru i måleperioden 1995-2003, men bakterienivået var klart høyere i 2003 enn i 2002 (tilstandsklasse IV - dårlig). Målinger ved Sluppen bru i 2003 viste gjennomgående stabile og gunstige nivåer. Denne lokaliteten synes å være vesentlig påvirket av forurensningstilførsler fra Leirelvdassdraget. Bidragene derfra har variert, men datasettet i perioden 1995-2003 viser ingen klare trender i den bakteriologiske tilstand ved Sluppen bru. I 2003 tilsvarer vannkvaliteten ved Sluppen bru tilstandsklasse III - mindre god.

Mellom Sluppen og Stavne bru skjer det en vesentlig forverring av den bakteriologiske tilstanden. Prøvepunktene fra Stavne bru og nedover elva har i flere år vært karakterisert som dårlig til meget dårlig m.h.t. bakterieinnhold. I perioden 1995-2003 har nivåene for TKB variert, men det er indikasjoner på at det har skjedd en forbedring i den bakteriologiske tilstanden. Mest tydelig er forbedringen på Nidelv bru, mens dataene fra de øvrige prøvelokaliteter på den forurensningsbelastede strekningen (Gamle bybro, Nidareid bru og Stavne bru) viser noe svakere nedgang i bakterienivåer. Målinger i Kanalen viser at overflatelaget er svært påvirket av vannet fra Nidelva, mens prøvepunktet nær bunnen har vesentlig lavere bakterieinnhold. Resultatene de siste årene indikerer en positiv utvikling for Kanalen.

Samtlige av lokalitetene fra Stavne bru og nedover hadde i 2003 bakterieinnhold som tilsvarer dårligste tilstandsklasse, klasse V - meget dårlig. I likhet med tidligere år ble det i 2003 påvist en eller flere episoder med høyt bakterienivå (>1000 TKB per 100 ml) i den nedre strekningen i Nidelva. Slike episoder opptrer i første rekke i forbindelse med nedbør og/eller snøsmelting da det er størst avrenning fra feltet. Forurensningen fra feltet fra Stavne bru og nedover overstiger da selvrenselsesevnen til Nidelva. Høyeste innhold av bakterier ved Nidelv

bru, Gamle Bybro og Nidareid bru i 2003 ble målt i forbindelse med snøsmelting i mars (5000-6800 TKB per 100 ml). Ved Stavne bru var bakterienivået betydelig lavere i mars (1100 TKB per 100 ml), mens derimot målingen i april var svært høy (6100 TKB per 100 ml). Også målingen i mai var høy (2900 TKB per 100 ml) på Stavne bru. På alle prøvepunktene nedstrøms Stavne bru ble det målt lave verdier både i april og mai. Dette tyder på at det har vært et lokalt utslipp av kloakk ut i Nidelva ovenfor Stavne bru i april og mai. Den markerte skillet i vannkvaliteten som i mange år er registrert nedenfor Sluppen bru viser at Nidelvas selvrenselsesevne her er svært lav samtidig som presset på forurensningstilførsler er svært stor. Strekningen mellom Sluppen og Stavne bru (ca.2 km) synes å være en flaskehals og her bør den bakteriologiske tilstanden dokumenteres nærmere for å synliggjøre hvor sårbarhetsområdene finnes.

Kjemiske forhold

Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

I perioden 1995-2003 har nivåene for total fosfor i Nidelva variert mellom omkring 5 opptil 20 µgP/l. Det er ingen klare forskjeller mellom prøvepunktene, men samtlige viser en svak bedring gjennom tidsperioden. Næringssaltnivåene i Nidelva påvirkes i stor grad av nedbørforhold, og det er derfor foreløpig vanskelig å uttale seg om reduksjon i fosfornivå er reell. Målingene i 2003 viser for eksempel høyere fosfornivåer enn de siste par årene på de fleste prøvepunktene (tilstandsklasse II/III - god/mindre god). Ved Sluppen bru og Trongsundet er fosforinnholdet relativt lavt i 2003 (tilstandsklasse II - god). Nivåene for fosforinnhold i overflatevannet i Kanalen samsvarer relativt godt med den årlige situasjonen i nedre deler av Nidelva, også målt i 2003. I bunnvannet er fosfornivået jevnt stabilt omkring 20-25 µgP/l.

Årsmidler for nitrogeninnholdet (tot N) i perioden 1995-2003 ligger for det meste mellom 200 og 300 µgN/l for samtlige prøvepunkter. Dette tilsvarer tilstandsklasse I - meget god. Ved Nidelv bru og Stavne bru indikerer dataene er svak reduksjon i nitrogenverdiene, mens de øvrige prøvepunktene viser ingen trendutvikling.

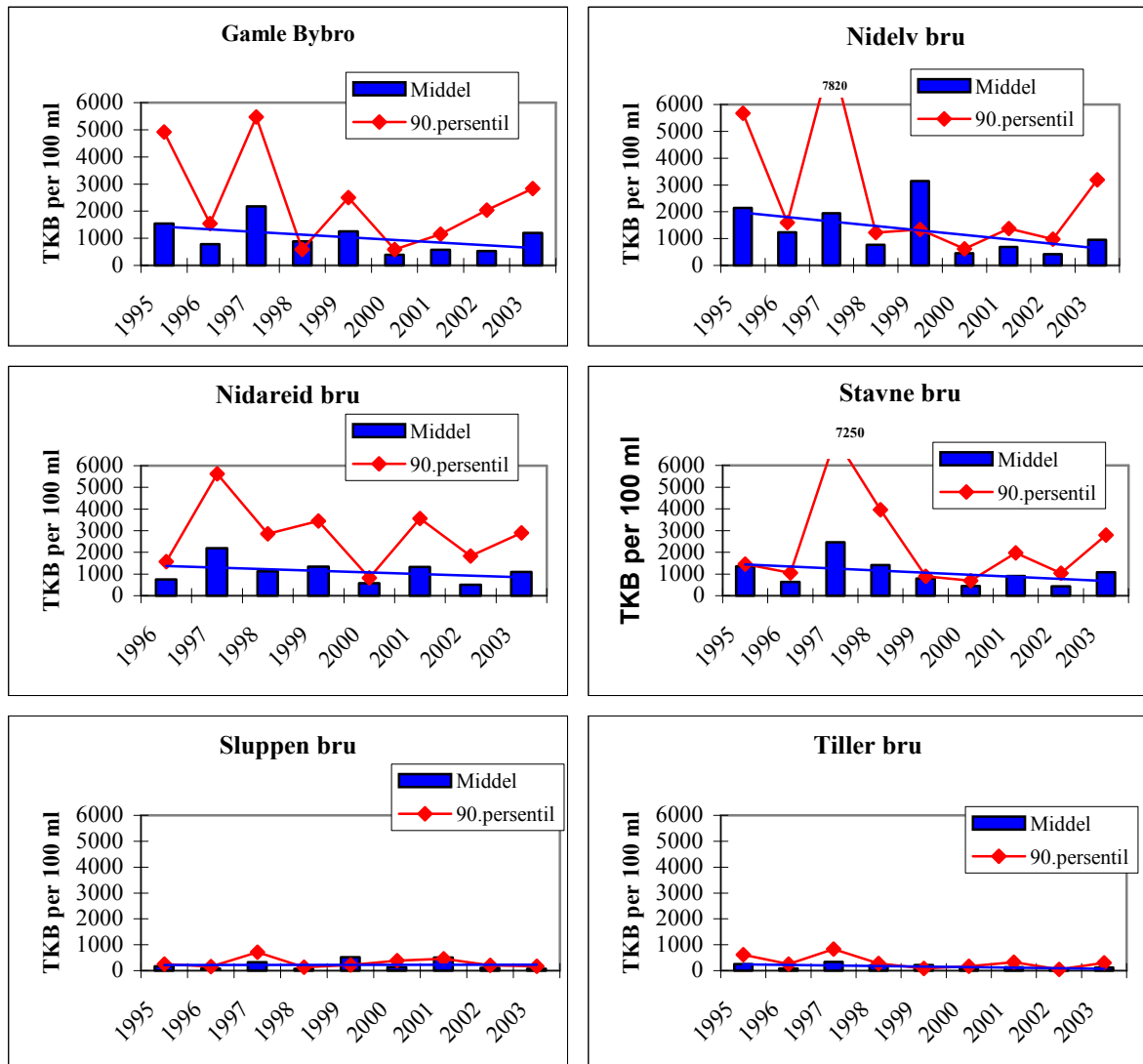
Partikkelinnhold og fargetall

Målinger av partikkelinnholdet (turbiditet) siden 1995 viser at det kan være store variasjoner i partikkelinnhold i elva, som i stor grad tolkes som et resultat av forskjeller i nedbør og avrenningsforhold på prøvetidspunktene. Middelveien for turbiditet på prøvepunktene i 2003 tilsvarer tilstandsklasse IV eller V (dårlig - meget dårlig) (tabell 4.1). Det ble generelt målt store variasjoner gjennom året, med klart høyeste verdi målt i mars. Tiller bru viste størst variasjon i partikkelinnhold. Bunnvannet i Kanalen har betydelig lavere partikkelinnhold enn øvrige prøvepunkter.

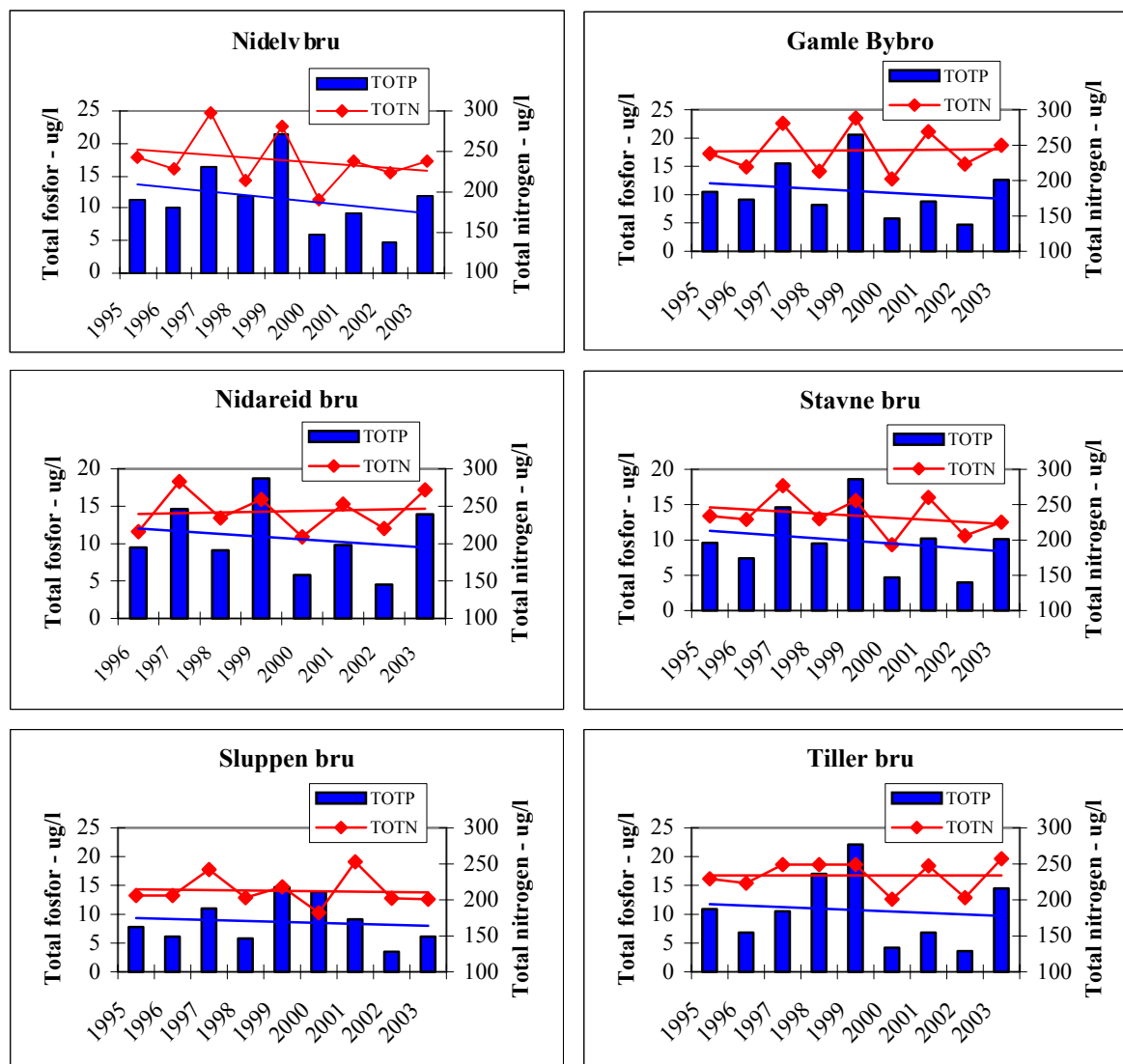
Fargetallet ligger for det meste omkring 20 mg Pt/l (tilstandsklasse II - god). I øvre deler ved Trongsundet er fargetallet høyere, middelveien 40 mg Pt/l (tilstandsklasse IV - dårlig). Bunnvannet i Kanalen har lavt fargetall, tilstandsklasse I - meget god.

Forsurede stoffer (pH)

Nidelva er ikke utsatt for forsuring, og har en pH som ligger på nivå med Selbusjøen. De fleste målinger i 2003 ligger i overkant av pH 7 (tabell 4.1, og vedlegg 2). Høyere pH verdier (7,5-8) måles i Kanalen, som påvirkes av sjøvann. Surhetsgraden i Nidelva tilfredstiller klasse I (meget god). Surhetsgraden har vært stabil over år.



Figur 4.1. Innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) for ulike prøvepunkter i Nidelva i perioden 1995-2003 (årsmiddel og 90-persentil). Trendlinje (lineære regresjon) for årsmidler er lagt inn.



Figur 4.2. Innhold av næringssalter (tot P og tot N) for ulike prøvepunkter i Nidelva i perioden 1995-2003 (årsmiddel). Trendlinjer (lineær regresjon) for tot P (blå linje) og tot N (rød linje) er lagt inn.

Miljøgifter

Analysen av en rekke tungmetaller på alle prøvepunktene i Nidelva i årene 2001 og 2002 indikerer at tungmetaller generelt ikke representerer en klar forurensningsbelastning for vassdraget (jf. Nøst 2002, 2003). Episodisk kan det likevel forekomme høyere verdier for enkelte metaller (bl.a. kobber, bly, kvikksølv og sink). Slike episoder er målt både i 2001 og 2002 og tilsvarer da tilstandsklasse IV og V (sterkt til meget sterkt forurenset). En videreføring av tungmetallanalyser er foretatt i 2003, men prøveomfanget er redusert til å omfatte bare Nidareid bru, Tiller bru og et nytt prøvepunkt ved Trongsundet (jf. vannovervåkingsprogram for 2003-04). Disse tre punktene representerer da ulike avsnitt i elva. Det ble i 2003 analysert på de samme tungmetallene som tidligere; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Analysene er foretatt ved NINA's analyselaboratorium i Trondheim. Enkeltresultatene fra 2003 er gitt i vedlegg 3.

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

	Nidareid bru			Tiller bru			Trongsundet
	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2003
Kobber µg Cu/l	3,55	1,47	4,12	3,20	1,21	5,09	1,21
Kadmium µg Cd/l	0,071	0,007	0,016	0,070	0,005	0,017	0,007
Kvikksølv µg Hg/l	0,033	0,054	<0,01	0,027	0,021	0,013	<0,01
Bly µg Pb/l	2,40	0,39	1,25	0,79	0,24	1,33	2,61
Sink µg Zn/l	12	2,7	10,3	3,9	2,7	10,2	2,2
Nikkel µg Ni/l	2,80	0,98	3,2	2,24	0,98	6,31	1,19
Krom µg Cr/l	2,43	0,32	2,65	1,62	0,28	6,34	0,43
Jern µg Fe/l	1118	121	1086	784	129	2571	211
Arsen µg As/l	0,40	0,16	0,57	0,29	0,10	0,55	0,15

tilstandsklasser:

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

Kobber (Cu)

I 2003 ble det ved Nidareid og Tiller bru målt en episode i mars med høyt innhold av kobber (4-5 µg Cu/l), tilstandsklasse IV - sterkt forurenset. For øvrig ligger målingene fra disse to punktene lavere eller omkring 1,5 µg Cu/l, og indikerer mer moderat forurensning. Målinger i perioden 2001-2003 tyder at dette forurensningsbildet synes å være typisk i hele elvestrengen opptil Tiller bru. Ved Trongsundet er det tatt færre prøver enn ved Nidareid og Tiller, bl.a. mangler prøve fra mars. Hvorvidt det forekommer episoder med høyt kobberinnhold her er uvisst, men målinger fra andre datoer samsvarer relativt bra med tilsvarende målinger ved Tiller og Nidareid.

Kadmium (Cd)

De fleste målinger av kadmium i Nidelva ligger svært lavt og godt under øvre grense (0,04 µg Cd/l), for tilstandsklasse I – ubetydelig forurenset. Bare unntaksvis i 2001 har kadmiuminnholdet oversteget 0,04 µg Cd/l (tilstandsklasse II - moderat forurenset).

Kvikksølv (Hg)

De fleste målinger i perioden 2001-2003 viser lavere verdier enn deteksjonsgrensen på 0,01 µg Hg/l. Imidlertid ble det i 2001 og 2002 målt flere verdier av kvikksølv i Nidelva som tilsvarer tilstandsklasse IV og V (sterkt og meget sterkt forurenset) etter SFT's klassifiseringssystem. I 2003 var det bare en verdi ved Tiller i januar som oversteg deteksjonsgrensen. Enkelte høye verdier for kvikksølv kan tyde på at vassdraget periodevis mottar kvikksølvforurensning.

Bly (Pb)

De fleste målinger av bly i vassdraget i perioden 2001-2003 viser lave verdier (<0,5 µg Pb/l) tilsvarende tilstandsklasse I - ubetydelig forurenset. Noe høyere verdier kan måles, særlig i forbindelse med nedbør og økt avrenning fra feltet. I 2003 ble høyeste blyverdi målt ved Trongsundet i desember, 2,61 µg Pb/l, tilstandsklasse IV - sterkt forurenset.

Sink (Zn)

Det er gjennomgående målt lave verdier for innhold av sink i Nidelva i perioden 2001-2003. Bare unntaksvis overstiger nivået 5 µg Zn/l, som er øvre grense for tilstandsstandsklasse I - ubetydelig forurenset. Maksimumsverdier i 2003 ble målt til ca. 10 µg Zn/l både ved Tiller og Nidareid (tilstandsstandsklasse II - moderat forurenset), mens Trongsundet hadde svært lave verdier (0,9-2,2 µg Zn/l).

Nikkel (Ni)

De fleste målinger av nikkelinholdet i Nidelva i perioden 2001-2003 ligger på nivåer som klassifiseres som ubetydelig til moderat forurenset. Periodevis opptrer nivåer som indikerer høyere forurensning. Høyeste verdi som er målt i perioden 2001-2003 er ved Tiller bru i mars 2003 (6,31 µg Ni/l), tilstandsstandsklasse IV – sterkt forurenset.

Krom (Cr)

Innholdet av krom i Nidelva har stort sett ligget klart lavere enn 1 µg Cr/l (tilstandsstandsklasse I-II, ubetydelig-moderat forurenset). Enkeltmålinger i 2001 og 2003 viser noe høyere nivåer, tilstandsstandsklasse III - markert forurenset. Høyeste krominnhold i 2003 ble målt i mars ved Tiller bru, 6,34 µg Cr/l, som er det høyeste innhold av krom som er målt i Nidelva i perioden 2001-2003.

Jern (Fe)

Målinger i Nidelva i perioden 2001-2003 viser at innholdet av jern er svært variabel. I forbindelse med nedbørsepisoder kan utvasking av jern fra nedbørfeltet gi svært høye konsentrasjoner. Hoveddelen av jernet antas imidlertid å være bundet til partikler og bare i svært liten grad bidrar til giftighet ovenfor organismer i vannmiljøet. I 2003 ble svært høyt jerninnhold målt i mars ved Tiller og Nidareid bru.

Arsen (As)

Nivåene for innhold av arsen i Nidelva er lave. I perioden 2001-2003 har de fleste verdiene for innhold av arsen ligget lavere enn 0,2 µg As/l. Et fåtall målinger ligger opptil 0,6 µg As/l. SFT har ingen tilstandsstandsklassifisering av arsen.

4.2.2. Leirelva

Målestasjonen ved utløpet av Leirelva ble satt i drift sommeren 1994. I stasjonen er det montert utstyr som tar ut kontinuerlige prøver, avhengig av vannføringen. I 2003 er ukeblandprøver analysert m.h.p. kjemiske parametre, mens det er tatt ukentlige stikkprøver for bakterieinnhold (TKB). I 2003 ble det også tatt 5 prøver i øvre deler av Leirelva (rett nedstrøms demning Leirsjøen). Denne stasjonen representerer en tilnærmet naturtilstand i vassdraget uten urban påvirkning. Tabell 4.3 angir klassifisering av vannkvalitetstilstand på stasjonene i 2003. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 4.

Tabell 4.3. Vannkvalitet i Leirelva i 2003 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier**Leirelva målestasjon**

Virkningstype	Parametre	Middel	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	1534	3050	11000	20	V-meget dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	39,8	94	132	9,3	IV-dårlig
	tot N µg N/l	808	1180	2570	390	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	28	37	53	16	III-mindre god
Forsuring	PH	7,7	8,0	8,1	7,2	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	11,9	28	105	0,8	V-meget dårlig

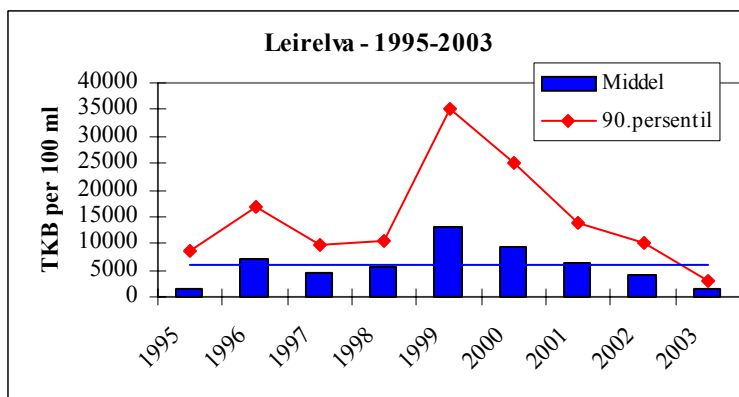
Leirelva referansestasjon

Virkningstype	Parametre	Middel	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	3,5	9	12	0	II-god
Næringssalter	tot P µg P/l	2,8	3,5	3,8	2,2	I-meget god
	tot N µg N/l	185	217	220	130	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	28	37	38	13	III-mindre god
Forsuring	PH	7,6	7,7	7,7	7,4	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	0,3	0,4	0,45	0,2	I-meget god

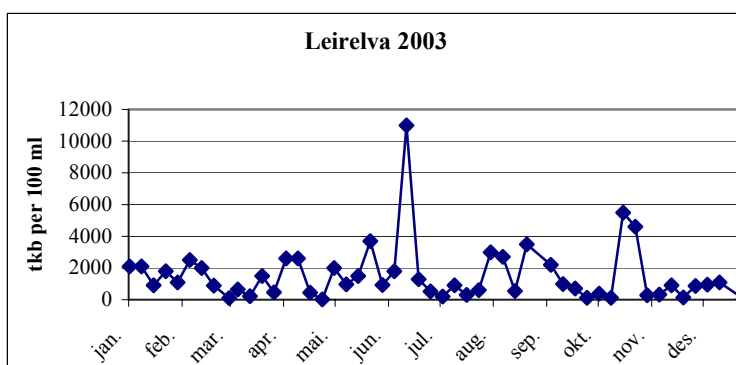
Bakteriologiske forhold

Målinger i perioden 1995-2003 viser at nedre deler av Leirelva karakteriseres av høyt bakterieinnhold (figur 4.3). I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det i 2003 målt lave bakterienivåer, noe som viser at det er store bakteriebidrag som tilføres vassdraget nedenfor. Det er i første rekke episoder med lokal forurensning fra Uglabekken, Heimdalbekken, Kystadbekken som i større eller mindre grad påvirker vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva.

Målinger gjennom flere år i nedre deler av Leirelva har avdekket at det har vært store variasjoner i bakterieinnholdet, og datasettet viser derfor ingen påviselig trendutvikling. Målingene i 2003 viser likevel en klar reduksjon i forhold til 2002, noe som synes å ha sammenheng med tiltak som er gjort i første rekke i Uglabekken (se kap. 4.2.3). I 2003 ble det registrert det laveste bakterienivå siden 1995. Nedre deler av Leirelva plasseres i 2003 fremdeles i dårligste kvalitetsklasse (V - meget dårlig) med hensyn til bakterier. I likhet med tidligere år ble det også i 2003 påvist episoder med høyt bakterieinnhold, men nivåene er likevel betydelig lavere enn tidligere år (figur 4.4). Høyeste bakterieinnhold ble målt 17.juni (11 000 TKB per 100 ml).



Figur 4.3. Innhold av bakterier (TKB), middel- og 90 persentil verdier i Leirelva (målestasjon) i perioden 1995-2003. Trendlinje (lineær regresjon) for middelverdier er lagt inn.



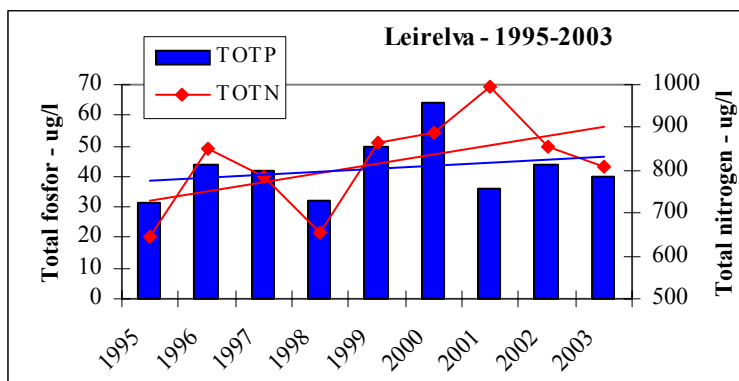
Figur 4.4. Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2003.

Kjemiske forhold

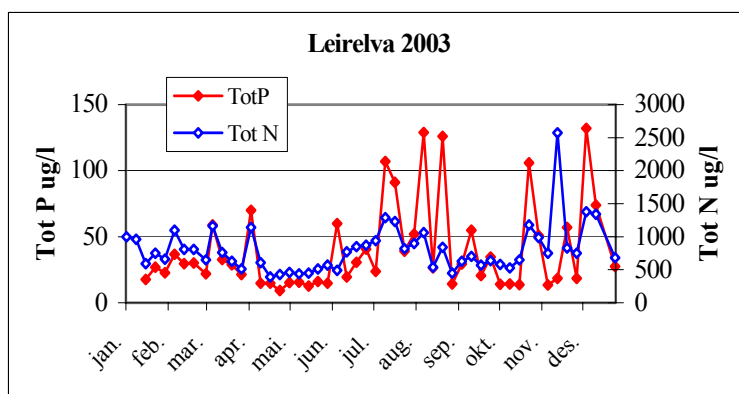
Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

Leirelva har vist en negativ trendutvikling både for fosfor og nitrogen i perioden 1995-2003 (figur 4.5). Målingene de siste par årene tyder likevel på en viss reduksjon og stabilisering av næringssaltnivåene. Men fremdeles tilsvare vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva m.h.t. næringsalter, tilstandsklasse IV (dårlig). Periodevis opptrer høye verdier av både fosfor og nitrogen (figur 4.6). Flere verdier for fosfor overstiger 100 µg P/l, som ligger langt over grenseverdien for tilstandsklasse V - meget dårlig.

Langt over halvparten av prøvene i 2003 hadde verdier for nitrogen i størrelsesområdet 500-1000 µg N/l, som viser at belastningen av nitrogen generelt er relativt stor. En prøve i november hadde svært høyt innhold av nitrogen, 2570 µg N/l. Målingene i øvre deler av Leirelva viser gunstige nivåer av både fosfor og nitrogen (tilstandsklasse I - meget god).



Figur 4.5. Innhold av næringsalter (fosfor og nitrogen) i Leirelva (målestasjon) i perioden 1995-2003 (årsmidler). Trendlinjer (lineær regresjon) for tot P (blå linje) og tot N (rød linje) er lagt inn.



Figur 4.6. Innhold av næringsalter (total fosfor og nitrogen) i ukentlige prøver i Leirelva (målestasjon) 2003.

Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Middelverdi for fargetall var 28 mg Pt/l både i nedre og øvre deler av Leirelva. Dette tilsvarer tilstandsklasse III (mindre god). Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer de senere år (jf. Nøst 2003).

Partikkelinnholdet, målt som turbiditet (FTU) tilsvarer klasse V (meget dårlig) i nedre deler av elva i 2003, årsmiddel 11,9 FTU. Det er stor spredning i verdiene for turbiditet (<1-105 FTU) i 2003 og partikkelinnholdet synes å ha økt de senere år. Partikkelinnholdet antas i første rekke å være betinget av utvasking av leirholdig jord. I øvre deler av elva ble det målt lavt partikkelinnhold (<0,5 FTU), tilstandsklasse I - meget god.

Forsurede stoffer (pH)

Leirelva karakteriseres ved høy og gunstig pH-nivå (variasjon 7,2 -8,1), og samsvarer med målinger som er foretatt gjennom flere år.

Miljøgifter

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

Tabell 4.4. Resultater fra overvåking av metaller i Leirelva (målestasjon 2001-2003, referansestasjon 2003). Plassering i tilstandsklasse (basert på maksimumsverdier) i henhold til SFT (1997).

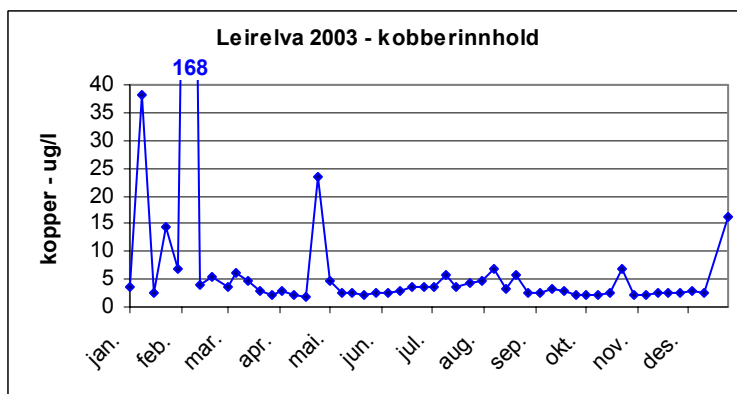
Leirelva	målestasjon			ref.stasjon
	2001	2002	2003	2003
Kobber µg Cu/l	11,31	150	167,91	1,25
Kadmium µg Cd/l	0,041	0,248	0,297	0,011
Kvikksølv µg Hg/l	0,109	0,207	0,091	0,018
Bly µg Pb/l	2,13	48,99	29,4	0,31
Sink µg Zn/l	21,03	834	2016	2,9
Nikkel µg Ni/l	6,05	34,3	20,47	0,63
Krom µg Cr/l	5,87	7,02	10,68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

tilstandsklasser:

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

Kobber (Cu)

Resultatene i Leirelva i perioden 2001-2003 indikerer at kobber representerer en forurensningsbelastning for de nedre deler av vassdraget. I alle tre årene overstiger 10-20 % av prøvene grensen for tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Særlig høye er maksimumsverdiene i 2002 (17. september) og i 2003 (12. februar), henholdsvis 150 og 167,9 µg Cu/l. Samtidig ble det også målt høye verdier av flere andre metaller (i første rekke bly og sink) på samme datoer. Disse to episodene tyder på at Leirelva periodevis kan motta svært høy forurensning av disse metallene i nedre deler av vassdraget. Figur 4.7 viser at en rekke målinger i 2003 viser kopperinnhold omkring eller betydelig høyere enn 6 µg Cu/l, som er grense for tilstandsklasse V - meget sterkt forurenset. I øvre del av elva ble det i 2003 målt lave verdier for innhold av kobber. Ettersom kobber og andre metaller er svært giftig for vannlevende organismer representerer slike episoder en alvorlig trussel for det vannlevende miljø i Leirelva.



Figur 4.7. Innhold av kobber ($\mu\text{g Cu/l}$) i Leirelva (målestasjon) i 2003.

Kadmium (Cd)

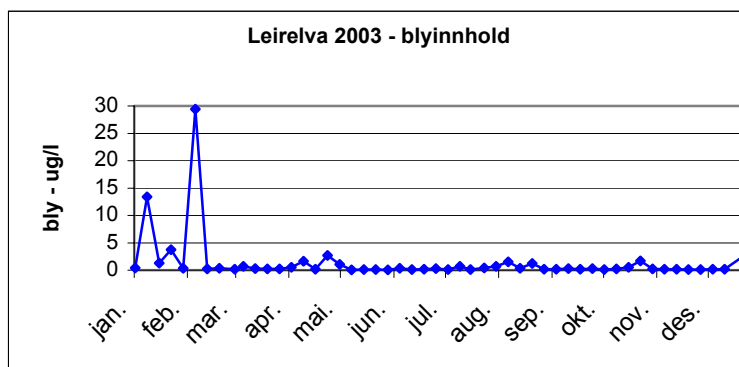
I perioden 2001-2003 viser målinger av kadmiuminnholdet verdier som er gjennomgående lavere eller omkring $0,04 \mu\text{g Cd/l}$, dvs. ubetydelig forurensning. På de nevnte kritiske datoer i 2002 (17. september) og i 2003 (12. februar) er det imidlertid påvist høye verdier, tilstandsklasse IV (sterkt forurenset). Kadmiumforbindelser er sterkt akutt giftige for vannlevende organismer, særlig i ferskvann.

Kvikksølv (Hg)

Flere målte verdier i nedre deler av elva både i 2001, 2002 og 2003 ligger høyere enn det SFT har satt som nedre grense ($>0,02 \mu\text{g Hg/l}$) for tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Også i øvre del ble det i 2003 målt en verdi som indikerer forurensning (tilstandsklasse IV - sterkt forurenset). Forurensningsgraden når det gjelder kvikksølv kan imidlertid være vanskelig å tolke ettersom SFT's vurdering i stor grad er basert på svært nøyaktige målinger av små konsentrasjoner samtidig som grenseverdiene også er gitt ut fra et visst skjønn. Resultatene indikerer likevel at det periodevis kan forekomme forhøyede kvikksølvverdier i hvert fall i nedre del av vassdraget som kan relateres til forurensningsbelastning. Slike episoder kan ha negative biologiske effekter ettersom kvikksølvforbindelser er svært giftig for vannlevende organismer.

Bly (Pb)

Enkelte episoder med høyt innhold av bly kan opptre i nedre del av vassdraget, som målt i 2003 (figur 4.8). Høyeste blyinnhold ble målt 12. februar ($29,43 \mu\text{g Pb/l}$), tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Totalt gir imidlertid måleresultater av blyinnhold fra nedre deler av Leirelva gjennom flere år ikke grunnlag for å angi at bly representerer noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. Men bly kan gi kroniske giftvirkninger hos enkelte organismer, selv i små konsentrasjoner. I øvre deler av elva ble det i 2003 målt lave blyverdier.



Figur 4.8. Innhold av bly ($\mu\text{g Pb/l}$) i Leirelva (målestasjon) i 2003.

Sink (Zn)

Enkelte episoder med høyt innhold av sink kan forekomme i nedre deler av elva. I 2003 (12. februar) ble det målt en episode med svært høyt sinkinnhold ($2016 \mu\text{g Zn/l}$) som tyder på avrenning fra en forurensningskilde. Et fåtalls målinger ligger i nivået $50\text{--}100 \mu\text{g Zn/l}$ (sterkt forurenset). Det generelle bildet fra målingene i perioden 2001-2003 er likevel at sink ikke representerer noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste verdier ligger lavere enn $20 \mu\text{g Zn/l}$ som indikerer ubetydelig-moderat forurensning. Sink har relativt moderat giftighet for vannorganismer.

Nikkel (Ni)

De fleste målinger av nikkelinnehold i Leirelva i perioden 2001-2003 viser verdier lavere enn $2,5 \mu\text{g Ni/l}$, som karakteriseres som ubetydelig til moderat forurensning. Enkelte høye nivåer av nikkel er målt i nedre del av elva, særlig i 2002 (17. september) og i 2003 (12. februar), h.h.v. $34,3$ og $20,5 \mu\text{g Ni/l}$ og tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Høye konsentrasjoner av nikkel kan være skadelig for vannorganismer, men nivåene i Leirelva ligger generelt så lavt at dette antas å ikke medføre noen vesentlig negativ belastning.

Krom (Cr)

Resultatene i Leirelva indikerer at krom ikke representerer noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste målinger av krom i perioden 2001-2003 tilsvarer tilstandsklasse II (moderat forurenset). Episoder med noe høyere nivåer er målt i nedre deler av elva, og høyeste nivå ble målt i 2003 (14. januar) tilsvarende tilstandsklasse IV (sterkt forurenset).

Jern (Fe)

Innholdet av jern i vannmassene er svært variabelt og periodevis kan innholdet av jern ligge betydelig høyere enn det nivå som SFT har satt som nedre grense for tilstandsklasse V (meget dårlig) på $600 \mu\text{g Fe/l}$. Svært høyt jerninnhold ble målt i nedre del av elva både i 2002 og 2003, henholdsvis 6993 og $5222 \mu\text{g Fe/l}$.

Arsen (As)

SFT har ingen tilstandsklassifisering for arsen i ferskvann, men de målte nivåene i Leirelva antas ikke å representere noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste verdier ligger lavere enn $1 \mu\text{g As/l}$ og et fåtall verdier ligger mellom 2 og $3 \mu\text{g As/l}$.

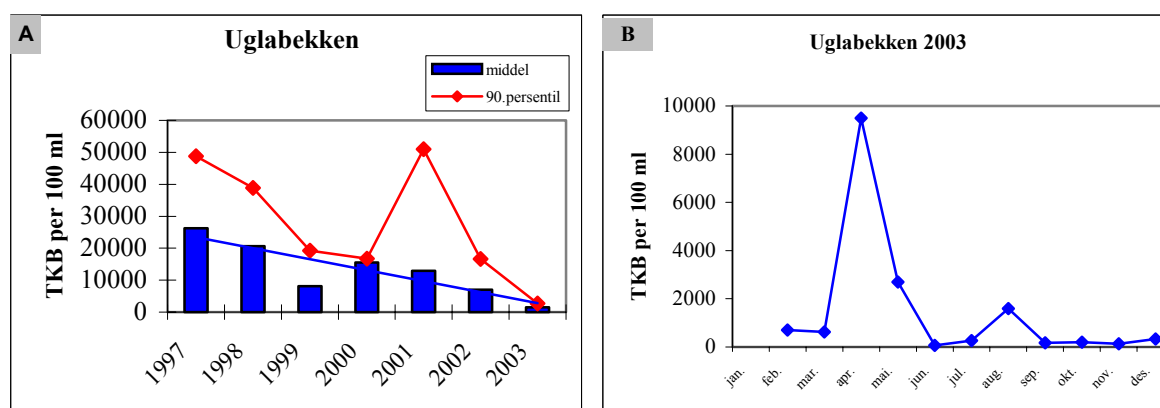
4.2.3. Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken

I disse tre bekkene er det i 2003 tatt månedlige stikkprøver for analyse av bakterieinnhold (TKB) og total fosfor. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 6.

Uglabekken

Bekken har i mange år vært karakterisert som meget sterkt forurenset av bakterier som følge av vedvarende kloakkforurensning. Periodevis har svært høye bakterietall blitt målt i bekken, dette som resultat av overløpsepisoder og fortettinger i feltet. Det har imidlertid vært en positiv utvikling de siste årene og en markert forbedring i bakterienivåene observeres i 2003. Dette ses i sammenheng med omfattende tiltak på kloakknett i området som er utført i 2003 (jf. egen prosjektrapport – ”Uglabekkeprosjektet 2003”). Det er i første rekke utover høsten 2003 at de iverksatte tiltak tyder på positiv respons med stabile bakterienivåer i nivået 200-300 TKB per 100 ml. Tidligere på året (april) ble det i 2003 påvist en episode med høyt bakterieinnhold, 9500 TKB per 100 ml. Det er nå et godt håp om at slike forurensningsepisoder kan dempes betydelig eller i beste fall unngås som følge av de forbedringstiltakene som er gjort.

Fosforinnholdet i Uglabekken er variabelt, fra 29-164 $\mu\text{g P/l}$ i 2003. Årsmidlet på 58,5 $\mu\text{g P/l}$ tilsvarer tilstandsklasse V - meget dårlig. Målingene i 2003 skiller seg ikke vesentlig fra målinger som er foretatt i 2001 og 2002 (jf. Nøst 2002, 2003).

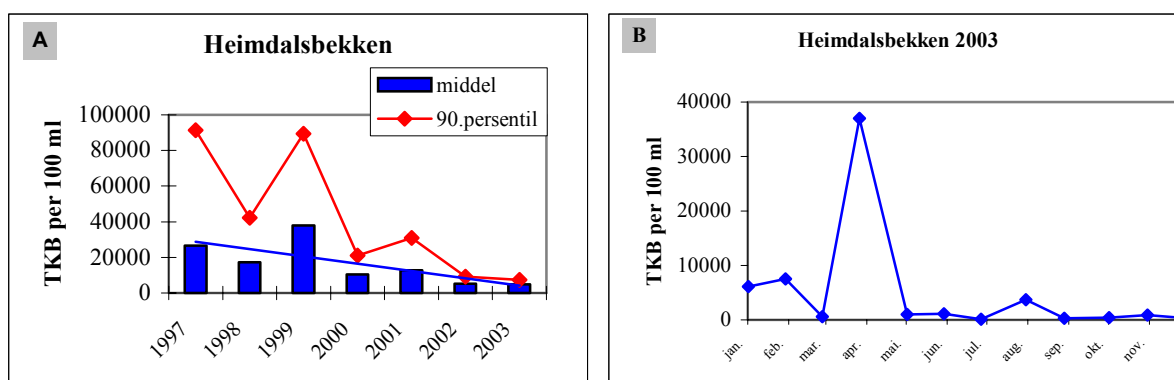


Figur 4.9. A- Innhold av bakterier (TKB), middel- og 90 persentil verdier i Uglabekken i perioden 1997-2003. Trendlinje (lineær regresjon) for middelverdier er lagt inn. B- Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i månedlige prøver i Uglabekken 2003

Heimdalsbekken

I likhet med Uglabekken har Heimdalsbekken i mange år vært utsatt for høy forurensning fra kloakk. Bakterieinnholdet har i perioder vært svært høyt, men også i Heimdalsbekken har det vært en positiv utvikling i de senere år. Bakterienivåene i 2003 er de laveste som er målt siden målingene startet i 1997. Fremdeles er likevel bakterieinnholdet meget høyt, tilstandsklasse V - meget dårlig. Svært høyt innhold av bakterier ble målt i april, 37000 TKB per 100 ml.

Fosforinnholdet i Heimdalsbekken er også variabelt, fra 32-130 $\mu\text{g P/l}$ i 2003. Årsmidlet på 61 $\mu\text{g P/l}$ tilsvarer tilstandsklasse V - meget dårlig. Målingene i 2003 skiller seg ikke vesentlig fra målinger som er foretatt i 2001 og 2002 (jf. Nøst 2002, 2003).

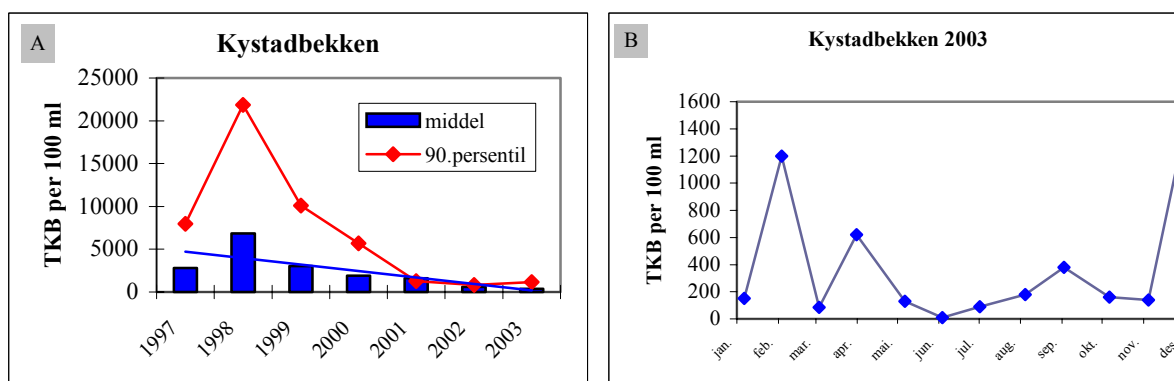


Figur 4.10 **A**- Innhold av bakterier (TKB), middel- og 90 persentil verdier i Heimdalsbekken i perioden 1997-2003. Trendlinje (lineær regresjon) for middelverdier er lagt inn.
B- Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i månedlige prøver i Heimdalsbekken 2003

Kystadbekken

Bakterieinnholdet i Kystadbekken er betydelig lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. De fleste målinger i de siste par årene ligger lavere enn 500 TKB per 100 ml, men 90-persentilen i 2003 ligger fortsatt høyere enn 1000 TKB per 100 ml, dvs. dårligste tilstandsklasse (V) også for Kystadbekken.

Årsmiddel for innhold fosfor i 2003 er 18,6 $\mu\text{g P/l}$, som tilsvarer tilstandsklasse III - mindre god. Enkeltverdiene samsvarer stort sett med nivåer som er målt i 2001 og 2002. Unntak er en høy enkeltverdi målt i desember 2003, 62 $\mu\text{g P/l}$.



Figur 4.11. **A**- Innhold av bakterier (TKB), middel- og 90 persentil verdier i Kystadbekken i perioden 1997-2003. Trendlinje (lineær regresjon) for middelverdier er lagt inn.
B- Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i månedlige prøver i Kystadbekken 2003

4.2.4. Søra

Vassdraget mottar mye avløp fra Heimdalsområdet, sigevannsoverløp fra Hegstadmoen fyllplass og landbruksforurensning, og er derfor et viktig vassdrag å overvåke. Overvåking av vannkvaliteten har foregått årlig siden 1995. Prøvetakingen i 2003 har som i de fleste år vært basert på prøver en gang per uke. Prøvene er analysert m.h.p. bakteriologiske og kjemiske parametre. Tabell 4.5 angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2003. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 7.

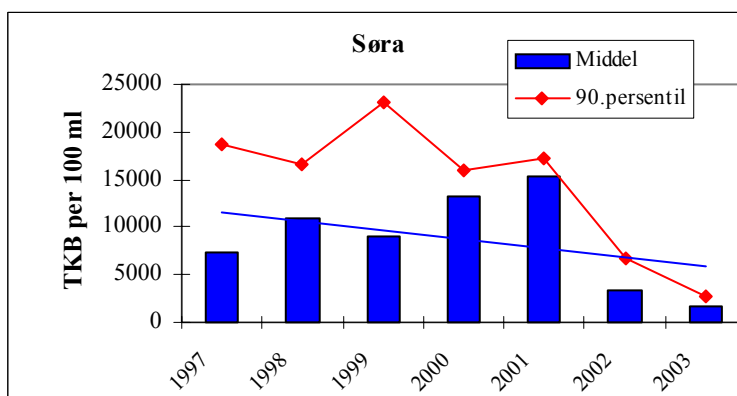
Tabell 4.5. Vannkvalitet i Søra i 2003 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier

Søra målestasjon

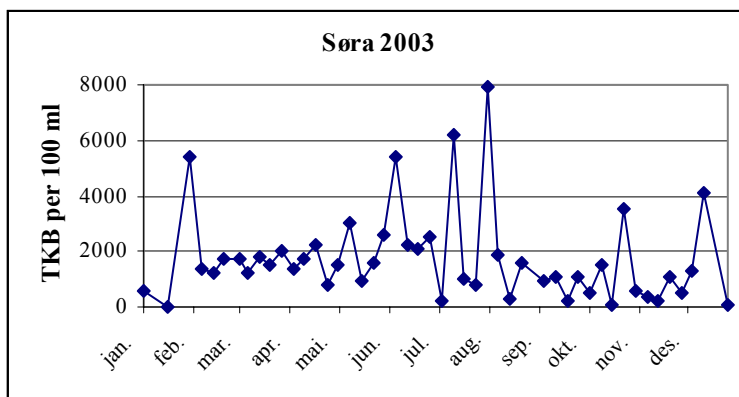
Virkningstype	Parametre	Middel	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	1741	3680	7900	1	V-meget dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	100,9	178,1	436	10,4	V-meget dårlig
	tot N µg N/l	1957	2880	10600	360	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	46	61	390	13	IV-dårlig
Forsuring	PH	8,0	8,2	8,3	7,3	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	34,36	68,40	384	0,92	V-meget dårlig

Bakteriologiske forhold

Målinger av bakterieinnhold i årene 1997 og fram til og med 2001 viser at nivåene gjennomgående er svært høye med årsmidler fra 7000 til over 13 000 TKB per 100 ml, høyest i 2001 (figur 4.12). En markert forbedring måles i 2002 (årsmiddel 3328 TKB per 100 ml) og en ytterligere reduksjon i bakterieinnholdet er påvist i 2003 (årsmiddel 1741 TKB per 100 ml). Fremdeles har Søra likevel dårligste tilstandsklasse (V- meget dårlig) m.h.p. bakterier. Målingene i 2003 skiller seg ut fra tidligere år ved at hyppigheten og størrelsen på ekstremepisodene er mindre utpregete (figur 4.13). I 2003 ligger bare et fåtall målinger høyere enn 5000 TKB per 100 ml, høyest i begynnelsen av august, 7900 TKB per 100 ml. Til sammenlikning var høyeste måling i 2002 nær 50000 TKB per 100 ml. Årsak til høye bakterietall er sannsynligvis lekkasjer på ledningsnettet og kloakkfortettinger.



Figur 4.12. Innhold av bakterier (TKB), middel- og 90 persentil verdier i Søra i perioden 1997-2003. Trendlinje (lineær regresjon) for middelverdier er lagt inn.

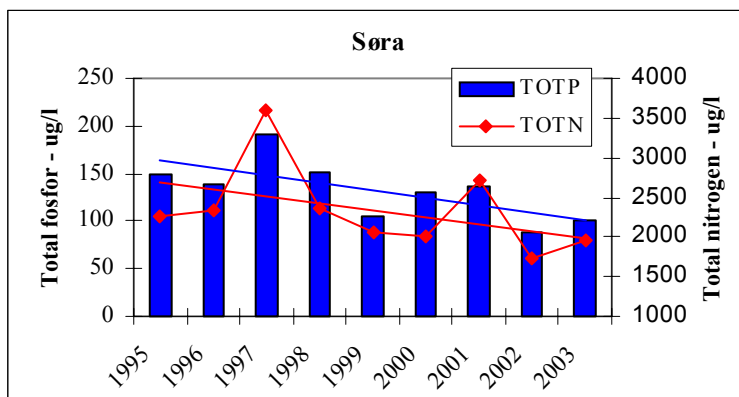


Figur 4.13. Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i ukentlige prøver i Søra 2003.

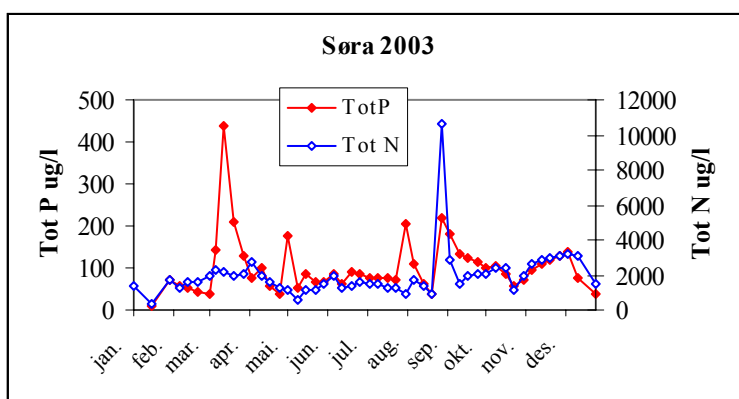
Kjemiske forhold

Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

Næringssaltinnholdet (tot P og tot. N) i Søra er høyt, og nivåene for alle år i perioden 1995-2003 tilsvarer tilstandsklasse V (meget dårlig) (figur 4.14). Dårligste vannkvalitet i forhold til næringssalter ble målt i 1997. Det har vært en positiv utvikling i næringssaltnivåene de siste årene, men fremdeles registreres store variasjoner i enkeltverdier gjennom året (figur 4.15). I 2003 ble ekstremt høyt innhold av fosfor målt i mars (436 $\mu\text{g P/l}$), og en måling i september viste ekstremt høyt innhold av nitrogen, 10600 $\mu\text{g N/l}$.



Figur 4.14. Innhold av næringssalter (fosfor og nitrogen) i Søra i perioden 1995-2003 (årsmidler). Trendlinjer (lineær regresjon) for tot P (blå linje) og tot N (rød linje) er lagt inn.



Figur 4.15. Innhold av næringssalter (total fosfor og nitrogen) i ukentlige prøver i Søra 2003.

Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Søra har periodevis høyt innhold av organiske stoffer og partikler. I 2003 var middelverdien for fargetall (organisk stoff) 46 mg Pt/l, som tilsvarer tilstandsklasse IV (dårlig) (tabell 4.5). Partikkelinnholdet, målt som turbiditet (FTU) er høyt og tilsvarer klasse V (meget dårlig) i 2003, årsmiddel 47 FTU. Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.

Forsurede stoffer (pH)

Søra karakteriseres ved høy og gunstig pH-nivå. I 2003 varierte pH mellom 7,3 og 8,3 og samsvarer med målinger som er foretatt gjennom flere år.

Miljøgifter

Fra mars 2001 er det i de ukentlige prøvene fra Søra målt på innhold følgende tungmetaller; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Bortsett fra bly finnes det fra tidligere svært få analyser av metaller fra Søra. Tabell 4.6 gir en oversikt over maksimumsverdier og plassering i tilstandsklasser for årene 2001-2003. Enkeltresultater fra 2003 er gitt i vedlegg 8.

Tabell 4.6. Resultater fra overvåking av metaller i Søra (2001-2003). Plassering i tilstandsklasse (basert på maksimumsverdier) i henhold til SFT (1997).

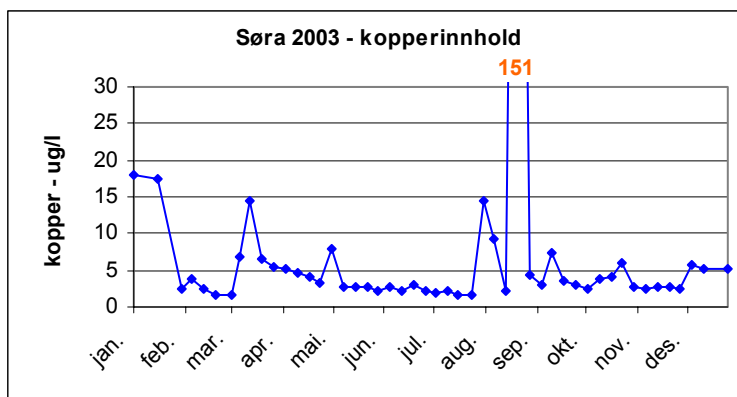
Søra målestasjon	2001	2002	2003
Kobber µg Cu/l	42,6	481,43	151,45
Kadmium µg Cd/l	0,204	0,174	0,679
Kvikksølv µg Hg/l	0,096	0,033	0,038
Bly µg Pb/l	8,41	87,75	29,11
Sink µg Zn/l	109,9	1259,5	411,1
Nikkel µg Ni/l	52,5	114,54	15,03
Krom µg Cr/l	35,1	20,75	12,45
Jern µg Fe/l	18914	17621	5195
Arsen µg As/l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

tilstandsklasser:

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

Kobber (Cu)

Måleresultatene i Søra i perioden 2001-2003 viser at kobber representerer en forurensningsbelastning for vassdraget. En rekke målinger har nivåer som tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Omkring ¼ av prøvene i 2003 hadde kobberinnhold som overstiger nedre grense (6 µg Cu/l) for tilstandsklasse V (figur 4.16). Klart høyeste verdi ble målt 26. august, 151,45 µg Cu/l, som kan tyde på avrenning fra en forurensningskilde. Det ble samtidig også påvist forhøyede verdier av flere andre metaller (vedlegg 8). Høy maksimumsverdi av kobber i 2002 sammenfalt også med høye verdier for andre metaller (Nøst 2003).



Figur 4.16. Innhold av kopper ($\mu\text{g Cu/l}$) i Søra 2003.

Kadmium (Cd)

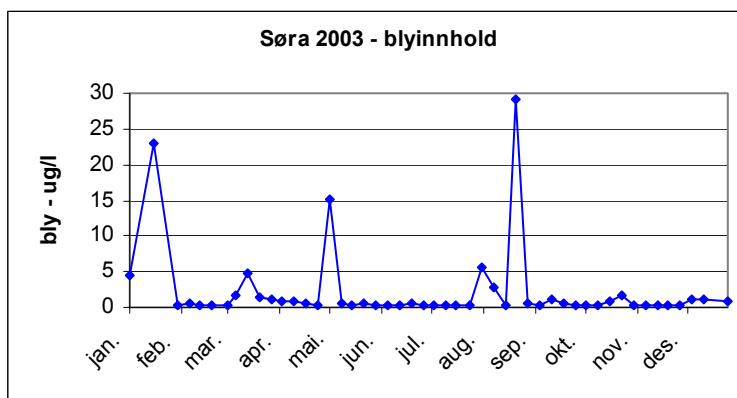
De fleste målinger viser innhold av kadmium lavere eller omkring $0,04 \mu\text{g Cd/l}$. I henhold til SFT (1997) tilsvarer verdier $<0,04 \mu\text{g Cd/l}$ tilstandsklasse I (ubetydelig forurenset). Periodevis opptrer likevel høyere verdier som tyder på forurensningstilførsler. Klart høyeste verdi er målt 26. august 2003, $0,679 \mu\text{g Cd/l}$ (tilstandsklasse V-meget sterkt forurenset).

Kvikksølv (Hg)

Måleserien i Søra i perioden 2001-2003 viser at episoder med forhøyede kvikksølvverdier kan forekomme. Maksimumsverdiene tilsvarer tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset). Totalt gir likevel resultatene i Søra grunn til å anta at det ikke er noen tydelig og klar belastning av kvikksølv i vassdraget. Hoveddelen av prøvene også i 2003 hadde kvikksølvinnhold lavere enn deteksjonsgrensen på $0,01 \mu\text{g Hg/l}$ (vedlegg 8).

Bly (Pb)

Søra mottar periodevis blyforurensning. I perioden 2001-2003 er det målt flere episoder med høyt nivå av bly, dvs. $>5 \mu\text{g Pb/l}$ (tilstandsklasse V - meget sterkt forurenset). Generelt viser likevel de fleste prøver gjennom året relativt lave verdier av bly (ubetydelig til moderat forurenset), også målt i 2003. Klart høyeste maksimumsverdi er målt i 2002, ca. $88 \mu\text{g Pb/l}$. I 2003 er blyinnhold $> 20 \mu\text{g Pb/l}$ målt i januar og august (figur 4.17).



Figur 4.17. Innhold av kopper ($\mu\text{g Cu/l}$) i Søra 2003.

Sink (Zn)

Svært høy maksimumsverdi ble målt i 2002 (1259 µg Zn/l), som viser at Sørøra periodevis kan ha episodisk gjennombrudd av svært høyt innhold av sink. Også i 2003 er det målt en episode (411 µg Zn/l) som klart overstiger grensen for dårligste tilstandsklasse (100 µg Zn/l). Totalt tyder likevel resultatene i Sørøra i perioden 2001-2002 på at sink ikke representerer noen klar og generell forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste målingene i 2003 tilsvarer tilstandsklasse I og II (ubetydelig til moderat forurenset).

Nikkel (Ni)

Resultatene i perioden 2001-2003 indikerer at nikkel representerer en viss forurensningsbelastning for vassdraget, og at det periodevis kan forekomme høyt nikkelinnhold. Årlig er det i et fåtall prøver påvist nikkelinnhold >10 µg Ni/l, som indikerer meget sterk forurensning. Maksimumsverdien var dog klart lavere i 2003 enn i 2001-02 (tabell 4.6). De fleste målingene i perioden viser moderat-markert forurensning.

Krom (Cr)

Krom synes ikke å representere noen klar forurensningsbelastning for vassdraget, men episoder med høyere nivåer som indikerer meget sterkt forurensning ble målt både i 2001, 2002 og 2003. De fleste prøvene har verdier lavere enn 2,5 µg Cr/l, som tilsvarer tilstandsklasse I og II (ubetydelig til moderat forurenset).

Arsen (As)

SFT har ingen tilstandsklassifisering for arsen i ferskvann, men nivåene i Sørøra er så vidt lave og tyder ikke på noen klar forurensningsbelastning for vassdraget. Det er ikke målt noen vesentlige forskjeller i arseninnhold mellom år.

Jern (Fe)

Innholdet av jern er variabelt og en stor del av de årlige prøvene har jerninnhold høyere enn 600 µg Fe/l, som tilsvarer den dårligste vannkvalitetstilstand. Høyeste jerninnhold i Sørøra i 2003 ble målt 18. mars 5195 µg Fe/l. I 2001 og 2002 var maksimumsverdiene klart høyere, omkring 18000 µg Fe/l.

4.2.5. Lykkjebekken

Lykkjebekken er den største bekken i Litlvatnets nedslagsfelt. Bekken har vært overvåket årlig siden 1997. Prøvetakingen i 2003 har vært basert på stikkprøver en gang per uke. Prøvene er analysert m.h.p. bakteriologiske og kjemiske parametre. Tabell 4.7 angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2003. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 9.

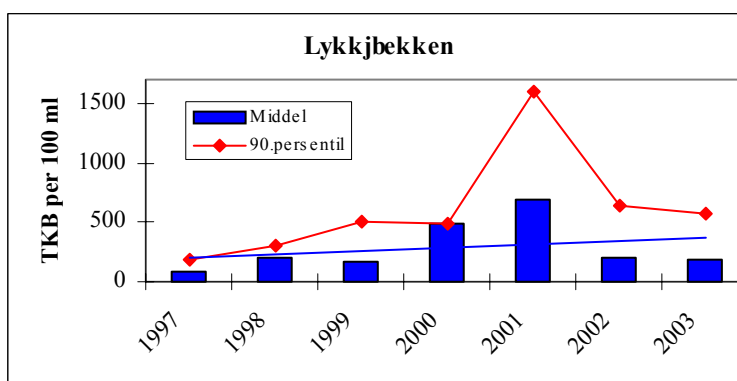
Tabell 4.7. Vannkvalitet i Lykkjebekken i 2003 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier

Lykkjebekken målestasjon

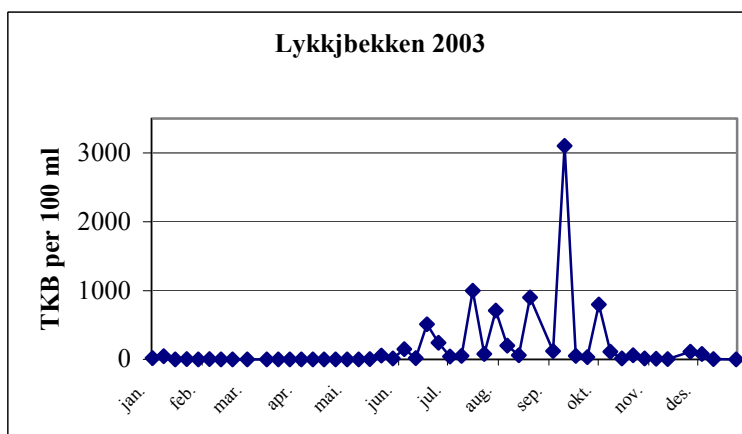
Virkningstype	Parametre	Middel	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	180	570	3100	0	IV-dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	30	65,7	201,5	5,6	IV-dårlig
	tot N µg N/l	736	916	1170	480	
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	48	78	120	15	IV-dårlig
Forsuring	PH	7,5	7,8	7,9	7,0	I-meget god
Partikler	turbiditet (FTU)	3,07	2,23	86,40	0,42	IV-dårlig

Bakteriologiske forhold

Innholdet av bakterier økte i perioden 1997-2001, men en reduksjon i nivåene måles i 2002 og 2003 (figur 4.18). Bekken preges av at det periodevis forekommer høye eller svært høye målinger av bakterier, som antas å ha sammenheng med jordbruksdrift i feltet og avrenning i forbindelse med nedbør. Målingene i 2003 viser at det fremdeles kan påvises høyt bakterieinnhold (>1000 TKB per 100 ml) (figur 4.19). Høyeste bakterieinnhold ble målt 16. september: 3100 TKB per 100 ml, som sammenfaller med en nedbørsperiode. I 2003 tilsvarende bakterieinnholdet tilstandsklasse IV (dårlig).



Figur 4.18. Innhold av bakterier (TKB), middel- og 90 persentil verdier i Lykkjebekken i perioden 1997-2003. Trendlinje (lineær regresjon) for middelverdier er lagt inn.



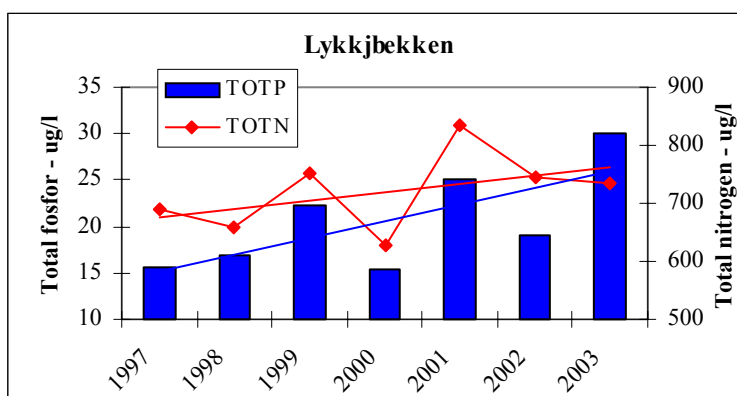
Figur 4.19. Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i ukentlige prøver i Lykkjebekken 2003.

Kjemiske forhold

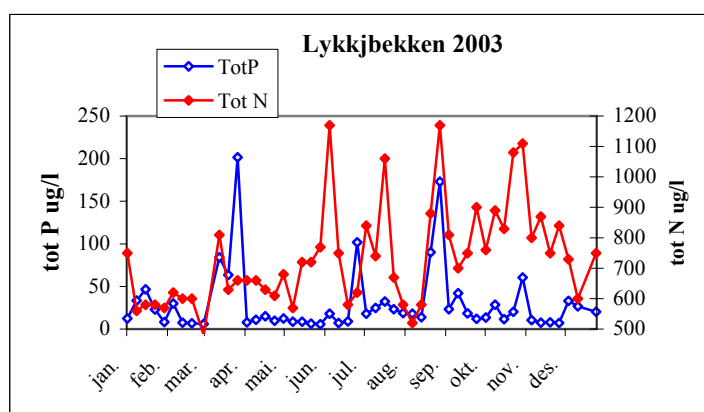
Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

Målingene fra 2003 viser at Lykkjebekken fremdeles periodevis mottar store mengder næringssalter, og vannkvaliteten i Lykkjebekken m.h.t. næringssalter plasseres i tilstandsklasse IV (dårlig) i 2003. Resultatene tyder på en økning i næringssaltinnholdet i Lykkjebekken over år (figur 4.20). Årsmiddel av total fosfor i 2003 (30 µg P/l) er det høyeste som er målt i perioden 1997-2003. Svært høyt innhold av total fosfor ble målt 1. april og 2. september, h.h.v. 201,5 og 173,1 µg P/l. For nitrogen ble det i likhet med tidligere år periodevis også målt høye nivåer, >1000 µg N/l. Årsmiddel for total nitrogen i 2003 (736 µg N/l) lå litt lavere enn

for 2002. Økning i næringssaltbidraget fra Lykkjebekken til Litjvatnet vil påvirke vannkvaliteten i Litjvatnet i negativ retning.



Figur 4.20. Innhold av næringssalter (fosfor og nitrogen) i Lykkjebekken i perioden 1997-2003 (årsmidler). Trendlinjer (lineær regresjon) for tot P (blå linje) og tot N (rød linje) er lagt inn.



Figur 4.21. Innhold av næringssalter (total fosfor og nitrogen) i ukentlige prøver i Lykkjebekken 2003.

Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Innholdet av organiske stoffer og partikler tilsvarer i 2003 tilstandsklasse IV (dårlig) (tabell 4.7). Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.

Forsurede stoffer (pH)

Lykkjebekken karakteriseres ved høy og gunstig pH-nivå. I 2003 varierte pH mellom 7,0 og 7,9 og samsvarer med målinger som er foretatt gjennom flere år.

Miljøgifter

Fra mars 2001 er det i de ukentlige prøvene fra Lykkjebekken målt på innhold følgende tungmetaller; kobber, kadmium, kvikksølv, bly, sink, nikkel, krom og arsen. I tillegg er det målt på innhold av jern. Bortsett fra bly finnes det fra tidligere svært få analyser av metaller fra Lykkjebekken. Tabell 4.8. gir en oversikt over maksimumsverdier og plassering i tilstandsklasser for årene 2001-2003. Enkeltresultater fra 2003 er gitt i vedlegg 10.

Tabell 4.8. Resultater fra overvåking av metaller i Lykkjebekken (2001-2003). Plassering i tilstandsklasse (basert på maksimumsverdier) i henhold til SFT (1997).

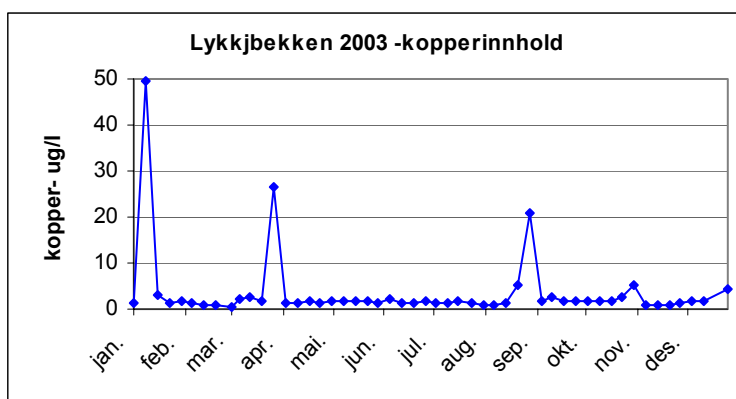
Lykkjebekken målestasjon	2001	2002	2003
Kobber $\mu\text{g Cu/l}$	52,6	74,87	49,56
Kadmium $\mu\text{g Cd/l}$	0,053	0,307	0,119
Kvikksølv $\mu\text{g Hg/l}$	0,038	0,017	0,012
Bly $\mu\text{g Pb/l}$	19,9	12,14	26,83
Sink $\mu\text{g Zn/l}$	77,92	1554,7	56,5
Nikkel $\mu\text{g Ni/l}$	6,52	340,70	7,60
Krom $\mu\text{g Cr/l}$	2,02	0,95	0,92
Jern $\mu\text{g Fe/l}$	2535	1397	1183
Arsen $\mu\text{g As/l}$	0,98	0,65	0,86

tilstandsklasser:

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

Kobber (Cu)

Målingene i perioden 2001-2003 indikerer at kobber representerer en viss forurensningsbelastning for vassdraget, og at det episodisk kan forekomme høyt kobberinnhold. Flere målinger ligger betydelig høyere eller omkring grenseverdien for dårligste tilstandsklasse (V - meget sterkt forurenset) på $6 \mu\text{g Cu/l}$. De fleste målingene i perioden 2001-2003 ligger likevel betydelig lavere ($<3 \mu\text{g Cu/l}$), tilsvarende tilstandsklasse II og III (moderat til markert forurenset). Maksimalverdien for innhold av kobber i 2003 var $49,87 \mu\text{g Cu/l}$ (målt 14. januar) (figur 4.22). Det ble også målt høyt kobberinnhold i april og september, $>20 \mu\text{g Cu/l}$.



Figur 4.22. Innhold av kobber ($\mu\text{g Cu/l}$) i Lykkjebekken 2003.

Kadmium (Cd)

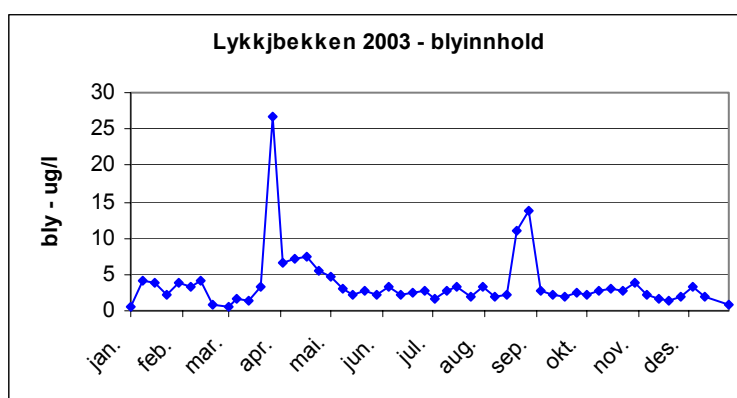
Generelt er det målt svært lavt innhold av kadmium ($<0,01 \mu\text{g Cd/l}$). Noen få unntak som tyder på forurensning er målt, mest markert i 2002 (klasse IV - sterkt forurenset). Klart høyeste verdi i 2003 er $0,119 \mu\text{g Cd/l}$ målt 1. april (tilstandsklasse III - markert forurenset). Flere andre metaller viste også høye verdier samme dato, noe som tyder på avrenning fra en forurensningskilde.

Kvikksølv (Hg)

Et fåtall målinger i perioden 2001-2003 tilsvarer tilstandsklasse IV-V (sterkt - meget sterkt forurenset). Totalt gir resultatene i Lykkjebekken likevel grunn til å anta at det ikke er noen klar belastning av kvikksølv i vassdraget. De fleste prøvene hadde kvikksølvinnhold lavere enn deteksjonsgrensen på 0,01 $\mu\text{g Hg/l}$. I 2003 overstiger kun en prøve deteksjonsgrensen, 0,012 $\mu\text{g Hg/l}$ målt 11. februar.

Bly (Pb)

Lykkjebekken tilføres bly gjennom avrenning fra skytebanene som ligger i nærområdet. Målinger gjennom flere år viser at blyinnholdet varierer fra år til år, som sannsynligvis er et utslag av ulikheter i nedbør og avrenningsforhold. Blyinnholdet har i mange år tilsvart tilstandsklasse V (meget sterkt forurenset), også i 2003. I 2003 ble høyt blyinnhold i første rekke målt 1. april (26,86 $\mu\text{gPb/l}$), men også et par målinger i august/september er høye, >10 $\mu\text{gPb/l}$ (figur 4.23). For øvrig viste flere målinger i 2003 blyinnhold tilsvarende tilstandsklasse III og IV (markert til sterkt forurenset).



Figur 4.23. Innhold av bly ($\mu\text{g Pb/l}$) i Lykkjebekken 2003.

Sink (Zn)

De fleste målingene i perioden 2001-2003 har et gunstig lavt innhold av sink (<5 $\mu\text{g Zn/l}$) tilsvarende tilstandsklasse I (ubetydelig forurenset). Unntaksvis er det målt høye verdier som viser at Lykkjebekken periodevis kan motta forurensning av sink. Mest markert er dette påvist i 2002, men også i 2003 er det målt sinkinnhold som indikerer markert-sterk forurensning (32-56 $\mu\text{g Zn/l}$).

Nikkel (Ni)

Målingene tyder på at nikkel representerer en viss forurensningsbelastning i vassdraget. De fleste målingene i perioden 2001-2003 indikerer moderat-markert forurensning (tilstandsklasse II og III). Enkelte målinger viser klart høyere nivåer av nikkel, og en episode i 2002 skiller seg ut med svært høyt nikkelinhold. I 2003 ble det målt et fåtall verdier i området 5-10 $\mu\text{g Ni/l}$, som tilsvarer tilstandsklasse IV - sterkt forurenset.

Krom (Cr)

Resultatene i perioden 2001-2003 tyder på at krom ikke representerer noen forurensningsbelastning for vassdraget. De fleste målingene viser verdier lavere enn 1,0 $\mu\text{g Cr/l}$ (tilstandsklasse I og II - ubetydelig til moderat forurenset). Maksimumsverdiene både 2001, 2002 og 2003 plasseres også i tilstandsklasse II.

Arsen (As)

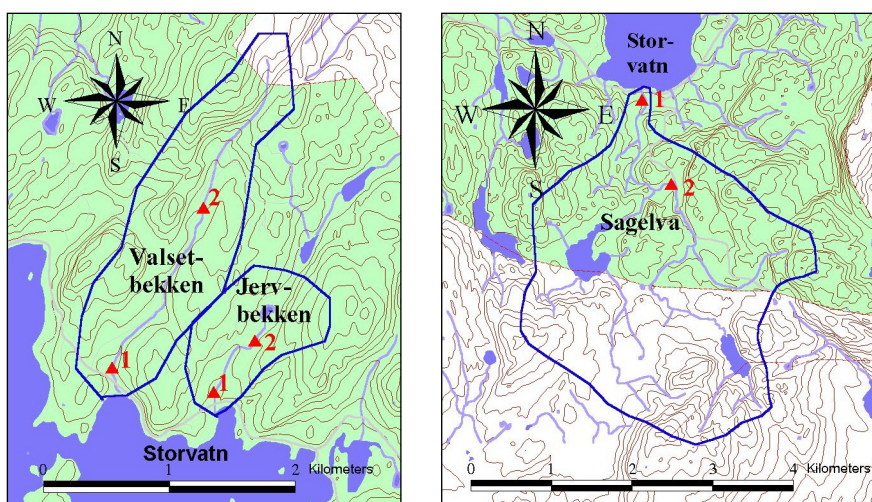
Målingene for arseninnhold ligger lavere enn $1,0 \mu\text{g As/l}$. Dette indikerer ubetydelig forurensningsbelastning for vassdraget.

Jern (Fe)

Innholdet av jern i Lykkjebekken kan være høyt i forbindelse med nedbørsperioder, og vannkvaliteten klassifiseres da som meget dårlig. Årlig påvises slike episoder med høyt jerninnhold. I 2003 ble høyeste nivå påvist 1. april ($1183 \mu\text{g Fe/l}$). De fleste målingene i perioden 2001-2003 viser nivåer som tilsvarer mindre god til dårlig vannkvalitet.

4.2.6. Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva

Jervbekken og Valsetbekken renner ut i Jonsvatnet i nærområdet til vanninntaket for drikkevannet. Nedbørfeltene til bekkene er små, særlig for Jervbekken ca. 1 km^2 . Nedbørfeltet til Valsetbekken er ca. 2 km^2 . Begge bekkene drenerer områder med jordbruksdrift og kommunalt avløpsnett. Sagelva renner ut i Jonsvatnet fra sør ved Øvre Jervan. Nedbørfeltet er nær 10 km^2 og området har i motsetning til Jervbekken og Valsetbekken liten grad av menneskelig og husdyrspåvirkning.



Figur 4.24. Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva med nedbørfelt.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jervbakken og Valsetbekken er overvåket siden juni 2000. I hver bekk er det tatt prøver på to punkter; ett punkt nedstrøms (st.1) og et punkt oppstrøms (st. 2) i forhold til antatte forurensningskilder, da i første rekke gårdsbruk med husdyrdrift. Prøvetakingsperioden i 2000 var juni-desember, i 2001 april-september, i 2002 mai-oktober og i 2003 april-oktober. Prøvehyppigheten har vært ca. ukentlig med unntak av månedlige prøver høsten 2000. I Sagelva ble overvåking av vannkvaliteten satt i gang fra 2003. Også i dette vassdraget er det opprettet to stasjoner, en nedre (st.1) og en øvre (st.2) for å fange opp ev. gradienter i bakteriologiske tilstand. Prøvefrekvensen i 2003 er tilsvarende som for Jervbekken og Valsetbekken. På st.2 er det imidlertid ikke tatt prøver i april og mai. Stasjonene i Sagelva antas å representere en tilnærmet naturtilstand i Jonsvatnets nedbørfelt. Enkeltmålinger for bekkene i 2003 er vist i vedlegg 11.

Målingene i Valsetbekken og Jervbekken viser at begge bekkene periodevis har tildels høyt innhold av tarmbakterier (figur 4.25 og 4.26). Bakterienivåene er klart høyere ved st.1 i begge bekkene. Vannkvaliteten med hensyn til tarmbakterier på st.1 i bekkene klassifiseres som dårlig eller meget dårlig, mens tilstanden i øvre deler klassifiseres som god eller mindre god (tabell 4.9). De store variasjonene i bakterieinnhold er i hovedsak knyttet til sesongmessige nedbørstopper, som gir økt avrenning av forurensning til bekkene. Under slike episoder har generelt st.1 i begge bekkene et betydelig høyere bakterieinnhold. Det er ikke gjort vannføringsmålinger i tilknytning til uttaket av stikkprøvene i bekkene, og det er derfor ikke mulig å direkte beregne mengden TKB som tilføres Storvatnet ved drikkevannsinntaket. Det synes imidlertid åpenbart at både Valsetbekken og Jervbekken bidrar med vesentlig fekal forurensning til Jonsvatnet, og målingene i perioden 2000-2003 indikerer at en vesentlig del av tarmbakteriene tilføres bekkene nedstrøms st.2, dvs fra antatte forurensningskilder og da i første rekke gård drift med husdyrhold.

Høyeste innhold av indikatorer på tilførsel av ferske tarmbakterier (TKB), er målt ved st.1 i Valsetbekken 1.august 2001, 5900 TKB per 100 ml. I 2002 ble det målt høye nivåer av TKB (1200-1300 per 100 ml) i perioden 7-14. august. I 2003 ble det målt lavere bakterienivåer enn tidligere år, høyeste innhold i Valsetbekken st.1 23. juli (860 TKB per 100 ml).

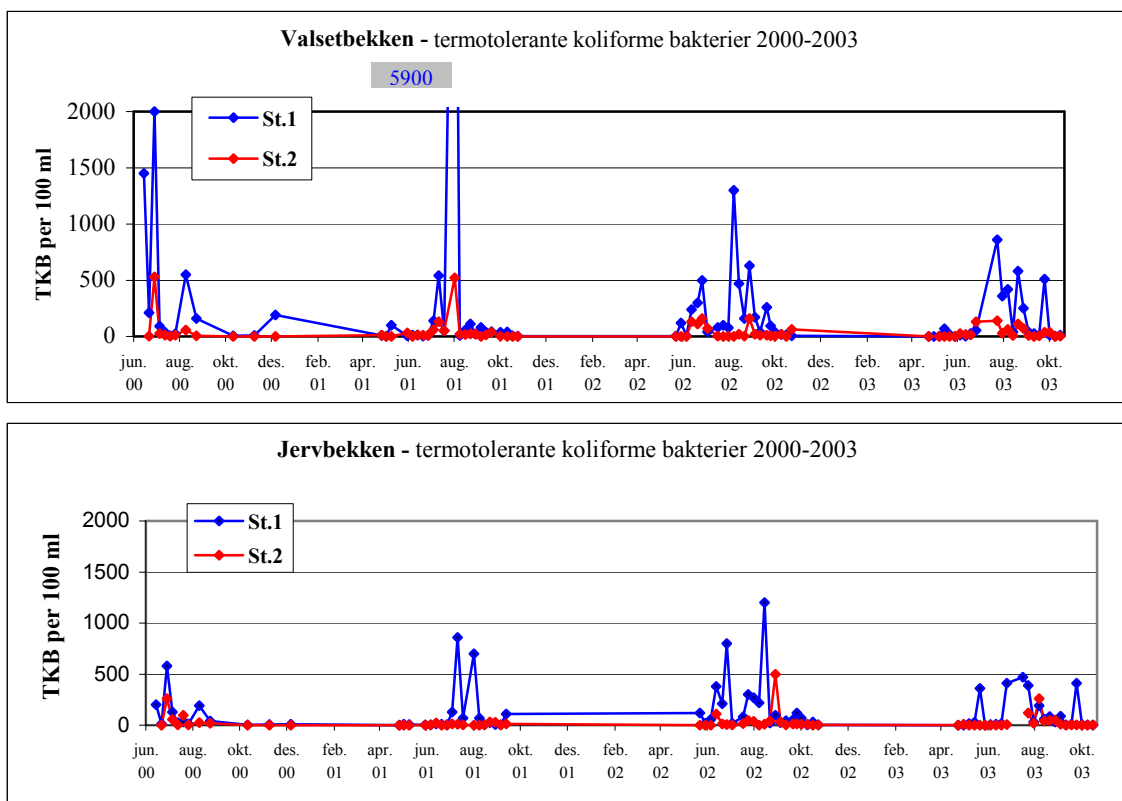
Tabell 4.9. Klassifisering av tilstand med hensyn til tarmbakterier (TKB)-90persentil

Prøvepunkt	2000	2001	2002	2003
Valsetbekken st.1	1360	134	497	492
Valsetbekken st. 2	58	58	128	106
Jervbekken st.1	199	301	372	404
Jervbekken st.2	98	23	45	49
Sagelva st.1				90
Sagelva st.2				175

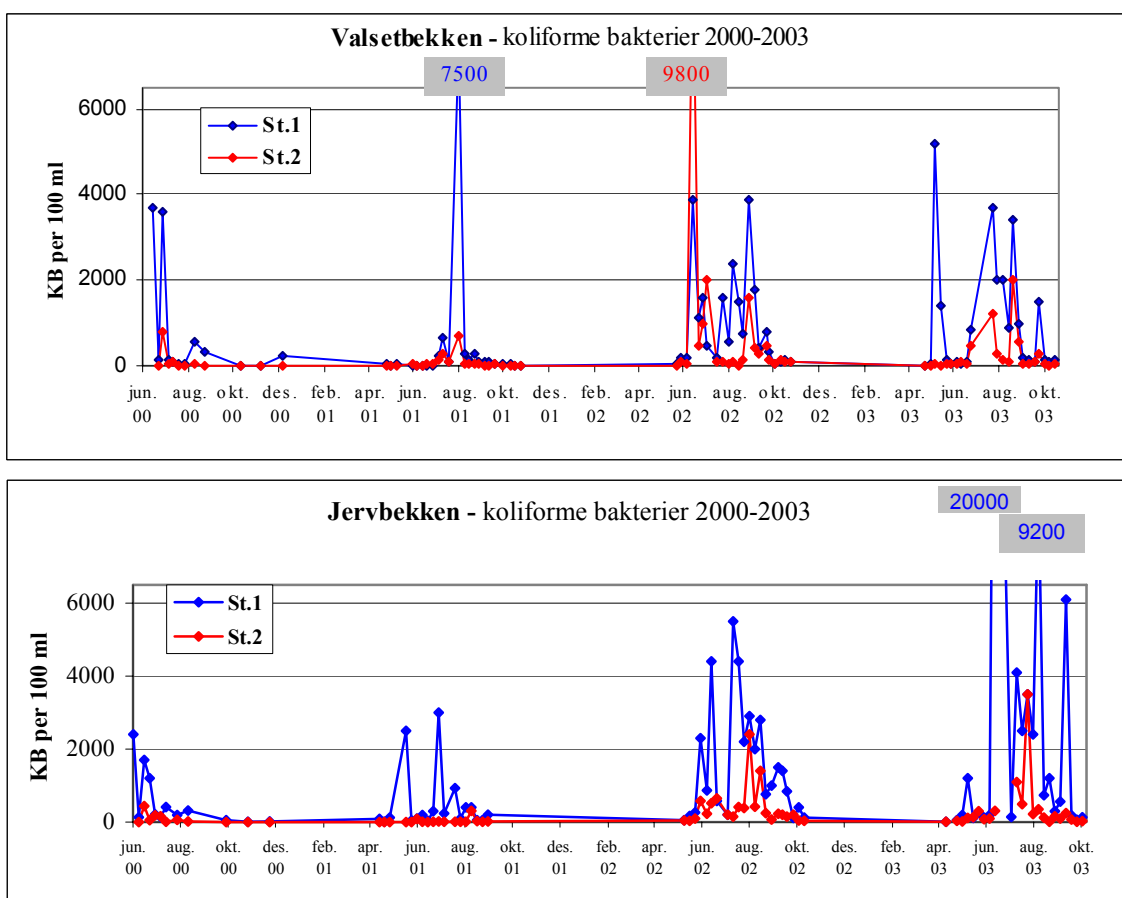
tilstandsklasser:

<i>I-meget god</i>	<i>II-god</i>	<i>III-mindre god</i>	<i>IV-dårlig</i>	<i>V-meget dårlig</i>
--------------------	---------------	-----------------------	------------------	-----------------------

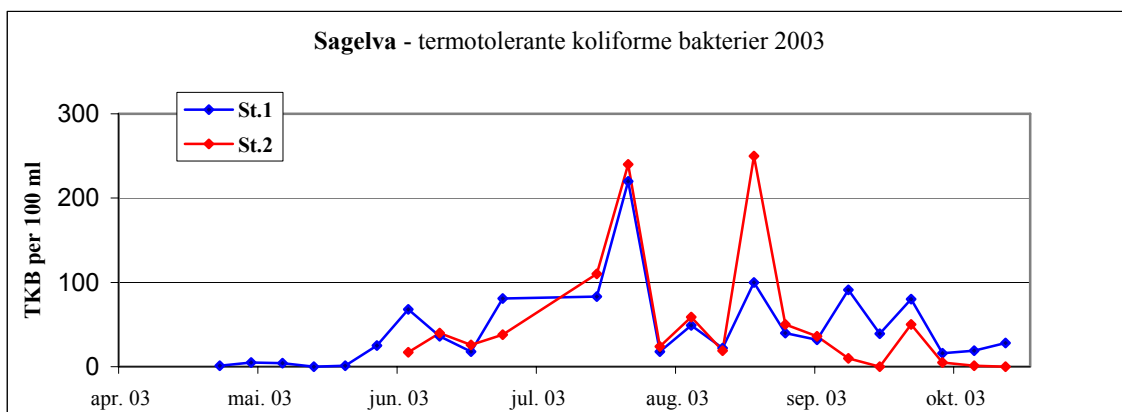
I Sagelva klassifiseres den bakteriologiske tilstanden som mindre god på begge stasjoner. Målingene indikerer at det ikke er noen vesentlige forskjeller i den bakteriologiske vannkvaliteten mellom nedre og øvre deler av Sagelva. Et markert avvik ble dog påvist 20. august (figur 4.27, 4.28). Det synes også å være relativt godt samsvar mellom bakterienivåene (TKB) i Sagelva og st.2 i Valsetbekken og Jervbekken. Med få unntak ligger målingene fra disse stasjonene lavere enn 200 TKB per 100 ml. Det er således grunn til å anta at disse nivåene av TKB representerer den bakteriologiske naturtilstanden i nedbørfeltet. Målingene av KB tyder på at det er større variasjon i nivåene i øvre del av Valsetbekken og Jervbekken enn i Sagelva.



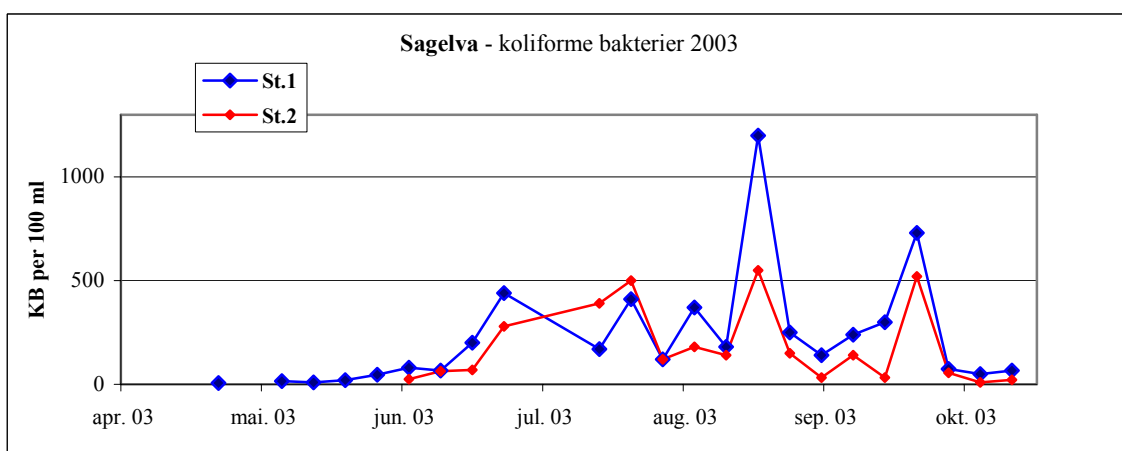
Figur 4.25. Tarmbakterier (TKB) i Valsetbekken og Jervbekken i perioden 2000-2003.



Figur 4.26. Koliforme bakterier (KB) i Valsetbekken og Jervbekken i perioden 2000-2003.



Figur 4.27. Tarmbakterier (TKB) i Sagelva 2003.

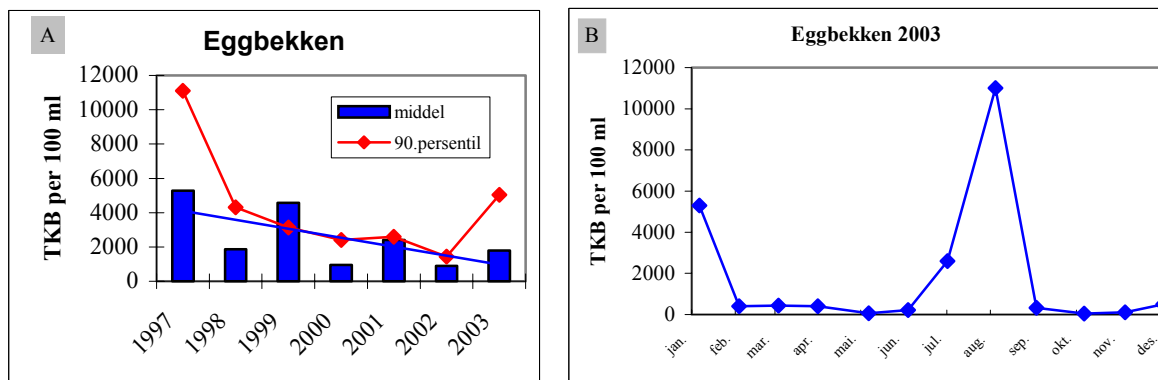


Figur 4.28. Koliforme bakterier (KB) i Sagelva 2003.

4.2.7. Eggbekken

Eggbekken er sidebakk til Gaula (jf. kart vedlegg). I denne bekken er det fra og med 1997 tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser. Enkeltmålinger i 2003 er vist i vedlegg 6. I alle år i perioden 1997-2003 tilsvarer verdiene (90-persentil) for TKB vannkvalitetsklasse V (meget dårlig), men resultatene viser at det har vært en positiv utvikling i denne perioden (figur 4.29). Fremdeles kan det likevel forekomme episoder med svært høyt bakterieinnhold, noe som resultatene i 2003 viser. En markert høy måling skilte seg ut, 11000 TKB per 100 ml den 5. august, da i forbindelse med en nedbørsperiode. Målingene viser større variasjon i bakterieinnholdet i 2003 enn i 2002.

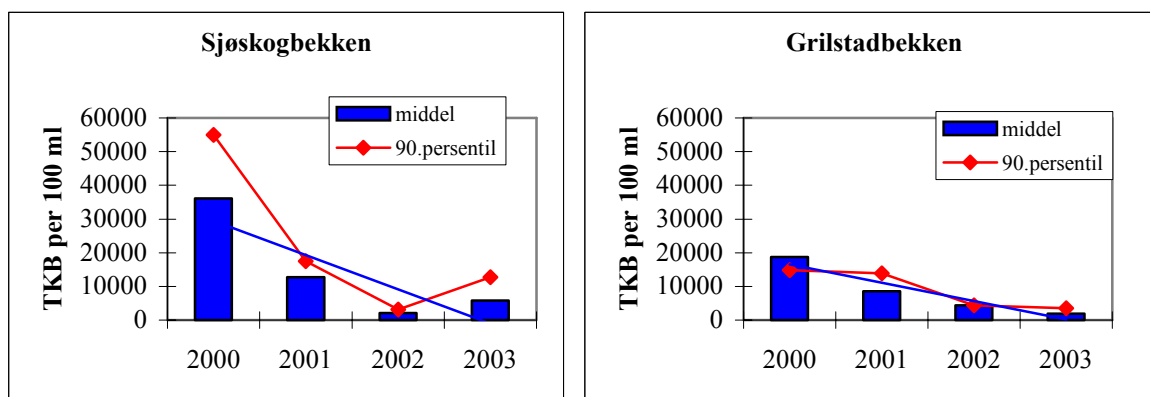
Eggbekken har høyt innhold av næringsalter. Analyser av fosforinnholdet i 2003 viste et årsmiddel på omkring 223 $\mu\text{g P/l}$, som tilsvarer dårligste tilstandsklasse (V) (vedlegg 6). Det ble målt store variasjoner i fosfornivå i 2003 (23-1410 $\mu\text{g P/l}$), og nivåene er klart høyere enn det som er målt i 2001 og 2002 (Nøst 2002, 2003).



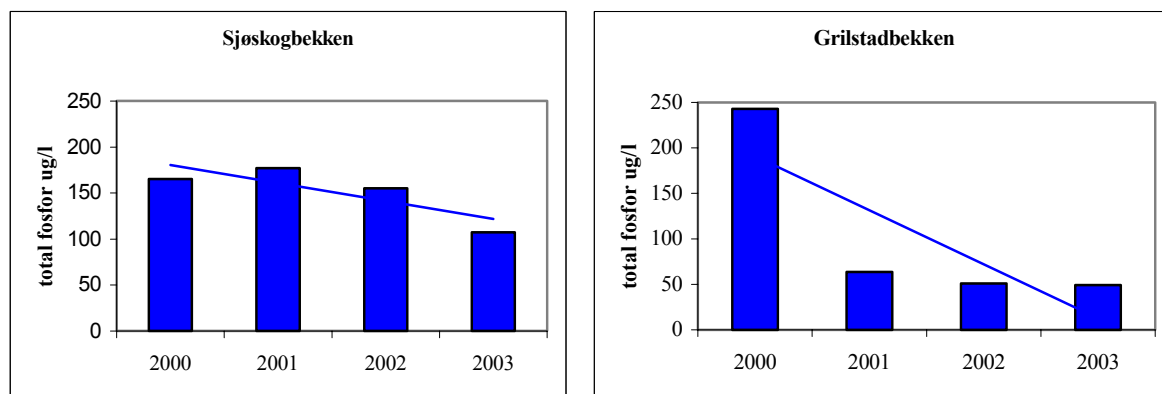
Figur 4.29. A- Innhold av bakterier (TKB), middel- og 90 persentil verdier i Eggbekken i perioden 1997-2003. Trendlinje (lineær regresjon) for middelverdier er lagt inn. B-Bakterieinnhold (TKB per 100 ml) i månedlige prøver i Eggbekken 2003

4.2.8 Sjøskogbekken og Grilstadbekken

I bekkene er det fra 2000 tatt månedlige prøver for analyser av bakterieinnhold (TKB) og fosforinnhold. Begge bekker plasseres i dårligste kvalitetsklasse både m.h.t. bakterier og næringsalter (tilstandsklasse V - meget dårlig). Målingene viser at det har vært en positiv utvikling i bakterieinnholdet, men det måles også i 2003 store svingninger gjennom året (vedlegg 6). Fosfornivåene i Grilstadbekken har stabilisert seg på et klart lavere nivå enn Sjøskogbekken de tre siste årene. Men også i Sjøskogbekken viser resultatene en positiv trend i fosforinnhold.



Figur 4.30. Innhold av bakterier (TKB), middel- og 90 persentil verdier i Sjøskogbekken og Grilstadbekken i perioden 2000-2003. Trendlinje (lineær regresjon) er lagt inn.



Figur 4.31. Innhold av total fosfor (årsmiddel) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken i perioden 2000-2003. Trendlinje (lineær regresjon) er lagt inn.

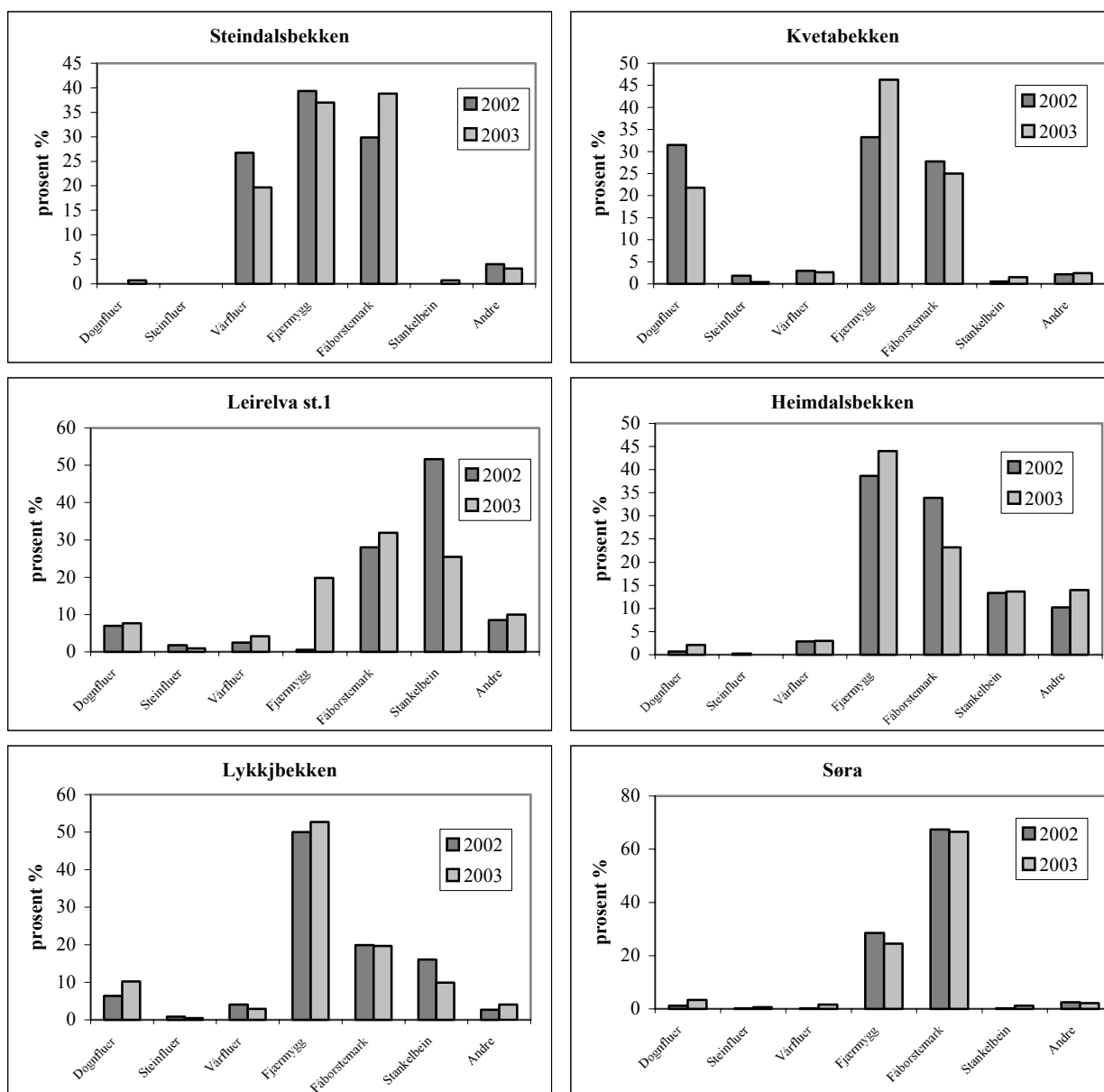
4.2.9 Biologiske undersøkelser i elver og bekker

Bunndyr

I 2003 ble det tatt bunndyrprøver i tilløpsbekker til Nidelva; Steindalsbekken, Kvetabekken, og Leirelva inkl/ Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken. I tillegg er prøver tatt i Søra og Lykkjebekken. Prøvetakingene i bekkene ble foretatt i juni og september. Materialet ble innsamlet ved hjelp av en stanghåv med maskevidde 500 μm - kvalitativ prøvetaking etter "kick-method" (Frost m.fl. 1972). Til sammen er det tatt 24 prøver fra 12 stasjoner. Graden av forurensning på de ulike stasjonene er vurdert på grunnlag av den mest vanlige og enkleste forurensningsindeksen (BMWP- British Monitoring Working Party).

Tabell 4.10. Graden av forurensning basert på bunndyrprøver (BMWP-indeks) i bekker i 2002 og 2003.

Lokalitet	Grad av forurensning (BMWP-indeks) 2002	Grad av forurensning (BMWP-indeks) 2003
Steindalsbekken st.1 (v/samløp Nidelva)	<i>sterkt forurensset</i>	<i>sterkt forurensset</i>
Kvetabekken st.1 (v/samløp Nidelva)	<i>moderat til sterkt forurensset</i>	<i>moderat til sterkt forurensset</i>
Leirelva st.1 (v/målestasjon)	<i>sterkt forurensset</i>	<i>sterkt forurensset</i>
Leirelva st.2 (oppstrøms samløp Uglabekken)	<i>sterkt forurensset</i>	<i>sterkt forurensset</i>
Leirelva st.3 (oppstrøms Leirbrua)	<i>ubetydelig forurensset</i>	<i>ubetydelig forurensset</i>
Heimdalsbekken st.1 (v/samløp Leirelva)	<i>meget sterkt forurensset</i>	<i>meget sterkt forurensset</i>
Uglabekken st.1(v/samløp Leirelva)	<i>sterkt forurensset</i>	<i>sterkt forurensset</i>
Kystadbekken st.1(v/samløp Leirelva)	<i>moderat til sterkt forurensset</i>	<i>moderat til sterkt forurensset</i>
Søra st.1 (nedstrøms tilløp fra Hegstadmoen)	<i>meget sterkt forurensset</i>	<i>meget sterkt forurensset</i>
Søra st1. (v/Heimdal)	<i>meget sterkt forurensset</i>	<i>meget sterkt forurensset</i>
Lykkjebekken st1. (v/målestasjon)	<i>moderat til sterkt forurensset</i>	<i>moderat til sterkt forurensset</i>
Lykkjebekken st2. (150 m ovenfor målestasjon)	<i>moderat til sterkt forurensset</i>	<i>moderat til sterkt forurensset</i>



Figur 4.32. Prosentvise andeler av bunndyrgrupper i sentrale bekker undersøkt i 2003.

Dataene fra 2003 viser i likhet med undersøkelsene i 2002 (Nøst 2003) at de nedre delene av tilløpsbekkene til Nidelva (Steindalsbekken, Leirelva og Kvatabekken) fremdeles er tildels sterkt påvirket av forurensning. Bekkene har tildels sterk innslag av gravende og detritusspisende former (detritus: dødt organisk materiale) som er tolerante ovenfor utslipp. Dette er i første rekke grupper som fjærmygg og fåbørstemark (figur 4.32). Klare tegn på høy forurensning i bekkene ble også påvist ved bunndyrundersøkelser i bekkene i 1989 (Bongard & Koksvik 1989). Markert innslag av døgnfluer i Kvatabekken i 2002 og 2003 tyder likevel på at denne bekken har hatt en positiv utvikling det siste tiåret. Nedre deler av Leirelva har i flere år vært karakterisert av ustabile forhold, som tyder på uregelmessige og plutselige forurensningstilførsler.

Koksvik (1999) har påvist en negativ utvikling utover 1990-tallet. Bunndyrs sammensetningen i nedre del av Leirelva i 2001 tydet på en viss bedring i vannkvaliteten (Nøst 2002), men i

2002 og 2003 viser elvestrekningen igjen tegn på tildels sterk forurensning (tabell 4.9). Øvre deler av Leirelva (st.3 oppstrøms Leirbrua) har derimot en gunstig sammensetning av bunndyr som indikerer ubetydelig forurensning.

Bunndyrsamfunnet i Heimdalsbekken har i 2003 en faunasammensetning og dominansforhold som er typisk for lokaliteter med meget sterk belastning av organisk materiale. Fjærmygglarver (Chironomidae) og fåbørstemark (Oligochaeta) dominerte. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i bunndyrtilstanden de siste årene. Uglabekken har også en faunasammensetning som indikerer en tydelig og sterk forurensning, men har likevel noen faunatrekk som gjør at den kommer bedre ut enn Heimdalsbekken. En forventer at denne bekken etter hvert vil få mer innslag av forurensningsfølsomme organismer som resultat av forurensningsreducerende tiltak og bedring i vannkvalitet (jf. kap. 4.2.3). Kystadbekken kommer noe gunstigere ut enn Uglabekken og bunndyrsamfunnet indikerer moderat til sterk forurensning.

Målinger av bunndyrsamfunnet i Søra viser tydelige tegn på meget sterk forurensning, med dominans av fåbørstemark. Det var i 2003 ingen klare forskjeller i bunndyrsamfunnet mellom de to etablerte stasjonene i Søra. I Lykkjebekken er bunndyrfaunaen mer variert og indikerer moderat til sterk forurensning, gunstigst sammensetning på den øverste stasjonen (st.2).

Ungfiskundersøkelser i Leirelvvassdraget

Leirelvvassdraget har en lakseførende strekning på ca. 2 km opptil foss ved Industriparken på Selsbakk. Ungfiskundersøkelser ble foretatt ved elektrisk fiske på 3 stasjoner i Leirelva, samt 1 stasjon i Heimdalsbekken like ovenfor samløp med Leirelva. El-fiske ble foretatt 19. september 2003. Standard metodikk ble brukt. Innsamling av ungfisk med beregning av tettheter er basert på tre etterfølgende utfiskinger av et kjent elveareal (her benyttet 90-105 m²) (tabell 4.11). Tettheten oppgis som antall individer per 100 m². Arts-, lengde og aldersfordeling på fisken ble analysert.

Materialet fra elektrisk fiske i 2003 bestod av 155 fisk, herav 90 ørret og 65 laks. Sammenliknet med el-fiske som er foretatt på de samme stasjonene i 2001 og 2002 (Nøst 2002, 2003) har andelen laks i innsamlet materialet økt betydelig, fra omkring 10 % til 40 %.

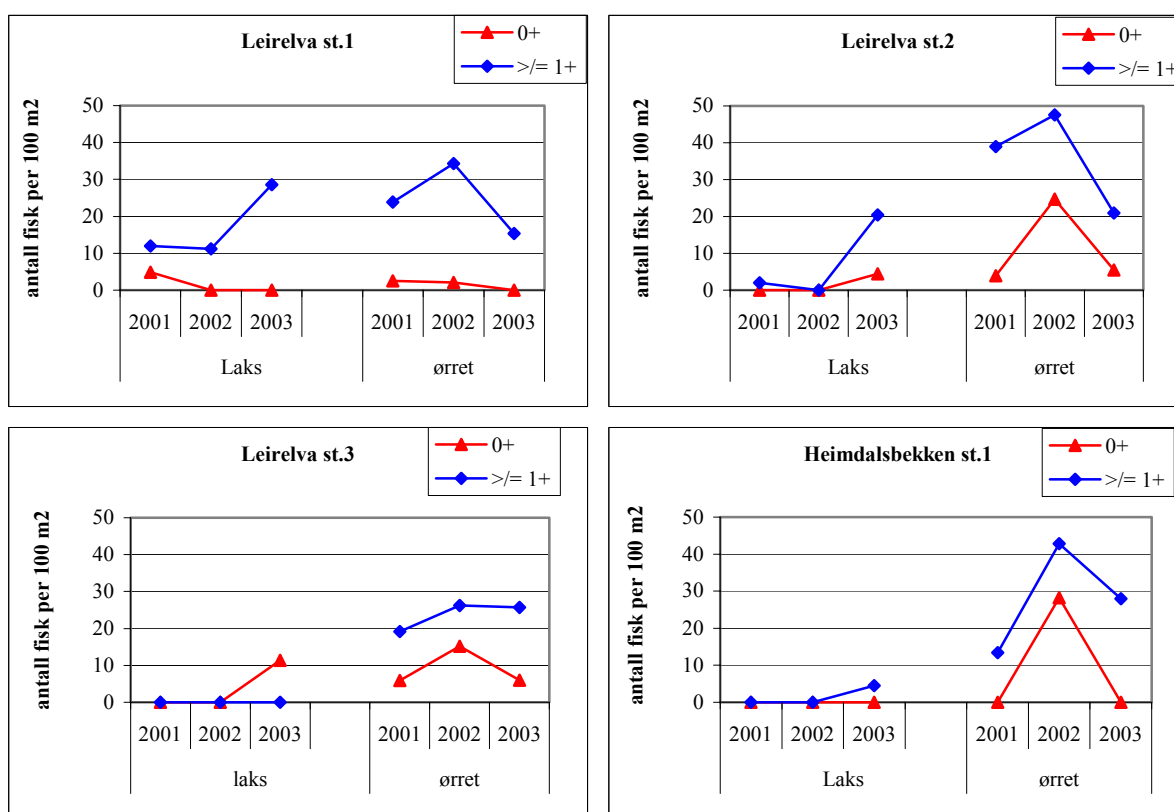
El-fiske i 2003 gir i likhet med elfiske utført i 2001 og 2002 klare indikasjoner på at elveavsnittet har en livskraftig bestand av ørret med god vekst. Aktuelle aldersklasser er representert og totalt synes tettheten av ørretunger å være rimelig god. I 2003 ble det likevel påvist en klar nedgang i årsyngel (0+) i forhold til året før. Dette kan tyde på dårlig gytesuksess for ørret høsten 2002. Interessant er det å merke seg at laks i motsetning til ørret har hatt gyte- og rekrutteringssuksess denne sesongen. I 2003 ble det påvist årsyngel av laks i på st.2 og st.3 i Leirelva, og på den øvre stasjonen (st.3) var tettheten av laksyngel større enn for ørret. Eldre laksunger ($\geq 1+$) har også økt på de nedre stasjonene i Leirelva, samtidig som laksunger (1+) ble påvist i Heimdalsbekken.

Dataene fra el-fiske i perioden 2001-2003 viser at Leirelva har et godt potensiale som gyte og oppvekstområde for både sjøørret og laks. Store årlige forskjeller i tettheter, aldersstruktur og dominansforhold tyder imidlertid på at det kan være ujevn gytesuksess og oppvekstvilkår både av ørret og laks fra år til år. Faktorer som kan ha betydning er sårbarhet i forhold til antall gytefisk som årlig kommer opp i elva, overlevelse av årsyngel og forurensningsbelastning. Ettersom ungfisk vil være en god miljøindikator på forholdene i

elveavsnittet vil det være viktig å følge utviklingen over år, og det legges opp til at el-fiske skal inngå som en del av det årlige vannovervåkingsprogrammet i Leirelva m/Heimdalsbekken.

Tabell 4.11. Fangst av fisk og beregnet tetthet av laks og ørret i Leirelva-Heimdalsbekken sept. 2003

Lokalitet	Areal m ²	Fangst				Beregnet tetthet/m ²			
		Ørret		Laks		Ørret		Laks	
		0+	>1+	0+	>1+	0+	>1+	0+	>1+
Leirelva st.1									
100 m oppstrøms Nidelva	105	0	16	0	29	0	15,4	0	28,6
Leirelva st.2									
v/trevarefabrikk	100	5	21	4	19	5,2	21	4,4	20,4
Leirelva st.3									
nedstrøms foss v/industriparken	100	6	17	9	0	6	25,7	11,4	0
Heimdalsbekken st.1									
80 m oppstrøms Leirelva	90	0	25	0	4	0	27,9	0	4,5
total alle stasjoner	395	11	79	13	52	2,8	20,3	3,9	13,8



Figur 4.33. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret på fire stasjoner i lakseførende strekning i Leirelvasvassdraget.

5 UTSLIPPSKONTROLL

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

5.1. AVLØPSRENSLEANLEGG

Trondheim kommune har 4 renseanlegg i drift som behandler vannet fra ca. 99 % av byens spillvannsavløp. Disse er Leirfallet, Ladehammeren, Byneset, og Høvringen.

Anlegget ved Leirfallet har i mange år vært meget tilfredsstillende både med hensyn på reduksjon av suspendert stoff og total fosfor (tabell 5.1). Det er i 2003 fjernet 80,2 % av fosfor, kravet er 85 % reduksjon av fosfor. Ved Leirfallet er det i 2003 i gjennomsnitt fjernet 93,8 % suspendert stoff. Ladehammeren og Byneset renseanlegg har slitt med å oppnå stabil og tilfredsstillende renseeffekt. I 2003 har Ladehammeren renseanlegg ikke nådd pålagte utslippskrav. Det er i gjennomsnitt fjernet 68 % suspendert stoff, kravet er 85 %. Byneset renseanlegg har imidlertid i 2003 fungert meget bra og oppnådde pålagte rensekrav. Det er ved Byneset i 2003 i gjennomsnitt fjernet 86,1 % fosfor, kravet er 85 %. Det har også vært effektiv fjerning av suspendert stoff (90,8 %). Utbyggingen av det ”nye” renseanlegget ved Høvringen er i gang for fullt. For Høvringen har Miljøverndepartementet ikke bestemt endelig rensekrav.

Tabell 5.1. Oppsummering av rensegrad for tre av kommunens fire renseanlegg. Data fra Trondheim Bydrift.

PRØVE- PUNKT	Reduksjon suspendert stoff (%)								Reduksjon total fosfor (TotP) (%)							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Leirfallet	84	71	95	94	96	99	97	93,8	91	89	94	91	95	98	93	89,2
Ladehammeren	79	84	85	89	81	84	89	68	83	90	89	90	90	80,5	85	86
Byneset	90	93	89	73	87	82	82	90,8	86	88	88	88	88	66	76	86,1

5.2. SIGEVANN FYLLPLASS

Resultater fra overvåkingsprogrammet m.h.t. drift av Heggstadmoen avfallsbehandling i 2003 er gitt i egen rapport (Langedal 2004). Det gis her en kort oppsummering av resultater og vurdering, for øvrig henvises det til nevnte rapport.

I tabell 5.2, 5.3 og 5.4 gis resultater fra en rekke kjemiske parametre for sigevann fra hoveddeponiet og spesialdeponiet i 2003. Sigevann fra Heggstadmoen er sterkt forurenset. Terskelverdiene i SFTs veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier er overskredet for alle relevante parametere. Det er dermed behov for risikoanalyse av anlegget. En slik analyse gjennomføres i forbindelse med søknad om ny godkjenning etter ny deponiforskrift.

pH i sigevann fra begge deponier er litt over nøytral og ligger i tilstandsklasse I (meget god). Konsentrasjonene av suspendert stoff (SS) er høyere i sigevann fra spesialdeponiet enn fra hoveddeponiet. Begge sigevannstrømmene ligger i tilstandsklasse V for ferskvann.

Konsentrasjonen av organisk karbon i sigevann fra begge deponier overskrider SFTs terskelverdi for total-organisk-karbon (TOC) og ligger i tilstandsklasse V for ferskvann. Sigevann fra spesialdeponiet har dobbelt så høye konsentrasjoner som sigevann fra hoveddeponiet. Konsentrasjonene av både total-nitrogen og fosfor i sigevann fra begge deponier overskrider SFTs terskelverdi og ligger i tilstandsklasse V for ferskvann.

For de fleste kationene som SFT har gitt klasseinndeling, kommer sigevann både fra hoved- og spesialdeponiet ut i klasse V, meget sterkt forurenset. Med hensyn til anioner inneholder sigevann fra spesialdeponiet fremdeles mer bromid, klorid og sulfat enn sigevann fra hoveddeponiet. Brom-, klorid- og sulfatkonsentrasjonene fra spesialdeponiet har likevel blitt betydelig redusert de siste tre årene.

Tabell 5.2. Generelle vannkvalitetsparametre og næringsstoffer i ukeblandprøver av sigevann fra Heggstadmoen i 2003.

	Hoveddeponiet					Spesialdeponiet				
	N	Aritm. gj.snitt	median	min	maks	N	Aritm. gj.snitt	median	min	maks
PH	24	7,2	7,1	6,8	7,8	22	7,6	7,5	7,0	8,2
SS (mg/l)	24	143	139	56	251	22	755	590	21	3644
TOC (mg/l)	24	47	48	30	57	22	92	87	1	172
Tot-N (mg/l)	24	99288	98850	30500	162000	22	107468	103000	51000	209000

Tabell 5.3. Innhold av kationer i ukeblandprøver av sigevann fra Heggstadmoen 2003.

	Hoveddeponiet					Spesialdeponiet				
	N	Aritm. gj.snitt	median	min	maks	N	Aritm. gj.snitt	median	min	maks
Aluminium (µg/l)	24	-	-	<200 ¹	540	22	3616	2480	<200 ¹	19000
Arsen (µg/l)	24	2,1	1,3	<0,8 ¹	24	22	114	91	<0,8 ¹	446
Bly (µg/l)	24	12	6	2	49	22	23	15	2	83
Bor (mg/l)	24	1,5	1,4	1,3	2,0	22	3,2	3,2	2,3	4,5
Fosfor (µg/l)	24	508	520	<300 ¹	840	22	4474	4185	320	16200
Jern (mg/l)	24	58	56	24	102	22	220	168	4	879
Kadmium (µg/l)	24	-	-	<0,5 ¹	6,1	22	31,3	15,9	0,5	125,0
Kalium (mg/l)	24	148	139	119	247	22	451	462	354	543
Kobber (µg/l)	24	18	5	<10 ¹	103	22	96	75	<10 ¹	199
Krom (µg/l)	24	-	-	<20 ¹	<20 ¹	22	75	50	<20 ¹	250
Kvikksølv (µg/l) ²	11	0,10	0,07	<0,06	0,26	12	0,16	0,10	<0,06	0,62
Mangan (mg/l)	24	0,7	0,7	0,5	0,8	22	1,2	1,1	0,5	2,3
Natrium (mg/l)	24	294	278	224	507	22	963	945	671	1320
Nikkel (µg/l)	24	18	17	7	26	22	54	51	15	110
Sink (µg/l)	24	67	55	12	267	22	1145	716	62	4910
Sølv (µg/l)	24	0,07	0,03	<0,05 ¹	0,37	22	0,87	0,57	0,06	2,68

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

² Kvikksølv er analyser på døgnblandprøver

Tabell 5.4. Innhold av anioner i ukeblandprøver av sigevann fra Heggstadmoen 2003.

	Hoveddeponiet					Spesialdeponiet				
	N	Aritm. gj.snitt	median	min	maks	N	Aritm. gj.snitt	median	min	maks
Bromid (mg/l)	24	7	6	4	12	22	27	26	10	41
Klorid (mg/l)	24	362	331	211	605	22	1327	1340	602	1770
Nitrat (mg/l)	24	5	5	1	15	22	6	5	<1 ¹	23
Sulfat (mg/l)	24	35	22	4	193	22	101	71	35	414

¹ Verdier under deteksjonsgrensen er satt til halvparten av deteksjonsgrensen

5.3. HEGGSTADBEKKEN

Ved prøvepunktet rett nedstrøms utløpet av overvannsledning som går gjennom det nedlagte kommunale deponiet overskrider Heggstadbekken SFTs terskelverdier for sigevann (tabell 5.5, 5.6 og 5.7). Konsentrasjonene ligger i tilstandsklasse I for pH og for øvrig IV og V. Til tross for sterk forurensningsgrad, ligger konsentrasjonene i Heggstadbekken tildels betydelig under det som er funnet i sigevann. For nærmere kommentarer til analysene henvises det til egen rapport (Langedal 2004).

Tabell 5.5. Generelle vannkvalitetsparametere og næringsstoffer i Heggstadbekken 2003.

	N	Aritm. gj.snitt	median	min	maks
PH	13	7,5	7,5	7,1	7,9
SS (mg/l)	13	70	13	4	445
TOC (mg/l)	13	14	12	8	23
Tot-N (mg/l)	13	3108	3400	1250	6330

Tabell 5.6. Innhold av kationer i ukeblandprøver i Heggstadbekken i 2003.

	N	Aritm. gj.snitt	median	min	maks
Aluminium (µg/l)	13	2736	310	<0,2 ¹	15800
Arsen (µg/l)	13	2,4	1,5	0,9	8,2
Bly (µg/l)	13	5	1	<0,5 ¹	25
Bor (mg/l)	13	0,1	0,1	0,04	0,1
Fosfor (µg/l)	13	-	-	<300 ¹	530
Jern (mg/l)	13	6	4	2	25
Kadmium (µg/l)	13	-	-	<0,5 ¹	<0,5 ¹
Kalium (mg/l)	13	9	10	3	15
Kobber (µg/l)	13	18	5	<10 ¹	71
Krom (µg/l)	13	-	-	<20 ¹	50
Kvikksølv (µg/l) ²	6	0,27	0,05	<0,06 ¹	1,39
Mangan (mg/l)	13	1,0	0,9	0,3	2,1
Natrium (mg/l)	13	60	48	23	183
Nikkel (µg/l)	13	16	13	<7 ¹	50
Sink (µg/l)	13	68	24	4	251
Sølv (µg/l)	13	0,05	0,03	<0,05 ¹	0,18

¹ Verdier under deteksjonsgrensen er satt til halvparten av deteksjonsgrensen ved beregning av aritmetisk gjennomsnitt og median. Ved to eller færre prøver over deteksjonsgrensen er ikke aritmetisk gjennomsnitt og median beregnet.

² Kvikksølv ble ikke analysert første halvår, pga misforståelse med laboratoriet.

Tabell 5.7. Innhold av anioner i ukeblandprøver i Heggstadbekken i 2003.

	N	Aritm. gj.snitt	median	min	maks
Bromid (mg/l)	13	1	1	0,2	2
Klorid (mg/l)	13	96	79	<70 ¹	264
Nitrat (mg/l)	13	2	1	0,3	17
Sulfat (mg/l)	13	35	38	8	59

¹ Verdier under deteksjonsgrensen er satt til halvparten av deteksjonsgrensen ved beregning av aritmetisk gjennomsnitt og median.

6 REFERANSER

Bongard, T. & Koksvik, J.I. 1989. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. - Univ. i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk serie 1989-2.

Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. - Can. J. Zool. 49.

Koksvik, J.I. 1999. Leirelva gir fortsatt dårlige livsbetingelser. - bidrag i årbok 1999-2000: Trondheim omland jakt og fiskeadministrasjon.

Langedal, M. 2004. Rapport om sigevannsovervåking ved Heggstadmoen avfallsanlegg i 2003. - Miljøavdelingen i Trondheim kommune for Trondheim Renholdsverk.

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

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

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

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

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

Vedlegg 1. Vannkvalitet ved Trondheim badeplasser 2003.

2003				
Flakk				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
21.05.2003	2	0	3,8	24,4
28.05.2003	0	1	0,6	28,6
04.06.2003	26	3	2,9	25,6
11.06.2003	4	3	1,5	18,3
18.06.2003	0	0	1,1	24,0
16.07.2003	0	0	2,2	25,7
13.08.2003	2	0	1,3	29,3
MIDDEL	5	1	1,9	25,1
MAKS	26	3	3,8	29,3
MIN	0	0	0,6	18,3

2003				
Brennebukta				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
20.05.2003	1	3	2,8	25,6
28.05.2003	6	4	0,7	24,9
04.06.2003	2	0	1,5	24,7
11.06.2003	100	63	4,8	24,1
18.06.2003	19	24	0,9	23,3
16.07.2003	5	8	1,2	26,4
13.08.2003	10	9	1,7	29,7
MIDDEL	20	16	1,9	25,5
MAKS	100	63	4,8	29,7
MIN	1	0	0,7	23,3

2003				
Munkholmen Vest				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
20.05.2003	0	0	0,5	26,5
28.05.2003	2	3	0,9	20,8
04.06.2003	2	1	0,5	24,8
12.06.2003	18	5	0,7	21,7
19.06.2003	140	2	1,8	25,4
17.07.2003	7	2	1,7	27,1
14.08.2003	200	71	1,0	28,0
MIDDEL	53	12	1,0	24,9
MAKS	200	71	1,8	28,0
MIN	0	0	0,5	20,8

Vedlegg 1 fortsetter

2003				
Munkholmen Øst				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
20.05.2003	4	3	1,3	26,0
28.05.2003	2	4	0,6	22,2
04.06.2003	57	9	2,7	25,3
12.06.2003	32	23	1,1	24,3
19.06.2003	130	11	0,5	25,7
17.07.2003	3	5	0,8	26,5
14.08.2003	410	870	6,2	27,1
MIDDEL	91	132	1,9	25,3
MAKS	410	870	6,2	27,1
MIN	2	3	0,5	22,2

2003				
St. Olavs Pir				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
21.05.2003	520	170	1,1	18,5
28.05.2003	25	15	0,8	16,1
04.06.2003	11	3	0,6	14,3
11.06.2003	11	9	0,6	19,9
18.06.2003	27	22	0,5	19,6
16.07.2003	18	11	0,8	19,6
13.08.2003	15	14	0,4	26,4
MIDDEL	90	35	0,7	19,2
MAKS	520	170	1,1	26,4
MIN	11	3	0,4	14,3

2003				
Korsvika				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
21.05.2003	560	280	2,4	15,7
27.05.2003	140	28	0,8	10,9
03.06.2003	89	22	0,6	15,8
11.06.2003	97	17	6,4	17,8
18.06.2003	9	17	1,4	9,3
16.07.2003	44	16	1,3	14,0
13.08.2003	100	42	1,2	14,3
MIDDEL	148	60	2,0	14,0
MAKS	560	280	6,4	17,8
MIN	9	16	0,6	9,3

Vedlegg 1 fortsetter

2003				
Djupvika				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
21.05.2003	240	230	1,4	22,2
27.05.2003	37	25	0,6	12,4
03.06.2003	25	16	0,6	16,6
11.06.2003	17	4	1,6	22,1
18.06.2003	10	10	0,6	15,1
16.07.2003	9	5	1,0	22,8
13.08.2003	35	17	0,7	22,7
MIDDEL	53	44	0,9	19,1
MAKS	240	230	1,6	22,8
MIN	9	4	0,6	12,4

2003				
Ringvebukta				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
21.05.2003	4	4	2,3	27,0
27.05.2003	10	15	0,7	18,3
03.06.2003	0	6	0,9	21,8
11.06.2003	23	8	6,8	19,5
18.06.2003	4	7	0,7	17,1
16.07.2003	7	2	1,4	23,1
13.08.2003	62	32	10,0	23,3
MIDDEL	16	11	3,3	21,4
MAKS	62	32	10,0	27,0
MIN	0	2	0,7	17,1

2003				
Devlebukta				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
21.05.2003	10	7	1,2	25,3
27.05.2003	0	4	0,7	20,3
03.06.2003	0	9	0,7	21,8
11.06.2003	24	3	9,1	23,1
18.06.2003	0	5	1,0	15,9
16.07.2003	2	0	2,4	26,8
13.08.2003	44	22	1,1	23,7
MIDDEL	11	7	2,3	22,4
MAKS	44	22	9,1	26,8
MIN	0	0	0,7	15,9

Vedlegg 1 fortsetter

2003				
Hansbakkfjæra				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
20.05.2003	2	5	6,5	5,7
27.05.2003	4	2	1,2	25,3
03.06.2003	6	42	7,7	23,0
11.06.2003	13	7	9,4	23,4
18.06.2003	4	13	3,3	13,2
16.07.2003	8	7	4,1	26,2
13.08.2003	100	19	1,5	26,4
MIDDEL	20	14	4,8	20,5
MAKS	100	42	9,4	26,4
MIN	2	2	1,2	5,7

2003				
Væreholmen				
DATO	TKB	FS	TURB.	SALIN.
	/100ML	/100ML	FTU	‰
21.05.2003	5	5	8,0	18,3
27.05.2003	20	8	0,8	21,9
03.06.2003	0	2	3,6	25,3
11.06.2003	64	18	2,4	19,5
18.06.2003	23	35	2,1	18,1
16.07.2003	31	33	9,0	21,2
13.08.2003	67	21	1,8	24,4
MIDDEL	30	17	4,0	21,2
MAKS	67	35	9,0	25,3
MIN	0	2	0,8	18,1

2003			2003		
Kyvatnet			Lianvatnet		
DATO	TKB	Turb.	DATO	TKB	Turb.
	/100ML	FTU		/100ML	FTU
20.05.2003	2	1,7	20.05.2003	0	1,2
28.05.2003	4	1,9	28.05.2003	6	1,2
04.06.2003	2	1,2	04.06.2003	12	1,0
12.06.2003	9	1,1	12.06.2003	89	1,3
19.06.2003	7	1,0	19.06.2003	580	1,2
17.07.2003	72	0,9	17.07.2003	650	1,2
14.08.2003	36	0,7	14.08.2003	100	0,8
MIDDEL	19	1,2	MIDDEL	205	1,1
MAKS	72	1,9	MAKS	650	1,3
MIN	2	0,7	MIN	0	0,8

Vedlegg 1 fortsetter

2003 Haukvatnet			2003 Hestsjøen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU	DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
20.05.2003	1	1,5	20.05.2003	4	0,5
28.05.2003	0	1,7	28.05.2003	9	0,7
04.06.2003	3	1,0	04.06.2003	0	0,4
12.06.2003	16	0,8	12.06.2003	6	0,6
19.06.2003	20	0,9	19.06.2003	1	0,5
17.07.2003	150	1,0	17.07.2003	6	0,4
14.08.2003	14	0,5	14.08.2003	2	0,4
MIDDEL	29	1,1	MIDDEL	4	0,5
MAKS	150	1,7	MAKS	9	0,7
MIN	0	0,5	MIN	0	0,4

2003 Theisendammen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
20.05.2003	0	0,9
30.05.2003	13	0,8
06.06.2003	48	1,6
11.06.2003	7	0,8
19.06.2003	12	0,6
17.07.2003	24	0,8
14.08.2003	5	0,8
MIDDEL	16	0,9
MAKS	48	1,6
MIN	0	0,6

Vedlegg 2. Nidelvvasdraget – overvåking 2003. Bakteriologiske og kjemiske parametre.

Kanalen v/Jernbanebrua 0,5 m fra overflata							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
08.01.2003	480	7,6	1204	1,2	18	10,5	230
05.02.2003	120	7,7	963	1,6	19	8,8	210
19.03.2003	1700	7,8	1746	11	19	35,7	530
09.04.2003	100	7,7	1209	5	18	11,2	210
21.05.2003	780	8	2190	1,3	14	11,9	200
18.06.2003	30	7,7	1033	0,77	18	6,1	160
16.07.2003	70	7,9	1880	0,72	16	12,1	240
13.08.2003	130	8,1	2400	0,97	12	15,2	170
17.09.2003	30	7,8	1032	0,83	19	6,1	200
15.10.2003	38	7,5	683	0,66	23	6,8	200
19.11.2003	97	7,7	1320	0,97	18	8,8	230
17.12.2003	1200	7,5	1017	5,2	18	17,7	310
Median	110	7,7	1207	1,1	18	10,9	210
Middel	398	7,8	1390	2,5	18	12,6	241
90-persentil	1158	8,0	2159	5,2	19	17,5	303
Maks.	1700	8,1	2400	11,0	23	35,7	530
Min.	30	7,5	683	0,7	12	6,1	160

Kanalen v/Jernbanebrua 1 m fra bunnen							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
08.01.2003	210	7,9	4850	0,69	3	27,8	250
05.02.2003	130	8	4910	1,7	6	33,8	250
19.03.2003	80	8	4900	1,5	4	24	290
09.04.2003	28	8,1	4810	1,3	4	20,6	170
21.05.2003	32	8,1	4340	0,69	5	13,4	140
18.06.2003	41	8	3460	1,2	9	14,5	160
16.07.2003	180	7,8	1130	0,63	19	<1.5	200
13.08.2003	100	8,1	4460	1,3	3	28,8	150
17.09.2003	40	8,1	4400	1,3	6	17,3	150
15.10.2003	22	8,1	4400	0,47	6	16	150
19.11.2003	11	8	4700	0,4	4	19,3	230
17.12.2003	59	7,9	4740	0,69	3	22,5	220
Median	50	8,0	4580	0,9	5	20,6	185
Middel	78	8,0	4258	1,0	6	21,6	197
90-persentil	175	8,1	4895	1,5	9	28,8	250
Maks.	210	8,1	4910	1,7	19	33,8	290
Min.	11	7,8	1130	0,4	3	13,4	140

Vedlegg 2 fortsetter

Nidelv bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
08.01.2003	1300	7,1	249	1,1	19	10,9	240
05.02.2003	470	7,0	108	0,6	19	4,6	200
19.03.2003	5000	7,3	459	30,0	23	65,0	550
09.04.2003	270	7,1	198	2,0	20	5,3	200
21.05.2003	580	7,6	919	1,0	18	8,7	190
18.06.2003	10	7,1	233	0,7	19	3,6	170
16.07.2003	120	7,2	403	0,8	20	5,7	120
13.08.2003	130	7,3	339	1,1	17	6,7	170
17.09.2003	70	7,2	196	0,8	21	4,0	190
15.10.2003	50	7,1	52	1,0	24	5,6	210
19.11.2003	110	7,1	259	0,7	21	4,5	220
17.12.2003	3400	7,1	162	6,2	21	19,0	380
Median	200	7,1	241	1,0	20	5,7	200
Middel	959	7,2	298	3,8	20	12,0	237
90-persentil	3190	7,3	453	5,8	23	18,2	366
Maks.	5000	7,6	919	30,0	24	65,0	550
Min.	10	7,0	52	0,6	17	3,6	120

Gamle bybro							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
08.01.2003	1300	7,2	17	1,7	20	14,2	290
05.02.2003	2900	7,1	4	0,6	19	5,9	220
19.03.2003	6900	7,3	223	36,0	25	72	620
09.04.2003	63	7,1	11	1,3	20	4,2	200
21.05.2003	480	7,4	384	1,6	19	9,3	210
18.06.2003	46	7,1	8	0,7	19	3,6	170
16.07.2003	81	7,3	147	0,7	21	5,2	140
13.08.2003	130	7,4	141	1,2	17	6,2	180
17.09.2003	50	7,2	9	0,7	21	4	190
15.10.2003	70	7,1	4	1,0	24	5	210
19.11.2003	140	7,1	69	0,7	22	4,5	210
17.12.2003	2200	7,2	6,8	6,0	22	17,5	360
Median	135	7,2	14	1,1	21	5,6	210
Middel	1197	7,2	85	4,3	21	12,6	250
90-persentil	2830	7,4	215	5,6	24	17,2	353
Maks.	6900	7,4	384	36,0	25	72,0	620
Min.	46	7,1	4	0,6	17	3,6	140

Vedlegg 2 fortsetter

Nidareid bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
08.01.2003	1100	7,1	5,8	1,6	20	13,8	350
05.02.2003	640	7,1	3,6	0,67	19	5,1	200
19.03.2003	6800	7,3	25,8	49	26	90	710
09.04.2003	51	7,1	3,7	1,3	20	3,7	190
21.05.2003	770	7,2	2,8	1,2	19	9,3	210
18.06.2003	150	7,1	3,5	0,59	20	3,5	180
16.07.2003	60	7,2	41,9	0,7	21	5,9	290
13.08.2003	120	7,3	33,7	1	18	5,3	160
17.09.2003	80	7,2	3,7	0,81	21	4	180
15.10.2003	55	7,1	3,6	0,84	25	4,8	220
19.11.2003	170	7,3	3,5	0,84	22	5,7	230
17.12.2003	3100	7,2	5,9	6,3	22	15,8	340
Median	160	7,2	4	0,9	21	5,5	215
Middel	1091	7,2	11	5,4	21	13,9	272
90-persentil	2900	7,3	33	5,8	25	15,6	349
Maks.	6800	7,3	42	49,0	26	90,0	710
Min.	51	7,1	3	0,6	18	3,5	160

Stavne bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
08.01.2003	1800	7,2	5,2	2,3	20	10,8	250
05.02.2003	210	7,2	3,3	0,53	19	3,4	200
19.03.2003	1100	7,3	5,3	31	25	54	420
09.04.2003	6100	7,1	3,7	1,1	20	3,8	190
21.05.2003	2900	7,2	3,6	1,2	19	7,8	210
18.06.2003	130	7,1	3,3	0,43	19	3	200
16.07.2003	50	7,3	3,5	0,69	21	4,8	130
13.08.2003	60	7,4	3,5	1,1	18	5,5	160
17.09.2003	90	7,2	3,5	0,92	22	3,5	190
15.10.2003	50	7,2	3,5	0,94	25	5	200
19.11.2003	190	7,2	3,5	1	21	5,7	230
17.12.2003	1300	7,1	5,7	5,6	22	13,9	320
Median	200	7,2	4	1,1	21	5,3	200
Middel	1165	7,2	4	3,9	21	10,1	225
90-persentil	2790	7,3	5	5,3	25	13,6	313
Maks.	6100	7,4	6	31,0	25	54,0	420
Min.	50	7,1	3	0,4	18	3,0	130

Vedlegg 2 fortsetter

Sluppen bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
08.01.2003	180	7,1	3,9	1,4	20	4,4	210
05.02.2003	95	7,1	3,3	0,47	19	2,9	170
19.03.2003	290	7,2	4,5	16	24	28,2	360
09.04.2003	39	7,1	3,6	1,1	20	3,4	180
21.05.2003	61	7,1	3,4	1	19	3,6	180
18.06.2003	44	7	3,3	0,56	19	2,9	190
16.07.2003	15	7,3	3,4	0,6	21	4	150
13.08.2003	42	7,4	3,5	1	18	4,5	150
17.09.2003	30	7,2	3,4	0,7	23	3,4	180
15.10.2003	13	7,1	3,3	0,49	24	4,2	200
19.11.2003	15	7,1	3,3	1,3	21	4,1	190
17.12.2003	40	7,1	4,2	2,8	22	7,3	250
Median	41	7,1	3	1,0	21	4,1	185
Middel	72	7,2	4	2,3	21	6,1	201
90-persentil	172	7,3	4	2,7	24	7,0	246
Maks.	290	7,4	5	16,0	24	28,2	360
Min.	13	7,0	3	0,5	18	2,9	150

Tiller bru							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
08.01.2003	580	7,1	3,5	1,4	20	7,4	260
05.02.2003	310	7,1	3,5	0,72	19	4,8	240
19.03.2003	220	7,2	4,9	82	31	112	590
09.04.2003	18	7,1	3,7	1,2	23	4,1	200
21.05.2003	81	7,1	3,4	0,86	19	4,5	170
18.06.2003	11	7,1	3,4	0,9	21	3,2	170
16.07.2003	14	7,2	3,3	0,65	20	5,7	310
13.08.2003	17	7,3	3,1	0,69	18	3,8	140
17.09.2003	40	7,1	3,6	0,86	22	3,6	220
15.10.2003	47	7	3,5	0,63	29	4,7	230
19.11.2003	61	7,2	3,6	1,3	21	6,6	250
17.12.2003	74	7,1	4,2	8	23	13,4	300
Median	54	7,1	4	0,9	21	4,8	235
Middel	123	7,1	4	8,3	22	14,5	257
90-persentil	301	7,2	4	7,3	28	12,8	309
Maks.	580	7,3	5	82,0	31	112,0	590
Min.	11	7,0	3	0,6	18	3,2	140

Trong sundet							
Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
09.04.2003	0						
18.06.2003	2	7,2	3,1	1,5	53	5	180
13.08.2003	8	7,3	3,4	6,1	16	17,3	110
15.10.2003		7,1	3,3	0,5	47	5,2	210
17.12.2003	3	7	4,7	0,5	42	6	220
Median	3	7,2	3,4	1,0	45	5,6	195
Middel	3	7,2	3,6	2,1	40	8,4	180
90-persentil	7	7,3	4,3	4,7	51	13,9	217
Maks.	8	7,3	4,7	6,1	53	17,3	220
Min.	0	7,0	3,1	0,5	16	5,0	110

Vedlegg 3. Nidelvassdraget – overvåking 2003. Tungmetaller.

Nidareid bru	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
08.01.2003	1,34	0,006	<0,01	0,45	107	3,8	0,92	0,32	0,14
05.02.2003	0,74	0,003	<0,01	0,05	38	0,9	0,69	0,12	0,09
19.03.2003	4,12	0,016	<0,01	1,25	1086	10,3	3,20	2,65	0,57
09.04.2003	0,81	0,002	<0,01	0,06	44	1,4	0,71	0,16	0,06
21.05.2003	1,59	0,005	<0,01	0,83	83	2,9	0,93	0,23	0,12
18.06.2002	0,78	0,000	<0,01	0,07	40	1,3	0,63	0,12	0,09
16.07.2003	1,28	0,005	<0,01	0,69	48	4,9	0,69	0,14	0,07
13.08.2003	0,64	0,002	<0,01	0,10	48	1,6	0,59	0,14	0,11
17.09.2003	0,69	0,002	<0,01	0,06	35	1,4	0,69	0,13	0,08
15.10.2003	0,73	0,002	<0,01	0,33	50	0,8	0,83	0,18	0,08
19.11.2003	1,22	0,013	<0,01	0,78	68	4,6	0,86	0,18	0,11
17.12.2003	1,57	0,005	<0,01	0,43	149	4,4	1,03	0,26	0,17
MEDIAN	1,01	0,004	<0,01	0,38	49	2,3	0,77	0,17	0,10
MIDDEL	1,29	0,005	<0,01	0,42	150	3,2	0,98	0,39	0,14
MAKS	4,12	0,016	<0,01	1,25	1086	10,3	3,20	2,65	0,57
MIN	0,64	0,000	<0,01	0,05	35	0,8	0,59	0,12	0,06

Tiller bru	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
08.01.2003	1,20	0,003	0,013	0,39	70	3,3	0,77	0,23	0,13
05.02.2003	0,75	0,004	<0,01	0,06	58	0,7	0,72	0,15	0,07
19.03.2003	5,09	0,017	<0,01	1,33	2571	8,6	6,31	6,34	0,55
09.04.2003	0,67	0,003	<0,01	0,06	56	0,7	0,73	0,16	0,07
21.05.2003	0,70	0,002	<0,01	0,06	55	1,2	0,72	0,16	0,10
18.06.2002	0,72	0,001	<0,01	0,14	41	1,3	0,63	0,14	0,11
16.07.2003	1,29	0,006	<0,01	0,21	55	10,2	0,84	0,17	0,08
13.08.2003	0,70	0,001	<0,01	0,15	28	1,9	0,67	0,11	0,09
17.09.2003	0,92	0,004	<0,01	1,07	41	5,3	0,81	0,16	0,09
15.10.2003	0,92	0,003	<0,01	0,39	77	0,9	0,82	0,20	0,10
19.11.2003	1,76	0,017	<0,01	1,10	90	7,2	1,03	0,70	0,15
17.12.2003	1,67	0,007	<0,01	0,38	378	4,9	1,46	0,59	0,14
MEDIAN	0,92	0,004	<0,01	0,30	57	2,6	0,79	0,17	0,10
MIDDEL	1,36	0,006	<0,01	0,44	293	3,9	1,29	0,76	0,14
MAKS	5,09	0,017	0,013	1,33	2571	10,2	6,31	6,34	0,55
MIN	0,67	0,001	<0,01	0,06	28	0,7	0,63	0,11	0,07

Trongsundet	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
09.04.2003	0,62	0,004	<0,01	0,15	201	1,0	1,00	0,26	0,15
18.06.2002	0,58	0,004	<0,01	0,09	147	2,2	0,82	0,17	0,15
13.08.2003	1,21	0,007	<0,01	0,18	211	1,3	1,19	0,43	0,13
15.10.2003	0,51	0,002	<0,01	0,11	108	0,9	0,83	0,16	0,10
17.12.2003	0,76	0,005	<0,01	2,61	121	0,9	0,89	0,17	0,11
MEDIAN	0,62	0,004	<0,01	0,15	147	1,0	0,89	0,17	0,13
MIDDEL	0,74	0,004	<0,01	0,63	158	1,3	0,95	0,24	0,13
MAKS	1,21	0,007	<0,01	2,61	211	2,2	1,19	0,43	0,15
MIN	0,51	0,002	<0,01	0,09	108	0,9	0,82	0,16	0,10

Vedlegg 4. Leirelva målestasjon – overvåking 2003. Bakteriologiske og kjemiske parametre.

Leirelva målestasjon Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
07.01.2003	2100	7,5	19,6	1,6	22		1000
14.01.2003	2100	7,2	48,8	22	28		960
21.01.2003	900	7,6	14,7	4	32	17,7	590
28.01.2003	1800	7,6	31,5	7,2	23	27	750
04.02.2003	1100	7,8	16,5	1,7	28	22,7	660
11.02.2003	2500	7,6	44,2	9,6	23	36,7	1100
18.02.2003	2000	7,7	20,7	0,99	24	29,7	810
25.02.2003	880	7,7	22,2	1,4	22	30,1	810
06.03.2003	100	7,8	25,2	0,9	20	21,9	650
11.03.2003	640	7,5	30,5	39	26	59	1160
18.03.2003	220	7,6	26,2	13	27	32,7	760
25.03.2003	1500	7,6	13,7	9,6	38	28,8	630
01.04.2003	470	7,4	14,1	3,7	34	21,4	510
08.04.2003	2600	7,7	21,5	53	34	70	1140
15.04.2003	2600	7,7	19,8	3,4	47	14,8	610
22.04.2003	440	7,5	11,1	2,2	37	14,9	390
29.04.2003	20	7,5	13,6	1,6	34	9,3	430
06.05.2003	2000	7,7	15	3,8	29	15,2	460
13.05.2003	970	7,7	15,8	1,5	26	15,7	440
20.05.2003	1500	7,8	16,5	1,7	27	12,8	450
27.05.2003	3700	7,7	18,8	2,9	24	16,1	510
03.06.2003	920	7,9	20,2	1,7	23	14,9	570
10.06.2003	1800	7,6	21,3	14	27	60	490
17.06.2003	11000	7,8	23,1	1,7	21	19,6	770
24.06.2003	1300	7,7	23,4	2,9	20	30,7	850
01.07.2003	530	7,7	22,8	5,4	19	40,8	870
08.07.2003	200	8	30	1,4	16	23,7	940
15.07.2003	900	7,9	28,6	7,6	21	107	1290
22.07.2003	300	7,9	33,6	12	18	91	1230
29.07.2003	600	7,8	29	7,1	17	39,1	820
05.08.2003	3000	8	30,1	8,5	17	52	900
12.08.2003	2700	7,9	25,8	105	18	129	1060
19.08.2003	550	7,7	20,1	5,7	22	26,4	540
26.08.2003	3500	8,1	16	9,1	31	126	840
02.09.2003		7,8	13,9	2,5	37	14,2	450
09.09.2003	2200	7,8	16,7	5,2	36	29,2	630
16.09.2003	990	7,8	19,1	28	27	55	700
23.09.2003	710	8	20,3	3,4	35	20,5	570
30.09.2003	130	7,9	17,6	7,9	37	34,7	640
07.10.2003	390	8,1	19,7	3,9	32	14	580
14.10.2003	120	7,7	14,8	5,4	42	14,2	530
21.10.2003	5500	7,9	20,1	4,9	37	13,8	650
28.10.2003	4600	7,9	17,8	48	53	106	1180
04.11.2003	290	7,7	15,9	17	41	51	990
11.11.2003	330	7,9	21	0,78	31	13,5	750
18.11.2003	910	7,9	23,8	1	26	18,5	2570
25.11.2003	150	7,7	2,2	22	31	57	830
02.12.2003	860	7,7	22,3	2,9	28	18,5	750
09.12.2003	940	8	34,8	48	24	132	1380
16.12.2003	1100	7,8	22,1	24	31	74	1340
30.12.2003	53	7,5	20,7	16	19	27,5	680
Median	930	7,7	20,3	5,20	27	27,5	750
Middel	1534	7,7	21,7	11,92	28	39,8	808
90-persentil	3050	8,0	30,5	28,00	37	94,0	1180
Maks.	11000	8,1	48,8	105,00	53	132,0	2570
Min.	20	7,2	2,2	0,78	16	9,3	390

Vedlegg 5. Leirelva målestasjon – overvåking 2003. 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
07.01.2003	3,77	0,012	0,037	0,41	202	6,4	1,29	0,50	0,36
14.01.2003	38,29	0,168	0,062	13,40	5222	90,8	13,27	10,68	2,36
21.01.2003	2,66	0,009	0,021	1,28	150	4,0	0,98	0,34	0,23
28.01.2003	14,38	0,026	0,025	3,76	964	46,3	3,02	1,80	0,58
04.02.2003	6,77	0,007	0,024	0,38	103	6,7	0,94	0,24	0,23
11.02.2003	167,91	0,297	0,064	29,43	2856	2016,1	9,36	2,74	1,41
18.02.2003	4,11	0,010	0,015	0,24	82	5,9	0,99	0,21	0,33
25.02.2003	5,27	0,010	0,011	0,32	80	8,4	1,02	0,20	0,30
06.03.2003	3,51	0,001	0,014	0,15	74	3,8	0,86	0,22	0,26
11.03.2003	6,28	0,016	0,013	0,72	359	17,6	2,09	0,90	0,86
18.03.2003	4,82	0,007	0,014	0,30	339	6,5	1,98	1,02	0,76
25.03.2003	2,92	0,008	<0,01	0,25	205	4,7	1,34	0,45	0,23
01.04.2003	2,28	0,008	<0,01	0,24	195	3,9	1,21	0,42	0,22
08.04.2003	2,72	0,010	<0,01	0,54	204	3,9	1,29	0,43	0,27
15.04.2003	2,20	0,007	<0,01	1,66	138	3,1	1,29	0,31	0,22
22.04.2003	1,88	0,005	<0,01	0,20	137	2,4	0,92	0,28	0,13
29.04.2003	23,37	0,026	<0,01	2,66	630	66,3	2,47	1,02	0,19
06.05.2003	4,64	0,022	0,012	1,05	643	10,2	2,22	1,16	0,49
13.05.2003	2,48	0,007	0,015	0,09	102	2,8	1,06	0,23	0,19
20.05.2003	2,38	0,005	0,016	0,10	100	2,4	0,90	0,23	0,20
27.05.2003	2,30	0,004	0,022	0,12	96	4,3	0,90	0,20	0,31
03.06.2003	2,46	0,005	0,024	0,08	76	2,9	1,02	0,19	0,25
10.06.2003	2,66	0,005	0,019	0,35	143	3,1	1,21	0,33	0,33
17.06.2003	2,76	0,004	0,026	0,10	96	3,2	1,00	0,20	0,29
24.06.2003	3,72	0,007	0,039	0,18	120	5,1	1,11	0,27	0,45
01.07.2003	3,65	0,006	0,053	0,31	82	3,4	1,06	0,22	0,52
08.07.2003	3,44	0,009	0,056	0,15	79	3,1	1,06	0,19	0,43
15.07.2003	5,66	0,019	0,075	0,69	305	7,4	1,75	0,78	0,84
21.07.2003	3,73	0,011	0,091	0,10	78	1,7	1,18	0,28	0,74
29.07.2003	4,26	0,014	0,077	0,41	127	4,3	1,16	0,44	0,87
05.08.2003	4,52	0,013	0,045	0,70	316	9,4	1,30	0,68	1,19
12.08.2003	6,89	0,023	0,084	1,52	721	12,2	2,26	1,34	1,46
19.08.2003	3,18	0,006	0,037	0,36	150	3,9	0,85	0,21	0,47
26.08.2003	5,77	0,020	0,023	1,25	501	12,0	2,04	0,95	1,01
02.09.2003	2,38	0,003	0,013	0,16	105	2,9	0,95	0,22	0,24
09.09.2003	2,62	0,003	0,018	0,17	148	6,0	0,98	0,26	0,29
16.09.2003	3,31	0,008	0,027	0,32	258	4,5	1,44	0,57	0,76
23.09.2003	3,03	0,005	0,026	0,19	117	4,0	1,11	0,26	0,27
30.09.2003	2,27	0,003	<0,01	0,31	118	3,0	1,08	0,28	0,28
07.10.2003	2,29	0,006	0,014	0,14	124	2,8	1,11	0,24	0,31
14.10.2003	2,13	0,004	<0,01	0,26	148	2,5	1,11	0,26	0,25
21.10.2003	2,55	0,008	<0,01	0,54	185	3,3	1,08	0,38	0,27
28.10.2003	6,67	0,028	0,017	1,70	925	11,6	3,00	2,03	0,76
04.11.2003	2,22	0,005	<0,01	0,26	127	2,8	1,08	0,19	0,20
11.11.2003	2,01	0,005	<0,01	0,15	105	2,1	1,02	0,26	0,22
18.11.2003	2,63	0,010	0,012	0,18	85	2,9	1,07	0,19	0,27
25.11.2003	2,45	0,004	0,014	0,14	135	3,0	1,07	0,23	0,16
02.12.2003	2,56	0,005	0,017	0,12	97	3,2	1,08	0,20	0,27
09.12.2003	2,99	0,008	0,012	0,19	216	4,0	1,38	0,51	0,37
16.12.2003	2,44	0,005	0,011	0,18	134	3,9	1,11	0,24	0,27
30.12.2003	16,21	0,020	0,012	3,24	477	56,9	20,47	0,90	0,50
MEDIAN	3,03	0,008	0,016	0,30	138	4,0	1,11	0,28	0,30
MIDDEL	8,20	0,018	0,025	1,41	376	49,2	2,09	0,72	0,48
MAKS	167,91	0,297	0,091	29,43	5222	2016,1	20,47	10,68	2,36
MIN	1,88	0,001	<0,01	0,08	74	1,7	0,85	0,19	0,13

Vedlegg 6. Overvåking av bekker 2003. Innhold av termotolerante bakterier (TKB) og total fosfor.

Uglabekken	TKB	TotP	Heimdalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
04.02.2003	700	41,4	07.01.2003	6100	130
04.03.2003	630	60	04.02.2003	7500	97
01.04.2003	9500	63	04.03.2003	560	85
07.05.2003	2700	35,8	01.04.2003	37000	70
04.06.2003	70	36,6	07.05.2003	1000	37,7
02.07.2003	270	84	04.06.2003	1100	32,4
05.08.2003	1600	164	02.07.2003	100	76
03.09.2003	170	47,6	05.08.2003	3700	49,9
07.10.2003	200	42,5	03.09.2003	280	41,1
05.11.2003	130	29,1	07.10.2003	440	31,9
02.12.2003	330	40	05.11.2003	880	32,9
Median	330	42,5	02.12.2003	370	49,2
Middel	1482	58,5	Median	940	49,6
90-persentil	2700	84,0	Middel	4919	61,1
Maks.	9500	164,0	90-persentil	7360	95,8
Min.	70	29,1	Maks.	37000	130,0
			Min.	100	31,9

Kystadbekken	TKB	TotP	Eggbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
07.01.2003	150	14,1	07.01.2003	5300	510
04.02.2003	1200	15,9	04.02.2003	400	23
04.03.2003	86	10,9	04.03.2003	430	52
01.04.2003	620	13,1	01.04.2003	410	76
07.05.2003	130	10,9	07.05.2003	58	59
04.06.2003	9	12,4	04.06.2003	220	34,5
02.07.2003	90	27,8	02.07.2003	2600	164
05.08.2003	180	17,3	05.08.2003	11000	248
03.09.2003	380	15,9	03.09.2003	320	51
07.10.2003	160	11,6	07.10.2003	50	28,7
05.11.2003	140	11,8	05.11.2003	110	26,6
02.12.2003	1400	62	02.12.2003	500	1410
Median	155	13,6	Median	405	56
Middel	379	18,6	Middel	1783	224
90-persentil	1142	26,8	90-persentil	5030	484
Maks.	1400	62,0	Maks.	11000	1410
Min.	9	10,9	Min.	50	23

Vedlegg 6 fortsetter

Grilstadbekken	TKB	TotP	Sjøskogbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
07.01.2003	3600	152	07.01.2003	4300	146
04.02.2003	200	25	04.02.2003	100	46
04.03.2003	3100	53	04.03.2003	13000	57
01.04.2003	7800	51	01.04.2003	3200	110
07.05.2003	1100	32	07.05.2003	10000	137
04.06.2003	170	37	04.06.2003	130	63
02.07.2003	1300	65	02.07.2003	250	133
05.08.2003	1500	48	05.08.2003	21000	215
03.09.2003	2100	35	03.09.2003	7700	107
07.10.2003	740	25	07.10.2003	5900	141
05.11.2003	1300	23	05.11.2003	1200	44
02.12.2003	330	45	02.12.2003	2500	87
Median	1300	41	Median	3750	109
Middel	1937	49	Middel	5773	107
90-persentil	3550	64	90-persentil	12700	146
Maks.	7800	152	Maks.	21000	215
Min.	170	23	Min.	100	44

Vedlegg 7. Sørå målestasjon – overvåking 2003. Bakteriologiske og kjemiske parametre.

Sørå målestasjon Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
07.01.2003	580	7,6	19,6	45	24		1380
21.01.2003	1	8,1	12,8	1,5	15	10,4	360
04.02.2003	5400	8	50,9	9,4	23	73	1730
11.02.2003	1400	8	51,9	39	33	58	1290
18.02.2003	1200	8,2	54,8	17	19	54	1570
25.02.2003	1700	8,1	60,6	9,3	15	44,3	1550
06.03.2003	1700	8	71,4	11	13	36,4	1910
11.03.2003	1200	7,9	41,5	70	39	142	2320
18.03.2003	1800	7,7	21,1	384	50	436	2210
25.03.2003	1500	7,8	31,7	80	46	209	1890
01.04.2003	2000	7,9	44,8	52	40	127	2010
08.04.2003	1400	8	48,4	51	31	74	2720
15.04.2003	1700	8	44,3	79	390	98	1990
22.04.2003	2200	8,1	46,8	65	32	57	1560
29.04.2003	820	8,3	48,8	18	34	36,2	1310
06.05.2003	1500	8	50,9	54	36	176	1100
13.05.2003	3000	8	54,5	12	46	53	610
20.05.2003	960	8,2	50	15	47	84	1130
27.05.2003	1600	8,1	46,4	15	46	66	1100
03.06.2003	2600	8,1	58,9	14	35	69	1490
10.06.2003	5400	8,1	52,8	20	58	84	1960
17.06.2003	2200	8,2	56	8,5	33	62	1300
24.06.2003	2100	8,2	57,2	11	29	92	1420
01.07.2003	2500	8,2	60,6	16	25	85	1630
08.07.2003	230	8,2	58,6	11	20	77	1520
15.07.2003	6200	8,3	62,3	7,9	23	76,7	1460
22.07.2003	1000	8,3	62,8	7,5	22	77	1220
29.07.2003	800	8,2	54,9	8,8	21	73	1270
05.08.2003	7900	8	26,7	150	24	204	960
12.08.2003	1900	8,1	47,6	0,92	42	111	1670
19.08.2003	280	8,2	61,3	7,9	37	60,2	1380
26.08.2003	1600	7,3	13	1,6	125	36,1	900
02.09.2003		8,1	77	28	55	219	10600
09.09.2003	940	8	56,9	8,2	46	183	2870
16.09.2003	1100	7,9	35,9	43	56	135	1470
23.09.2003	250	8,1	51,5	16	56	126	1940
30.09.2003	1100	8,1	51,7	13	66	113	2010
07.10.2003	540	8,1	53,2	6,2	49	100	2100
14.10.2003	1500	8	46,7	33	78	105	2380
21.10.2003	61	8,1	49,4	27	57	85	2390
28.10.2003	3500	7,7	14,2	28	69	59	1100
04.11.2003	580	8,1	49	19	47	71	1920
11.11.2003	350	8,1	52,2	8,1	31	95	2600
18.11.2003	240	8,1	56,9	10	24	111	2820
25.11.2003	1100	8,3	58,1	8,9	24	121	2920
02.12.2003	510	8	64,8	7,7	22	127	3050
09.12.2003	1300	7,9	44	68	60	138	3240
16.12.2003	4100	7,9	55,4	48	40	76	3050
30.12.2003	40	7,5	26,7	19	25	35,8	1520
Median	1400	8,1	51,5	16,00	36	84,0	1630
Middel	1741	8,0	48,3	34,36	46	100,9	1957
90-persentil	3680	8,2	61,5	68,40	61	178,1	2880
Maks.	7900	8,3	77,0	384,00	390	436,0	10600
Min.	1	7,3	12,8	0,92	13	10,4	360

Vedlegg 8. Søra målestasjon – overvåking 2003. 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
07.01.2003	17,88	0,056	0,029	4,36	3118	44,3	8,28	7,07	0,86
21.01.2003	17,35	0,102	<0,01	22,93	4108	33,8	6,27	2,16	1,38
04.02.2003	2,41	0,012	0,013	0,34	492	4,9	2,05	0,84	0,47
11.02.2003	3,76	0,028	0,017	0,69	1296	15,3	4,01	2,87	0,68
18.02.2003	2,36	0,013	<0,01	0,35	492	6,8	2,11	0,70	0,58
25.02.2003	1,63	0,007	<0,01	0,24	367	5,5	1,57	0,45	0,41
06.03.2003	1,67	0,010	<0,01	0,35	526	7,3	2,18	1,06	0,50
11.03.2003	6,69	0,032	<0,01	1,71	1789	16,3	5,77	2,83	1,36
18.03.2003	14,47	0,063	0,012	4,79	5195	32,8	15,03	12,45	1,73
25.03.2003	6,60	0,028	<0,01	1,34	1699	14,2	6,15	2,81	0,95
01.04.2003	5,40	0,026	<0,01	1,22	1420	12,0	5,30	1,98	0,83
08.04.2003	5,08	0,021	<0,01	0,80	1405	10,5	4,96	2,47	0,72
15.04.2003	4,65	0,023	<0,01	0,93	1276	8,3	4,81	2,36	0,65
22.04.2003	4,03	0,015	<0,01	0,57	1249	6,3	4,57	2,69	0,60
29.04.2003	3,16	0,015	<0,01	0,35	648	5,9	3,37	1,45	0,38
06.05.2003	7,81	0,064	0,017	15,06	2420	28,2	7,27	3,85	1,48
13.05.2003	2,73	0,024	0,012	0,57	1354	8,5	3,92	1,11	0,87
20.05.2003	2,60	0,020	<0,01	0,33	1168	4,9	3,46	1,52	0,89
27.05.2003	2,77	0,015	<0,01	0,43	954	5,9	3,04	1,05	1,08
03.06.2003	2,28	0,010	<0,01	0,29	788	3,6	2,54	0,65	1,21
10.06.2003	2,80	0,014	0,011	0,38	879	4,2	3,25	1,12	0,95
17.06.2003	2,17	0,010	<0,01	0,20	645	3,6	2,23	0,74	0,82
24.06.2003	3,01	0,014	<0,01	0,44	1018	6,9	3,15	1,21	1,20
01.07.2003	2,25	0,007	<0,01	0,31	759	4,3	2,48	1,33	1,22
08.07.2003	1,84	0,039	<0,01	0,25	554	2,7	1,57	0,44	0,86
15.07.2003	2,06	0,008	<0,01	0,37	527	2,6	1,71	0,40	0,83
21.07.2003	1,63	0,003	<0,01	0,16	553	2,1	1,56	0,65	0,89
29.07.2003	1,63	0,017	<0,01	0,16	380	2,3	1,33	0,28	0,97
05.08.2003	14,33	0,087	0,014	5,55	3203	54,6	8,76	4,02	2,06
12.08.2003	9,16	0,044	0,013	2,94	2374	29,4	6,74	2,60	2,29
19.08.2003	2,23	0,011	<0,01	0,19	410	2,9	1,75	0,37	0,93
26.08.2003	151,45	0,679	0,038	29,11	2581	411,1	13,54	2,54	1,96
02.09.2003	4,24	0,024	<0,01	0,54	898	6,6	3,41	0,73	0,88
09.09.2003	2,94	0,023	<0,01	0,19	1100	4,8	2,51	0,46	0,97
16.09.2003	7,34	0,029	<0,01	1,24	1712	17,9	4,41	1,83	1,48
23.09.2003	3,42	0,013	<0,01	0,51	735	5,0	2,83	0,91	0,79
30.09.2003	3,12	0,014	<0,01	0,27	730	4,9	2,93	1,15	0,73
07.10.2003	2,55	0,015	<0,01	0,27	501	4,5	2,11	0,38	0,58
14.10.2003	3,82	0,016	<0,01	0,39	739	6,7	3,62	1,20	0,63
21.10.2003	4,10	0,022	<0,01	0,77	851	7,2	3,85	1,52	0,64
28.10.2003	6,06	0,025	0,013	1,69	852	10,9	2,78	1,25	0,61
04.11.2003	2,65	0,013	<0,01	0,31	623	4,4	2,47	0,91	0,49
11.11.2003	2,50	0,014	<0,01	0,20	573	4,7	2,19	0,76	0,50
18.11.2003	2,62	0,012	<0,01	0,15	392	4,2	1,69	0,33	0,49
25.11.2003	2,82	0,010	<0,01	0,31	431	4,0	1,92	0,43	0,51
02.12.2003	2,50	0,009	<0,01	0,22	509	4,6	1,88	0,41	0,53
09.12.2003	5,86	0,024	<0,01	1,14	1274	10,1	5,30	3,10	0,69
16.12.2003	5,15	0,022	<0,01	1,05	1073	9,8	5,05	2,11	0,65
30.12.2003	5,23	0,013	0,018	0,95	713	9,9	2,48	1,42	0,71
MEDIAN	3,12	0,016	<0,01	0,43	852	6,6	3,15	1,20	0,83
MIDDEL	7,69	0,037	<0,01	2,20	1211	18,8	4,00	1,77	0,91
MAKS	151,45	0,679	0,038	29,11	5195	411,1	15,03	12,45	2,29
MIN	1,63	0,003	<0,01	0,15	367	2,1	1,33	0,28	0,38

Vedlegg 9.Lykkjebekken målestasjon -overvåking 2003. Bakteriologiske og kjemiske parametre.

Lykkjebekken Dato	TKB /100ml	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l	Tot N µg N/l
07.01.2003	19	7,7	17,4	0,53	23	12,59	750
14.01.2003	46	7,4	9,5	1,7	42	33,42	560
21.01.2003	2	7,2	8,9	1,5	46	46,44	580
28.01.2003	4	7,5	11	1	40	23,11	580
04.02.2003	1	7,5	12,1	1,5	35	8,23	570
11.02.2003	6	7,6	13,9	0,66	28	30,22	620
18.02.2003	1	7,6	14,1	0,48	28	7,5	600
25.02.2003	0	7,8	15,2	1,1	21	6,7	600
06.03.2003	1	7,2	16,8	1,4	15	6,1	480
18.03.2003	2	7,4	11,5	2,8	41	84,1	810
25.03.2003	0	7,3	8,1	1,6	39	63,7	630
01.04.2003	1	7	8,14	1	45	201,5	660
08.04.2003	1	7,4	9,7	0,7	45	7,9	660
15.04.2003	2	7,5	11,7	0,7	38	11	660
22.04.2003	0	7	10,1	2	44	14,9	630
29.04.2003	0	7,4	10,8	1,3	39	9,9	610
06.05.2003	1	7,5	12,4	0,97	44	12,4	680
13.05.2003	1	7,3	13,5	0,79	51	8,5	570
20.05.2003	4	7,5	13	0,75	62	8,5	720
27.05.2003	54	7,5	12,9	0,72	68	6,5	720
03.06.2003	13	7,5	13,6	0,6	63	5,6	770
10.06.2003	150	7,2	12,8	1,2	80	17,9	1170
17.06.2003	19	7,5	13,3	0,63	62	7	750
24.06.2003	510	7,6	14,7	1,1	49	8,9	580
01.07.2003	240	7,2	18,7	2,2	41	101,9	620
08.07.2003	42	7,5	20,2	1,6	27	18,1	840
15.07.2003	52	7,6	19,8	1,4	28	24,7	740
22.07.2003	1000	7,8	21,4	1,2	28	32,4	1060
29.07.2003	79	7,6	20,8	0,99	32	23,4	670
05.08.2003	710	7,9	21,4	1,3	26	18,8	580
12.08.2003	200	7,7	20,8	86,4	23	18	520
19.08.2003	60	7,8	16,8	2,5	52	13,8	580
26.08.2003	900	7,6	14,5	9,2	80	90,3	880
02.09.2003		7,2	11,7	0,91	120	173,1	1170
09.09.2003	120	7,6	13,6	1,1	78	23,4	810
16.09.2003	3100	7,4	16,7	1,3	48	42,2	700
23.09.2003	53	7,5	14,5	2,8	80	18,3	750
30.09.2003	32	7,4	12,1	1,3	99	12,1	900
07.10.2003	800	7,6	14,2	0,95	61	13,7	760
14.10.2003	110	7,5	13,2	2,2	78	28,5	890
21.10.2003	15	7,7	13,3	0,8	71	11,8	830
28.10.2003	62	7,5	11,5	1,8	78	20,4	1080
04.11.2003	13	7,3	10	1,1	75	60,4	1110
11.11.2003	7	7,7	13,7	0,42	39	10,6	800
18.11.2003	4	7,9	15,7	1	25	7,4	870
25.11.2003		7,7	14,7	0,65	33	7,8	750
02.12.2003	110	7,7	15,7	0,58	24	7,2	840
09.12.2003	81	7,9	14,7	0,84	39	33,2	730
16.12.2003	4	7,6	12,8	0,73	41	26,7	600
30.12.2003	2	7,5	11,7	1,6	43	20,4	750
Median	17	7,5	13,6	1,10	43	18,0	720
Middel	180	7,5	14,0	3,07	48	30,0	736
90-persentil	570	7,8	19,8	2,23	78	65,7	916
Maks.	3100	7,9	21,4	86,40	120	201,5	1170
Min.	0	7,0	8,1	0,42	15	5,6	480

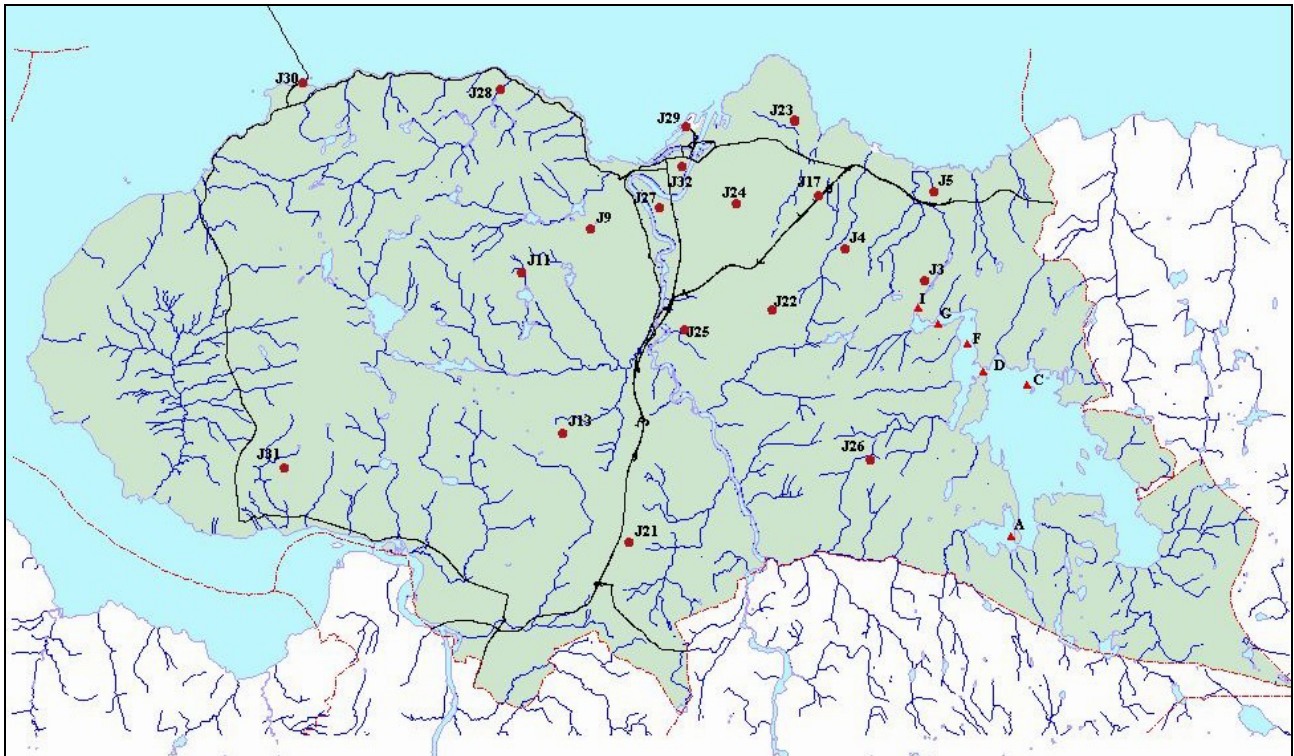
Vedlegg 10. Lykkjebekken målestasjon – overvåking 2003. Tungmetaller.

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
07.01.2003	1,09	0,006	>0,01	0,53	140	1,2	1,55	0,24	0,23
14.01.2003	49,56	0,023	<0,01	4,16	447	32,2	2,23	0,74	0,33
21.01.2003	3,26	0,022	<0,01	3,89	790	6,6	1,60	0,63	0,40
28.01.2003	1,42	0,008	<0,01	2,15	168	2,5	1,59	0,31	0,25
04.02.2003	1,90	0,007	<0,01	3,95	143	2,3	1,50	0,24	0,19
11.02.2003	1,36	0,007	0,012	3,29	147	1,9	1,54	0,27	0,25
18.02.2003	1,00	0,005	<0,01	4,00	110	1,5	1,48	0,19	0,18
25.02.2003	0,87	0,000	<0,01	0,83	77	1,1	1,49	0,16	0,17
06.03.2003	0,63	0,000	<0,01	0,55	94	1,0	1,39	0,16	0,23
11.03.2003	1,96	0,006	<0,01	1,60	234	2,7	1,81	0,37	0,27
18.03.2003	2,76	0,005	<0,01	1,37	188	4,1	1,45	0,41	0,34
25.03.2003	1,85	0,006	<0,01	3,32	192	2,8	1,54	0,29	0,33
01.04.2003	26,31	0,119	<0,01	26,83	1183	56,5	6,84	0,68	0,86
08.04.2003	1,18	0,005	<0,01	6,69	176	2,1	1,74	0,27	0,23
15.04.2003	1,30	0,006	<0,01	7,04	232	2,1	1,89	0,27	0,25
22.04.2003	1,60	0,008	<0,01	7,46	343	2,3	2,17	0,41	0,30
29.04.2003	1,50	0,010	<0,01	5,47	255	2,0	2,08	0,38	0,29
06.05.2003	1,78	0,015	<0,01	4,58	284	2,9	2,16	0,36	0,33
13.05.2003	1,53	0,010	<0,01	3,08	215	1,9	1,99	0,29	0,32
20.05.2003	1,59	0,009	<0,01	2,33	197	1,4	2,05	0,27	0,28
27.05.2003	1,71	0,002	<0,01	2,66	210	1,7	2,11	0,30	0,24
03.06.2003	1,32	0,004	<0,01	2,28	207	1,2	1,92	0,26	0,40
10.06.2003	2,39	0,008	<0,01	3,23	282	3,3	2,76	0,46	0,34
17.06.2003	1,18	0,004	<0,01	2,18	184	1,2	1,98	0,26	0,26
24.06.2003	1,25	0,003	<0,01	2,40	194	1,4	1,73	0,23	0,37
01.07.2003	1,78	0,027	<0,01	2,66	467	9,0	7,60	0,25	0,85
08.07.2003	1,42	0,003	<0,01	1,63	192	1,4	2,11	0,18	0,27
15.07.2003	1,11	0,010	<0,01	2,62	269	1,9	2,38	0,19	0,34
21.07.2003	1,91	0,004	<0,01	3,34	353	9,0	2,42	0,24	0,53
29.07.2003	1,39	0,016	<0,01	1,94	186	1,4	1,66	0,18	0,47
05.08.2003	1,04	0,003	<0,01	3,29	274	0,7	1,51	0,15	0,45
12.08.2003	0,97	0,001	<0,01	1,95	204	0,8	1,36	0,15	0,43
19.08.2003	1,25	0,002	<0,01	2,16	244	0,7	1,78	0,18	0,46
26.08.2003	5,18	0,037	<0,01	10,94	858	7,8	4,82	0,92	0,78
02.09.2003	20,97	0,074	<0,01	13,90	914	40,7	4,61	0,55	0,58
09.09.2003	1,60	0,004	<0,01	2,65	282	1,6	2,32	0,30	0,45
16.09.2003	2,46	0,009	<0,01	2,18	366	2,8	3,04	0,40	0,48
23.09.2003	1,78	0,004	<0,01	1,86	263	1,7	2,70	0,35	0,37
30.09.2003	1,60	0,004	<0,01	2,37	228	2,0	2,36	0,33	0,33
07.10.2003	1,60	0,005	<0,01	2,15	214	2,1	2,41	0,27	0,27
14.10.2003	1,89	0,005	<0,01	2,64	277	2,5	2,49	0,38	0,36
21.10.2003	1,70	0,008	<0,01	2,98	210	2,2	2,35	0,35	0,29
28.10.2003	2,56	0,007	<0,01	2,66	466	3,4	0,92	0,19	0,24
04.11.2003	5,33	0,016	<0,01	3,91	317	7,5	2,23	0,53	0,36
11.11.2003	0,91	0,003	<0,01	2,16	143	1,0	1,64	0,24	0,20
18.11.2003	0,86	0,006	<0,01	1,68	111	0,8	1,67	0,19	0,23
25.11.2003	0,97	0,005	<0,01	1,48	108	1,1	1,73	0,20	0,18
02.12.2003	1,10	0,004	<0,01	1,95	110	1,0	1,65	0,18	0,24
09.12.2003	1,92	0,008	<0,01	3,17	202	3,1	1,81	0,34	0,29
16.12.2003	1,57	0,005	<0,01	1,86	155	3,0	1,53	0,23	0,19
30.12.2003	4,22	0,007	<0,01	0,95	108	11,4	1,05	0,26	0,27
MEDIAN	1,60	0,006	<0,01	2,64	210	2,1	1,89	0,27	0,30
MIDDEL	3,56	0,011	<0,01	3,67	279	5,1	2,21	0,32	0,34
MAKS	49,56	0,119	0,012	26,83	1183	56,5	7,60	0,92	0,86
MIN	0,63	0,000	<0,01	0,53	77	0,7	0,92	0,15	0,17

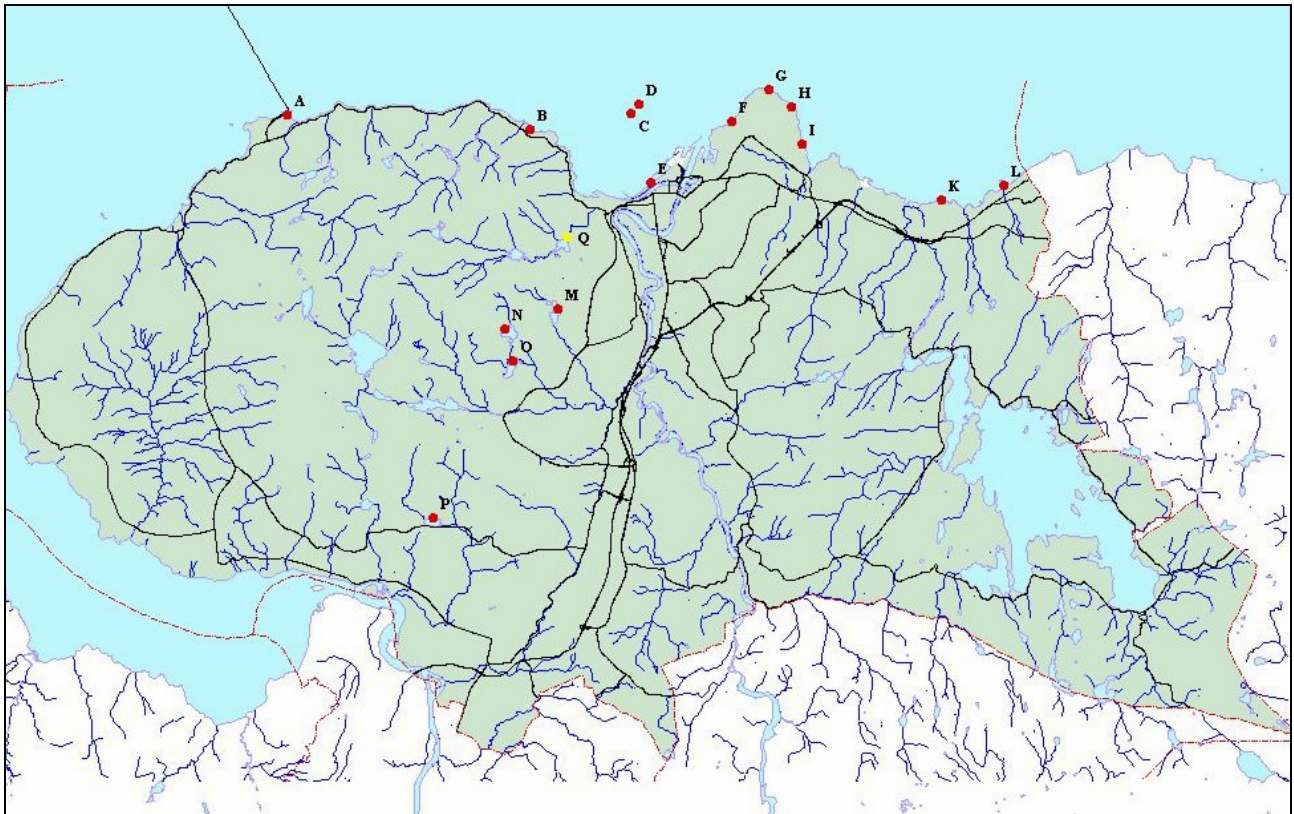
Vedlegg 11. Innhold av bakterier (TKB og KB) i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva 2003.

Jervbekken	TKB	KB	TKB	KB	Valsetbekken	TKB	KB	TKB	KB
	St.1	St.1	St.2	St.2		St.1	St.1	St.2	St.2
23.04.2003	0	6	0	10	23.04.2003	1	23	0	22
30.04.2003	0		9		30.04.2003	0	24		19
07.05.2003	15	57	1	31	07.05.2003	3	5200	1	31
14.05.2003	29	190	0	21	14.05.2003	68	1400	1	17
21.05.2003	360	1200	1	110	21.05.2003	18	140	0	32
28.05.2003	1	110	0	130	28.05.2003	1	56	0	41
04.06.2003	6	260	1	300	04.06.2003	12	85	26	35
11.06.2003	10	120	0	82	11.06.2003	4	65	17	100
18.06.2003	16	190	0	95	18.06.2003	26	100	14	56
25.06.2003	410	20000	6	310	25.06.2003	55	820	130	460
16.07.2003	470	140			23.07.2003	860	3700	140	1200
23.07.2003	390	4100	120	1100	30.07.2003	360	2000	29	260
30.07.2003	30	2500	20	490	06.08.2003	420	2000	63	160
06.08.2003	190	3500	260	3500	13.08.2003	40	910	8	100
13.08.2003	60	2400	40	220	20.08.2003	580	3400	110	2000
20.08.2003	85	9200	46	350	27.08.2003	250	990	70	560
27.08.2003	30	740	50	120	03.09.2003	41	200	9	31
03.09.2003	87	1200	8	6	10.09.2003	26	160	0	60
10.09.2003	3	300	0	160	17.09.2003	10	74	6	84
17.09.2003	9	560	3	93	24.09.2003	510	1500	36	290
24.09.2003	410	6100	4	250	01.10.2003	10	150	36	37
01.10.2003	6	180	0	72	08.10.2003	3	100	0	15
08.10.2003	3	63	1	11	15.10.2003	10	120	3	44
15.10.2003	0	130	4	22	Median	26	160	12	56
Median	23	300	3	115	Middel	144	1009	32	246
Middel	109	2315	25	340	90-persentil	492	3120	106	540
90-persentil	404	5700	49	476	Maks.	860	5200	140	2000
Maks.	470	20000	260	3500	Min.	0	23	0	15
Min.	0	6	0	6					

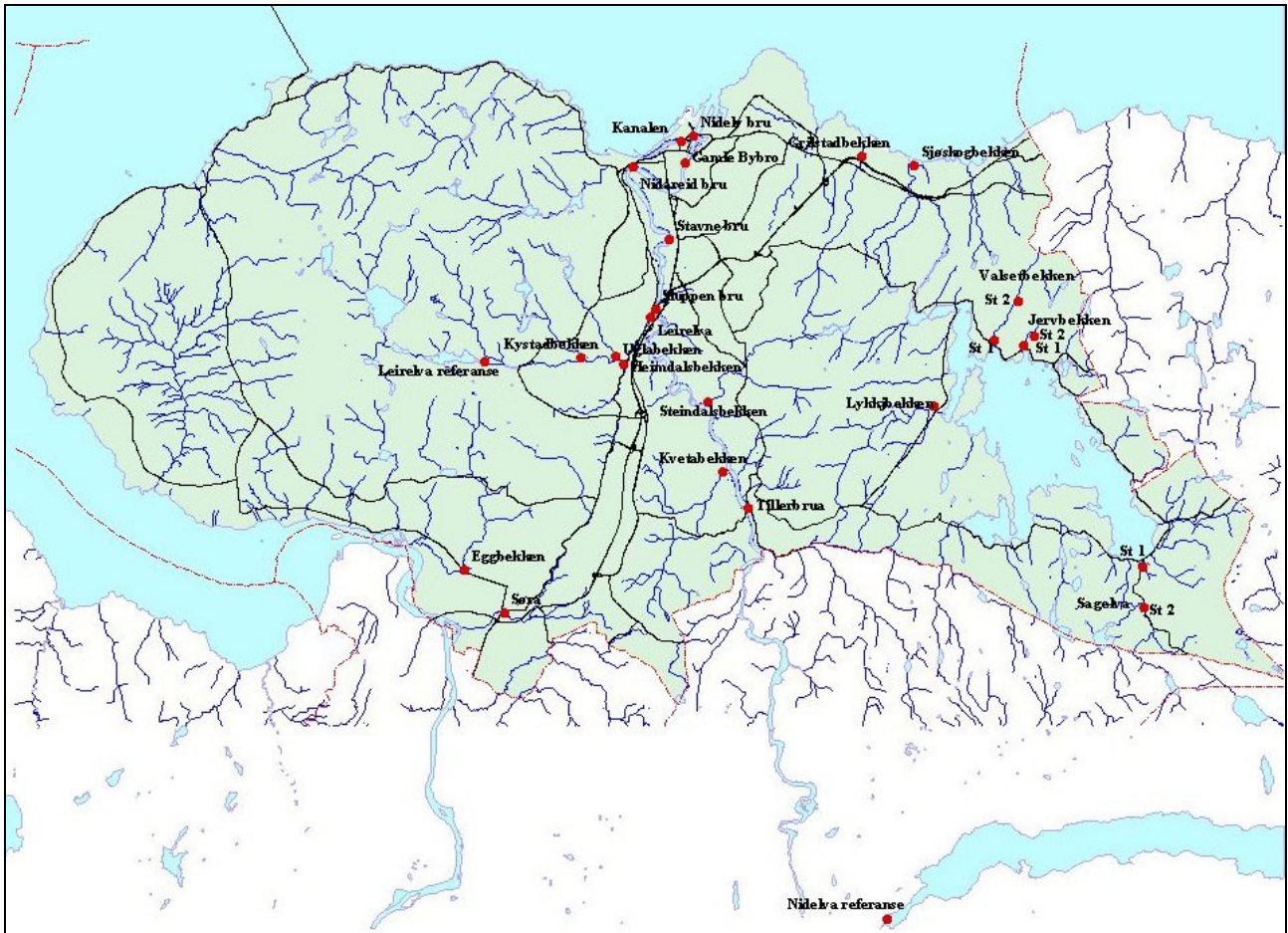
Sagelva	TKB	KB	TKB	KB
	St.1	St.1	St.2	St.2
23.04.2003	1	6		
30.04.2003	5			
07.05.2003	4	16		
14.05.2003	0	10		
21.05.2003	1	20		
28.05.2003	25	46		
04.06.2003	68	81	17	24
11.06.2003	36	66	40	63
18.06.2003	18	200	26	70
25.06.2003	81	440	38	280
16.07.2003	83	170	110	390
23.07.2003	220	410	240	500
30.07.2003	18	120	24	120
06.08.2003	49	370	59	180
13.08.2003	22	180	19	140
20.08.2003	100	1200	250	550
27.08.2003	40	250	50	150
03.09.2003	32	140	36	32
10.09.2003	91	240	10	140
17.09.2003	39	300	0	32
24.09.2003	80	730	50	520
01.10.2003	28	66	0	22
Median	34	170	37	140
Middel	47	241	61	201
90-persentil	90	440	175	510
Maks.	220	1200	250	550
Min.	0	6	0	22



<p><u>VANNVERK</u></p> <p>J: JONSVATNET VV J3 VIVA - beh. vann J4 Jakobsli pumpestasjon J5 Peterson Papirfabrikk J9 Sverresborg pumpestasjon J11 Herlofsenløypa pumpestasjon J13 Huseby høydebasseng J17 Næringsmiddelkontrollen J21 Heimdal Varmesentral J22 Texaco bensinstasjon, Risvollan J23 Hell Bil, Lade J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt J25 Witro Bil, Fossegrenda J26 Reinåsen høydebasseng</p>		<p>J27 Regionsykehuset J28 Trollahaugen høydebasseng J29 Pirbadet J30 Flakk, venterom ved ferjeleiet J31 Grostadaunet høydebasseng J32 Brannstasjon, Kongens gate</p> <p><u>DYPVANNSPRØVER</u> A: Kilvatnet C: Storstvatnet D: Valen F: Litlvatnet G: Litlvatnet I: Osen</p>		<p>OVERVÅKINGSPROGRAM FOR TRONDHEIM VANNVERK</p> <p>DRIKKEVANN</p> <p>● Prøvepunkter vannverk ▲ Dypvannsprøver</p>		
		Mål: 1:200000	Dato: 06.05.04	Sign.: TN		



<p>A Flakk camping B Brennebukta C Munkholmen vest D Munkholmen øst E St. Olavs pir F Korsvika G Djupvika H Ringvebukta I Devlebukta K Hansbakkfjæra L Væreholmen M Kyvatnet N Lianvatnet O Haukvatnat P Hestsjøen Q Theisendammen</p>	OVERVÅKINGSPROGRAM FOR TRONDHEIMS VANNRESSURSER		
INNSJØER OG FJORDOMRÅDER M/FRILUFTSBAD ● BADEPLASSER			
Mål: 1:200000	Dato: 06.05.04	Sign.: TN	



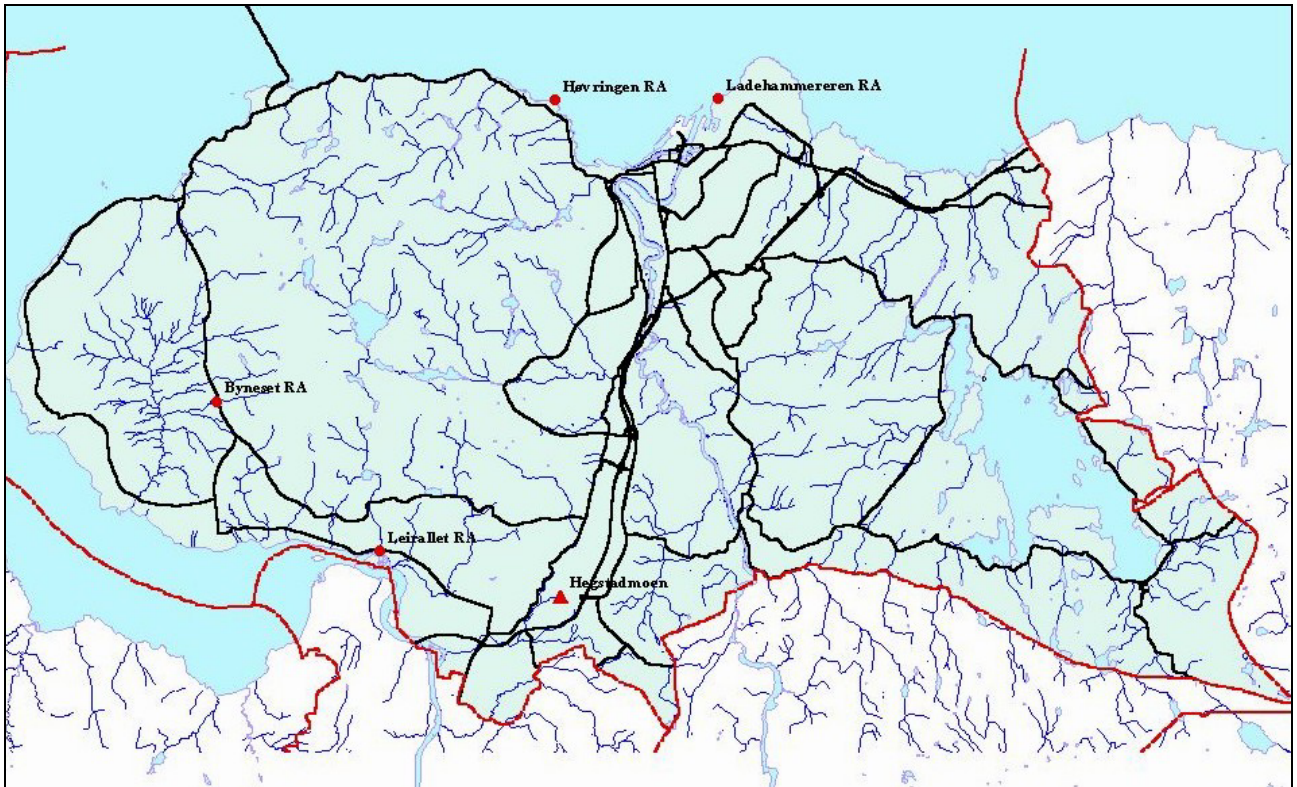
OVERVÅKINGSPROGRAM FOR TRONDHEIMS VANNRESSURSER

VASSDRAGSOVERVÅKNING
● PRØVEPUNKTER

Mål: 1:200000

Dato: 06.05.04

Sign.: TN



OVERVÅKINGSPROGRAM FOR TRONDHEIMS VANNRESSURSER

UTSLIPPSKONTROLL

- Prøvepunkter, avløpsrenseanlegg
- ▲ Prøvepunkter, sigevann

Mål: 1:200000

Dato: 06.05.04

Sign.: TN