

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

RAPPORT, REPORT.

Tittel, *Title:*

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2008

RESULTATER OG VURDERINGER

Monitoring of water resources in Trondheim 2008. Results

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

Terje Nøst

Dato, *Date:* 25.05.2009

Rapport nr., *Report no.:* TM 2009/01

ISBN NR. 978 – 82 – 7727 – 116 - 3

Sammendrag, *Abstract:*

Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensplanlegg i 2008. Rapporten gjengir enkeltresultater, samleoversikter og vurderinger. Resultatene er sammenholdt med gjeldende krav og retningslinjer.

This report includes the results from the monitoring of consumption water from reservoirs and distribution network, water from lakes and fjords with bathing beaches, rivers, as well as discharges from sewage treatment plants.

The report presents single results and summaries compared to guidelines.

Stikkord, emneord:

Overvåking
Vannkvalitet
Drikkevann
Badevann
Vassdrag
Avløpsvann

Key words:

Monitoring programme
Water quality
Potable water
Bathing water
Rivers
Waste water

INNHold

1	FORORD	3
2	SAMMENDRAG	4
3	NEDBØRSFORHOLD	7
4	DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET	8
4.1	VANNVERKSKONTROLL	8
4.2	DYPVANNSPRØVER I JONSVATNET	11
4.3	OVERVÅKING AV TILLØPSBEKKER TIL STORVATNET	18
4.4	PLANKTONUNDERSØKELSER I JONSVATNET	22
5	BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD	24
5.1	VANNKVALITETSNORMER BADEVANN	24
5.2	BADEVANNSPRØVER	24
5.3	VANNKVALITET BADEPLASSER I SALTVANN	25
5.4	VANNKVALITET BADEPLASSER I FERSKVANN	31
6	VASSDRAGSOVERVÅKING	34
6.1	VANNKVALITET - LOKALE MILJØMÅL	34
6.2	OVERVÅKINGSPROGRAM	35
6.2.1	Nidelva	36
6.2.2	Tilløpsbekker til Nidelva	42
	Leirelva	42
	Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken	46
6.2.3	BEKKER SOM DRENERER TIL GAULA	53
	Søra	53
	Eggbekken	55
6.2.4	BEKKER SOM DRENERER TIL FJORDEN ØST FOR BYEN	58
	Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, og Vikelva	58
6.2.5	BEKKER SOM DRENERER TIL FJORDEN VEST FOR BYEN	66
	Ilabekken	66
6.2.6	BEKKER VED JONSVATNET	69
	Lykkjebekken	69
6.2.7	BIOLOGISKE UNDERSØKELSER I BEKKER	72
	Fisk	72
	Bunndyr	80
7	UTSLIPPSKONTROLL	86
7.1	AVLØPSRENSSEANLEGG	86
8	REFERANSER	88
9	VEDLEGG	89

1 FORORD

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking. Miljøenheten har ansvaret for å lage en årlig samlerapport. Prøvetakingsprogrammet for 2007-2008 er skissert i detalj i egen rapport (Nøst 2006).

Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder; 1) Drikkevannsovervåking Jonsvatnet, 2) Badevannsovervåking friluftsbad (innsjøer og fjordområder), 3) Vassdragsovervåking og 4) Utslippskontroll.

Det er to hovedmoter for vannovervåkingen:

1. Utslipps- og driftskontroll med tanke på de investeringer som skal gjøres i VA-sektoren. Dette innebærer overvåking av forurensningssituasjonen, vurdering og prioritering av forurensningsreducerende tiltak og overvåking og kontroll av effekten av iverksatte tiltak.
2. Overvåking av vannforekomster i forhold til utfordringene som ligger i implementering av EU's vannrammedirektiv for Norge (jfr. Vannforvaltningsforskriften av 1.1.2007). Kommunene vil være en viktig aktør i arbeidet med å gjennomføre vannrammedirektivet. Det vil være behov for å sette operative miljømål og foreta tiltaksrettet overvåking av sentrale forurensningskomponenter og biologiske parametre.

Trondheim 25.05. 2009

Thorbjørn Bratt
Miljødirektør

2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2008. Tilstand og utvikling i vannkvalitet er belyst. Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder; 1) Drikkevannsovervåking Jonsvatnet, 2) Badevannsovervåking friluftsbad (innsjøer og fjordområder), 3) Vassdragsovervåking og 4) Utslippskontroll.

Det er to hovedmotiver for vannovervåkingen: 1) utslipps- og driftskontroll 2) overvåking av vannforekomster i forhold til utfordringene som ligger i implementering av EU's vannrammedirektiv.

DRIKKEVANSOVERVÅKING JONSVATNET

Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet

- I 2008 viste 4 av 53 prøver (7,5 %) funn av E.coli. Dette er et tilfredstillende resultat. Målinger de senere år viser likevel at den hygieniske sikkerheten i Jonsvatnet ikke er god nok.

Ubehandlet råvann – kjemisk kvalitet

- Den kjemiske råvannskvaliteten som tas inn til vannbehandling har i mange år vært god og tilfredstillende, og resultatene fra 2008 samsvarer med tidligere målinger. Det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for sentrale parametre som farge, turbiditet og total organisk karbon.

Behandlet råvann

- Fra vannbehandlingsanlegget ved VIVA ble det i 2008 levert drikkevann med god kjemisk og bakteriologisk kvalitet. Bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnettet. Av 476 prøver ble det påvist 9 avvik med forhøyde kimtall og 2 avvik for koliforme bakterier.

Dypvannsprøver – bakteriologisk kvalitet

- Den bakteriologiske vannkvaliteten var tilfredsstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Det ble ikke målt noen ugunstig vannkvalitetsutvikling verken i overflatevannet eller dypvannet.

Dypvannsprøver - kjemisk vannkvalitet

- Lave og stabile fosfornivåer ble målt i alle deler av Jonsvatnet. Det har skjedd en generell reduksjon av næringssaltene over år.
- Gunstige verdier for organiske stoffer (TOC og fargetall) og surhet (pH) ble målt i alle deler av Jonsvatnet. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i nivåene de siste 15 – 20 årene.
- Det måles fremdeles dårlige oksygenforhold i dypvannet i deler av Litjvatnet.

Tilløpsbekker til Storvatnet

- Målingene i 2008 indikerer at det har skjedd en reduksjon i forurensningen til Valsetbekken og Jervbekken. Årsak antas å være tiltak med utkjøring av gjødsel fra Jervbekken de siste par årene og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene.

Økologisk tilstand.

- Interaksjonene mellom planktonalger, dyreplankton og mysis har vist seg å ha stor betydning for vannkvaliteten i Litjvatnet. Ti tross for økning i mysisbestanden de siste årene er den biologiske selvrenselsesevnen i vannmassene svært god. Overraskende god biologisk selvrenselsesevne ble påvist i Litjvatnet i 2008.

INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD

Trondheim kommune benytter betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser.

- 13 saltvannslokaliteter ble overvåket i 2008, hvorav 9 lok. tilfredstilte kravet til utmerket badevannskvalitet. Ved 2 lok. (Korsvika og Hitrafjæra) ble det målt en hendelse med høyt bakterieinnhold og angir dermed dårlig badevannskvalitet.
- 8 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2008 og vannkvaliteten var gjennomgående svært god. Lianvatnet hadde høyeste bakterieinnhold.

VASSDRAGSOVERVÅKING

Nidelva

Bakterieinnhold

- På målestasjonene fra Stavne bru til Nidelv bru ble det i 2008 målt gjennombrudd av høye nivåer av tarmbakterier. Det ble fanget opp 3 slike forurensningsepisoder under perioder med nedbør. Vannkvaliteten på denne strekningen er i dag generelt god ved tørrværsperioder. Målingene ved Sluppen og Tiller viste lave og stabile bakterienivåer.

Næringssalter

- Samtlige prøvepunkter viser bedring i fosfornivåene det siste tiåret. Årsmidler for fosforinnholdet har i de senere år ligget lavere enn 7 µg/l, dvs. tilstandsklasse I- *meget god*.

Biologiske prøver i tilløpsbekker

- Sammensetningen i bunndyrsamfunnet i de nedre delene av tilløpsbekkene til Nidelva (bla. i Kvetabekken, Steindalsbekken og Leirelva m/Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken) viser fremdeles tegn på tildels sterkt påvirkning av forurensning.
- Leirelva har en god og livskraftig bestand av sjøørret. I nedre deler av Heimdalsbekken er sjøørreten i ferd med å etablere seg. I Steindalsbekken og Kvetabekken vandrer nå ørreten opp fra Nidelva og målingene i 2008 tyder på at forekomstene øker. Vannkvaliteten er fremdeles en kritisk faktor for fisken i tilløpsbekkene.

Leirelvavassdraget

Bakterieinnhold:

- Feilkoblinger og kloakkfortettinger er et problem i området. Men det har skjedd en merkelig reduksjon i forurensningsbelastningen de siste 5-6 årene. Målingene i 2008 er oppløftende med en måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) på 75 %, og over 50 % av prøvene lå også lavere enn 500 tkb. I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det målt svært lave bakterienivåer.
- Uglabekken sliter med å oppnå stabile bakterienivåer til tross for en rekke forbedringstiltak de siste årene. I 2008 var måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) 42 %.
- Heimdalsbekken har gjennom flere år hatt svært dårlig vannkvalitet. Det er påvist en bedring de siste årene som respons på tiltak på avløpsnett. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) har økt, men er fremdeles noe ustabil. I 2008 var måloppnåelsen på 50 %.
- I Kystadbekken har det vært en positiv utvikling med stabilisering av bakterienivåene de siste par årene. Det har vært full (100 %) måloppnåelse de senere årene, men i 2008 ble det målt enkelte høye målinger som viser at bekken periodevis kan være utsatt for noe forurensning. Måloppnåelsen i 2008 var 67 %.

Næringssalter:

- I nedre deler av Leirelva ble det i 2008 målt gunstig innhold av fosfor. Årsmiddel på 23 µg/l antas å ligge omkring et forventet bakgrunnsnivå for de leirpåvirkede bekkene i kommunen. Måloppnåelsen i forhold til prøver < 50 µg/l var 90 %. Fosfornivåene målt i 2008 er de laveste som er målt i langtidsperioden 1995-2008. Øvre deler av Leirelva har lavt innhold av fosfor.
- I Uglabekken er fremdeles fosforinnholdet variabelt og periodevis høy med middelverdi 83 µg/l. I 2008 var måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) på 42 %.
- I Heimdalsbekken tyder målinger de to siste årene på at det har skjedd en bedring av fosfor belastningen. Målingene i 2007 var svært oppløftende med måloppnåelse på 100 % og 2008 fulgte opp med 75 %.
- I Kystadbekken er det nå stabile og gunstige fosforverdier (årsmiddel 17 µg/l), og måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd.

Miljøgifter (tungmetaller):

- Den biotilgjengelige andelen av kobber og andre metaller i Leirelva ligger sannsynligvis ikke på et nivå som vil være kritisk for bla. laksefisk. Problematikken følges opp med vevsprøver fra fisk i 2009.

Søra

Bakterieinnhold:

- Den bakteriologiske kvaliteten i Søra er meget dårlig. Omkring 30 % av prøvene i 2008 hadde bakterieinnhold omkring eller høyere enn 10 000 tkb per 100 ml, og viser at fortettinger og overrenning fortsatt er et omfattende problem i området. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) i 2008 var lav; 19 %.

Næringssalter:

- Sjøra har stor belastning av næringssalter. Det registreres store variasjoner i enkeltverdier gjennom året. I 2008 var årsmiddel 149 µg/l, og alle enkeltmålingene lå høyere enn 50 µg/l, dvs. måloppnåelsen var 0 %.

Biologiske prøver:

- Sjøra har en potensiell anadrom strekning på 6-7 km; i dag er denne begrenset til ca. 1 km. Fiskeundersøkelser i 2007 og 2008 viser her lave tettheter av ørret og laks. I øvre deler fra Kattem mot Saupstad ble sporadiske forekomster av stasjonær ørret påvist i 2008. Bunndyrsamfunnet i Sjøra viser tydelige tegn på meget sterk forurensning med høy tetthet av tolerante bunndyrgrupper. Marginal påvirkning på bunndyrsamfunnet påvises i øvre del.

Lykkjebekken

Bakterieinnhold:

- Målingene i 2008 viste, i likhet med tidligere år, at det periodevis kan forekomme høye bakterieverdier i sommerhalvåret. Ca. 20 % av prøvene lå høyere enn måltallet på 200 tkb per 100 ml for bekker ved Jonsvatnet.

Næringssalter:

- I 2008 ble det målt stabile og gunstige nivåer av fosfor. Årsmiddel på 13 µg/l er det laveste som målt siden målingen startet i 1997. Måloppnåelsen (prøver < 20 µg/l) i 2008 var god med 90 %.

Ilabekken

Bakterieinnhold:

- I 2008 lå målingene for tarmbakterier gjennomgående klart lavere enn 100 tkb med unntak av en måling på 160 tkb. Dette betyr at det er den gode vannkvaliteten i øvre del av vassdraget som nå preger Ilabekken.

Næringssalter:

- Det måles nå generelt lave og gunstige nivåer for fosfor. Årsmiddel ligger omkring 20 µg/l, som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå i nedre deler av Ilavasssdraget.

Biologiske prøver:

- Et artsrikt og produktivt bunndyrsamfunn er reetablert. Sjøørreten har kommet tilbake og gyting/egenproduksjon ble påvist i 2008.

Andre bekker

- Målinger i Eggbekken, Sjøskogbekken, Leangenbekken og Vikelva viser at alle bekkene har svært dårlig bakteriologisk vannkvalitet og høyt innhold av fosfor. Fortetninger med påfølgende overrenninger og feilkoblinger i separatsystemet er et generelt problem. I Sjøskogbekken er avrenning fra landbruk fremdeles et stort problem. Alle bekkene har en bunndyrfauna som indikerer betydelig forurensningsbelastning. Med unntak av Eggbekken mangler bekkene laksefisk eller har marginale bestander av fisk.
- Biologiske registreringer i bekker på Byneset (Ristbekken m/sidebekker, Ryesbekken) viser til dels betydelig forstyrrelser på økologien som følge av dårlig vannkvalitet.

UTSLIPPSKONTROLL

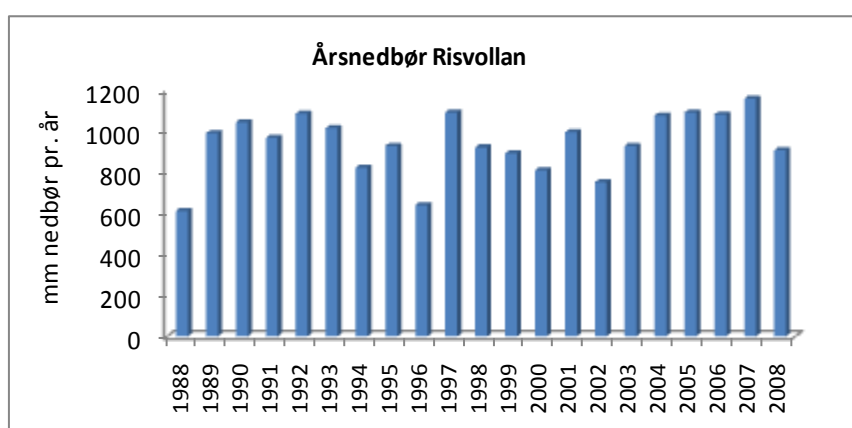
Avløpsrensaneanlegg

- Utslippskravene for fosfor, suspendert stoff og BOF ble stort sett oppnådd i 2008. Ladehammeren rensaneanlegg hadde begrenset renskapasitet fram til medio juni og oppnådde ikke renskravet til reduksjon av SS. Leirfallet rensaneanlegg oppfylte ikke renskravet for BOF.

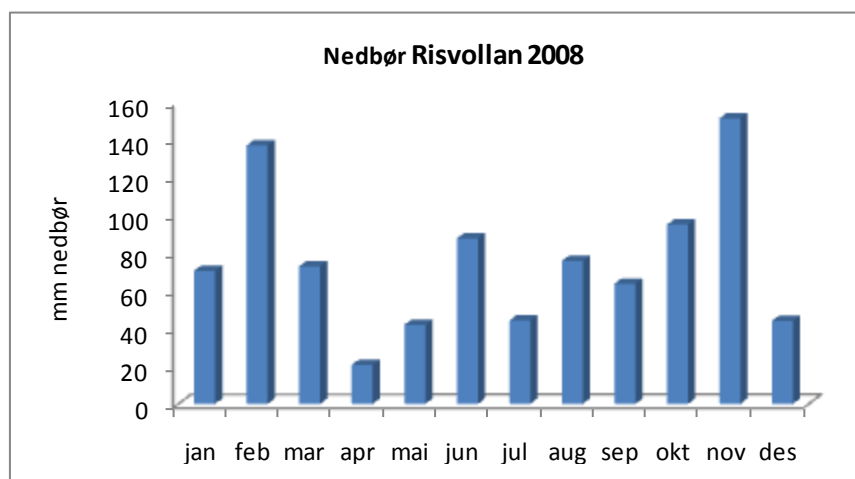
3 NEDBØRSFORHOLD

På Risvollan i Trondheim er det etablert en urbanhydrologisk målestasjon drevet av NVE og Trondheim kommune i fellesskap. Det eksisterer nedbørsdata herfra årlig fra 1988 (**figur 3.1**). Gjennomsnittlig årsnedbør i denne måleperioden har vært 941 mm, og variert fra et minimum på ca. 600 i 1988 opptil maksimum i 2007 på 1155 mm. I 2008 var årsnedbøren 905 mm.

Til dels store variasjoner i månedsnedbør vil som regel opptre hvert år. Dette var også tilfelle i 2008 (**figur 3.2**). Februar og november var de klart nedbørsrikeste måneder (140–150 mm). April var den klart tørreste måned med 21 mm. For øvrig varierer månednedbør mellom 40 og 95 mm.



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2008.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan i 2008.

4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING

JONSVATNET

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

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

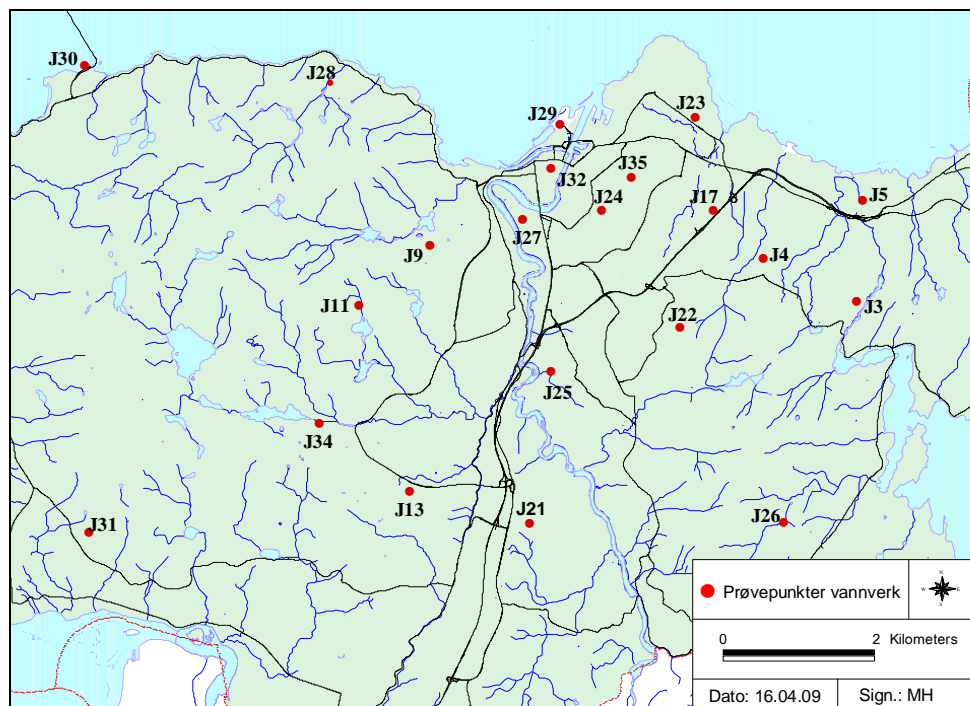
4.1 Vannverkskontroll

I 2008 ble det tatt vannprøver for analyse av den bakteriologiske og kjemiske kvaliteten på råvann og i nettprøver. Prøvepunkter for vannverket er vist i **figur 4.1**, jf. også Program for vannovervåking i Trondheim 2007 – 2008 (Nøst 2006). Analysene er foretatt ved Analysesenteret i Trondheim.

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

For Jonsvatnet vannverk foreligger følgende to uavhengige hygieniske barrierer:

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

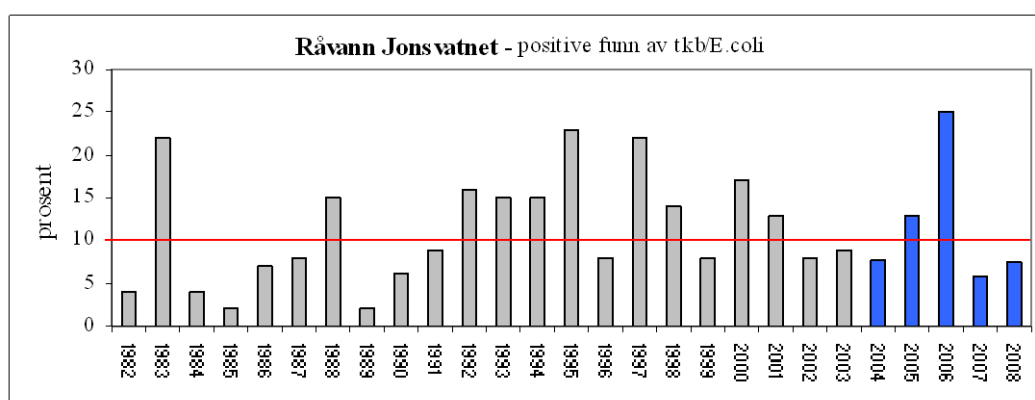


Figur 4.1. Prøvepunkter for vannverket.
Navn/lokalisering av prøvepunktene er angitt i Tabell 4.2.

Resultater og vurdering

Råvann

Råvannsprøver ble i 2008 tatt ut ca. ukentlig gjennom året fra inntaksvannet på Jervan (50 m`s dyp). 4 av 53 prøver (7,5 %) viste positive funn av E.coli. Nivåene var lave, kun 1 individ per 100 ml. Selv om målingene både i 2008 og 2007 var tilfredsstillende, viser tidligere års målinger og enkelthendelser at råvannskvaliteten i Jonsvatnet i dag ikke utgjør en 100 % sikker barriere mot helsefarlige smittestoffer (**figur 4.2**). Det er en målsetting at funn av tarmbakterier skal forekomme i mindre enn 10 % av de årlige prøvene. I de siste 10-12 årene etter at inntaksdypet ble lagt til 50 m`s dyp (i 1997) har årlig innslag av tarmbakterier i råvannet variert mellom ca. 6 % (2007) og 25 % (2006). Dette viser at råvannskvaliteten fremdeles er sårbar ovenfor bakterielle tilførsler fra nedbørfeltet. Planer for oppgradering av vannbehandlingen på VIVA er nå i gang for å oppnå optimal hygienisk sikkerhet.



Figur 4.2. Andel prøver (i prosent) av tkb/E.coli i årlige prøver av råvannet i perioden 1982-2008. Målsetting på 10 % er angitt med rød strek. - I perioden 1982-2003 er det målt på innhold av tkb - I 2004-2008 er det målt på innhold av E.coli

Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredsstillende. Resultatene fra 2008 samsvarer med tidligere målinger, og det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for de sentrale parametere som farge, turbiditet, og total organisk karbon (**tabell 4.1**).

Tabell 4.1. Kjemisk kvalitet på råvannsutttak i 2008.

	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	53	53	12
snitt	15	0,18	3,1
maks	17	0,26	3,8
min	14	0,13	2,5
Grenseverdi	20	4	5

Behandlet vann

Ved VIVA ble det i 2008 levert drikkevann med god kvalitet. Resultatene fra 21 prøvepunkter på ledningsnettet viser generelt god og tilfredstillende drikkevannskvalitet. Bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnettet. Avvik med forhøyede kintall (>100) ble påvist ved fire målepunkter (**tabell 4.2**); Reinåsen høydebasseng (3 avvik), Trondheim Byggservice, Risvollan (3 avvik), Kuhaugen høydebasseng (2 avvik) og VIVA (1 avvik). Funn av kolibakterier (1 individ per 100 ml) ble påvist i en prøve fra Grostadaunet høydebasseng og Flakk (venterom ved fergeleie). Ingen av de 21 målepunktene hadde funn av E.coli.

Tabell 4.2. Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2008.

	antall prøver	antall		Kintall > 100	KB>0	E.coli > 0
		bakterier pr.ml 22°	Middel			
Jonsvatnet vannverk				Antall prøver	Antall prøver	Antall prøver
J3 VIVA	53	5,4		1	0	0
J4 Jakobsli pumpestasjon	25	1,6		0	0	0
J5 Peterson Ranheim	25	2,2		0	0	0
J9 Sverresborg pumpestasjon	23	18		0	0	0
J11 Herlofsonløypa pump.st.	26	12,8		0	0	0
J13 Huseby høydebasseng	24	6		0	0	0
J17 Analysesenteret, Tunga	24	3,9		0	0	0
J21 Texaco, Østre Rosten	25	9,5		0	0	0
J22 Trondheim Byggserv. Risvollan	13	88,5		3	0	0
J23 Hell Bil, Lade	25	6,2		0	0	0
J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt	25	9,4		0	0	0
J25 Witro Bil, Fossegrenda	25	3,1		0	0	0
J26 Reinåsen høydebasseng	14	63,8		3	0	0
J27 St.Olavs Hospital	25	5,1		0	0	0
J28 Trollahaugen høydebasseng	12	12,9		0	0	0
J29 Pirbadet	24	11,4		0	0	0
J30 Flakk, venterom ved fergeleie	13	9,6		0	1	0
J31 Grostadaunet høydebasseng	12	4,3		0	1	0
J32 Brannstasjon, Kongensgate.	25	4,6		0	0	0
J34 Høgåsen høydebasseng	24	3,4		0	0	0
J35 Kuhaugen høydebasseng	14	90		2	0	0
Forskriftkrav						
Veiledende verdi				100	-	-
Største tillatte konsentrasjon	-	-			0	0

4.2 Dypvannsprøver i Jonsvatnet

Prøveomfang og analyser

Figur 4.3. viser oversikt over prøvepunktene.

Dypvannsprøver ble tatt på følgende prøvepunktene; Kilvatnet (A), Storvatnet (B), Storvatnet (C), Valen (D), Litjvatnet (F), Litjvatnet (G), og Osen (I). Prøvedyp er 5 og 30 m på punktene A, B, C og F, dyp 5 og 15 m på punkt G og 1 m's dyp på punkt D og I. Prøvehyppigheten varierte mellom punktene (fra 2 – 8 prøver gjennom året), flest prøver på punktene B, C, F og D, færrest ved punkt G. Prøveomfanget i 2008 er tilsvarende som foretatt i tidligere år. I tillegg ble det i 2008 (som i 2007) tatt 4 prøver for bakteriologiske analyser på prøvepunkt C og F uavhengig av det faste prøveprogrammet. Hensikten var å kunne fange opp eventuell uheldig vannkvalitetsutvikling under episoder med ustabile temperatur- og sirkulasjonsforhold i vannmassene.

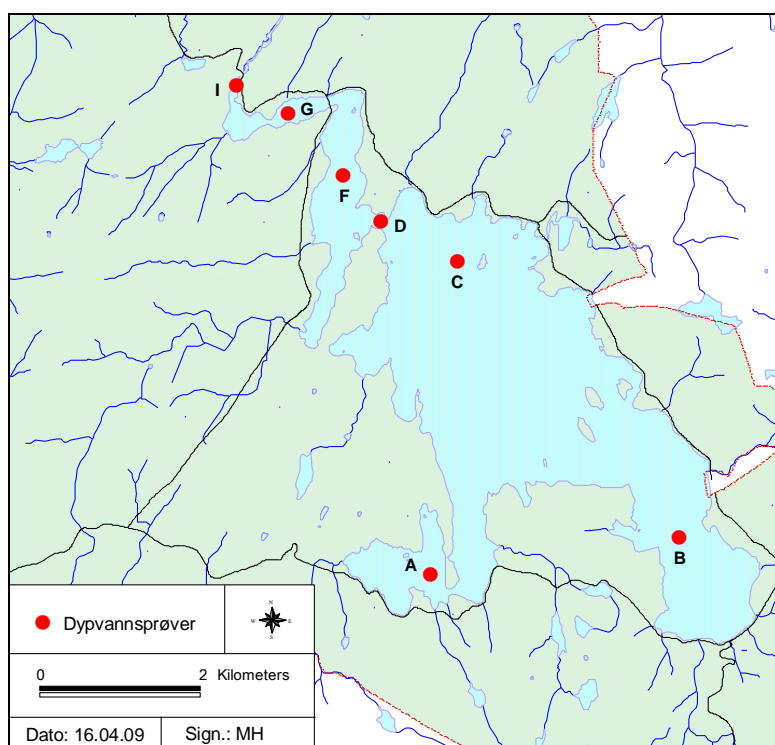
Følgende bakteriologiske parametre er målt;

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

Følgende kjemiske parametre er målt:

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

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



Figur 4.3. Prøvepunkter i Jonsvatnet.

Resultater og vurdering

Oversikt over den bakteriologiske og kjemiske vannkvaliteten på de ulike prøvepunktene i Jonsvatnet i 2008 er gitt i **vedlegg 1**. Plassering i tilstandsklasser for forskjellige forurensningsparametere (jf. SFT 1997) er gitt i **tabell 4.3**.

Tabell 4.3 Vannkvalitetstilstand i 2008 (i.h.t. SFT 1997).

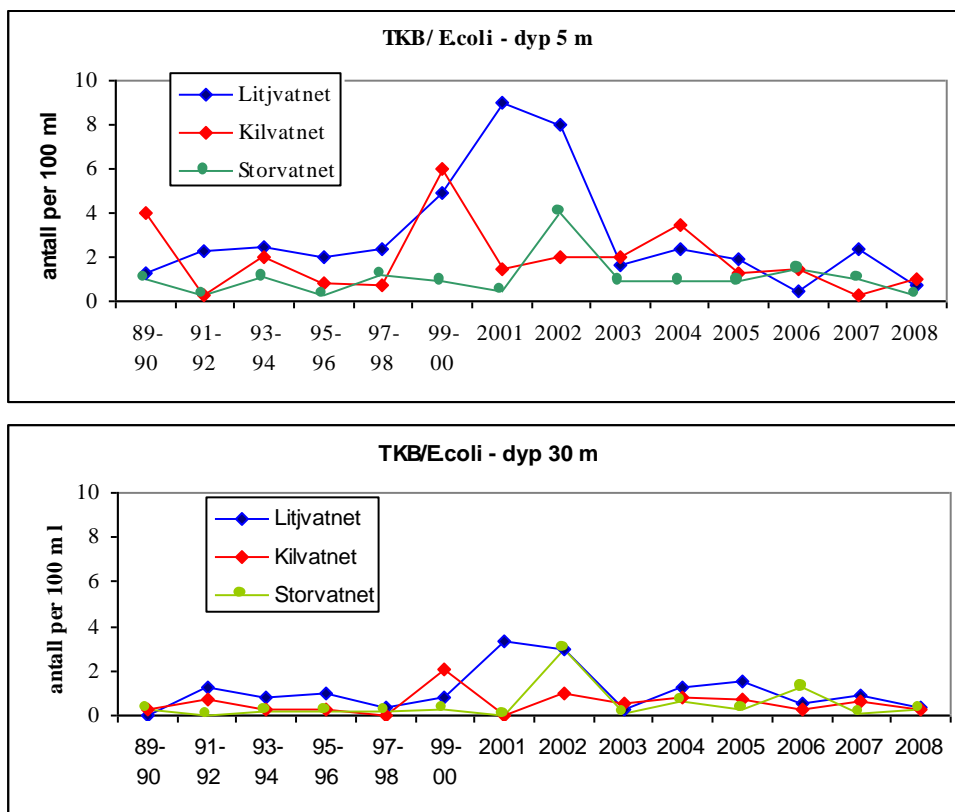
Jonsvatnet 2008						
Virkningsparametere	Tarmbakterier	Næringsstoffer	Forsurede stoffer	Partikler	Organiske stoffer	Oksygen
	E.coli	tot P tot N	pH	turbiditet	TOC fargetall	% - metning
Kilvatnet A – 5m	I - meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	III -mindre god	II - god
Kilvatnet A – 30m	I - meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	III -mindre god	II - god
Storvatnet B – 5m	I - meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	III -mindre god	I – meget god
Storvatnet B – 30m	I - meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	III -mindre god	II - god
Storvatnet C – 5m	I - meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	III -mindre god	II – god
Storvatnet C – 30m	I - meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	III -mindre god	II - god
Litjvatnet F – 5m	I - meget god	II – god	I – meget god	II - god	III -mindre god	II - god
Litjvatnet F – 30m	I - meget god	III – mindre god	I – meget god	I – meget god	III -mindre god	III – mindre god
Litjvatnet G – 5m	I - meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	III -mindregod	II - god
Litjvatnet G –15m	I - meget god	III – mindre god	I – meget god	II - god	II - god	IV – dårlig
Osen I – 1m	II - god	II – god	I – meget god	II – god	III -mindre god	II - god
Valen D – 1m	I – meget god					

Bakteriologisk vannkvalitet

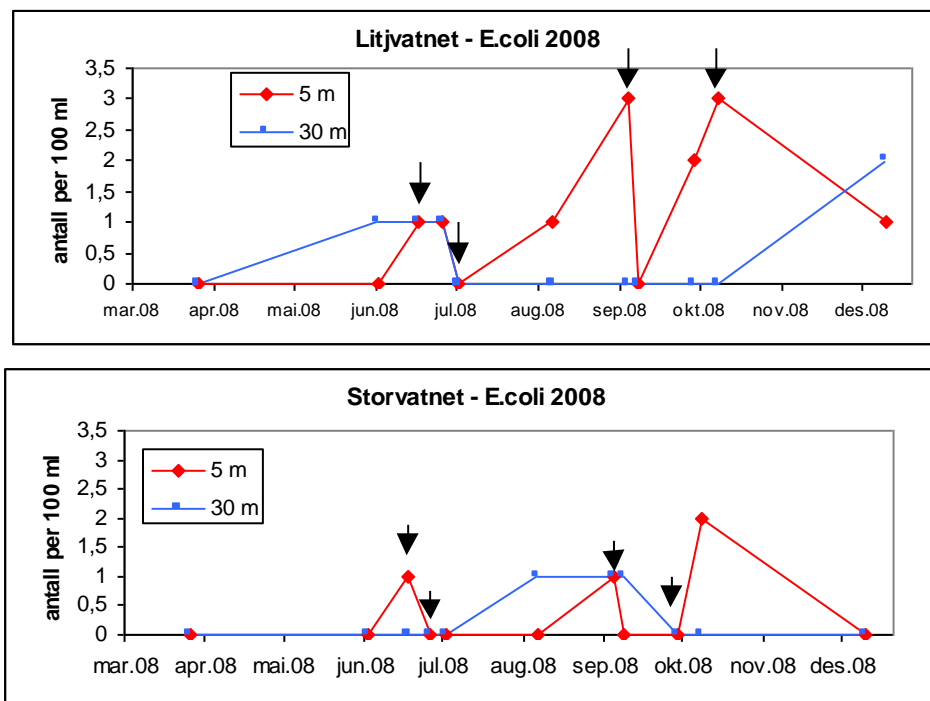
Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2008 var tilfredstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Forekomst av E.coli tilsvarer tilstandsklasse I - *Meget god* etter SFT's klassifisering av tarmbakterier i ferskvann (SFT 1997). Målepunkt Osen hadde noe høyere nivåer, tilstandsklasse II – *God*.

Det har ikke skjedd vesentlige endringer i bakterienivået de siste årene. Gjennomgående stabile og lave verdier er målt i alle deler av Jonsvatnet (**figur 4.4**). Men måleprogrammet har fanget opp at under spesielle meteorologiske forhold (kraftig nedbør og vind) kan høyere bakterienivåer måles i vannmassene. Særlig gjelder dette i Litjvatnet. Dette ble målt senest i 2001 og 2002. Slike tilstander kan påvirke råvannet inn til vannbehandlingsanlegget. Kritiske perioder vil være spesielt på våren/forsommeren og høst med dårlig utviklet temperatursjiktning i vannmassene.

For å fange opp mulig ugunstig vannkvalitetsutvikling i vannmassene ble det både i 2007 og 2008 tatt vannprøver, uavhengig av det faste prøveprogrammet, på prøvepunktet C i Storvatnet og F i Litjvatnet på 4 tidspunkter (vår/høst) med mye nedbør og vind. I 2007 ble det ikke påvist noen ugunstig vannkvalitetsutvikling verken i overflatevannet eller dypvannet under de 4 periodene vi målte utover høsten dette året. I 2008 ble 2 prøver tatt både under vår og høstsituasjon. Høstprøvene i Litjvatnet viste økning i bakterieverdiene i overflatevannet, men ingen endring i dypvannet (**figur 4.5**). Prøvetaking under sårbarhetsperioder vil følges opp både i 2009 og 2010 (Nøst 2008).



Figur 4.4. Utvikling i innhold av tarmbakterier (middelverdier tkb/E.coli) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet. Tkb målt i perioden 1989-2003, E.coli fra og med 2004. Sammenliknende prøver av tkb og E.coli i 2003-04 viste et tilnærmet 1:1 forhold



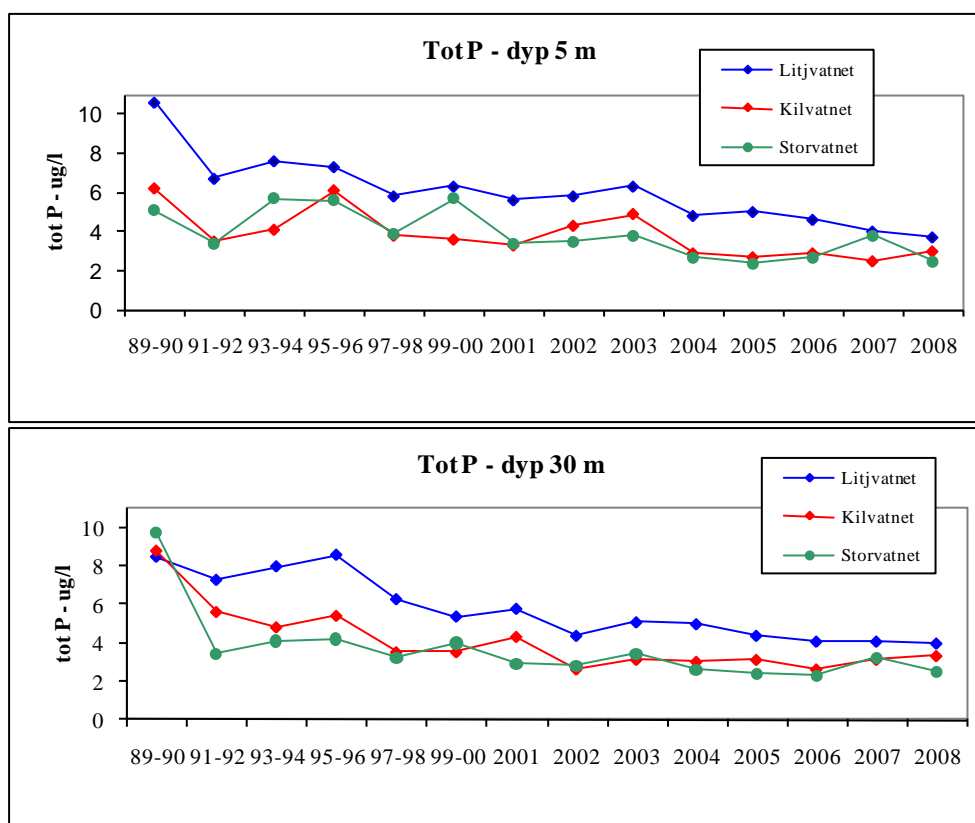
Figur 4.5. Innhold av E.coli i vannprøver i Litjvatnet (prøvepunkt F) og Storvatnet (prøvepunkt C) i 2008. Pilene markerer tidspunkt for prøvetaking under sårbarhetsperioder (kraftig nedbør og vind) utover høsten.

Næringssaltinnhold (fosfor og nitrogen)

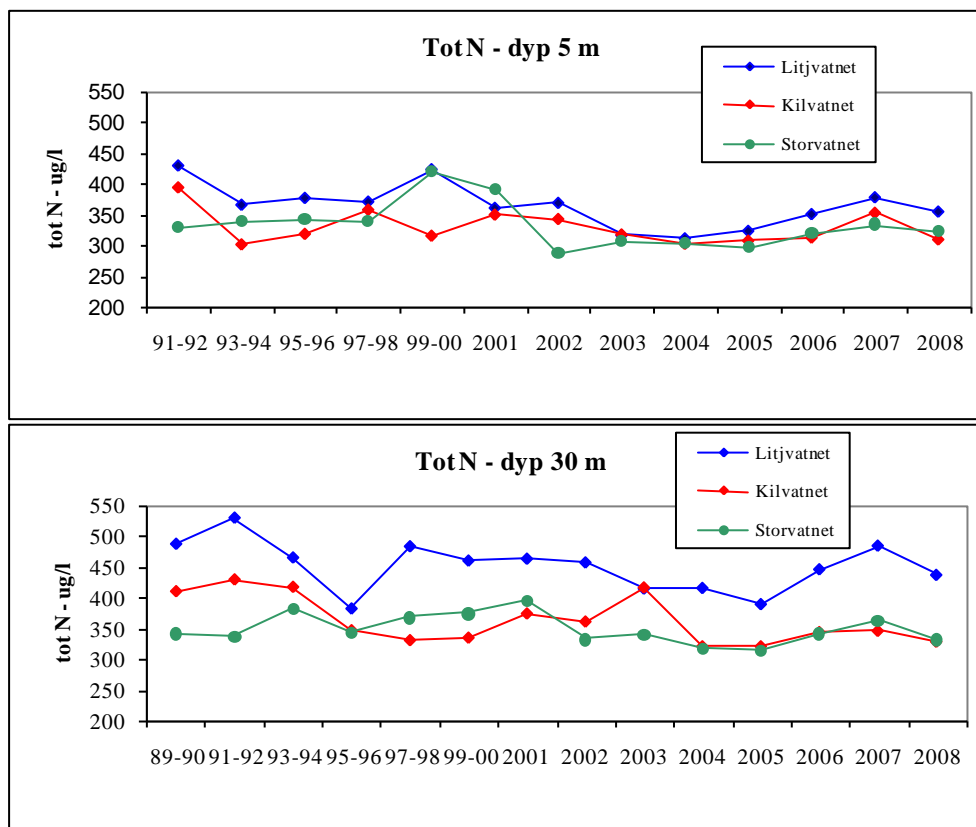
I Storvatnet har fosfornivået både i overflatelaget og dypvannet stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå de siste årene, omkring 3 - 4 µg/l. Nitrogeninnholdet har også vært stabilt gunstig i flere år, og verdiene ligger mellom 300 og 400 µg/l. Målingene for fosfor og nitrogen i 2008 viser ingen avvik fra tidligere år. Samlet tilsvarer næringssaltnivåene i Storvatnet i 2008 tilstandsklasse II – *God*.

Kilvatnet har gjennom flere år hatt noenlunde tilsvarende fosfornivå som i Storvatnet, men enkeltmålingene har vist noe større variasjon. Tilsvarende kan nitrogeninnholdet også være mer variabel. Målingene både i 2007 og 2008 indikerer at Kilvatnet nå har fått mer stabile nivåer for fosfor og nitrogen. Som for Storvatnet tilsvarer næringssaltnivåene i Kilvatnet tilstandsklasse II – *God*.

I Litjvatnet ligger næringssaltnivåene noe høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet. Men fosfornivået har over år vist en positiv utvikling og målingene de siste 2-3 årene tyder også på at nivåene er blitt mer stabile, stort sett lavere enn 5 µg/l både i overflata og dypvannet. Målepunktet F hadde i 2008 et årsmiddel for innhold av fosfor på h.h.v 3,7 og 4,0 µg/l i overflatevann og dypvann (**figur 4.6**). Dette er det laveste nivå som er målt gjennom de siste 20-årene. I indre deler av Litjvatnet er fosfornivåene fremdeles variable, jfr. målepunkt G **vedlegg 1**. Nitrogenverdiene i dypvannet i Litjvatnet har ligget klart høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet, også målt i 2008 (400 - 500 µg/l), (tilstandsklasse III- *Mindre god*).



Figur 4.6. Total fosfor (middelverdier µg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.

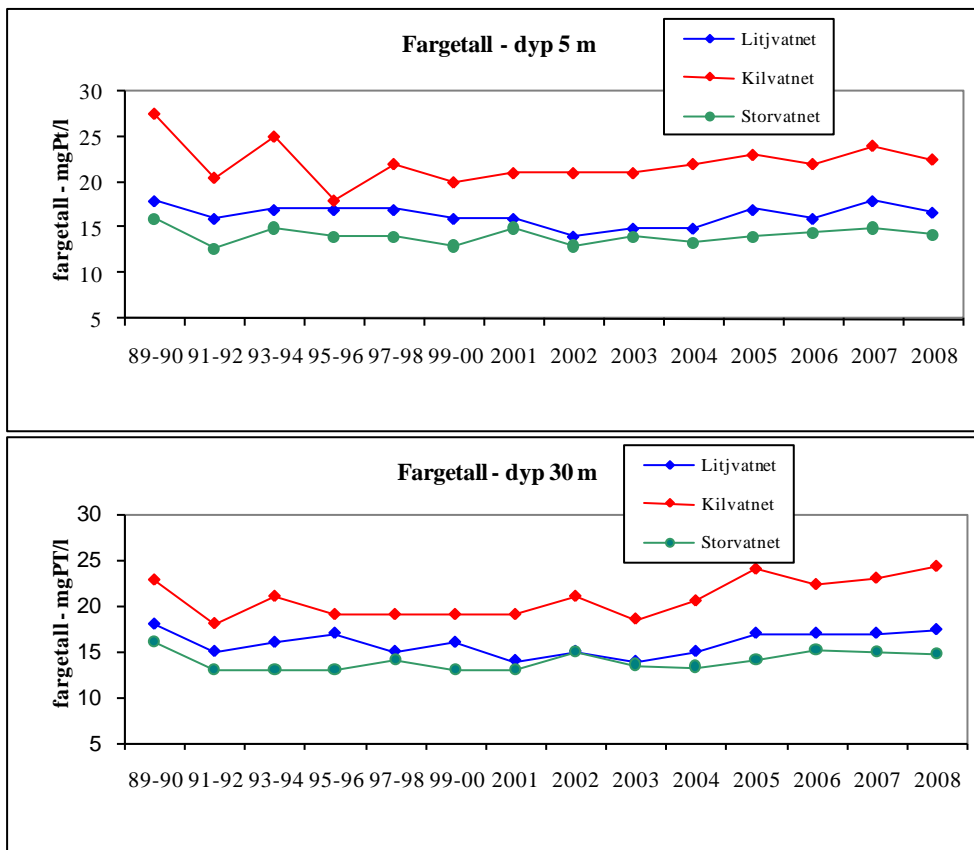


Figur 4.7. Total nitrogen (middelverdier µg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

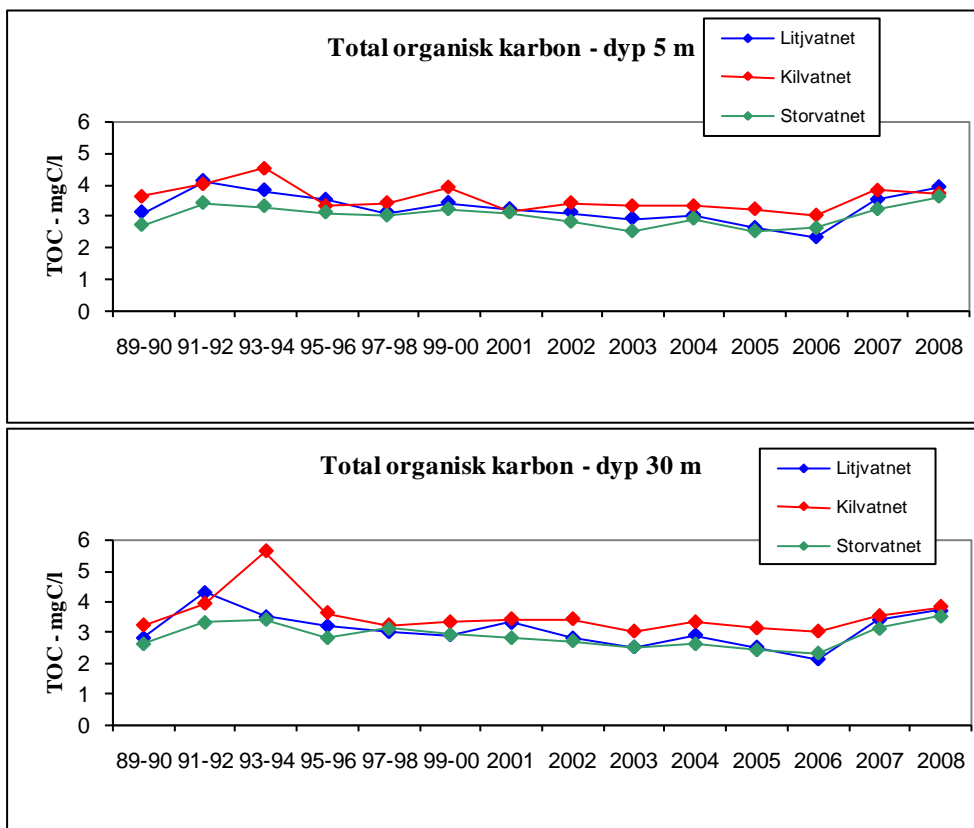
Organiske stoffer (fargetall total organisk karbon)

Målinger i perioden 1989-2008 viser at fargetallet i Storvatnet har vært stabilt gunstig, middelverdi 13-15 mg Pt/l, både i overflatevannet og dypvannet (figur 4.8). Litjvatnet har også hatt stabilt gunstige fargetall i denne perioden (middelverdi 15-18 mgPt/l). Fargetallet i Kilvatnet ligger gjennomgående høyere enn 20 mgPt/l. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i fargetallet de siste 20 -årene. Fargetall mellom 15 og 20 mgPt/l anses som godt egnet til drikkevann (SFT 1997).

Innholdet av total organisk karbon har det siste tiåret for det meste ligget mellom 2,5 og 3,5 mgC/l, tilsvarende tilstandsklasse II –god (figur 4.9). Etter 2006 gir målingene indikasjoner på en økning i TOC-nivåene i alle deler av Jonsvatnet (i 2008 tilstandsklasse III – Mindre god).



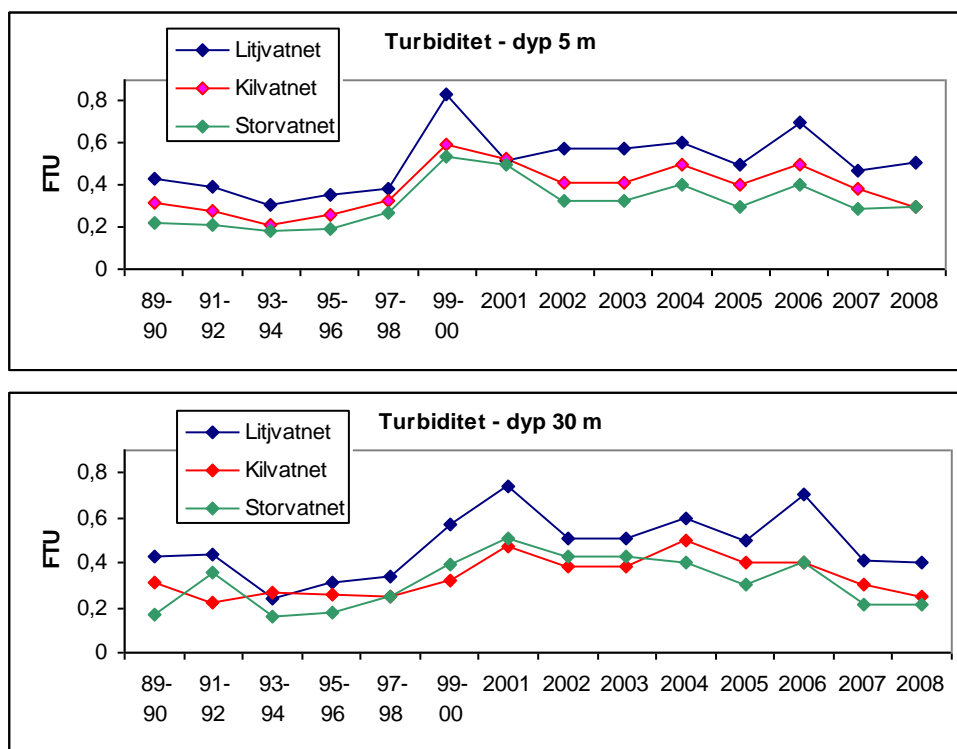
Figur 4.8. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet



Figur 4.9. Total organisk karbon – TOC (middelverdier mgC/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

Partikler (turbiditet)

Partikkelinnholdet i Jonsvatnet er generelt lavt (0,3 – 0,6 FTU), tilstandsklasse I-II (*Meget god – God*) (**figur 4.10**). Litjvatnet har noe høyere verdier for turbiditet enn Storvatnet og Kilvatnet. Turbiditeten ved utløpet ved Osen er mer variabel enn de øvrige målepunktene. Dataene fra langtidsserien 1989-2008 indikerer en svak økning i turbiditeten i alle deler av Jonsvatnet utover 1990-tallet. Utover 2000-tallet sees en stabilisering og bedring av nivåene. Særlig viser målingene i 2007 og 2008 stabile og gunstige nivåer for turbiditet.



Figur 4.10. Turbiditet (FTU) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

Forsurede stoffer (pH)

pH verdiene på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2008 tilsvarer klasse I – *Meget god*. De fleste målingene ligger omkring eller litt over pH 7. Optimalt nivå for pH i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand ligger i området pH 6,5 - 7,5. Med få unntak ligger samtlige målinger av pH i Jonsvatnet de siste 20 årene innenfor dette optimale nivået.

Oksygeninnhold

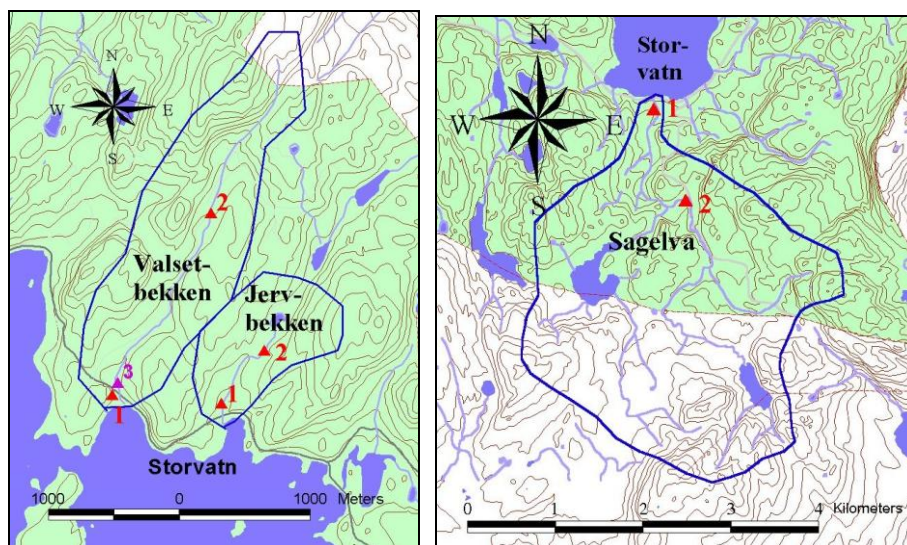
Oksygeninnholdet i overflatevannet i alle deler av Jonsvatnet i 2008 er tilfredsstillende med metningsprosent mellom 65 - 81 %. Oksygenforbruket er større i dypvannet og særlig er dette merkbart i de indre deler av Litjvatnet. Oksygenmetningen i dypvannet ved punkt G i Litjvatnet har i mange år vært lavt, omkring 20 % (tilstandsklasse IV – *Dårlig*). Dette nivået ble også målt i 2008. Dypvannet ved punkt F i Litjvatnet kommer i 2008 noe dårligere ut enn målinger etter år 2000 med oksygenmetning på 41 % (tilstandsklasse III – *Mindre god*). For øvrig har det ikke skjedd vesentlige endringer i oksygenforholdene i de ulike delene av Jonsvatnet de siste årene.

4.3 Overvåking av tilløpsbekker til Storvatnet

Jervbekken og Valsetbekken renner ut i nærområdet til drikkevanninntaket, og drenerer områder med jordbruksdrift. I feltet til Valsetbekken finnes også kommunalt avløpsnett. Nedbørfeltene til de to bekkene er små, henholdsvis 0,55 km² og 1,75 km². Den bakteriologiske vannkvaliteten i bekkene er overvåket siden år 2000, og det er hvert år tatt prøver på to punkter; st.1 og st.2. Disse representerer henholdsvis områder nedstrøms og oppstrøms i forhold til antatt viktigste forurensningskilde; gårdsbruk med husdyrdrift. I årene 2006 - 2008 er prøvetakingen i Valsetbekken utvidet med et ekstra prøvepunkt, st.3, som er plassert like ovenfor pumpestasjonen for å fange opp eventuelle forurensningsbidrag fra kommunalt avløpsnett.

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

I 2008 ble det i de tre bekkene tatt prøver med 1-2 ukers mellomrom gjennom året. Til sammen er det tatt ut ca. 300 prøver. Bakteriologiske data er gitt i **vedlegg 2**. Nedenfor er innhold av tkb kommentert.



Figur 4.11. Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva med nedbørfelt.

Miljømål i tilløpsbekkene

Sikring av drikkevannskvaliteten krever bla. at den bakteriologiske vannkvaliteten i ”risikobekkene” Valsetbekken og Jervbekken ligger på et stabilt akseptabelt nivå. Målinger i de to bekkene sammenholdt med målinger i Sagelva (referansebekk) de siste årene har gitt grunnlag for å angi lokale vannkvalitetsgrenser i tilløpsbekker til Storvatnet (Nøst 2006). Mulig forurensningsrisiko overfor drikkevannet tilsier et strengt, men realistisk miljømål for bakteriologisk vannkvalitet i bekkene.

Følgende klassifisering innhold av tkb er satt for tilløpsbekkene til Storvatnet:

1. Årsmiddel tkb per 100 ml

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

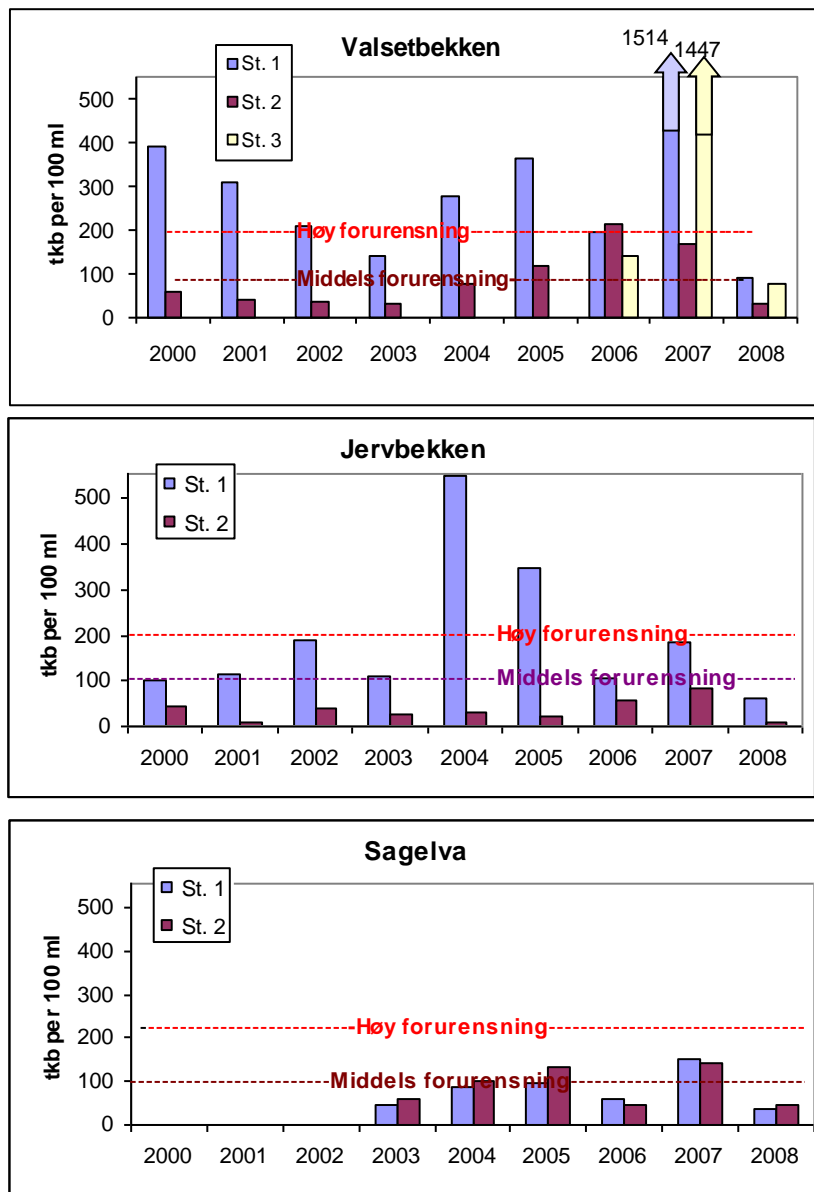
2. Bakteriologisk vannkvalitet (enkeltmålinger) – tkb per 100 ml

Meget høy forurensning- Uakseptabel vannkvalitet
> 1000

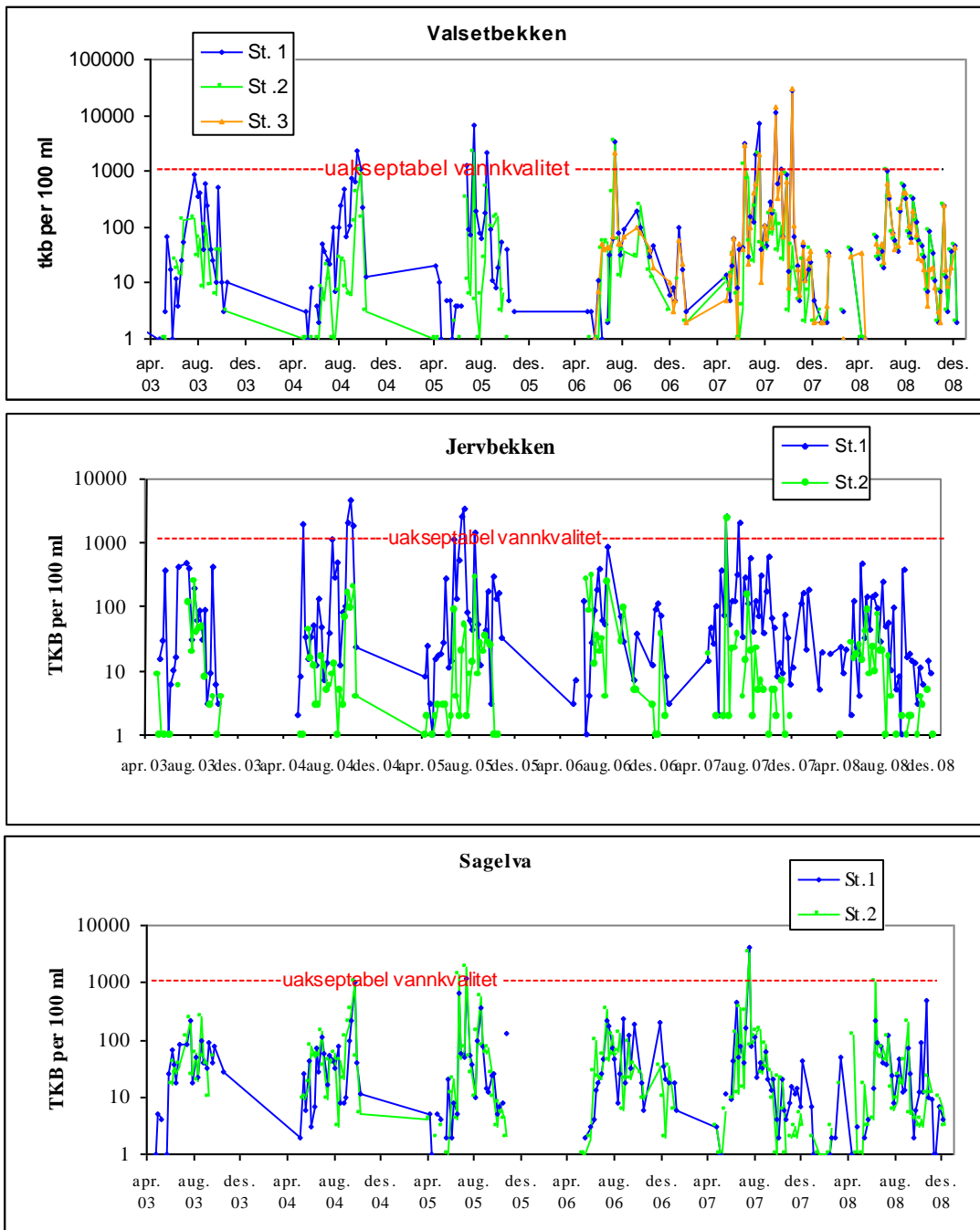
Resultater og vurderinger

Nedre del av Valsetbekken og Jervbekken er mest utsatt for gjennombrudd av forurenset vann (uakseptabel vannkvalitet). Årsmiddel for tkb i nedre del av Valsetbekken og Jervbekken kan være høyere enn 200 tkb per 100 ml , dvs. høy forurensning (**figur 4.12**). Særlig kom dette til uttrykk i Valsetbekken i 2007 da med svært høye nivåer. Høye bakterienivåer opptrer som regel i forbindelse med nedbørsepisoder og økt avrenning fra feltet.

Målingene i 2008 indikerer at det har skjedd en reduksjon i forurensningen til Valsetbekken og Jervbekken. Endringene er så vidt store at forskjeller i nedbørsforhold mellom år ikke antas å slå så klart ut på bakterienivåene. Tiltak med utkjøring av gjødsel fra Jervbekken de siste par årene og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene antas å ha bidratt vesentlig til lavere forurensningsbelastning i 2008. Sammenliknet med bakterienivåene i Sagelva, som antas å representere bakgrunnsnivå for områder i Jonsvatnets nedbørfelt, har både Valsetbekken og Jervbekken tilfredsstillende bakterienivåer i 2008. Bare en måling i nedre del av Valsetbekken (st.1) viser uakseptabel vannkvalitet (1000 tkb per 100 ml) under en nedbørsperiode i juni (døgnnedbør 10-11. juni på 14 mm) (**figur 4.13**). Samme bakterienivå ble også påvist i øvre del av Sagelva. For øvrig ble det målt gunstige bakterienivåer i alle tre bekkene gjennom året.



Figur 4.12. Årsmiddel tarmbakterier (tkb) i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva. Vannkvalitetetsgrenser for middels (100 tkb) og høy (200 tkb) bakteriologisk forurensning er angitt.



Figur 4.13. Målinger av innhold av tarmbakterier (tkb) i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva i årene 2003-2008. Merk: logaritmisk skala.

4.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

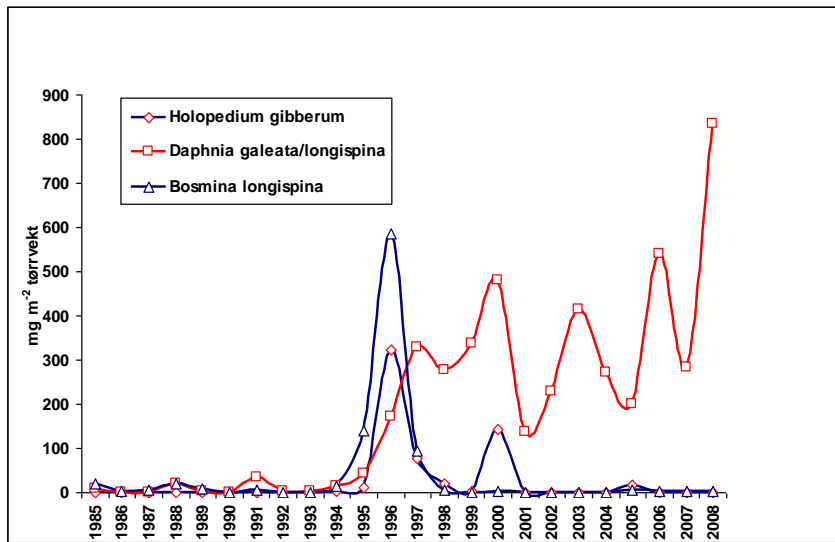
Planktonundersøkelser i Jonsvatnet gjennomføres årlig av NTNU, Vitenskapsmuseet (v/ Jan Ivar Koksvik og Helge Reinertsen). Det gis her en oppsummering av resultater, med vekt på tilstandsvurdering i Litjvatnet .

For utviklingen av vannkvaliteten i Litjvatnet de senere årene har forekomsten av dyreplanktongruppen vannlopper (Cladocera) og spesielt utviklingen av *Daphnia longispina* utvilsomt hatt en positiv betydning. Arten er effektive filterorganismer som er viktige for vannkvaliteten ved at de fjerner planktonalger og strukturerer algesammensetningen i ønsket retning. Disse funksjonene utgjør den biologiske selvrensningsevnen som sammen med reduserte tilførsler av næringssalter (fosfor og nitrogen) har ført til en bedring av vannkvaliteten.

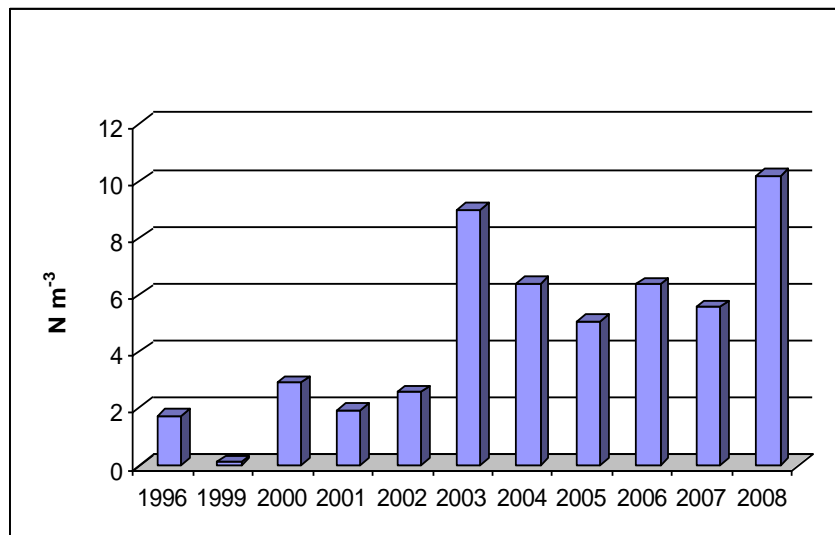
I Litjvatnet hadde gruppen vannlopper (Cladocera) størst gjennomsnittsbiomasse med 838 mg tørrvekt/m² i 2008. *Daphnia longispina* var meget sterkt dominerende art (**figur 4.14**). *Daphnia galeata* og *Bosmina longispina* utgjorde til sammen bare 2 % av gjennomsnittsbiomassen. *Holopedium gibberum* (gelekreps) ble ikke funnet i 2008. Før sammenbruddet i zooplanktonpopulasjonene i 1984-1985 var *B. longispina* den dominerende zooplanktonarten, og *D. galeata* var eneste art av slekten *Daphnia* før 1998. I juli og august 2008 opptrådte *D. longispina* med til dels ekstremt store individer, opptil 2,4 mm lengde. Store *D. longispina* er meget effektive beitere av planktonalger (phytoplankton). Muligheten for å utvikle så store individer som i Litjvatnet betinges av gunstige næringsforhold og at predasjonstrykket er minimalt. *D. longispina* kom inn som ny art i Litjvatnet i 1998-1999 og klarte overraskende å utvikle en livskraftig populasjon til tross for stor tetthet av *Mysis relicta*. *D. longispina* er kjent for å være et svært attraktivt byttedyr for mysis og er en av artene som har vist seg å gå sterkest tilbake i mysis-sjøer. Det som har skjedd i Litjvatnet er foreløpig vanskelig å forklare og har vakt oppsikt blant forskere som arbeider i mysis-sjøer både i Skandinavia og Nord-Amerika.

Tettheten av mysis i 2008 var den største som er registrert etter sammenlignbare innsamlinger startet i 1996 (**figur 4.15**). Den store biomassen av *D. longispina* er også overraskende på den denne bakgrunn. I prøver tatt i mørket i oktober-november, når en stor del av mysis-bestanden finnes fritt i vannmassene, ble det registrert 10 individer/m³. Til sammenlikning er det målt tettheter av mysis i Snåsavatnet på 0,2 - 2,1 ind./m³, Selbusjøen 0,4 - 2,8 ind./m³ og Storvatnet (Jonsvatnet) 0,6 - 1,0 ind./m³.

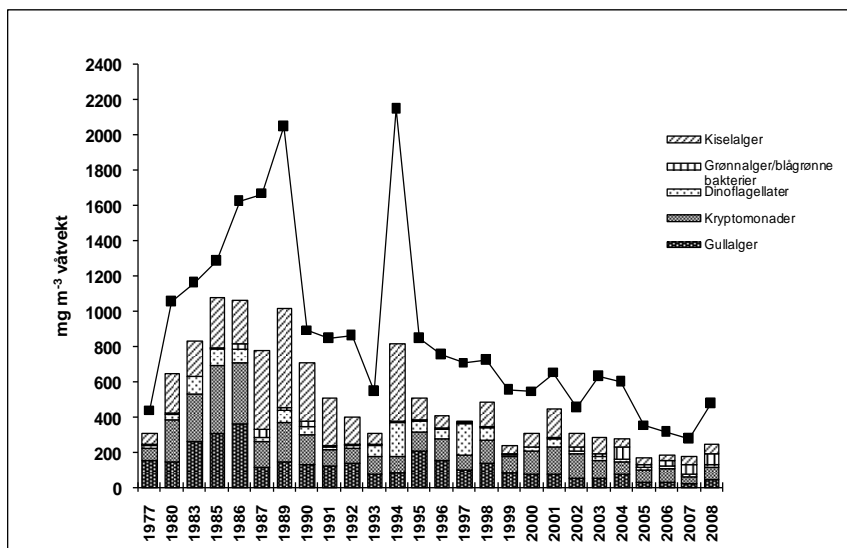
Gjennomsnittlig algebiomasse i Litjvatnet på prøvedagene i perioden juni – oktober i 2008 på 249 mg våtvekt/m³ er noe i overkant av tilsvarende registrerte biomasser i de senere år (**figur 4.16**), men i en karakteristisk størrelsesorden for oligotrofe innsjøer. Et annet karakteristisk trekk for 2008 var økende dominans av kryptomonader og kolonidannende alger utover i prøveperioden. Dette kan tolkes som en ytterligere bekreftelse på at det har funnet sted en oligotrofiering (dvs. redusert tilgang på næringssalter) i Litjvatnet i de senere år. Biomasseutvikling og artsammensetning gjennom resten av 2008-sesongen preges av sterkt beitepress fra zooplanktonet, da kun hurtigvoksende kryptomonader og i utgangspunktet ikke beitebare kolonidannende arter dominerte algeplanktonet



Figur 4.14. Biomasseutvikling av Cladocera (vannlopper) i Litjvatnet 1985 – 2008.



Figur 4.15. Tetthet av *Mysis relicta* i Litjvatnet 1996 – 2008.



Figur 4.16. Alger i Litjvatnet. Gjennomsnittsbiomasse juni-sept. og maksimal registrert biomasse (0-10 m) i perioden 1977-2008.

5 BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD

5.1 Vannkvalitetsnormer badevann

Formålet med måleprogrammet for friluftsbad i ferskvann og saltvann er i første rekke å framskaffe tilstrekkelig data til å kunne gi befolkningen anvisninger om eventuell helseisiko ved bading. Etter kommunehelsetjenestelovens bestemmelser har lokal helsemyndighet tilsynsansvar når det gjelder vannkvalitet for friluftsbad.

Statens helsetilsyn (1994) har utarbeidet normer for tilsyn med vannkvaliteten i friluftsbad. Eksisterende 3 klassebetegnelser (*God*, *Mindre god* og *Uakseptabel*) for badevannskvalitet er gitt i regelverket " *Vannkvalitetsnormer for friluftsbad* " (**tabell 5.1**).

Disse betegnelsene og normene harmoniserer dårlig med det som ligger i nytt *EU-direktiv 2006/ 7/EG av 15 feb 2006*. Trondheim kommune har derfor fra 2006 valgt å benytte betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser. **Tabell 5.2** viser kommunens tilpasninger til de nye betegnelsene og normverdiene for de ulike vannkvalitetsparametrene.

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

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

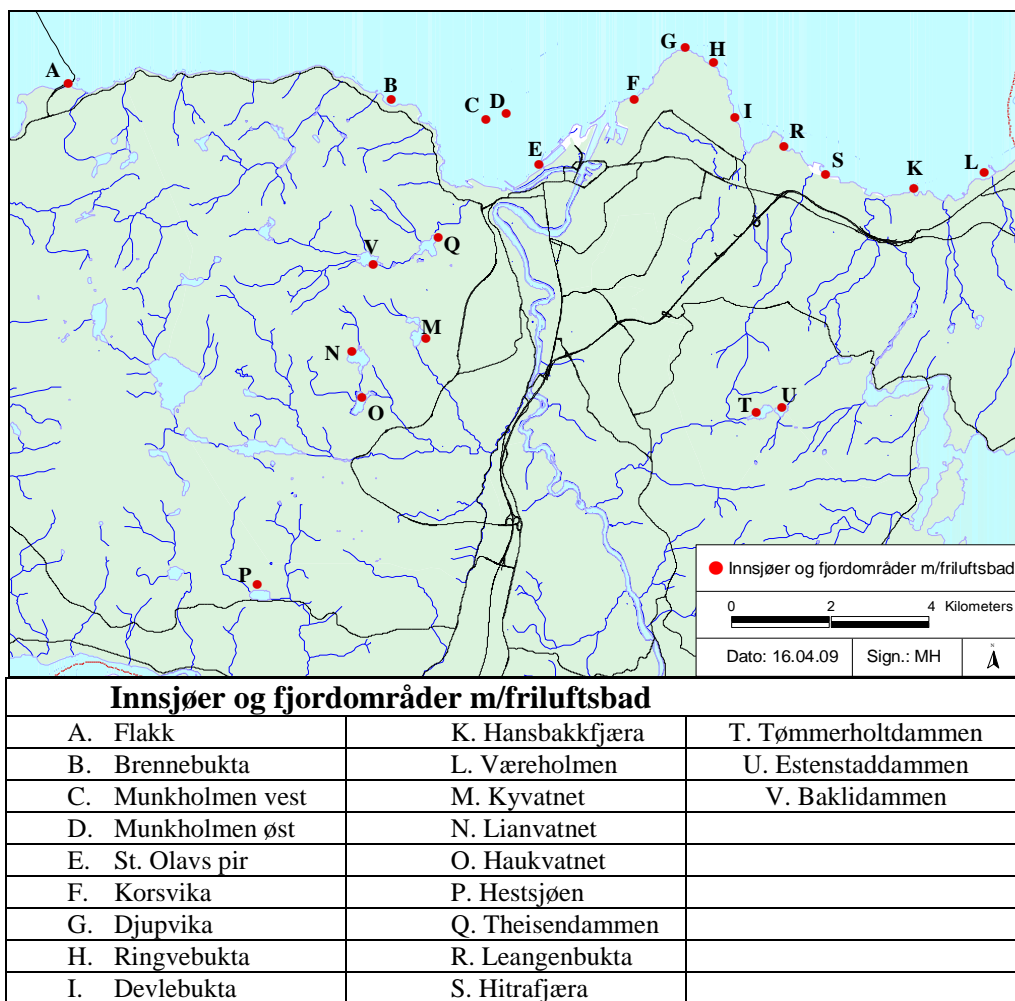
Tabell 5.2. Vurderingsgrunnlag for innhold av bakterier i Trondheim kommune (jfr nytt EU-direktiv).

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

5.2 Badevannsprøver

I 2008 ble det tatt prøver fra 21 lokaliteter (13 saltvannsløk. og 8 ferskvannsløk.). Til sammen ble det tatt 8 prøver fra hver lokalitet gjennom badesesongen (mai - august). De fleste av lokalitetene har blitt overvåket de siste 10-15 årene. Oversikt over badeplassene er vist i **figur 5.1**.

Badevannsprøvene ble i 2008 analysert på E.coli (samsvar med EU-direktiv). Tidligere år er det analysert på tkb. Et utvalg med sammenlignende målinger av E.coli og tkb i 2008 viste tilnærmet 1:1 forhold. Resultatene fra de enkelte lokalitetene i 2008 er presentert i **vedlegg 3**.



Figur 5.1. Oversikt over lokaliteter for badevannsovervåking.

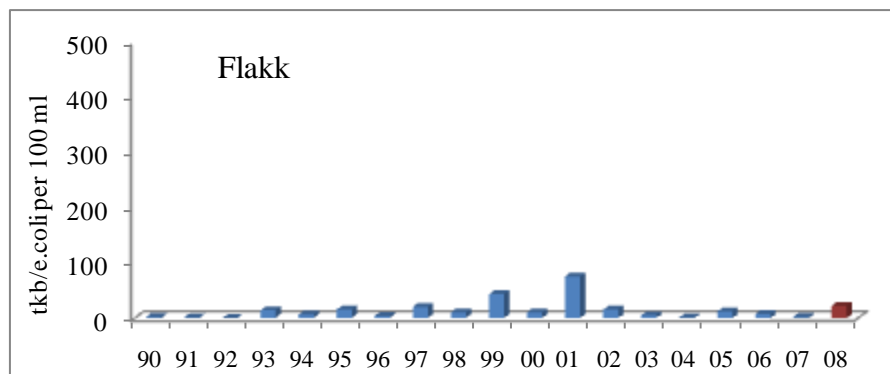
5.3 Vannkvalitet badeplasser i saltvann

For de fleste saltvannslokalitetene finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langstidsutvikling i badevannskvalitet siden omkring 1990. En oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle saltvannslokaliteter den siste femårsperioden er gitt i tabell 5.3.

Tabell 5.3. Vannkvalitet badeplasser i saltvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig. Tallverdi oppgitt som 95-percentil jf. tabell 5.2. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-perc. samlet for alle årene 2004-2008

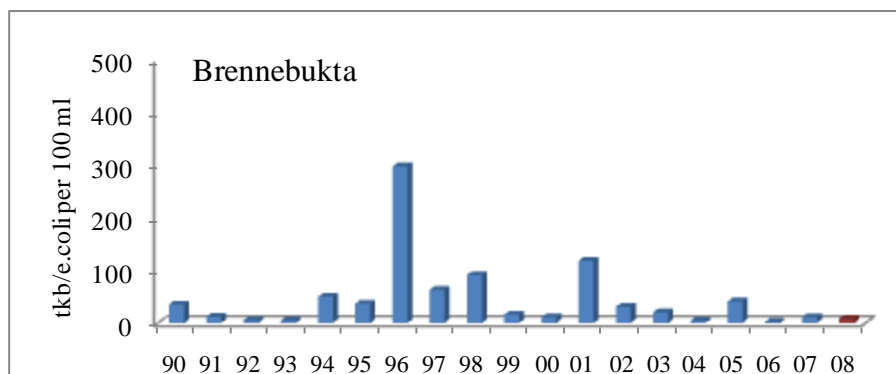
Badeplass	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008	2004- 2008
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	E.coli /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	
Flakk camping	3	58	28	6	82	I	I	I	I	I	I- (34)
Brænebukta	9	174	5	35	10	I	I	I	I	I	I-(37)
Munkholmen V	9	44	134	70	225	I	I	I	I	I	I-(142)
Munkholmen Ø	50	109	145	229	104	I	I	I	I	I	I-(130)
St. Olavs pir	48	152	90	1224	220	I	I	I	III	I	II- (295)
Korsvika	130	1076	150	1104	915	I	III	I	III	III	III- (1182)
Djupvika	48	751	47	1196	342	I	III	I	III	II	II- (437)
Ringvebukta	40	460	265	138	456	I	II	II	I	II	II- (340)
Devlebukta	14	690	28	51	34	I	III	I	I	I	I- (67)
Hansbakkfjæra	71	212	31	64	41	I	I	I	I	I	I- (95)
Væreholmen	40	97	69	278	91	I	I	I	II	I	I- (108)
Leangenbukta	25	408	31	156	38	I	II	I	I	I	I- (197)
Hitrafjæra	100	1888	110	3800	671	I	III	I	III	III	III-(1400)

Flakk har gjennom mange år hatt den mest stabile og beste vannkvaliteten med lave verdier for tarmbakterier. Badevannskvaliteten har i alle år etter 1990 vært *Utmerket*. I 2008 ble det målt lavt bakterieinnhold (0-10 E.coli). En måling i mai viste noe høyere bakterieinnhold (120 E.coli).



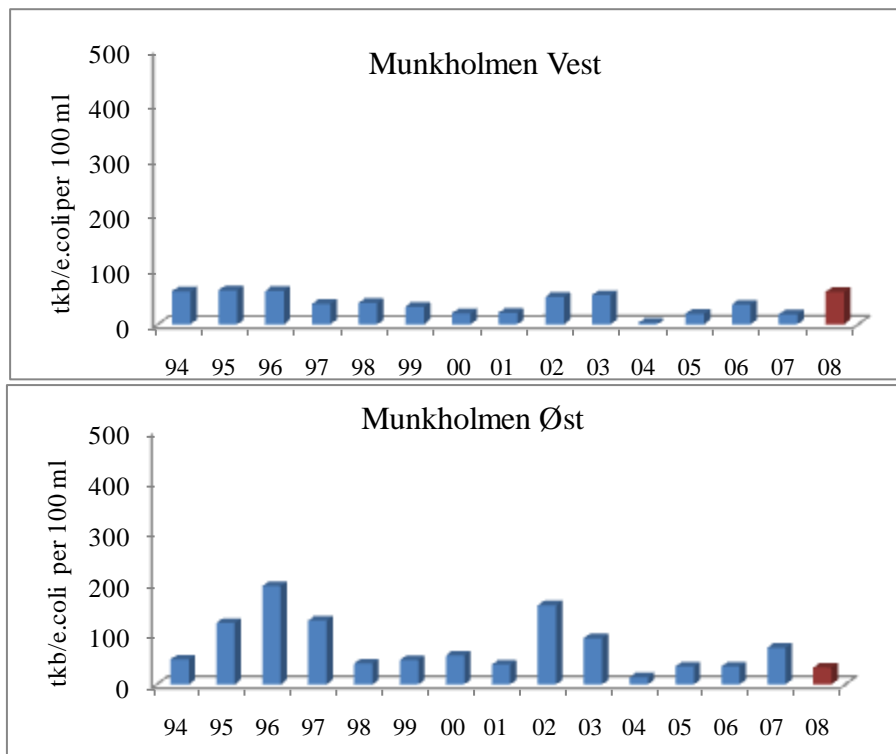
Figur 5.2. Badeplass: Flakk
Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

Brennebukta har også gjennom mange år hatt gunstig vannkvalitet, og enkeltmålinger med bakterietall høyere enn 100 tkb er blitt sjeldnere. I 2008 var vannkvaliteten svært god med målinger fra 0- 10 E.coli. Badevannskvaliteten har vært *Utmerket* i flere år.



Figur 5.3. Badeplass: Brennebukta
Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

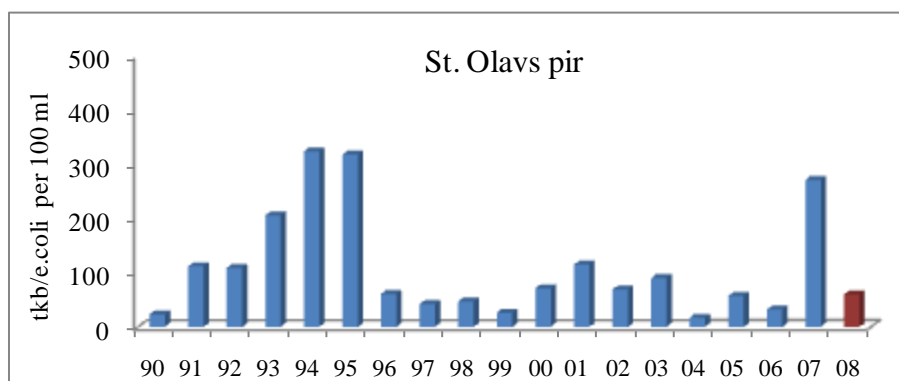
Munkholmen har de senere år fått en stabilisering av bakterieinnholdet på et gunstig nivå. På begge sidene av Munkholmen har vannkvaliteten den siste femårsperioden vært *Utmerket*. I 2008 ble det målt lave bakterietall i perioden mai - juli (10 E.coli). Målingene i august viste noe høyere nivåer, særlig på vestsiden, opptil 270 E.coli.



Figur 5.4. Badeplass: Munkholmen

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

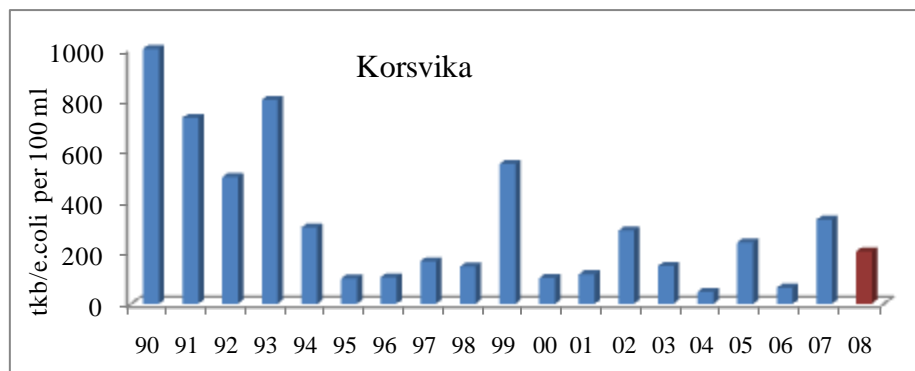
St. Olav Pir har hatt en merkbar bedring i vannkvaliteten etter 1995. Høyt bakterieinnhold er likevel målt etter år 2000, og viser at badeplassen fremdeles er sårbar for episodisk forurensning. Dette var særlig merkbart i 2007 da vannkvaliteten var i kategori *Dårlig*. I 2008 var målingene langt mer stabile enn året før, og vannkvaliteten karakteriseres som *Utmerket*. Høyeste måling i 2008 var 310 E.coli. Samlet for den siste 5-års perioden vurderes badevannskvaliteten (95-persentil av tkb/E.coli) ved St. Olav pir å være *God* (tilstandsklasse II).



Figur 5.5. Badeplass: St. Olavs Pir

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

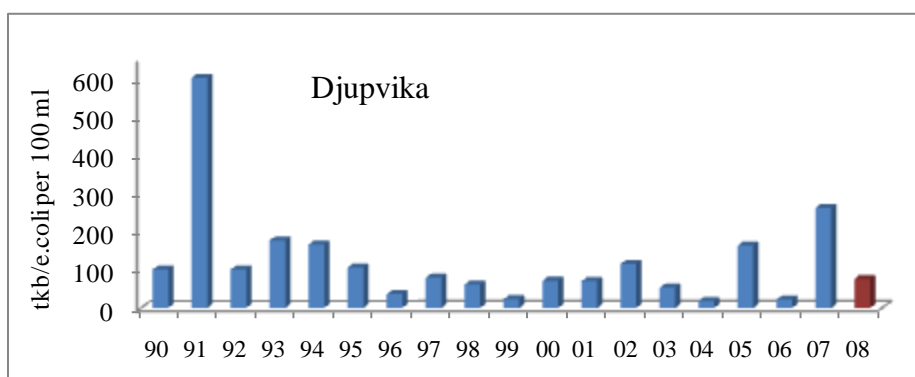
Korsvika hadde fram til midten av 1990-tallet dårlig vannkvalitet, men senere har det skjedd en bedring og vannkvaliteten har blitt mer stabil. Noen enkeltmålinger de senere år har likevel vist at Korsvika fremdeles er utsatt for hendelser med tilførsel av kloakkforurensning. Dette skjedde også i 2008, der målingen 19. august viste høyt innhold av E.coli (1300). Årsaken er mest sannsynlig kloakkpåvirkning knyttet til avvik ved Ladehammeren renseanlegg. Øvrige målinger i 2008 viste tilfredsstillende vannkvalitet. Både i 2007 og 2008, samt samlet for den siste femårsperioden karakteriseres den bakteriologiske vannkvaliteten (95-persentil av tkb/E.coli) ved Korsvika som *Dårlig* (tilstandsklasse III).



Figur 5.6. Badeplass: Korsvika

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

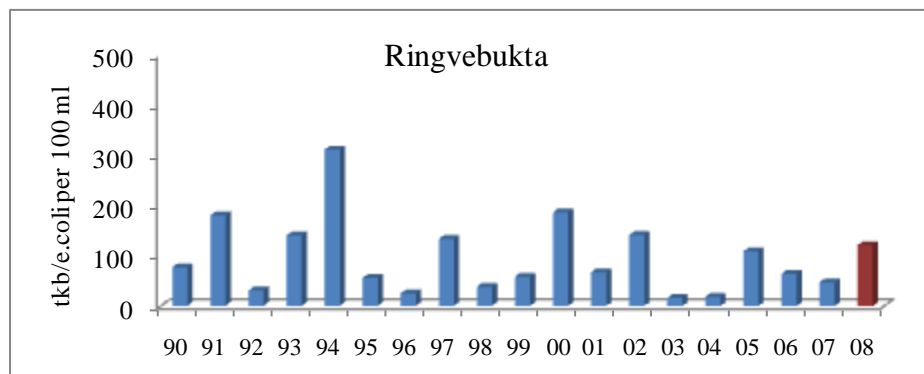
De fleste målinger i **Djupvika** det siste ti-året viser tilfredsstillende bakterienivåer. Hendelser med påvirkning av forurenset vann kan fremdeles forekomme. Badevannskvaliteten i Djupvika har derfor den siste femårsperioden variert fra *Utmerket* til *Dårlig* (tabell 5.3). I 2008 og også samlet for den siste femårsperioden vurderes badevannskvaliteten (95-persentil av tkb/E.coli) å være *God* (tilstandsklasse II). I 2008 ligger alle målingene lavere enn 50 E.coli, bortsett fra en måling i august, 500 E.coli.



Figur 5.7. Badeplass: Djupvika.

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

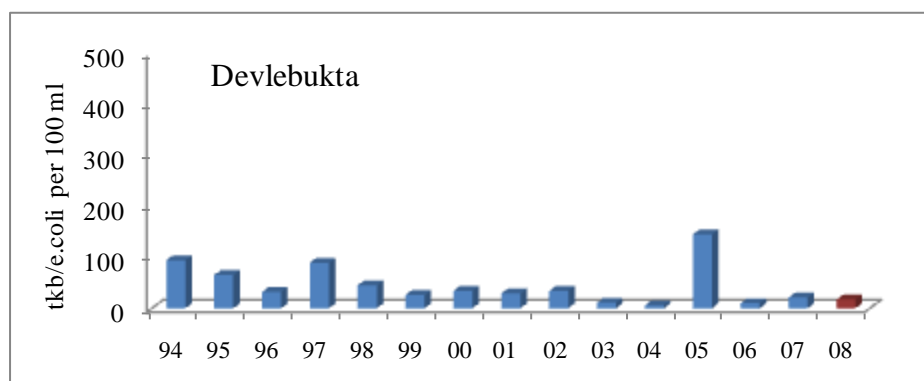
Ringvebukta har også hatt en positiv utvikling i vannkvaliteten med stabilisering av bakterienivået på gunstig nivå det siste tiåret. Unntaksvis kan enkeltmålinger fremdeles vise innhold omkring 500 tkb eller noe høyere. Dette ble også målt for E.coli i 2008 med en måling i august; 620 E.coli. Badevannkvaliteten i 2008 karakteriseres som *God*. Også samlet for den siste femårsperioden vurderes badevannskvaliteten (95-persentil av tkb/E.coli) som *God* (tilstandsklasse II).



Figur 5.8. Badeplass: Ringvebukta

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

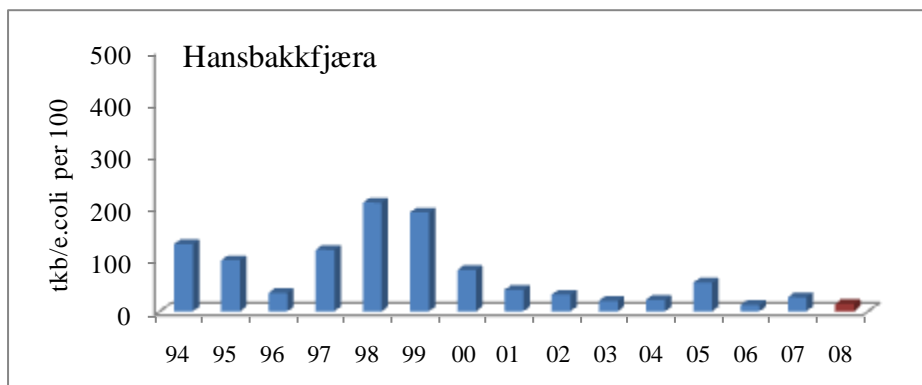
Devlebukta har i flere år hatt et gunstig bakterienivå, tilstandsklasse – *Utmerket*. Bortsett fra en høy enkeltmåling i 2005, har målingene de siste 5 årene ligget lavere enn 100 tkb. I 2008 varierte bakterieinnholdet mellom 1 og 36 E.coli per 100 ml.



Figur 5.9. Badeplass: Devlebukta

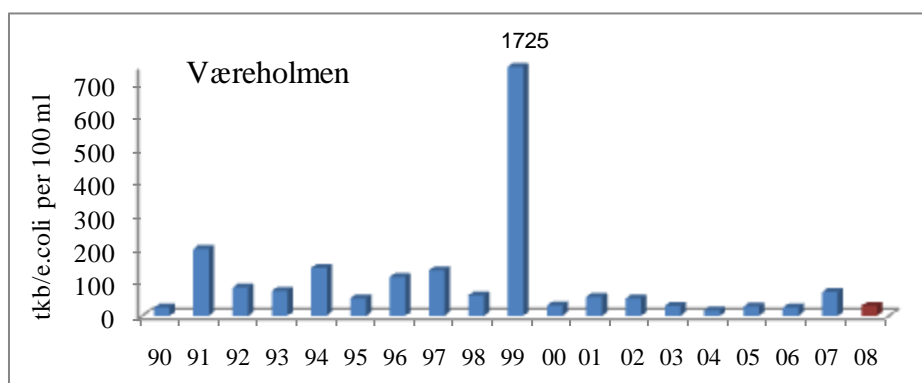
Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

Vannkvaliteten ved **Hansbakkfjæra** har vært stabil og gunstig de siste årene, tilstandsklasse *Utmerket*. I 2008 viste målingene lavt bakterieinnhold, fra 0- 53 E.coli med et middel på 14 E.coli.



Figur 5.10. Badeplass: Hansbakkfjæra
Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

Vannkvaliteten ved **Væreholmen** har etter år 2000 stabilisert seg på et gunstig nivå. I 2008 ligger alle målingene lavere enn 100 E.coli; badevannkvalitet *Utmerket*.



Figur 5.11. Badeplass: Væreholmen
Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

Målingene i **Leangenbukta** startet opp i 2004 og har vist at badeplassen generelt har stabile og gunstige bakterienivåer. I 2008 varierte enkeltmålingene mellom 2 og 53 E.coli, tilstandsklasse *Utmerket*.

Ved **Hitrafjæra** startet også målingene i 2004. Målingene viser at badeplassen er følsom ovenfor forurensningstilførsler. Spesielt kan det periodevis komme høye forurensningsbidrag fra Sjøskogbekken (jf. kap. 6.2.4). I 2008 ble det målt høyt bakterietall 5. august (1000 E.coli per 100 ml) i forbindelse med store nedbørsmengder. Badeplassen plasseres i tilstandsklasse III – *Dårlig*.

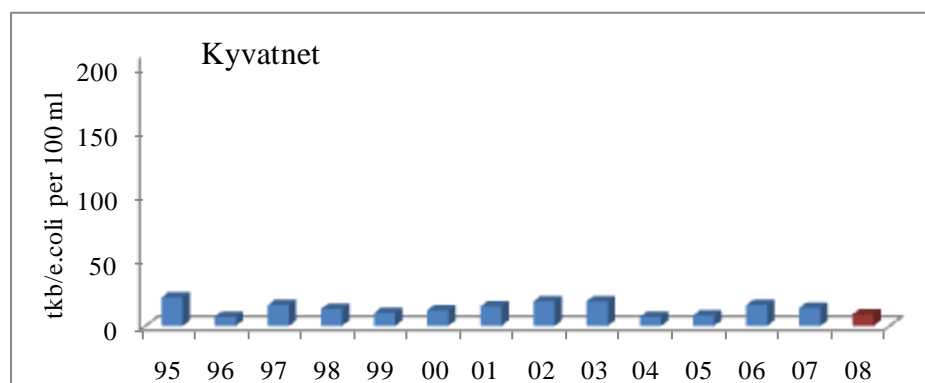
5.4 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann

Fire vann har siden 1995 inngått i årlige målinger for badevannskvalitet. Dette gjelder Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen. Theisendammen ble tatt inn i overvåkingen fra 2003. Tømmerholtdammen kom inn som ny lokalitet i 2005 og Estenstaddammen og Baklidammen fra 2006. **Tabell 5.4** gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for badeplasser i ferskvann de siste 5 årene.

Tabell 5.4. Vannkvalitet badeplasser i ferskvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig. Tallverdi oppgitt som 95-percentil jf. tabell 5.2. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-perc. samlet for alle årene 2004-2008

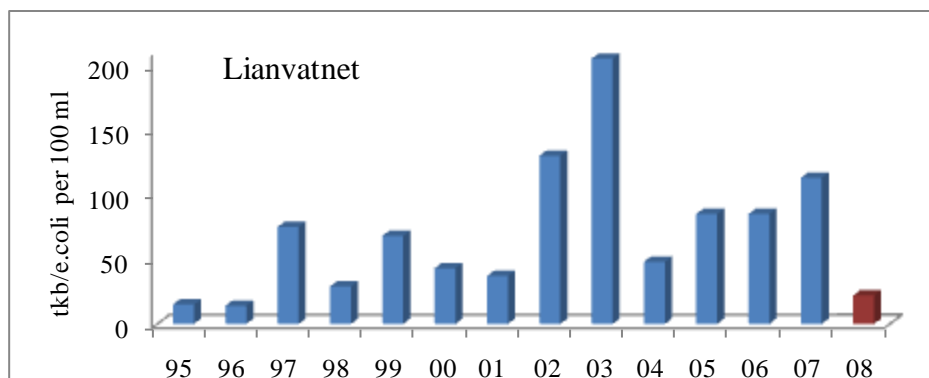
Badeplass	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008	2004- 2008
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	E.coli /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse
Kyvatnet	15	15	44	39	21	I	I	I	I	I	I- (30)
Lianvatnet	122	228	202	256	38	I	I	I	II	I	I- (229)
Haukvatnet	69	178	48	88	52	I	I	I	I	I	I-(92)
Hestsjøen	14	19	20	37	14	I	I	I	I	I	I-(26)
Theisendammen	37	37	25	36	47	I	I	I	I	I	I- (47)
Tømmerholtdammen		92	25	32	8		I	I	I	I	I-(45)
Estenstaddammen			22	75	10			I	I	I	I- (20)
Baklidammen			66	18	11			I	I	I	I- (27)

Kyvatnet har over år hatt stabile og gunstige verdier for bakterieinnhold. Middelerverdiene lavere enn 20 tkb er målt de fleste år, tilstandsklasse I- *Utmerket*. Også i 2008 ble lave bakterienivåer målt, middelerverdi for E.coli på 14 og variasjonsbredde 2 – 27 E.coli.



Figur 5.12. Badeplass: Kyvatnet
Innhold av tarmbakterier (middelerverdi) 1995 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

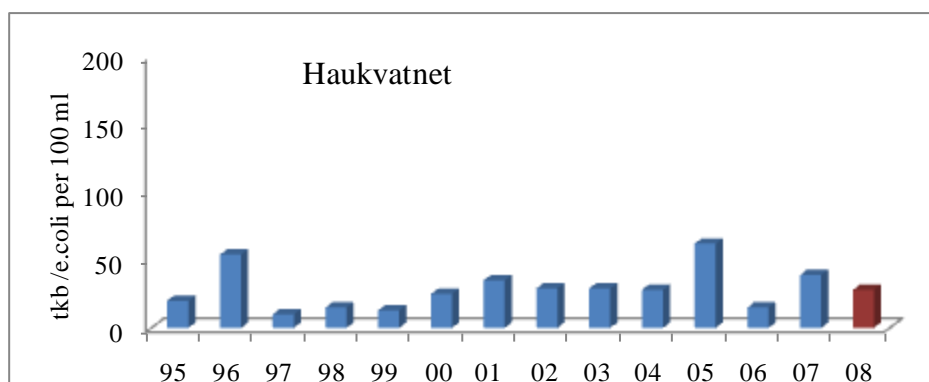
Lianvatnet har i mange år hatt mer variabel og dårligere vannkvalitet enn de øvrige badeplassene i ferskvann. I 2008 har målingene imidlertid vært svært stabilt lave (2- 41 E.coli) og viser *Utmerket* badevannkvalitet. Også samlet for den siste femårsperioden vurderes badevannskvaliteten (95-persentil av tkb/e.coli) som *Utmerket*.



Figur 5.13. Badeplass: Lianvatnet

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

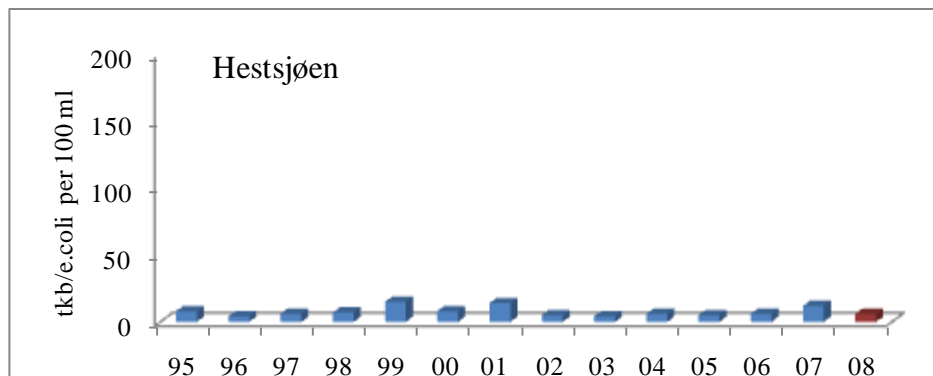
Haukvatnet har hatt stabil og gunstig vannkvalitet de siste årene. Middelverdier i måleperioden 1995-2007 ligger mellom 10 og 60 tkb. I 2008 ble det også målt tilsvarende lavt innhold for E.coli, middelverdi 28. Alle år tilsvarende tilstandsklasse *Utmerket*.



Figur 5.14. Badeplass: Haukvatnet

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

Hestsjøen har svært stabil og lavt bakterieinnhold, og holder *Utmerket* badevannskvalitet. I måleperioden 1995-2007 ligger middelverdier for de fleste år lavere enn 10 tkb, og ingen år har høyere middelverdi enn 15 tkb. I 2008 var middelverdien for E.coli; 6.



Figur 5.15. Badeplass: Hestsjøen
Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2008. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

De to dammene i Ilavassdraget (**Theisendammen** og **Baklidammen**) holder *Utmerket* badevannskvalitet (tabell 5.4, vedlegg 3). Målingene som startet h.h.v. i 2003 og 2006 viser at dammene har lave og stabile bakterienivåer. Middelverdi for E.coli i 2008 var h.h.v 20 og 5.

Også i **Tømmerholtdammen** og **Estenstaddammen** er det målt lave nivåer av tarmbakterier og *Utmerket* badevannskvalitet. Alle målinger i 2008 ligger omkring 10 E.coli eller lavere.

6 VASSDRAGSOVERVÅKING

6.1 Vannkvalitet - lokale miljømål

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

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

Trondheim kommune har satt lokale miljømål for elver og bekker ut fra vurdering av innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor (**tabell 6.1**). Disse to parametrene har vært de mest sentrale måleparametrene i vassdragsovervåkingen gjennom flere år. Parametrene er gode indikatorer på forurensningsutslipp fra kommunalt avløp, bebyggelse og landsbruksaktivitet.

De fleste bynære og landbruksbekkene er leirpåvirkede med bla. naturlig høyt innhold av fosfor. SFT's klassifiseringssystem for vannkvalitet (SFT 1997) er imidlertid for upresist i forhold til innhold av fosfor og konsekvenser av overgjødning (eutrofiering) i leirpåvirkede bekker. Trondheim kommune har derfor lagt vekt på å fastsette hensiktsmessige og realistiske miljømål for både fosfor og tarmbakterier ut fra naturgitte forhold, påvirkning/dagens bakgrunnsnivå og brukerinteresser.

For tarmbakterier og innhold av fosfor er det generelle målet for bynære og landbruksbekker satt til h.h.v. 1000 tkb og 50 µg/l. Lokalteter som i hovedsak preges av større vanntilførsler fra ovenforliggende områder skal derimot holde badevannskvalitet (dvs. 500 tkb) og ha lavere innhold av fosfor. I dette vannprogrammet gjelder da dette kravet for Nidelva og Ilabekken (jfr. **tabell 6.1**). I Lykkjebekken, som er tilløpsbekk til Jonsvatnet, ses miljømål ses i forhold til forurensningsrisiko for drikkevann (jfr. kap.4.3).

Krav til måloppnåelse er 100%, dvs at alle prøver i den enkelte lokalitet skal ligge lavere enn angitte målverdier.

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

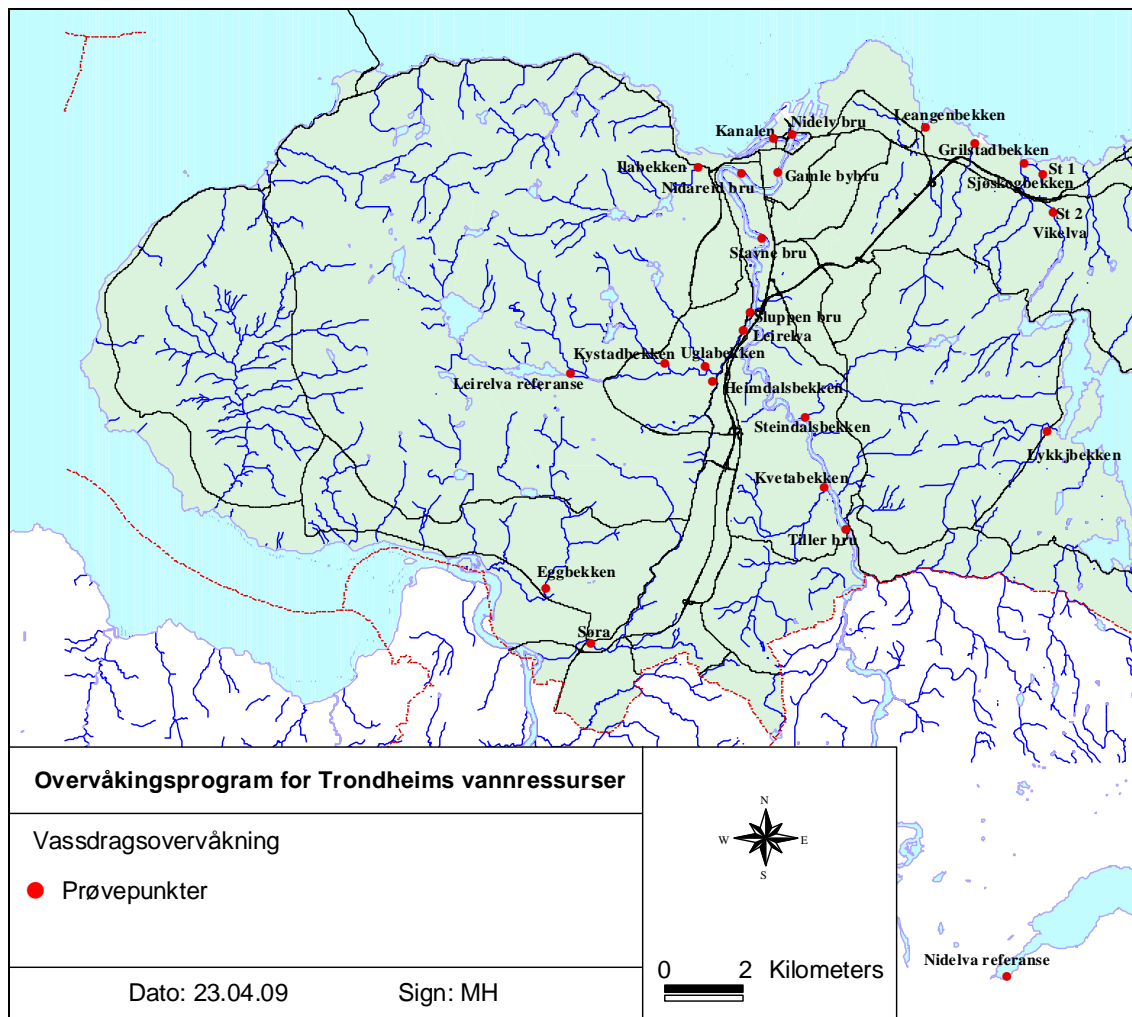
VIRKNINGSPARAMETER	LOKALITET	LOKALT MÅLTALL	KRAV MÅLOPPNÅELSE
Tarmbakterier			
Termotolerante koliforme bakterier (tkb)	Lykkjebekken	< 200 tkb per 100 ml	100 %
	Nidelva	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Ilabekken	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Øvrige bekker i kommunen	< 1000 tkb per 100 ml	100 %
Næringsalter			
Totalt fosfor (tot P)	Nidelva	< 7 µg/l	100 %
	Lykkjebekken	< 20 µg/l	100 %
	Ilabekken	< 20 µg/l	100 %
	Øvrige bekker i kommunen	< 50 µg/l	100 %

6.2 Overvåkingsprogram

Vassdragovervåkingen i 2008 følger i hovedsak opplegget beskrevet i Program for vannovervåking i Trondheim 2007-2008 (Nøst 2006) Vannprøver ble tatt ut fra følgende delområder og lokaliteter (jfr. figur 6.1):

- **Nidelva** (strekningen Tiller bru og ned til fjorden. Kanalen inkludert i nedre del)
- **tilløpsbekker til Nidelva** (Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken)
- **bekker som drenerer til Gaula** (Søra og Eggbekken)
- **bekker som drenerer til fjorden øst for byen** (Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva)
- **bekker som drenerer til fjorden vest for byen** (Ilabekken)
- **bekker ved Jonsvatnet** (Lykkjebekken). Andre tilløpsbekker til Jonsvatnet er behandlet under kap. 4.3.

I de fleste elver og bekker er det også tatt biologiske prøver (bunndyr og fisk) for å vurdere forurensningsgrad i vannmiljøet. I tillegg er noen ekstra bekker tatt med og vurdert ut fra de biologiske kriteriene (jfr. kap.6.2.7).



Figur 6.1. Vassdragsovervåking 2008. Oversikt over lokaliteter og prøvepunkter for uttak av vannprøver.

6.2.1 Nidelva

I 2008 ble det tatt månedlige prøver på de 6 tidligere etablerte prøvepunkter fra utløp i fjorden opptil nær grense Klæbu kommune; Nidelv bru, Gamle bybro, Nidareid bru, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru. I tillegg er det tatt prøver i Kanalen v/Jernbanebrua. Det ble også tatt prøver i Nidelva ved Trongsundet som ligger nær utløpet fra Selbusjøen i Klæbu kommune (tilsammen 5 prøver over året). Dette målepunktet representerer tilnærmet bakgrunnsverdier for kildeutløp (Selbusjøen) for Nidelva.

På hvert prøvepunkt i hovedelva er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Fra Kanalen v/Jernbanebrua er det tatt prøver fra to dyp, 1 meter fra bunnen og 0,5 meter fra overflata. Enkeltdata for bakteriologiske og kjemiske parametre i 2008 er vist i **vedlegg 4**. I **tabell 6.2** er resultatene sammenholdt med tilstandsklassifisering av vannkvalitet (SFT 1997). Overvåking av Nidelva har årlig siden 1995 vært basert på månedlige stikkprøver for analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre.

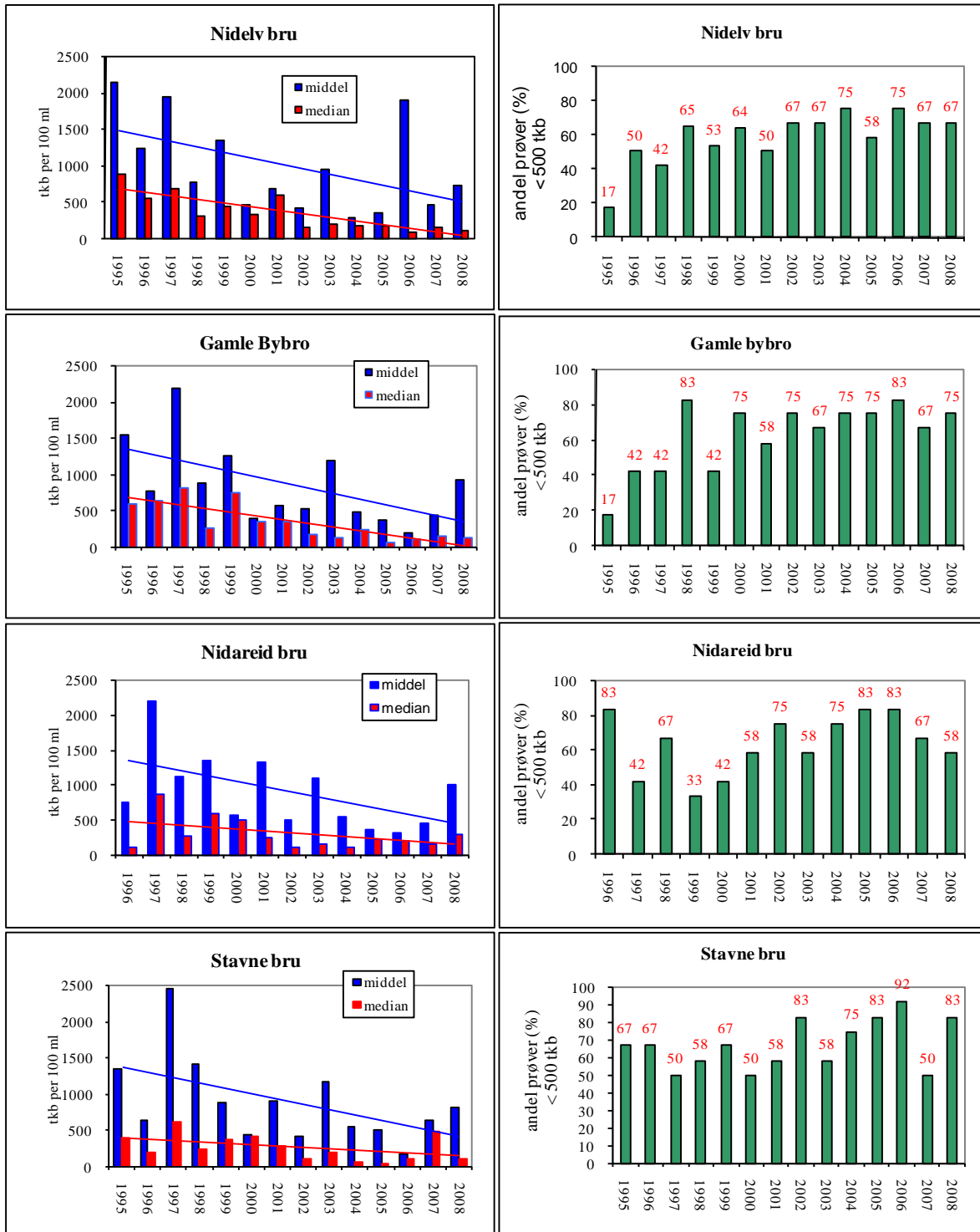
Tabell 6.2. Resultater fra overvåking av Nidelva i 2008. Plassering i tilstandsklasser i henhold til SFT (1997).1) 90-persentil, 2) Aritmetisk middelværdi

Nidelva 2007					
	TKB ¹⁾ per 100 ml	Total fosfor ²⁾ FTU	Turbiditet ²⁾ mg Pt/l	Farge ²⁾ µg P/l	
Kanalen- overflata	887	8,7	1,6	21	
Kanalen - bunnen	164	24	0,9	7	
Nidelv bru	1417	6	2	22	
Gamle Bybro	1190	6,1	2,1	23	
Nidareid bru	2960	6,1	2,0	22	
Stavne bru	3377	4,9	1,9	22	
Sluppen bru	149	3,7	1,6	22	
Tiller bru	82	4,1	1,6	23	
Tronggesundet	1	4,9	1,2	26	
<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>

Bakteriologisk vannkvalitet

I 2008 ble det målt periodevis gjennombrudd av høye nivåer av bakterieinnhold på strekningen fra Stavne bru og nedstrøms (**vedlegg 4**). Det ble fanget opp 3 slike forurensningsepisoder under perioder med nedbør. Dårligst vannkvalitet ble påvist i november (døgnedbør 18. nov. på 15 mm) med bakterietall mellom 4000 og 7500 tkb.

Utslipp av kloakk via overløp i forbindelse med store nedbørsmengder eller snøsmeltning har i mange år vært en utfordring på denne strekningen. Betydelig investeringer og innsats på utbedringer på avløpsnett, samt tilkobling av resterende bebyggelse de siste 10-15 årene, har likevel ført til at bakterienivåene gradvis har blitt mindre. Vannkvaliteten er generelt god ved tørrværsperioder, noe som også ble målt i 2008. Vel 70 % av prøvene som til sammen ble tatt på de 4 prøvepunktene fra Stavne bru og ned til fjorden hadde lavere bakterieinnhold enn 500 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen (prøver < 500 tkb) varierte i 2008 mellom 58 og 83 % på de 4 målepunktene (**figur 6.2**).

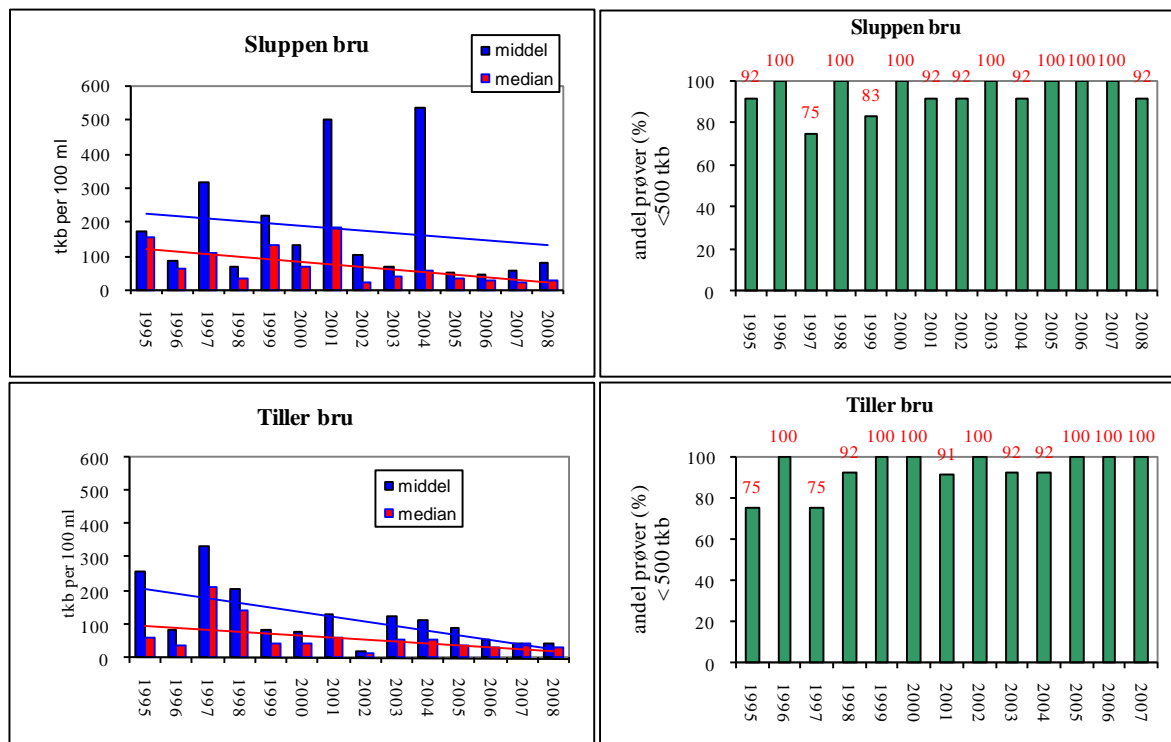


Figur 6.2. Bakteriologisk vannkvalitet på strekningen Nidelv bru – Stavne bru.

Målingene ved Sluppen bru i 2008 viste stabile og gunstige bakterienivåer. Bare en måling i mars oversteg så vidt 500 tkb. Målinger fra tidligere år har vist at prøvepunktet periodevis kan motta forurensningsbidrag fra Leirelva (jfr. figur 6.3). Slike episoder er ikke påvist etter år 2003, noe som kan tolkes som et resultat av at vannkvaliteten i Leirelva har blitt bedre (jfr. kap. 6.2.2).

Ved Tiller bru er det over mange år målt stabile og gunstige bakterienivåer, også målt i 2008. Full måloppnåelse (prøver < 500 tkb) er tilnærmet oppnådd.

Målinger ved utløpet av Selbusjøen (Trongsundet) i 2008 (**vedlegg 4**) bekrefter tidligere års målinger at dette området av Nidelva har lave nivåer av tarmbakterier.



Figur 6.3. Bakteriologisk vannkvalitet ved Sluppen og Tiller bru.

I kanalen har bunnvannet i 2008, i likhet med tidligere år, lavt innhold av tarmbakterier. Overflatevannet er mer påvirket av vann fra Nidelva og enkeltmålinger med nivåer > 1000 tkb kan fremdeles opptre (**vedlegg 4**).

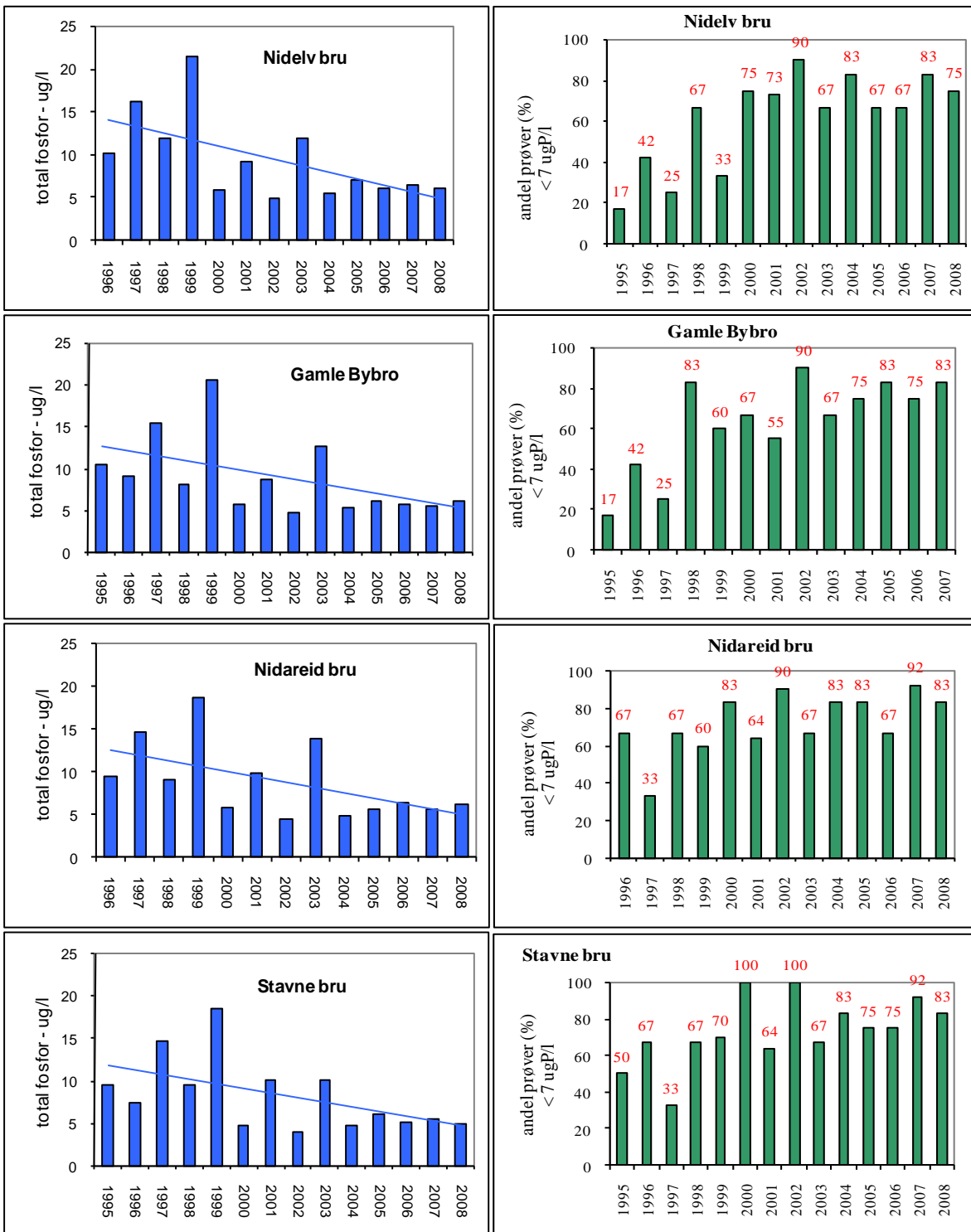
Kjemisk vannkvalitet

Næringssaltinnhold (total fosfor)

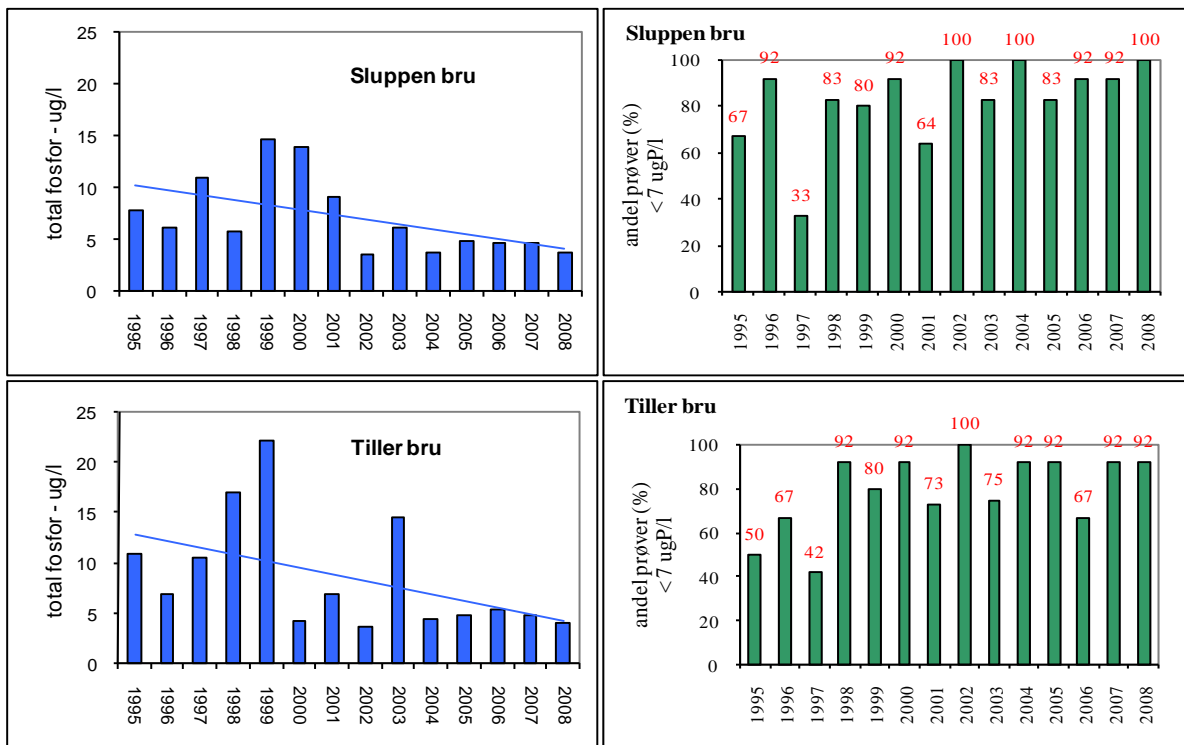
I 2008 ble det målt gunstige nivåer for innhold av fosfor i Nidelva, som samsvarer med tilstandsklasse I – *Meget god* (SFT 1997). Måloppnåelsen (prøver < 7 µg/l) varierte mellom 75 % (Nidelv bru) og 100 % (Sluppen bru). Det har vært en bedring i fosfornivåene på alle målestasjoner de siste 10-15 årene (**figur 6.4, 6.5**). De siste årene har fosforinnholdet stabilisert seg mellom 3 og 7 µg/l. Under store nedbørsmengder kan noe høyere verdier forekomme, særlig på strekningen Stavne bru – Nidelv bru. I 2008 ble det under to nedbørsperioder (i mars og november) målt verdier mellom 11 og 15 µg/l.

På referansestasjonen Trongsundet ved utløpet av Selbusjøen viser målinger de siste årene lave fosfornivåer 2-4 µg/l. En måling i 2008 (april) viste klart høyere innhold, 11 µg/l. Ettersom det ikke ble påvist tarmbakterier på denne datoen er sannsynligvis fosforet tilført gjennom avrenning av leirpartikler.

Kanalen har påvirkning fra sjøvann, og det er naturlig økning fosfornivåene ved bunnen.



Figur 6.4. Innhold av total fosfor på strekningen Nidelv bru – Stavne bru.



Figur 6.5. Innhold av total fosfor ved Sluppen og Tiller bru.

Partikkelinnhold og fargetall

I tørrvårsperioder er partikkelinnholdet i Nidelva stabilt og gunstig med verdier lavere enn 2 FTU. Under nedbørsperioder og avrenning fra feltet kan innholdet øke betydelig. I 2008 ble det målt partikkelinnhold på 4-8 FTU under slike forhold i mars og november. Årsmidler på prøvepunktene lå mellom 1 og 2 FTU, høyest i nedre del av vassdraget.

Målinger av fargetall gjennom flere år viser at verdiene for det meste ligger mellom 20 og 25 mg Pt/l (tilstandsklasse II- *God*), også målt i 2008. Klart høyeste enkeltmåling ble målt ved Trongsundet i april, 47 mg Pt/l. Bunnvannet i kanalen har lavest fargetall, (tilstandsklasse I- *Meget god*).

6.2.2 Tilløpsbekker til Nidelva

Leirelva

Leirelva er det største sidevassdraget til Nidelva og drenerer store deler av Bymarka. Nedbørfeltes areal er 28 km² (eks. sidebekkene Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken). I 2008 er ukeblandprøver fra målestasjonen ved utløpet av Leirelva analysert m.h.p. kjemiske parametere, mens det er tatt ukentlige stikkprøver for bakterieinnhold (tkb). Det er også tatt 5 prøver i øvre deler av Leirelva (rett nedstrøms demning Leirsjøen). Dette området representerer en tilnærmet naturtilstand i vassdraget uten urban påvirkning. **Figurene 6.6** og **6.7** viser h.h.v. utvikling i bakterie- og fosforinnhold siden målingene startet i 1995, grad av måloppnåelse og nivåer målt gjennom året 2008. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 5** og **6**.

Bakteriologisk vannkvalitet

Nedre deler av Leirelva har i mange år vært preget av variabel bakteriologisk vannkvalitet med periodevis gjennombrudd av høyt bakterieinnhold. Årlig samsvarer vannkvaliteten med dårligste tilstandsklasse V- *Meget dårlig* (jfr. SFT 1997). Målinger som er gjennomført siden 1995 tyder likevel på at det har skjedd en reduksjon i forurensningsbelastningen de siste 5-6 årene. Målingene i 2008 er i så måte oppløftende med en måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) på 75 %, og over 50 % av prøvene lå også lavere enn 500 tkb. Men sårbarheten i forhold til feilkoblinger og kloakkfortettinger er fremdeles stor. Tre målinger i 2008 skiller seg ut med høyt bakterieinnhold; 12000 – 15000 tkb.

I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det i likhet med tidligere år målt lave bakterienivåer, fra 0-50 tkb per 100 ml i 2008 som samsvarer med tilstandsklasse II – *God*.

Kjemisk vannkvalitet

Næringssaltinnhold (total fosfor)

I nedre deler av Leirelva ble det i 2008 stort sett målt fosforinnhold som vi antar ligger nært et forventet bakgrunnsnivå for leirpåvirkede bekker. Årsmiddel var 23 µg/l, måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var 90 % og vel 70 % av prøvene lå lavere eller omkring 20 µg/l. Et fåtall målinger hadde høyere verdier (> 100 µg/l) som antyder forurensning. Fosfornivåene målt i 2008 er de laveste som er målt i langtidspano 1995 - 2008. Selv om de årlige målingene viser noe varierende fosforinnhold gir likevel dataene indikasjoner på at vassdraget de siste årene har fått redusert fosfortilførselen.

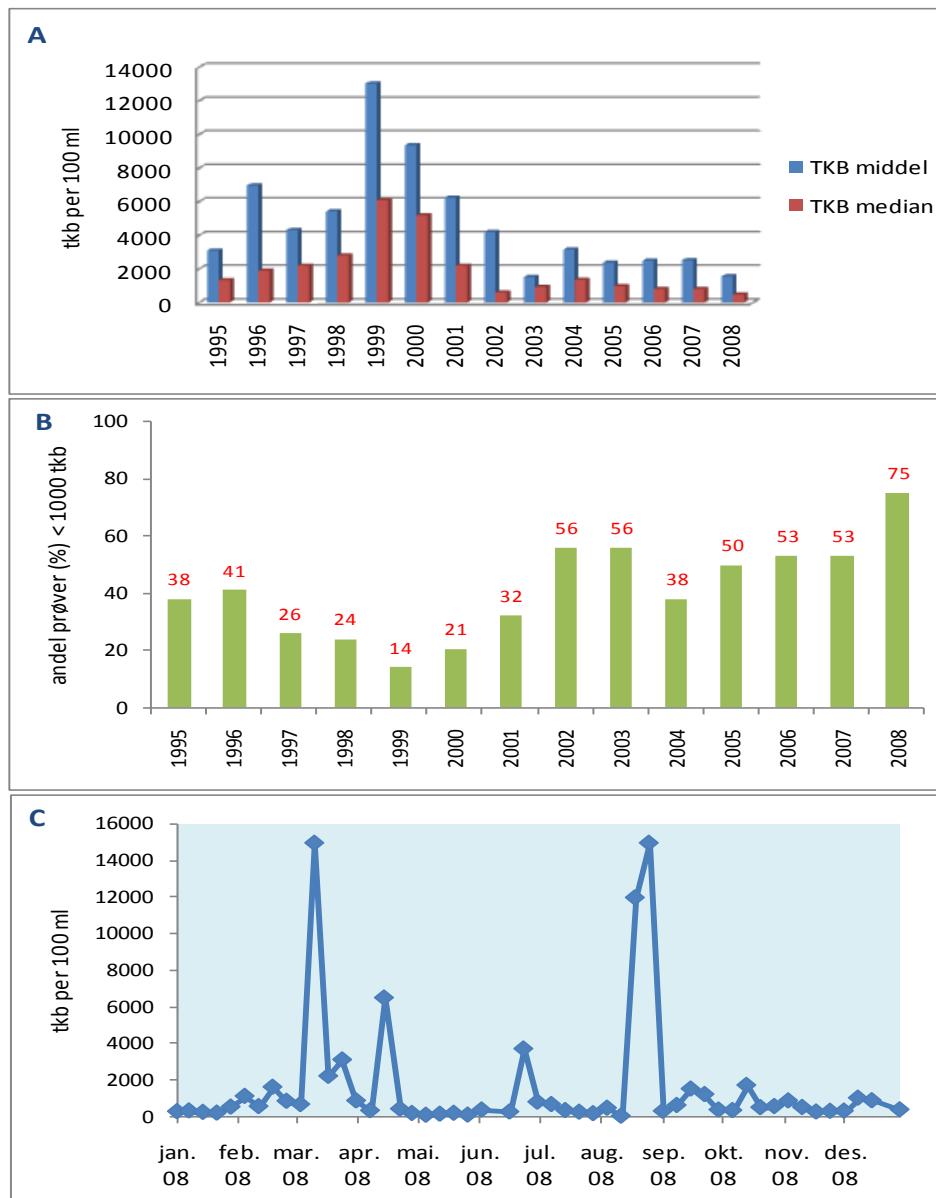
Målingene i øvre deler av Leirelva har i flere år vist stabilt gunstige nivåer for fosfor, < 6 µg/l. Dette tilsvarer *Meget god* tilstand etter SFT`s klassifiseringssystem (SFT 1997).

Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

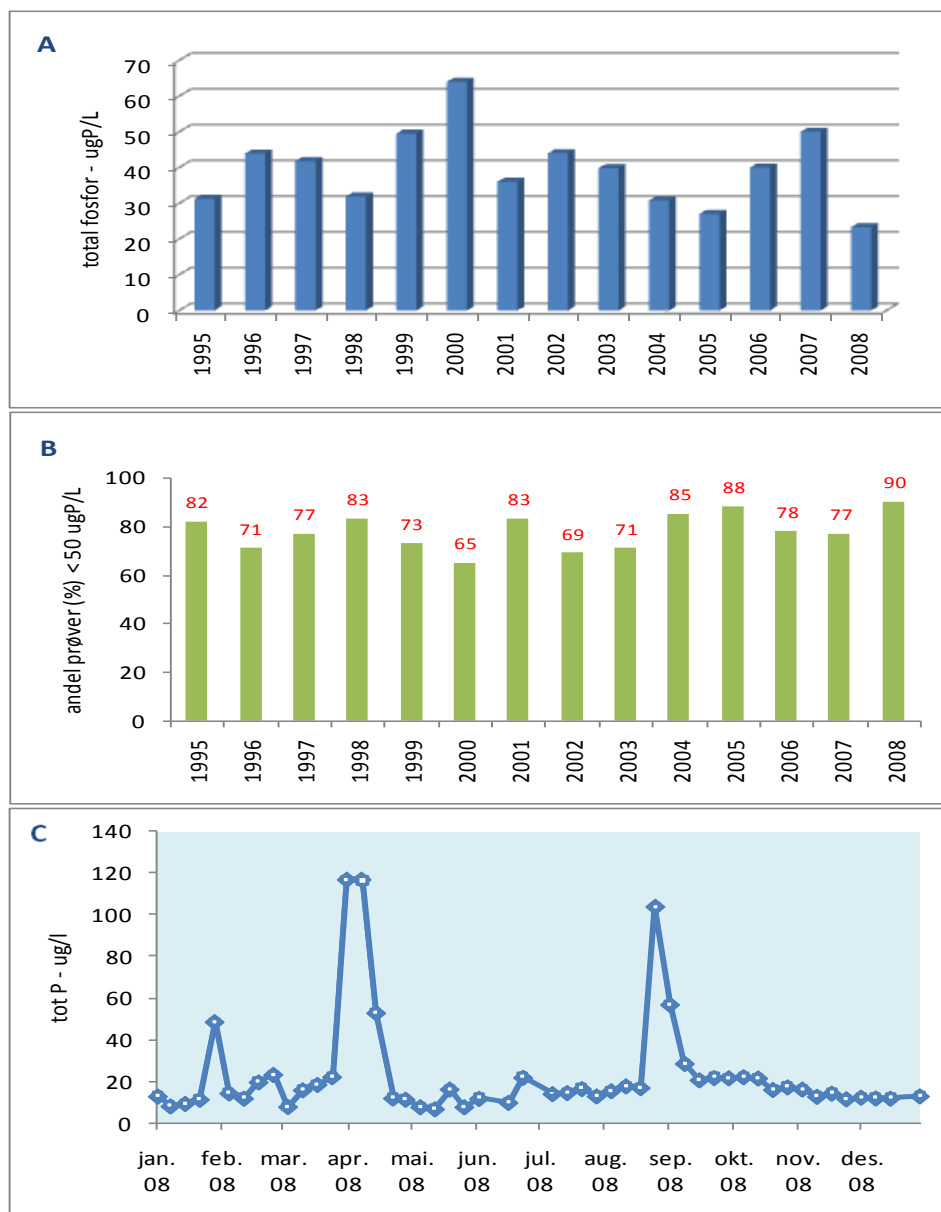
Fargetallet ligger stort sett på samme nivå i nedre og øvre deler av Leirelva, med middelverdier omkring 30 mg Pt/l. Dette ble også målt i 2008. Nivåene tilsvarer tilstandsklasse III - *Mindre god* (jfr. SFT 1997).

Partikkelinnholdet, målt som turbiditet (FTU) er variabel i den nedre del av Leirelva. Påvirkning fra leirpartikler kan være stor i forbindelse med nedbør og økt avrenning fra feltet. I 2008 varierte turbiditeten mellom 0,8 og 49 FTU med årsmiddel 7,4 FTU. Dette tilsvarer klasse V - *Meget dårlig* (jfr. SFT 1997). I øvre del av elva er partikkelinnholdet lavt, < 0,5 FTU (tilstandsklasse I – *Meget god*).

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



Figur 6.6. Bakteriologisk vannkvalitet i nedre del av Leirelva.
 A: innhold av tarmbakterier (tkb) i perioden 1995 -2008.
 B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1995-2008.
 C: bakterieinnhold (tkb) i 2008 (ukentlige prøver).



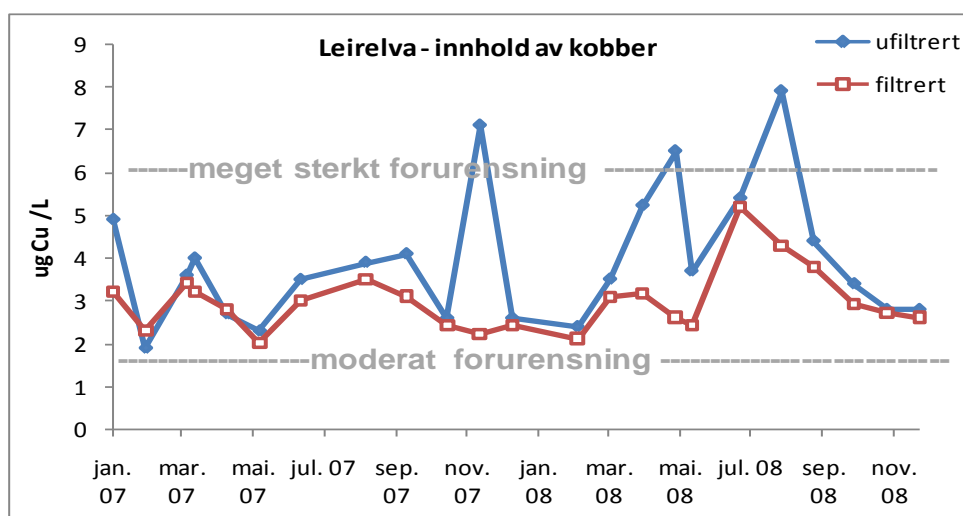
Figur 6.7. Innhold av fosfor (tot P) i nedre del av Leirelva.
 A: årsmiddel tot P perioden 1995-2008.
 B: prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l) 1995-2008.
 C: innhold tot P i 2008 (ukentlige prøver).

Miljøgifter i Leirelva

Målinger av tungmetaller i Leirelva i perioden 2001 - 2006 (Nøst 2007) har vist at elva periodevis tilføres høye nivåer av enkelte metaller tilsvarende klasse III - V (*Markert til Meget sterk forurensning*) etter klassifisering angitt i SFT (1997). Dette gjelder i første rekke for kobber, men også høye verdier for andre metaller kan forekomme. For kobber overskrider omkring 20 % av målingene 6 µg/l, som er grensen for tilstandsklasse V- *Meget sterkt forurensning*. Enkelte verdier ligger også høyere enn 100 µg/l.

Kobber (og andre metaller) er giftig for vannlevende organismer og slike episoder kan være en alvorlig trussel for det vannlevende miljø i elva. Det er bl.a. angitt at kobberkonsentrasjoner > 30µg/l kan gi store effekter på økosystemet (Lydersen m.fl. 2002). Etersom vi likevel ikke finner noen klare påviselige effekter på tilstanden for laksefisk i Leirelva (jfr. kap. 6.2.7) antas en vesentlig del av tungmetallene som er målt å være bundet til partikler, og dermed ikke er biotilgjengelig. Analysene av tungmetallene i 2001-2006 er foretatt med høyoppløselig ICP-MC instrument på ufiltrert prøve, dvs. analysert på standard syrekonservert prøve. Syrekonserveringen av de ufiltrerte prøvene kan bla. ha medvirket til at partikkelbundet metall er blitt utløst. I 2007 og 2008 ble det derfor foretatt en vurdering av denne problemstillingen ved å analysere på både ufiltrerte og filtrerte prøver (filterstørrelse 0,45 µm). Tungmetaller fra de filtrerte prøvene antas å være mer i samsvar den biotilgjengelige fraksjonen. Det ble tatt en prøve ca. hver måned (til sammen 23 prøver) i 2007 og 2008 for slike analyser. Følgene erfaringer ble gjort:

Prøvetilfanget i 2007-2008 viste at det ble gjennomgående målt lavere nivåer av tungmetaller i de filtrerte prøvene, noe som bekrefter antagelsen at vi finner partikkelbunden metall i de ufiltrerte prøver (**vedlegg 7**). Målingene av særlig kobber gir oss holdepunkter for å antyde at det vil være store forskjeller mellom de to analysemetodene der vi måler høyt kobberinnhold i ufiltrerte prøve. Tre målinger på ufiltrert prøve oversteg 6 µg/l av kobber (6,2-7,9 µg/l), dvs. tilstandsklasse V- *Meget sterkt forurensning* (**figur 6.8**). I disse prøvene varierte andelen antatt partikkelbunden kobber mellom 45 og 70 %. Dette indikerer at den biotilgjengelige andelen av kobber i Leirelva sannsynligvis ikke vil ligge på et nivå som vil være kritisk for bla. laksefisk, selv under episoder med svært høyt kobberinnhold (> 100 µg/l) i ufiltrerte prøver. For å få bedre kunnskap om forurensningsnivåene i Leirelva (og også Sørå) og mulige effekter av tungmetaller på fisk, vil det i 2009 bli analysert på vevsprøver på ørret i Leirelva.



Figur 6.8. Innhold av kobber i Leirelva i 2007- 2008. Sammenlikning mellom ufiltrerte og filtrerte vannprøver.

Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken

De tre bekkene har omtrent samme størrelse på nedbørfeltene (3,8 - 3,9 km²) og har samtløp med Leirelva (jfr **figur 6.1**). I hver bekk ble det i 2008 tatt månedlige stikkprøver for analyse av bakterieinnhold (tkb) og total fosfor. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 8**.

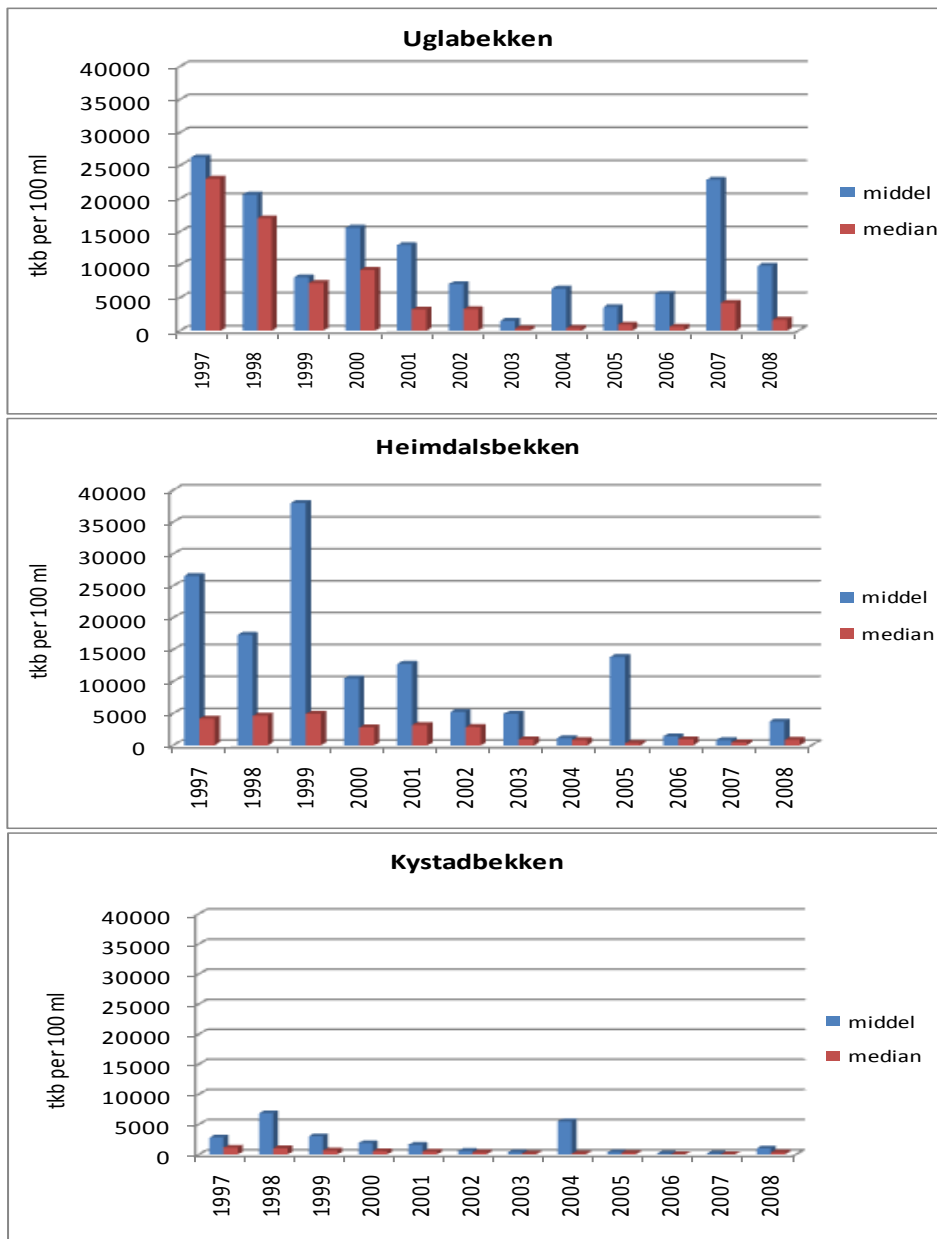
Bakteriologisk vannkvalitet

Figurene 6.9 - 6.11 viser utvikling i bakterieinnhold siden målingene i bekkene startet i 1997, grad av måloppnåelse og nivåer målt gjennom året 2008.

Uglabekken har i mange år hatt svært dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Tiltak på kloaknettet i 2003 ga klar positiv respons vannkvaliteten, men målingene de siste årene viser at bekken fremdeles sliter med å oppnå stabil bakteriologisk vannkvalitet som følge av overløpsepisoder og fortettinger i feltet. I 2008 ble det målt variable bakterienivåer gjennom året, fra 150 til 70000 tkb. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) var lav, 42 %. Dårligste vannkvalitet ble målt i april og skyldtes nedbøroverrenning både i overløp og felleskummer. Bakterieinnholdet i Uglabekken i 2008 tilsvarende tilstandsklasse V - *Meget dårlig*.

I likhet med Uglabekken har også Heimdalsbekken gjennom mange år slitt med svært dårlig bakteriologisk kvalitet. Vannkvaliteten tilsvarende tilstandsklasse V - *Meget dårlig*, men bakterienivåene har nå blitt mer stabil og ekstremverdier er blitt sjeldnere. Tiltak på avløpsnettet synes å ha hatt positiv effekt på vannkvaliteten. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) har økt, men er fremdeles noe ustabil, med variasjon fra 50 – 83 % de senere årene. I 2008 var måloppnåelsen på 50 %. Klart høyeste måling i 2008 var i mars, 27000 tkb, som skyldtes fortetning i forbindelse med store nedbørsmengder.

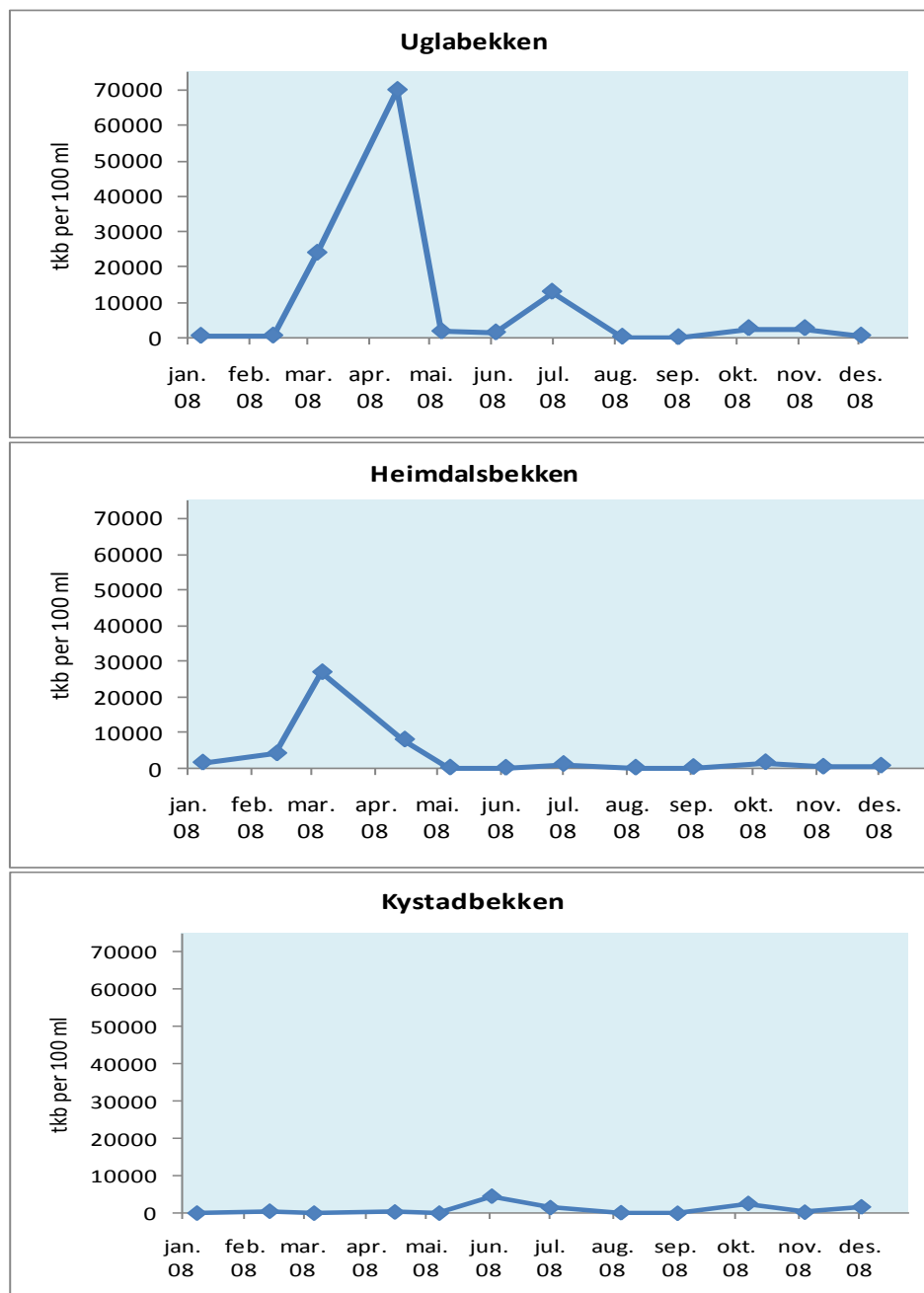
Bakterieinnholdet i Kystadbekken ligger betydelig lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Vannkvaliteten tilsvarende tilstandsklasse IV - *Dårlig*. Det har vært en positiv utvikling og stabilisering av nivåene de siste par årene, som også her skyldes tiltak på avløpsnettet. Det har vært full (100 %) måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) de siste årene. I 2008 ble det imidlertid påvist enkelte målinger mellom 1500 og 4500 tkb, som viser at bekken periodevis kan være utsatt for noe forurensning. Måloppnåelsen i 2008 var 67 %.



Figur 6.9. Innhold av tarmbakterier. Årsmiddel og median av tkb.



Figur 6.10. Prosent måloppnåelse tarmbakterier (prøver < 1000 tkb).



Figur 6.11. Bakterieinnhold (tkb) i månedlige prøver 2008.

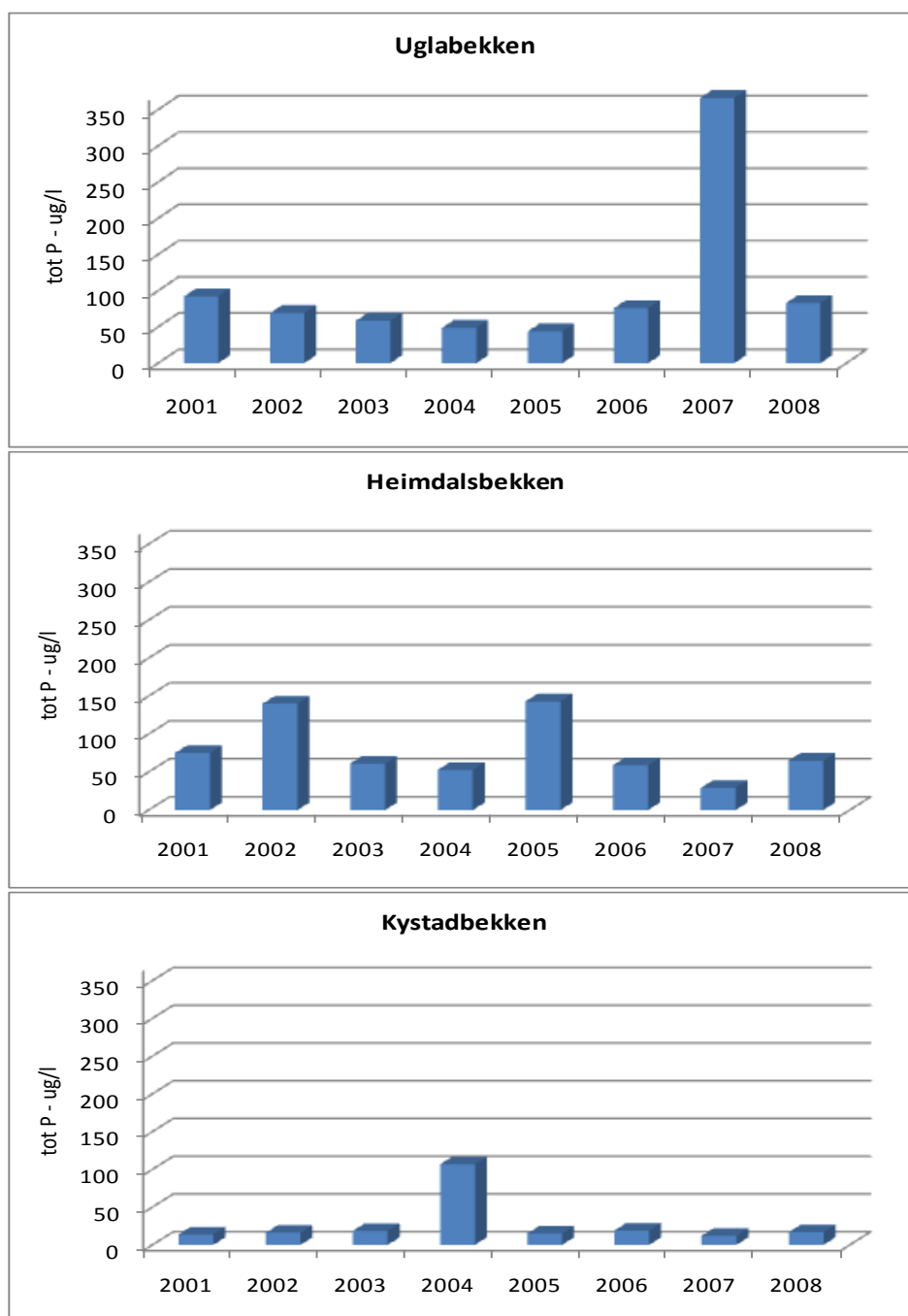
Næringssaltinnhold (total fosfor)

Figurene 6.12 - 6.14 viser utvikling i fosforinnhold siden målingene i bekkene startet i 2001, grad av måloppnåelse og nivåer målt gjennom året 2008.

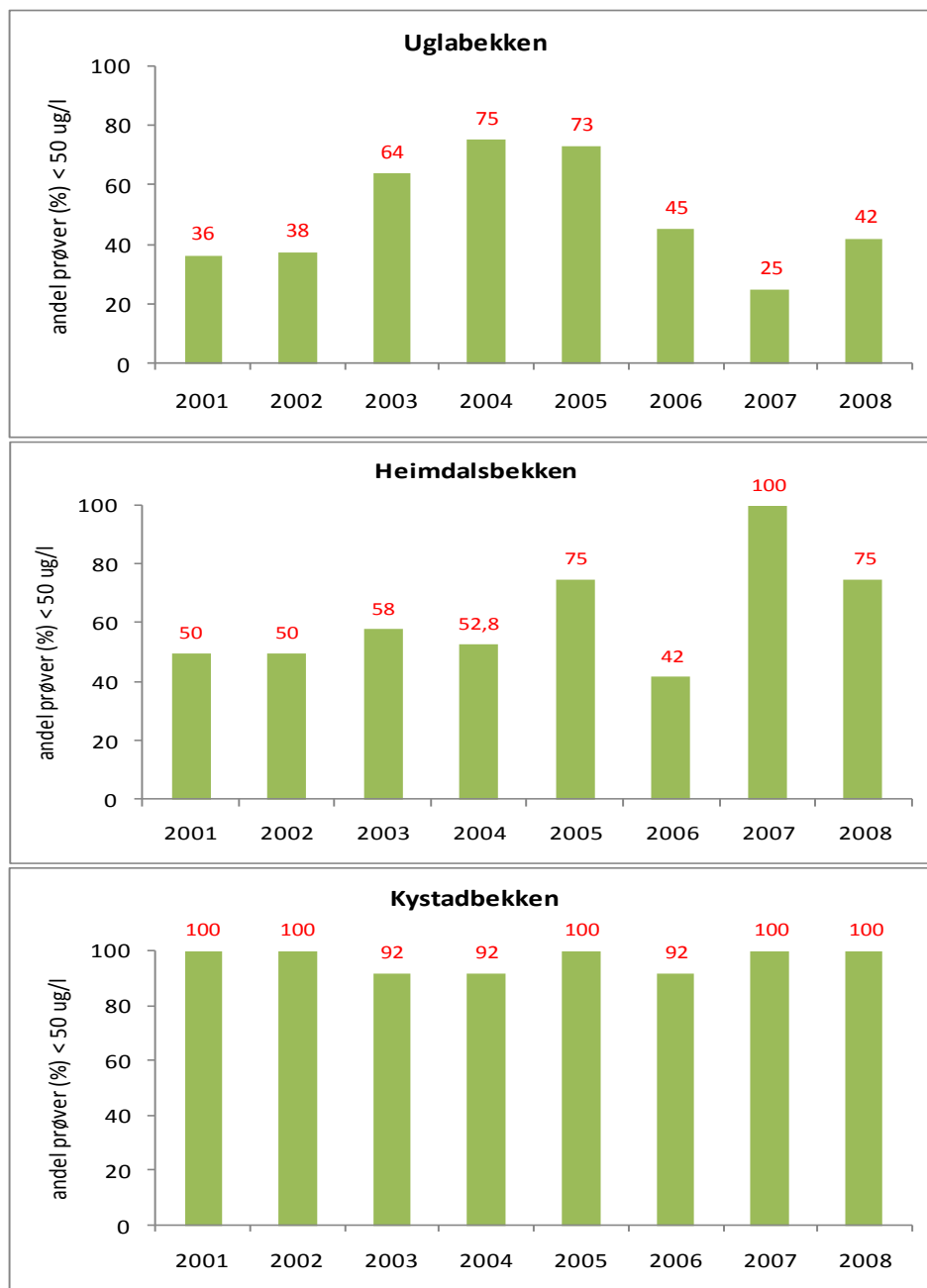
I Uglabekken viser målingene de siste par årene at fosforinnholdet fremdeles er variabelt og periodevis høyt. År 2007 var i så måte et spesielt år med tidvis utlekking av svært forurenset vann. Målingene i 2008 ligger på nivå med 2006, og varierte mellom 30 og 270 µg/l, med middelerdi 83 µg/l. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) økte markert fra 2001 (36 %) til 2004-05 (75 %), men senere har det igjen skjedd en forverring. I 2008 var måloppnåelsen på 42 %.

Heimdalsbekken har også over år vært preget av store variasjoner i fosforinnholdet. Selv om det i 2008 ble det målt tilsvarende variasjon i fosforinnhold som for Uglabekken, tyder målingene i Heimdalsbekken på at det har skjedd en bedring av fosfor belastningen de senere årene. Målingene i 2007 var svært oppløftende med måloppnåelse på 100 % og 2008 fulgte opp med 75 %.

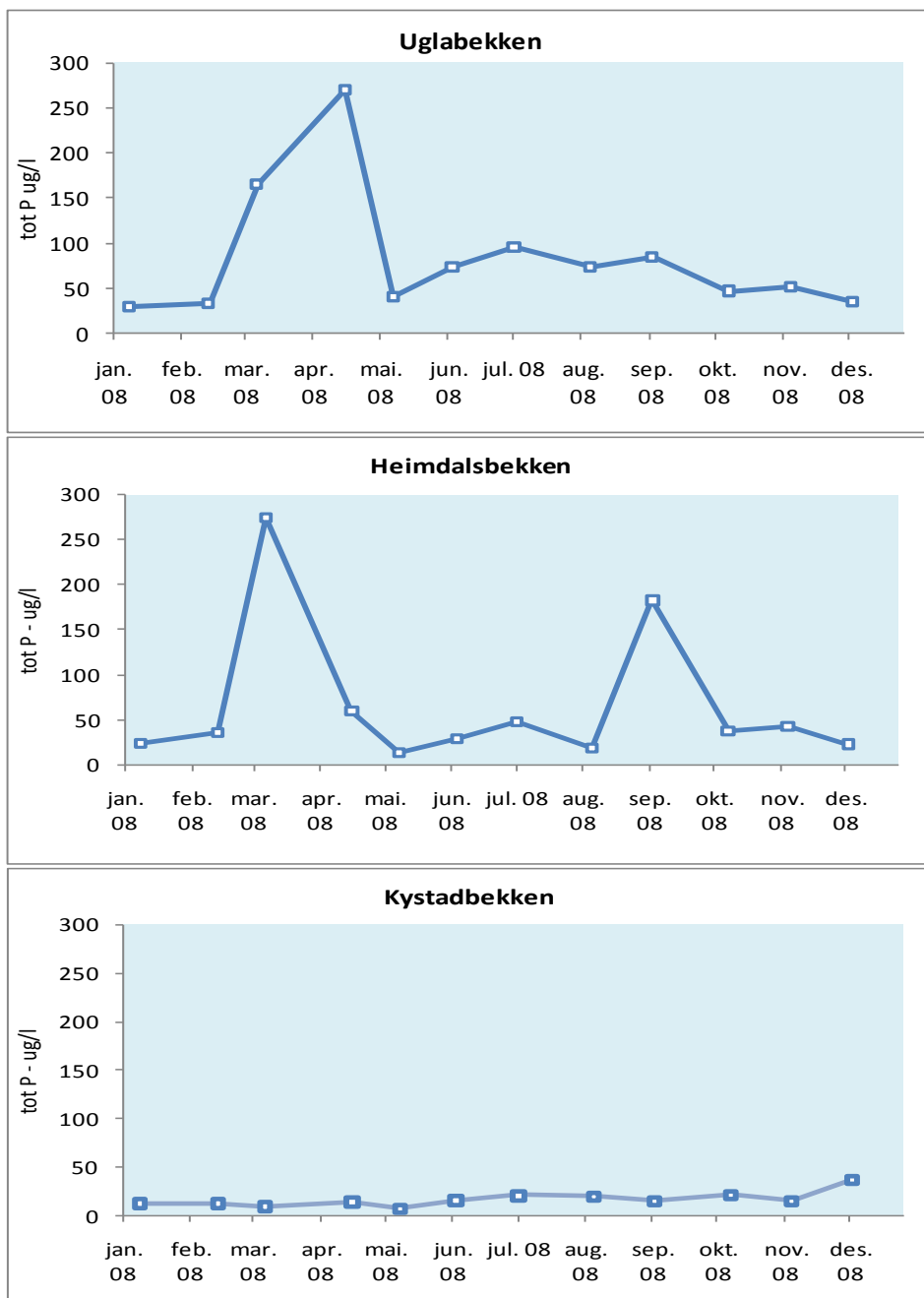
Fosfornivåene i Kystadbekken ligger lavere enn de andre to bekkene, og måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd i bekken. Årsmiddel for total fosfor ligger gjennomgående lavere enn 20 µg/l.



Figur 6.12. Innhold av fosfor. Årsmiddel total P.



Figur 6.13. Prosent måloppnåelse fosforinnhold (prøver < 50 µg/l).



Figur 6.14. Innhold av fosfor (tot P - µg/l) 2008.

6.2.3. Bekker som drenerer til Gaula

Søra

Søra har et nedbørfelt på 10,2 km² (jfr. **figur 6.1**). Prøvetakingen foretas i nedre del av bekken og er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. **Figurene 6.15** og **6.16** viser h.h.v. utvikling i bakterie- og fosforinnhold siden målingene startet i 1997, grad av måloppnåelse og nivåer målt gjennom året 2008. Enkeltresultater fra målingene i 2008 er gitt i **vedlegg 9**.

Bakteriologisk vannkvalitet

Søra mottar betydelig kloakkforurensning og det kan forekomme meget høye bakterienivåer. Årlig karakteriseres den bakteriologiske vannkvaliteten som meget dårlig etter SFT's klassifisering (SFT 1997). En bedring i nivåene ble registrert fram mot 2002/2003, men senere års målinger viser igjen en økning i bakterieinnhold. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) er lav; 19 % i 2008. Omkring 30 % av prøvene i 2008 hadde bakterieinnhold omkring eller høyere enn 10 000 tkb per 100 ml, og viser at fortettinger og overrenning er et omfattende problem i området. Høyeste enkeltmålinger ligger mellom 50 000 og 60 000 tkb.

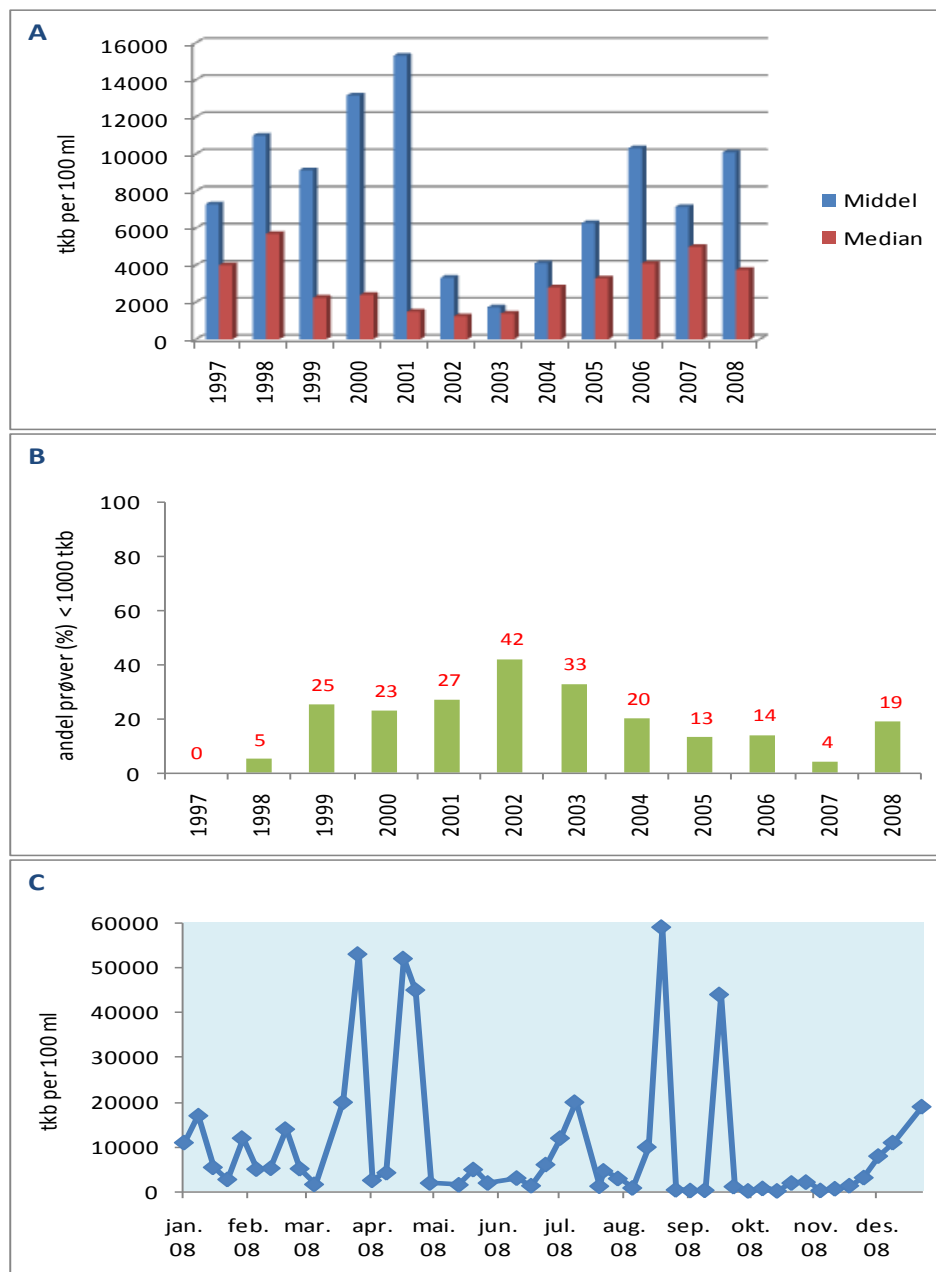
Kjemiske vannkvalitet

Næringssaltinnhold (total fosfor)

Søra har stor belastning av næringssalter. Årsmidler for total fosfor har i perioden 1997-2008 variert mellom 90 og 190 µg/l, og årlig måloppnåelse er gjennomgående lav. I 2008 var årsmiddel 149 µg/l, og alle enkeltmålingene lå høyere enn 50 µg/l, dvs. måloppnåelsen var 0 %. Over 70 % av målingene viste høyere nivåer enn 100 µg/l og høyeste måling var 510 µg/l.

Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Søra har periodevis høyt innhold av organiske stoffer og partikler. I 2008 var middelverdien for fargetall (organisk stoff) 47 mg Pt/l, som tilsvarer tilstandsklasse IV - *Dårlig* (SFT 1997). Partikkelinnholdet er høyt og tilsvarer klasse V - *Meget dårlig*. Målte verdier for turbiditet i 2008 ligger gjennomgående høyere enn 5 FTU, som er grensen for *Meget dårlig* vannkvalitet. Årsmiddel for turbiditet var 44 FTU. Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.

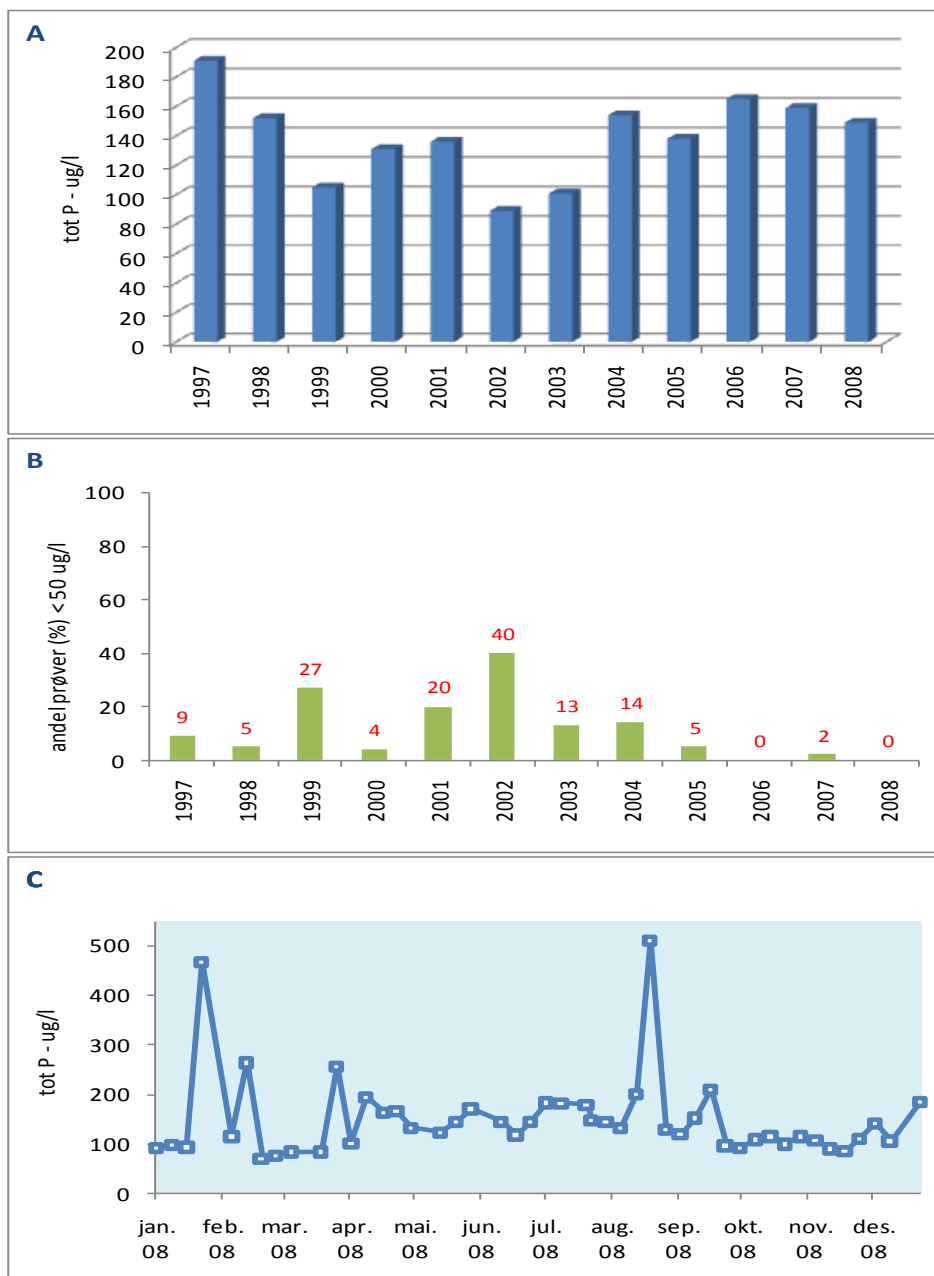


Figur 6.15. Søra.

A: innhold av tarmbakterier (tkb) i perioden 1997 -2008

B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1997-2008

C: bakterieinnhold (tkb) i 2008 (ukentlige prøver).



Figur 6.16. Sørå.

A: årsmiddel tot P perioden 1995-2008.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l) 1995-2008.

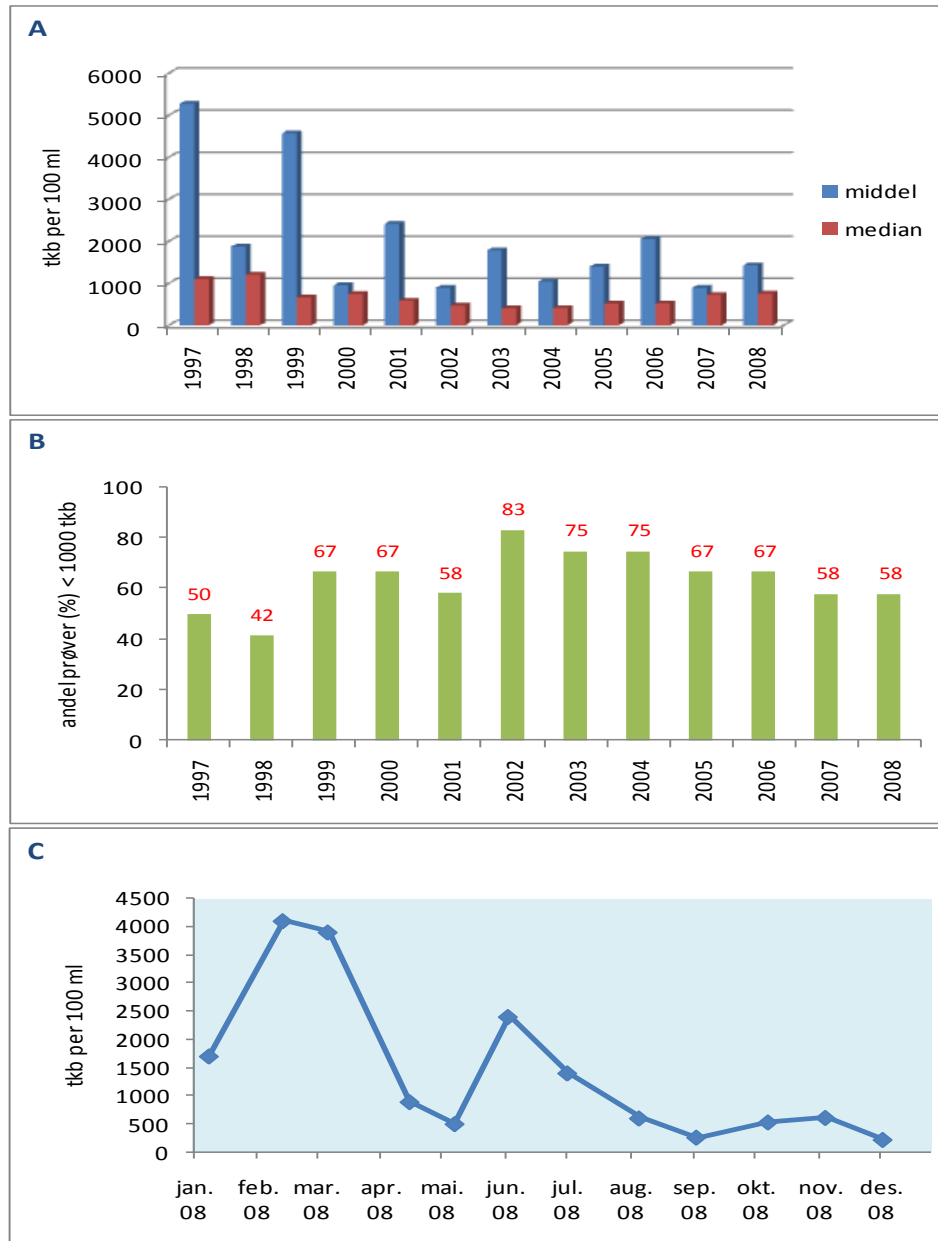
C: innhold tot P i 2008 (ukentlige prøver).

Eggbekken

Eggbekken har et nedbørsfelt på 14,4 km² og prøvetakingen foretas i nedre del av bekken (jfr. **figur 6.1**). Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser, og fra 2001 analyser av total fosfor. **Figur 6.17** og **6.18** viser h.h.v. utvikling i bakterie- og fosforinnhold siden målingene startet, grad av måloppnåelse og nivåer målt gjennom året 2008. Enkeltmålingene i 2008 er vist i **vedlegg 8**.

Bakteriologisk vannkvalitet

Eggbekken mottar periodevis høy belastning av bakterier. I alle år i perioden 1997 – 2008 tilsvarer den bakteriologiske vannkvaliteten tilstandsklasse V – *Meget dårlig*. Det har ikke vært noen klar endring i den bakteriologiske vannkvaliteten over år, men målingene tyder på at variasjonen i bakterienivåene er blitt mindre. Høyeste verdier i 2008 ligger omkring 4000 tkb. Måloppnåelsen har likevel blitt gradvis dårligere de siste årene og har falt fra 83 % i 2002 til 58 % i 2007 og 2008.



Figur 6.17. Eggbekken.

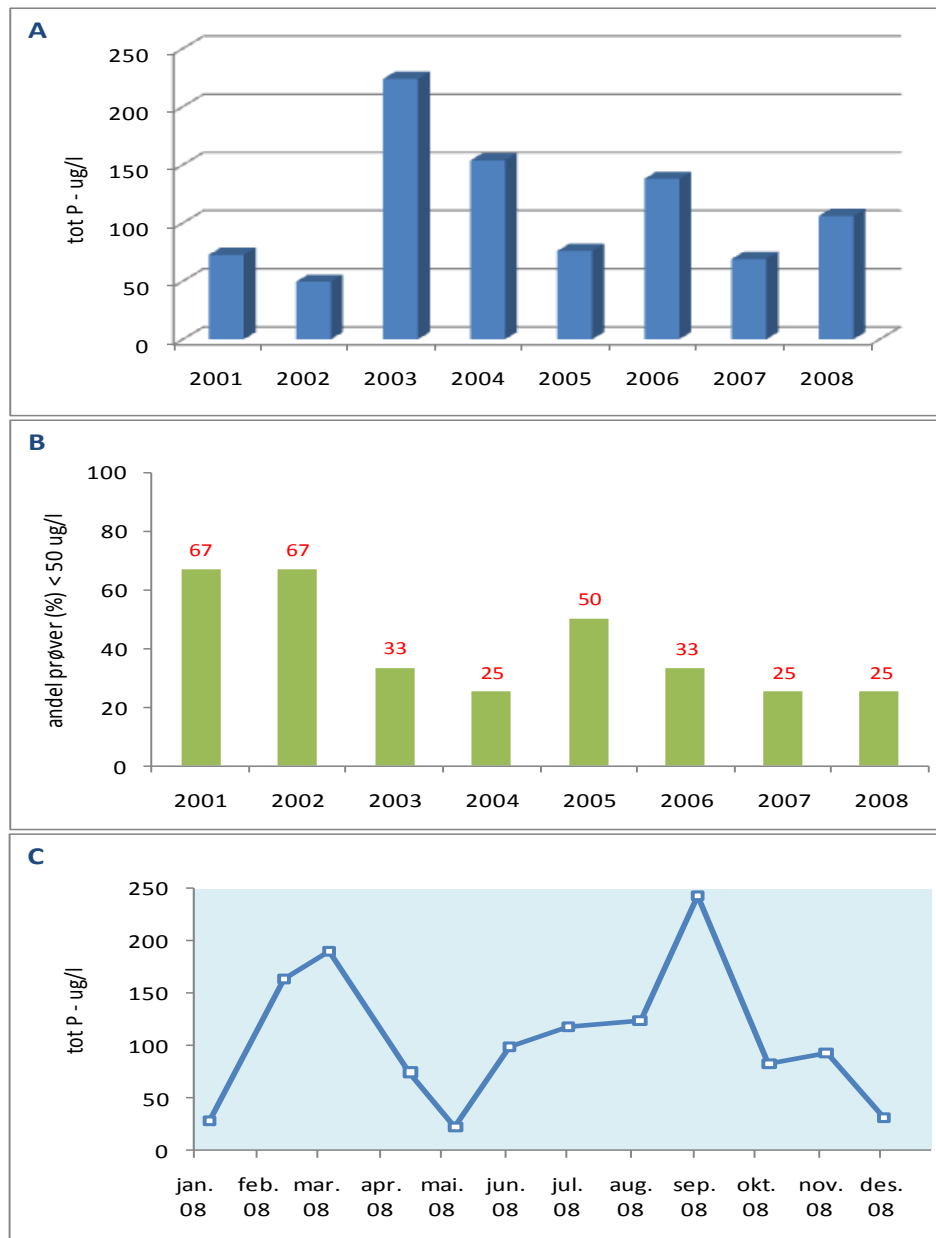
A: innhold av tarmbakterier (tkb) i perioden 1997 -2008

B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1997-2008

C: bakterieinnhold (tkb) i månedlige prøver 2008.

Næringssaltinnhold (total fosfor)

Eggbekken har høyt innhold av næringsalter. Fosfornivåene er fremdeles svært variabel, og måloppnåelsen (prøver < 50 µgP/l) er lav; bare 25 % i 2008. Årsmiddel var 106 µg/l med variasjonsbredde 23-243 µg/l.



Figur 6.18. Eggbekken.

A: årsmiddel tot P perioden 2001-2008.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l) 2001-2008.

C: innhold tot P i 2008 (månedlige prøver).

6.2.4. Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, og Vikelva

Alle fire bekkene drenerer til fjorden og plasserer seg i angitte rekkefølge øst for Ladehalvøya mot Ranheim (jfr. **figur 6.1**). Nedbørfeltene størrelse er følgende; Leangenbekken 2,9 km², Grilstadbekken 7,7 km², Sjøskogbekken 5,1 km² og Vikelva 3,3 km² (eks. feltet til Jonsvatnet).

Bakteriologisk vannkvalitet

Figurene 6.19 - 6.21 viser utvikling i bakterieinnhold siden målingene i bekken startet i 2000/2001, grad av måloppnåelse og nivåer målt gjennom året 2008. Enkeltdata 2008 i **vedlegg 8**.

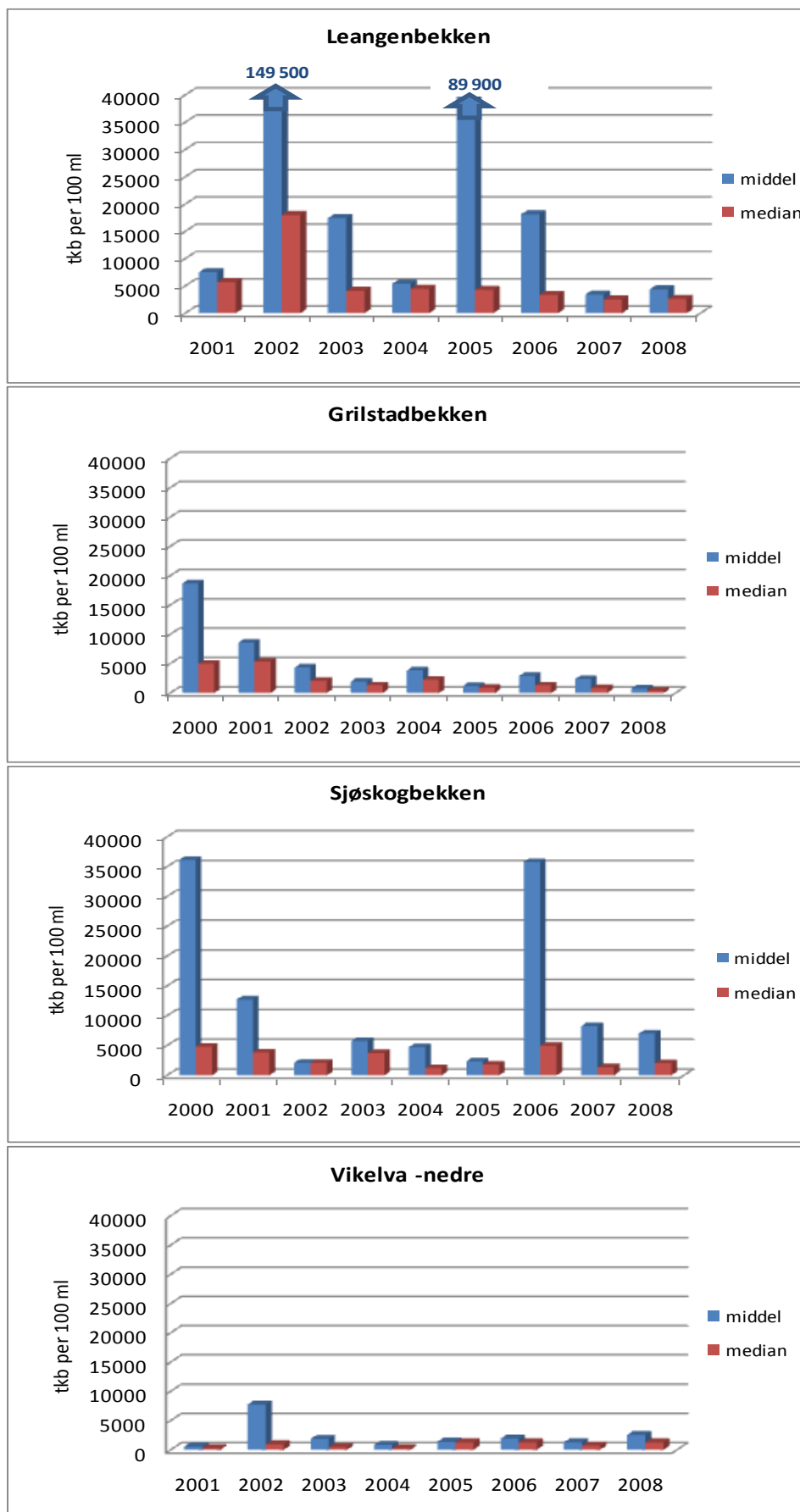
Nedre deler i alle fire bekkene har i flere år vært preget av store variasjoner i bakterieinnholdet. Den bakteriologiske tilstanden tilsvarer årlig tilstandsklasse V – *meget dårlig*.

Spesielt utsatt for forurensningsepisoder er Sjøskogbekken der avrenning fra landbruk er det største problemet. I 2008 lå fire målinger høyere enn 10 000 tkb og to målinger var høyere enn 20 000 tkb. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) i Sjøskogbekken har ikke endret seg vesentlig de siste fem årene og var i 2008 på 42 %.

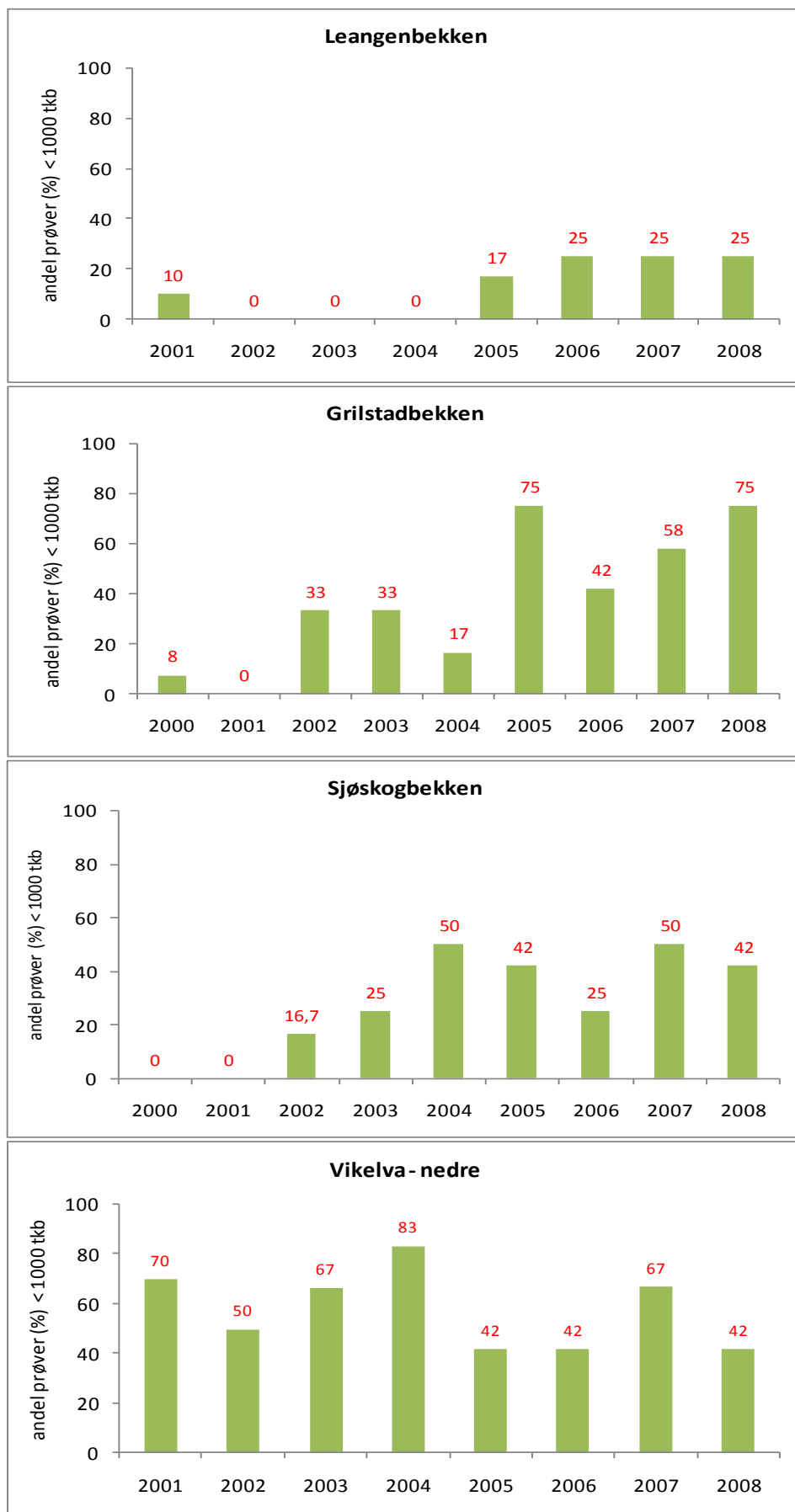
Også Leangenbekken mottar periodevis høy bakteriebelastning og da som følge av fortettinger og overrenning på avløpsnett. Klart høyeste måling i 2008 var på 17000 tkb i juni. I Leangenbekken er måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) lav og har ligget på 25 % de siste tre årene.

I Grilstadbekken har forbedringstiltak på avløpsnett gitt merkbar reduksjon i forurensningsbelastningen de senere årene. En markert økning i måloppnåelsen mht. bakterier er påvist fram mot 2005 (fra 0 -75 %). Senere har måloppnåelsene vært noe ujevn, men målingene i 2008 (måloppnåelse 75 %) kan tyde på en stabilisering av vannkvaliteten. Klart høyeste måling i 2008 var på 3300 tkb.

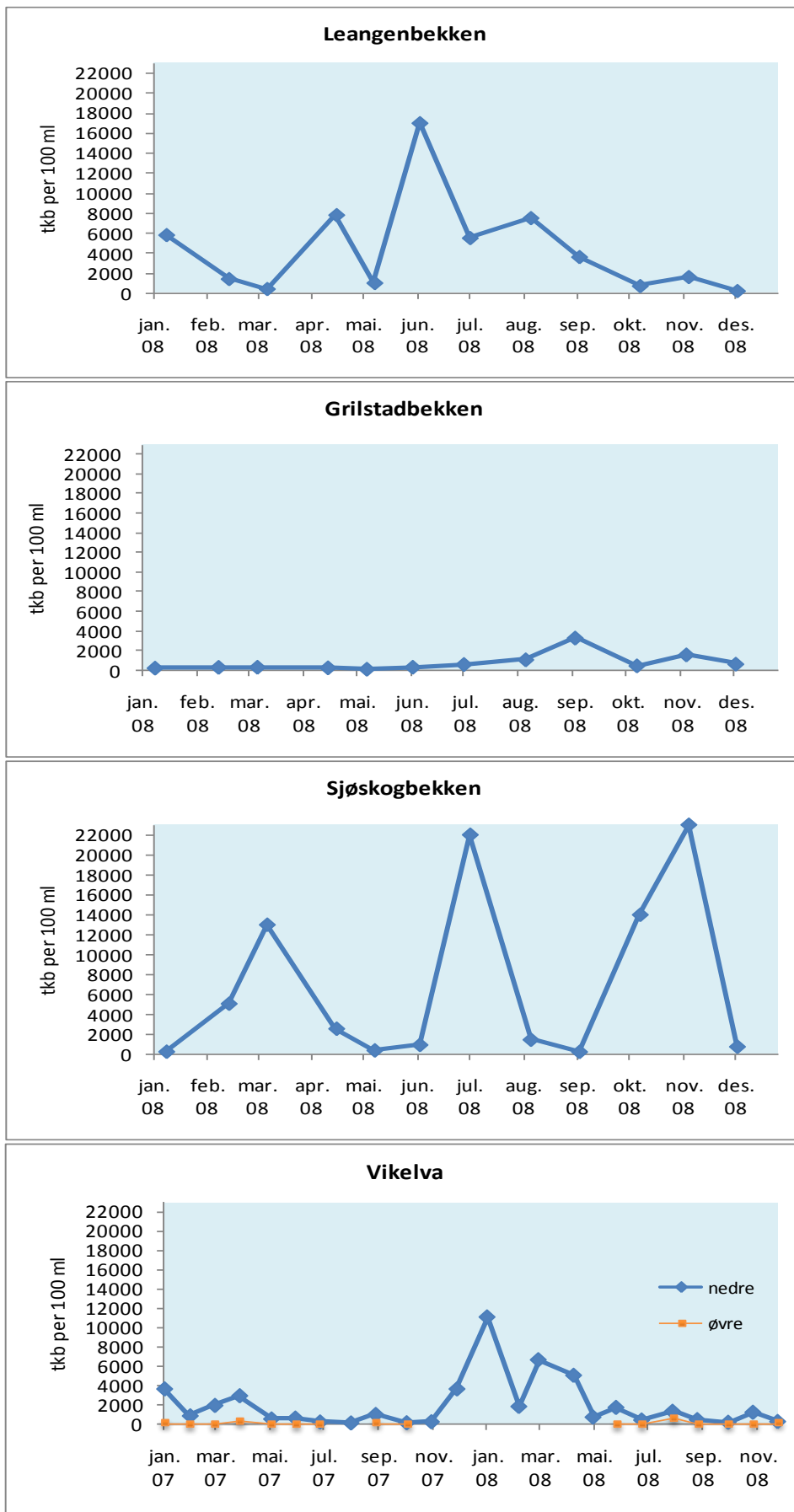
I nedre deler av Vikelva ble det i 2008 målt flere episoder med høye verdier av tarmbakterier (5000 – 11000 tkb). Målingene tyder på at det har skjedd en gradvis forverring i den bakteriologiske vannkvaliteten de siste årene. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) var i 2008 på 42 %. Målinger som er foretatt i Vikelva ovenfor Peterson Fabrikker både i 2007 og 2008 viser at forurensningsbidragene kommer nedstrøms og at det ikke er tilfredsstillende løsninger for kloakken gjennom fabrikkområdet. Vannkvaliteten på det øvre målepunktet er generell god og tilfredsstillende. De fleste målingene ligger innenfor et forventet bakgrunnsnivå, fra 0- 200 tkb. Høyeste måling ble påvist i august 2008 på 700 tkb.



Figur 6.19. Innhold av tarmbakterier. Årsmiddel og median av tkb.



Figur 6.20. Prosent måloppnåelse tarmbakterier (prøver < 1000 tkb).



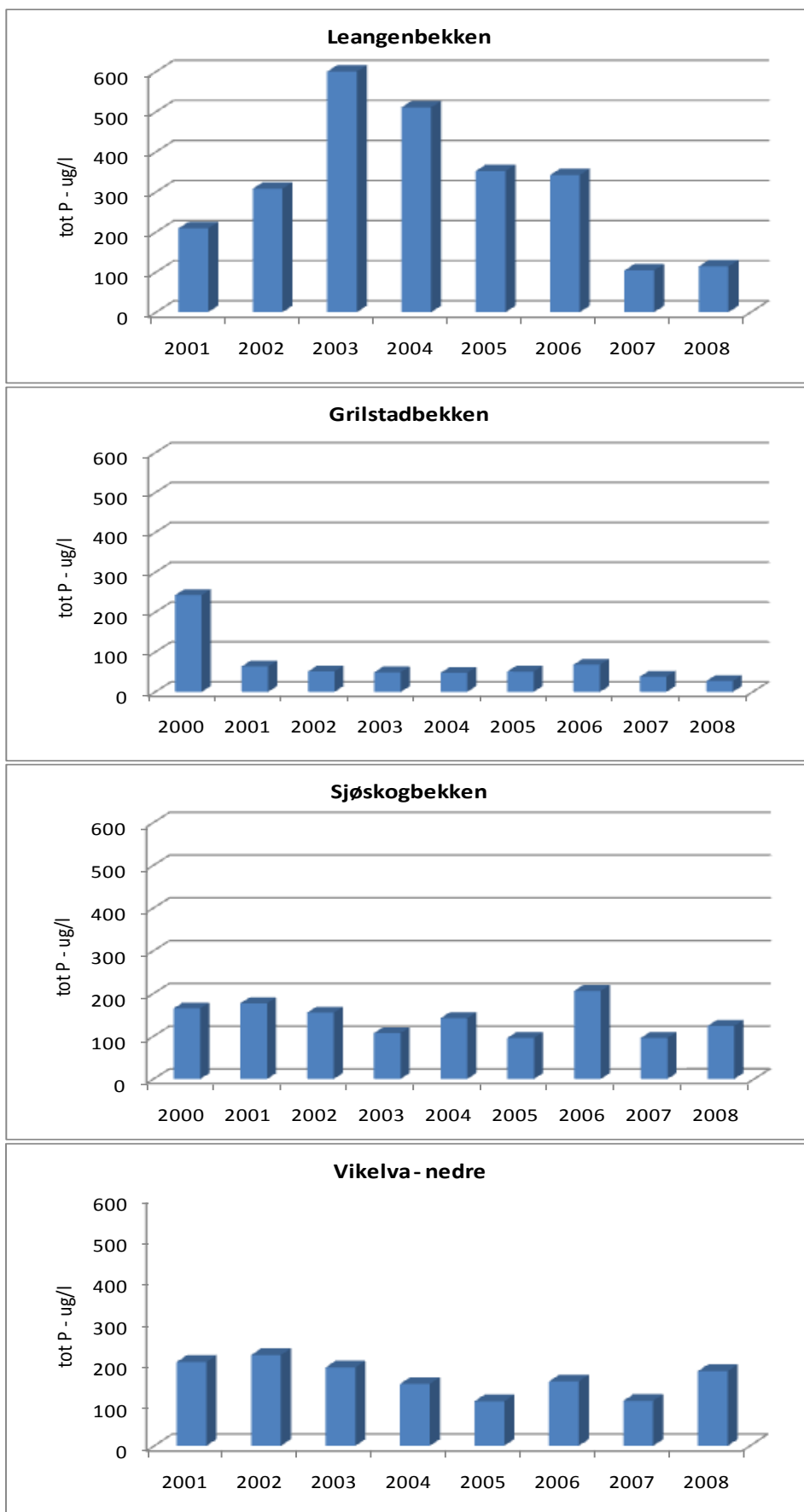
Figur 6.21. Bakteriekonntend (tkb) i månedlige prøver 2008. For Vikelva er nedre og øvre del sammenliknet for perioden jan. 2007 – desember 2008. (NB. prøver fra øvre stasjon mangler i månedene aug., nov. og des.)

Næringssaltinnhold (total fosfor)

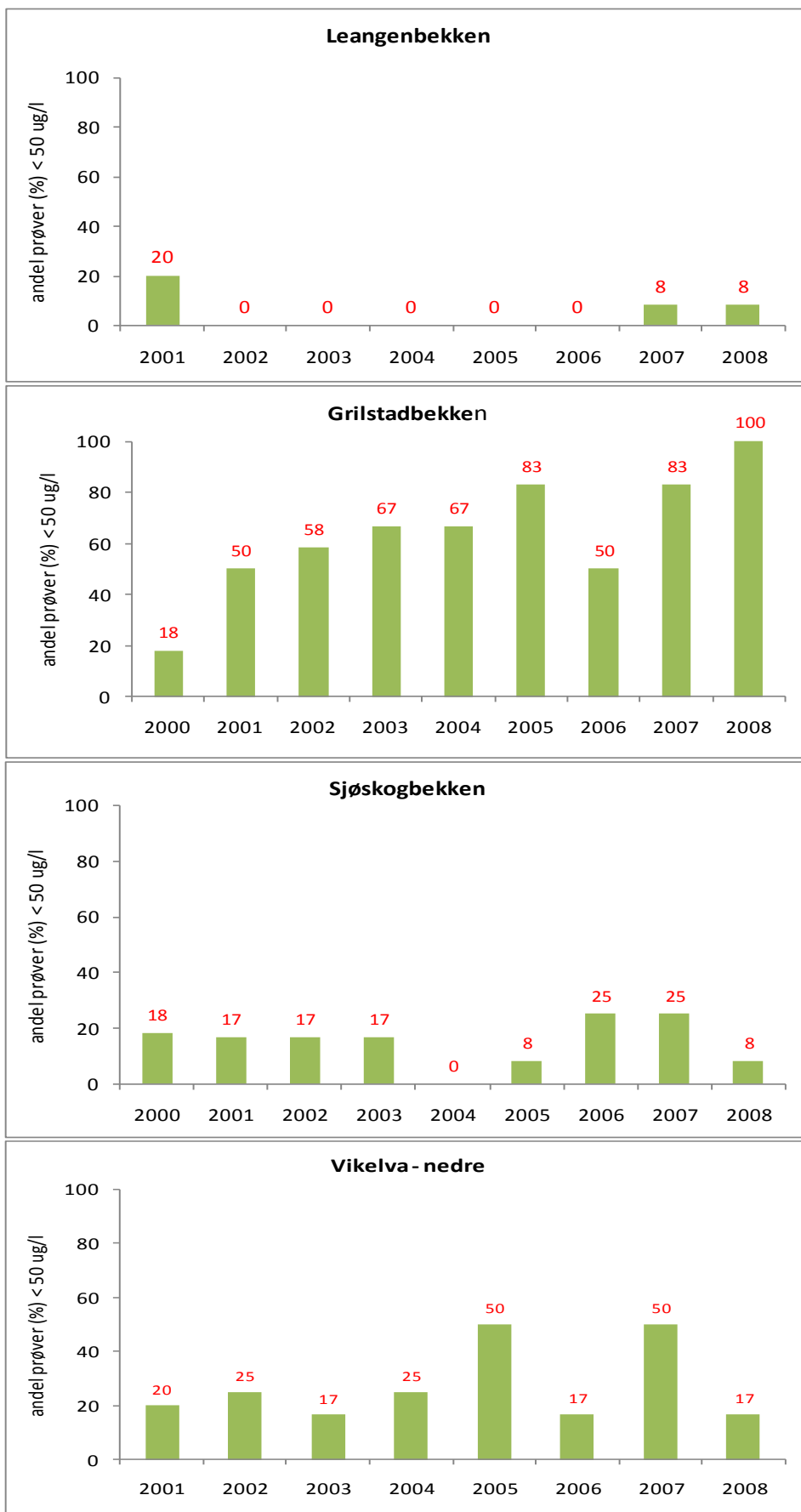
Figurene 6.22 - 6.24 viser utvikling i fosforinnhold siden målingene i bekkene startet i 2000/2001, grad av måloppnåelse og nivåer målt gjennom året 2008. Enkeltdata 2008 i **vedlegg 8**.

Leangenbekken, Sjøskogbekken og Vikelva mottar alle periodevis betydelig fosforbelastning og vannkvaliteten karakteriseres som meget dårlig m.h.t. fosfor. Årsmidler for total fosfor etter år 2000 ligger gjennomgående høyere enn 100 µg/l, også målt i 2008. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) i 2008 var lav; 8 % i Leangenbekken og Sjøskogbekken og 17 % i Vikelva. Målingene i Leangenbekken tyder likevel på at fosfornivåene har blitt redusert de siste årene, men variasjonen i målingene 2008 (27 – 488 µg/l) viser med all tydelighet at tilstanden er svært labil. I Sjøskogbekken hadde 6 av 12 prøver i 2008 høyere fosforinnhold enn 100 µg/l med høyeste nivå på 280 µg/l. I nedre del av Vikelva hadde 7 av 12 prøver verdier mellom omkring 180 og 360 µg/l. Vikelva ovenfor fabrikkområdet holder svært gunstig vannkvalitet m.h.p. fosforinnhold; < 10 µg/l.

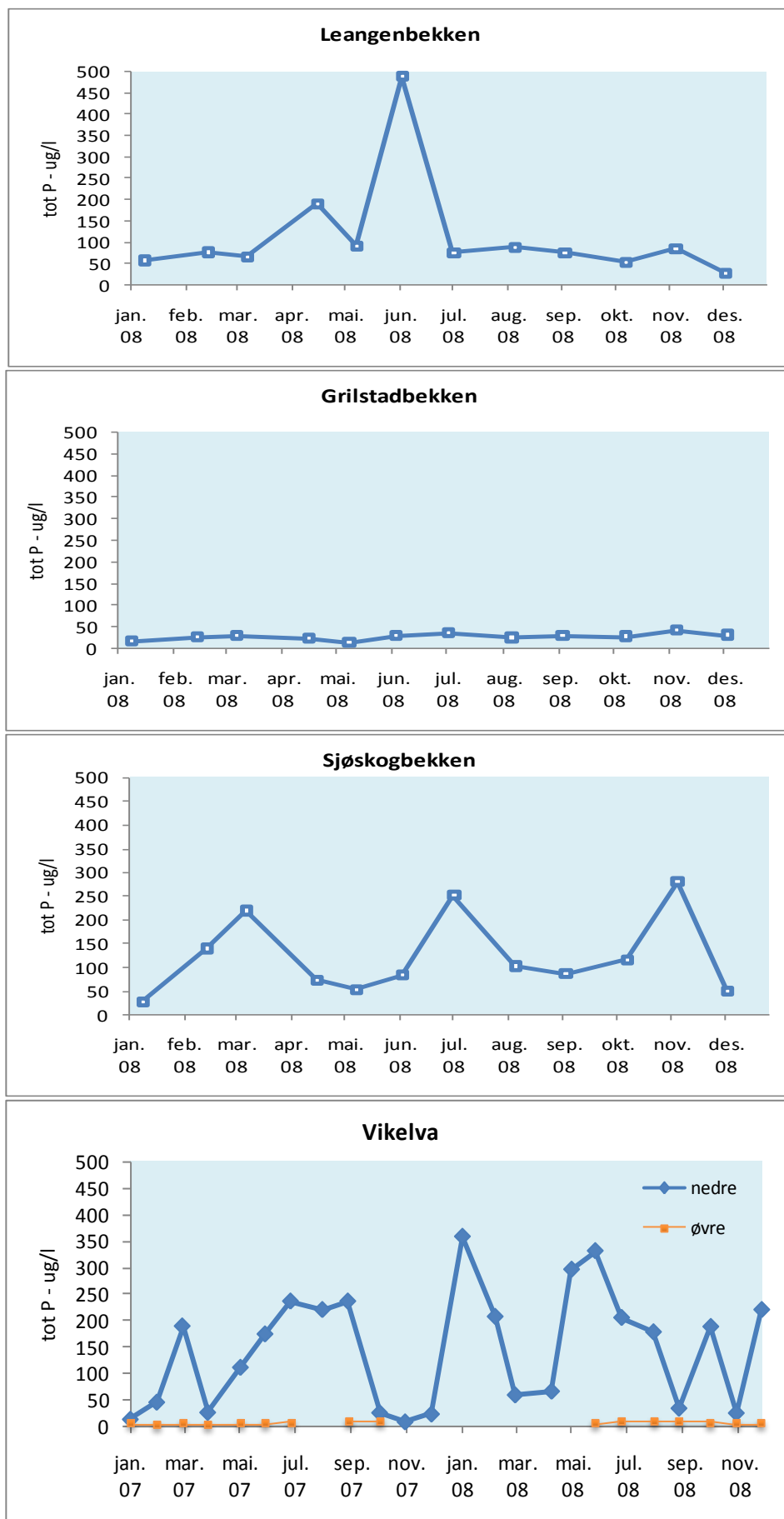
I Grilstadbekken har fosfornivåene stabilisert seg på et gunstig nivå, særlig i løpet av de to siste årene. Dette som respons på tiltak på avløpsnett. I 2008 lå samtlige målinger lavere enn 50 µg/l, dvs. måloppnåelse 100 %. Årsmiddel var 27 µg/l og variasjonsbredde var 14 til 41 µg/l. Nivåene i 2008 antas å representere et forventet bakgrunnsnivå for de lavereliggende og leirpåvirkede bekker som drenerer til fjorden. Det forventes at fosfornivåene fremover vil stabilisere seg omkring bakgrunnsnivået.



Figur 6.22. Innhold av fosfor. Årsmiddel total P.



Figur 6.23. Prosent måloppnåelse fosforinnhold (prøver < 50 µg/l).



Figur 6.24. Innhold av fosfor (tot P - µg/l) 2008. For Vikelva er nedre og øvre del sammenliknet for perioden jan. 2007 – desember 2008. (NB. prøver fra øvre stasjon mangler i månedene aug., nov. og des.)

6.2.5. Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

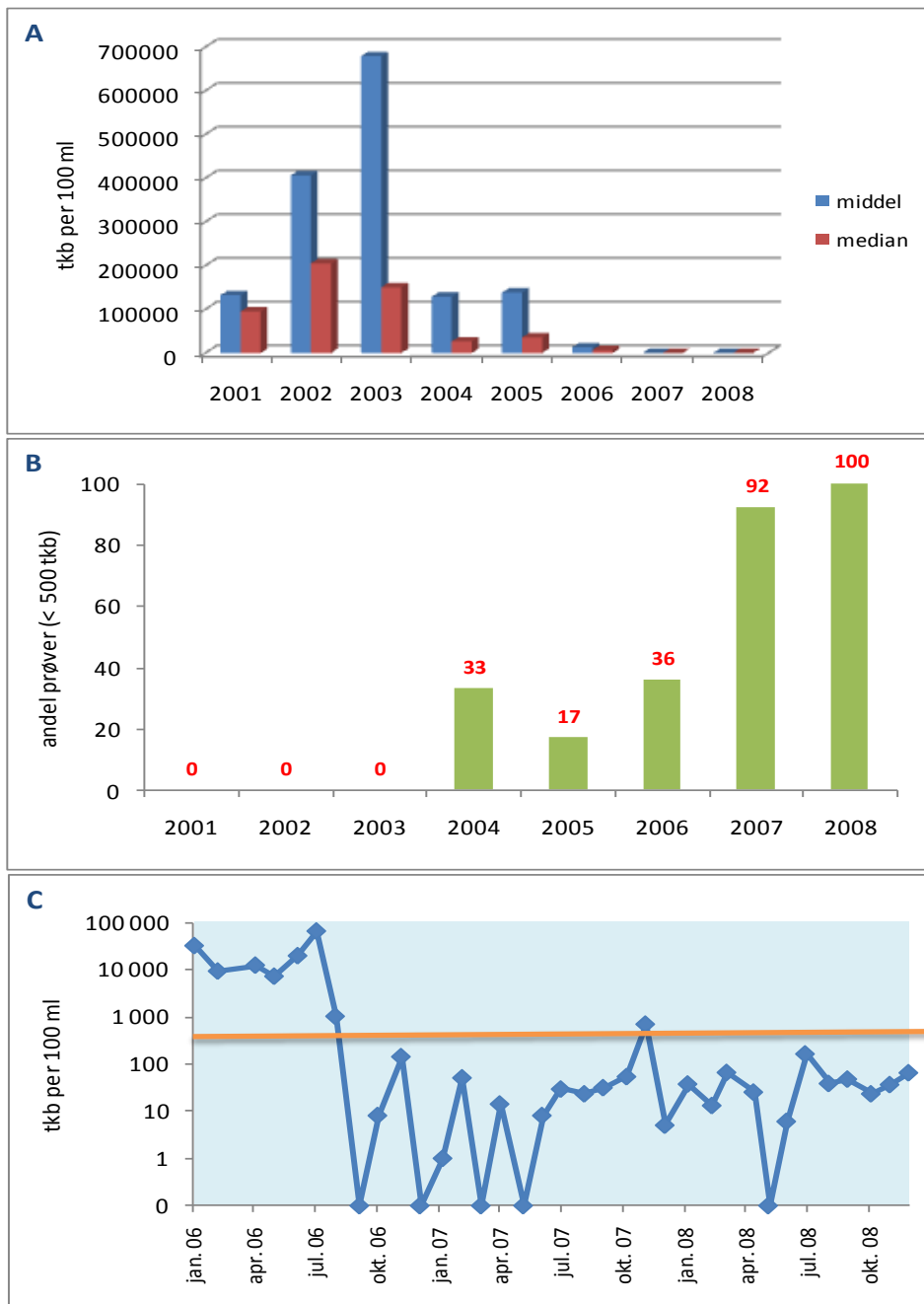
Ilabekken danner nedre deler av det ca.10 km² store Ilavassdraget, som hovedsakelig ligger i markaområdene. Det er økende grad av urban påvirkning ned mot utløpet i fjorden, og denne delen av bekken har vært lukket siden tidlig på 1990-tallet. I mange år har vannkvaliteten her vært preget av store tilførsler av urensset kloakk. I løpet av 2006 har kloakktilførslene blitt sanert og bekken gjenåpnet med tilførsler av friskt vann fra øvre deler av vassdraget. Systematiske målinger av tarmbakterier og fosforinnhold er foretatt årlig fra år 2001. **Figur 6.25** og **6.26** viser h.h.v. utvikling i bakterie- og fosforinnhold i perioden 2001- 2008, grad av måloppnåelse og nivåer målt gjennom året 2008. Enkeltmålingene i 2008 er vist i **vedlegg 8**.

Bakteriologisk vannkvalitet

Periodevis svært høye nivåer av tarmbakterier har vært vanlig å måle i årene 2001-2005/2006. Målingene etter sommeren 2006 avspeiler et klart skille i vannkvaliteten i bekken. En markert bedring med gunstige nivåer av tarmbakterier ble målt utover denne høsten. Målingene i 2007 og 2008 viser at Ilabekken nå fremstår med stabil og god bakteriologisk vannkvalitet. I 2008 lå målingene gjennomgående klart lavere enn 100 tkb med unntak av en måling på 160 tkb. Dette betyr at det er den gode vannkvaliteten i øvre del av vassdraget som preger Ilabekken. Det er derfor naturlig at miljømålet for innhold av tarmbakterier harmoniseres med målet om god badevannkvalitet (500 tkb/E.coli) som er gjeldene for bl.a. Theisendammen. I 2008 er det altså full måloppnåelse i Ilabekken i forhold til dette måltallet.

Næringssaltinnhold (total fosfor)

Fosforbelastningen til Ilabekken var meget høy i årene 2001 – 2005. Årsmiddel for total fosfor ble på det meste målt til nær 1400 µg/l (i 2003). Tilsvarende som for tarmbakterier var det et klart skille også for innhold av fosfor etter sommeren 2006. Årsmiddel i 2007 og 2008 var lavt, omkring 20 µg/l, som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå i nedre deler av Ilavassdraget. Måltallet for Ilabekken er derfor fra 2008 endret fra 50 til 20 µg/l. I 2007 og 2008 ligger måloppnåelsen på 75 %, og viser at det fremdeles kan forekomme en del variasjoner i fosforinnhold. Opptil 160 µg/l ble målt i 2008. Sannsynlig forklaring på slike variasjoner er at tilførsler av frisk vann fra øvre deler periodevis kan være minimal, og at avrenning fra restfeltet nedenfor Theisendammen i større grad kan påvirke vannkvaliteten i bekken under påfølgende nedbørsperioder. Bekkens evne til selvrensning kan under slike forhold være lav. Dette antas å være tilfelle med den høye målingen 1. juli 2008, der en periode med lite vann i bekken ble etterfulgt av merkbar økning i vannføring som følge av store nedbørsmengder dagen før prøvetakingen (døgnet nedbør 30. juni på 18 mm). Ut over 2008 er det jobbet med å sikre en viss minstevannføring fra Theisendammen hele året. Det forventes derfor at fosforinnholdet vil bli mer stabil og at full måloppnåelse kan oppnås.

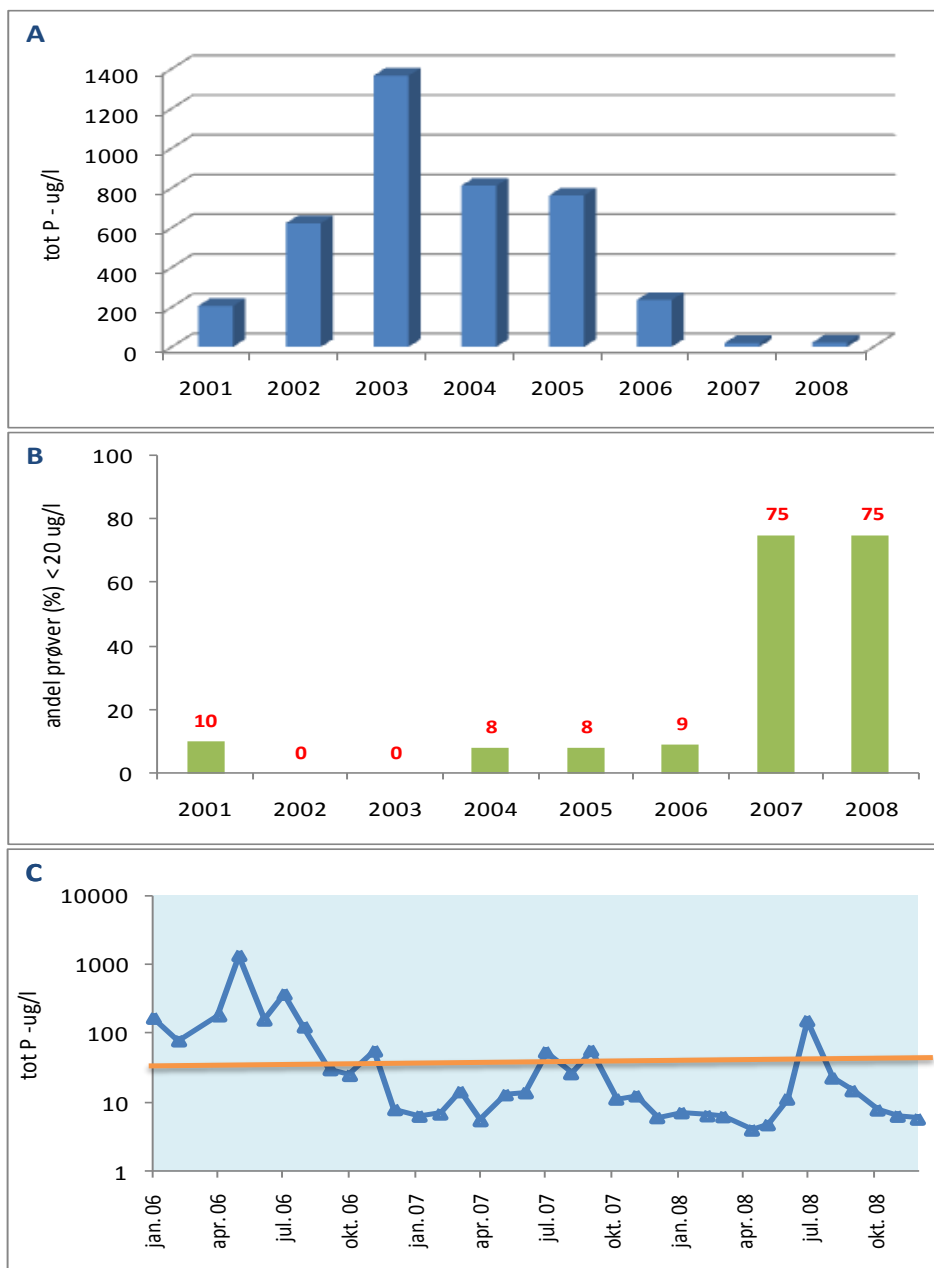


Figur 6.25. Bakteriologisk vannkvalitet i Ilabekken.

A: innhold av tarmbakterier (tkb) i perioden 2001 -2008

B: grad av måloppnåelse (prøver < 500 tkb) 2001-2008

C: bakterieinnhold (tkb) perioden 2006 -2008 (månedlige prøver). Måltall angitt med vannrett strek. Merk: logaritmisk skala



Figur 6.26. Innhold av fosfor (tot P) i Ilabekken.

A: årsmiddel tot P perioden 2001-2008.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 20 µg/l) 2001-2008.

C: innhold tot P perioden 2006 - 2008 (månedlige prøver). Måltall angitt med vannrett strek. Merk: logaritmisk skala

6.2.6. Bekker ved Jonsvatnet

Lykkjebekken

Prøvetakingen i 2008 er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. **Tabell 6.5** angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2008. **Figur 6.27** og **6.28** viser h.h.v. utvikling i bakterie- og fosforinnhold siden målingene startet i 1997, grad av måloppnåelse og nivåer målt gjennom året 2008. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 10**.

Bakteriologisk vannkvalitet

Målingene i 2008 viser i likhet med tidligere år stabilt lave verdier for tarmbakterier gjennom vinteren fram til mai/juni; lavere enn 100 tkb. Utover sommeren måles mer variable bakterienivåer som respons på avrenning fra landbruksaktivitet i området. Særlig har det vist seg at høye bakterienivåer kan forekomme medio juni til månedskriftet juni/juli. Også i 2008 ble det målt en forurensningsepisode i denne perioden; 11. juni med 1800 tkb. Kildene til disse årvisse forurensningsepisodene er usikker, men det er grunn til å følge opp om det er visse aktiviteter i området innenfor det aktuelle tidsrommet som kan være mulige forurensningskilder. En relativt høy måling (820 tkb) ble også påvist under en kraftig nedbørsperiode tidlig i september. Utover høsten normaliserte bakterienivåene seg igjen. Hvert år i måleperioden 1997-2008 følger noenlunde samme variasjonsbilde for bakterieinnhold gjennom året. Måloppnåelsen (prøver < 200 tkb) har variert mellom 70-85 %, og verdier mellom 1000 og 2000 tkb opptrer hvert år.

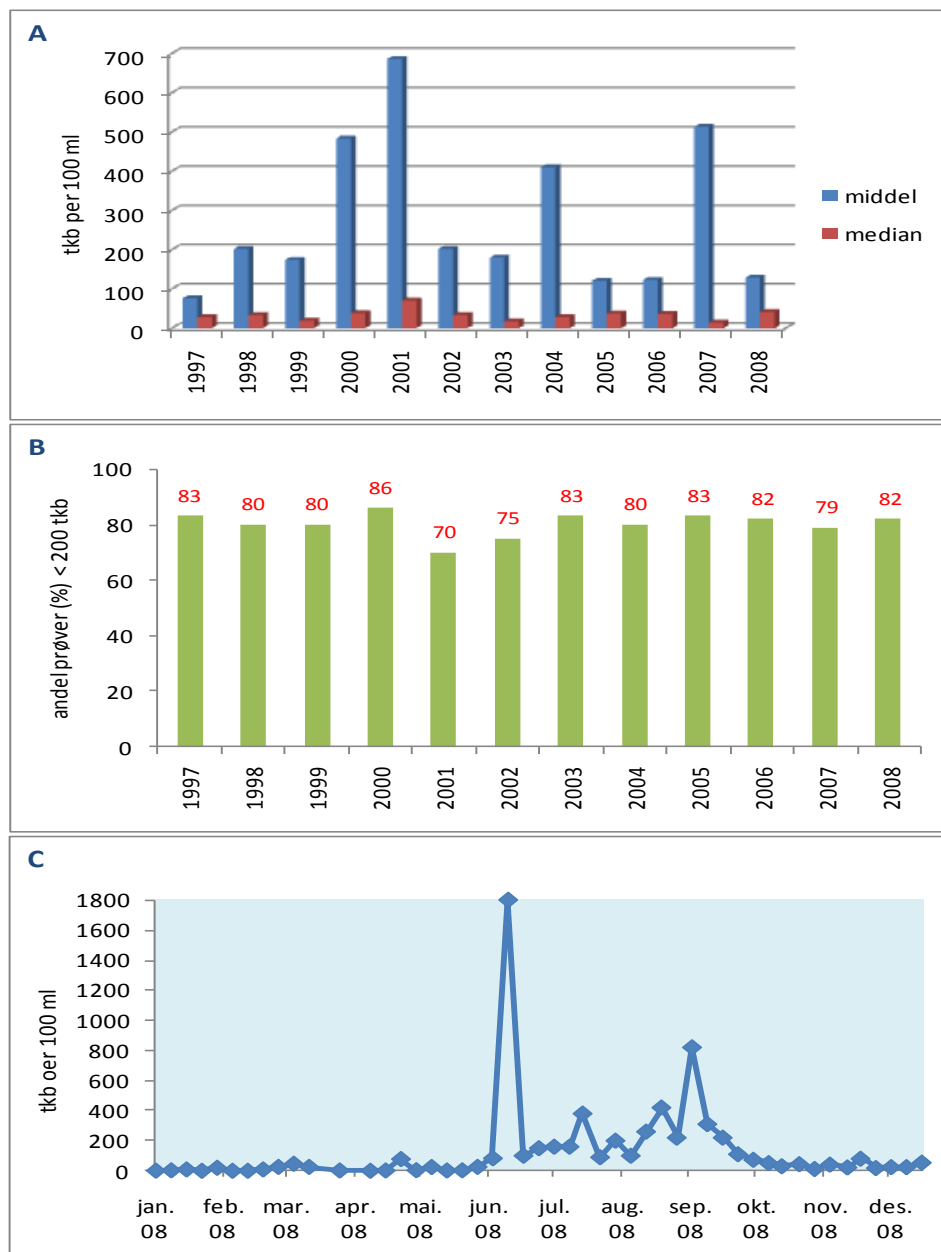
Kjemiske vannkvalitet

Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

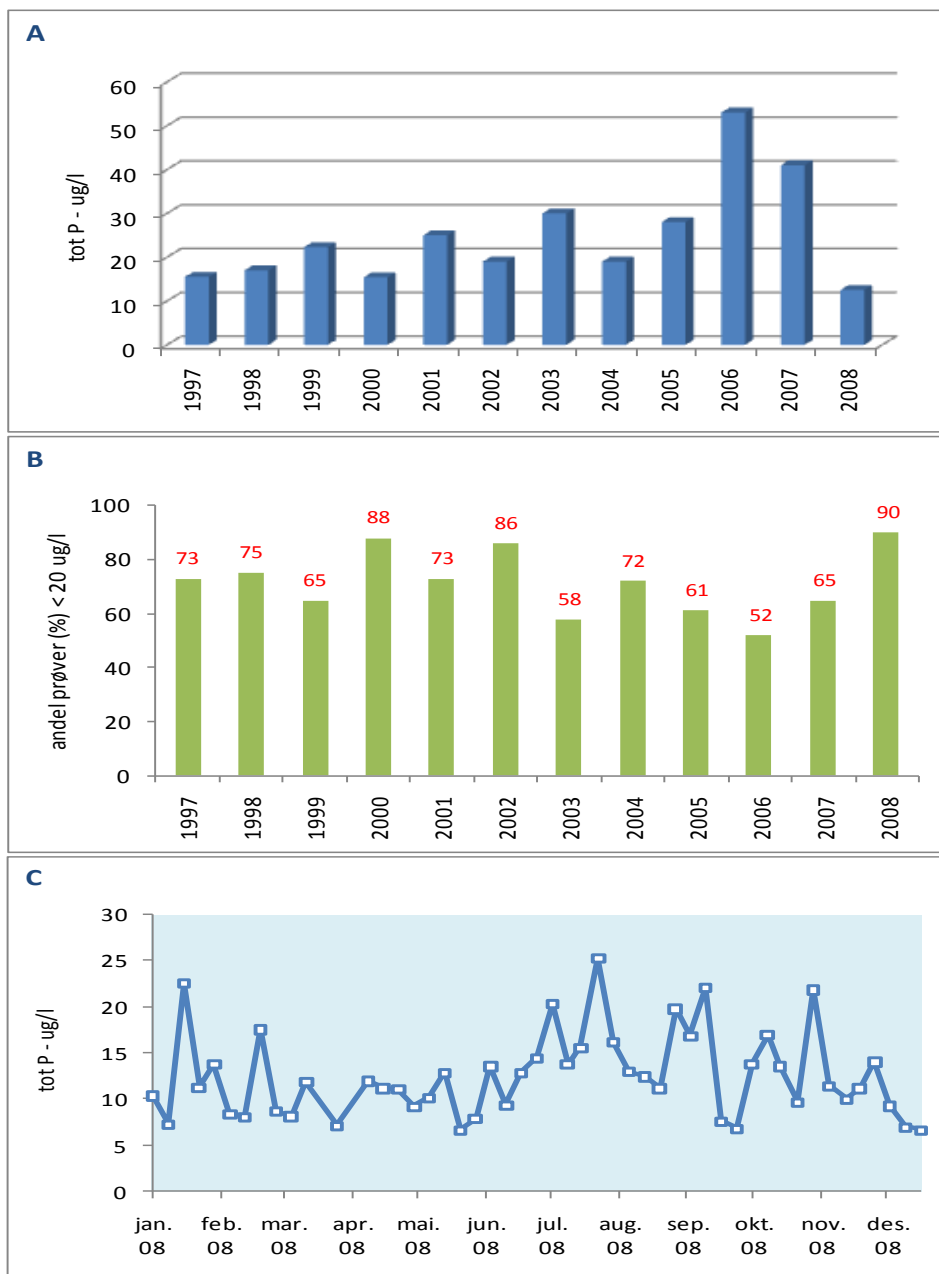
I 2008 ble det i Lykkjebekken målt stabile og gunstige nivåer av fosfor. Årsmiddel på 13 µg/l er det laveste som målt siden målingen startet i 1997. Måloppnåelsen (prøver < 20 µg/l) i 2008 var god med 90 % og høyeste verdi var 25 µg/l. I forhold til de tre foregående år er dette en markert bedring. Verdiene i 2008 antas å ligge i nærheten av et forventet bakgrunnsnivå for fosforinnhold i bekker ved Jonsvatnet.

Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Målinger av fargetallet og turbiditet gjennom flere år viser at vi kan få store utslag i nivåene. Begge parametrene er følsom ovenfor endringer i nedbør og avrenningsforhold. I 2008 ble det målt lavt partikkelinnhold, stort sett verdier lavere enn 2 FTU. Høyeste verdi var 3,2 FTU. Sammenliknet med de siste års målinger var det i 2008 klart mindre variasjon i partikkelinnhold. Fargetallet var imidlertid variabelt; (23 – 193 mgPt/l) og samsvarer med tidligere års målinger.



Figur 6.27. Bakteriologisk vannkvalitet i Lykkjebekken.
 A: innhold av tarmbakterier (tkb) i perioden 1997 -2008
 B: grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1997-2008
 C: bakterieinnhold (tkb) i 2008 (ukentlige prøver).



Figur 6.28. Innhold av fosfor (tot P) i Lykkjebekken.
 A: årsmiddel tot P perioden 1995-2008.
 B: grad måloppnåelse (%) 1995-2008.
 C: innhold tot P i 2008 (ukentlige prøver).

6.2.7. Biologiske undersøkelser i bekker

Fisk

Sammensetning, mengde og alderstruktur for fiskefauna er angitt som et kvalitetselement for klassifisering av økologisk tilstand i rennende vann (jf EU's vannrammedirektiv). Et forslag til et slikt klassifiseringsverktøy for bekker og småelver i Trøndelagsregionen er utarbeidet (jfr. Berger m.fl 2008, Bergan & Arnekleiv 2009). Laksefisk (laks og ørret) er her benyttet som bioindikator. Klassifiseringen er tilpasset vanddirektivets fem nivåer for økologisk tilstand, og dette verktøyet vil inntil videre bli lagt til grunn for tilstandsvurdering for fisk som kvalitetselement for vannregion Trøndelag. **Tabell 6.3** viser dette klassifiseringsverktøyet der det er utviklet et scoresystem der følgende måleparametere ligger til grunn:

- arts- og alderssammensetning av laksefisk (laks og/eller ørret).
- tetthet av årsyngel av laksefisk (0+).
- tetthet av ungfisk ($\geq 1+$) av laksefisk.

Våre undersøkelser av fiskeforhold i ulike bekker i Trondheim i 2008 er basert på en slik tilnærming og følger angitt innsamlingsmetodikk. Fiskeundersøkelsene er foretatt ved bruk av elektrisk fiskeapparat (elfiske) etter standard metodikk. Undersøkelser av fiskeforhold er foretatt i Leirelva og Heimdalsbekken årlig siden 2001, og tilstand og utvikling er kommentert nedenfor. I 2007-2008 er flere andre bekker innlemmet i overvåkingen; Steindalsbekken, Kvetabekken, Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva, Sørå, Eggbekken, Ristbekken og Ilabekken. Tetthetsberegninger i 2008 er gitt i **vedlegg 11. Tabell 6.4** gir en vurdering av den økologiske tilstand basert på laksefisk i den enkelte bekk i 2007 og 2008.

Tabell 6.3. *Klassifisering av økologisk tilstand i bekker og småelver i Trøndelag – Forslag til scoresystem for laksefisk (ørret og/eller laks) for definisjon av Vanddirektivets fem nivåer for økologisk tilstand (etter Berger m.fl. 2008, Bergan & Arnekleiv 2009).*

Art og alderssammensetning laksefisk (ørret-laks)	Score
alle forventede årskl. (0+,1+, 2+ ev.3+) (meget god)	4
minimum tre årskl., årsyngel 0+ inkl. (god)	3
minimum to årsklasser (moderat)	2
en årsklasse (dårlig)	1
ingen laksefisk tilstede	0
Beregnet tetthet av årsyngel (0+): ant.fisk per 100 m²	
> 100 årsyngel per 100 m ² (meget god tetthet)	4
40-100 årsyngel per 100 m ² (god tetthet)	3
20-40 årsyngel per 100 m ² (moderat tetthet)	2
< 20 årsyngel per 100 m ² (lav tetthet)	1
ingen årsyngel	0
Beregnet tetthet av ungfisk (0+ ikke medregnet): ant.fisk per 100 m²	
> 50 ungfisk per 100 m ² (meget god tetthet)	4
20-50 ungfisk per 100 m ² (god tetthet)	3
10-20 ungfisk per 100 m ² (moderat tetthet)	2
< 10 ungfisk per 100 m ² (lav tetthet)	1
ingen ungfisk	0
	Fiskesamfunn
KLASSE	Score
Meget god	10 -12
God	7 -9
Moderat	4 -6
Dårlig	1- 3
Meget dårlig	0

Tabell 6.4. Økologisk tilstand basert på laksefisk i bekker 2007 -2008 (5-delt skala tilpasset EU's vanddirektiv; Meget god, God, Moderat, Dårlig, Meget dårlig)

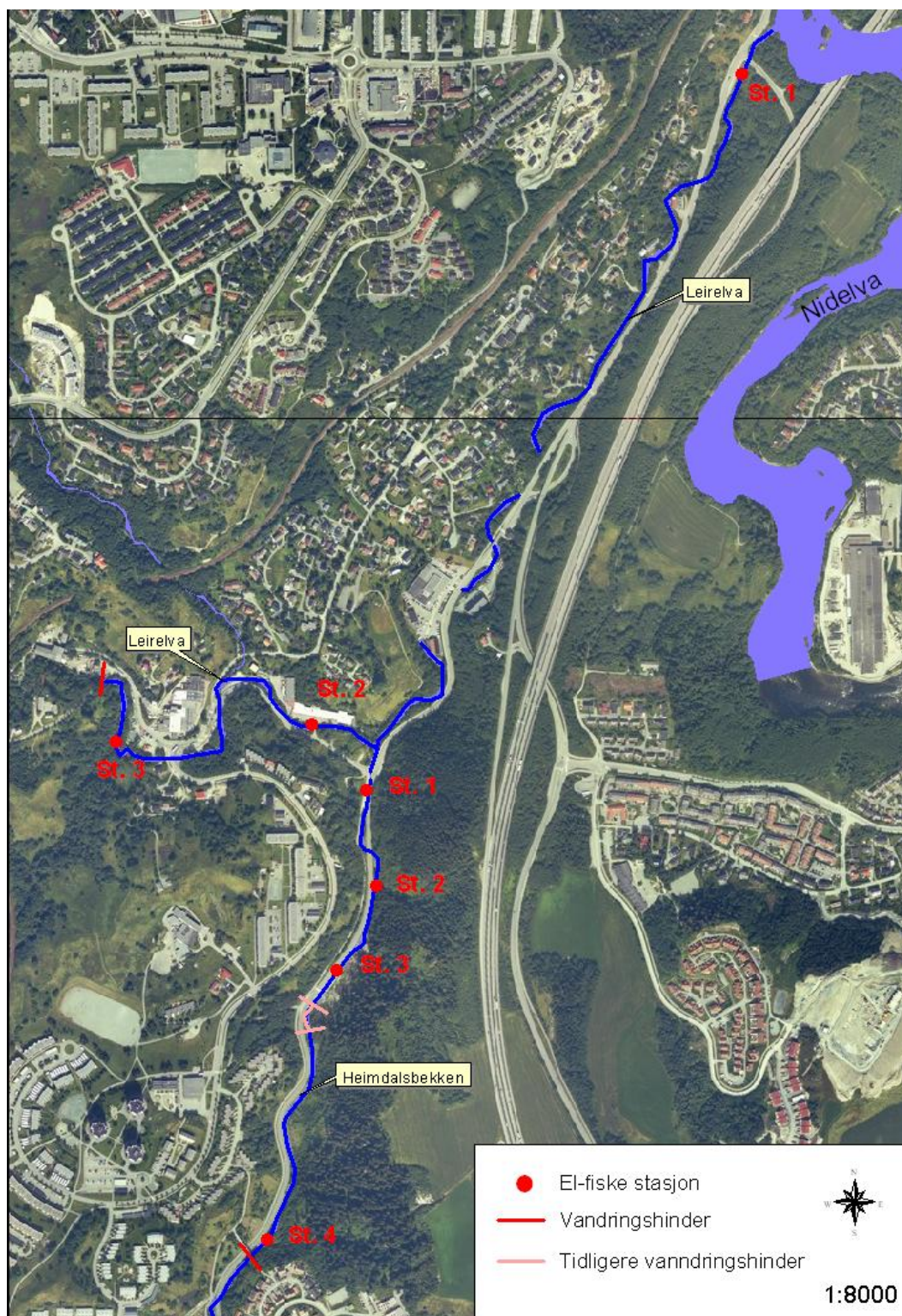
NAVN PÅ BEKK	ØKOLOGISK TILSTAND 2007	ØKOLOGISK TILSTAND 2008
Leirelva og Heimdalsbekken		
<i>Leirelva</i> - nedre lakseførende del, st.1	God	God
<i>Leirelva</i> - midtre lakseførende del, st.2	God	Meget God
<i>Leirelva</i> - øvre lakseførende del, st.3	Moderat	Moderat
<i>Heimdalsbekken</i> - nedre del, st.1	God	God
<i>Heimdalsbekken</i> - st.2	Moderat	Moderat
<i>Heimdalsbekken</i> - st.3	God	Moderat
<i>Heimdalsbekken</i> - st.4	Dårlig	Moderat
Andre tilløpsbekker til Nidelva		
<i>Steindalsbekken</i> - nedre del, ved utløp Nidelva	Moderat	Moderat
<i>Kvetabekken</i> - nedre del, ved utløp Nidelva	God	Moderat
<i>Kvetabekken</i> , midtre nyrestaurert del	Dårlig	Moderat
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen		
<i>Leangenbekken</i> - nedre del	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Grilstadbekken</i> - nedre del	Dårlig	Dårlig
<i>Grilstadbekken</i> - øvre del	Dårlig	Dårlig
<i>Sjøskogbekken</i> - nedre del n/Ranheimsvei	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Sjøskogbekken</i> - nedre del o/Ranheimsvei	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Sjøskogbekken</i> – midtre o/ jernbaneoverg.	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Vikelva</i> - nedre del (nedenfor fabrikk)	Meget dårlig	Meget dårlig
Bekker som drenerer mot Gaula		
<i>Søra</i> , nedre del, nedenfor E39	Dårlig	Moderat
<i>Søra</i> , midtre del	Meget Dårlig	Meget Dårlig
<i>Søra</i> , øvre del	Meget dårlig	Dårlig
<i>Eggbekken</i> , nedre del	God	Moderat
<i>Eggbekken</i> , øvre del	Dårlig	Dårlig
<i>Ristbekken</i> , nedre del	Moderat	Moderat
<i>Ristbekken</i> , midtre del	Moderat	Moderat
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen		
<i>Ilabekken</i> , nedre del o/fisketrapp	Dårlig	Moderat
<i>Ilabekken</i> , nedre del n/kulp ved foss	Dårlig	Moderat
<i>Ilabekken</i> , øvre del v/Fagerlia	Moderat	Moderat

Leirelva og Heimdalsbekken

Leirelva har en lakseførende strekning på ca. 2 km opptil fossen ved Industriparken på Selsbakk. Fisken har i dag fri passasje (ingen vandringshindre) på denne strekningen. Det er etablert 3 stasjoner for el-fiske på den lakseførende strekningen (**figur 6.29**).

I Heimdalsbekken er den potensielle lakseførende strekning på ca. 2 km, men det finnes flere menneskeskapte vandringshindre oppover bekken. I nedre del av bekken er det gjennomført tiltak for å lette oppgangen for fisken, samt bedre gyte og oppvekstforholdene for fisk (jfr. Nøst 2007, 2008). Et tidligere markert vandringshinder ved kulvert ca. 400 m ovenfor samløp med Leirelva ble i 2006 utbedret og utgjør nå ingen barriere for fisken. I dag kan laksefisk vandre opp til vandringshinder (flere) ved Okstadøy (ca. 1 km opp i bekken). Det er opprettet fire stasjoner for el-fiske på denne strekningen (**figur 6.29**).

Både i Leirelva og Heimdalsbekken er det foretatt ungfiskundersøkelser på de etablerte stasjonene hver høst (august-september) siden 2001. Arts-, lengde- og aldersfordeling av fisken er analysert. I 2008 bestod materialet fra el-fiske Leirelva av 307 fisk (273 ørret og 34 laks). I Heimdalsbekken ble det i 2008 bare fanget ørret, 99 individer. Tetthetsberegninger er gitt i **vedlegg 11**.



Figur 6.29. Kart som viser oversikt over el-fiske stasjoner i Leirelva og Heimdalsbekken.

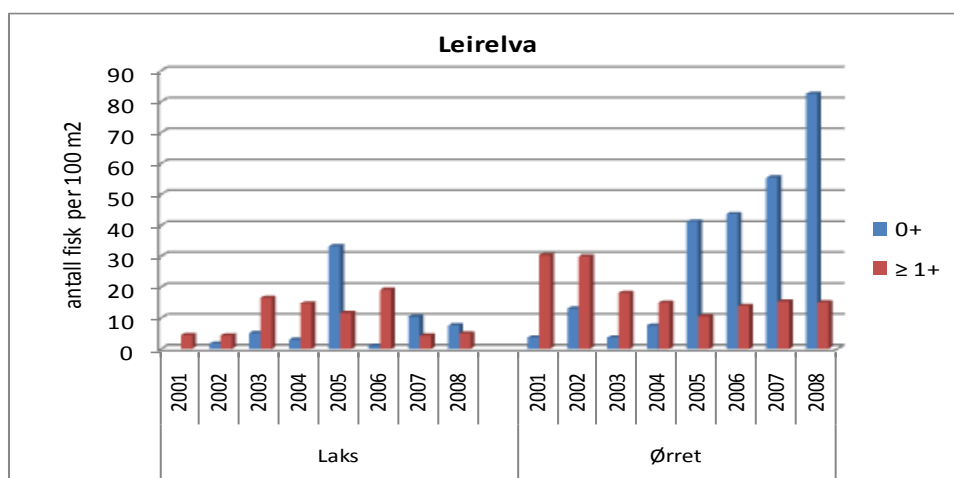
Leirelva

Data fra el-fiske i perioden 2001-2008 viser at Leirelva har en livskraftig og egenreproduserende bestand av ørret. Alle aktuelle aldersklasser av ørret er påvist de siste årene. Laks finnes også, men forekomstene og fordelingen oppover elva er fremdeles ujevn, noe som tyder på at egenproduksjonen i elva er liten og at det kan være en del vandring av laks som er produsert i Nidelva.

Den årlige reproduksjonen (gyting) av ørret har vært sikker og god de siste årene. Tettheten av årsyngel (0+) av ørret har økt markert i elva etter 2004 og tilslaget har vært størst i 2008 (**figur 6.30**). Eldre ungfisk ($\geq 1+$) av ørret påvises hvert på alle tre stasjonene, og samlet har tetthetene de siste par årene vært moderat (omkring 15 fisk per 100 m²). Midtre del av elva (st.2) skiller seg ut med klart høyeste tettheter av både årsyngel og ungfisk av ørret.

Både årsyngel og ungfisk av laks er også påvist i Leirelva hvert år, men forekomstene er sporadiske og generelt lave. I 2008 ble det bare påvist laks på den nederste stasjonen.

Den økologiske tilstanden for laksefisk vurderes i dag som *God* på hele lakseførende strekning. Dette indikerer at forurensningsbelastningen i Leirelva er blitt redusert. Miljøbetingelsene for fisk i Leirelva vurderes likevel å være labil, særlig i forhold til forurensningsbelastning og sårbarheten for overlevelse av årsyngel. Et viktig miljømål for elva vil være å sikre god årlig reproduksjon som kan opprettholde en livskraftig og stabil sjøørretbestand (*God* økologisk tilstand). Utvikling i tilstanden for laksefisk i vassdraget vil følges videre.

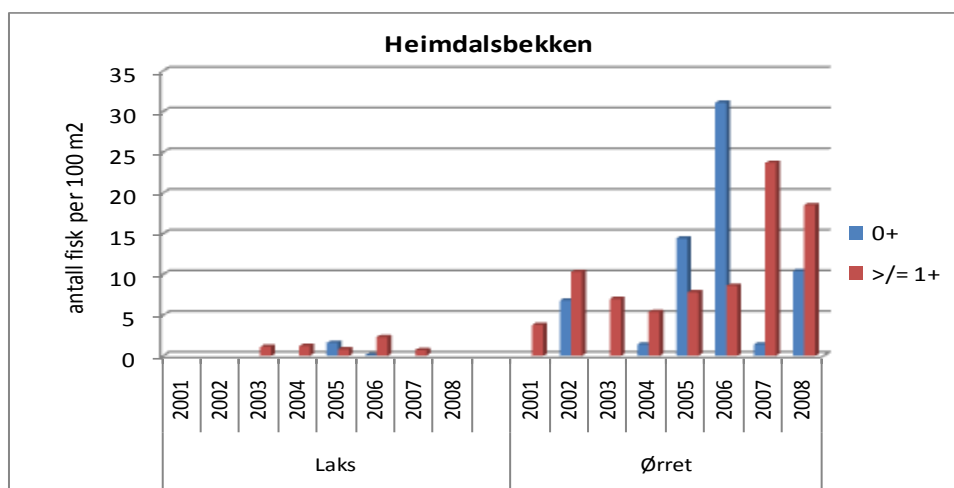


Figur 6.30. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i Leirelva 2001-2008.

Heimdalsbekken

El-fiske i perioden 2001-2008 viser at ørreten har etablert seg i bekken. Hoveddelen av de eldre ørretungene som er påvist har sannsynligvis kommet opp fra Leirelva og forekomstene har økt etter at biotopiltak ble foretatt i 2006. Tidligere vandringshinder i kulvert (se **figur 6.29**) er brutt og ørret er påvist på den øvre el-fiske stasjonen (st.4) de siste tre årene. Egenproduksjonen i bekken vurderes i dag som lav, men det er tegn som tyder på at den er økende. Innslaget av årsyngel (0+) har økt etter år 2004, men store årlige variasjoner i tetthet viser at vannkvaliteten er ujevn og periodevis kritisk for overlevelse. Laks (eldre laksunger) er også påvist i Heimdalsbekken, men forekomstene har vært sporadiske. Laks ble ikke påvist i 2008.

Oppvandringen av fisk gjør at den økologiske tilstanden for laksefisk i dag vurderes som *God* i nedre del (st.1) og *Moderat* på de øvrige stasjonene. Det er et mål fremover å styrke egenproduksjon av fisk i området. Tiltak på avløpsnett vil forhåpentligvis medføre en mer stabil vannkvalitet og det vurderes å igangsette ytterligere biotopiltak (fjerne vandringshindre, utlegging av gytegrus med mer). Utvikling i tilstanden for laksefisk i bekken vil følges videre.



Figur 6.31. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i Heimdalsbekken 2001-2008.

Andre tilløpsbekker til Nidelva

Steindalsbekken

Bekken renner ut i Nidelva like ovenfor Øvre Leirfoss og ligger ovenfor lakseførende del i Nidelva. Ørret fra Nidelva har i mange år hatt problemer med å vandre opp i Steindalsbekken p.g.a. vandringshindre. Bekken er restaurert i den nedre del og fiskeundersøkelser i 2007 og 2008 bekrefter at ørreten nå kommer opp. Bestanden av ørret er liten, men voksende. Både årsyngel og eldre ørretunger er påvist. Den økologiske tilstand i nedre del av bekken vurderes som *Moderat* både i 2007 og 2008. Øvre deler av bekken er ikke tilgjengelig for fisk på grunn av vandringshinder i kulvert under Bratsbergveien. Vannkvaliteten er fremdeles labil og kan være en kritisk faktor for ørreten. Steindalsbekken har potensiale til å fungere som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva.

Kvetabekken

Bekken renner ut i Nidelva et par hundre meter nedenfor Tiller bru og tilsvarende som for Steindalsbekken vurderes Kvetabekken å ha potensiale som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Men vandringshindre og periodevis dårlig vannkvalitet i bekken har i mange år gitt svært dårlig forutsetninger for oppvandring og produksjon av ørret. I midtre og nedre del av bekken har sikringstiltakene mot kvikkleireskred, som er foretatt de siste årene, bedret levevilkårene for fisken. Ørret vandrer nå opp fra Nidelva, og registreringene i 2007 og 2008 tyder på at forekomstene øker. Den økologiske tilstanden vurderes i 2008 som *Moderat* både i nedre og midtre del av bekken, men egenproduksjon antas foreløpig å ikke forekomme.

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Leangenbekken

Bekken renner ut i fjorden i Leangenbukta. Nedre del av bekken (ca. 200 m) har potensiale som leveområde for sjøørret. Ingen laksefisk er påvist verken i 2007 og 2008. Vannkvaliteten er for dårlig. Skrubbe og stingsild finnes nær munningen i fjorden.

Grilstadbekken

Bekken renner ut i fjorden ved Grilstadjæra. Undersøkelser av fiskeforhold de siste par årene viser at det per i dag er marginale forhold for sjøørret i den nedre åpne del av bekken (ca. 150 m). Det er usikkert om det skjer naturlig reproduksjon i anadrom del, eller om fisk har sluppet seg ned fra øvre deler av bekken. Tetthetene av ungfisk ($\geq 1+$) av ørret er lav (1-4 ind./100 m²) både i de nedre og øvre deler; økologisk tilstand er *Dårlig*. Kritiske faktorer er først og fremst ustabil vannkvalitet, men også begrensede arealer med egnet substrat.

Sjøskogbekken

Bekken renner ut i fjorden ved Ranheim idrettsplass. Potensiell lakseførende strekning er i dag nær 1 km opptil kulvert/rør nedenfor E6. Det er ikke påvist laksefisk på denne strekningen verken i 2006, 2007 eller 2008. Vannkvaliteten er for dårlig, samtidig som kulverter under Ranheimsveien og jernbane sannsynligvis fungerer som vandringsbarrierer.

Vikelva

Elva munner ut i fjorden på Ranheim. Den anadrome strekningen er omkring 800 m opptil fabrikkområdet (Peterson). Potensialet for produksjon av laksefisk på store deler av denne strekningen er godt, men under elfiske som er foretatt i årene 2006-2008 ble det ikke påvist fisk. Dette bekrefter at vannkvaliteten nedstrøms fabrikken i dag er uakseptabel for laksefisk.

Bekker som drenerer til Gaula

Søra

Bekken har en potensiell anadrom strekning på 6-7 km. I dag er denne begrenset til ca. 1 km elvestrekning. Kulvert ved kryssende hovedvei E39 danner første store vandringshinder for fisk. Fiskeundersøkelser som er gjennomført rett nedstrøms denne kulverten i 2007 og 2008 viser lave tettheter av ørret og laks. Årsyngel er bare påvist i 2008. Den økologiske tilstanden vurderes som *Dårlig* i 2007 og *Moderat* i 2008. Men det er ingen egenproduksjon for fisk i dette området, og forekomstene skyldes oppvandring av fisk fra Gaula. Videre oppover vassdraget finnes ikke anadrom fisk, men i øvre deler fra Kattem mot Saupstad ble sporadiske forekomster av stasjonær ørret påvist i 2008.

Eggbekken

Lakseførende strekning i Eggbekken er ca. 2,5 km, opptil naturlig vandringshinder et par hundre meter ovenfor kryssende Bynesvei (RV 707). På etablert elfiskestasjon rett ovenfor riksveien ble det i 2007 og 2008 påvist både årsyngel og ungfisk av ørret. Tettheten var lav til moderat. I tillegg ble det påvist lave tettheter av laks. Den økologiske tilstanden vurderes som *God* i 2007 og *Moderat* i 2008. Potensialet for produksjon av fisk i området er godt, men dataene indikerer at egenproduksjonen foreløpig er moderat som følge av ustabil vannkvalitet. En del ungfisk vandrer sannsynligvis opp fra Gaula. Øvre del av Eggbekken (v/Skjetlein) har lav tetthet av stasjonær ørret; økologisk tilstand *Dårlig*.

Ristbekken

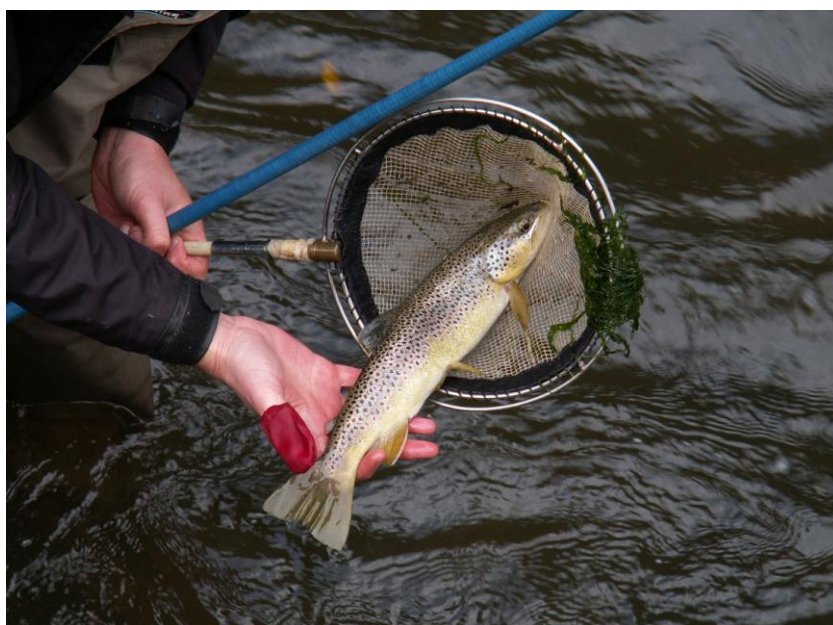
Bekken er ikke anadrom, da en stor foss rett ovenfor flomålet hindrer videre oppgang. Fiskeførende strekning oppover bekken ovenfor fossen er ca. 7 km. Her finnes en noe svak bestand av stasjonær ørret. Den økologiske tilstanden vurderes som *Moderat* i nedre og midtre del av denne strekningen. Registreringer som er foretatt i øvre deler (Høstadbekken) i 2006 og 2007 viser at fiskeforholdene her er ustabil (Bergan m.fl. 2008, Berger m.fl. 2008). Registreringer i sidegrena Kvisetbekken i 2006 viste *God* fisketilstand. Tilstanden i andre sidegrener er ukjent.

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

Sjøørretbestanden har vært borte i nedre del av bekken siden først på 1900-tallet, som følge av bekkelukking og dårlig vannkvalitet. Gjenåpningen av bekkeløpet (offisielt åpnet juni 2008) har gitt muligheter for at bekken kan bli sjøørret produserende opp til fossen nord for Roald Amundsens vei, en strekning på ca. 500 m. Allerede i 2007 ble det påvist ørret (i lave tettheter) på denne strekningen. Ørreten stammet fra rekolonisering fra ovenfor liggende, uberørte deler av bekken, og var således ikke et resultat av egenproduksjon. Fiskeregistreringene i 2008 viste derimot at gyting og egenproduksjon av sjøørret nå er i gang. Årsyngel ble påvist på hele strekningen og tettheten var god på st.2 rett nedenfor kulpen ved foss (**vedlegg 11**), og indikerer gytesuksess høsten 2007. Det ble også påvist lave tettheter av eldre ørret, som er produsert i øvre del av bekken. I nedre del ved st.1 (like ovenfor fisketrapp) ble det i tillegg påvist 1 eldre laksunge, som viser at laksefisk nå finner det "interessant" å søke/vandre opp fra fjordområdet. Dette bekreftes også av at gytemodne sjøørret ble fanget i nedre del av bekken i oktober 2008. Den økologiske tilstanden for laksefisk vurderes som *Moderat* i nedre del av Ilabekken i 2008. Det er godt håp om at bekken vil gjenvinne en livskraftig sjøørretbestand i de nærmeste årene.

I uberørte deler av bekken ved Fagerlia viste elfiske både i 2007 og 2008 lave tettheter av stasjonær ørret, både årsyngel og eldre ungfisk. Den økologiske tilstanden vurderes som *Moderat*, og gjenspeiler en forventet tilstand ut fra naturgitte forhold (substrat, vanddyp og vannhastighet).



Figur 6.32. Sjøørreten er tilbake i nedre del av Ilabekken. Oppvandring av gytefisk ble påvist høsten 2008.

Bunndyr

Bunndyr blir ofte brukt i vassdragsovervåking for å beskrive og overvåke vannkvaliteten. Bunndyr er også angitt som et kvalitetselement for klassifisering av økologisk tilstand i rennende vann (jf EU's vannrammedirektiv). Forskjellige grupper og arter kan ha ulike toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning. Fravær/tilstedeværelse av indikatororganismer kan indikere en spesiell vannkvalitet og tilstand.

I en ren bekk med god økologisk tilstand vil en forvente å finne klar dominans av døgn-, stein- og vårfluer (samlebetegnelse EPT-arter). Sterkt innslag av gravende og detritusspisende bunndyrgrupper, som f.eks. børstemark, igler, midd, fjærmygg og andre tovinger med høy toleranse ovenfor miljøpåvirkning, vil derimot være typiske indikatorer på forurensninger.

EU's vannrammedirektiv legger til grunn en femdelte skala for økologisk status dvs. *Meget god, God, Moderat, Dårlig* og *Meget dårlig*. Det er utarbeidet en metodikk for slik klassifisering og vurdering av bunndyr i elver og bekker i Trøndelag, som inntil videre benyttes for vannregion Trøndelag (Berger m.fl 2008, Bergan & Arnekleiv 2009). Den økologiske tilstanden baseres på forekomst av utvalgte EPT arter/slekter, og det er utarbeidet en artsindeks tilpasset vannrammedirektivets femdelte skala (**tabell 6.5**).

Tabell 6.5. Artsindeks (poengfordeling) og økologisk tilstand for bunndyr tilpasset bekker og småelver i Trøndelag (etter Berger m.fl. 2008)

Artsindeks – EPT-arter	Økologisk tilstand
≥ 24 poeng	Meget god
17 – 23 poeng	God
13 – 16 poeng	Moderat
9 – 12 poeng	Dårlig
≤ 8 poeng	Meget dårlig

Våre vurderinger i undersøkte bekker i 2008 er basert på denne metodikken. Det er også foretatt tilsvarende undersøkelser i flere av bekkene i 2007 (Nøst 2008). **Tabell 6.6** gir en oversikt over tilstandsvurderingene.

Bunndyrundersøkelsene i 2008 er utført av NTNU, Vitenskapsmuseet v/ Morten Bergan. Innsamlet materiale er i hovedsak gjennomført i siste halvdel av mai. Artslister er gitt i **vedlegg 12**.

Bunndyrundersøkelser er utført i følgende bekker;

- **tilløpsbekker til Nidelva** (Kvetabekken, Steindalsbekken, Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken).
- **bekker som drenerer til fjorden øst for byen** (Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva).
- **bekker som drenerer til Gaula og Byneset** (Søra, Eggbekken med sidebekk Buskleinbekken, Ristbekken, tre sidebekker til Ristbekken og Ryesbekken).
- **bekker som drenerer til fjorden vest for byen** (Ilabekken).

Tabell 6.6. Økologisk tilstand basert på bunndyrfaunaen i bekker 2007 -2008
(5-delt skala tilpasset EU's vanndirektiv; *meget god, god, moderat, dårlig, meget dårlig*)

NAVN PÅ BEKK	ØKOLOGISK TILSTAND 2007	ØKOLOGISK TILSTAND 2008
Tilløpsbekker til Nidelva		
<i>Kvetabekken, nedre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Kvetabekken, midtre del</i>	Meget dårlig	Dårlig
<i>Steindalsbekken, nedre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Leirelva, nedre del</i>	Dårlig	Meget Dårlig
<i>Leirelva, midtre del</i>	Moderat	Dårlig
<i>Leirelva, øvre del</i>	God	God
<i>Uglabekken</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Heimdalsbekken</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Kystadbekken</i>	Moderat	Moderat
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen		
<i>Leangebekken, nedre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Grilstadbekken, nedre del</i>	Meget dårlig	Dårlig
<i>Grilstadbekken, øvre del</i>	Meget dårlig	Dårlig
<i>Sjøskogbekken, nedre/midtre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Vikelva, nedre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Vikelva, øvre del</i>	Dårlig	Dårlig
Bekker som drenerer mot Gaula og Byneset		
<i>Søra, nedre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Søra, midtre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Søra, øvre del</i>	Dårlig	Moderat
<i>Eggbekken, nedre del</i>	Dårlig	Dårlig
<i>Eggbekken, øvre del</i>	Dårlig	Dårlig
<i>Buskleinbekken, nedre del</i>	Dårlig	Moderat
<i>Ristbekken, nedre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Ristbekken, midtre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Ristbekken, øvre del (Høstadbekken)</i>	Moderat	Moderat
<i>Sidebekk til Ristbekken - Kvisetbekken</i>		Moderat
<i>Sidebekk til Ristbekken - Bergsbekken</i>		Moderat
<i>Sidebekke til Ristbekken - Hafellbekken</i>		Dårlig
<i>Ryesbekken, nedre del</i>	Dårlig ^x	Meget dårlig
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen		
<i>Ilabekken, nedre del (nedenfor nederste dam)</i>	Dårlig	God
<i>Ilabekken, nedre del (nedenfor kulp/foss)</i>	God	Moderat
<i>Ilabekken, midtre del (ovenfor foss)</i>	Dårlig	God
<i>Ilabekken, øvre del (nedenfor Theisendammen)</i>	God	God
Bekker ved Jonsvatnet		
<i>Lykkjebekken</i>	Moderat	xx

^x - i Ryesbekken er det foretatt registreringer i 2006.

^{xx} - i Lykkjebekken er det ikke foretatt registreringer i 2008.

Tilløpsbekker til Nidelva

Kvetabekken

Bunndyrfaunaen i nedre del av bekken er tydelig påvirket, og artsmangfoldet er lavt. Detritusspisende og tolerante bunndyrgrupper dominerer. Det ble påvist lavt antall EPT-arter (9 taxa). Det ble kun registrert en art steinflue, *Nemoura cinerea*, som karakteriseres som tolerant for organisk forurensing og eutrofiering. Av døgnfluer dominerer Baetis-slekta, og da fortrinnsvis arten *Baetis rhodani*. Nedre del av Kvetabekken scorer lavt på artsindeksen (5 poeng) og økologisk tilstand vurderes til *Meget dårlig*. Samme tilstand ble gitt i 2007.

Bunndyrfaunaen i midtre del av Kvetabekken framstår også som påvirket, med dominans av detritusspisende og tolerante bunndyrgrupper. Denne delen av bekken har likevel noen trekk som gjør at tilstanden er bedre sammenlignet med nedre del. Det ble registrert til sammen 12 EPT-arter (4 døgn-, 5 stein- og 3 vårfluetaxa). Denne delen av Kvetabekken scorer 10 poeng på artsindeksen, og økologisk tilstand vurderes i 2008 til *Dårlig*. Tilstanden er bedret i forhold til 2007.

Steindalsbekken

Nedre del av Steindalsbekken har en meget påvirket bunndyrfauna, der de fleste følsomme EPT-taxa er borte fra bekken. Totalt er det bare registrert 6 taxa av EPT-arter; 1 døgn-, 3 stein- og 2 vårfluetaxa. Bunndyrfaunaen domineres sterkt av tolerante bunndyrgrupper som fjærmygg. Bekken scorer bare 5 poeng på artsindeksen, og økologisk tilstand vurderes som *Meget dårlig*. Samme tilstand ble gitt i 2007.

Leirelva

Nedre del av Leirelva har en meget påvirket bunndyrfauna med sterk dominans av tolerante bunndyrgrupper som fjærmygg. Det ble påvist lavt antall EPT-arter (8 taxa); 3 døgn-, 4 stein- og 1 vårfluetaxa. Mange følsomme EPT-taxa er borte fra bekken. Bekken scorer bare 6 poeng på artsindeksen, og økologiske tilstand vurderes som *Meget dårlig*. Tilstanden i 2008 er noe dårligere enn i 2007.

Bunndyrfaunaen i midtre del av Leirelva er også påvirket, men tilstanden er noe bedre enn i nedre deler. Det ble påvist et moderat antall EPT-arter (13 taxa); 2 døgn-, 8 stein- og 3 vårfluetaxa. Enkelte følsomme EPT-taxa er enten borte fra bekken eller registreres kun med et lavt antall per prøve. Bunndyrfaunaen har oppblomstring av enkelte tolerante EPT-arter og en forskyvning av dominansforhold observeres. Midtre del av Leirelva scorer 11 poeng på artsindeksen, og den økologiske tilstanden vurderes som *Dårlig*. Tilstanden i 2008 er noe dårligere enn i 2007.

Øvre del av Leirelva har et høyt antall EPT-arter (21 taxa). Det ble registrert 4 døgn-, 9 stein- og 8 vårfluetaxa. Bunndyrfaunaen avviker i liten grad det man kan forvente i en upåvirket tilstand. Artsmangfoldet er godt, med tilfredsstillende forekomst av de fleste følsomme EPT-arter, og ingen tegn til endring av dominansforhold hos bunndyrfaunaen registreres. Øvre del av Leirelva scorer 18 poeng på artsindeksen, og den økologiske tilstanden vurderes som *God*. Samme tilstand ble gitt i 2007.

Uglabekken

Bekken er meget sterkt påvirket, med en bunndyrfauna som består utelukkende av svært tolerante bunndyrgrupper, dominert av fjærmygg og fåbørstemark. Artsdiversiteten er meget lav. I nedre del ble det kun påvist 2 taxa EPT. Lengre opp i bekken ved Dalgård registreres noe høyere antall EPT (7 taxa). Uglabekken scorer svært lavt på artsindeksen (1-5 poeng), og den økologiske tilstanden er *Meget dårlig*. Samme tilstand ble gitt i 2007.

Heimdalsbekken

Bunndyrfaunaen er betydelig forskyvet mot svært tolerante grupper som fjærmygg og fåbørstemark, noe som indikerer at bekken er sterkt påvirket. Særlig gjelder dette i nedre deler av bekken der de fleste følsomme EPT arter er borte. Her finner vi et meget lavt antall EPT-arter (2 taxa); 1 døgn-, 0 stein- og 1 vårfluetaxa. Bekken scorer kun 2 poeng på artsindeksen, og den økologiske tilstanden vurderes som *Meget dårlig*. Samme tilstand ble gitt i 2007. I midtre del av bekken øker artsdiversiteten noe (6 taxa), men er fremdeles lav. Det er tegn som tyder på at bekken i øvre deler ovenfor samløpet med Myrabekken fra Romolslia, har en bedre tilstand enn nedenfor. Disse forholdene skal undersøkes i 2009.

Kystadbekken

Bekken har et moderat antall EPT-arter (16 taxa). Det ble registrert 4 døgn-, 7 stein- og 5 vårfluetaxa. Bunndyrfaunaen framstår som kun marginalt påvirket, men det registreres noe forskyvning av dominansforhold hos bunndyrsamfunnet. En oppblomstring av døgnfluen *Baetis rhodani* og fjærmygg registreres, noe som tyder på moderat påvirkning. Antall registrerte steinfluetaxa er relativt høyt, og indikerer at bekken ikke har negative episoder med ekstreme vannkjemiske verdier. Bekken scorer 14 poeng på artsindeksen, og den økologiske tilstanden vurderes som *Moderat*. Samme tilstand ble gitt i 2007. Vi antar at bunndyrsamfunnet i Kystadbekken representerer et tilnærmet bakgrunnsnivå for bynære bekker.

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Leangenbekken

Bekkens bunndyrfauna framstår som meget påvirket, og domineres sterkt av tolerante bunndyrgrupper som fjærmygg og fåbørstemark. Det ble påvist meget lavt antall EPT-arter (2 taxa); 1 døgn- og 1 vårflueart. Ingen steinfluearter ble påvist. Kun enkeltindivider av de to registrerte EPT-taxa ble funnet. Bekken scorer svært lavt på artsindeksen (2 poeng), og den økologiske tilstanden vurderes som *Meget dårlig*. Samme tilstand ble gitt i 2007.

Grilstadbekken

Nedre del av Grilstadbekken har en påvirket bunndyrfauna, der enkelte følsomme EPT-taxa enten er borte fra bekken eller registreres kun med et lavt antall per prøve. Det ble påvist noe lavt antall EPT-arter (10 taxa); 1 døgn-, 7 stein- og 2 vårfluetaxa. Bunndyrfaunaen har oppblomstring av døgnfluearten *Baetis rhodani*, og en forskyvning av dominansforhold observeres. Antall registrerte steinfluearter er relativt høyt, og indikerer at bekken sjelden mottar de kraftigste utslippsepisodene. Fåbørstemark registreres derimot med høyt antall per prøve. Øvre del av Grilstadbekken har tilnærmet lik bunndyrfauna som nedre del. Mangfoldet av EPT er her marginalt noe høyere, og det registreres ingen tydelige tegn på oppblomstring av fåbørstemark slik som i nedre del. Både nedre og øvre del av bekken 9 poeng på artsindeksen, og økologiske tilstand vurderes som *Dårlig*. Tilstanden er noe bedret i forhold til 2007.

Sjøskogbekken

Nedre del av Sjøskogbekken har en meget påvirket bunndyrfauna, der mange følsomme EPT- taxa enten er borte fra bekken eller registreres kun med et lavt antall per prøve. Tolerante bunndyrgrupper som fjærmygg og fåbørstemark dominerer sterkt. Antallet EPT-arter er lavt (9 taxa); 3 døgn-, 2 stein- og 4 vårfluetaxa. Bunndyrfaunaen i midtre del av bekken er tilnærmet lik tilstanden i nedre del. Bekken scorer 7 poeng på artsindeksen, og den økologiske tilstanden vurderes som *Meget dårlig*. Samme tilstand ble gitt i 2007.

Vikelva

I Vikelva nedenfor Peterson Fabrikker er bunndyrfaunaen sterkt påvirket, og antall EPT-arter er meget lavt (1-7 taxa). Bunndyrfaunaen i dette området (målt på 3 stasjoner) (**vedlegg 12**) stammer kun fra driv av bunndyr som kommer fra strekninger ovenfor Peterson-utslippet. Umiddelbart nedenfor utslippet er det ikke forhold for overlevelse for verken EPT eller andre bunndyrgrupper. I perioder med mye nedbør og høy naturlig vannføring kan likevel uttynningseffekten føre til rekolonisering og registrering av flere EPT i nedre del av elva. I tørre perioder kan derimot den naturlige vannføringen være lav, og utslippet vil kunne utgjøre en større andel av vannføringen, og faunaen vil utradere. Vikelva nedstrøms fabrikken viste svært lav scoreoppnåelse på artsindeksen (0-4 poeng), og den økologiske tilstanden vurderes som *Meget dårlig*.

Ovenfor fabrikken finner vi også et redusert antall EPT-arter, men med en tilfredstillende tetthet. Totalt antall EPT-arter er 12 taxa.; 2 døgn-, 8 stein- og 2 vårfluetaxa. Elva scorer her 10 poeng på artsindeksen, og økologiske tilstand vurderes som *Dårlig*.

Generelt har den økologiske tilstanden i Vikelva basert på bunndyr ikke endret seg fra 2007 til 2008. Det forventes imidlertid en bedring i tilstanden når utslippsvannet fra fabrikken etter hvert ledes bort fra Vikelva og ut i fjorden.

Bekker som drenerer til Gaula og Byneset

Søra

Bekken er svært påvirket, bortsett fra i øvre deler nær marka. Prøver tatt i nedre og midtre del av bekken viste høy tetthet av meget tolerante, gravende og detritusspisende former, der fåbørstemark/nematoder og hardføre fjærmygg dominerer. Artsdiversiteten av EPT er meget lav, og påvises kun ved enkeltfunn. Dette viser at store deler av bekken per i dag ikke har levelige vannkjemiske forhold for EPT. I midtre del ble det påvist bare 2 taxa EPT-arter og nedre del 7 taxa. Bekken scorer 1 poeng på artsindeksen i midtre del og 7 poeng i nedre del. Den økologiske tilstanden basert på bunndyr er *Meget dårlig*. Samme tilstand ble gitt i 2007.

Bunndyrfaunaen i øvre del av Søra framstår som kun marginalt påvirket, men det registreres noe forskyvning av dominansforhold. En oppblomstring av døgnfluen *Baetis rhodani*, steinfluen *Nemoura cinerea* og fjærmygg registreres, noe som tyder på relativt høye næringssaltnivåer. Antall registrerte steinfluetaxa er relativt høyt, noe som indikerer at bekken ikke har negative episoder med ekstreme vannkjemiske verdier. Det ble påvist et moderat antall EPT-arter (15 taxa); 3 døgn-, 8 stein- og 4 vårfluetaxa. Øvre del av bekken scorer 14 poeng på artsindeksen, og den økologiske tilstanden vurderes som *Moderat*. Tilstanden er noe bedret i forhold til 2007.

Eggbekken/Buskleinbekken

Bunndyrfaunaen i Eggbekken er påvirket, og en forskyving av dominansforhold observeres, i tillegg til redusert mangfold. Detritusspisende og tolerante bunndyrgrupper utgjør en betydelig andel av bekkens bunndyrfauna. Noe lavt antall EPT-arter (12-13 taxa) ble påvist i midtre og nedre deler av bekken. I begge områdene var artsindeksen på 10 poeng, og den økologiske tilstanden vurderes som *Dårlig*. Samme tilstand ble gitt i 2007.

Buskleinbekken har noe høyere innslag av EPT enn Eggbekken; totalt 17 taxa. Bekken scorer 14 poeng på artsindeksen og den økologiske tilstanden vurderes til *Moderat*. Tilstanden er bedret i forhold til 2007.

Ristbekken

Nedre og midtre del av bekken har en meget påvirket bunndyrfauna med dominans detritusspisende og tolerante bunndyrgrupper. Lavt antall EPT-arter (9-11 taxa) ble påvist, og begge områdene oppnår bare en score på 7 poeng på artsindeksen. Dette samsvarer med *Meget dårlig* økologisk tilstand. Samme tilstand ble gitt i 2007.

I øvre deler ved Høstad er tilstanden for bunndyrsamfunnet klart bedre. Artsdiversiteten indikerer liten til moderat grad av påvirkning eller eutrofiering. Det ble påvist 15 taxa EPT-arter; 2 døgn-, 7 stein- og 6 vårfluetaxa. Denne delen av vassdraget scorer 14 poeng på artsindeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Samme tilstand ble gitt i 2007.

Sidebekk til Ristbekken; Kvisetbekken

Bunndyrfaunaen i Kvisetbekken framstår som kun marginalt påvirket, men det registreres noe forskyvning av dominansforhold hos bunndyrarter/grupper. Det ble registrert et moderat antall EPT-arter (16 taxa); 3 døgn-, 8 stein- og 5 vårfluetaxa. Bekken scorer 15 poeng på artsindeksen, og økologisk tilstand vurderes til *Moderat*. Det er ikke foretatt bundryundersøkelser i bekken i tidligere år.

Sidebekk til Ristbekken; Bergsbekken

Detritusspisende og tolerante bunndyrgrupper utgjør en betydelig andel av bekkens bunndyrfauna. Bekken har et moderat antall EPT-arter (16 taxa); 4 døgn-, 7 stein- og 5 vårfluetaxa. Bunndyrstasjonen er lokalisert rett nedenfor direkteutslipp av kloakk fra bolig. Flere EPT-arter som er påvist med lav tetthet stammer sannsynligvis via drift fra ovenforliggende, uberørte deler av bekken, og gir da et kunstig høyt artsmangfold; 14 score på artsindeksen og tilstand *Moderat*. Tilstanden nedover bekken ned mot munning til Ristbekken antas å være dårligere. Det er ikke foretatt bundryundersøkelser i bekken i tidligere år.

Sidebekk til Ristbekken; Hafellbekken

Detritusspisende og tolerante bunndyrgrupper utgjør en betydelig andel av bekkens bunndyrfauna. Bekken har moderat antall EPT-arter (14 taxa); 3 døgn-, 6 stein- og 5 vårfluetaxa. Enkelte indikatorarter er borte fra bekken eller finnes bare i lavt antall per prøve. Noe forskyving av bunndyrfaunaen observeres, og en sterk dominans av døgnfluarten *Baetis rhodani* ble registrert. Bekken scorer 11 poeng på artsindeksen, og økologisk tilstand vurderes til *Dårlig*. Det er ikke foretatt bundryundersøkelser i bekken i tidligere år.

Ryesbekken

Bunndyrfaunaen er påvirket, og en forskyving av dominansforhold observeres, i tillegg til redusert mangfold. Detritusspisende og tolerante bunndyrgrupper utgjør en betydelig andel av bekkens bunndyrfauna. Det ble påvist lavt antall EPT-arter (10 taxa); 3 døgn-, 4 stein- og 3 vårfluetaxa. Døgnfluen *Baetis rhodani* dominerer blant EPT i antall per prøve. Antall steinfluetaxa er noe lavt, og enkelte følsomme indeksarter registreres ikke. Bekken scorer 8 poeng på artsindeksen, tilsvarende *Meget dårlig* tilstand. Det er tidligere foretatt bunndyrundersøkelser i 2006 (Bergan m.fl 2008) som angir tilstand *Dårlig*.

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

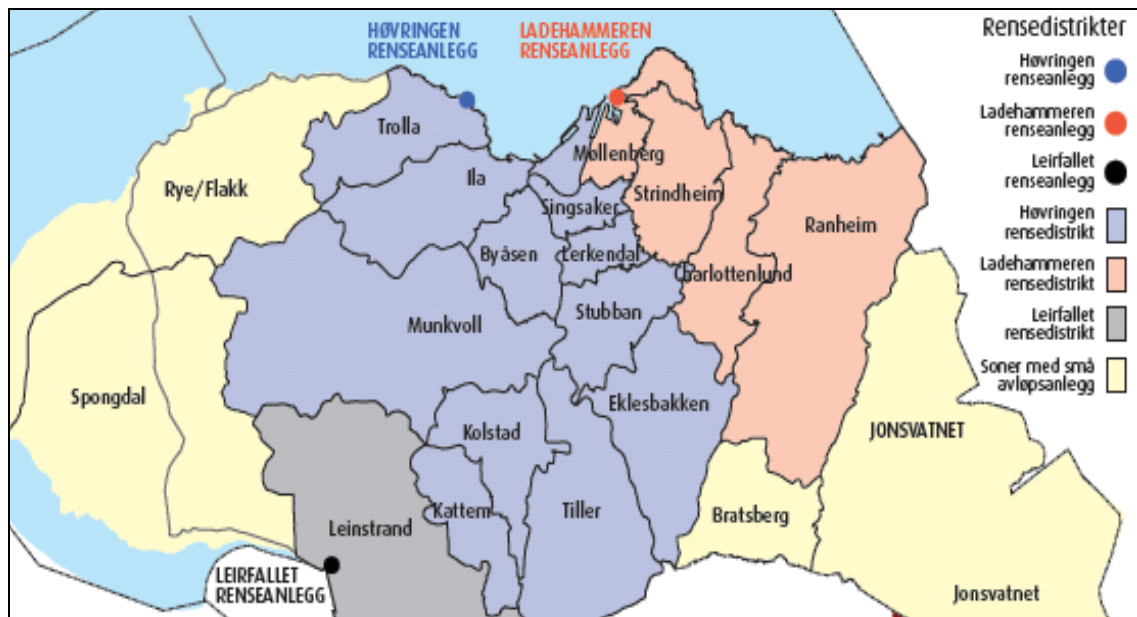
Registreringer både i 2007 og 2008 viser at øvre deler av Ilabekken nedstrøms Theisendammen karakteriseres av en artsrik og produktiv bunndyrfauna. EPT-arter utgjør en stor andel av faunaen og følsomme arter har tilfredsstillende tetthet. Artsdiversiteten er høy, med totalt 23 registrerte taxa i 2008. Scoreopptakelsen på artsindeksen er høy (19 poeng i 2008) og den økologiske tilstanden er *God*.

Etter gjenåpning av bekkeløpet i nedre deler av vassdraget har også denne strekningen fått reetablert et artsrikt bunndyrsamfunn med høy produksjon. Allerede i 2007 ble det påvist klare tegn på at reetableringen var i gang. Det har videre skjedd en merkbar bedring i tilstanden for bunndyrsamfunnet fra 2007 til 2008. EPT-arter utgjør nå en stor andel av bunndyrsamfunnet. Prøver tatt på tre stasjoner i nedre del (**vedlegg 12**) viser at artsdiversiteten i 2008 er tilsvarende som i øvre del, men strukturen framstår noe forskjellig. Det ble påvist mellom 16 og 19 taxa på stasjonene, og score på artsindeksen på h.h.v. 18, 15 og 19 poeng. Dette viser at *God* økologisk tilstand nå tilnærmet er oppnådd på den gjenåpnede strekningen av Ilabekken.

7 UTSLIPPSKONTROLL

7.1 Avløpsrenseanlegg

Trondheim kommune har 4 renseanlegg i drift som behandler vannet fra ca 99% av byens spillvannsavløp. De resterende er fortsatt tilknyttet gamle utilfredsstillende utslipp. Drift av renseanlegg og stasjoner er delt inn i separate avløpsrensedistrikt: Ladehammeren (LARA), Høvringen (HØRA), Leirfallet og Byneset renseanlegg, inklusive stasjoner i nedslagsfeltet til disse renseanleggene (**figur 7.1**).



Figur 7.1. Avløpssoner og rensedistrikter i Trondheim

LARA:

LARA er et mekanisk-kjemisk anlegg i fjell som behandler avløpsvann fra østre deler av Trondheim by. Behandlet avløpsvann fra LARA slippes ut på 42 meters dyp i Trondheims-fjorden.

Fra årsskiftet og fram til 18 juni 2008 var det begrenset rensing ved LARA, grunnet ombygging av forbehandlingsdelen. Anlegget fjernet i 2008, 77,5% suspendert stoff (SS) og oppnådde ikke renskravet på 85% reduksjon av SS.

HØRA:

HØRA er et mekanisk i fjell, som behandler avløpsvann fra sentrum og sør- og vestlige deler av Trondheim by. Dette utgjør 2/3 deler av byen. Behandlet avløpsvann slippes ut på 48 til 65 meters dyp i Trondheimsfjorden.

HØRA fjernet i 2008, 77,2% SS og 39,6% BOF₅ og oppnådde renskravene på 50% og 20%.

Leirfallet:

Leirfallet er et tottrinns biologisk og kjemisk rensanlegg som behandler avløpsvannet fra Ringvål Sykehjem, Leinstrand og Klett.

Leirfallet fjernet i 2008, 91,9% fosfor, 86,6% BOF₅ og 95,0% SS. Anlegget oppnådde renskravet på 85% reduksjon av fosfor, men ikke renskravet på 90% reduksjon av BOF₅.

Byneset:

Byneset er et kombinert biologisk og kjemisk rensanlegg, som behandler avløpsvann fra det gamle aldershjemmet på Byneset. Byneset har i 2008, fjernet 87,2% BOF₅, 91,3% fosfor og 91,2% SS og oppnådde renskravene på 85% reduksjon av BOF₅ og 85% reduksjon av fosfor.

Tabell 7.1. Rensegraden de siste 8 årene for kommunens 4 renseanlegg.

Renseanlegg	Reduksjon i SS (%), Reduksjon i Totalt P (%) og reduksjon i BOF ₅ (%)							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
LARA	84*	89	68*	66,3*	85,3	80,8*	38,2*	77,5*
HØRA				54,1	67,2	71	61,2	77,2
						45,1	35,2	39,6
Leirfallet	99	97	93,8	95,3	95,5	96,9	93,1	95,0
	98	93	89,2	91,8	93,1	95,2	93,3	91,9
						84*	55,2*	86,6*
Byneset	82	82	90,8	90,6	72,6	76,4	92,1	91,2
	66	76	86,1	78	82,8	75,9	86,8	91,3
						67,5*	88,6	87,2

*Ikke oppnådd rensekravet

8 REFERANSER

Bergan, M.A., Berger. H.M, Skjølstad, M.B., Nøst. T & Haugen, M. 2008. Sjøørretbekker i Trondheim, Sør-Trøndelag. Vannkvalitet, fisk og bunndyr; en vurdering av økologisk tilstand 2006. – Feltbio Rapport nr.2 -2008.

Bergan, M.A. & Arnekleiv, J.V. 2009. Vurdering av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i vannområdene Nidelva og Gaula i Sør-Trøndelag 2008. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2009, 2; 1-112.

Berger, H.M, Bergan, M. A., Nøst. T & Hellem. T. 2008. Fastsetting av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i Trøndelag – utprøving av metoder. – Interkommunalt samarbeidsprosjekt i vannregion Trøndelag. Fagrapport 2008.

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

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

Nøst, T. 2007. Vannovervåking i Trondheim 2006. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2007/01.

Nøst, T. 2008. Vannovervåking i Trondheim 2007. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2008/02.

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

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

9 VEDLEGG

Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2008.

JONSVATNET - 2008															
	E.coli /ml 1)	KB /100 ml 1)	IE / 100 ml 1)	CP /100 ml 1)	TK22° /100 ml 1)	PH 2)	Farge mg Pt/l 1)	KOND mS/m 1)	TURB FTU 1)	TOC mgC/l 1)	TOTP µg P/l 1)	TOTN µg N/l 1)	OKSYGEN mg/l 1) % 2)		
Kilvatnet A - 5m	1,0	2,8	0,5	0,5	49	7,1	23	5,8	0,3	3,7	3,0	310	9,3	65	
Kilvatnet A – 30m	0,3	0,5	0	0,5	33	6,9	24	5,7	0,3	3,8	3,3	328	9,3	66	
Storvatnet B -5m	0,8	4,3	0,2	0,2	36	7,3	15	5,8	0,3	3,8	3,2	305	9,9	81	
Storvatnet B – 30m	0,2	0,8	0	0,3	13	7,1	15	5,9	0,3	3,9	3,5	385	10,8	77	
Storvatnet C - 5m	0,3	2,9	0,1	0,3	20	7,2	14	5,8	0,3	3,6	2,5	323	9,5	77	
Storvatnet C – 30m	0,3	1,4	0	0,3	10	7,2	15	5,8	0,2	3,5	2,5	331	10,3	64	
Litlvatnet F - 5m	0,7	13,0	0,3	0,6	199	7,1	17	6,6	0,5	3,9	3,7	354	9,8	71	
Litlvatnet F – 30 m	0,4	3,3	0,1	0,4	91	6,8	17	6,9	0,4	3,7	4,0	437	8,1	41	
Litlvatnet G - 5m	1,0	18,0	0	0	320	7,2	15	6,7	0,4	3,5	3,0	295	9,8	78	
Litlvatnet G – 15m -	0,5	6,0	1,0	0	183	6,6	14	8,0	0,6	3,2	9,1	460	4,3	20	
Osen I - 1m	4,5	68,0	1,8	0,5	562	7,1	16	7,2	0,6	4,2	4,3	333	9,7	69	
Valen D - 1m	1,5	28,7	1,6	0,3	109										

TK 22° = Total kimtall 22°
 KB = Koliforme bakterier
 IE = Intestinale enterokokker
 CP = Clostridium perfringens

KOND = konduktivitet
 TURB = turbiditet
 TOC = total organisk karbon
 TOT P = total fosfor
 TOT N = total nitrogen

1) Aritmetisk middelverdi

2) Minimumsverdi

Vedlegg 2. Bakteriologiske målinger i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva 2008

Jervbekken nedre (st.1)	clostridium perfr.	e.coli	intestinale enter.	koliforme bakt.	Sulfitreduse.	tkb
Dato	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml
02.01.2008	0	250	310	1000	22	160
09.01.2008	1	13	600	770	17	21
16.01.2008	5	75	160	2400	150	180
13.02.2008	0	3	28	91	6	5
20.02.2008	0	16	8	920	41	19
27.02.2008	0	5	5	71	43	0
12.03.2008	2	3	110	140	10	18
09.04.2008	0	1	6	200	7	23
16.04.2008	1	0	1	56	6	9
23.04.2008	0	15	1	150	2	21
30.04.2008	0	1	9	43	7	0
07.05.2008	0	0	4	81	7	2
14.05.2008	4	920	190	2400	10	120
21.05.2008	0	19	7	170	18	23
28.05.2008	0	5	5	160	24	4
05.06.2008	1	520	1	2400	16	460
11.06.2008	1	460	120	2400	14	32
18.06.2008	1	79	210	1600	32	140
25.06.2008	6	28	100	610	41	43
02.07.2008	3	86	27	980	38	140
09.07.2008	0	610	26	1200	20	150
15.07.2008	3	78	74	730	36	93
23.07.2008	1	21	16	410	17	28
30.07.2008	1	170	47	2000	35	240
06.08.2008	2	21	60	1300	33	48
13.08.2008	0	11	100	1000	42	55
20.08.2008	2	7	84	770	25	10
27.08.2008	0	33	97	730	240	95
03.09.2008	0	1		2400	17	5
10.09.2008	9	11		870	120	8
17.09.2008	3	1	19	190	14	1
24.09.2008	60	29	16	480	11	370
01.10.2008	2	11	11	1300	48	16
08.10.2008	0	17	50	920	9	18
14.10.2008	0	4	4	1700	40	14
22.10.2008	2	12	3	520	34	13
29.10.2008	2	4	3	250	46	3
05.11.2008	3	6	5	250	14	11
12.11.2008	4	4	58	130	29	6
13.11.2008	0	6	11	160	14	0
26.11.2008	2	21	11	310	71	14
03.12.2008	2	12	4	260	16	9
10.12.2008	1	1	3	110	10	0
Middel	3	83	64	805	34	61
90-persentil	4	234	160	2320	48	158
Maks.	60	920	600	2400	240	460
Min.	0	0	1	43	2	0

Vedlegg 2 fortsetter

Jervbekken øvre (st.2)	clostridium perfr.	e.coli	intestinale enter.	koliforme bakt.	Sulfitreduse.	tkb
Dato	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml
02.01.2008	0	1	3	12	4	0
16.01.2008	0	0	0	14	7	0
13.02.2008	0	0	0	4	5	0
20.02.2008	0	0	2	100	5	0
27.02.2008	0	0	2	8	0	0
09.04.2008	0	1	1	12	1	0
16.04.2008	0	0	1	9	2	1
23.04.2008	0	0	0	16	1	0
30.04.2008	0	0	0	17	7	0
07.05.2008	0	4	0	70	4	28
14.05.2008	0	29	1	160	3	16
21.05.2008	0	20	1	160	3	18
28.05.2008	0	19	10	140	2	26
05.06.2008	0	13	5	130	0	15
11.06.2008	0	21	35	120	6	42
18.06.2008	2	86	24	290	5	91
25.06.2008	0	6	12	130	17	9
02.07.2008	0	25	6	190	18	24
09.07.2008	0	4	18	150	14	10
15.07.2008	1	33	33	440	34	77
23.07.2008	0	21	33	280	17	21
30.07.2008	0	2	48	290	5	21
06.08.2008	2	2	33	580	20	1
13.08.2008	0	20	28	200	50	17
20.08.2008	1	5	14	310	34	4
27.08.2008	1	0	7	120	6	0
03.09.2008	1	3		440	75	1
10.09.2008	0	0	5	69	8	0
17.09.2008	1	10	4	63	22	2
24.09.2008	0	2	7	830	42	0
01.10.2008	4	2	7	96	8	1
08.10.2008	0	4	0	67	12	2
14.10.2008	0	3	2	68	11	2
22.10.2008	0	2	0	57	23	0
29.10.2008	0	0	0	12	38	1
05.11.2008	2	11	1	66	26	4
12.11.2008	0	1	0	29	23	3
13.11.2008	0	1	0	24	20	0
26.11.2008	0	6	4	79	17	5
03.12.2008	0	0	1	31	24	0
10.12.2008	0	1	2	9	23	1
Middel	0	9	9	144	16	11
90-persentil	1	21	33	310	34	26
Maks.	4	86	48	830	75	91
Min.	0	0	0	4	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Valsetbekken nedre (st.1)	clostridium perfr.	e.coli	intestinale enter.	koliforme bakt.	Sulfitreduse.	tkb
Dato	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml
02.01.2008	2	0	0	48	9	0
09.01.2008	0	0	0	15	14	2
16.01.2008	6	31	76	350	89	34
13.02.2008	2	0	0	23	11	0
20.02.2008	0	2	20	1200	40	3
27.02.2008	2	1	0	27	15	0
12.03.2008	12	10	33	2000	16	40
09.04.2008	3	0	4	35	5	1
16.04.2008	6	0	4	13	10	1
23.04.2008	1	0	0	28	2	0
30.04.2008	0	2	0	45	2	0
07.05.2008	9	2	0	38	9	0
14.05.2008	40	28	97	2400	50	68
21.05.2008	2	28	220	200	10	27
28.05.2008	3	0	2	48	3	36
05.06.2008	0	4	13	93	2	19
11.06.2008	15	1000	810	2400	100	1000
18.06.2008	17	610	130	2400	45	330
25.06.2008	5	110	60	870	120	81
02.07.2008	10	57	44	410	22	58
09.07.2008	5	35	28	330	9	36
15.07.2008	4	100	140	1700	17	200
23.07.2008	6	390	32	1700	8	570
30.07.2008	4	200	180	2400	36	330
06.08.2008	0	86	69	1100	23	80
13.08.2008	1	13	84	920	23	64
20.08.2008	11	170	110	2000	12	320
27.08.2008	2	120	120	820	24	120
03.09.2008	2	18		2400	10	60
10.09.2008	0	23	37	250	26	47
17.09.2008	0	13	13	65	11	29
24.09.2008	1	5	31	69	7	7
01.10.2008	1	73	35	170	18	83
08.10.2008	4	16	80	490	26	35
14.10.2008	3	9	32	390	37	11
22.10.2008	1	4	14	86	18	2
29.10.2008	3	6	16	160	23	7
05.11.2008	3	330	730	2400	26	250
12.11.2008	1	15	23	490	17	13
13.11.2008	2	8	15	130	24	3
26.11.2008	6	24	140	820	140	38
03.12.2008	1	43	40	650	8	45
10.12.2008	1	0	4	51	8	2
Middel	5	83	83	750	26	94
90-persentil	11	194	140	2400	49	306
Maks.	40	1000	810	2400	140	1000
Min.	0	0	0	13	2	0

Vedlegg 2 fortsetter

Valsetbekken øvre (st.2)	clostridium perfr.	e.coli	intestinale enter.	koliforme bakt.	Sulfitreduse.	tkb
Dato	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml
02.01.2008	1	1	2	39	9	0
09.01.2008	0	1	1	38	8	0
16.01.2008	1	2	1	84	5	2
13.02.2008	2	1	1	27	2	0
20.02.2008	1	3	5	870	27	3
27.02.2008	2	1	1	25	2	0
12.03.2008	2	0	0	26	2	0
09.04.2008	3	0	0	16	1	0
16.04.2008	1	0	0	16	0	0
23.04.2008	0	0	0	10	0	0
30.04.2008	1	0	0	39	10	0
07.05.2008	0	0	2	33	0	17
14.05.2008	7	220	61	460	4	100
21.05.2008	5	5	3	19	6	2
28.05.2008	0	4	6	29	1	6
05.06.2008	0	0	0	20	0	0
11.06.2008	5	410	100	2400	81	300
18.06.2008	10	59	33	440	32	77
25.06.2008	3	65	31	240	120	57
02.07.2008	7	33	38	190	14	33
09.07.2008	0	25	20	200	5	15
15.07.2008	2	72	33	210	10	37
23.07.2008	3	410	130	730	10	300
30.07.2008	2	72	31	240	8	41
06.08.2008	1	50	22	160	11	46
13.08.2008	0	3	22	160	16	16
20.08.2008	6	33	19	370	4	69
27.08.2008	1	79	16	370	15	72
03.09.2008	1	18		440	7	14
10.09.2008	1	5	10	61	12	6
17.09.2008	0	1	3	10	1	1
24.09.2008	7	4	81	360	22	6
01.10.2008	3	2	12	130	7	9
08.10.2008	2	5	8	200	11	7
14.10.2008	0	3	5	210	17	6
22.10.2008	2	11	2	74	5	1
29.10.2008	2	9	8	50	12	8
05.11.2008	4	4	7	190	7	7
12.11.2008	1	2	2	88	7	7
13.11.2008	1	2	5	72	9	1
26.11.2008	4	15	40	610	30	30
03.12.2008	0	3	2	38	4	0
10.12.2008	1	1	3	47	4	0
Middel	2	38	18	234	13	30
90-persentil	6	72	40	456	26	71
Maks.	10	410	130	2400	120	300
Min.	0	0	0	10	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Valselibekken (st.3)	clostridium perfr.	e.coli	intestinale enter.	koliforme bakt.	Sulfitreduse.	tkb
Dato	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml
02.01.2008	0	0	2	37	9	2
09.01.2008	0	1	0	33	6	4
16.01.2008	3	23	52	440	110	31
13.02.2008	3	1	1	25	4	0
20.02.2008	0	5	27	210	25	1
27.02.2008	6	0	0	16	7	0
12.03.2008	12	5	30	2400	21	30
09.04.2008	29	32	9	130	11	35
16.04.2008	2	0	4	17	9	1
23.04.2008	2	0	0	7	7	0
30.04.2008	1	1	0	34	15	0
07.05.2008	8	2	4	32	10	0
14.05.2008	20	28	55	610	40	49
21.05.2008	4	23	100	180	16	36
28.05.2008	0	2	4	79	4	51
05.06.2008	3	35	12	240	1	24
11.06.2008	8	770	1200	2400	160	590
18.06.2008	21	440	130	2400	30	390
25.06.2008	2	84	70	460	70	81
02.07.2008	5	53	38	290	22	39
09.07.2008	1	19	21	390	12	45
15.07.2008	3	110	140	1600	16	230
23.07.2008	4	170	51	1200	23	410
30.07.2008	3	170	140	2000	37	410
06.08.2008	2	50	53	970	13	110
13.08.2008	2	6	80	370	9	52
20.08.2008	0	230	100	920	9	190
27.08.2008	1	96	87	1000	17	71
03.09.2008	0	16		580	9	27
10.09.2008	1	11	23	230	25	26
17.09.2008	2	19	12	65	4	18
24.09.2008	0	5	23	72	7	4
01.10.2008	3	4	19	170	16	17
08.10.2008	1	16	19	610	16	19
14.10.2008	2	5	30	240	23	8
22.10.2008	1	4	13	53	24	3
29.10.2008	2	3	21	72	20	2
05.11.2008	8	310	810	2400	16	250
12.11.2008	1	20	48	580	18	17
13.11.2008	1	10	16	120	18	9
26.11.2008	9	27	150	730	70	19
03.12.2008	2	43	110	390	16	42
10.12.2008	0	0	6	44	7	0
Middel	4	66	88	578	23	78
90-persentil	9	170	139	1920	39	246
Maks.	29	770	1200	2400	160	590
Min.	0	0	0	7	1	0

Vedlegg 2 fortsetter

Sagelva nedre (st.1)						
Dato	clostridium perfr. /100ml	e.coli /100ml	intestinale enter. /100ml	koliforme bakt. /100ml	Sulfitreduse. /100ml	tkb /100ml
02.01.2008	0	2	0	11	1	1
16.01.2008	0	0	0	11	0	0
13.02.2008	0	3	0	10	0	1
20.02.2008	0	5	0	61	3	2
27.02.2008	0	4	1	16	0	2
12.03.2008	15	81	1	86	17	50
09.04.2008	0	0	0	15	0	1
16.04.2008	0	0	0	10	1	0
23.04.2008	0	2	0	5	1	3
30.04.2008	0	0	0	17	0	0
07.05.2008	1	10	0	170	1	0
14.05.2008	2	7	1	43	53	2
21.05.2008	2	4	0	21	3	4
28.05.2008	2	0	0	10	0	0
05.06.2008	0	12	9	57	1	14
11.06.2008	5	310	110	1200	8	210
18.06.2008	1	84	13	370	4	87
25.06.2008	0	63	13	230	2	78
02.07.2008	1	38	5	180	5	40
09.07.2008	0	72	14	250	5	36
15.07.2008	0	170	54	610	11	120
23.07.2008	0	50	59	150	9	24
30.07.2008	0	25	160	160	8	8
06.08.2008	0	14	97	46	4	24
13.08.2008	0	55	36	130	20	46
20.08.2008	0	12	38	59	1	12
27.08.2008	0	13	25	68	4	13
03.09.2008	0	120		240	2	74
10.09.2008	0	490	32	490	6	26
17.09.2008	0	9	4	14	2	2
24.09.2008	0	4	4	90	3	6
01.10.2008	2	16	10	190	5	12
08.10.2008	0	68	4	86	3	89
14.10.2008	0	18	4	91	6	12
22.10.2008	16	130	4	870	19	480
29.10.2008	0	15	4	31	1	10
05.11.2008	1	6	2	54	2	9
12.11.2008	0	3	0	16	2	1
13.11.2008	0	3	2	11	0	1
26.11.2008	0	6	3	39	3	7
03.12.2008	3	6	0	19	5	4
10.12.2008	0	6	0	13	0	0
Middel	1	46	17	149	5	36
90-persentil	2	116	54	358	11	86
Maks.	16	490	160	1200	53	480
Min.	0	0	0	5	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Sagelva øvre (st.2)	clostridium perfr.	e.coli	intestinale enter.	koliforme bakt.	Sulfitreduse.	tkb
Dato	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml
02.01.2008	0	4	0	13	0	2
16.01.2008	0	3	0	16	0	1
13.02.2008	0	0	0	4	0	1
20.02.2008	0	6	6	96	4	3
27.02.2008	0	0	0	9	1	0
12.03.2008	0	18	0	30	0	16
09.04.2008	0	0	0	20	0	0
16.04.2008	0	190	0	210	0	120
23.04.2008	3	1	0	9	0	1
30.04.2008	0	0	1	32	1	0
07.05.2008	0	10	0	230	3	1
14.05.2008	1	30	4	82	0	17
21.05.2008	1	7	0	32	2	3
28.05.2008	0	0	0	11	0	0
05.06.2008	0	9	1	36	0	4
11.06.2008	3	2400	67	2400	47	1000
18.06.2008	2	52	10	390	4	55
25.06.2008	1	65	9	170	10	49
02.07.2008	0	62	8	160	2	73
09.07.2008	0	52	3	190	6	44
15.07.2008	0	130	53	580	18	110
23.07.2008	1	15	4	170	9	14
30.07.2008	0	6	10	110	16	6
06.08.2008	0	12	2	47	6	9
13.08.2008	0	6	6	57	1	23
20.08.2008	0	23	11	96	3	17
27.08.2008	0	57	35	130	3	44
03.09.2008	3	650		870	16	200
10.09.2008	0	5	31	19	6	5
17.09.2008	0	4	2	10	1	5
24.09.2008	0	2	2	68	2	4
01.10.2008	0	8	18	110	6	3
08.10.2008	2	20	8	100	8	4
14.10.2008	0	6	3	58	6	3
22.10.2008	0	1	1	19	3	11
29.10.2008	0	59	0	79	5	22
05.11.2008	1	10	2	48	0	11
12.11.2008	2	0	1	21	3	0
13.11.2008	0	3	0	16	8	0
26.11.2008	2	7	1	110	17	10
03.12.2008	0	10	2	23	10	6
10.12.2008	1	6	0	18	3	3
Middel	1	94	7	164	5	45
90-persentil	2	65	18	228	15	71
Maks.	3	2400	67	2400	47	1000
Min.	0	0	0	4	0	0

Vedlegg 3. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2008.

Saltvannslokaliteter

Flakk dato	E.coli /100ML
28.05.2008	10
04.06.2008	10
18.06.2008	4
25.06.2008	120
09.07.2008	10
22.07.2008	0
05.08.2008	10
19.08.2008	10
MIDDEL	22
MAKS	120
MIN	0

Brennebukta dato	E.coli /100ML
28.05.2008	10
04.06.2008	10
18.06.2008	1
25.06.2008	10
09.07.2008	10
22.07.2008	0
05.08.2008	10
19.08.2008	10
MIDDEL	8
MAKS	10
MIN	0

Munkholmen øst dato	E.coli /100ML
27.05.2008	10
03.06.2008	10
17.06.2008	10
24.06.2008	10
08.07.2008	20
23.07.2008	10
04.08.2008	75
18.08.2008	120
MIDDEL	33
MAKS	120
MIN	10

Munkholmen vest dato	E.coli /100ML
27.05.2008	10
03.06.2008	10
17.06.2008	10
24.06.2008	10
08.07.2008	10
23.07.2008	10
04.08.2008	270
18.08.2008	140
MIDDEL	59
MAKS	270
MIN	10

St. Olav pir dato	E.coli /100ML
28.05.2008	20
04.06.2008	20
18.06.2008	12
25.06.2008	53
09.07.2008	40
22.07.2008	14
05.08.2008	10
19.08.2008	310
MIDDEL	60
MAKS	310
MIN	10

Korsvika dato	E.coli /100ML
28.05.2008	9
04.06.2008	10
18.06.2008	87
25.06.2008	200
09.07.2008	20
22.07.2008	10
05.08.2008	10
19.08.2008	1300
MIDDEL	206
MAKS	1300
MIN	9

Vedlegg 3 fortsetter

Djupvika dato	E.coli /100ML
28.05.2008	20
04.06.2008	10
18.06.2008	48
25.06.2008	10
09.07.2008	10
22.07.2008	3
05.08.2008	10
19.08.2008	500
MIDDEL	76
MAKS	500
MIN	3

Devlebukta dato	E.coli /100ML
28.05.2008	10
04.06.2008	10
18.06.2008	36
25.06.2008	31
09.07.2008	10
22.07.2008	1
05.08.2008	31
19.08.2008	10
MIDDEL	17
MAKS	36
MIN	1

Ringvebukta dato	E.coli /100ML
28.05.2008	10
04.06.2008	40
18.06.2008	59
25.06.2008	75
09.07.2008	10
22.07.2008	5
05.08.2008	620
19.08.2008	150
MIDDEL	121
MAKS	620
MIN	5

Hansbakkfjæra dato	E.coli /100ML
28.05.2008	10
04.06.2008	10
18.06.2008	0
25.06.2008	53
09.07.2008	20
22.07.2008	1
05.08.2008	10
19.08.2008	10
MIDDEL	14
MAKS	53
MIN	0

Væreholmen dato	E.coli /100ML
28.05.2008	10
04.06.2008	10
18.06.2008	15
25.06.2008	99
09.07.2008	20
22.07.2008	0
05.08.2008	10
19.08.2008	75
MIDDEL	30
MAKS	99
MIN	0

Leangenfjæra dato	E.coli /100ML
28.05.2008	10
04.06.2008	10
18.06.2008	2
25.06.2008	10
09.07.2008	10
22.07.2008	2
05.08.2008	53
19.08.2008	10
MIDDEL	13
MAKS	53
MIN	2

Vedlegg 3 fortsetter

Hitrafjæra dato	E.coli /100ML
28.05.2008	10
04.06.2008	60
18.06.2008	32
25.06.2008	20
09.07.2008	10
22.07.2008	5
05.08.2008	1000
19.08.2008	42
MIDDEL	147
MAKS	1000
MIN	5

Ferskvannslokaliteter

Kyvatnet dato	E.coli /100ML
27.05.2008	7
03.06.2008	27
17.06.2008	11
24.06.2008	8
08.07.2008	10
23.07.2008	2
04.08.2008	5
18.08.2008	3
MIDDEL	9
MAKS	27
MIN	2

Haukvatnet dato	E.coli /100ML
27.05.2008	2
03.06.2008	34
17.06.2008	22
24.06.2008	29
08.07.2008	50
23.07.2008	53
04.08.2008	29
18.08.2008	3
MIDDEL	28
MAKS	53
MIN	2

Hestsjøen dato	E.coli /100ML
27.05.2008	0
03.06.2008	10
17.06.2008	0
24.06.2008	2
08.07.2008	5
23.07.2008	4
04.08.2008	15
18.08.2008	11
MIDDEL	6
MAKS	15
MIN	0

Baklidammen dato	E.coli /100ML
27.05.2008	8
03.06.2008	1
17.06.2008	9
24.06.2008	12
08.07.2008	5
23.07.2008	2
04.08.2008	5
18.08.2008	0
MIDDEL	5
MAKS	12
MIN	0

Vedlegg 3 fortsetter

Theisendammen dato	E.coli /100ML	Estenstaddammen dato	E.coli /100ML
27.05.2008	4	27.05.2008	0
03.06.2008	6	03.06.2008	3
17.06.2008	11	17.06.2008	6
24.06.2008	56	24.06.2008	5
08.07.2008	19	08.07.2008	9
23.07.2008	14	23.07.2008	11
04.08.2008	29	04.08.2008	2
18.08.2008	18	18.08.2008	2
MIDDEL	20	MIDDEL	5
MAKS	56	MAKS	11
MIN	4	MIN	0

Tømmerholtdammen dato	E.coli /100ML	Lianvatnet dato	E.coli /100ML
27.05.2008	3	27.05.2008	22
03.06.2008	5	03.06.2008	2
17.06.2008	5	17.06.2008	16
24.06.2008	4	24.06.2008	24
08.07.2008	1	08.07.2008	19
23.07.2008	2	23.07.2008	41
04.08.2008	10	04.08.2008	16
18.08.2008	1	18.08.2008	32
MIDDEL	4	MIDDEL	22
MAKS	10	MAKS	41
MIN	1	MIN	2

Vedlegg 4. Nidelva – overvåking 2008. Bakteriologiske og kjemiske parametre.

Kanalen - overflate	TKB	TotP	Farge	Turb.
Dato	/100ml	µg P/l	mgPt/l	FTU
14.01.2008	230	6,2	22	0,6
12.02.2008	99	9,9	21	2,0
12.03.2008	590	12,6	21	4,5
23.04.2008	80	5,7	23	2,0
07.05.2008	41	5,1	24	1,3
10.06.2008	1100	7,0	21	1,5
09.07.2008	82	9,6	17	0,8
04.08.2008	680	16,2	17	1,2
17.09.2008	83	8,2	19	0,8
22.10.2008	130	10,3	19	1,2
18.11.2008	910	7,4	21	1,5
03.12.2008	99	6,0	26	1,7
Median	115	7,8	21	1,4
Middel	344	8,7	21	1,6
90-persentil	887	12,4	24	2,0
Maks.	1100	16,2	26	4,5
Min.	41	5,1	17	0,6

Kanalen - bunn	TKB	TotP	Farge	Turb.
Dato	/100ml	µg P/l	mgPt/l	FTU
14.01.2008	73	26	7	0,4
12.02.2008	52	36	4	0,7
12.03.2008	170	38	4	1,5
23.04.2008	71	18	14	1,5
07.05.2008	270	12	21	2,0
10.06.2008	110	22	5	1,0
09.07.2008	20	15	6	0,6
04.08.2008	79	19	5	0,6
17.09.2008	10	19	4	0,5
22.10.2008	19	27	4	0,6
18.11.2008	29	29	4	0,9
03.12.2008	22	26	6	0,7
Median	62	24,1	5	0,7
Middel	77	24	7	0,9
90-persentil	164	35	13	1,5
Maks.	270	38	21	2,0
Min.	10	12	4	0,4

Vedlegg 4 fortsetter

Nidelv bru Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Farge mgPt/l	Turb. FTU
14.01.2008	260	4,1	22	0,5
12.02.2008	83	7,2	23	2,2
12.03.2008	670	11,4	25	6,7
23.04.2008	150	4,1	23	2,0
07.05.2008	51	3,2	24	1,0
10.06.2008	1500	4,7	21	1,3
09.07.2008	73	5,9	20	0,9
04.08.2008	620	6,3	19	
17.09.2008	39	3,4	19	0,8
22.10.2008	27	4,7	23	1,4
18.11.2008	5300	11,1	21	2,8
03.12.2008	56	6,1	26	1,9
Median	117	5,3	23	1,4
Middel	736	6,0	22	2,0
90-persentil	1417	10,7	25	2,8
Maks.	5300	11,4	26	6,7
Min.	27	3,2	19	0,5

Gamle Bybro Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Farge mgPt/l	Turb. FTU
14.01.2008	210	4,2	22	0,5
12.02.2008	100	6,6	23	2,3
12.03.2008	1100	11,1	25	7,8
23.04.2008	160	4,1	23	2,2
07.05.2008	19	3,2	24	1,6
10.06.2008	1200	5,4	24	1,4
09.07.2008	100	6,0	20	1,3
04.08.2008	480	5,8	19	0,8
17.09.2008	35	2,9	20	0,8
22.10.2008	60	6,8	23	1,4
18.11.2008	7500	11,7	22	3,9
03.12.2008	120	5,6	30	1,4
Median	140	5,7	23	1,4
Middel	924	6,1	23	2,1
90-persentil	1190	10,7	25	3,7
Maks.	7500	11,7	30	7,8
Min.	19	2,9	19	0,5

Vedlegg 4 fortsetter

Nidareid bru	TKB	TotP	Farge	Turb.
Dato	/100ml	µg P/l	mgPt/l	FTU
14.01.2008	370	4,9	22	0,5
12.02.2008	210	6,6	23	1,9
12.03.2008	3000	11,0	25	5,1
23.04.2008	240	4,0	23	2,0
07.05.2008	20	3,1	24	1,3
10.06.2008	740	4,9	21	1,5
09.07.2008	50	5,7	19	1,0
04.08.2008	2600	6,1	19	0,8
17.09.2008	40	2,9	20	0,8
22.10.2008	710	4,8	22	1,8
18.11.2008	4100	14,8	21	6,3
03.12.2008	60	4,6	24	1,1
Median	305	4,9	22	1,4
Middel	1012	6,1	22	2,0
90-persentil	2960	10,6	24	4,8
Maks.	4100	14,8	25	6,3
Min.	20	2,9	19	0,5

Stavne bru	TKB	TotP	Farge	Turb.
Dato	/100ml	µg P/l	mgPt/l	FTU
14.01.2008	140	3,1	22	0,5
12.02.2008	240	4,5	22	1,6
12.03.2008	3700	9,4	24	4,6
23.04.2008	90	3,8	24	2,3
07.05.2008	40	2,6	23	1,1
10.06.2008	390	5,0	21	1,8
09.07.2008	50	4,3	19	0,9
04.08.2008	470	4,8	19	0,8
17.09.2008	40	2,5	19	0,7
22.10.2008	10	3,0	21	1,0
18.11.2008	4600	10,8	27	6,2
03.12.2008	50	4,7	23	1,1
Median	115	4,4	22	1,1
Middel	818	4,9	22	1,9
90-persentil	3377	9,0	24	4,4
Maks.	4600	10,8	27	6,2
Min.	10	2,5	19	0,5

Vedlegg 4 fortsetter

Sluppen bru Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Farge mgPt/l	Turb. FTU
14.01.2008	51	2,8	23	0,5
12.02.2008	31	4,2	22	1,5
12.03.2008	530	5,7	24	4,3
23.04.2008	50	3,7	23	2,4
07.05.2008	9	2,3	23	1,2
10.06.2008	48	3,6	21	1,1
09.07.2008	6	4,2	19	0,7
04.08.2008	28	3,9	19	0,7
17.09.2008	7	2,3	20	0,5
22.10.2008	9	2,0	21	0,9
18.11.2008	160	5,5	22	4,9
03.12.2008	13	4,2	23	0,8
Median	30	3,8	22	1,0
Middel	79	3,7	22	1,6
90-persentil	149	5,4	23	4,1
Maks.	530	5,7	24	4,9
Min.	6	2,0	19	0,5

Tiller bru Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Farge mgPt/l	Turb. FTU
14.01.2008	22	6,9	23	0,7
12.02.2008	25	4,1	23	1,9
12.03.2008	140	7,7	25	7,0
23.04.2008	45	4,2	26	2,5
07.05.2008	59	2,7	25	1,2
10.06.2008	47	3,6	21	1,0
09.07.2008	6	4,6	21	0,8
04.08.2008	24	3,5	19	0,6
17.09.2008	12	1,9	20	0,6
22.10.2008	14	2,0	23	0,6
18.11.2008	85	2,9	22	1,5
03.12.2008	29	4,5	25	0,9
Median	27	3,9	23	0,9
Middel	42	4,1	23	1,6
90-persentil	82	6,7	25	2,4
Maks.	140	7,7	26	7,0
Min.	6	1,9	19	0,6

Trongsundet Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Farge mgPt/l	Turb. FTU
23.04.2008	0	11,0	47	3,7
10.06.2008	0	3,1	21	0,7
04.08.2008	0	4,1	18	0,6
22.10.2008	1	2,3	20	0,4
03.12.2008	0	4,1	24	0,5
Median	0	4,1	21	0,6
Middel	0	4,9	26	1,2
90-persentil	1	8,2	38	2,5
Maks.	1	11,0	47	3,7
Min.	0	2,3	18	0,4

Vedlegg 5. Leirelva målestasjon – overvåking 2008. Bakteriologiske og kjemiske parametre.

Leirelva målestasjon				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Farge mgPt/l	Turb. FTU
02.01.2008	260	13,0	41	13,0
08.01.2008	300	8,3	32	1,6
15.01.2008	220	9,5		
22.01.2008	180	11,5	34	1,5
29.01.2008	510	48,7	28	30,0
05.02.2008	1100	14,5	33	4,1
12.02.2008	540	12,0	39	3,2
19.02.2008	1600	19,8	23	23,0
26.02.2008	830	23,4	10	30,0
04.03.2008	650	8,0	29	4,6
11.03.2008	15000	16,0	28	6,7
18.03.2008	2200	18,6	26	5,7
25.03.2008	3100	22,3	26	5,1
01.04.2008	850	117,0	30	43,0
08.04.2008	310	117,0	31	49,0
15.04.2008	6500	53,0	32	17,0
23.04.2008	400	12,1	37	2,9
29.04.2008	160	11,5	39	3,2
06.05.2008	63	7,9	41	1,5
13.05.2008	120	6,9	34	1,9
20.05.2008	170	16,4	33	9,9
27.05.2008	70	7,9	32	2,4
03.06.2008	350	11,9	25	2,7
17.06.2008	240	10,0	25	2,4
24.06.2008	3700	22,0	19	6,3
01.07.2008	780		25	8,8
08.07.2008	650	14,2	20	1,7
15.07.2008	320	14,7	17	2,6
22.07.2008	230	16,6	19	2,4
29.07.2008	150	13,1	17	0,9
05.08.2008	450	15,6	19	1,7
12.08.2008	10	17,9	15	2,4
19.08.2008	12000	17,1	16	1,4
26.08.2008	15000	104,0	24	20,0
02.09.2008	280	57,0	23	3,5
09.09.2008	600	28,7	26	2,1
16.09.2008	1500	20,8	23	1,5
23.09.2008	1200	21,9	20	1,6
30.09.2008	350	21,8	19	3,5
07.10.2008	320	22,3	33	5,4
14.10.2008	1700	21,7	36	6,0
21.10.2008	480	16,2	32	3,6
28.10.2008	540	17,4	27	5,1
04.11.2008	850	16,4	32	5,0
11.11.2008	490	12,9	31	3,5
18.11.2008	240	14,4	36	5,2
25.11.2008	280	11,7	35	3,2
02.12.2008	290	12,5	32	3,5
09.12.2008	1000	12,1	29	1,7
16.12.2008	860	12,0	25	0,8
30.12.2008	360	13,1	28	3,0
Median	480	15,8	28	3,5
Middel	1576	23,3	28	7,4
90-persentil	3100	49,1	36	20,3
Maks.	15000	117,0	41	49,0
Min.	10	6,9	10	0,8

Vedlegg 6. Leirelva øvre del (v/demning Leirsjøen) 2008. Kjemiske og bakteriologisk målinger.

Leirsjøen v/ demning Leirsjø				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Farge mgPt/l	Turb. FTU
23.04.2008	0	2,3	39	0,35
10.06.2008	12	3,4	27	0,34
04.08.2008	50	3,3	13	0,8
22.10.2008	3	2,0	27	0,34
03.12.2008	1	4,0	32	0,34
Middel	13	3,0	28	0,43
90-persentil	35	3,8	36	0,62
Maks.	50	4,0	39	0,80
Min.	0	2,0	13	0,34

Vedlegg 7. Leirelva målestasjon . Tungmetaller 2007-2008. Analyser av ufiltrerte og filtrerte (45 µm) prøver.

Leirelva Dato	Kopper µg Cu/l ufiltrert	Kopper µg Cu/l filtrert	Arsen µg As/l ufiltrert	Arsen µg As/l filtrert	Kadmium µg Cd/l ufiltrert	Kadmium µg Cd/l filtrert	Bly µg Pb/l ufiltrert	Bly µg Pb/l filtrert	Nikkel µg Ni/l ufiltrert	Nikkel µg Ni/l filtrert	Sink µg Zn/l ufiltrert	Sink µg Zn/l filtrert	Krom µg Zn/l ufiltrert	Krom µg Zn/l filtrert
09.01.2007	4,9	3,2	0,7	0,5	< 0,01	< 0,01	0,80	0,22	2,7	1,5	10,0	4,5	2,3	1,0
06.02.2007	1,9	2,3	<0,5	<0,5	< 0,01	0,02	0,11	0,05	1,0	0,8			0,5	0,3
13.03.2007	3,6	3,4	0,7	0,6	0,01	0,01	0,26	0,05	1,4	1,0	5,3	2,4	0,5	0,2
20.03.2007	4,0	3,2	0,5	0,5	< 0,01	< 0,01	0,16	0,06	1,4	1,2	4,0	3,4	0,6	0,4
17.04.2007	2,7	2,8	0,3	0,3	< 0,01	< 0,01	0,20	0,05	1,3	0,9	4,4	3,0	0,8	0,4
15.05.2007	2,3	2,0	0,2	0,2	< 0,01	< 0,01	0,06	< 0,01	0,9	0,8	3,3	2,3	0,3	0,3
19.06.2007	3,5	3,0	0,5	0,4	< 0,01	< 0,01	0,19	0,03	1,3	1,0	9,5	7,1	0,5	0,3
14.08.2007	3,9	3,5	1,1	1,0	< 0,01	< 0,01	0,32	0,08	1,8	1,3	4,1	3,9	0,8	0,3
18.09.2007	4,1	3,1	0,5	0,3	< 0,01	< 0,01	0,41	0,12	1,7	1,1	4,7	2,0	1,2	0,4
23.10.2007	2,6	2,4	0,3	0,2	< 0,01	< 0,01	0,20	0,05	1,1	0,9	2,6	1,6	0,5	0,3
20.11.2007	7,1	2,2	0,2	<0,2	< 0,01	< 0,01	0,63	0,04	4,7	1,1	4,4	0,5	6,8	0,2
18.12.2007	2,6	2,4	0,2	0,2	< 0,01	< 0,01	0,08	0,04	1,0	0,9	1,5	1,3	0,3	0,2
12.02.2008	2,4	2,1	0,3	0,3	< 0,01	< 0,01	0,12	0,02	1,0	0,9	2,2	1,8	0,4	0,2
11.03.2008	3,5	3,1	0,3	0,2	< 0,01	< 0,01	0,19	0,16	1,5	1,1	3,7	2,3	0,8	0,3
08.04.2008	5,2	3,2	0,6	0,4	< 0,01	< 0,01	0,82	0,09	2,2	1,1	7,8	2,1	1,6	0,3
06.05.2008	6,5	2,6	< 0,2	< 0,2	< 0,01	< 0,01	0,70	0,02	3,6	1,3	9,2	2,8	0,4	0,2
20.05.2008	3,7	2,4	0,3	0,2	< 0,01	< 0,01	0,38	0,05	1,4	0,7	4,7	1,2	0,9	0,3
01.07.2008	5,4	5,2	0,5	0,5	0,02	0,02	0,48	0,32	2,5	1,1	5,5	3,8	1,2	0,4
05.08.2008	7,9	4,3	0,5	0,5	0,02	0,02	0,43	0,11	4,0	1,1	7,1	3,2	0,4	0,4
02.09.2008	4,4	3,8	0,8	0,7	< 0,01	< 0,01	0,15	0,06	1,4	1,1	3,6	2,4	0,7	0,3
07.10.2008	3,4	2,9	0,5	0,4	< 0,01	< 0,01	0,21	0,06	1,2	1,1	3,8	3,3	0,4	0,2
04.11.2008	2,8	2,7	0,4	0,3	< 0,01	< 0,01	0,17	0,05	1,2	0,9	3,2	1,6	0,6	0,2
02.12.2008	2,8	2,6	0,3	0,3	< 0,01	< 0,01	0,12	0,05	1,1	0,9	2,1	1,2	0,5	0,2

Vedlegg 8. Overvåking av bekker 2008. Innhold av TKB og total fosfor.

Uglabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2008	540	30
13.02.2008	600	33
06.03.2008	24000	166
15.04.2008	70000	270
07.05.2008	1800	41
03.06.2008	1500	73
01.07.2008	13000	95
05.08.2008	290	74
02.09.2008	150	84
07.10.2008	2700	47
04.11.2008	2700	51
02.12.2008	600	35
Median	1650	62
Middel	9823	83
90-persentil	22900	159
Maks.	70000	270
Min.	150	30

Heimdalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2008	1500	23
13.02.2008	4100	35
06.03.2008	27000	275
15.04.2008	8000	59
07.05.2008	90	13
03.06.2008	40	28
01.07.2008	1100	48
05.08.2008	70	17
02.09.2008	250	183
07.10.2008	1600	37
04.11.2008	330	42
02.12.2008	620	22
Median	860	36
Middel	3725	65
90-persentil	7610	171
Maks.	27000	275
Min.	40	13

Kystadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2008	70	13
13.02.2008	570	13
06.03.2008	60	10
15.04.2008	360	14
07.05.2008	60	7
02.06.2008	4500	16
01.07.2008	1500	21
05.08.2008	170	20
02.09.2008	30	15
07.10.2008	2600	22
04.11.2008	310	16
02.12.2008	1700	37
Median	335	15
Middel	994	17
90-persentil	2510	22
Maks.	4500	37
Min.	30	7

Eggbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2008	1700	28
13.02.2008	4100	164
06.03.2008	3900	190
15.04.2008	890	75
07.05.2008	500	23
02.06.2008	2400	99
01.07.2008	1400	118
05.08.2008	600	124
02.09.2008	260	243
07.10.2008	530	83
04.11.2008	610	93
02.12.2008	220	32
Median	750	96
Middel	1426	106
90-persentil	3750	187
Maks.	4100	243
Min.	220	23

Vedlegg 8 fortsetter

Leangenbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2008	5800	57
13.02.2008	1400	76
06.03.2008	400	64
15.04.2008	7800	190
07.05.2008	1000	91
02.06.2008	17000	488
01.07.2008	5500	74
05.08.2008	7500	88
02.09.2008	3600	74
07.10.2008	700	53
04.11.2008	1600	84
02.12.2008	200	27
Median	2600	75
Middel	4375	114
90-persentil	7770	180
Maks.	17000	488
Min.	200	27

Grilstadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2008	260	17
13.02.2008	340	26
06.03.2008	350	29
15.04.2008	290	23
07.05.2008	150	14
02.06.2008	350	29
01.07.2008	630	35
05.08.2008	1100	24
02.09.2008	3300	30
07.10.2008	490	27
04.11.2008	1600	41
02.12.2008	660	30
Median	420	28
Middel	793	27
90-persentil	1550	35
Maks.	3300	41
Min.	150	14

Sjøskogbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2008	300	29
13.02.2008	5100	140
06.03.2008	13000	220
15.04.2008	2600	74
07.05.2008	430	53
02.06.2008	980	84
01.07.2008	22000	252
05.08.2008	1500	103
02.09.2008	280	87
07.10.2008	14000	116
04.11.2008	23000	280
02.12.2008	800	51
Median	2050	95
Middel	6999	124
90-persentil	21200	249
Maks.	23000	280
Min.	280	29

Ilabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2008	37	7
13.02.2008	13	7
06.03.2008	65	6
15.04.2008	25	4
07.05.2008	0,1	5
03.06.2008	6	12
01.07.2008	160	156
05.08.2008	38	23
02.09.2008	47	15
07.10.2008	23	8
04.11.2008	36	7
02.12.2008	64	6
Median	37	7
Middel	43	21
90-persentil	65	22
Maks.	160	156
Min.	0	4

Vedlegg 8 fortsetter

Vikelva nedre	TKB	TotP	Vikelva øvre	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2008	11000	358	08.01.2008		
13.02.2008	1800	207	13.02.2008		
06.03.2008	6600	59	06.03.2008		
15.04.2008	5000	66	15.04.2008		
07.05.2008	700	296	07.05.2008		
02.06.2008	1700	331	02.06.2008	2	7,2
01.07.2008	400	205	01.07.2008	20	9
05.08.2008	1300	178	05.08.2008	700	8,5
02.09.2008	440	34	02.09.2008	10	9
07.10.2008	170	188	07.10.2008	40	8
04.11.2008	1200	25	04.11.2008	31	8
02.12.2008	250	220	02.12.2008	110	7
Median	1250	197	Median	31	8
Middel	2547	181	Middel	130	8
90-persentil	6440	328	90-persentil	346	9
Maks.	11000	358	Maks.	700	9
Min.	170	25	Min.	2	7

Vedlegg 9. Søra 2008. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

Søra målestasjon	TKB	TotP	Farge	Turb.
Dato	/100ml	µg P/l	mgPt/l	FTU
08.01.2008	11000	92	32	12
15.01.2008	17000	97	28	16
22.01.2008	5500	93	40	14
29.01.2008	2800	466	30	290
05.02.2008	12000			
12.02.2008	5100	115	34	19
19.02.2008	5300	264	69	134
26.02.2008	14000	70	50	45
04.03.2008	5200	76	37	35
11.03.2008	1700	83	41	58
25.03.2008	20000	83	32	21
01.04.2008	53000	255	60	159
08.04.2008	2600	101	65	63
15.04.2008	4300	193	62	150
23.04.2008	52000	162	80	20
29.04.2008	45000	165	79	19
06.05.2008	2000	132	45	51
20.05.2008	1600	123	82	54
27.05.2008	5000	145	44	30
03.06.2008	2000	170	30	22
17.06.2008	3100	144	39	16
24.06.2008	1400	118	29	26
01.07.2008	6100	143	45	55
08.07.2008	12000	183	30	8,6
15.07.2008	20000	182	30	170
27.07.2008	1300	179	31	12
29.07.2008	4700	148	25	12
05.08.2008	3000	143	29	11
12.08.2008	900	131	23	17
19.08.2008	10000	199	28	83
26.08.2008	59000	510	39	66
02.09.2008	480	128	29	4,9
09.09.2008	320	120	40	6,9
16.09.2008	380	152	30	4,3
23.09.2008	44000	209	30	5,7
30.09.2008	1200	96	69	20
07.10.2008	240	92	92	18
14.10.2008	790	108	91	42
21.10.2008	240	115	54	34
28.10.2008	2000	99	96	45
04.11.2008	2200	115	56	21
11.11.2008	340	107	60	32
18.11.2008	720	90	48	16
25.11.2008	1400	84	57	15
02.12.2008	3200	109	40	7
09.12.2008	8000	141	32	9,9
16.12.2008	11000	105	46	6,8
30.12.2008	19000	184	64	105
Median	3750	128	40	21
Middel	10086	149	47	44
90-persentil	27200	203	79	117
Maks.	59000	510	96	290
Min.	240	70	23	4

Vedlegg 10. Lykkjebekken 2008. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

Lykkjebekken	TKB /100ml	TotP µg P/l	Farge mgPt/l	Turb. FTU
02.01.2008	1	10,4	41	1,3
09.01.2008	3	7,3	26	0,82
16.01.2008	9	22,6	31	2
23.01.2008	0	11,3	35	0,89
30.01.2008	20	13,8	53	1,2
06.02.2008	0	8,4	35	0,9
13.02.2008	0	8,1	31	0,92
20.02.2008	9	17,6	48	2,3
27.02.2008	26	8,7	41	1,4
05.03.2008	47	8,2	37	1
12.03.2008	26	11,9	45	1,5
26.03.2008	2	7,2	32	0,96
09.04.2008	0	12	49	1,3
16.04.2008	2	11,2	55	0,92
23.04.2008	78	11,1	59	1
30.04.2008	4	9,2	57	1,1
07.05.2008	25	10,2	58	0,83
14.05.2008	2	12,9	33	0,71
21.05.2008	3	6,7	23	0,3
28.05.2008	26	7,9	51	0,48
04.06.2008	83	13,6	33	1,3
11.06.2008	1800	9,4	31	0,83
18.06.2008	100	12,9	91	0,64
25.06.2008	150	14,5	87	0,88
02.07.2008	160	20,4	63	2
09.07.2008	160	13,8	34	1,4
15.07.2008	380	15,6	44	1,3
23.07.2008	90	25,3	53	2
30.07.2008	200	16,2	31	1,2
06.08.2008	100	13	27	1,1
13.08.2008	260	12,5	23	1
20.08.2008	420	11,2	24	0,79
27.08.2008	220	19,8	30	1,6
03.09.2008	820	16,9	193	1,4
10.09.2008	310	22,1	132	0,83
17.09.2008	220	7,6	26	0,72
24.09.2008	110	6,8	25	0,6
01.10.2008	73	13,9	82	1,1
08.10.2008	51	17	76	1,2
14.10.2008	30	13,6	112	1,2
22.10.2008	44	9,7	73	0,95
29.10.2008	12	21,9	85	3,2
05.11.2008	41	11,5	90	1
13.11.2008	22	10	64	1,5
19.11.2008	80	11,2	80	1,2
26.11.2008	18	14,1	77	0,73
03.12.2008	24	9,3	54	0,52
10.12.2008	24	7	34	0,62
17.12.2008	54	6,7	36	0,48
Median	41	11,5	45	1,00
Middel	129	12,5	54	1,12
90-persentil	270	19,9	88	1,68
Maks.	1800	25,3	193	3,20
Min.	0	6,7	23	0,30

Vedlegg 11. Fangst og beregnet tetthet (antall fisk per 100 m² areal \pm 95 % konfidensintervall) av laks og ørret i undersøkte bekker september 2008.

Lokalitet		Ørret		Laks	
Navn	St.nr	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk \geq 1+	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk \geq 1+
Leirelva					
nedre del v/ målestasjon	1	61 \pm 7,4	6,9 \pm 2,3	18,2 \pm 7,7	12,0 \pm 0,5
midtre del v/ trevarefabrikk	2	128 \pm 9,1	42,0 \pm 8,9	0	0
øvre del v/ industripark	3	76,3 \pm 8,2	6,0 \pm 0,3	0	0
Heimdalsbekken					
nedre del 70 m oppstrøms samløp Leirelva	1	34,2 \pm 6,9	50,9 \pm 7,7	0	0
ca. 300 m oppstrøms samløp Leirelva -	2	10,4 \pm 0,2	20,4 \pm 4,5	0	0
ca. 500 m oppstrøms samløp Leirelva	3	5,4 \pm 0,6	8,0 \pm 0	0	0
ca. 1 km oppstrøms samløp Leirelva – v/ gangbru til Okstadøy	4	0	5,2 \pm 3,1	0	0
Steindalsbekken					
nedre del	1	39,1 \pm 4,3	8 \pm 0,6	-	-
Kvetabekken					
nedre del	1	60,2 \pm 8,5	1,1 \pm 0	-	-
midtre v/ Tillerbruvei	2	1,0 \pm 0	1,5 \pm 0,4	-	-
Leangenbekken					
nedre del	1	0	0	0	0
Gristadbekken					
nedre del	1	0	0	0	0
øvre del	2	0	0	-	-
Sjøskogbekken					
nedre del n/Ranheimsvei	1	0	0	0	0
nedre del o/Ranheimsvei	2	0	0	0	0
midtre o/jernbaneoverg	3	0	0	0	0
Vikelva					
nedre del n/Peterson fab	1	0	0	0	0
Søra					
nedre del n/ E39	1	1,6 \pm 0	3,3 \pm 0,4	1,6 \pm 0	2,5 \pm 0,6
midtre del	1	0	0	0	0
øvre del	1	0	< 1	-	-
Eggbekken					
nedre del	1	33,7 \pm 1,3	0,8 \pm 0	0	2,6 \pm 0,6
øvre del	2	0	4,3 \pm 0	0	0
Ristbekken					
nedre del	1	0	11,9 \pm 0,2	-	-
øvre del	2	5,2 \pm 9,4	0,9 \pm 0	-	-
Ilabekken					
nedre del o/fisketrapp	1	7,4 \pm 0,8	9,0 \pm 1,0	0,7 \pm 0	0
nedre del n/kulp v foss	2	59,6 \pm 5,9	4,7 \pm 0	0	0
øvre del v/Fagerlia	3	8,3 \pm 9,4	19,0 \pm 0,3	-	-

Vedlegg 12. Bunndyr – Artslister fra prøvetaking i mai/juni 2008. For Ilabekken også tatt med prøver fra april. Forekomst er angitt med **x** = registrert, **xx** = vanlig forekommende, **xxx** = dominerende

LOKALITET BUNNDYR	Tiløpsbeker til Nidelva										Bekker som drenerer til fjorden øst for byen										
	Kvetabekke nedre	Kvetabekken midtre	Steindalsbekken nedre	Leirelva nedre	Leirelva, midtre	Leirelva, øvre	Ugljabekken, nedre	Ugljabekken v/Dalgård	Heimdalsbekken, nedre	Heimdalsbekken, midtre	Kystabekken v/Stavsset	Leungenbekken, nedre	Grilstadbekken nedre	Grilstadbekken øvre	Sjøskogbekken, nedre	Sjøskogbekken, midtre	Vikelva nedre st. 1	Vikelva, nedre st.2	Vikelva, nedre st.3	Vikelva, ovenfor fabrikk	
Damsnegl																					
Fåbørstemark	x	x	xx	xxx	x	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	x	xxx	x	x	x	x	x	
Midd		x	x	x	xx	x							x								
Storkreps																					
<i>Gammarus</i> sp.												x									
<i>Asellus aquaticus</i>						x		x				xx									
Døgnfluer																					
<i>Siphonorous lacustris</i>																					
<i>Ameletus inopinatus</i>																					
<i>Baetis fuscatus/scambus</i>																					
<i>Baetis muticus</i>	x	xx		x	xx	xx		x						x	xxx						
<i>Baetis niger</i>	xxx	xx				x								x	x						
<i>Baetis rhodani</i>	xxx	xxx	x	xx	xxx	xxx		xx	xx	xx	xxx	x	xxx	x	xxx		x			xxx	
<i>Baetis subalpinus</i>																					
<i>Heptagenia joermensis</i>																					
<i>Heptagenia sulphurea</i>				x		xx														x	
<i>Centroptilum luteolum</i>	x																				
<i>Leptophlebia</i> sp.									x												
<i>Paraleptophlebia</i> sp.		x																			
<i>Paraleptophlebia cincta</i>																					
<i>Epheremella ignita</i>																					
<i>Ephemera danica</i>											x										
Steinfluer																					
<i>Diura nanseni</i>						x															
Perlodidae ubestemt (små)																					
<i>Isoperla</i> sp.																					
<i>Isoperla obscura?</i>						x					x			x		x				x	
<i>Isoperla grammatica</i>		x			xx	xx		xx			x		x	x							
<i>Dinocras cephalotes</i>						x												x		xx	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>				x	x	xx					xx		x			x	x			xxx	
<i>Brachyptera risi</i>		xx	x		xx	xx				x	xx		x	x						xx	
<i>Amphinemoura</i> sp.		x											x	x	x	xx					
<i>Amphinemoura borealis</i>						xx	xxx				x									x	
<i>Amphinemoura sulcicolis</i>		x	x	xx	xx	xxx		xx		x	xx		x	x				x		xx	
<i>Nemoura cinerea</i>	x	xx	x	xx			x	xx		xx	xx		xx	x				x			
<i>Nemoura flexuosa</i>				x		x															
<i>Nemurella pictetii</i>																					
<i>Protonemura meyeri</i>																	x	x	x	xx	
<i>Capniopsis schilleri</i>							x														
<i>Leuctra digitata</i>																					
<i>Leuctra fusca/digitata</i>		x												x		x					
<i>Leuctra hippopus</i>						x	x										x	x		xx	
<i>Leuctra nigra</i>																					
Vannkalver																					
Palpebiller										x											
Klobiller																					
<i>Elmis aenea</i>																					
<i>Limnius volckmari</i>							xx														
Vårfluer																					
<i>Rhyacophila nubila</i>	x	xx	x	xx	x	xx		x	x	xx	xx		x	x	x	x				x	
<i>Philopotamus montanus</i>																					
<i>Wormaldia subnigra</i>																					
<i>Plectrocnemia conspersa</i>			x				xx				x	x		x	x						
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>							xx														
<i>Hydropsyche pellucidula</i>							xx														
<i>Hydropsyche siltalai</i>							xx													x	
<i>Chaetopteryx villosa/ Annitella obscurata</i>																					
Limnephilinae ubestemt (små)																					
<i>Chaetopteryx villosa/Annitella obscu</i>	x																				
<i>Halesus</i> sp.																					
<i>Halesus radiatus</i>						x															
<i>Halesus digidatus/tesselatus</i>	x						x														
<i>Potamophylax cingulatus</i>	x	x	x			xx	x						xx	x							
<i>Potamophylax latipennis</i>																					
<i>Sericostoma personatum</i>						x	x														
Stankelbein/Stankelbeinmygg	x	x	x					x													
Knott		x				x					xx									xx	
Fjørmygg	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xxx	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	x	xxx	xxx	x	x	x	xx	
<i>Chironomus</i> sp.																					
Sviknott					x	x															
Døgnfluer	4	4	1	3	2	4	0	3	1	1	4		1	1	3	3	1	1	0	2	
Steinfluer	1	5	3	4	8	9	1	3	0	3	7		0	7	7	2	2	4	6	1	8
Vårfluer	4	3	2	1	3	8	1	1	1	2	5		1	2	3	4	2	1	0	0	2
Totalt EPT	9	12	6	8	13	21	2	7	2	6	16		2	10	11	9	7	6	7	1	12
Indeks vurdering	5	10	5	6	11	18	1	5	2	5	14		2	9	9	7	7	4	4	0	10
Økologisk Tilstand	Meget Dårlig	Dårlig	Meget Dårlig	Meget dårlig	Dårlig	God	Meget Dårlig	Meget Dårlig	Meget Dårlig	Meget Dårlig	Moderat	Meget Dårlig	Dårlig	Dårlig	Meget Dårlig	Meget Dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	

Vedlegg 12 fortsetter

LOKALITET	Bekker som drenerer mot Gaula og Byneset													Ilabekken			
	Søra, nedre	Søra, midtre	Søra, øvre	Egbeekken, nedre	Egbeekken, øvre	Boskleinbekken	Risbeek, nedre	Risbeek, midtre	Risbeek, øvre v/Høstad	Sidebeek til Risib.; Kvisebekken	Sidebeek til Risib.; Bergsbekken	Sidebeek til Risib.; Høfjellbekken	Ryesebekken, nedre	Ilabekken nedre st.1	Ilabekken, nedre st.2	Ilabekken, midtre	Ilabekken, øvre
BUNNDYR																	
Damsnegl							x										
Fåbørstemark	xx	xxx	x	xx	x	xx	x	x	x	x	x	xx	x	x	x	x	x
Midd			x	xx			x	x	x	x	x			x	x	x	x
Storkreps																	
Gammarus sp.																	
Asellus aquaticus																	
Døgnfluer																	
Siphonorous lacustris											xx						
Ameletus inopinatus										x							
Baetis fuscatus/scambus														x	x	x	x
Baetis muticus			x	x	xxx	xxx	x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x
Baetis niger	x		xx	x		xx		x			xx	xx	x				
Baetis rhodani	x	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x	x	x	x
Baetis subalpinus																x	
Heptagenia joernensis														x	x	x	x
Heptagenia sulphurea																	
Centroptilum luteolum								x									
Leptophlebia sp.																	
Paraleptophlebia sp														x			
Paraleptophlebia cincta																	x
Epheremella ignita														x			
Ephemerella danica						x											
Steinfluer																	
Diura nanseni						x			x	x				x	x	x	x
Perlodidae ubestemt (små)							x	x	x								
Isoperla sp.														x	x	x	x
Isoperla obscura?																x	x
Isoperla grammatica			x	xx	xx	xx	x	x	x	xx	xx	xx		x	x	x	x
Dinocras cephalotes																	
Siphonoperla burmeisteri									x	xx	x			x	x	x	x
Brachyptera risi	x		xx	xx	xx	xx	x	x	x	xx	xx	xx		x	x	x	x
Amphinemoura sp.			x			xx							x				
Amphinemoura borealis																	
Amphinemoura sulcicolis				x	x				x	xx	x	xx	x	x	x	x	x
Nemoura cinerea	x	x	xxx	xx	xx	x	x	x		x	x	x	x				
Nemoura flexuosa																	
Nemurella pictetii			x														
Protonemura meyeri														x	x	x	x
Capniopsis schilleri			x					x	x	x							
Leuctra digitata														x	x	x	x
Leuctra fusca/digitata					x								x				
Leuctra hippopus			x	x		x					x	x		x	x	x	x
Leuctra nigra			xx		x	x			x	x	x	x	x				
Vannkalver											x						
Palpebiller			xx		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		
Klobiller																	
Elmis aenea			x		x								x				
Limnius volckmari														x	x	x	x
Vårfluer																	
Rhyacophila nubila	x		xx	xx	xx	xx	x		x	x	xx	x	x	x	x	x	x
Philopotamus montanus											x	x					
Wormaldia subnigra																	x
Plectrocnemia conspersa	x		xx			x	x		x	x		xx	x	x	x	x	x
Polycentropus flavomaculatus						x								x	x	x	x
Hydropsyche pellucidula																	
Hydropsyche siltalai														x		x	x
Chaetopteryx villosa/ Annitella obscurata																	x
Limnephilinae ubestemt (små)									x		x	x					
Chaetopteryx villosa/Annitella obscurata									x	x							
Halesus sp.						x						x	x				
Halesus radiatus							x		x		xx						
Halesus digitatus/tesselatus							x		x		xx		x				
Potamophylax cingulatus	x		xx	xx	xx	x	x	x	x	xx	xx	x		x	x	x	x
Potamophylax latipennis				x													x
Sericostoma personatum			xx	x	x				x		x					x	x
Stankelbein/Stankelbeinmygg			x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Knott			xx	xxx	xxx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fjærmygg	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	x	xx	xxx	xxx	xxx	x	x	x	x
Chironomus sp																	
Svknott			x														
Døgnfluer	2	1	3	3	2	4	2	4	2	3	4	3	3	6	4	4	5
Steinfluer	2	1	8	5	6	7	3	4	7	8	7	6	4	8	9	9	10
Vårfluer	3	0	4	5	4	6	4	3	6	5	5	5	3	5	3	6	8
Totalt EPT	7	2	15	13	12	17	9	11	15	16	16	14	10	19	16	19	23
Indeksvurdering	7	1	14	10	10	14	7	7	14	15	14	11	8	18	15	19	19
Økologisk Tilstand	Megget Dårlig	Megget Dårlig	Moderat	Dårlig	Dårlig	Moderat	Megget Dårlig	Megget Dårlig	Moderat	Moderat	Moderat	Dårlig	Megget Dårlig	God	Moderat	God	God