

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

RAPPORT, REPORT.

Tittel, *Title:*

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2007

RESULTATER OG VURDERINGER

Monitoring of water resources in Trondheim 2007. Results

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

Terje Nøst

Dato, *Date:* 23.05.2008

Rapport nr., *Report no.:* TM 2008/02
ISBN NR. 978 – 82 – 7727 – 111 - 8

Sammendrag, *Abstract:*

Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrenseanlegg i 2007. 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	10
4.3	OVERVÅKING AV TILLØPSBEKKER TIL STORVATNET	16
4.4	PLANKTONUNDERSØKELSER I JONSVATNET	21
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	30
6	VASSDRAGSOVERVÅKING	32
6.1	VANNKVALITET - LOKALE MILJØMÅL	32
6.2	LOKALITETER	33
6.3	NIDELVA	33
6.4	LEIRELVA	37
6.5	UGLABEKKEN, HEIMDALSBEKKEN OG KYSTADBEKKEN	41
6.6	SØRA	45
6.7	LYKKJBEKKEN	47
6.8	EGGBEKKEN	49
6.9	SJØSKOGBEKKEN, GRILSTADBEKKEN, LEANGENBEKKEN, VIKELVA OG ILABEKKEN	51
6.10	BIOLOGISKE UNDERSØKELSER I BEKKER	57
7	UTSLIPPSKONTROLL	67
7.1	AVLØPSRENSSEANLEGG	67
7.2	SIGEVANN FYLLPlass	68
8	REFERANSER	69
9	VEDLEGG	70
9.1	VEDLEGG 1-12	70
9.2	VEDLEGG KART 1-4	92

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 hovedmotiver for vannovervåkingen:

1. Utslipps- og driftskontroll med tanke på de investeringer som skal gjøres i VA-sektoren. Dette innebærer overvåking av forurensningssituasjonen, vurdering og prioritering av forurensningsreducerende tiltak og overvåking og kontroll av effekten av iverksatte tiltak.
2. Overvåking av vannforekomster i forhold til utfordringene som ligger i implementering av EU's rammedirektiv for vann i norsk rett (jfr. den nye Vannforvaltningsforskriften av 1.1.2007). Dette synliggjør behov operative miljømål og tiltaksrettet overvåking av sentrale forurensningskomponenter og biologiske parametre.

Trondheim 23.05.2008

Thorbjørn Bratt
Miljødirektør

2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2007. 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 rammedirektiv for vann i norsk rett .

DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET

Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet

- I 2007 viste 3 av 52 prøver (5,8 %) funn av E.coli. Dette er et tilfredstillende resultat. Så lavt årlig innslag av tarmbakterier er ikke målt siden år 1990. 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 2007 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 2007 levert drikkevann med god kvalitet. Bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnett, men resultatene fra 21 prøvepunkter på ledningsnett i 2007 er generelt god og tilfredstillende.

Dypvannsprøver – bakteriologisk kvalitet

- Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2007 var tilfredstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Det ble ikke målt noen ugunstig vannkvalitetsutvikling verken i overflatevannet eller dypvannet.

Dypvannsprøver - kjemisk vannkvalitet

- Det ble i 2007 målt lave og stabile fosfornivåer i alle deler av Jonsvatnet. Nivåene er høyere i Litjvatnet enn i Kilvatnet og Storvatnet, men det har skjedd en generell reduksjon av næringssaltene over år.
- I 2007 ble det målt gunstige verdier for organiske stoffer (TOC og fargetall) og surhet (pH) 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

- Nedre deler av Valsetbekken er fremdeles sårbar for gjennombrudd av forurenset vann (uakseptabel vannkvalitet) og utgjør en forurensningsrisiko overfor drikkevannet. Målingene indikerer at forurensningskilden er avrenning fra landbruksdrift.
- I nedre del av Jervbakken har tiltak med utkjøring av gjødsel fra feltet, samt opphør av husdyrhold i deler av feltet, ført til en markert bedring i vannkvaliteten de to siste årene.
- I øvre deler av Jervbekken og Valsetbekken samt i Sagelva indikerer målingene gjennomgående lav forurensning.

Økologisk tilstand.

- Interaksjonene mellom planktonalger, dyreplankton og mysis har vist seg å ha stor betydning for vannkvaliteten i Litjvatnet. I de siste par årene har det vært svært gunstige balanseforhold i dette henseende.

INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD

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

- 13 saltvannslokaliteter ble overvåket i 2007, hvorav 8 lok. tilfredstilte kravet til utmerket badevannskvalitet. Ved 4 lok. ble det målt en eller et fåtall hendelser med høyt bakterieinnhold og angir dermed dårlig badevannskvalitet.
- 6 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2007 og vannkvaliteten er stort sett svært god. Lianvatnet hadde høyeste bakterieinnhold.

VASSDRAGSOVERVÅKING

Nidelva

Bakterieinnhold

- På målestasjonene fra Stavne bru til Nidelv bru ble det i 2007 målt gjennombrudd av høye nivåer av tarmbakterier. Vannkvaliteten på denne strekningen er i dag generelt god ved tørrværsperioder, men utlekking av kloakk kan fremdeles forekomme i forbindelse med nedbørsperioder, også målt i 2007. Målingene ved Sluppen og Tiller viste derimot lave og stabile bakterienivåer.

Næringssalter

- Samtlige prøvepunkter i hovedelva viser bedring i fosfornivåene det siste tiåret. Årsmidler for fosforinnholdet på alle prøvepunktene fra Tiller bru og nedover har i de 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) viser fremdeles tegn på tildels sterkt påvirkning av forurensning.
- Leirelva har livskraftige bestander av laks og sjørret. I nedre deler av Heimdalsbekken er sjørreten i ferd med å etablere seg. I Steindalsbekken og Kvetabekken vandrer nå ørreten opp fra Nidelva. Vannkvaliteten er fremdeles en kritisk faktor for fisken i tilløpsbekkene.

Leirelvavassdraget

Bakterieinnhold:

- Vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva har i mange år vært variabel med periodevis høyt innslag av tarmbakterier. Feilkoblinger og kloakkfortettinger er fremdeles stort problem i området. Måloppnåelsen i forhold til innhold av tarmbakterier har ligget omkring 50 % i de siste par årene. I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det målt svært lave bakterienivåer.
- Uglabekken sliter fremdeles med å oppnå stabile bakterienivåer til tross for en rekke forbedringstiltak de siste årene. Overløpsepisoder og fortettinger i feltet kan periodevis forårsake høye bakterienivåer. I 2007 ble dessuten vannkvaliteten påvirket negativt i en periode på senvinteren p.g.a . anleggsvirksomhet i området. Måloppnåelsen i 2007 var bare 25 %.
- Heimdalsbekken har gjennom flere år hatt svært dårlig vannkvalitet. Det er påvist en bedring de siste årene som respons på tiltak på avløpsnett. Måloppnåelsen i 2007 var 83 %.
- I Kystadbekken har det vært en positiv utvikling med stabilisering av bakterienivåene de siste par årene. Det har vært full (100 %) måloppnåelse de siste tre årene.

Næringssalter:

- Innholdet av næringssalter i Leirelva er fremdeles variabelt og høye nivåer måles. I 2007 var nivåene noe høyere enn målt de siste 5-6 årene, men det har likevel ikke vært noen entydig utvikling i nivåene sidene målingene startet i 1995. Fosfornivåene i øvre deler av Leirelva er lave.
- I 2007 var fosforinnholdet i Uglabekken svært høyt og variabelt. I Heimdalsbekken var målingene i 2007 svært oppløftende, med 100 % måloppnåelse. I Kystadbekken er det nå stabile og gunstige fosforverdier, og måloppnåelsen er oppnådd.

Miljøgifter (tungmetaller):

- Leirelva tilføres periodevis høye nivåer av enkelte tungmetaller, særlig kobber, tilsvarende klasse III - V (markert til meget sterkt forurenset). Det er usikkert hvor mye av dette som kan anses å være biotilgjengelig og således giftig for fisk og andre ferskvannsorganismer.

Søra

Bakterieinnhold:

- Den bakteriologiske kvaliteten i Søra er meget dårlig. Ca 30 % av prøvene i 2007 hadde bakterieinnhold høyere enn 10 000 tkb per 100 ml, og viser at fortettinger og overløp er et omfattende problem i området. Måloppnåelsen i 2007 var svært dårlig, 4 %. Vi må tilbake til 1998 for å finne tilsvarende lav måloppnåelse.

Næringssalter:

- Søra har stor belastning av næringssalter. Det registreres store variasjoner i enkeltverdier gjennom året. I 2007 var årsmiddel 159 µg/l, med variasjonsbredde fra 3 til 800 µg/l. Måloppnåelsen var svært lav, 2 %.

Biologiske prøver:

- Bunndyrsamfunnet i Søra viser fremdeles tydelige tegn på meget sterk forurensning med høy tetthet av tolerante bunndyrgrupper. Det er imidlertid påvist lav tetthet av laks og sjørøret i nedre del av elva, nedenfor E39.

Lykkjebekken

Bakterieinnhold:

- Målingene i 2007 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:
 - Fosfornivåene i Lykkjebekken de to siste årene har vært høyere enn i tidligere år. Variasjonene i målingene var svært stor og måloppnåelsen er fremdeles for dårlig, 65 % i 2007.

Biologiske prøver

- Den økologiske tilstanden basert på bunndyr i Lykkjebekken vurderes som moderat. Dette viser at bekken bærer preg av at forurensningsbelastning kan forekomme.

Andre bekker

- Målinger i Eggbekken, Sjøskogbekken, Leangenbekken og Vikelva viser at alle bekkene har svært dårlig vannkvalitet m.h.t. bakterier og næringssalter (tilstandsklasse V - meget dårlig). Overløp og feilkoblinger er et generelt problem, og bakterienivåene kan derfor variere mye gjennom året. Alle bekkene har en bunndyrfauna som indikerer betydelig forurensningsbelastning. Med unntak av Eggbekken mangler bekkene laksefisk eller har marginale bestander av fisk.
- Ilabekken fremstår nå som en bekk med stabil og god vannkvalitet. Full måloppnåelse ble målt for bakterieinnhold i 2007. Med unntak av en måling i november på 680 tkb, lå alle målingene omkring 50 tkb eller lavere. Dette betyr at bekken i 2007 holder god badevannskvalitet. Etter gjenåpningen har også bekken allerede fått reetablert et artsrikt bunndyrsamfunn med høy produksjon. Elfiske i 2007 viser at ørreten er i ferd med å etablere seg på denne strekningen. Det ble påvist ungfisk av ørret, som stammer fra rekolonisering fra ovenforliggende, uberørte deler av bekken. Det er således i dag ingen egenproduksjon av ørret i nedre del av bekken. Men grunnlaget for etablering og produksjon av sjørøret er lagt.

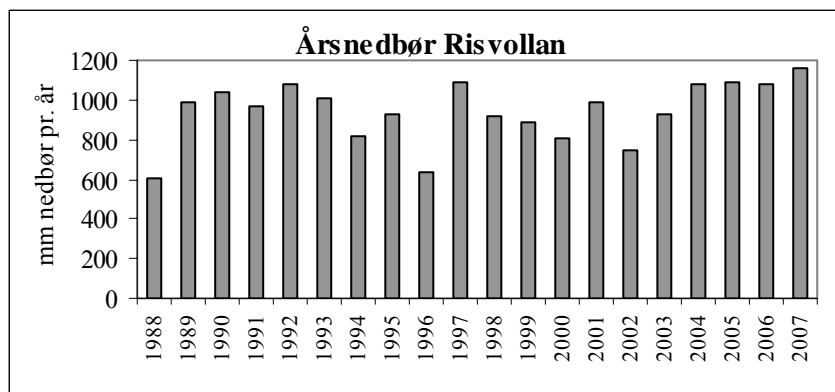
UTSLIPPSKONTROLL

Avløpsrensaneanlegg

- Utslippskravene for fosfor, suspendert stoff og BOF ble stort sett oppnådd i 2007. Følgende avvik: Ladehammeren rensaneanlegg var under ombygging i store deler av 2007 og hadde lange perioder med begrenset renskapasitet. Leirfallet rensaneanlegg oppfylte ikke renskravet på 90 % reduksjon av

3 NEDBØRSFORHOLD

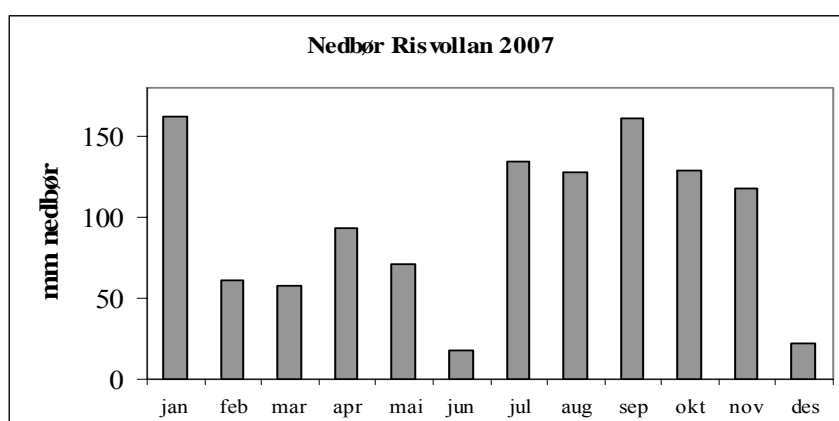
På Risvollan i Trondheim er det etablert en nedbørsmåler drevet av Institutt for Vann og Miljøteknikk, NTNU. Det eksisterer nedbørsdata herfra årlig fra 1988 (**figur 3.1**).



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2007.

I 2007 var årsnedbøren 1155 mm. Dette er den høyeste årsnedbøren som er målt på Risvollan i måleperioden 1988-2007. Gjennomsnittlig årsnedbør i denne måleperioden har vært 943 mm, og variert fra et minimum på ca. 600 i 1988 opptil maksimum i 2007. De siste 4 årene har årsnedbøren vært relativt lik, omkring 1100 mm.

Til dels store variasjoner i månedsnedbør vil som regel opptre hvert år. Dette var også tilfelle i 2007. I januar ble det målt store nedbørsmengder, 163 mm. Mer moderate nedbørsmengder ble målt i perioden februar til mai (60-90 mm). Juni var en nedbørsfattig måned, 17,5 mm. Perioden juli til november var relativt nedbørsrik med månedsnedbør fra omkring 120 – 160 mm. Desember hadde lite nedbør, bare 21,7 mm.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan i 2007.

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 2007 ble det tatt vannprøver for analyse av den bakteriologiske og kjemiske kvaliteten på råvann og i nettprøver. Prøvepunkter for vannverket er vist i **kart 1 i vedlegg**, 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 tilfredsstillende

" Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften) av 4. desember 2001".

For Jonsvatnet vannverk foreligger følgende to uavhengige hygieniske barrierer:

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

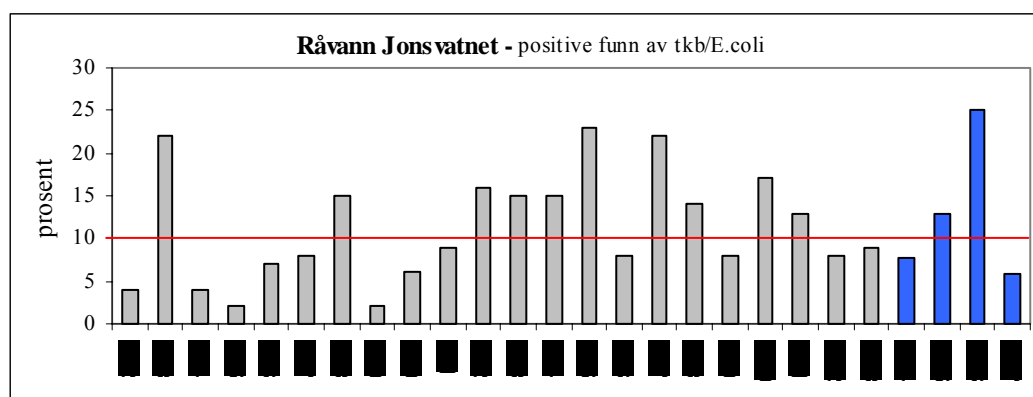
Resultater og vurdering

Råvann

Råvannsprøver ble i 2007 tatt ut ca. ukentlig gjennom året fra inntaksvannet på Jervan (50 m`s dyp). 3 av 52 prøver (5,8 %) viste positive funn av E.coli, og nivåene var lave, kun 1 individ per 100 ml. Så lavt årlig innslag av tarmbakterier er ikke målt siden år 1990 (**figur 4.1**). Selv om målingene i 2007 er tilfredsstillende viser de senere års målinger og enkelthendelser at råvannskvaliteten i Jonsvatnet i dag ikke utgjør en 100 % sikker barriere mot helsefarlige smittestoffer.

Det er en målsetting at funn av tarmbakterier skal forekomme i mindre enn 10 % av de årlige prøvene. I de siste 10 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. Sårbarheten er størst i perioder med sammenbrudd av temperatursprangsjikt i vannmassene (vår og høst) og store nedbørsmengder. Målinger i Jonsvatnet har også vist at tarmbakterier kan trenge ned i dypvannet selv under sommersituasjon og markert temperaturlagdeling i vannmassene. En slik situasjon ble bl.a påvist i 2007, ved prøvetakingen 30. juli. Dagen før målingen (29. juli) forårsaket meget store

nedbørmengder (døgnedbør 42,6 mm) sammenbrudd av sommerlagdelingen i vannmassene og vi fikk en sårbarhetssituasjon ved inntaksdypet på 50 m.



Figur 4.1. Andel prøver (i prosent) av tkb/E.coli i årlige prøver av råvannet i perioden 1982-2007. Målsetting på 10 % er angitt med rød strek.

- I perioden 1982-2003 er det målt på innhold av tkb - I 2004- 2007 er det målt på innhold av E.coli

Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredstillende. Resultatene fra 2007 samsvarer med tidligere målinger. Kun en måling av fargetall i oktober (21 mg Pt/l) ligger over angitte grenseverdi (20 mg Pt/l). For øvrig ble det 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 2007.

	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	52	52	13
snitt	15	0,22	2,9
maks	21	0,8	3,5
min	13	0,14	1,6
Grenseverdi	20	4	5

Behandlet vann

Ved VIVA ble det i 2007 levert drikkevann med god kvalitet. Resultatene fra prøvepunkter på ledningsnett er generelt god og tilfredstillende. Men bakteriologiske problemer kan fremdeles forekomme på ledningsnett. Avvik med forhøyede kimtall (>100) ble påvist på 7 av 21 målepunkter; Reinåsen høydebasseng (5 avvik), Sverresborg pumpestasjon (4 avvik), Trondheim Byggservice, Risvollan (3 avvik), Trollahaugen høydebasseng (3 avvik) og 1 avvik på hver av prøvepunktene Herlofsonløypa pumpestasjon, Flakk (venterom ved fergeleie) og Texaco, Østre Rosten. Funn av kolibakterier (1 individ per 100 ml) ble også påvist i en prøve på de to sistnevnte målepunktene. Ingen av de 21 målepunktene hadde funn av E.coli.

Tabell 4.2. Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2007.

	antall prøver	antall		Kimtall > 100	KB>0	E.coli > 0
		bakterier pr.ml 22°	Middel			
Jonsvatnet vannverk				Antall prøver	Antall prøver	Antall prøver
J3 VIVA	52	2,7		0	0	0
J4 Jakobsli pumpestasjon	25	2,4		0	0	0
J5 Peterson Ranheim	26	1,8		0	0	0
J9 Sverresborg pumpestasjon	27	55,9		4	0	0
J11 Herlofsonløypa pump.st.	25	19,5		1	0	0
J13 Huseby høydebasseng	27	11		0	0	0
J17 Analysesenteret, Tunga	23	8,8		0	0	0
J21 Texaco, Østre Rosten	26	10,2		1	1	0
J22 Trondheim Byggserv. Risvollan	26	50,3		3	0	0
J23 Hell Bil, Lade	25	5,8		0	0	0
J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt	26	5,2		0	0	0
J25 Witro Bil, Fossegrenda	26	1,3		0	0	0
J26 Reinåsen høydebasseng	15	85,5		5	0	0
J27 St.Olavs Hospital	25	4,7		0	0	0
J28 Trollahaugen høydebasseng	12	52,9		3	0	0
J29 Pirbadet	27	10,3		0	0	0
J30 Flakk, venterom ved fergeteie	13	19		1	1	0
J31 Grostadaunet høydebasseng	15	12,4		0	0	0
J32 Brannstasjon, Kongensgate.	26	3,3		0	0	0
J34 Høgåsen høydebasseng	24	3,6		0	0	0
J35 Kuhaugen høydebasseng	25	2,6		0	0	0
Forskriftkrav						
Veiledende verdi				100	-	-
Største tillatte konsentrasjon	-	-			0	0

4.2 Dypvannsprøver i Jonsvatnet

Prøveomfang og analyser

Kart 1 i vedlegg viser oversikt over prøvepunktene.

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

Følgende bakteriologiske parametre er målt i 2007;

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

Følgende kjemiske parametre er målt i 2006:

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

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

Resultater og vurdering

Oversikt over den bakteriologiske og kjemiske vannkvaliteten på de ulike prøvepunktene i Jonsvatnet i 2007 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 2007 (i.h.t. SFT 1997).

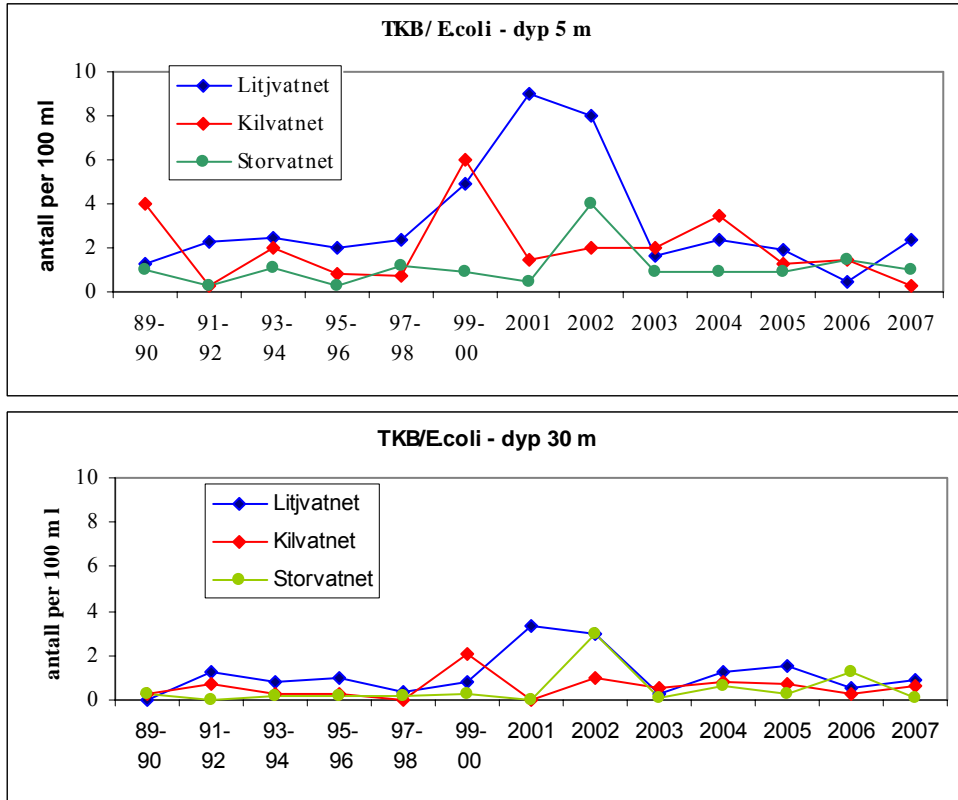
Jonsvatnet 2007						
Virkningsparameter	Næringsalter		Forsurede stoffer	Partikler	Organiske stoffer	Oksygen
	Tarmbakterier E.coli	tot P tot N	pH	turb	TOC fargetall	% - metning
Kilvatnet A – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	III - mindre god	II - god
Kilvatnet A – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II - god	II - god
Storvatnet B – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II - god	II - god
Storvatnet B – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II – god	II - god
Storvatnet C – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II - god	II – god
Storvatnet C – 30m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	II – god	II - god
Litjvatnet F – 5m	II – god	II – god	I – meget god	II - god	II - god	II - god
Litjvatnet F – 30m	I – meget god	III – mindre god	I – meget god	I – meget god	II - god	II - god
Litjvatnet G – 5m	I – meget god	II – god	I – meget god	I – meget god	III - mindregod	II - god
Litjvatnet G –15m	II – god	III – mindre god	I – meget god	II - god	II - god	IV – dårlig
Osen I – 1m	I – meget god	II – god	I – meget god	II – god	II - god	II - god
Valen D – 1m	II – god					

Bakteriologisk vannkvalitet

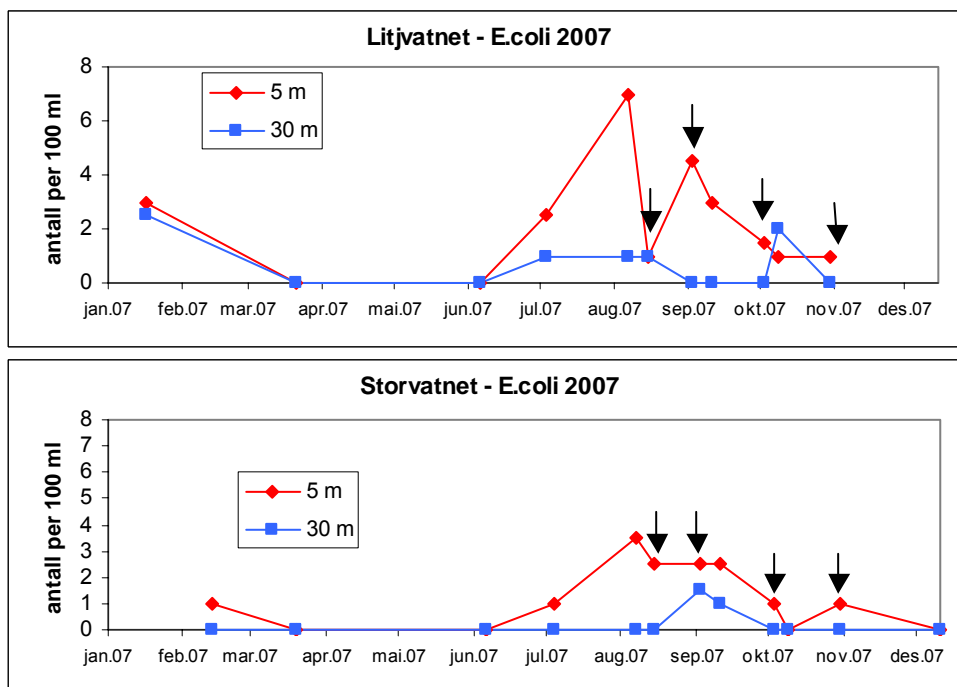
Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2007 var tilfredstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet. Forekomst av E.coli tilsvarende tilstandsklasse I - *Meget god* i Kilvatnet og Storvatnet. I Valen og deler av Litjvatnet finner vi noe høyere nivåer, tilstandsklasse II – *God* (tabell 4.3).

Det er stort sett målt stabile og gunstige bakterienivåer i alle deler av Jonsvatnet de siste par tiårene (figur 4.3). Målingene viser at overflatevannet gjennomgående har høyere bakterienivåer enn dypvannet. Måleprogrammet har også fanget opp at under spesielle meteorologiske forhold (kraftig nedbør og vind) kan høyere bakterienivåer måles i vannmassene. Særlig gjelder dette i Litjvatnet. Dette ble målt senest i 2001 og 2002. Slike tilstander kan påvirke råvannet inn til vannbehandlingsanlegget. Kritiske perioder vil være spesielt på våren/forsommeren og høst med dårlig utviklet temperatursjiktning i vannmassene.

I 2007 ble det derfor tatt vannprøver på prøvepunktet C i Storvatnet og F i Litjvatnet på 4 tidspunkter under sårbarhetsperioder med mye nedbør og vind på høsten. Disse prøvene var uavhengig av det faste prøveprogrammet (jf. Nøst 2006). Det ble imidlertid ikke påvist noen ugunstig vannkvalitetsutvikling verken i overflatevannet eller dypvannet under de 4 periodene vi målte utover høsten. Høyeste bakterieverdier ble påvist i overflatevannet i Litjvatnet under gunstige værforhold i begynnelsen av august. (figur 4.4). Prøvetaking under sårbarhetsperioder vil følges opp i 2008.



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



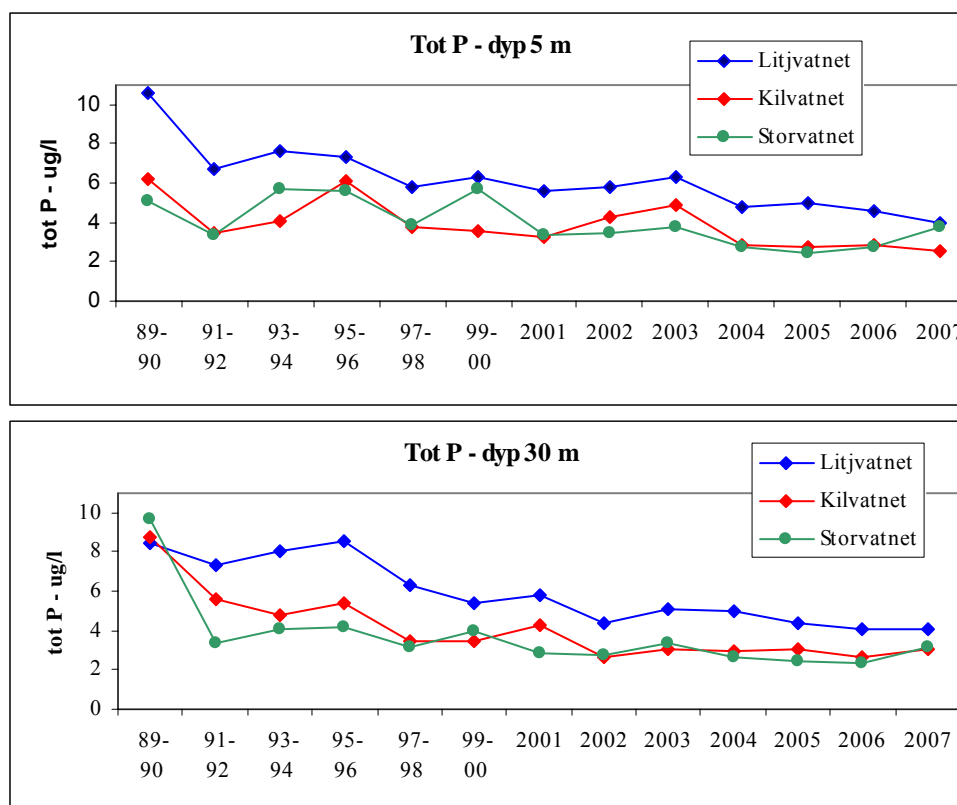
Figur 4.4. Innhold av E.coli i vannprøver i Litjvatnet (prøvepunkt F) og Storvatnet (prøvepunkt C) i 2007. Pilene markerer tidspunkt for prøvetaking under sårbarhetsperioder (kraftig nedbør og vind) utover høsten.

Næringssaltinnhold (fosfor og nitrogen)

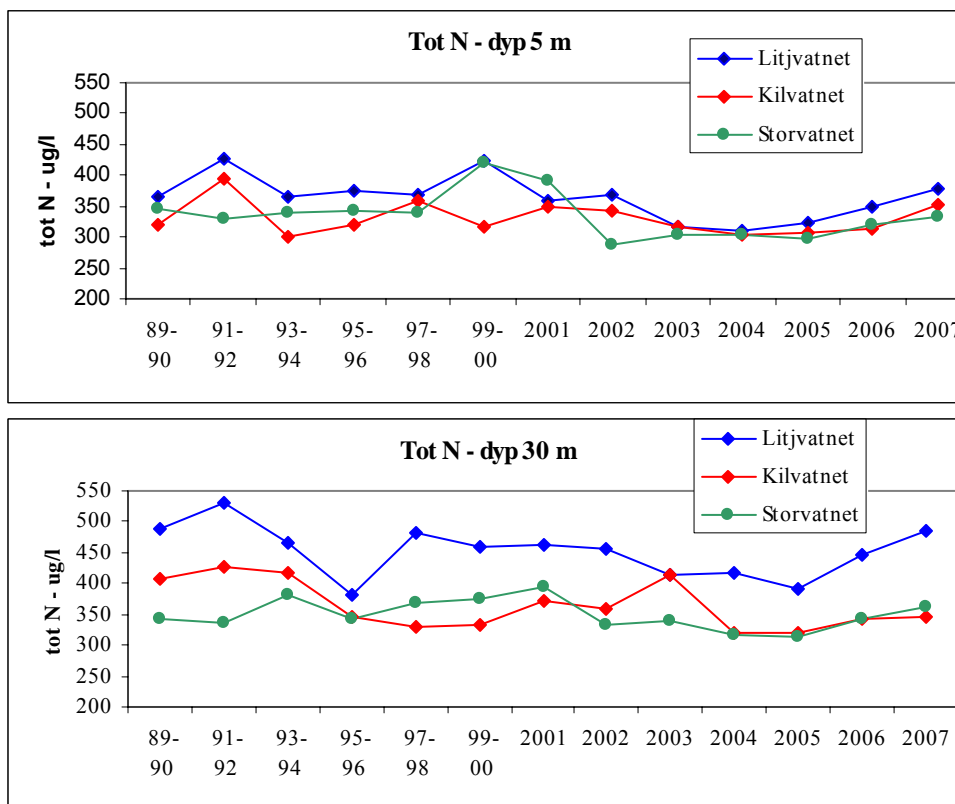
Næringssaltnivåene i Storvatnet i 2007 tilsvarer tilstandsklasse II – *God*. Fosforverdiene både i overflatelaget og dypvannet synes å ha stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå de siste årene, omkring 3 - 4 µg/l. I 2007 ble det likevel i overflatelaget påvist gjennombrudd av høyere fosforverdier (omkring 11 µg/l) i september i forbindelse med en periode med kraftig nedbør og stor avrenning fra feltet. Vi må tilbake til midt på 1990-tallet for å finne tilsvarende høy måling. Nitrogeninnholdet i Storvatnet har også vært stabilt gunstig i flere år, og verdiene ligger mellom 300 og 400 µg/l.

Kilvatnet har gjennom flere år hatt noenlunde tilsvarende fosfornivå som i Storvatnet, men enkeltmålingene har vist noe større variasjon. Tilsvarende kan nitrogeninnholdet også være mer variabel. I 2007 var imidlertid verdiene for fosfor og nitrogen stabilt gunstige. 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 i 2006 og 2007 tyder også på at nivåene er blitt mer stabil, stort sett lavere enn 5 µg/l både i overflata og dypvannet. Nitrogenverdiene i dypvannet i Litjvatnet har ligget klart høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet, også målt i 2007 (400 - 500 µg/l), (tilstandsklasse III- *Mindre god*).



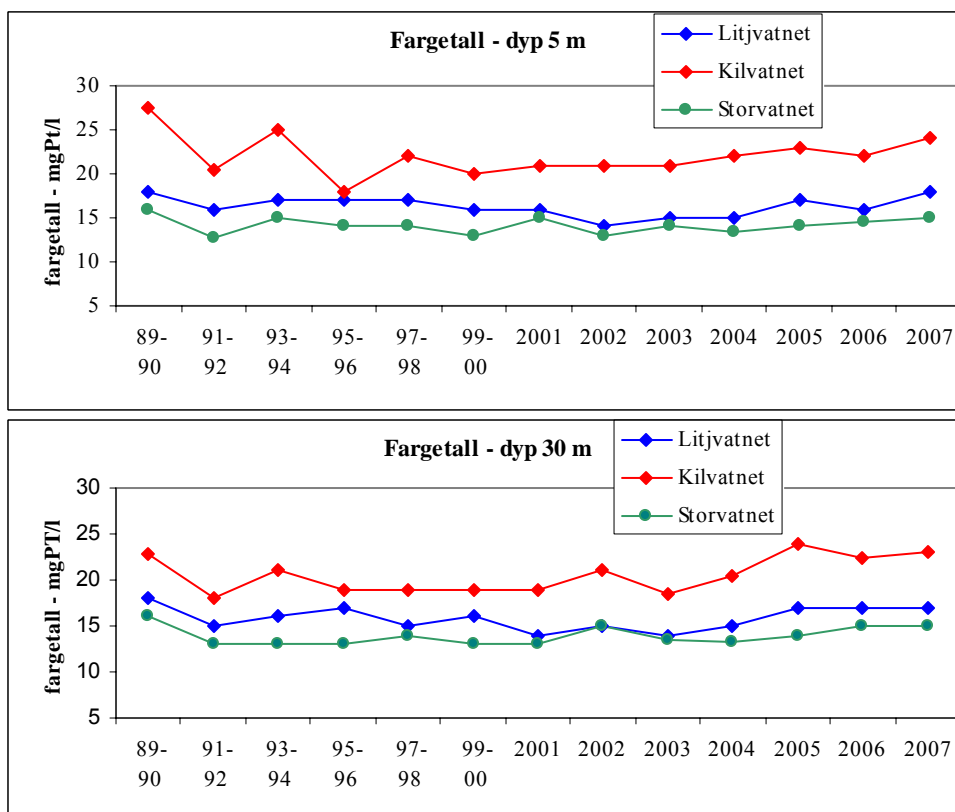
Figur 4.5. Total fosfor (middelverdier µg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.



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

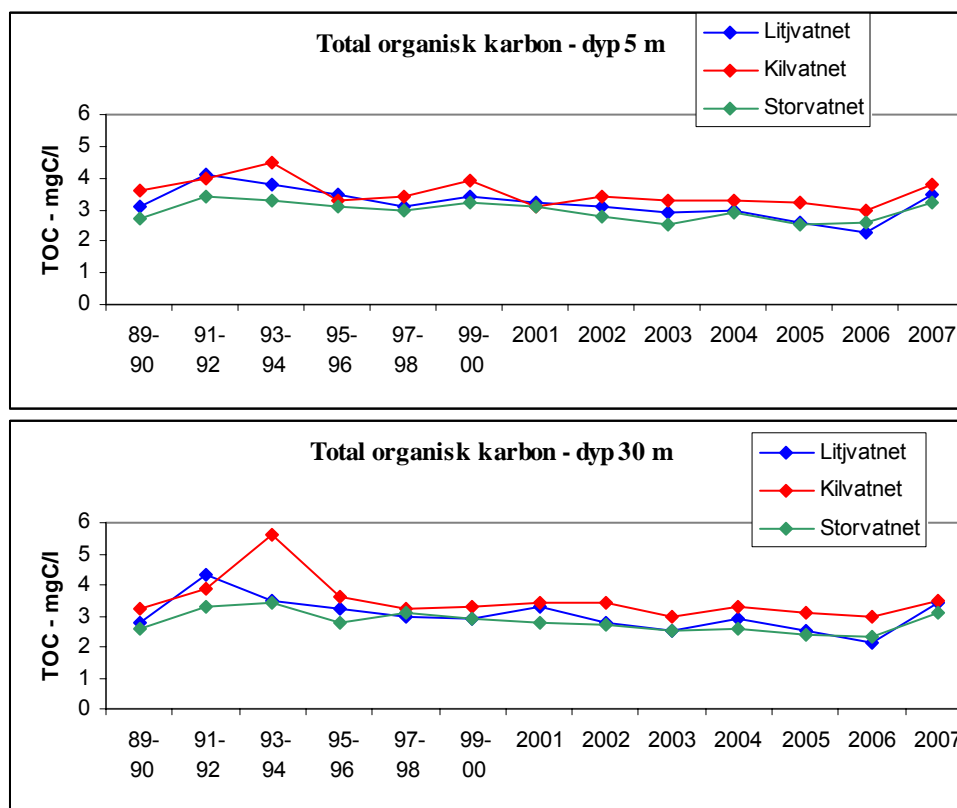
Organiske stoffer (fargetall total organisk karbon)

Målinger i perioden 1989-2007 viser at fargetallet i Storvatnet har vært stabilt gunstig, omkring 15 mg Pt/l, både i overflatevannet og dypvannet. Litjvatnet har også hatt stabilt gunstige fargetall i denne perioden (middelverdier 15-18 mgPt/l). Fargetallet i Kilvatnet ligger gjennomgående høyere enn 20 mgPt/l. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i fargetallet de siste to tiårene. Fargetall mellom 15 og 20 mgPt/l anses som godt egnet til drikkevann (SFT 1997).



Figur 4.7. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

Innholdet av total organisk karbon har i flere år for det meste ligget mellom 2,5 og 3,5 mgC/l, tilsvarende tilstandsklasse II –god (**figur 4.8**). Kilvatnet og indre del av Litjvatnet (prøvepunkt G) har gjennomgående noe større variasjon i enkeltmålingene.



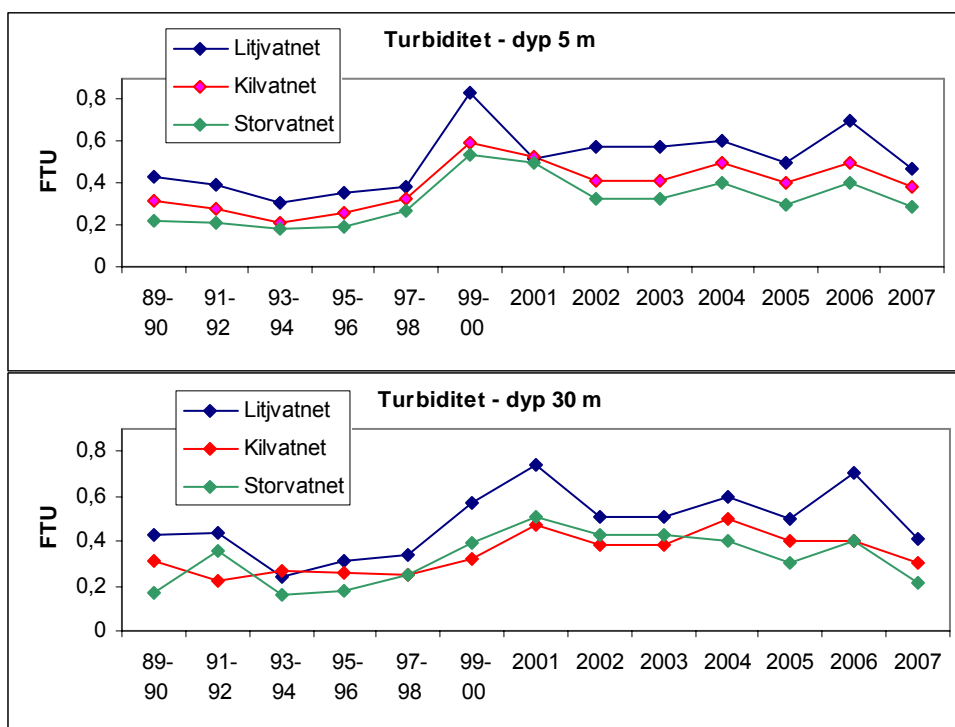
Figur 4.8. Total organisk karbon – TOC (middelverdier mgC/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

Partikler (turbiditet)

Partikkelinnholdet i Jonsvatnet er generelt lavt (0,3 – 0,6 FTU), tilstandsklasse I-II (*Meget god – God*) (**figur 4.9**). 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 1989-2007 indikerer en svak økning i turbiditeten i alle deler av Jonsvatnet det første tiåret. Utover 2000-tallet synes turbiditeten etter hvert å ha stabilisert seg på et gunstig nivå. I 2007 var nivåene lavere enn på mange år.

Forsurede stoffer (pH)

pH verdiene på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2007 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.



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

Oksygeninnhold

I alle deler av Jonsvatnet er oksygeninnholdet i overflatevannet tilfredstillende. Oksygenmetningen i 2007 lå her mellom 65-80 %, som tilsvarer tilstandsklasse II – *God*. Oksygenforbruket er større i dypvannet og særlig er dette merkbart i de indre deler av Litjvatnet, hvor oksygeninnholdet karakteriseres som lavt. Dette har vært situasjonen gjennom flere år. I 2007 var oksygenmetningen i dypvannet ved punkt G i Litjvatnet 24 % (tilstandsklasse IV – *Dårlig*). Generelt har det ikke skjedd vesentlige endringer i oksygenforholdene i Jonsvatnet de siste årene.

4.3 Overvåking av tilløpsbekker til Storvatnet

Miljømål i tilløpsbekkene

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

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

1. Årsmiddel tkb per 100 ml

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

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

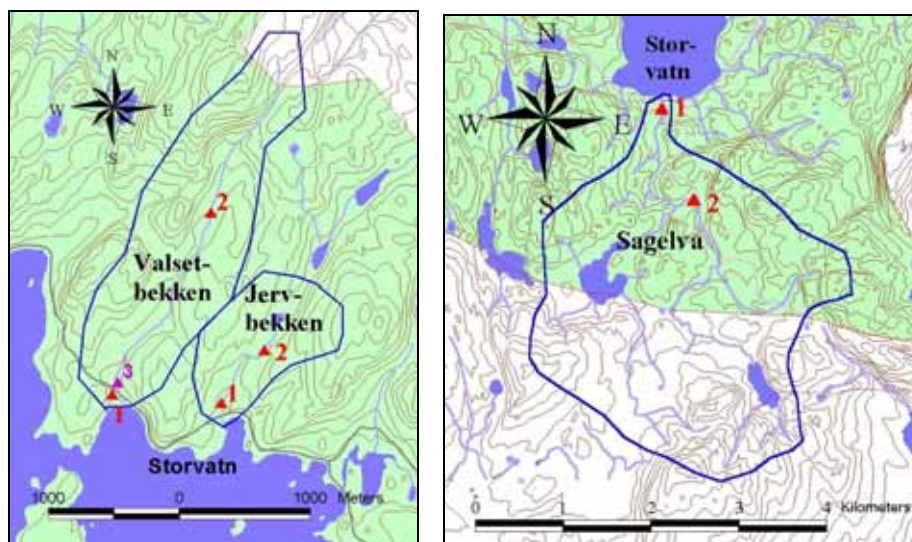
Meget høy forurensning- Uakseptabel vannkvalitet
> 1000

Måleprogram

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

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

I 2007 ble det i de tre bekkene tatt prøver med 1-2 ukers mellomrom gjennom året. Til sammen er det tatt 250 prøver. Enkeltmålingene for innhold av tarmbakterier (tkb) er vist i **vedlegg 2**.



Figur 4.10. Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva med nedbørfelt.

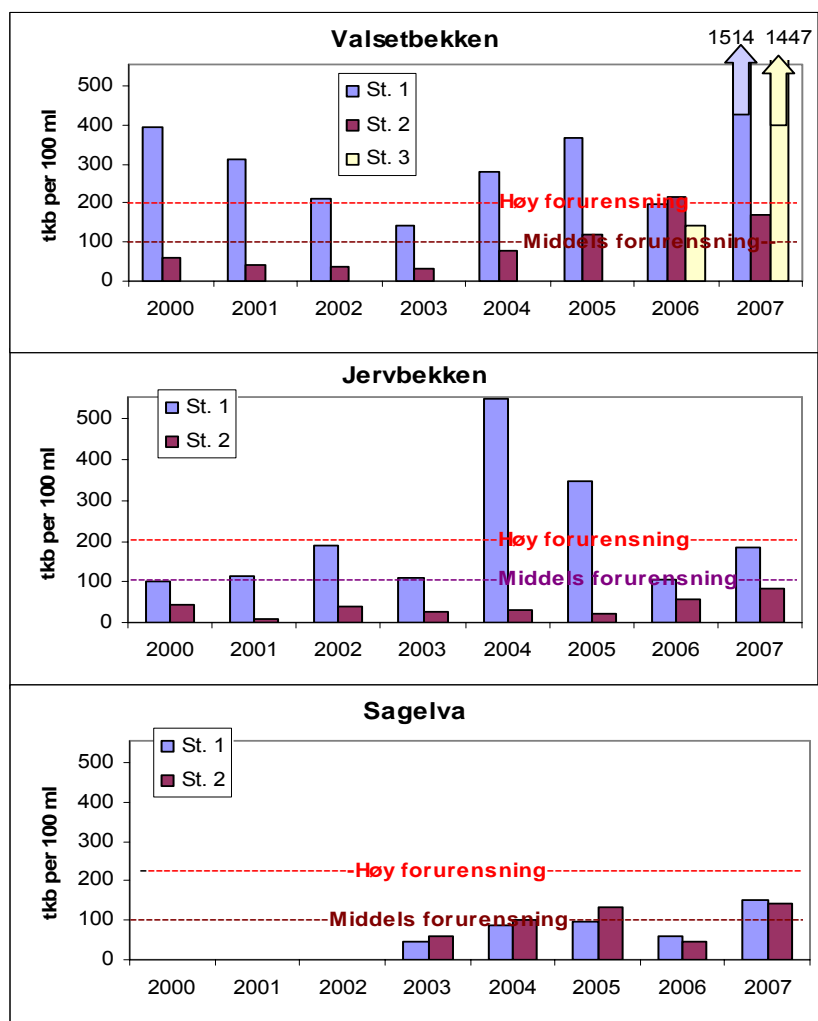
Resultater og vurderinger

Nedre del av Valsetbekken og Jervbekken er mest utsatt for gjennombrudd av forurenset vann (uakseptabel vannkvalitet). Det er i første rekke i forbindelse med nedbørsperioder at større forskjeller i bakterieinnhold måles mellom nedre og øvre deler i de to bekkene.

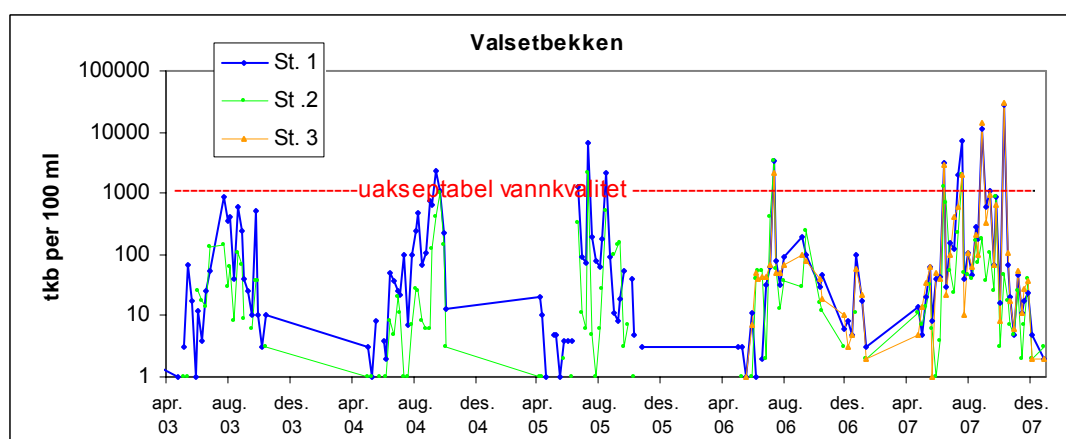
Målinger i årene 2000 – 2007 viser at årsmiddel for tkb i nedre del av Valsetbekken og Jervbekken kan være høyere enn 200 tkb per 100 ml, dvs. høy forurensning (**figur 4.11**). I 2007 kommer dette meget klart frem i Valsetbekken, der årsmidler for tkb i nedre del (st. 1 og st. 3) var svært høye, omkring 1500 tkb per 100 ml. Særlig høyt utslag av bakterier ble målt 10.oktober (27 000 – 29000 tkb per 100 ml) og 29.august (11 000 – 14 000 tkb per 100 ml) (**figur 4.12, vedlegg 2**). Begge disse prøvetidspunktene sammenfalt med en periode med kraftig nedbør (døggnedbør Risvollan:10-20 mm). Målingene i 2007 viste for øvrig godt samsvar mellom bakterieinnholdet på St.1 og St.3 i Valsetbekken, noe som tyder på at det ikke har forekommet noen vesentlige avvik som kan relateres til forurensningsbidrag fra kommunalt avløpsnett. Under kraftig nedbørsperioder har det også unntaksvis vist seg at den øvre stasjonen (St.2) kan få uakseptabel vannkvalitet. Dette skjedde ved 2 målinger i 2007 (i juni og juli) jf. **vedlegg 2**. Generelt var imidlertid bakterienivåene gunstige på St.2 i 2007.

I Jervbekken ble det målt høy forurensning i nedre del i 2004 og 2005, men en markert bedring skjedde i 2006 (**figur 4.11**). Dette kan i hovedsak tolkes som et resultat av tiltak med utkjøring av gjødsel fra Jervbekkens felt dette år. Også i 2007 ser vi noenlunde samme tendens etter tilsvarende tiltak samt opphør av husdyrhold i deler av feltet (**figur 4.13**). To avvik med uakseptabel vannkvalitet ble likevel målt i nedre del av Jervbekken under nedbørsperioder i juni og juli. Gjennombrudd av uakseptabel vannkvalitet ble også målt på den øvre stasjonen i juni (st.2) (målinger fra angitte nedbørsperiode i juli mangler fra denne stasjonen) jf. **vedlegg 2**.

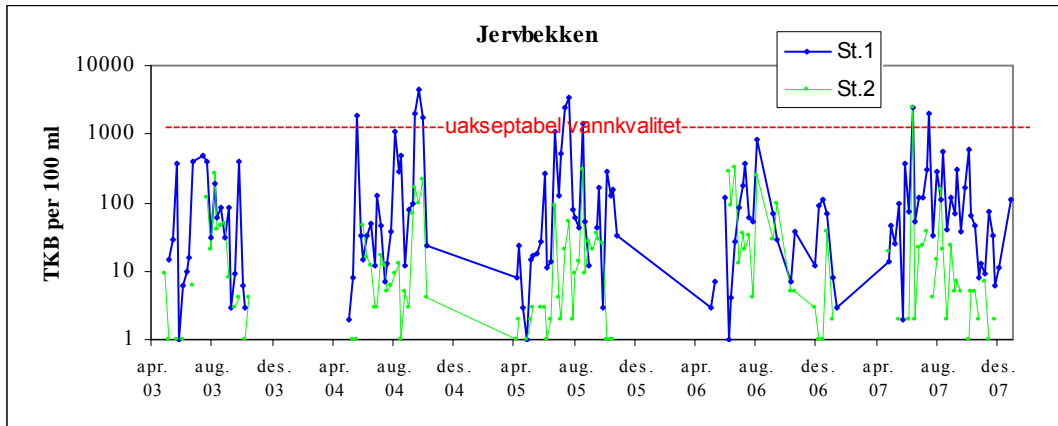
I Sagelva viser målingene (måleperiode 2003-2007) at det ikke er noen vesentlige forskjeller i den bakteriologiske vannkvaliteten mellom nedre og øvre deler av elva. Årsmidler ligger lavere eller like over 100 tkb per 100 ml, dvs. lav – middels forurensning (**figur 4.11**). Bakterienivåene i Sagelva antas å representere bakgrunnsnivå for områder i Jonsvatnets nedbørfelt, som har liten eller ingen landsbruks- eller bosettingsvirksomhet. Men avføring fra dyr som ferdes i feltet kan bidra til mulig tilførsler av tarmbakterier til elva. Det antas bla. at det i perioder er en god del sau i området. I 2007 viste enkeltmålingene generelt lavt bakterieinnhold på begge stasjonene i Sagelva med ca. 85 % av prøvene lavere enn 100 tkb per 100 ml. Men under en ekstremnedbørsepisode 18.juli (døggnedbør Risvollan: 43 mm) ble det målt h.h.v. 4000 og 3400 tkb per 100 ml på st.1 og st.2 (**figur 4.14**).



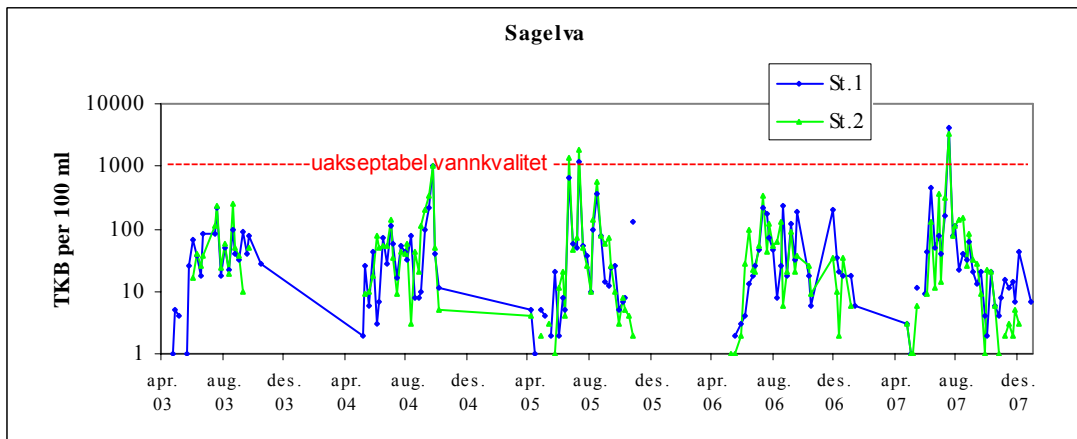
Figur 4.11. Årsmiddel tarmbakterier (tkb) i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva. Vannkvalitetstegrensener for middels (100 tkb) og høy (200 tkb) bakteriologisk forurensning er angitt.



Figur 4.12. Målinger av innhold av tarmbakterier (tkb) i Valsetbekken de siste 5 årene. Målinger på St.3 bare i 2006 og 2007. Merk: logaritmisk skala.



Figur 4.13. Målinger av innhold av tarmbakterier (tkb) i Jervbekken de siste 5 årene.
Merk: logaritmisk skala.



Figur 4.14. Målinger av innhold av tarmbakterier (tkb) i Sagelva de siste 5 årene.
Merk: logaritmisk skala.

4.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

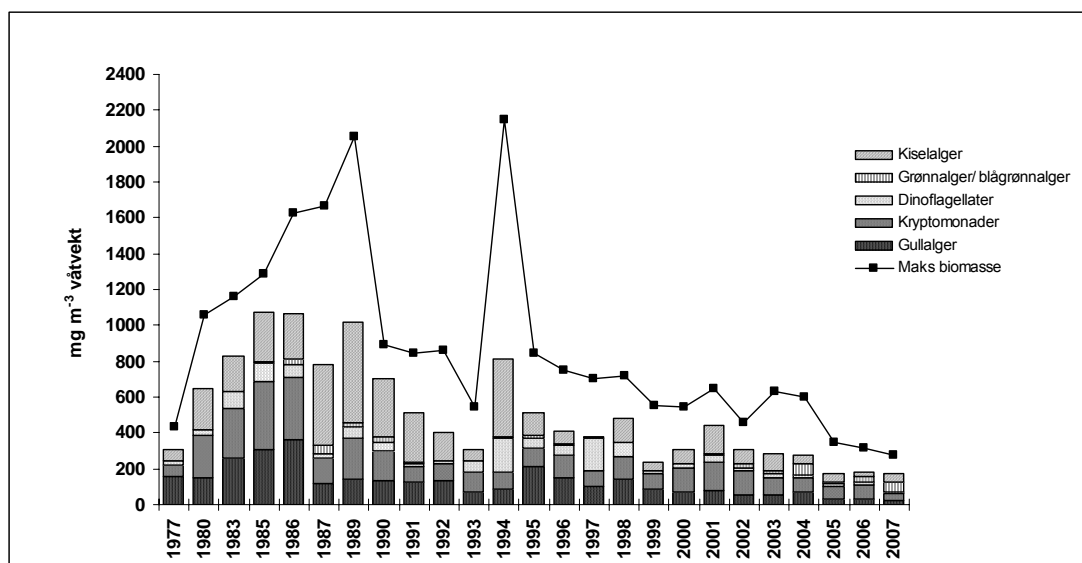
Planktonundersøkelser i Jonsvatnet gjennomføres årlig av NTNU, Vitenskapsmuseet. Det gis her en oppsummering av resultater, med vekt på tilstandsvurdering i Litjvatnet .

Alger (phytoplankton)

I alle innsjødeler ble det registrert biomasser tilsvarende det laveste nivå som er registrert siden undersøkelsen startet i 1977, noe som for Litjvatnet vises i **figur 4.15**.

Andre karakteristiske trekk er at den såkalte vårtoppen i Litjvatnet er betydelig redusert i løpet av senere år, og mengde kiselalger tidlig i sesongen og som gjennomsnitt av sesongbiomassen er lavt i forhold til tidligere registreringer. Begge forhold, lav gjennomsnittsbiomasse og nedgang i andel kiselalger, tyder på at næringssaltnivået i Litjvatnet er redusert sammenliknet med tidligere år. Phytoplanktonbiomasse og artssammensetning i Storvatnet og Kilvatnet er karakteristisk for næringsfattige innsjøer.

Et typisk trekk for de tre senere år i Litjvatnet er et betydelig innslag av kolonidannende blågrønnalger, Dominans av kryptomonader i sommer- og høstprøver, sammen med innslaget av kolonidannende arter av blågrønnalger, grønnalger og gullalger, tyder på en betydelig beiteeffekt av vannlopper i Litjvatnet. Dette indikerer en god vannkvalitetsutvikling.



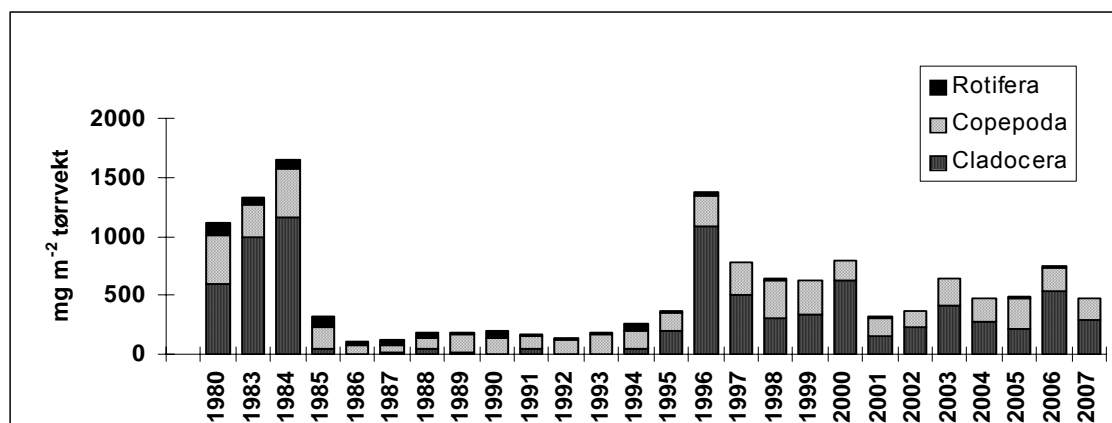
Figur 4.15 Gjennomsnittsbiomasse av alger juni-sept. og maksimal registrert biomasse (0-10 m) i Litjvatnet, 24 år i perioden 1977-2007.

Dyreplankton

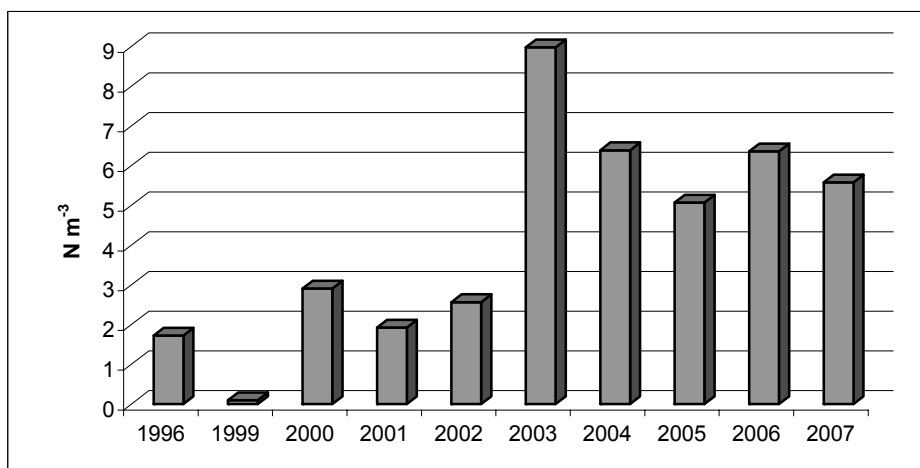
Biomassen av vannlopper (Cladocera) i Litjvatnet i 2007 lå nær gjennomsnittet for de fem foregående årene (**figur 4.16**). De dominerende artene var *Daphnia longispina* og *Daphnia galeata*, hvorav førstnevnte utgjorde over 90% av biomassen. Begge nevnte arter er effektive filterorganismer som er viktige for vannkvaliteten ved at de beiter planktonalger og strukturerer algesammensetningen i ønsket retning. *D. longispina* kom inn som ny art i Litjvatnet i 2000 og har overraskende klart å utvikle en livskraftig populasjon til tross for stor tetthet av *Mysis relicta* de senere årene (**figur 4.17**). I prøver tatt i mørket i oktober-november, når en stor del av mysis-bestanden finnes fritt i vannmassene, har tettheten ligget på 5 - 9 individer/m³ i 2003 - 2007. Til sammenlikning er det målt tettheter av mysis i Storvatnet (Jonsvatnet) på 0,6 - 1,0 ind./m³. I andre mysis-sjøer som Snåsavatnet og Selbusjøen er det også målt lavere tettheter av mysis enn i Litjvatnet, h.h.v. 0,2 - 2,1 ind./m³ og 0,4 - 2,8 ind./m³.

Daphnia longispina er kjent som et meget attraktivt byttedyr for mysis og har vært en av artene som har gått sterkt tilbake i mysis-sjøer. Dette gjelder også de andre vannlopperartene som finnes i Litjvatnet; *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia galeata*. Disse tre artene var så godt som helt borte fra Litjvatnet i tiårsperioden 1985 - 1995 (**figur 4.18**). I 1996 utviklet de igjen populasjoner på høyde med årene før mysis kom inn i systemet, men *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* forsvant nesten fullstendig igjen etter 2-3 år. *Daphnia galeata* økte imidlertid i tetthet inntil *Daphnia longispina* overtok dominansen i 2001.

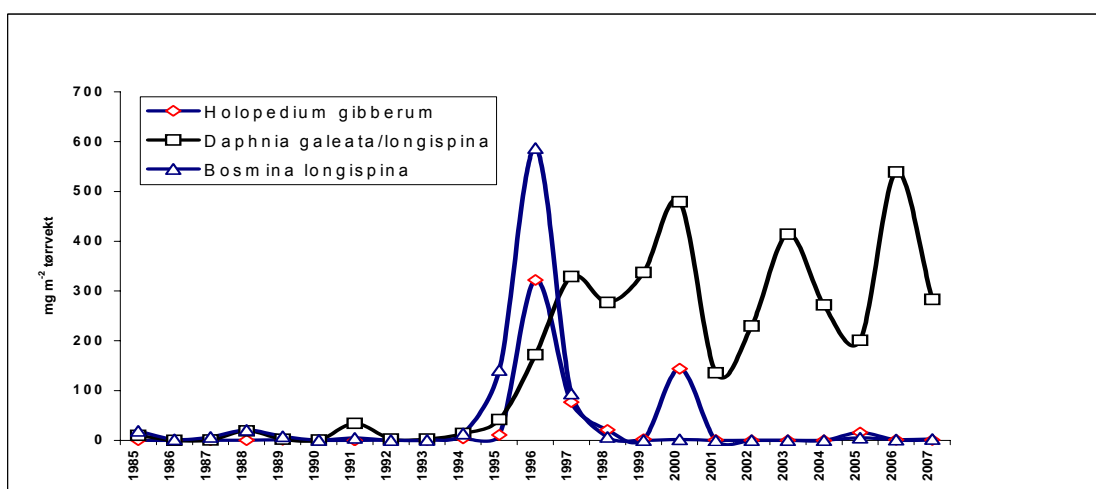
Utviklingen av vannlopper (Cladocera) i Litjvatnet de senere årene er spesiell. Den danner et unntak for mysis-sjøer og må oppfattes som meget positiv med tanke på vannkvaliteten. Årsaken til denne situasjonen i Litjvatnet er uklar ettersom dette styres av komplekse mekanismer. Utviklingen i Litjvatnet bør derfor følges videre.



Figur 4.16 Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet 1980-2007



Figur 4.17 Tetthet av mysid i Litjvatnet i perioden 1996-2007.



Figur 4.18. Biomasseutvikling av de viktigste vannloppene (Cladocera) i Litjvatnet 1985-2007.

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 imidlertid 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
Termotolerante koliforme bakterier	< 250	250- 500	> 500
E.coli			
I. enterokokker pr 100 ml	< 100	100- 200	> 185

5.2 Badevannsprøver

I 2007 ble det tatt prøver fra 21 lokaliteter (13 saltvannsløk. og 8 ferskvannsløk.). Til sammen ble det tatt 9 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 **kart 2 i vedlegg**.

Vannprøver i saltvann er analysert på termotolerante koliforme bakterier (tkb), intestinale enterokokker, turbiditet og salinitet. I ferskvann analyseres tkb og turbiditet. Resultatene fra de enkelte lokalitetene i 2007 er presentert i **vedlegg 3**.

Badevannkvaliteten i 2007 er som i tidligere år vurdert og kommentert ut fra målinger av innhold av tkb.

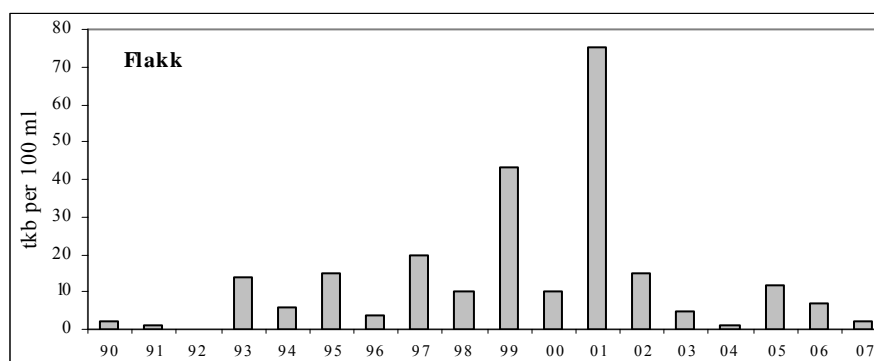
5.3 Vannkvalitet badeplasser i saltvann

For de fleste saltvannslokalitetene finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langstidsutvikling i tkb siden omkring 1990. En oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle saltvannslokaliteter den siste femårsperioden er gitt i **tabell 5.3**. Leangenbukta og Hitrafjæra ble inkludert i overvåkingen fra 2004.

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.

Badeplass	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003- 2007
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	
Flakk camping	19	3	58	28	6	I	I	I	I	I	I
Brønnebukta	26	9	174	5	35	I	I	I	I	I	I
Munkholmen V	182	9	44	134	70	I	I	I	I	I	I
Munkholmen Ø	326	50	109	145	229	II	I	I	I	I	I
St. Olavs pir	372	48	152	90	1224	II	I	I	I	III	II
Korsvika	434	130	1076	150	1104	II	I	III	I	III	III
Djupvika	179	48	751	47	1196	I	I	III	I	III	II
Ringvebukta	50	40	460	265	138	I	I	II	II	I	I
Devlebukta	38	14	690	28	51	I	I	III	I	I	I
Hansbakkfjæra	74	71	212	31	64	I	I	I	I	I	I
Væreholmen	66	40	97	69	278	I	I	I	I	II	I
Leangenbukta		25	408	31	156		I	II	I	I	II
Hitrafjæra		100	1888	110	3800		I	III	I	III	III

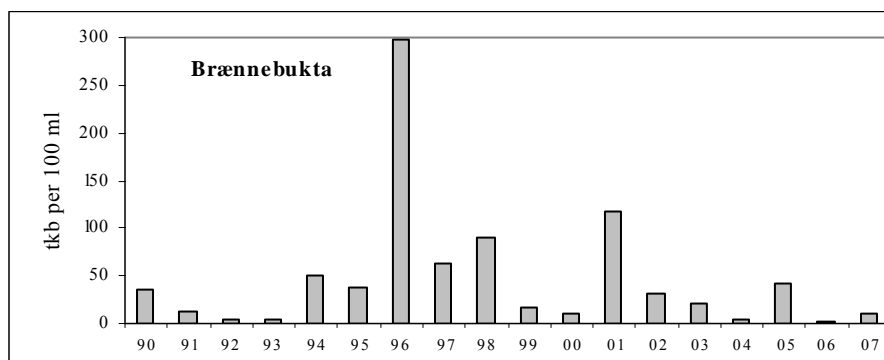
Flakk har gjennom mange år hatt den mest stabile og beste vannkvaliteten med middelverdier for tkb for det meste lavere enn 20 per 100 ml. Bare unntaksvis har enkeltmålinger vist høyere bakterieinnhold enn 100 tkb (i 1999 og 2001). Badevannskvaliteten har i alle år etter 1990 vært *Utmerket*. I 2007 ble det målt svært lave og stabile bakterieinnhold (**vedlegg 3**).



Figur 5.1. Badeplass: Flakk..

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb - middelverdier (mai-august) 1990 – 2007.

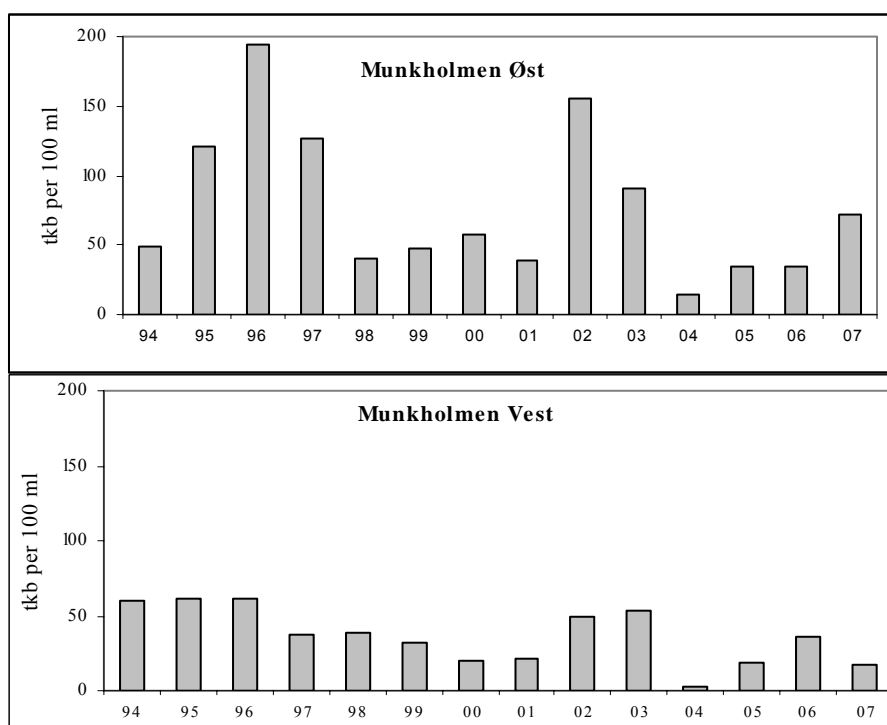
Brønnebukta har også gjennom mange år hatt gunstig vannkvalitet, og enkeltmålinger med bakterietall høyere enn 100 tkb er blitt sjeldnere de siste årene. I 2007 var målingene stabile og gunstige, fra 0-38 tkb. Badevannskvaliteten har vært *Utmerket* i flere år.



Figur 5.2. Badeplass: Brænebukta

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb)- middelverdier (mai-august) 1990 – 2007.

Munkholmen både på østsiden og vestsiden har de senere år fått en stabilisering av bakterieinnholdet på et gunstig nivå. Særlig på østsiden har vannkvaliteten tidligere vært variabel (*God – Dårlig*). På begge sidene av Munkholmen har vannkvaliteten den siste femårsperioden vært *Utmerket*. I 2007 lå bakterieinnholdet lavere enn 100 tkb gjennom sommersesongen, med unntak av en måling i juni på østsiden som viste 300 tkb.

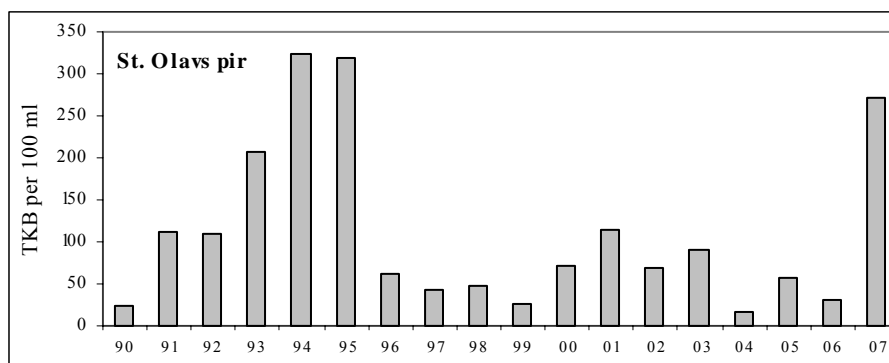


Figur 5.3. Badeplass: Munkholmen

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb) - middelverdier (mai-august) 1994 – 2007.

St. Olav Pir har hatt en merkbar bedring i vannkvalitet etter 1995. Episoder med høyt bakterieinnhold er likevel målt etter år 2000. Etter stabil og gunstig situasjon i årene fra 2003-2006 med *Utmerket* badevannkvalitet, viser sesongen 2007 at badeplassen er fremdeles utsatt for episodisk forurensning. I 2007 karakteriseres badevannkvaliteten ved St.Olav pir som *Dårlig*. Ved prøvetakingen 26. juni ble målt svært høyt bakterieinnhold, 1700 tkb per 100 ml.

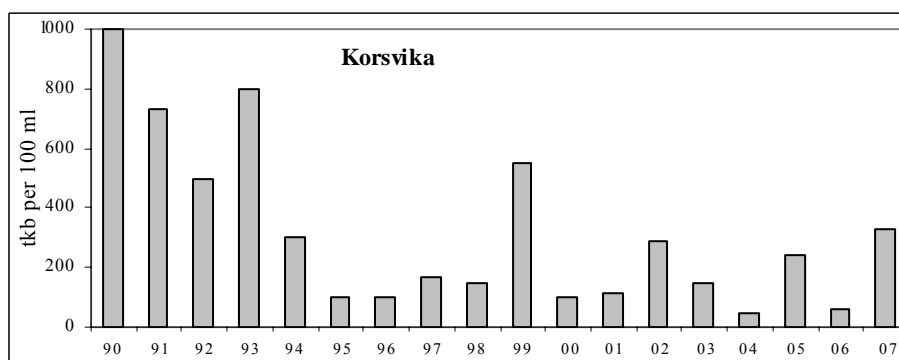
Årsaken er ukjent, men mulig forurensning kan ha vært i forbindelse med anleggsvirksomhet i området og/eller utslipp fra skip. For øvrig ble det i 2007 ikke påvist unormalt høye bakterietall ved denne badeplassen. Samlet for den siste femårsperioden vurderes badevannskvaliteten (95-persentil) ved St. Olav pir som *God* (tilstandsklasse II).



Figur 5.4. Badeplass: St. Olavs Pir

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb) - middelerverdier (mai-august) 1990 – 2007.

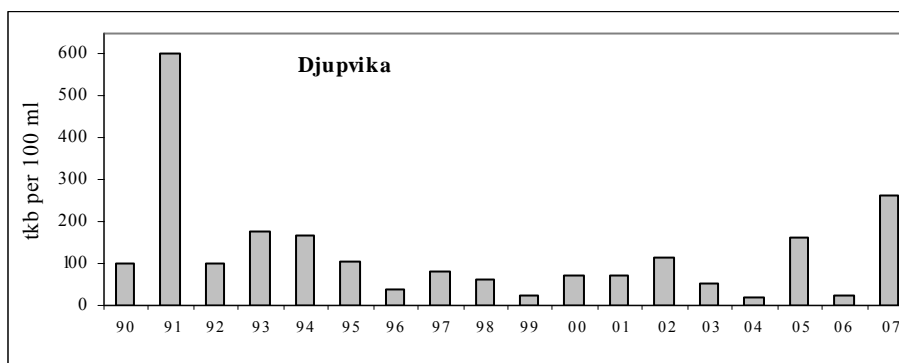
Korsvika hadde fram til midten av 1990-tallet dårlig vannkvalitet, men senere har det skjedd en bedring og vannkvaliteten har blitt mer stabil. Det generelle bildet er at vannkvaliteten nå er tilfredstillende. Noen enkeltmålinger de senere år har likevel vist at Korsvika fremdeles er utsatt for hendelser med tilførsel av kloakkforurensning. Dette ble bl.a. påvist i 2005, men også i 2007 ble det fanget opp en slik hendelse (14. august – 1500 tkb per 100 ml). Årsaken er her mest sannsynlig store nedbørmengder på kort tid dagen før prøvetakingen, med overløp på kloakknettet som resultat. Vannkvaliteten for sesongen 2007 tilsvarer tilstandsklasse *Dårlig*. Fem direkteutslipp/feilkoblinger til Ladebekken kulvert med utløp vest for Korsvika vil nå bli sanert. Samlet for den siste femårsperioden vurderes badevannskvaliteten (95-persentil) ved Korsvika å være *Dårlig* (tilstandsklasse III).



Figur 5.5. Badeplass: Korsvika

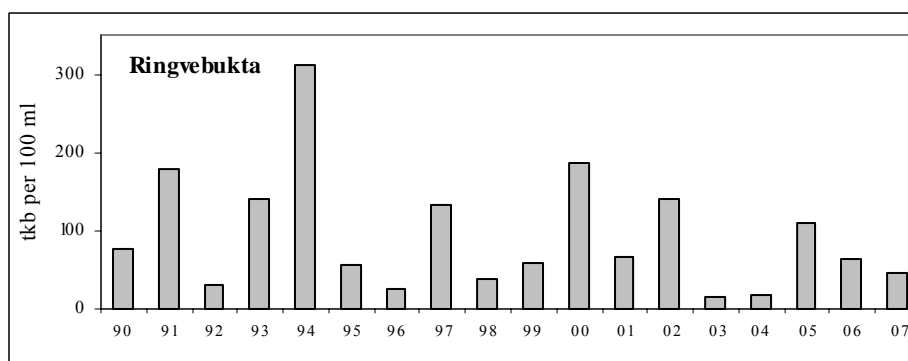
Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb)- middelerverdier (mai-august) 1990 – 2007.

Djupvika har hatt en positiv utvikling i vannkvalitet utover 1990-tallet, og målingene det siste tiåret tyder på en stabilisering av bakterieinnholdet på et gunstig nivå. I de siste par årene har dette bildet imidlertid blitt forstyrret av to ”stygge ” hendelser med svært dårlig vannkvalitet, i 2005 og 2007 (**vedlegg 3**). Nivåene og årsak til forurensningene var tilsvarende som for Korsvika. Ut fra angitte vannkvalitetsnormer (**tabell 5.2**) tilsvarer badevannskvaliteten i Djupvika for sesongen 2007 også som *Dårlig*. Samlet for den siste femårsperioden vurderes badevannskvaliteten (95-persentil) ved Djupvika å være *God* (tilstandsklasse II).



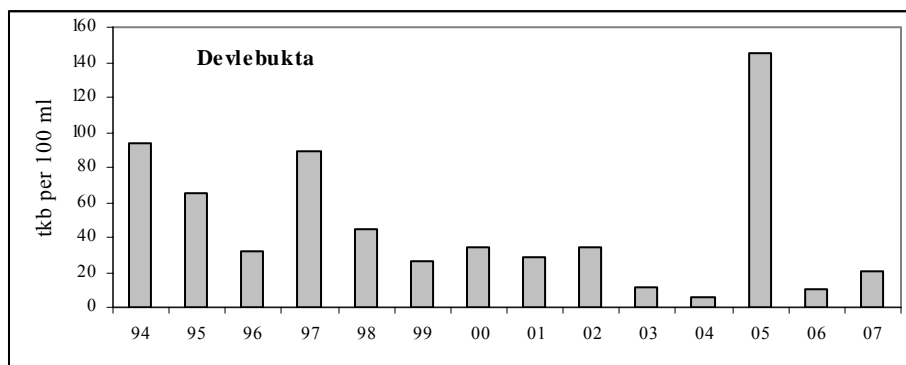
Figur 5.6. Badeplass: Djupvika.
Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb) - middelveier (mai-august) 1990 – 2007.

Ringvebukta har 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, som målt i 2005 og 2006. Målingene i 2007 var derimot stabile og gunstige gjennom sesongen, 1-150 tkb per 100 ml. Badevannkvaliteten i 2007 karakteriseres som *Utmerket*. Også samlet for den siste femårsperioden vurderes badevannskvaliteten (95-persentil) som *Utmerket* (tilstandsklasse I).



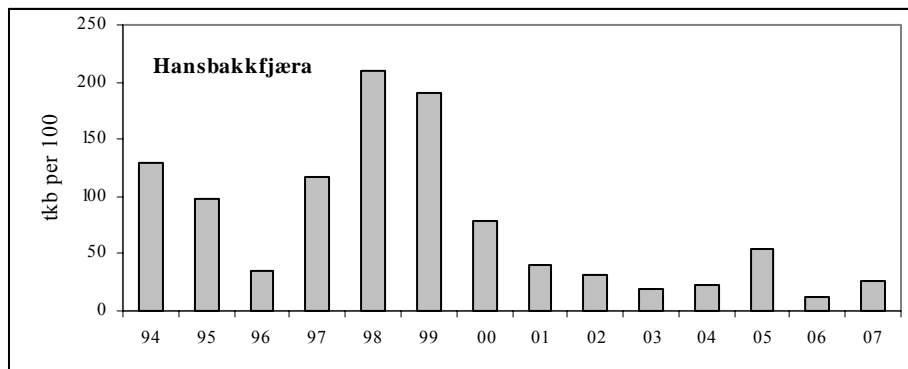
Figur 5.7. Badeplass: Ringvebukta
Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb)- middelveier (mai-august) 1990 – 2007.

Devlebukta har i flere år hatt et gunstig bakterienivå, tilstandsklasse – *Utmerket*. Bortsett fra en høy enkeltmåling i 2005, jf. også samme hendelse i Korsvika og Djupvika, har enkeltmålingene de siste 5 årene ligget lavere enn 100 tkb per 100 ml. I 2007 varierte bakterieinnholdet mellom 1 og 56 tkb.



Figur 5.8. Badeplass: Devlebukta
Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb)- middelveier (mai-august) 1994 – 2007.

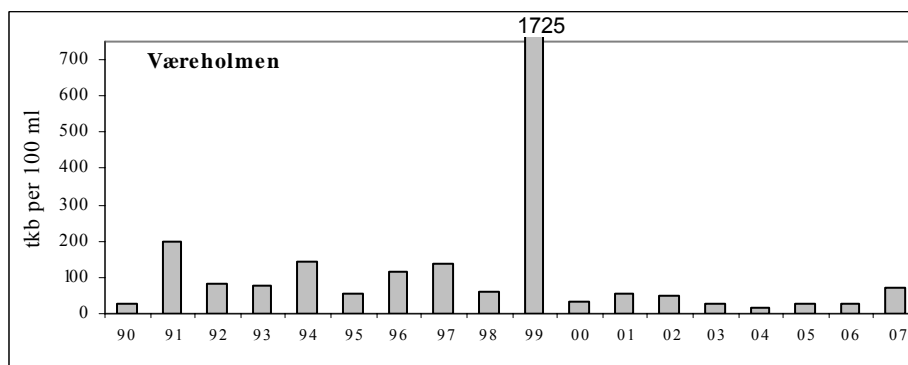
Vannkvaliteten ved **Hansbakkfjæra** har vært stabil og gunstig de siste årene, tilstandsklasse *Utmerket*. Samtlige enkeltmålinger både i 2006 og 2007 ligger klart lavere enn 100 tkb per 100 ml.



Figur 5.9. Badeplass: Hansbakkfjæra

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb) - middelveier (mai-august) 1994 – 2007.

Vannkvaliteten ved **Væreholmen** har etter år 2000 stabilisert seg på et gunstig nivå og har hatt *Utmerket* kvalitet. I 2007 derimot viser enkeltmålingene noe større variasjon (4 – 370 tkb per 100 ml), og vannkvaliteten reduseres til kategori *God*.



Figur 5.10. Badeplass: Væreholmen

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb)- middelveier (mai-august) 1990 – 2007.

Målingene i **Leangenbukta** startet opp i 2004 og har vist at badeplassen generelt har stabile og gunstige bakterienivåer. I 2007 varierte enkeltmålingene mellom 6 og 210 tkb per 100 ml, 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. 6.9). I 2007 ble det målt svært høye bakterietall 15. mai (5400 tkb per 100 ml) i forbindelse med store nedbørmengder (døgnnedbør 15.mai på 20 mm). Også 14. august ble det målt høyt innhold av bakterier, 1400 tkb per 100 ml. Badeplassen plasseres i tilstandsklasse III – *Dårlig*.

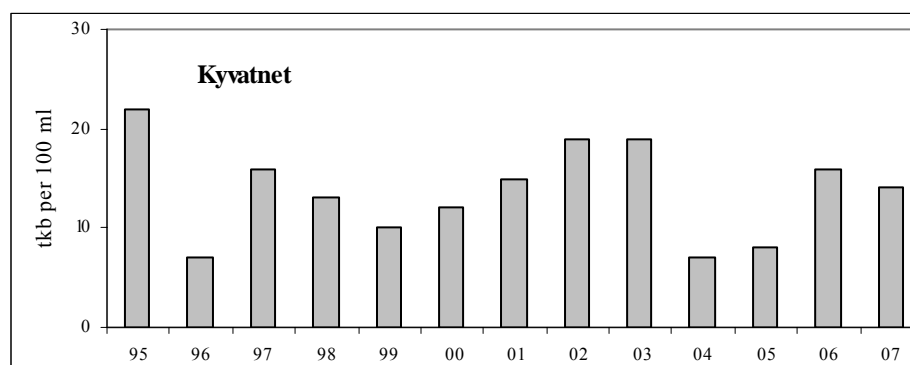
5.4 Vannkvalitet, badeplasser i ferskvann

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 Baklidammen fra 2006. **Tabell 5.4** gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for ferskvannsbadeplassene 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.

Badeplass	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003- 2007
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse
Kyvatnet	61	15	15	44	39	I	I	I	I	I	I
Lianvatnet	629	122	228	202	256	III	I	I	I	II	II
Haukvatnet	111	69	178	48	88	I	I	I	I	I	I
Hestsjøen	8	14	19	20	37	I	I	I	I	I	I
Theisendammen	41	37	37	25	36	I	I	I	I	I	I
Tømmerholtdammen			92	25	32			I	I	I	I
Estenstaddammen				22	75				I	I	I
Baklidammen				66	18				I	I	I

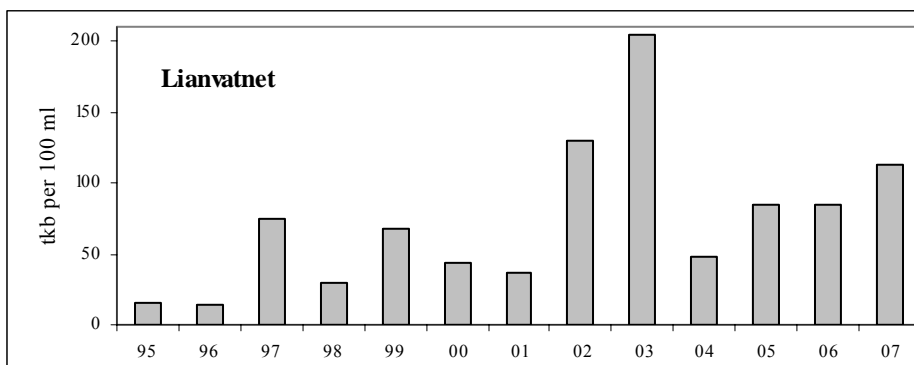
Kyvatnet har over år hatt stabile og gunstige verdier for bakterieinnhold. Middelerverdier lavere enn 20 tkb per 100 ml er målt de fleste år, tilstandsklasse *Utmerket*. Også i 2007 ble lave bakterienivåer målt, middelerverdi 14 tkb og variasjonsbredde 2 – 55 tkb.



Figur 5.11. Badeplass: Kyvatnet

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb)- middelerverdier (mai-august) 1995 – 2007.

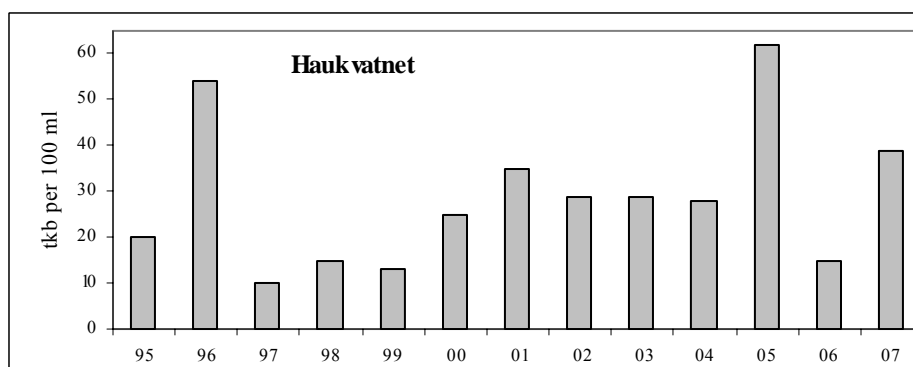
Lianvatnet har i mange år hatt mer variabel og dårligere vannkvalitet enn de øvrige ferskvannsbadeplassene. , særlig ble dette målt i 2002 og 2003. I de senere årene (2004 –2006) har badevannskvaliteten vært *Utmerket*, men noe større variasjon i enkeltmålingene i 2007 plasserer Lianvatnet i tilstandsklasse *God* dette året. Også samlet for den siste femårsperioden vurderes badevannskvaliteten (95-percentil) som *God* (tilstandsklasse II).



Figur 5.12. Badeplass: Lianvatnet

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb) - middelerverdier (mai-august) 1995 – 2007.

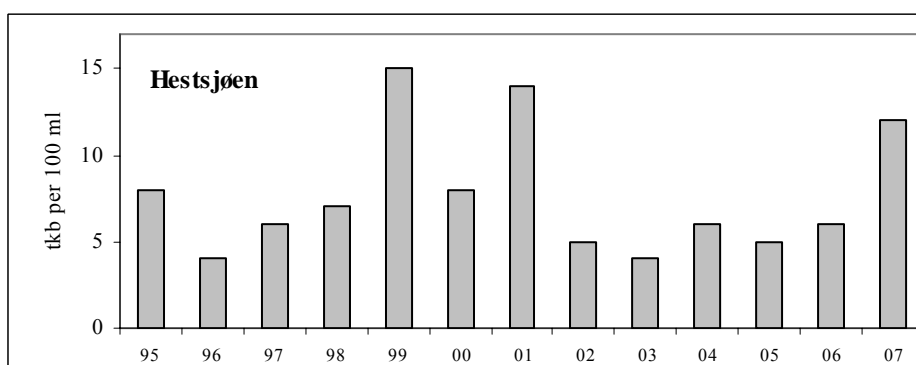
Haukvatnet har hatt stabil og gunstig vannkvalitet de siste årene. Middelerverdier i måleperioden 1995-2007 ligger mellom 10 og 60 tkb per 100 ml. Alle år tilsvarer tilstandsklasse *Utmerket*.



Figur 5.13. Badeplass: Haukvatnet

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb)- middelerverdier (mai-august) 1995 – 2007.

Hestsjøen har svært stabil og lavt bakterieinnhold, og holder *Utmerket* badevannskvalitet. I måleperioden 1995-2007 ligger middelerverdier for de fleste år lavere enn 10 tkb per 100 ml, og ingen år har høyere middelerverdi enn 15 tkb. I 2007 var middelerverdien 12 tkb.



Figur 5.13. Badeplass: Hestsjøen

Innhold av termotolerante koliforme bakterier (tkb)- middelerverdier (mai-august) 1995 – 2007.

De to dammene i Ilvassdraget (**Theisendammen** og **Baklidammen**) holder også *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. Også i **Tømmerholtdammen** og **Estenstaddammen** er det målt gunstige nivåer av tarmbakterier og *Utmerket* badevannskvalitet. Middelerverdi for innhold av tarmbakterier i 2007 var h.h.v. 9 og 5 tkb per 100 ml.

6 VASSDRAGSOVERVÅKING

6.1 Vannkvalitet - lokale miljømål

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

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

Trondheim kommune har satt lokale miljømål for elver og bekker ut fra vurdering av innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor (jf. Nøst 2007). 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. Miljømålene er noe differensiert mellom lokaliteter (**tabell 6.1**). For Nidelva er det et uttalt mål at elva skal holde badevannskvalitet. Miljømålet for tkb er derfor satt strengere enn tidligere, fra 1000 til 500 tkb, for å være tilpasset nytt vurderingsgrunnlag for badevannskvalitet (jf. kap. 5.1).

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

Vannkvalitetsgrenser for tilløpsbekker Jonsvatnet (Storvatnet) er behandlet for seg og ses i forhold til forurensningsrisiko for drikkevann (jfr. kap.4.3)

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

VIRKNINGSPARAMETER	LOKALITET	LOKALT MÅLTALL	KRAV MÅLOPPNÅELSE
Tarmbakterier			
Termotolerante koliforme bakterier (tkb)	Lykkjebekken	< 200 tkb per 100 ml	100 %
	Nidelva	< 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 %
	Øvrige bekker i kommunen	< 50 µg/l	100 %

6.2 Lokalteter

Lokaliteter, parametervalg og prøvehyppighet er nærmere redegjort i Program for vannovervåking i Trondheim 2007-2008 (Nøst 2006). I de fleste lokaliteter er det tatt vannprøver for analyse av kjemisk og bakteriologisk vannkvalitet. I tillegg er det for enkelte lokaliteter tatt biologiske prøver (bunndyr og fisk) for å vurdere forurensningsgrad i vannmiljøet.

Følgende lokaliteter er blitt overvåket i 2007 (jfr. **kart 3 i vedlegg**):

- **Nidelva** (inkl. Kanalen)
- **Leirelvavassdraget** inkl. Leirelva, Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken.
- **Bekker**; Søra, Lykkjebekken, Eggbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Leangenbekken, Vikelva, Ilabekken, Steindalsbekken og Kvetabekken.

Tilløpsbekker til Jonsvatnet (Storvatnet) er behandlet under kap. 4.3.

6.3 Nidelva

Overvåking av Nidelva har årlig siden 1995 vært basert på månedlige stikkprøver for analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. I 2007 ble det tatt 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.

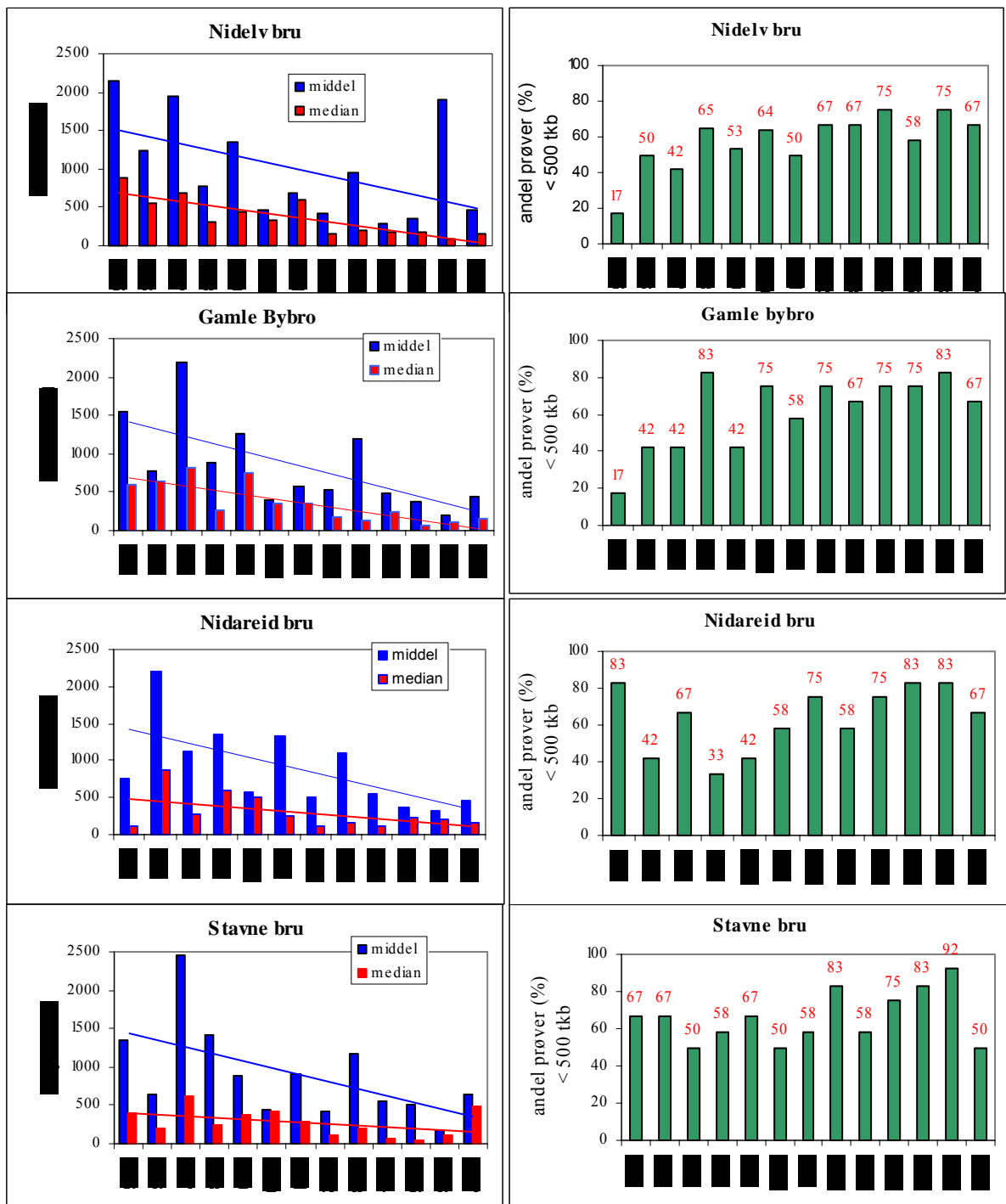
På hvert prøvepunkt i hovedelva er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Fra Kanalen v/Jernbanebrua er det tatt prøver fra to dyp, 1 meter fra bunnen og 0,5 meter fra overflata. Enkeltdata for bakteriologiske og kjemiske parametre i 2007 er vist i **vedlegg 4**. I **tabell 6.2** er resultatene sammenholdt med tilstandsklassifisering av vannkvalitet (SFT 1997).

Tabell 6.2. Resultater fra overvåking av Nidelva i 2007. Plassering i tilstandsklasser i henhold til SFT (1997). 1) 90-persentil, 2) Aritmetisk middelværdi

Nidelva 2007	TKB ¹⁾	Total fosfor ²⁾	Turbiditet ²⁾	Farge ²⁾
	per 100 ml	FTU	mg Pt/l	µg P/l
Kanalen- overflata	681	7,9	1,8	23
Kanalen - bunnen	311	17,4	1,5	14
Nidelv bru	1594	6,4	1,9	23
Gamle Bybro	1329	5,6	2,0	23
Nidareid bru	1069	5,6	1,9	23
Stavne bru	1550	5,6	1,9	24
Sluppen bru	108	4,6	1,7	24
Tiller bru	67	4,8	1,5	25
Trongsundet	7	2,4	0,4	22
tilstandsklasser:				
I-meget god	II-god	III-mindre god	IV-dårlig	V-meget dårlig

Bakteriologiske forhold

På alle målestasjonene i Nidelva fra Stavne bru til Nidelv bru ble det i 2007 målt gjennombrudd av høye nivåer av tarmbakterier (1000 – 2000 tkb per 100 ml) (vedlegg 4). Den bakteriologiske tilstanden karakteriseres som dårlig på alle disse 4 målepunktene (tabell 5.2). Dette viser at det fremdeles kan forekomme utslipp av kloakk på strekningen, særlig via overløp under perioder med store nedbørsmengder. 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 i dag generelt god ved tørrværsperioder. I 2007 hadde vel 60 % av prøvene som til sammen ble tatt på de 4 prøvepunktene fra Stavne bru og ned til fjorden lavere bakterieinnhold enn 500 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen (prøver < 500 tkb) var 67 % på alle 4 målepunktene, med unntak av Stavne bru (50 %).

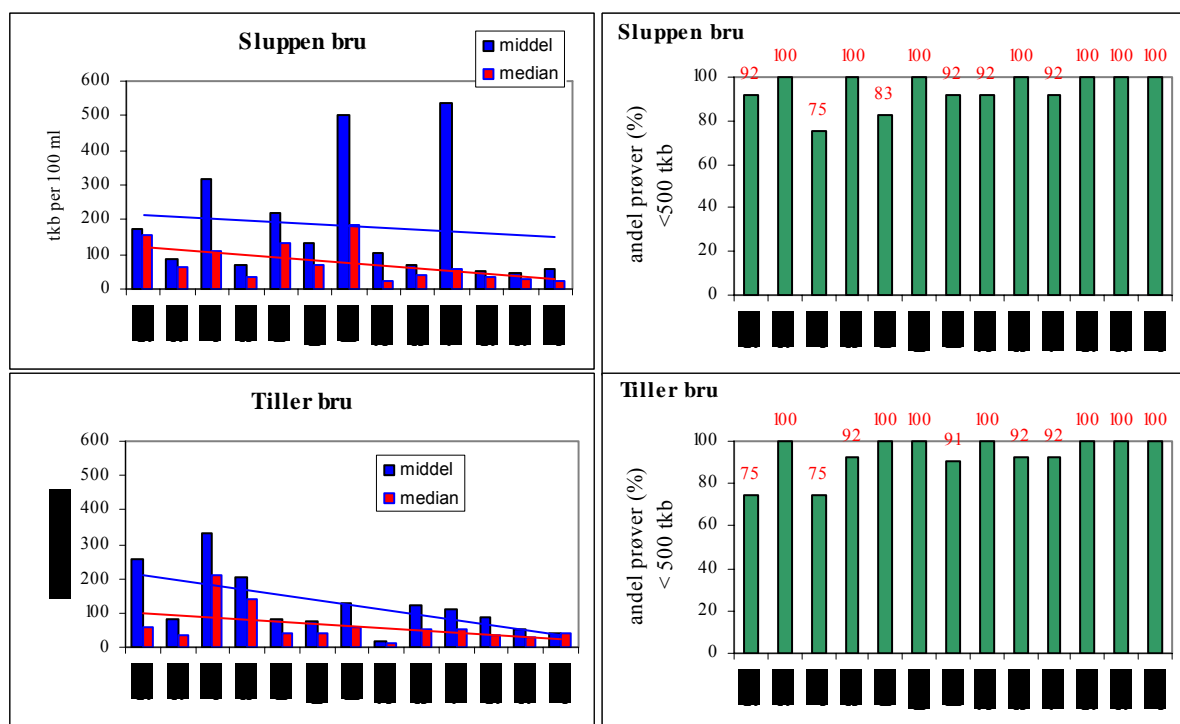


Figur 6.1. Bakteriologisk vannkvalitet på strekningen Nidelv bru – Stavne bru.

Målingene ved Sluppen bru i 2007 viste stabile og gunstige bakterienivåer fra 0 – 260 tkb per 100 ml, dvs. måloppnåelse på 100 %. Prøvepunktet kan likevel periodevis være påvirket av forurensningsbidrag fra Leirelva. Bakteriebidragene derfra har variert fra år til år, og dataene fra Sluppen bru fra de siste 10 år viser derfor ingen klare trender.

Ved Tiller bru er det over mange år målt stabile og gunstige bakterienivåer, også målt i 2007. Full måloppnåelse (prøver < 500 tkb) er tilnærmet oppnådd.

Målinger ved utløpet av Selbusjøen (Trongsundet) i 2007 bekrefter tidligere års målinger (Nøst 2006, 2007) at dette området av Nidelva har lave nivåer av tarmbakterier.



Figur 6.2. Bakteriologisk vannkvalitet ved Sluppen og Tiller bru.

I kanalen både i overflatevannet og i bunnvannet ble det i 2007, i likhet med tidligere år, stort sett målt tilfredstillende bakterienivåer (<500 tkb per 100 ml). Enkeltmålinger med noe høyere nivåer (>1000 tkb) kan fremdeles opptre i overflatevannet (vedlegg 3).

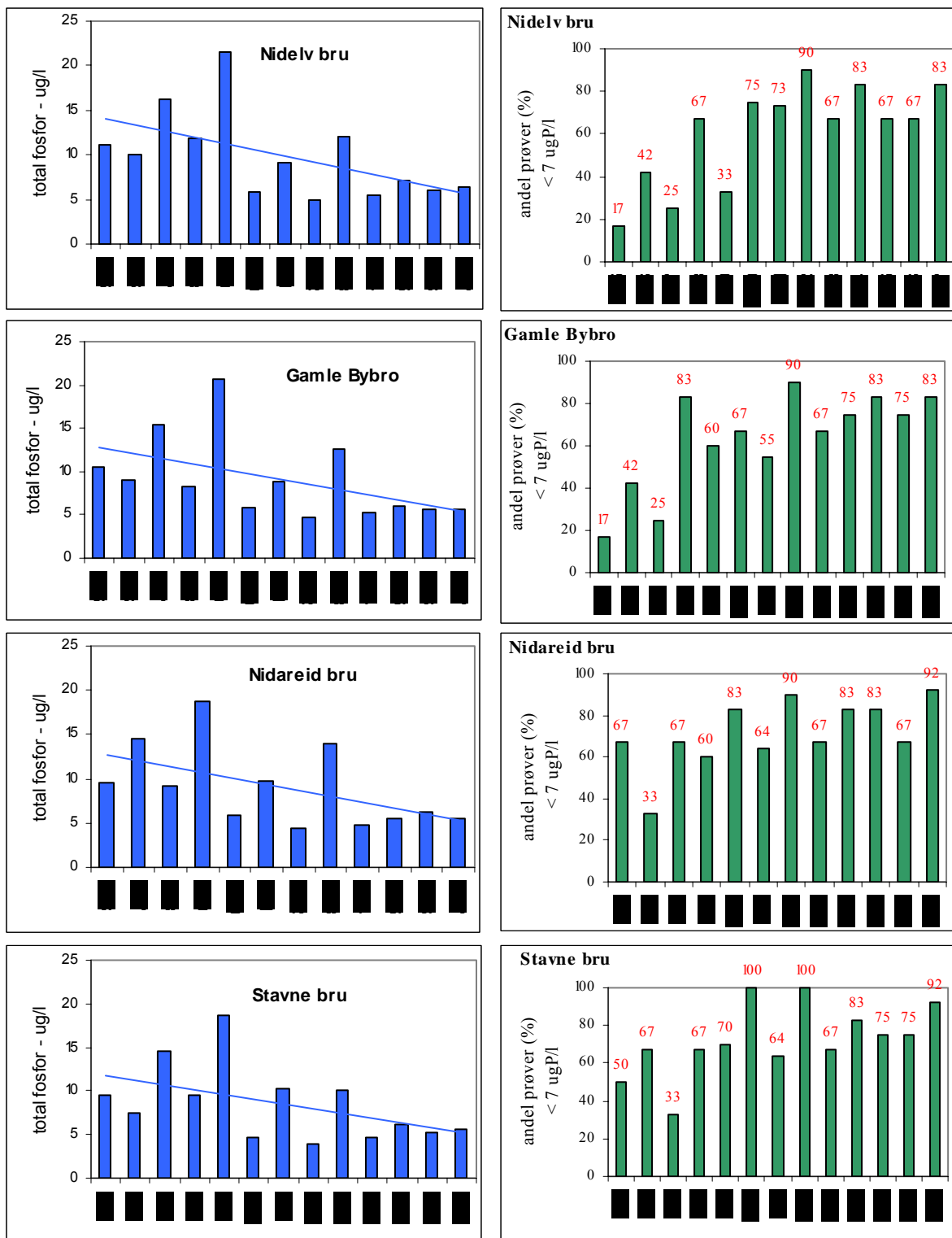
Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

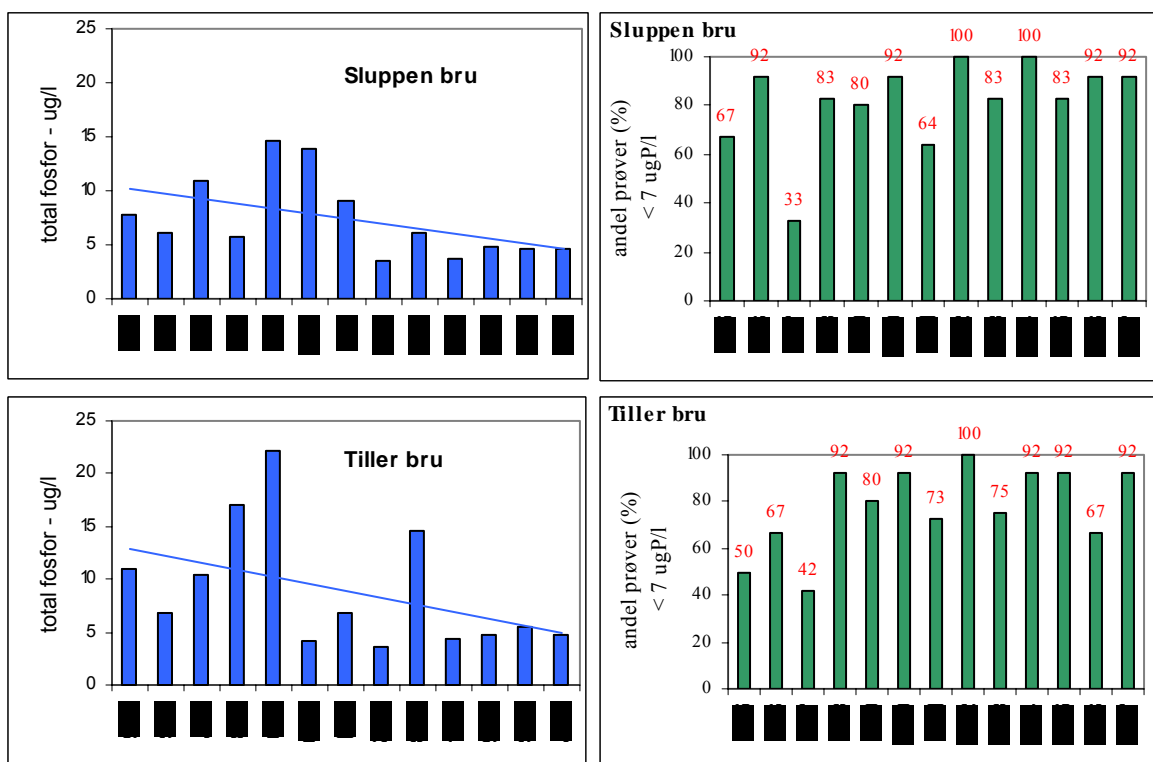
Total fosfor

I 2007 ble det målt gunstige nivåer for innhold av fosfor i Nidelva, tilstandsklasse I – *Meget god*. De fleste enkeltmålingene lå mellom 3 og 5 µg/l. Et markert unntak ble målt på alle målepunktene i forbindelse med ekstremnedbør 18. september (døgnedbør: 43 mm). Godt over 20 µg/l ble da målt fra Stavne bru og nedstrøms. Noe lavere nivåer ble målt ved Sluppen bru (18,5 µg/l) og Tiller bru (15,5 µg/l).

Måloppnåelsen (prøver < 7 µg/l) i 2007 var tilfredstillende og varierte mellom 83 og 92 % på de ulike målepunktene. Generelt viser målingene bedring i fosfornivåene det siste tiåret (figur 6.3). Det er ingen klare forskjeller mellom prøvepunktene. Årsmidler for fosforinnholdet har i de siste årene ligget lavere enn 7 µg/l, dvs. tilstandsklasse I- *Meget god*. På referansestasjonen Trongsundet ved utløpet av Selbusjøen ble det i likhet med tidligere år (Nøst 2006, 2007) målt lave fosfornivåer, 2-3 µg/l (vedlegg 4).

Kanalen har påvirkning fra sjøvann, og fosfornivåene er høyest ved bunnen.





Figur 6.3. Innhold av total fosfor (tot P) og grad måloppnåelse (%) på målepunkter i Nidelva.

Partikkelinnhold og fargetall

I tørrværsperioder er partikkelinnholdet i Nidelva stabilt og gunstig med verdier lavere enn 2 FTU. Under nedbørsperioder og avrenning fra feltet kan innholdet øke betydelig. I 2007 ble det målt partikkelinnhold på 11-12 FTU under perioder med høy nedbør i september, april og november. Årsmidler på de fleste prøvepunktene lå omkring 2 FTU, som tilsvarer tilstandsklasse III - *Mindre god*. Målingene ved Trongsundet viste lavt partikkelinnhold.

Målinger av fargetall gjennom flere år viser at verdiene for det meste ligger mellom 20 og 25 mg Pt/l (tilstandsklasse II- *God*), også målt i 2007. Bunnvannet i kanalen har lavere fargetall, (tilstandsklasse I- *Meget god*).

6.4 Leirelva

I 2007 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. **Tabell 6.3** angir klassifisering av vannkvalitetstilstand på stasjonene i 2007. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 5** og **6**.

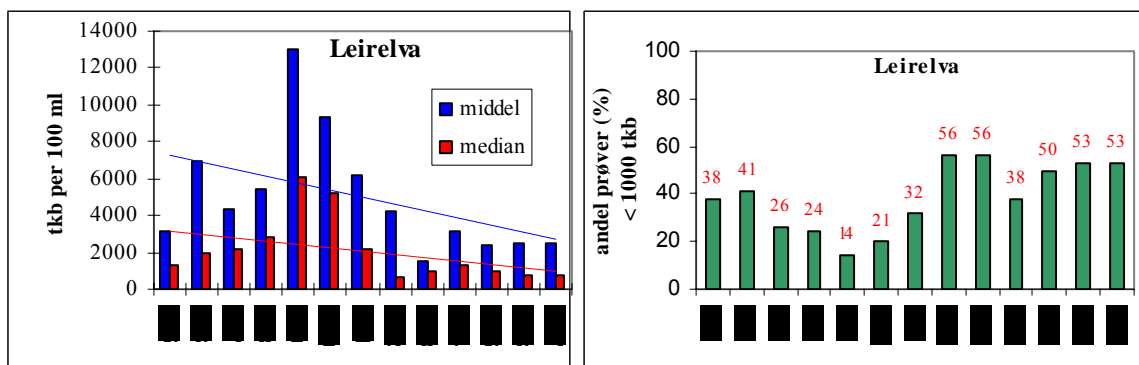
Tabell 6.3. Vannkvalitet i Leirelva i 2007 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier.

Leirelva målestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	2526	810	5920	22000	40	V-meget dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	50	21	89	560	8	IV-dårlig
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	33	31	48	54	18	III-mindre god
Partikler	turbiditet (FTU)	38	4	29	1285	0,5	V-meget dårlig

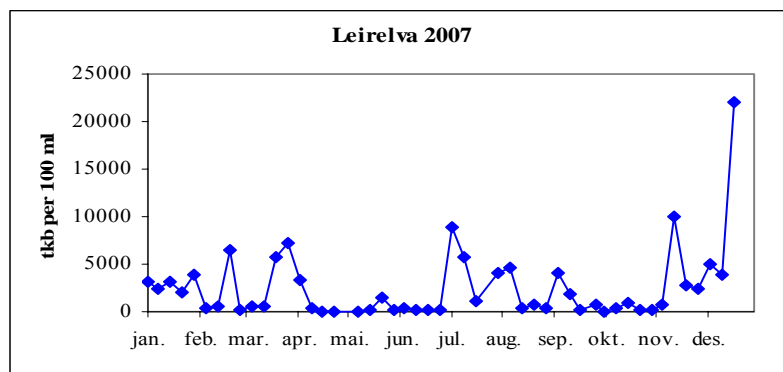
Leirelva referansestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	1	0	4	5	0	I- meget god
Næringssalter	tot P µg P/l	2,4	<2,0	3,2	3,6	<2,0	I meget god
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	33	39	47	50	5	III-mindre god
Partikler	turbiditet (FTU)	0,2	0,2	0,3	0,4	0,1	I-meget god

Bakteriologiske forhold

Nedre deler av Leirelva har det siste tiåret hatt variabel bakteriologisk vannkvalitet med periodevis gjennombrudd av høyt bakterieinnhold. Årlig samsvarer vannkvaliteten med dårligste tilstandsklasse V- *Meget dårlig*. Målingene i perioden 1995-2007 viser ingen klar trendutvikling, men etter år 2000 indikerer målingene en viss reduksjon i forurensningsbelastningen. Måloppnåelsen har de senere år økt til omkring 50 % (i 2007 53 %), men sårbarheten i forhold til feilkoblinger og kloakkfortettinger er fremdeles stor. Klart høyeste bakterieinnhold i 2007 ble målt 18. desember med 22 000 tkb. Omkring 15 % av prøvene i 2007 hadde også høye nivåer mellom 5000 og 10 000 tkb per 100 ml. I øvre deler av Leirelva (ref.stasjon) ble det i likhet med tidligere år målt lave bakterienivåer (< 5 tkb per 100 ml), tilstandsklasse I – *Meget god*.



Figur 6.3. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i nedre del Leirelva i perioden 1995-2007.



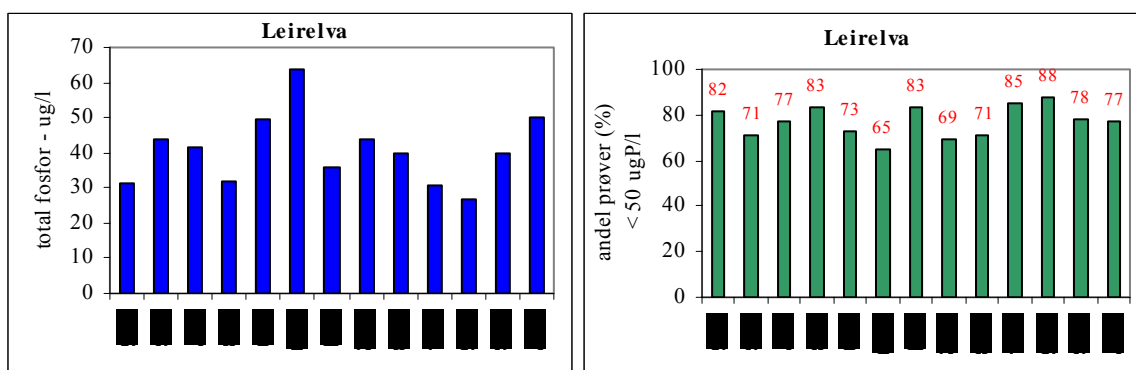
Figur 6.4. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i Leirelva (nedre del) 2007.

Kjemiske forhold

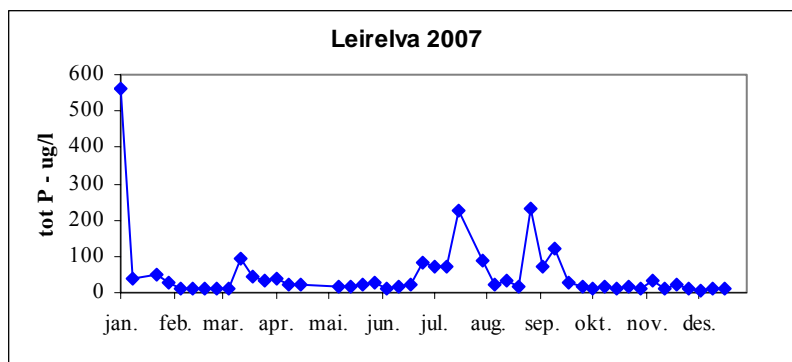
Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

Innholdet av næringsalter i Leirelva er fremdeles variabelt og høye nivåer måles. I 2007 var nivåene noe høyere enn målt de senere år, men det har ikke vært noen entydig utvikling etter at målingene startet i 1995. I de fleste år tilsvarer vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva m.h.t. næringsalter, tilstandsklasse IV - *Dårlig*. Middelverdi for total fosfor i 2007 var 50 µg/l, og målingene varierte mellom 8 og 560 µg/l. Klart høyeste verdi ble målt under en flomsituasjon i begynnelsen av januar. Et par andre målinger gjennom sommeren og tidlig høst var også høye, omkring 100 µg/l til over 200 µg/l. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var 77 %. Årlig måloppnåelse for total fosfor i perioden 1995-2007 har variert mellom 65 og 88 %, med høyest måloppnåelse i 2005.

Målingene i øvre deler av Leirelva har i flere år vist stabilt gunstige nivåer for fosfor, < 6 µg/l. Vannkvaliteten m.h.t. næringsalter tilsvarer tilstandsklasse I – *Meget god*.



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



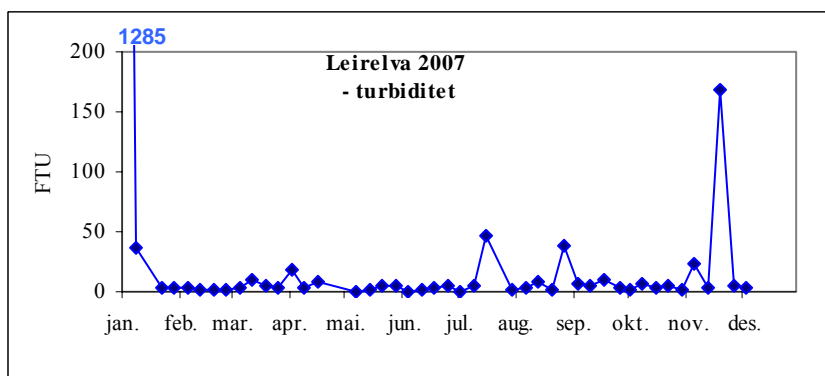
Figur 6.6. Innhold av total fosfor i nedre del av Leirelva 2007.

Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Fargetallet ligger stort sett på samme nivå i nedre og øvre deler av Leirelva, med middelværdier omkring 30 mg Pt/l. Dette tilsvarer tilstandsklasse III - *Mindre god*. Noe høyere fargetall vil opptre i forbindelse med nedbørsepisoder.

Partikkelinnholdet, målt som turbiditet (FTU) tilsvarer klasse V - *Meget dårlig* i nedre deler av elva i 2007. Det ble målt stor spredning i verdiene for turbiditet (fra < 1- 1285 FTU). Klart høyeste verdi ble målt under flomsituasjon først i januar. I øvre del av elva var partikkelinnholdet lavt, < 0,5 FTU (tilstandsklasse I – *Meget god*).

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



Figur 6.7. Turbiditet i nedre del av Leirelva 2007.

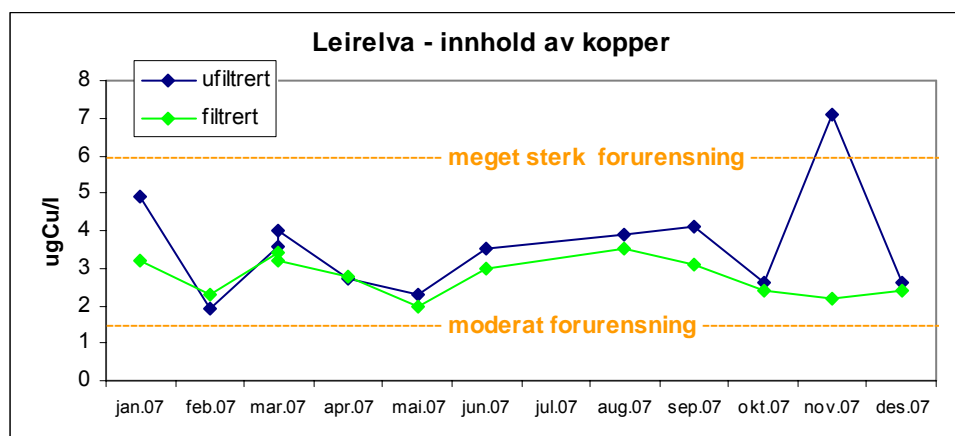
Miljøgifter

I Leirelva har målinger på innhold av flere tungmetaller vært lagt inn i det årlige overvåkingsprogrammet i perioden 2001-2006, jf. Nøst (2007). Til sammen er det i denne perioden tatt nærmere 350 prøver for analyse av innhold av kobber, kadmium, sink, kvikksølv, bly, nikkel, krom og arsen. Analysene er foretatt med høyoppløselig ICP-MC instrument på ufiltrert prøve, dvs. analysert på standard syrekonservert prøve.

Målinger på ufiltrerte prøver i perioden 2001-2006 indikerer at Leirelva tidvis mottar høy belastning av enkelte tungmetaller tilsvarende tilstandsklasse III-V (*markert til meget sterkt forurensset*) 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 forurensset* (jf. Nøst 2007). Enkelte verdier ligger også høyere enn 100 µg/l.

Ettersom kobber (og andre metaller) er giftig for vannlevende organismer, kan slike episoder 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). Vi skulle derfor forvente å finne målbare effekter på tilstanden for laksefisk (alderstruktur og tetthet). Jf. kap 6.10 har tilstanden for laksefisk i Leirelva i samme tidsperiode bedret seg, og er i dag tilfredstillende. Vi kan derfor ikke utelukke at en vesentlig del av tungmetallene som er målt er bundet til partikler, og dermed ikke er biotilgjengelig. Syrekonserveringen av de ufiltrerte prøvene kan bla. ha medvirket til at partikkelbundet metall er blitt utløst. I 2007 ble det derfor analysert 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 hver måned for slike analyser. Generelt ble det i disse prøvene målt lave nivåer for tungmetallene (*moderat forurensset*) og det var godt samsvar mellom ufiltrert og filtrert prøve. For kobber og krom ser vi imidlertid en tendens til at jo høyere nivåene blir dess større avvik blir det mellom ufiltrert og filtrert prøve (jf. **vedlegg 7, figur 6.8**). Datagrunnlaget er foreløpig for lite til å si noe om nivåforskjellene. Målingene vi fortsette i 2008.



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

6.5 Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken

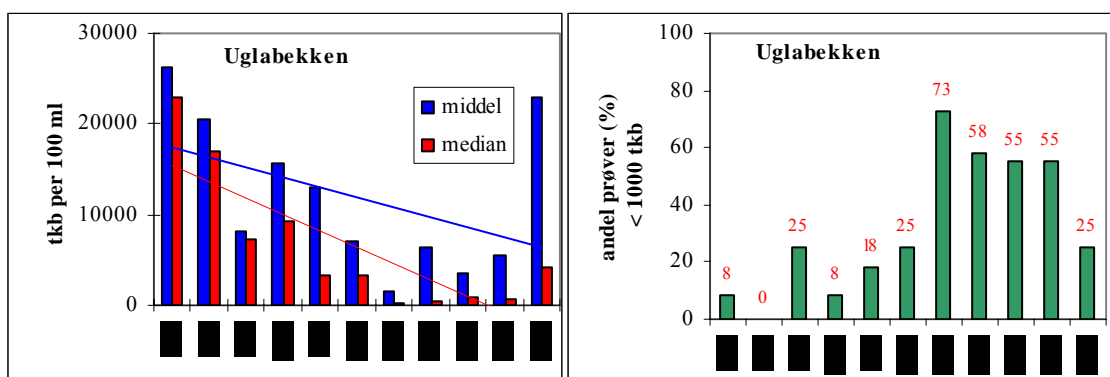
I disse tre bekkene ble det i 2007 tatt månedlige stikkprøver for analyse av bakterieinnhold (tkb) og total fosfor. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 8**.

Bakterieinnhold

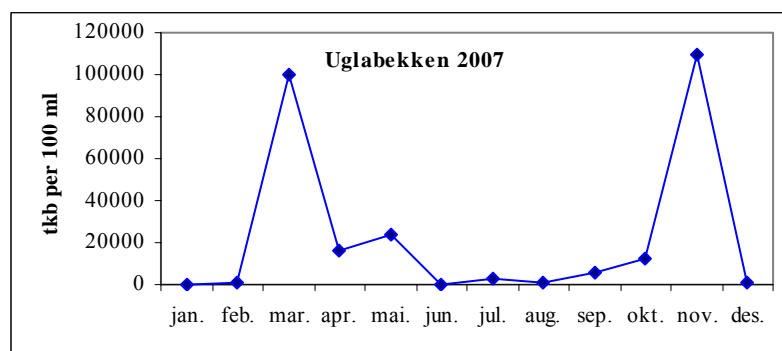
Uglabekken

I 2007 ble det målt svært variable bakterienivåer gjennom året. Særlig dårlig vannkvalitet ble målt i mars og november, 100 000 – 110 000 tkb per 100 ml. Årsaken til første episode var planlagt driftstopp i forbindelse med reparasjonsarbeid på avløpsledning. Høy måling i november skyldtes nedbøverrenning både i overløp og felleskummer. Bakterieinnholdet i Uglabekken i 2007 tilsvarer tilstandsklasse V - *Meget dårlig*.

Tiltak på kloakknettet i området i 2003 resulterte i en markert bedring i vannkvaliteten i Uglabekken utover dette året. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) økte fra 25 % i 2002 til 73 % i 2003. Senere år har vist at bekken fremdeles sliter med å oppnå en stabil situasjon som følge av overløpsepisoder og fortettinger i feltet. Målingene i 2007 viser dette med all tydelighet, med måloppnåelse på bare 25 %.



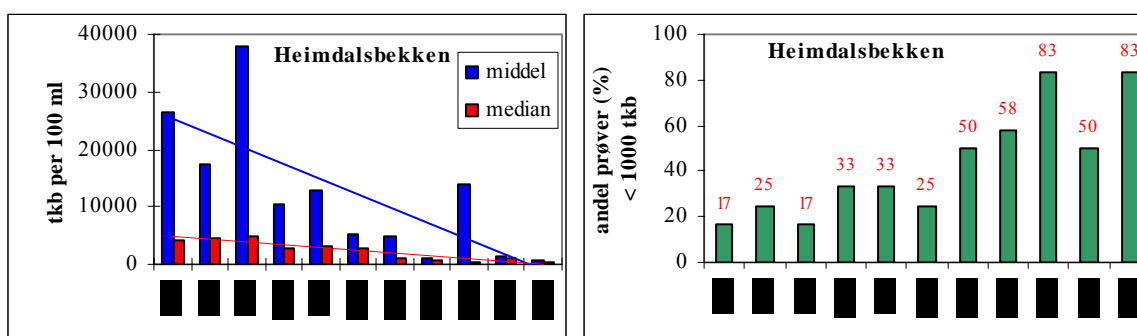
Figur 6.9. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Uglabekken i perioden 1997-2007.



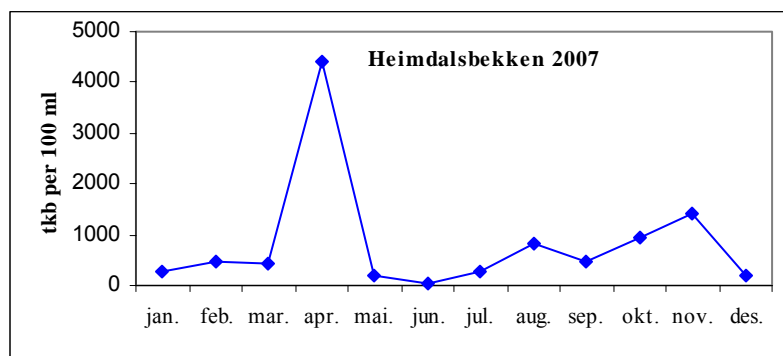
Figur 6.10. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i månedlige prøver i Uglabekken 2007.

Heimdalsbekken

Bekken har gjennom flere år slitt med svært dårlig bakteriologisk kvalitet, men det er påvist en bedring de siste årene som respons på tiltak på avløpsnett. Fremdeles tilsvarende vannkvaliteten tilstandsklasse V - *Meget dårlig*, men bakterienivåene har nå blitt mer stabil og ekstremverdier er blitt sjeldnere. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) har økt, og var i 2007 på 83 %. Klart høyeste måling var i april, 4 400 tkb, som skyldtes en fortetting i Nedre Flatåsvei.



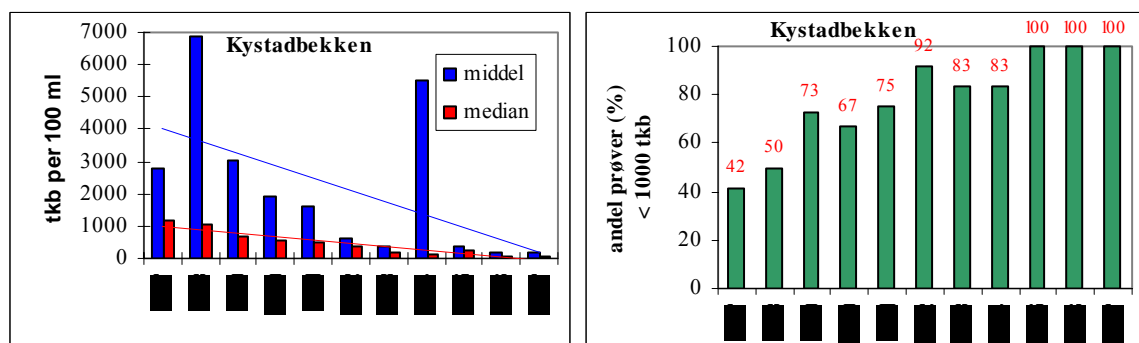
Figur 6.11. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Heimdalsbekken i perioden 1997-2007.



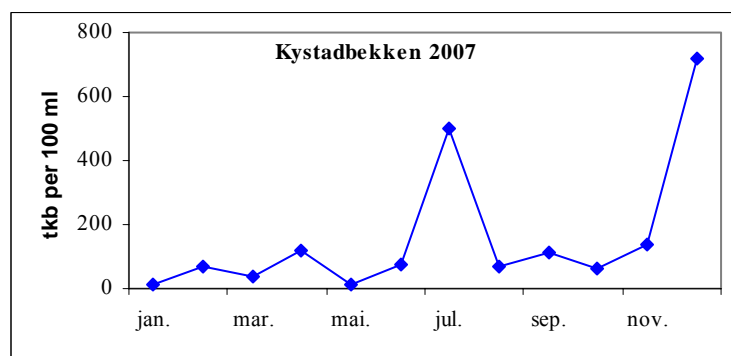
Figur 6.12. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i Heimdalsbekken 2007.

Kystadbekken

Bakterieinnholdet i Kystadbekken ligger betydelig lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Vannkvaliteten tilsvarer tilstandsklasse IV- *Dårlig*. Det har vært en positiv utvikling og stabilisering av nivåene de siste par årene, som også her skyldes tiltak på avløpsnett. Det har vært full (100 %) måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) de siste tre årene.



Figur 6.13. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Kystadbekken i perioden 1997-2007.



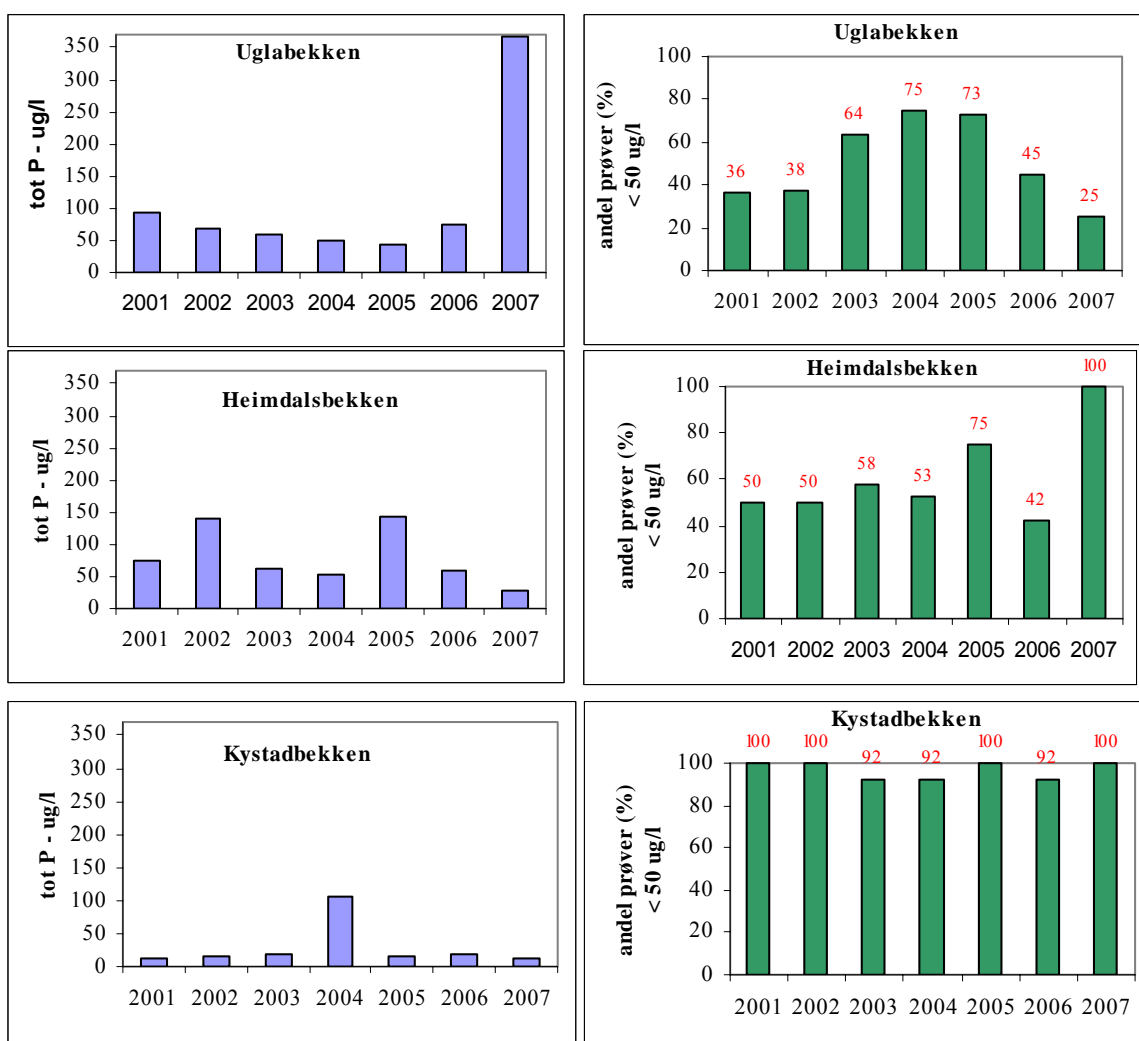
Figur 6.14. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i Kystadbekken 2007.

Fosforinnhold

I 2007 var fosforinnholdet i Uglabekken svært høyt og variabelt. En ekstrem høy verdi ble målt i mars (2900 µg/l). Årsaken var her utlekking av forurenset vann i forbindelse med planlagt driftstans og reparasjonsarbeider på avløpsnett. Under andre perioder gjennom året ble det også målt høye fosfornivåer (200 – 400 µg/l) (vedlegg 8). Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) i Uglabekken i 2007 var lav (25 %), og er det dårligste nivå som er oppnådd i måleperioden 2001-2007. Fosfornivåene tilsvarer tilstandsklasse V - *Meget dårlig* i alle år.

I Heimdalsbekken var målingene i 2007 svært oppløftende. Middelerdien for total fosfor var 29 µg/l, og ingen målinger oversteg 50 µg/l, dvs. 100 % måloppnåelse. Dette er en merkbar bedring i forhold til tidligere år. I 2007 tilsvarer fosfornivåene tilstandsklasse IV – *Dårlig*, i motsetning til tidligere år med tilstandsklasse V – *Meget dårlig*.

Fosfornivåene i Kystadbekken ligger lavere enn de andre to bekkene, og måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd i bekken. Verdiene i 2007 var svært stabile og gunstige; 7 til 18 µg/l. Fosfornivåene tilsvarer tilstandsklasse III – *Mindre god*.



Figur 6.15. Utvikling i innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 µgP/l) i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken i perioden 2001-2007.

6.6 Sørå

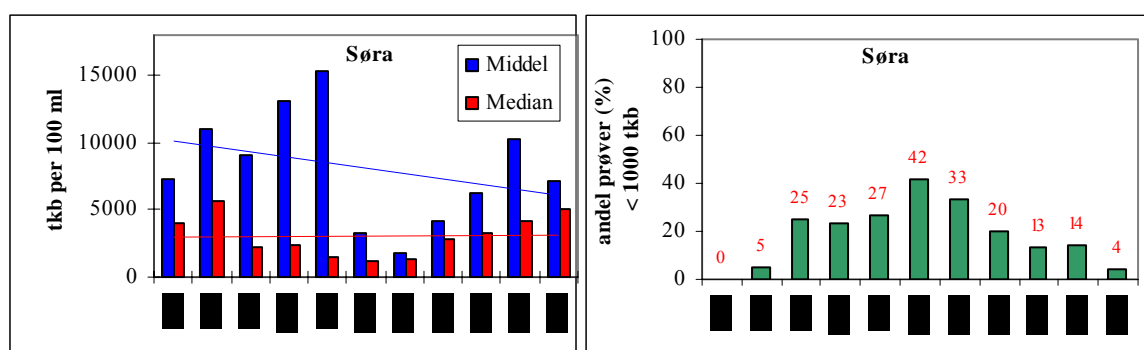
Prøvetakingen i 2007 er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. **Tabell 6.4** angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2007. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 9**.

Tabell 6.4. Vannkvalitet i Sørå i 2007 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier.

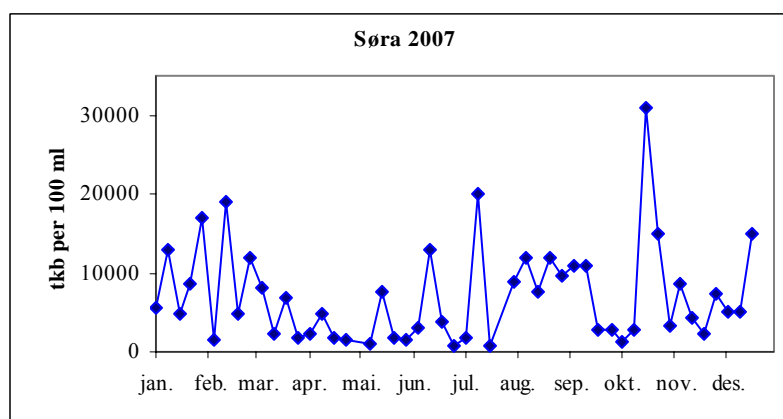
SØRA målestasjon							
Virkingstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	7148	5000	15000	31000	810	V-meget dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	159	122	259	800	3	V-meget dårlig
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	59	51	112	147	21	IV- dårlig
Partikler	turbiditet (FTU)	66	30	126	905	6	V-meget dårlig

Bakteriologiske forhold

Sørå har dårlig bakteriologisk vannkvalitet og periodevis kan det forekomme meget høye bakterienivåer. Vannkvaliteten er overvåket årlig siden 1997, og det har ikke skjedd noen klare endringer i forurensningssituasjonen. En bedring i nivåene ble riktignok registrert fram mot 2002/2003, men senere års målinger viser igjen en økning. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) i 2007 var svært lav, bare 4 %. Vi må tilbake til 1998 for å finne tilsvarende lav måloppnåelse. Omkring 30 % av prøvene i 2007 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 bakterieinnhold i 2007 ble målt 16. oktober med 31 000 tkb per 100 ml.



Figur 6.16. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse(prøver < 1000 tkb) i Sørå i perioden 1997-2007.

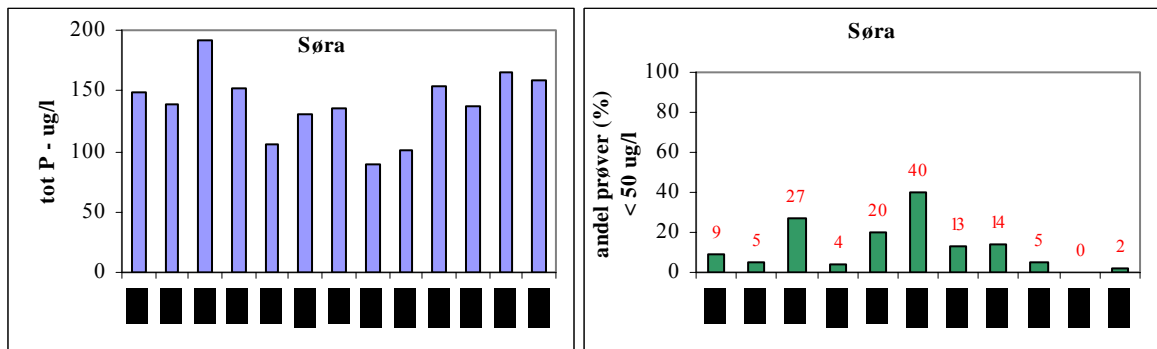


Figur 6.17. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i Sørå 2007.

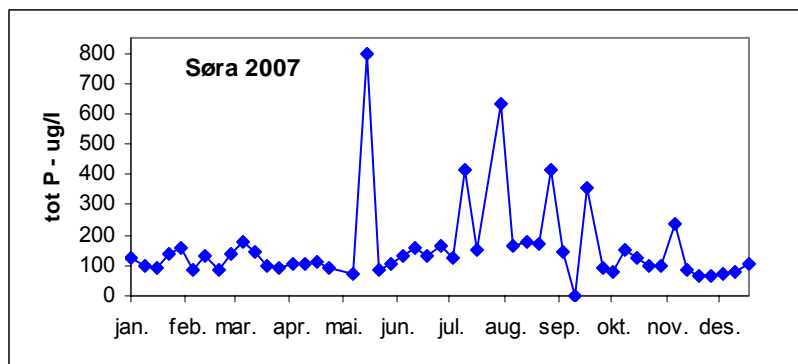
Kjemiske forhold

Næringssaltinnholdet (total fosfor)

Søra har stor belastning av næringsalter. Årsmidler for total fosfor har gjennom ti-årsperioden 1997-2007 variert mellom 90 og 190 µg/l. I 2007 var årsmiddel 159 µg/l, med variasjonsbredde fra 3 til 800 µg/l. 10 % av prøvene har verdier høyere enn 200 µg/l, og viser at svært høye nivåer av fosfor ikke er uvanlig. Disse nivåene opptrer i forbindelse med større nedbørmengder og stor vannføring i bekken. Årlig måloppnåelse for fosfor (prøver < 50 µgP/l) er gjennomgående lav. I 2007 lå bare 1 av 49 målinger (2 %) lavere enn 50 µg/l.



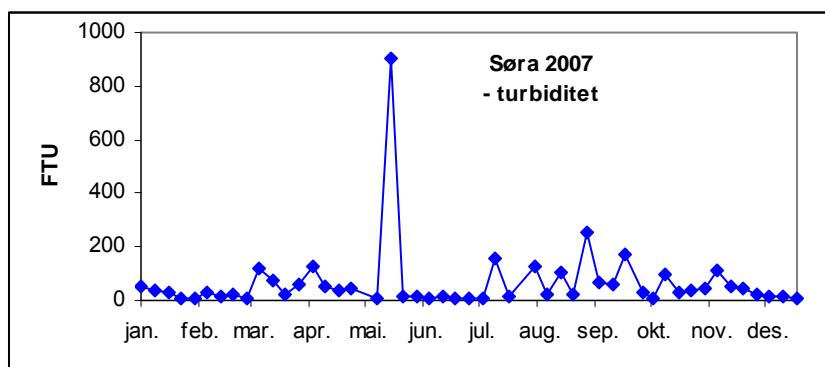
Figur 6.18. Innhold av total fosfor og grad måloppnåelse (%) i Søra i perioden 1997-2007.



Figur 6.19. Innhold av total fosfor i Søra 2007.

Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Søra har periodevis høyt innhold av organiske stoffer og partikler. I 2007 var middelverdien for fargetall (organisk stoff) 59 mg Pt/l, som tilsvarer tilstandsklasse IV-*Dårlig*. Partikkelinnholdet er høyt og tilsvarer klasse V - *Meget dårlig*. Alle målte verdier for turbiditet i 2007 ligger høyere enn 5 FTU, som er grensen for *Meget dårlig* vannkvalitet (jf. SFT 1997). Årsmiddel for turbiditet var 66 FTU. Det har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.



Figur 6.20. Turbiditet i Søra 2007.

6.7 Lykkjebekken

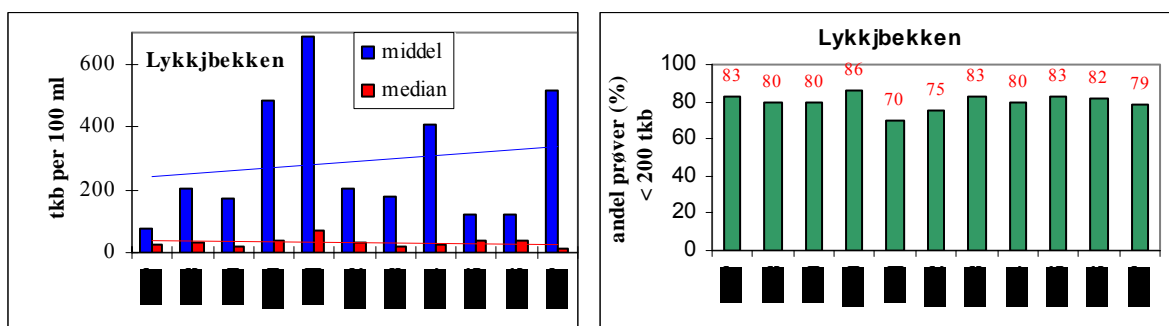
Prøvetakingen i 2007 er basert på ukentlige prøver med analyser av bakteriologiske og kjemiske parametre. **Tabell 6.5** angir klassifisering av vannkvalitetstilstand i 2007. Enkeltresultater er gitt i **vedlegg 10**.

Tabell 6.5. Vannkvalitet i Lykkjebekken i 2007 sammenholdt med SFT's vannkvalitetskriterier.

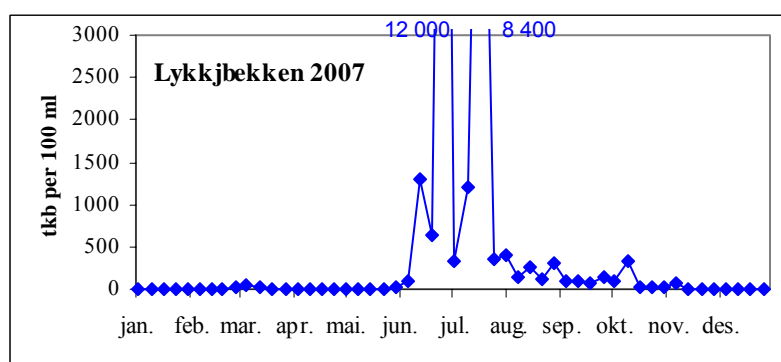
LYKKJEBEKKEN målestasjon							
Virkningstype	Parametre	Middel	Median	90-persentil	Maks	Min	Klasse
Tarmbakterier	tkb (x/100 ml)	513	14	395	12000	0	IV- dårlig
Næringssalter	tot P µg P/l	41	16	38	690	8	IV- dårlig
Organisk stoff	fargetall mg Pt/l	53	47	84	158	24	IV- dårlig
Partikler	turbiditet (FTU)	2,4	1,2	3,4	26	0,4	IV- dårlig

Bakteriologiske forhold

Målingene i 2007 viser i likhet med tidligere år stabilt lave verdier for tarmbakterier gjennom vinteren fram til mai/juni, stort sett lavere enn 100 tkb. Utover sommeren måles mer variable bakterienivåer som respons på avrenning fra landbruksaktivitet i området. Det ble påvist fire episoder med verdier > 1000 tkb i månedene juni og juli. Særlig høyt bakterieinnhold ble målt 27. juni (12 000 tkb). Også 18. juli ble det målt høyt bakterieinnhold (8 400 tkb). Sistnevnte ble målt i forbindelse med periode med store nedbørsmengder, og følgelig stor avrenning fra feltet. Høyeste verdi (målt 27. juni) ble imidlertid målt i en tørrværsperiode og indikerer lokalt forurensningsutslipp. En tilsvarende, men langt svakere respons, ble også målt på samme tidspunkt i 2006. Kildene er ukjent, men det kan være grunn til å følge opp om det visse aktiviteter i området innenfor det aktuelle tidsrommet i siste halvdel av juni som kan være potensielle forurensningskilder. Utover høsten normaliserte bakterienivåene seg igjen. Hvert år i måleperioden 1997-2007 følger noenlunde samme variasjonsbilde gjennom året. Måloppnåelsen (prøver < 200 tkb) har variert mellom området 70-85 %, og verdier mellom 1000 og 2000 tkb opptrer hvert år.



Figur 6.21. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 200 tkb) i Lykkjebekken i perioden 1997-2007.

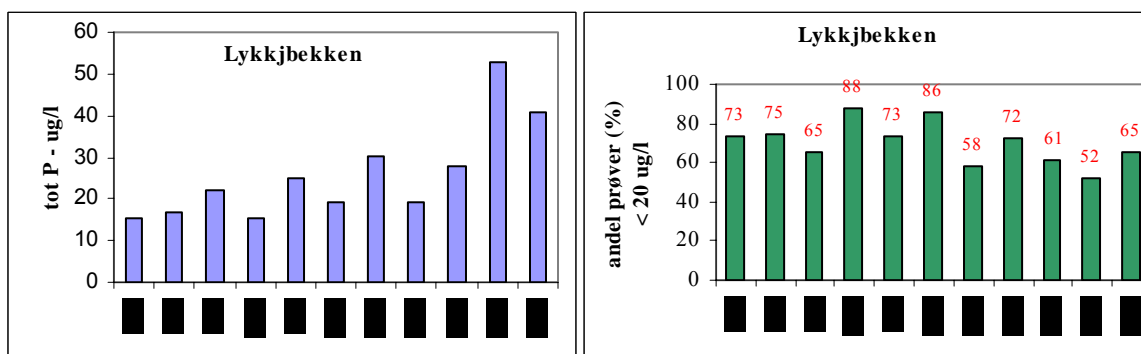


Figur 6.22. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i Lykkjebekken 2007.

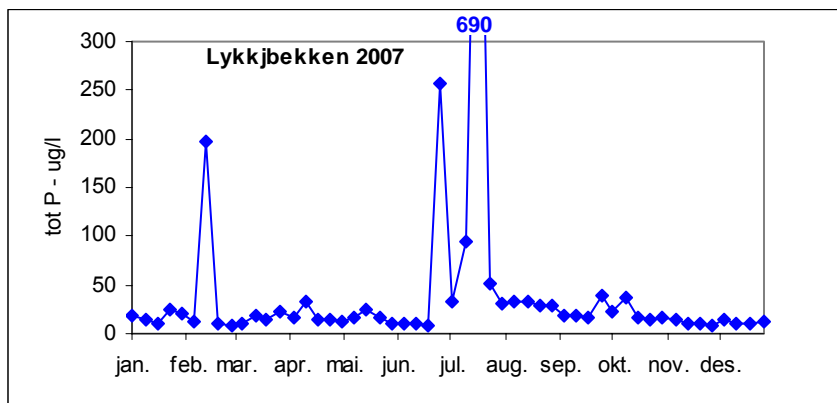
Kjemiske forhold

Næringssaltinnholdet (total fosfor og nitrogen)

Fosfornivåene i Lykkjebekken de to siste to årene (2006 –2007) har vært høyere enn tidligere år i måleperioden 1997-2007. Måloppnåelsen (prøver < 20 µg/l) er fremdeles for dårlig; 65 % i 2007. Årsmiddel i 2007 var 41 µg/l og tilsvarer tilstandsklasse IV - *Dårlig*. Variasjonene i målingene var svært stor, fra 8 til 690 µg/l. Høyeste verdi ble målt under ekstremnedbørsperiode 18. juli (døgnnedbør Risvollan: 43 mm). Også andre høye nivåer ble målt (200-250 µg/l) i februar og juni. Begge disse målingene ble foretatt under lengre tørrværsperioder, noe som tyder på at det har vært et lokalt forurensningsutslipp i feltet.



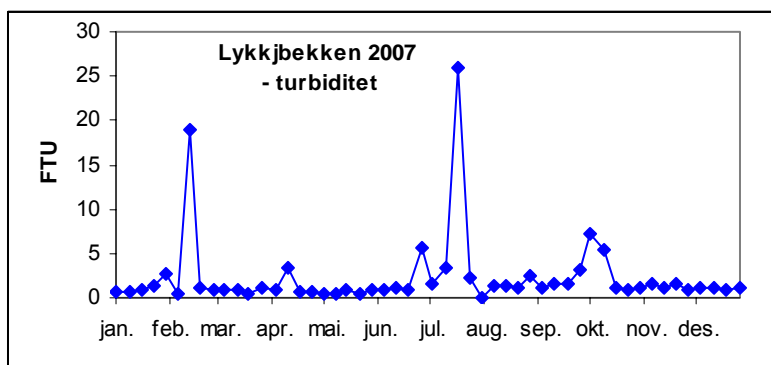
Figur 6.23. Innhold av total fosfor (tot P) og grad måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997-2007.



Figur 6.24. Innhold av total fosfor i Lykkjebekken 2007.

Organiske stoffer (fargetallet) og partikler (turbiditet)

Innholdet av organiske stoffer og partikler tilsvarer i 2007 tilstandsklasse IV - *Dårlig*. Dataene viser i likhet med tidligere år at vi periodevis kan få store utslag i nivåene. Partikkelinnhold lå i 2007 stort sett lavere enn 2 FTU, men høye nivåer over 20 FTU ble også målt. Fargetallet varierte mellom 24 og 158 mgPt/l. Generelt har ikke vært noen større endringer i innholdet av organiske stoffer og partikler de senere år.



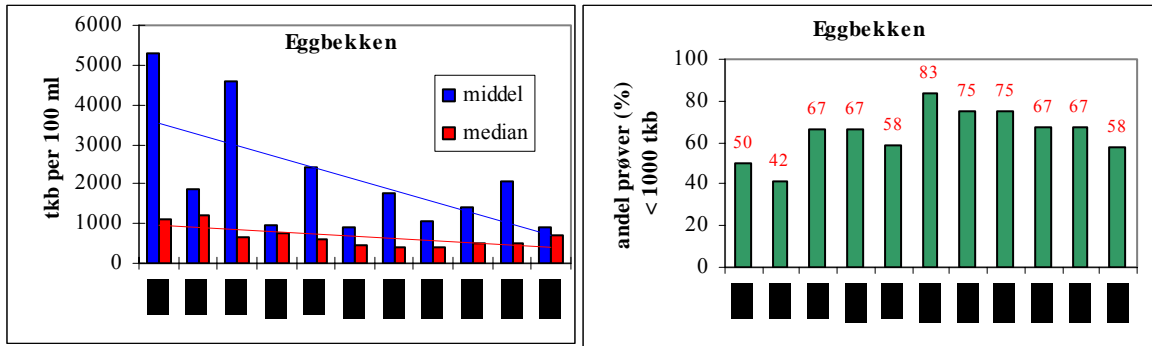
Figur 6.25. Turbiditet i Lykkjebekken 2007.

6.8 Eggbekken

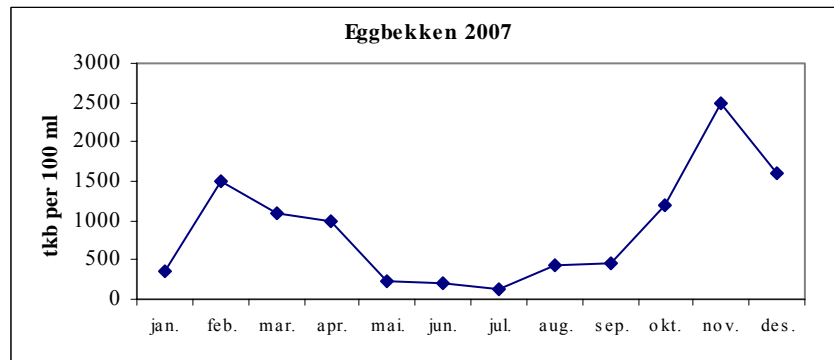
Eggbekken er sidebekk til Gaula (jfr. **kart 3 i vedlegg**). Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser, og fra 2001 analyser av total fosfor.

Målingene viser at bekken periodevis mottar høy belastning av bakterier. I alle år tilsvarer den bakteriologiske vannkvaliteten tilstandsklasse V - *Meget dårlig*. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) økte fra 50 % i 1997 til 83 % i 2002. Senere har måloppnåelsen gradvis blitt dårligere, med 58 % i 2007. Enkeltmålingene i 2007 (**vedlegg 8**) er likevel mindre variabel sammenliknet med målinger de siste 4-5 årene. Klart høyeste verdi i 2007 ble målt til 2500 tkb, mens det f.eks i 2006 og 2005 ble målt nivåer omkring 10 000 tkb.

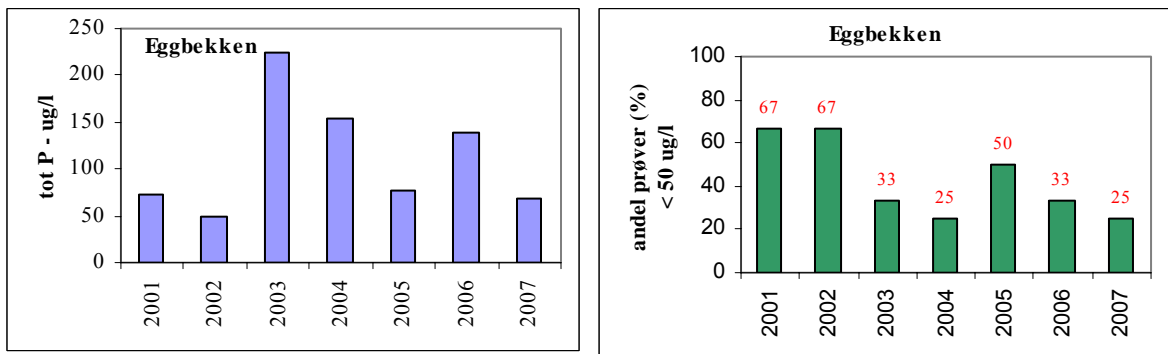
Eggbekken også har høyt innhold av næringssalter. Årlig tilsvarer innholdet av fosfor tilstandsklasse V- *Meget dårlig*. Fosfornivåene er fremdeles svært variabel, og måloppnåelsen (prøver < 50 µgP/l) er lav; bare 25 % i 2007. Årsmiddel var 69 µg/l med variasjonsbredde 24-114 µg/l.



Figur 6.26. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Eggbekken.



Figur 6.27 Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i Eggbekken 2007.



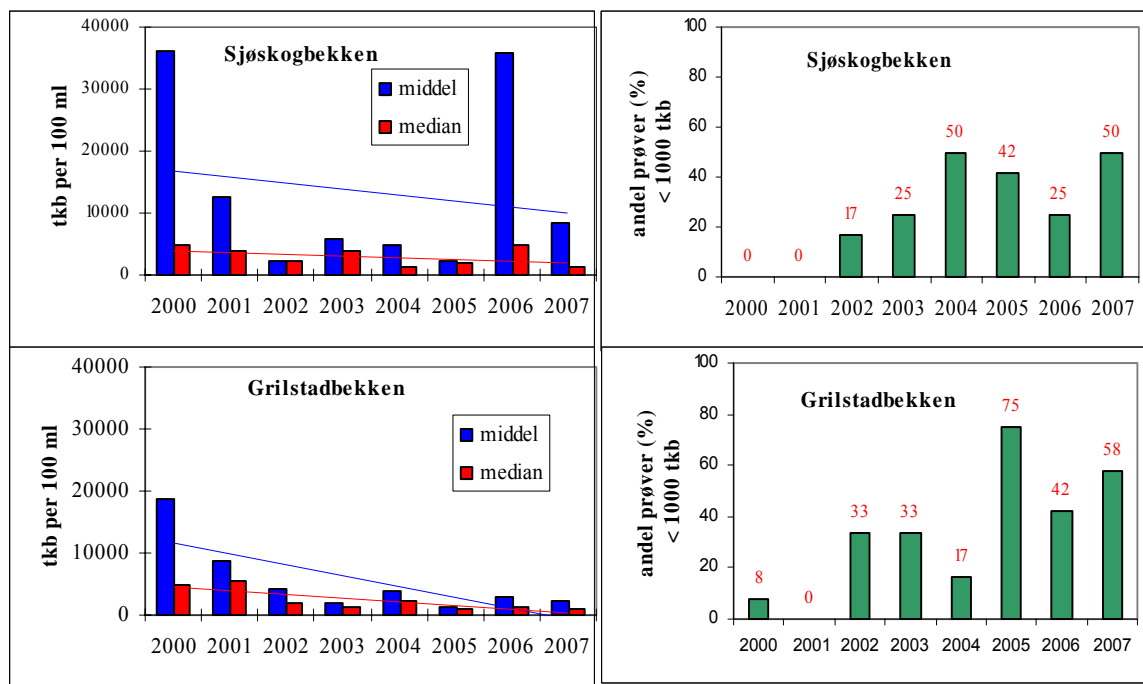
Figur 6.28. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Eggbekken.

6.9 Sjøskogbekken, Grilstadbekken, Leangenbekken, Vikelva og Ilabekken

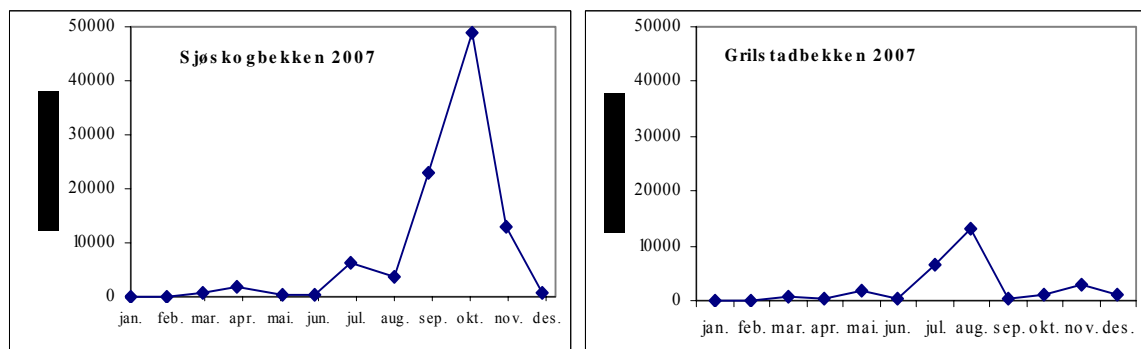
Sjøskogbekken og Grilstadbekken

Begge bekkene har i flere år vært preget av store variasjoner i bakterieinnholdet. Særlig gjelder dette i Sjøskogbekken, der høye bakterienivåer i første rekke skyldes avrenning fra landbruk. En markert bedring i måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Sjøskogbekken ble påvist fra 2001 til 2004 (fra 0-50 %), men senere har måloppnåelsen vært ujevn. I 2007 var måloppnåelsen igjen på 50 %. Høye bakterienivåer ble målt utover høsten i forbindelse med nedbør og avrenning fra landbruk (**figur 6.30**).

I Grilstadbekken har forbedringstiltak på avløpsnett gitt en markert økning i måloppnåelsen m.h.t. bakterier fram mot 2005 (fra 0 -75 %). Målingene i 2006 og 2007 viser at situasjonen fremdeles er labil, med måloppnåelse bare på h.h.v. 42 og 58 %. Høy måling i august 2007 (13 000 tkb) skyldtes fortetning ved NTNU, Dragvoll. Det forventes at tiltakene som nå utføres på avløpsnett vil gi bedre stabilitet i vannkvaliteten i årene fremover.



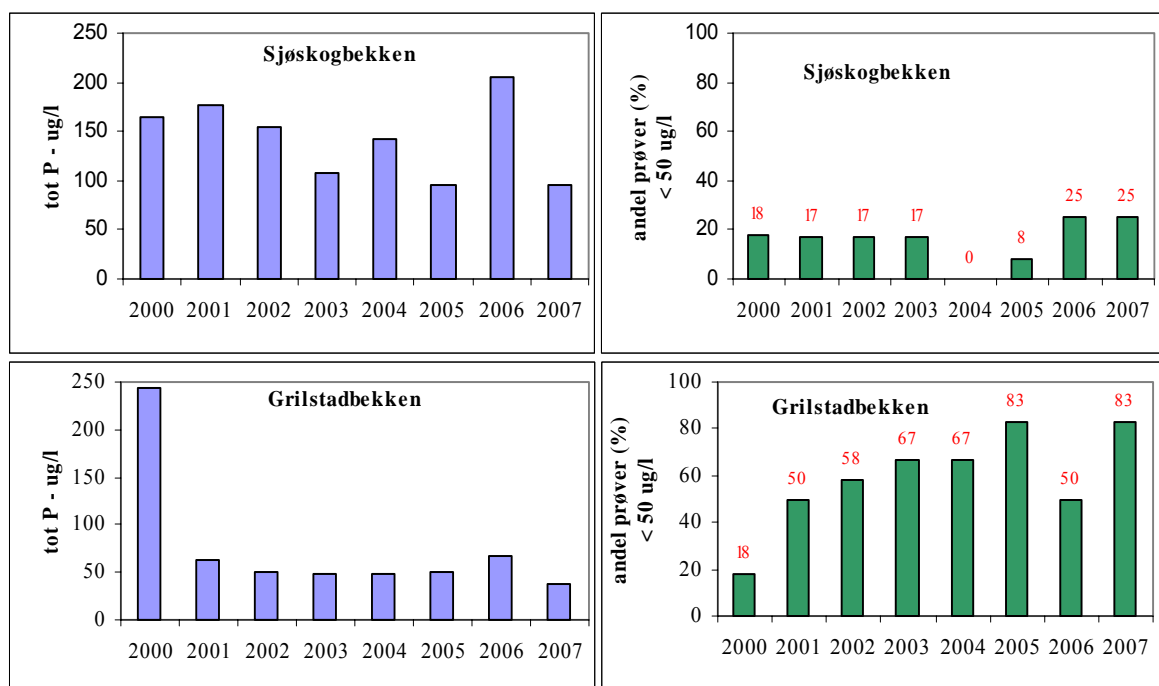
Figur 6.29. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse(prøver < 1000 tkb) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken.



Figur 6.30 Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken 2007.

Fosfornivåene i Sjøskogbekken er fremdeles høye og variable og vannkvaliteten tilsvarer dårligste tilstandsklasse V – *Meget dårlig*. Årsmiddel i 2007 var 96 ug/l og enkeltmålingene varierte fra 45 – 211 ug/l (**vedlegg 8**). Måloppnåelsen (prøver < 50 ug/l) er lav; 25 % i 2007.

I Grilstadbekken har fosfornivåene stabilisert seg på et klart lavere nivå enn i Sjøskogbekken etter år 2000. Årsmiddel i 2007 på 38 ug/l var det laveste som er målt i perioden 2000 –2007. Vannkvaliteten i forhold til fosforinnhold tilsvarer også for første gang bedre enn *dårligste tilstandsklasse - V*, nå i klasse IV – *Dårlig*. Måloppnåelsen for fosfor i Grilstadbekken har økt markert etter år 2000, og var i 2007 på 83 %. Det forventes at fosfornivåene fremover vil stabilisere seg på en gunstig nivå som respons på tiltak på avløpsnettets de siste par årene.

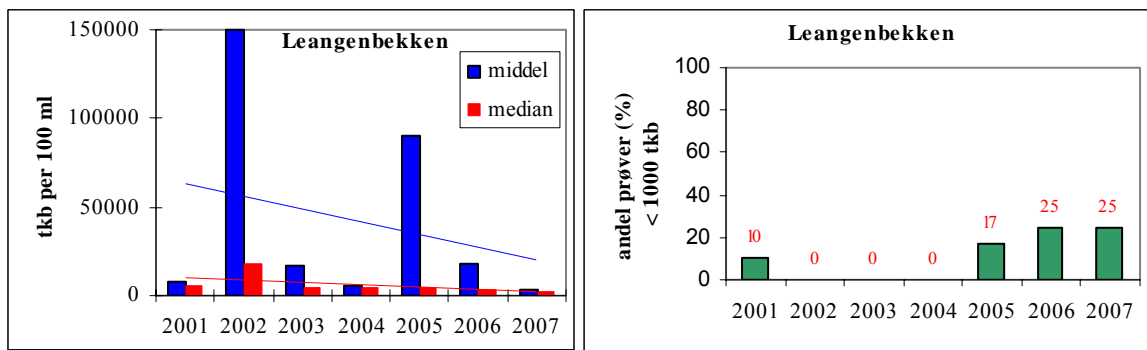


Figur 6.31. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Sjøskogbekken og Grilstadbekken.

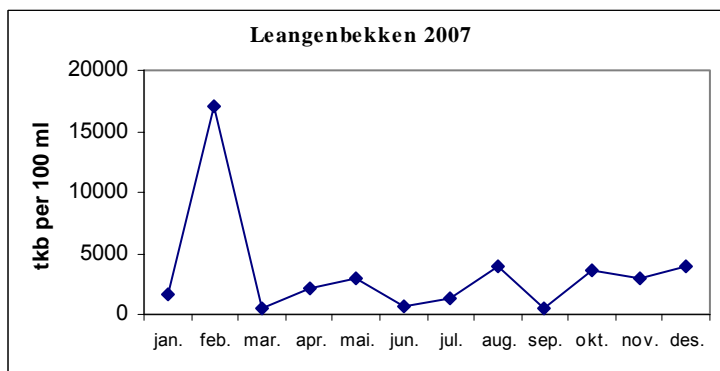
Leangenbekken

Vannkvaliteten er generelt dårlig, og målingene i 2007 viser at det fremdeles kan forekomme store variasjoner i verdiene både for tarmbakterier og fosfor. Bekken er sårbar ovenfor nedbørsepisoder, noe som kommer til uttrykk i varierende styrke i målingene fra år til år. Ingen ekstremnivåer av bakterier (> 100 000 tkb) ble målt i 2007. Høyeste målte bakterieinnhold i februar (17 000 tkb) skyldtes overrenning fra Tungaveien 34. Måloppnåelsen (prøver <1000 tkb) har økt de siste årene, men er fremdeles lav, kun 25 % i 2006 og 2007.

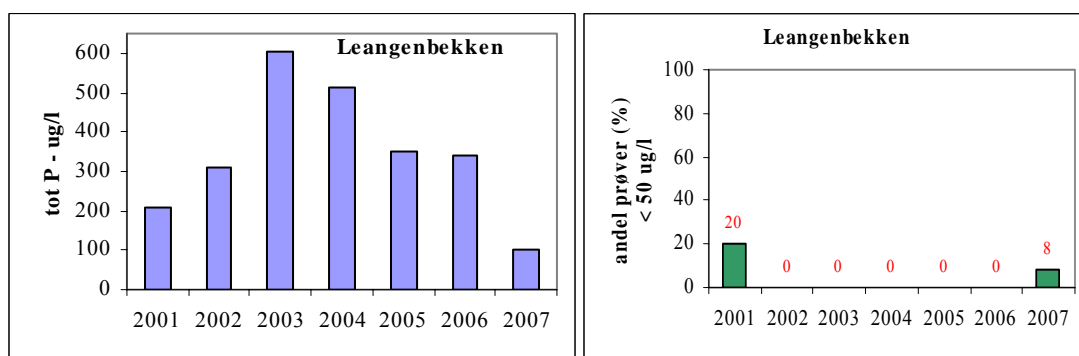
Fosfornivåene er fremdeles høye, men målingene de siste årene tyder på klar bedring. Årsmiddelet i 2007 på 104 ug/l, er likevel betydelig høyere enn grensen på 50 ug/l gjeldende for tilstandsklasse V – *Meget dårlig* (SFT 1997). Måloppnåelse m.h.t. fosforinnhold (prøver < 50 ug/l) var i 2007 bare på 8 %.



Figur 6.32. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Leangenbekken.



Figur 6.33 Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i Leangenbekken 2007.

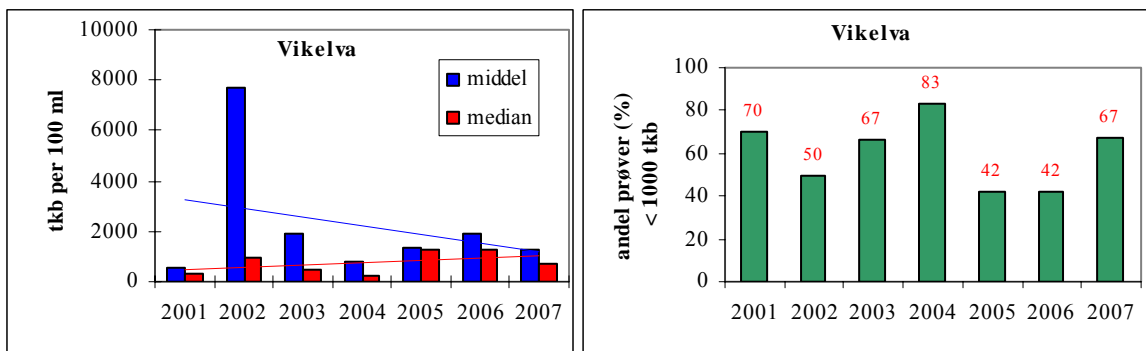


Figur 6.34. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Leangenbekken.

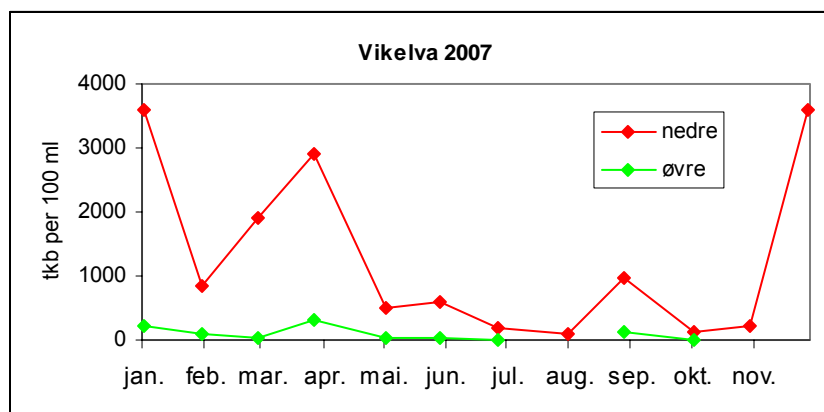
Vikelva

I nedre deler av Vikelva måles det periodevis høye nivåer av tarmbakterier og fosfor. Den bakteriologiske vannkvaliteten tilsvarer den dårligste tilstandsklasse V – *Meget dårlig* i hele måleperioden 2001 – 2007. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) i denne perioden varierer mellom 42 og 83 %. I 2007 var måloppnåelsen på 67 %.

I 2007 ble prøveomfanget i Vikelva økt ved at det ble opprettet et målepunkt ovenfor Peterson Fabrikker. Dette for å ha et grunnlag for å vurdere forurensningsbidrag fra fabrikkområdet. **Figur 6.36** viser at det er store forskjeller i den bakteriologiske vannkvaliteten mellom disse to målepunktene. På den øvre stasjonen varierte målingene mellom 0 og 320 tkb. På nedre stasjon ble det i 2007 målt bakterietall opptil 3600 tkb. Dette viser at det ikke er tilfredstillende løsninger for kloakken fra fabrikkområdet.

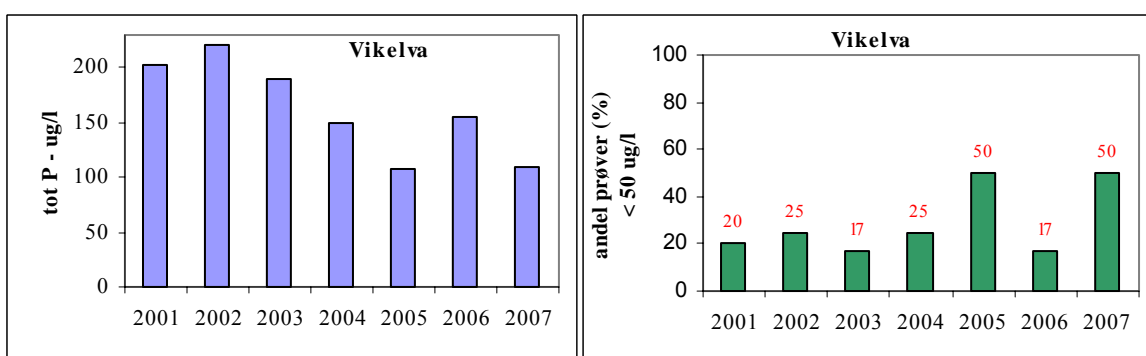


Figur 6.35. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Vikelva.

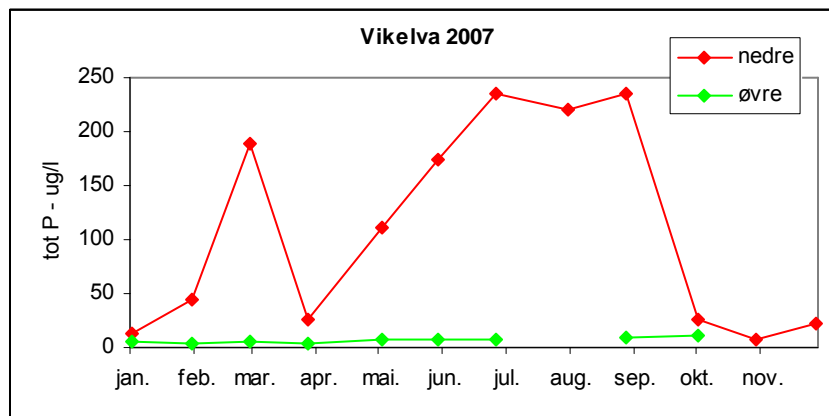


Figur 6.36. Bakterieinnhold (tkb per 100 ml) i nedre og øvre Vikelva 2007. NB. prøver fra øvre stasjon mangler i månedene aug., nov. og des.

I nedre del av Vikelva har årsmidler for fosforinnhold ligget mellom 108 og 200 $\mu\text{g/l}$, som er høye nivåer. Målingene tyder likevel på at det har skjedd en reduksjon i fosfornivåene de siste 5 årene. Variasjonsbredden for total fosfor i 2007 var 8 - 236 $\mu\text{g/l}$, med årsmiddel 109 $\mu\text{g/l}$ (tilstandsklasse V – *Meget dårlig*). Måloppnåelsen (prøver < 50 $\mu\text{g/l}$) var 50 %. På den øvre stasjonen ble det målt lave og stabile fosfornivåer, 4 - 11 $\mu\text{g/l}$ – tilstandsklasse II – *God* (figur 6.38).



Figur 6.37. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 $\mu\text{g/l}$) i Vikelva.

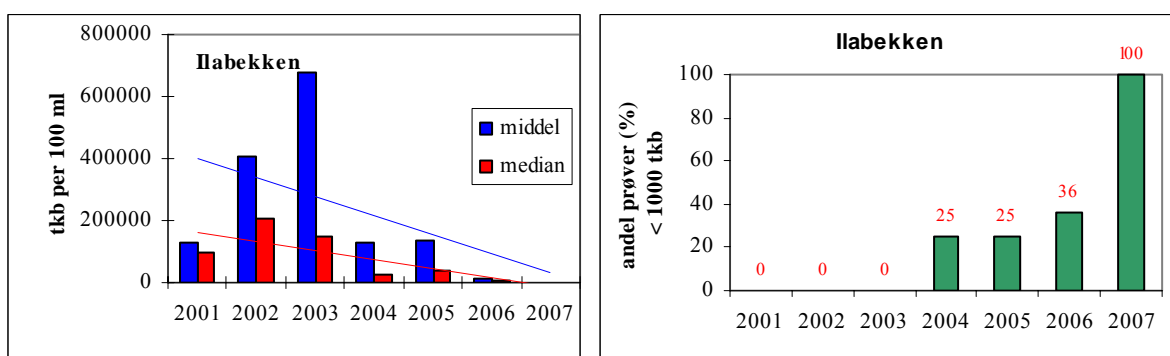


Figur 6.38 Innhold av total fosfor i nedre og øvre Vikelva 2007. NB. prøver fra øvre stasjon mangler i månedene aug., nov. og des.

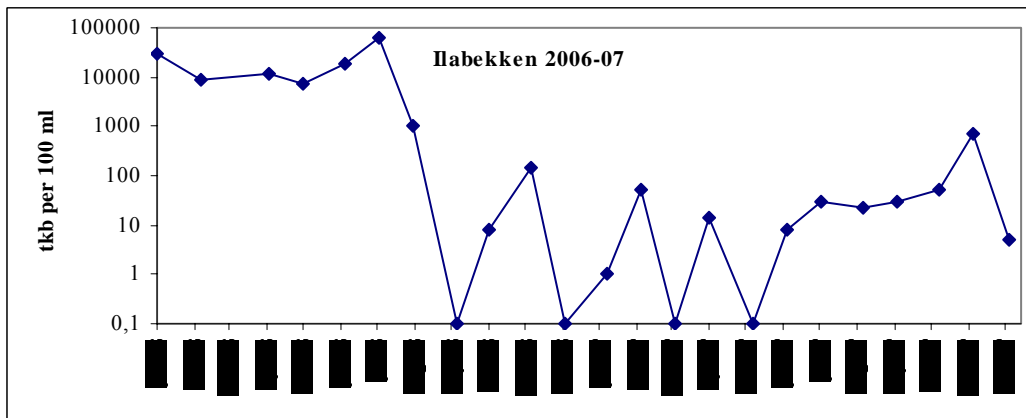
Ilabekken

Den nedre og lukkede del av bekken har i mange år vært preget av store tilførsler av urensset kloakk. Periodevis svært høye nivåer av både tarmbakterier og fosfor har derfor vært vanlig å måle. I løpet av 2006 har kloakktilførslene blitt sanert og bekken gjenåpnet med tilførsler av friskt vann fra øvre deler av vassdraget. Målingene etter sommeren 2006 avspeiler derfor et klart skille i vannkvaliteten i bekken. En markert bedring med gunstige nivåer av tarmbakterier og fosfor ble målt utover høsten 2006. Målingene i 2007 viser at Ilabekken nå fremstår som en bekk med stabil og god vannkvalitet. Full måloppnåelse ble målt for bakterieinnhold. Med unntak av en måling i november på 680 tkb, lå alle målingene omkring 50 tkb eller lavere. Dette betyr at bekken i 2007 holder god badevannskvalitet (jf. kap.5.1).

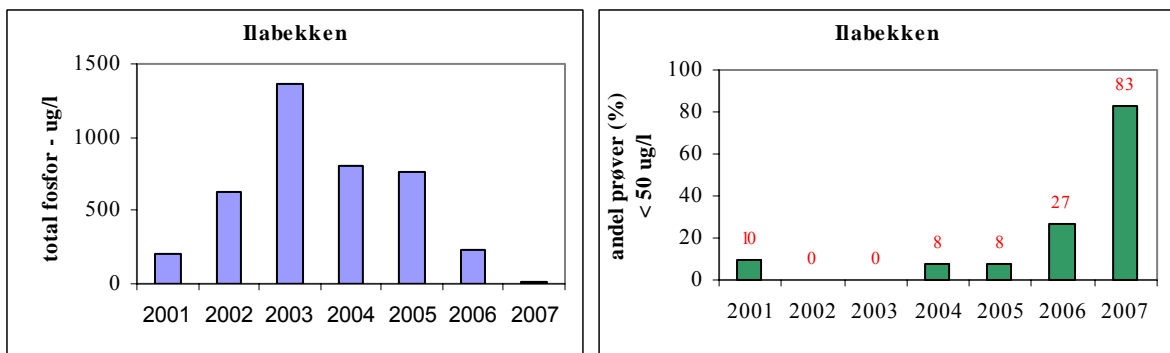
Innholdet av fosfor ligger i 2007 på et helt annet nivå enn tidligere år, med et årsmiddel 19 $\mu\text{g/l}$, sammenliknet med nivåer fra høyere enn 200 $\mu\text{g/l}$ opptil nivåer større enn 1000 $\mu\text{g/l}$ tidligere år. Måloppnåelsen (prøver < 50 $\mu\text{g/l}$) var i 2007 på 83 %, ettersom 2 av 12 målinger lå i nivået 55 – 58 $\mu\text{g/l}$. Det forventes at bekken fremover vil få full måloppnåelse for fosforinnhold.



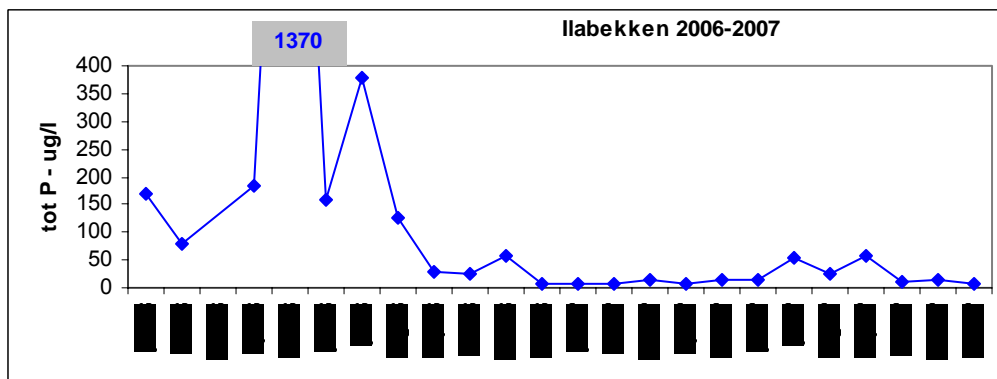
Figur 6.39. Innhold av tarmbakterier (tkb) og grad av måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) i Ilabekken.



Figur 6.40 Bakteriinnhold (tkb per 100 ml) i Ilabekken 2006 og 2007.
Merk: logaritmisk skala



Figur 6.41. Innhold av total fosfor og grad av måloppnåelse (prøver < 50 ugP/l) i Ilabekken,



Figur 6.42. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) i Ilabekken 2006-2007.

6.10 Biologiske undersøkelser i bekker

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. Fokuset bør helst være på arts- og slektsnivå, men også karakterisering på gruppenivå kan være hensiktsmessig (jf. Bongard & Aagaard 2006 og IKS rapport under arbeid). 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.

Våre vurderinger i undersøkte bekker i 2007 er basert en slik tilnærming som nevnt over, og følger samme innsamlingsmetodikk angitt i Bongard & Aagaard (2006) og IKS-rapport (under arbeid). Undersøkelsene er primært gjennomført i to perioder (vår og høst), men i enkelte bekker er prøver kun tatt i en periode.

Følgende 14 bekker er det tatt prøver i;

- **tilløpsbekker til Nidelva** (Kvetabekken, Steindalsbekken, Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken)
- **bekker øst for byen** (Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva)
- **bekker som drenerer til Gaula** (Søra og Eggbekken)
- **bekker ved Jonsvatnet** (Lykkjebekken)
- **Ilabekken**

En vurdering av den økologiske tilstand i den enkelte bekk basert på bunndyrfaunaen er gitt i **tabell 6.6**. Klassifiseringen følger EU's vanddirektivs fem nivåer for økologisk status, dvs. *Meget god*, *God*, *Moderat*, *Dårlig* og *Meget dårlig* (jf. IKS-rapport under arbeid). Artslister er gitt i **vedlegg 11** og **12**. Bunndyrundersøkelsene er utført av Miljøenheten i samarbeid med Feltbio.

Tilløpsbekker til Nidelva

Kvetabekken og Steindalsbekken

Bunndyrfaunaen i begge bekkene framstår som meget påvirket, med lav artsdiversitet og dominans av de mest tolerante bunndyrgruppene som fåbørstemark og fjærmygg. Tetthet og mangfold av EPT-arter er lavt, og domineres av tolerante arter. Den økologiske tilstanden basert på bunndyr vurderes som *Meget dårlig* i begge bekkene.

Leirelva

Øvre deler har en rik og variert bunndyrfauna, og framstår som lite påvirket. Bunndyrtettheten er relativt høy. Døgn- og steinfluer er dominerende bunndyrgrupper, med innslag av forurensningsfølsomme arter. Den økologiske tilstanden vurderes her som *God*. Bunndyrfaunaen nedover vassdraget forstyrres i økende grad på grunn av forurensningsbelastning. Tetthet og artsdiversitet reduseres betydelig, og i nedre deler av elva er dominerende bunndyrgrupper gravende og detritusspisende former som fjærmygg og fåbørstemark. Den økologiske tilstanden i nedre del er *Dårlig* til *Meget dårlig*. Svært lav tetthet av EPT-arter i de nedre deler av elva er sannsynligvis ikke et resultat av egen produksjon i dette elveavsnittet, men tilførsel av dyr fra øvre deler.

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. Døgnfluer er fraværende, og bare en art steinflue og vårflue er registrert. Den økologiske tilstanden vurderes som *Meget dårlig*.

Heimdalsbekken

Bunndyrfaunaen er betydelig forskyvet mot svært tolerante bunndyrgrupper som tovinger og fåbørstemark, noe som indikerer at bekken er sterkt påvirket. Artsdiversiteten er lav. Steinfluer er ikke påvist, mens døgn- og vårfluer finnes i relativt lav tetthet. Den økologiske tilstanden vurderes som *Meget dårlig*.

Kystadbekken

Bunndyrfaunaen har meget høy tetthet, og artsdiversiteten er moderat. Dominerende bunndyrgruppe er døgnfluer i slekten Baetis, der arten *B. rhodani* dominerer sterkt. *B. rhodani* kan karakteriseres som "Norges vanligste døgnflue". Oppblomstring av tolerante enkeltarter som dette og bunndyrfaunaen forøvrig indikerer at bekken er noe påvirket. Den økologiske tilstanden vurderes som *Moderat*.

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

NAVN PÅ BEKK	ØKOLOGISK TILSTAND
Tilløpsbekker til Nidelva	
<i>Kvetabekken, nedre del</i>	Meget dårlig
<i>Kvetabekken, midtre del</i>	Meget dårlig
<i>Steindalsbekken, nedre del</i>	Meget dårlig
<i>Leirelva, nedre del</i>	Dårlig
<i>Leirelva, midtre del</i>	Moderat
<i>Leirelva, øvre del</i>	God
<i>Uglabekken</i>	Meget dårlig
<i>Heimdalsbekken</i>	Meget dårlig
<i>Kystadbekken</i>	Moderat
Bekker øst for byen	
<i>Leangenbekken, nedre del</i>	Meget dårlig
<i>Grilstadbekken, nedre del</i>	Meget dårlig
<i>Grilstadbekken, øvre del</i>	Meget dårlig
<i>Sjøskogbekken, nedre del</i>	Meget dårlig
<i>Vikelva, nedre del</i>	Meget dårlig
<i>Vikelva, øvre del</i>	Dårlig
Bekker som drenerer mot Gaula	
<i>Søra, nedre del</i>	Meget dårlig
<i>Søra, øvre del</i>	Dårlig
<i>Eggbekken, nedre del</i>	Dårlig
<i>Eggbekken, øvre del</i>	Dårlig
Bekker ved Jonsvatnet	
<i>Lykkjebekken</i>	Moderat
Ilabekken	
<i>Ilabekken, nedre del</i>	Dårlig
<i>Ilabekken, midtre del 1</i>	God
<i>Ilabekken, midtre del 2</i>	Dårlig
<i>Ilabekken, øvre del</i>	God

Bekker øst for byen

Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken og Vikelva

Alle fire undersøkte bekker har en bunndyrfauna som indikerer betydelig forurensningspåvirkning, særlig i nedre del (økologisk tilstand *Meget dårlig*).

Leangenbekken har meget lav tetthet og diversitet av EPT-arter. Steinfluer og vårfluer er ikke påvist, og tolerante bunndyrgrupper dominerer. Sjøskogbekken har noe bedre diversitet sammenlignet med Leangenbekken, og tettheten av EPT-arter er høyere. Bunndyrprøvene i Grilstadbekken indikerer at vassdraget kan være utsatt for episodiske forurensningstilfeller, som kan slå ut bunndyrfaunaen i deler av sesongen. Det er dominans av tolerante bunndyrgrupper, og tetthet og mangfold av EPT-arter er lavt. I Vikelva nedenfor Peterson Fabrikker er tetthet og diversitet meget lav. I dette området opprettholdes bunndyrfaunen sannsynligvis kun ved tilførsel ovenfra (drift). Ovenfor fabrikken finner vi også et redusert antall EPT-arter, men med en tilfredstillende tetthet. Den økologiske tilstanden i dette elveavsnittet vurderes bedre enn nedre del, og klassifiseres til *Dårlig*.

Bekker som drenerer til Gaula

Søra

Bekken er svært påvirket. Bunndyrfaunaen har høy tetthet av meget tolerante, gravende og detritusspisende former, der fåbørstemark/nematoder og hardføre fjærmygg utgjør over 99 % av faunaen. Artsdiversiteten av EPT er meget lav, og døgnfluer påvises kun ved enkeltfunn. Ingen steinfluer er registrert og kun en art vårflue. Den økologiske tilstanden vurderes som *Meget dårlig*. I øvre partier av elva ved Huseby skistadion er den økologiske tilstanden betydelig bedre, men vurderes allikevel som *Dårlig*.

Eggbekken

Artsdiversiteten og tettheten av EPT i nedre deler er forholdsvis lav, og fåbørstemark dominerer. Midtre deler er også påvirket, men litt høyere artsdiversitet og tetthet indikerer noe mindre forurensningsbelastning her. Den økologiske tilstanden vurderes som *Dårlig* for begge bekkestrekninger.

Bekker ved Jonsvatnet

Lykkjebekken

Den økologiske tilstanden i bekken vurderes som *Moderat*. Tolerante arter innen døgn- og steinfluer dominerer. Tettheten er tilfredstillende, men fravær av enkelte følsomme arter EPT gjør at artsdiversiteten vurderes som moderat.

Ilabekken

Øvre deler av Ilabekken nedstrøms Theisendammen har en artsrik og produktiv bunndyrfauna som viser at den økologiske tilstanden er *God*. Etter gjenåpning av bekkeløpet i nedre deler av vassdraget i 2006, har også denne strekningen allerede fått reetablert et artsrikt bunndyrsamfunn med høy produksjon. Bunndyrdata fra 2007 bekrefter dermed at bekken er i ferd med å få en stabil og gunstig vannkvalitet i nedre deler. Fremdeles er bekkestrekningen i en reetableringsfase i forhold til bunndyr, og den økologiske tilstanden vurderes foreløpig å være variabel. Blant annet kan dette ha sammenheng med at det fortsatt foregår anleggsarbeid i de gjenåpnede partiene av bekken. Men det forventes at *God* økologisk tilstand vil oppnås også på den gjenåpnede strekningen av Ilabekken.

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 (Berger m.flere under arbeid, IKS-rapport under arbeid). Laksefisk (laks og ørret) er her benyttet som bioindikator.

Våre undersøkelser av fiskeforhold i ulike bekker i Trondheim i 2007 er basert på en slik tilnærming og følger angitt innsamlingsmetodikk. Undersøkelser av fiskeforhold er foretatt i Leirelva og Heimdalsbekken siden 2001. I 2007 er flere andre bekker undersøkt; Steindalsbekken, Kvetabekken, Leangenbekken, Grilstadbekken, Vikelva, Søra, Eggbekken og Ilabekken,. Fiskeundersøkelsene er foretatt ved bruk av elektrisk fiskeapparat (elfiske). **Tabell 6.7** gir en vurdering av den økologiske tilstand basert på laksefisk i den enkelte bekk.

Tabell 6.7. Økologisk tilstand basert på laksefisk i bekker 2007
(5-delt skala tilpasset EU's vanndirektiv; *meget god, god, moderat, dårlig, meget dårlig*)

NAVN PÅ BEKK	ØKOLOGISK TILSTAND
Leirelva og Heimdalsbekken	
<i>Leirelva</i> - nedre lakseførende del, st.1	God
<i>Leirelva</i> - midtre lakseførende del, st.2	God
<i>Leirelva</i> - øvre lakseførende del, st.3	Moderat
<i>Heimdalsbekken</i> - nedre del, st.1	God
<i>Heimdalsbekken</i> - st.2	Moderat
<i>Heimdalsbekken</i> - st.3	God
<i>Heimdalsbekken</i> - st.4	Dårlig
Andre tilløpsbekker til Nidelva	
<i>Steindalsbekken</i> - nedre del, ved utløp Nidelva	Middels
<i>Kvetabekken</i> - nedre del, ved utløp Nidelva	God
<i>Kvetabekken</i> , midtre nyrestaurert del	Dårlig
Bekker øst for byen	
<i>Leangenbekken</i> - nedre del	Meget dårlig
<i>Grilstadbekken</i> - nedre del	Dårlig
<i>Grilstadbekken</i> - øvre del	Dårlig
<i>Sjøskogbekken</i> - nedre del	Meget dårlig
<i>Vikelva</i> - nedre del (nedenfor fabrikk)	Meget dårlig
<i>Vikelva</i> - øvre del (rett ovenfor fabrikk)	Moderat
Bekker som drenerer mot Gaula	
<i>Søra</i> , nedre del, nedenfor E39	Dårlig
<i>Søra</i> , midtre del	Meget Dårlig
<i>Søra</i> , øvre del	Meget dårlig
<i>Eggbekken</i> , nedre del	God
<i>Eggbekken</i> , øvre del	Dårlig
Ilabekken	
Ilabekken, nedre del	Dårlig
Ilabekken, øvre del v/Fagerlia	Moderat

Leirelva og Heimdalsbekken

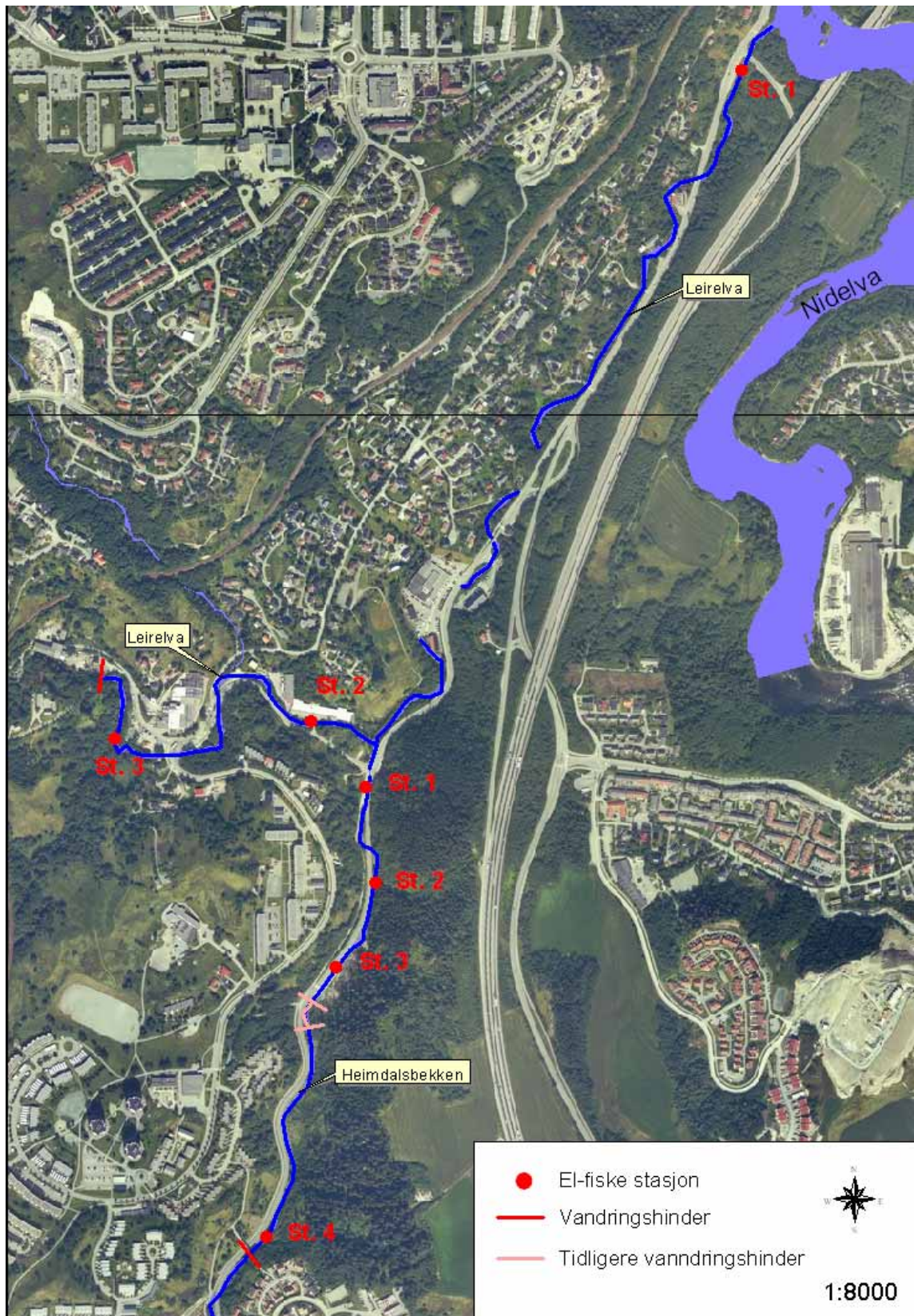
Leirelva har en lakseførende strekning på ca. 2 km opptil fossen ved Industriparken på Selsbakk. Fisken har i dag fri passasje (ingen vandringshindre) på denne strekningen. Det er etablert 3 stasjoner for el-fiske på den lakseførende strekningen (**figur 6.43**).

Heimdalsbekken har en potensiell lakseførende strekning på ca. 2 km. Flere kulverter på denne strekningen fungerer imidlertid som større eller mindre vandringshindre for fisk. Det første store vandringshinder ligger ved kulvert ca. 400 m ovenfor samløp med Leirelva. På denne nedre strekningen i bekken er det etablert 3 stasjoner (st.1, 2 og 3) for el-fiske (**figur 6.43**). Ovenfor denne kulverten (som er ca. 65 m lang) er bekken i hovedsak åpen og fri for vandringshindre i en strekning på ca. 400 m opptil ny stor kulvert ved gangbru til Okstadøy. Det er opprettet 1 stasjon (st.4) øverst på denne åpne strekningen for å finne ut om gytefisk klarer å nå dette området. Vinteren/våren 2006 ble det i forbindelse med flomsikringsarbeider i Heimdalsbekken (kombinasjon av bekkeåpning og dimensjonsøkning av eksisterende kulvert) bygget en rekke terskler inne i den omtalte kulverten (første store vandringshinder) i et forsøk på å bedre oppvandringen for fisken videre oppover bekken. Nærområdet til kulverten ble også tilpasset for å øke fiskens mulighet til å komme inn i kulverten. Samtidig ble det foretatt biotopforbedring over en strekning på nær 300 m rett nedstrøms kulverten. Det ble anlagt en kulp og tilrettelagt med egnet gytegrus og oppvekstsubstrat for fisk.

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 2007 bestod materialet fra el-fiske Leirelva og Heimdalsbekken totalt av 311 fisk, herav 278 ørret og 33 laks. I Leirelva ble det fanget flest fisk; 67 % av ørretene og 75 % av laksen. Tetthetsberegninger er gitt i **tabell 6.8**.

Tabell 6.8. Fangst og beregnet tetthet (antall fisk per 100 m² areal ± 95 % konfidensintervall) av laks og ørret i Leirelva-Heimdalsbekken høst 2007.

Lokalitet		Ørret		Laks	
Navn	St.nr	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+
Leirelva					
nedre del v/ målestasjon	1	35,7 ± 2,7	11,4 ± 0,9	29 ± 7,8	5,7 ± 3,6
midtre del v/ trevarefabrikk	2	188 ± 9,1	28,0 ± 2,9	0	2,3 ± 0
øvre del v/ industripark	3	10,9 ± 3,0	12,7 ± 0,9	0	2,6 ± 0,6
Heimdalsbekken					
nedre del 70 m oppstrøms samløp Leirelva	1	6,3 ± 4,7	83 ± 3,5	0	1,7 ± 0
ca. 300 m oppstrøms samløp Leirelva - nedstrøms vandringshinder i kulvert	2	0,8 ± 0	8,7 ± 2,6	0	0
ca. 500 m oppstrøms samløp Leirelva – rett ovenfor vandringshinder i kulvert	3	1,6 ± 0	26,6 ± 0,5	0	3,4 ± 2,3
ca. 1 km oppstrøms samløp Leirelva – v/ gangbru til Okstadøy	4	0	14,7 ± 4,8	0	0



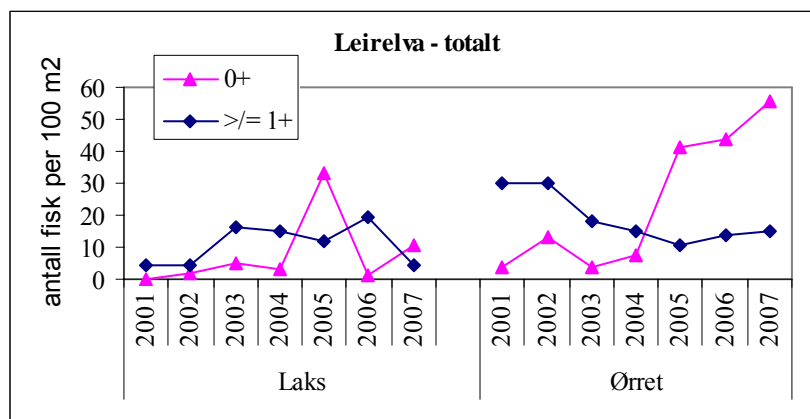
Figur 6.43. Kart som viser oversikt over el-fiske stasjoner i Leirelva og Heimdalsbekken.

Leirelva

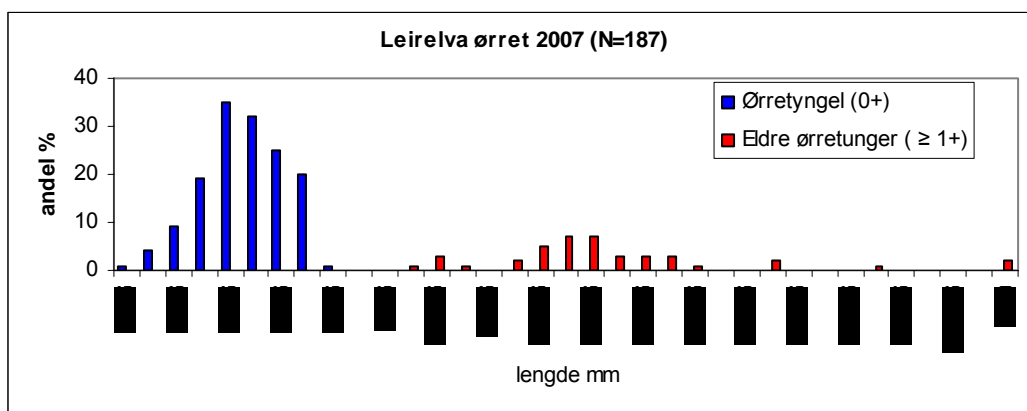
Data fra el-fiske i perioden 2001-2007 viser at Leirelva har livskraftige bestander av ørret og laks. Alle aktuelle aldersklasser er representert oppover elva, men tetthetene er variable. Miljøforholdene i elva, i første rekke ustabil vannkvalitet, har gitt ujevn gytesuksess og oppvekstvilkår for ørret og laks fra år til år. Årsyngel (0+) av ørret har imidlertid økt markert i elva etter 2004 og det er særlig i de midtre deler (st.2) at tilslaget har vært størst. Dataene fra 2007 på st.2 er særlig oppløftende med høy tetthet av årsyngel av ørret (jf. **tabell 6.8**). Årsyngel (0+) av laks er også påvist i Leirelva hvert år, men forekomstene er mer ustabil enn for ørret. I 2007 ble årsyngel av laks bare påvist i nedre del av elva. Eldre ungfisk ($\geq 1+$) av ørret og laks påvises på alle stasjonene, og dataene fra 2007 indikerer lav/moderat tetthet av ørret og lav tetthet av laks. For ørreten har tetthetene vært lavere etter 2004 enn årene de tre foregående år (**figur 6.44**). Eldre laksunger er påvist hvert år på alle 3 stasjoner og har hatt en positiv utvikling i elva fram til 2006. Dataene fra 2007 viste derimot merkbar tilbakegang av eldre laksunger.

El-fiske viser at den årlige reproduksjonen (gyting) av særlig ørret har vært sikker og tilfredstillende de siste par årene. Dette indikerer at forurensningsbelastningen i Leirelva er blitt redusert. Den økologiske tilstanden for laksefisk (ørret og laks) vurderes i dag som *God* i nedre og midtre del av den lakseførende strekning i Leirelva. I øvre deler av lakseførende strekning (st.3) vurderes tilstanden som *Moderat*.

Miljøbetingelsene for fisk i Leirelva vurderes fremdeles å være labil, og sårbarheten i forhold til forurensningsbelastning og spesielt overlevelse av årsyngel er stor. Elva har et godt potensiale som gyte og oppvekstområde for anadrom fisk opptil vandringshinder ved foss (elvestrekning ca. 2 km). Et viktig miljømål for elva vil derfor være å opprettholde livskraftige og stabile fiskebestander (*God* økologisk tilstand). Utvikling i tilstanden for laksefisk i vassdraget bør derfor følges videre.



Figur 6.44. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i Leirelva 2001-2007.



Figur 6.45 Lengde-fordeling av ørret i Leirelva basert på el-fiske materialet 2007.

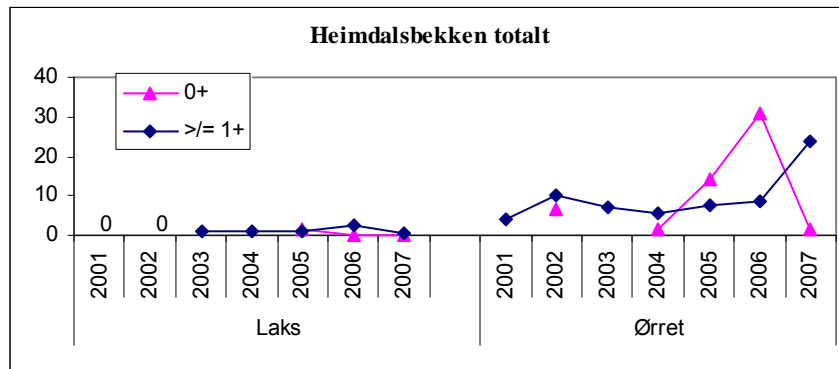
Heimdalsbekken

El-fiske i perioden 2001-2007 indikerer at ørreten nå har etablert seg på den nederste strekningen i bekken. Hoveddelen av de eldre ørretungene som er påvist på st.1 de siste årene er sannsynligvis kommet opp fra Leirelva, men et sterkere innslag av årsyngel (0+) etter år 2004 tyder på at egenproduksjonen i bekken nå er på gang. Den økologiske tilstanden for laksefisk ved st.1 vurderes i dag som *God*, men vannkvaliteten er fremdeles en kritisk faktor. God tetthet av årsyngel av ørret på st.1 i 2006, ble etterfulgt av lav tetthet i 2007. Tettheten av eldre ørretunger har imidlertid økt fra 2006 til 2007. Laks er påvist på st.1 i lave tettheter de siste 5 årene.

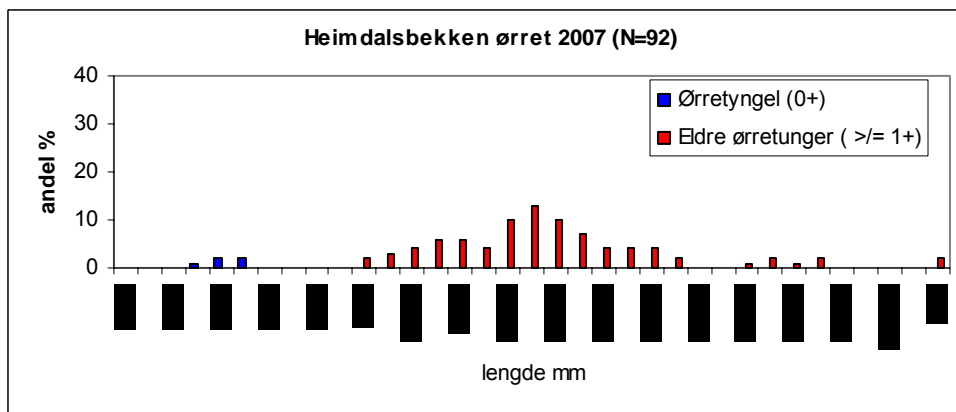
Tilrettelegging av mer egnede gyteplasser og oppvekstsubstrat i området omkring st. 2 og st.3 (se kart, **figur 4.43**) har gitt en klar positiv respons hos ørreten. Tiltakene førte umiddelbart til god tetthet av årsyngel av ørret i 2006. El-fiske i 2007 viser derimot lav tetthet av årsyngel og bekrefter at vannkvaliteten fremdeles er for dårlig. Et klart positivt tegn er likevel at forekomstene av eldre ørretunger har økt i det tilrettelagte området omkring st.2 og st.3. I tillegg er også laks påvist i området i 2006 og 2007. Dette indikerer at fisk fra nedenforliggende områder i Heimdalsbekken/Leirelva i større omfang enn tidligere vandrer oppover bekken. Egenproduksjonen i området vurderes i dag som lav, men oppvandring av fisk gjør at den økologiske tilstand for laksefisk i dette området vurderes som *Moderat-God*. Det er mål fremover å styrke egenproduksjon av fisk i området. Bl.a vil ytterligere biotopiltak (utlegging av gytegrus med mer) bli vurdert på denne strekningen i løpet av 2008.

Dataene fra st.4 i 2006 og 2007 viser at etableringen av terskler inne i kulverten (som har vært ansett som vandringhinder for fisk) nå har lettet oppgangsmulighetene for laksefisk. Den tilgjengelige anadrome strekningen i Heimdalsbekken har således økt fra 400 m til ca. 1 km opptil en større kulvert ved gangbru til Okstadøy. I 2006 ble det på st.4 for første gang påvist laksefisk (lavt antall av årsyngel av ørret) som indikerer at det første store vandringshinderet er brutt. I 2007 viser et merkbart innslag av eldre ørretunger at oppvandring av fisk til dette området nå er på gang. Den økologiske tilstanden for laksefisk for dette området har endret seg betydelig fra *Meget dårlig* til *Dårlig/Moderat*.

Et viktig framtidig miljømål for Heimdalsbekken vil være styrke og oppretteholde livskraftige fiskebestander med årlig reproduksjon (gyting). Utvikling i tilstanden for laksefisk og habitattiltak i bekken bør derfor følges videre.



Figur 6.46. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i Heimdalsbekken 2001-2007.



Figur 6.47 Lengde- fordeling av ørret i Heimdalsbekken basert på el-fiske materialet 2007.

Andre tilløpsbekker til Nidelva

Kvetabekken og Steindalsbekken

Bekkene ligger ovenfor lakseførende del i Nidelva. Ørret fra Nidelva har i mange år hatt problemer med å vandre opp i begge bekkene p.g.a. vandringshindre. Tiltak for å bedre vandringsmulighetene for fisk er utført iløpet av de siste årene, og undersøkelsene i 2007 bekrefter at disse tiltakene nå har medført at ørreten kommer opp i bekkene. Både årsyngel og eldre ørretunger ble påvist i de nedre partiene. Tetthetene var her lave i Steindalsbekken (h.h.v. 6 og 13 ind./100 m²), moderat i Kvetabekken (ca. 30 ind./100 m²). Den økologiske tilstanden i nedre del av bekkene vurderes som h.h.v. *Moderat* og *God*. og opprettholdes i stor grad av fisk som vandrer opp fra Nidelva. I midtre del av Kvetabekken har sikringstiltakene mot kvikkleireskred også bedret levevilkårene for fisken. Men forekomstene av ørret er foreløpig svært sporadisk (< 1 ind/100 m²); økologisk tilstand *Dårlig*. Vannkvaliteten i både Kvetabekken og Steindalsbekken er fremdeles labil og kan være en kritisk faktor for ørreten.

Bekker øst for byen

Leangenbekken og Sjøskogbekken

Nedre del av bekkene har potensiale som leveområde for sjørret. Men ingen fisk ble påvist ved elfiske som er foretatt både i 2006 og 2007. Vannkvaliteten er for dårlig.

Grilstadbekken

Undersøkelser av fiskeforhold i Grilstadbekken i 2006 og 2007 viser at det per i dag er marginale forhold for sjøørret i den nedre åpne del av bekken. 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.

Vikelva

Den anadrome strekningen i Vikelva er omkring 800 m opptil fabrikkområdet (Peterson). Potensialet for produksjon av laksefisk på store deler av denne strekningen er godt, men under elfiske både i 2006 og 2007 ble det ikke påvist fisk. Dette bekrefter at vannkvaliteten nedstrøms fabrikken i dag er uakseptabel for laksefisk. I området rett ovenfor fabrikken ble det påvist en tynn bestand av stasjonær ørret med både årsyngel og eldre ungfisk tilstede (3-6 ind./100 m²). Den økologiske tilstanden for ørreten vurderes her som *Moderat*.

Bekker som drenerer til Gaula

Søra

Den anadrome strekningen i Søra er i dag begrenset. Det første store vandringshinder finner vi etter ca. 1 km elvestrekning ved kulvert ved kryssende hovedvei E39. Under elfiske i 2007 rett nedstrøms denne kulverten ble det påvist lav tetthet av ungfisk av laks og ørret (1-3 ind./100 m²). Ingen årsyngel ble påvist. Dette viser at det ikke er egenproduksjon for fisk i dette området, og at fisken som finnes her har vandret opp fra Gaula. Den økologiske tilstanden i nedre deler vurderes som *Dårlig*. Lengre opp i vassdraget ble det ikke påvist fisk.

Eggbekken

Lakseførende strekning i Eggbekken er ca. 2,5 km, opptil til naturlig vandringshinder et par hundre meter ovenfor kryssende Bynesvei (RV 707). På etablert elfiskestasjon rett ovenfor riksveien ble det påvist både årsyngel og ungfisk av ørret. Tettheten var lav til moderat (h.h.v. 5 og 15 ind./100 m²), men alle aktuelle aldersklasser var tilstede. I tillegg ble lav tetthet (1 ind./100 m²) av årsyngel av laks påvist. Den økologiske tilstanden vurderes som *God*. 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. Sidegreina Buskleinbekken har en tynn og usikker bestand av ørret, det ble påvist ungfisk her i 2006, men ikke i 2007. Øvre del av Eggbekken (v/Skjetlein) har lav tetthet (< 3 ind./100 m²) av stasjonær ørret; økologisk tilstand *Dårlig*.

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 gir nå muligheter for at bekken kan bli fiskeproduserende opp til fossen nord for Roald Amundsens vei, en strekning på ca. 500 m. Elfiske i 2007 viser at ørreten er i ferd med å etablere seg på denne strekningen. Tre årsklasser ble registrert; 0+, 1+ og 2+. Tetthetene var meget lav (< 1 ind./100 m²) og økologisk tilstand på strekningen er foreløpig *Dårlig*. Ørreten stammer fra rekolonisering fra ovenforliggende, uberørte deler av bekken, og det er således i dag ingen egenproduksjon i nedre del av bekken. Men grunnlaget for etablering og produksjon av sjøørret er lagt. I uberørte deler av bekken ved Fagerlia viste elfiske lave tettheter av stasjonær ørret, både årsyngel og eldre ungfisk, h.h.v 3 og 7 ind./100 m²). Her skjer det egenproduksjon av ørret.



Figur 6.48 Fisken er tilbake i nedre del av Ilabekken, og grunnlaget for etablering og produksjon av sjøørret er lagt. Bildet viser funn av 3 aldersklasser (0+, 1+ og 2+) av stasjonær ørret i 2007.

7 UTSLIPPSKONTROLL

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

7.1 Avløpsrensning

Trondheim kommune har 4 rensning i drift som behandler vannet fra ca 99 % av byens spillvannsavløp. De resterende er tilknyttet mindre private avløpsanlegg. Antall slike anlegg er 1400 – 1500. De fleste av disse har kun slamavskilling som rensningsprosess. Det antas at ca. 1000 anlegg ikke tilfredstiller dagens forskrift.

Drift av rensning og stasjoner er delt i to separate avløpsrensedistrikt:

Rensedistrikt 1: Høvringen – (HØRA), Leirfallet- og Byneset rensning, inklusive stasjoner i nedslagsfeltet til disse rensningene.

Rensedistrikt 2: Ladehammeren rensning (LARA) og stasjoner i nedslagsfeltet til dette rensning.

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 Trondheimsfjorden. LARA var under ombygging i store deler av 2007 og hadde lange

perioder med begrenset renskapasitet. Anlegget fjernet i 2007, 38,2 % suspendert stoff (SS) og oppnådde ikke renskravet på 85 % reduksjon av SS.

HØRA:

HØRA er et mekanisk anlegg 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 meter dyp, i Trondheimsfjorden. HØRA fjernet i 2007, 61,2 % SS og 35,2 % BOF₅ og oppnådde renskravene på 50 % og 20 %.

Leirfallet:

Leirfallet er et totrinns biologisk og kjemisk rensanlegg som behandler avløpsvannet fra Ringvål Sykehjem, Leinstrand og Klett. Leirfallet fjernet i 2007, 93,3 % fosfor, 55,2 % BOF₅ og 93,1% SS. Anlegget oppnådde renskravet på 85 % reduksjon av fosfor, men ikke renskravet på 90 % reduksjon av BOF₅. (Konsentrasjonen av fosfor har i løpet av året ikke vært større enn 0,375 mg P/l utløpsvann).

Byneset:

Byneset er et kombinert biologisk og kjemisk rensanlegg, som behandler avløpsvann fra det gamle aldershjemmet på Byneset. Rensanlegget har i 2007 fjernet 88,6 % BOF₅, 86,8 % fosfor og 92,1 % SS, og oppnådde renskravene på 85 % reduksjon av BOF₅ og 85 % reduksjon av fosfor.

Tabell 7.1. Rensegraden de siste 7 årene for kommunens 4 rensanlegg (data fra Trondheim Bydrift)

Rensanlegg	Reduksjon i SS (%), Reduksjon i Totalt P (%) og reduksjon i BOF ₅ (%)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
LARA	81*	84*	89	68*	66,3*	85,3	80,8*	38,2*
HØRA					54,1	67,2	71	61,2
							45,1	35,2
Leirfallet	96	99	97	93,8	95,3	95,5	96,9	93,1
	95	98	93	89,2	91,8	93,1	95,2	93,3
							84*	55,2*
Byneset	87	82	82	90,8	90,6	72,6	76,4	92,1
	88	66	76	86,1	78	82,8	75,9	86,8
							67,5*	88,6

*Ikke oppnådd renskravet

7.2 Sigevann fyllplass

Renholdsverket har fra 2007 tatt over ansvaret for rapportering av overvåking m.h.t. drift av Heggstadmoen avfallsbehandling. Det rapporteres til Fylkesmannen.

8 REFERANSER

Berger; H.M, Bergan, M. & Nøst.T (under arbeid). Klassifisering av økologisk tilstand i små vassdrag basert på laksefisk som miljøindikator.

IKS – rapport (under arbeid). Interkommunalt samarbeid om vannforvaltning i Trondheimsregionen. Resipientvurdering og miljømål.

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

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

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

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

9 VEDLEGG

9.1 Vedlegg 1-12

Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2007.

JONSVATNET - 2007															
	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	0,3	2	0,3	0,8	94	7,2	24	6,0	0,4	3,8	2,5	353	10	64	
Kilvatnet A – 30m	0,8	1,8	0,3	0,8	66	6,9	23	5,9	0,3	3,5	3,1	345	9,6	55	
Storvatnet B -5m	1,4	9,1	0,1	0,5	42	7,3	15	5,9	0,3	3,3	4,4	327	10,3	80	
Storvatnet B – 30m	0,3	0,6	0,1	0,6	24	7,2	15	5,9	0,3	3,2	6,1	393	10,7	69	
Storvatnet C - 5m	1,0	3,6	0,3	0,3	35	7,2	15	5,9	0,3	3,2	3,8	333	9,9	69	
Storvatnet C – 30m	0,1	1,0	0,1	0,1	33	7,2	15	5,9	0,2	3,1	3,2	362	10	63	
Litlvatnet F - 5m	2,4	36,1	1,3	0,4	371	7,3	18	6,8	0,5	3,5	4,0	377	9,7	72	
Litlvatnet F – 30 m	0,9	6,6	0,8	0,7	87	6,9	17	6,9	0,4	3,4	4,1	484	9,4	53	
Litlvatnet G - 5m	2,3	21,3	1,5	0	184	7,3	16	7,2	0,4	3,7	7,9	345	8,7	69	
Litlvatnet G – 15m -	3,3	19,8	0	0,5	113	6,9	14	8,0	0,6	3,2	3,8	560	4,6	24	
Osen I - 1m	1,8	98	4,4	0,5	626	7,3	17	7,5	0,5	3,5	5,4	395	10,2	77	
Valen D - 1m	4,9	32,3	4,7	0,1	120										

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. Innhold av tarmbakterier (tkb) i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva 2007

Jervbekken	tkb st.1	tkb st.2	Valsetbekken	tkb st.1	tkb st.2	tkb st.3
03.01.2007	8	2	03.01.2007	17	0	22
11.01.2007	3	0	11.01.2007	3	2	2
25.04.2007	14	19	25.04.2007	14	11	5
02.05.2007	46	0	02.05.2007	5	7	14
09.05.2007	26	0	09.05.2007	21	14	34
16.05.2007	100	2	16.05.2007	62	32	65
23.05.2007	2	0	23.05.2007	8	6	1
30.05.2007	360	0	30.05.2007	40	1	51
06.06.2007	72	2	06.06.2007	43	4	41
13.06.2007	2500	2500	13.06.2007	3200	1300	3000
20.06.2007	52	2	20.06.2007	29	680	22
27.06.2007	120	22	27.06.2007	150	52	100
04.07.2007	120	23	04.07.2007	120	24	400
11.07.2007	310	38	11.07.2007	2000	220	600
18.07.2007	2000		18.07.2007	7300	2000	2000
25.07.2007	33	4	25.07.2007	40	50	10
01.08.2007	280	15	01.08.2007	110	46	110
08.08.2007	110	160	08.08.2007	47	40	62
15.08.2007	560	21	15.08.2007	280	170	210
22.08.2007	40	2	22.08.2007	180	72	100
29.08.2007	120	23	29.08.2007	11000	180	14000
05.09.2007	70	5	05.09.2007	600	38	340
12.09.2007	300	7	12.09.2007	1100	110	930
19.09.2007	38	5	19.09.2007	67	25	68
26.09.2007	170	0	26.09.2007	850	900	640
03.10.2007	590	1	03.10.2007	16	3	8
10.10.2007	65	5	10.10.2007	27000	46	29000
17.10.2007	46	5	17.10.2007	70	18	110
24.10.2007	8	2	24.10.2007	21	7	18
31.10.2007	13	0	31.10.2007	5	5	6
07.11.2007	9	7	07.11.2007	47	25	52
14.11.2007	73	1	14.11.2007	11	2	11
21.11.2007	32	0	21.11.2007	17	7	27
28.11.2007	6	2	28.11.2007	24	39	37
05.12.2007	11	0	05.12.2007	5	2	2
27.12.2007	110	0	27.12.2007	2	3	2
Median	68	2	Median	45	25	52
Middel	234	82	Middel	1514	171	1447
90-persentil	460	23	90-persentil	2600	450	1465
Maks.	2500	2500	Maks.	27000	2000	29000
Min.	2	0	Min.	2	0	1

Vedlegg 2 fortsetter

Sagelva	tkb st.1	tkb st.2
03.01.2007	18	6
11.01.2007	6	
25.04.2007	3	3
02.05.2007	1	1
09.05.2007	0	1
16.05.2007	11	6
23.05.2007	0	0
30.05.2007	9	0
06.06.2007	43	9
13.06.2007	460	130
20.06.2007	50	11
27.06.2007	75	360
04.07.2007	41	14
11.07.2007	160	320
18.07.2007	4000	3400
25.07.2007	80	80
01.08.2007	110	110
08.08.2007	22	140
15.08.2007	39	150
22.08.2007	31	26
29.08.2007	60	82
05.09.2007	20	31
12.09.2007	13	27
19.09.2007	21	9
26.09.2007	4	1
03.10.2007	2	22
10.10.2007	20	20
17.10.2007	6	6
24.10.2007	4	1
31.10.2007	8	0
07.11.2007	15	2
14.11.2007	11	3
21.11.2007	14	2
28.11.2007	7	5
05.12.2007	44	3
27.12.2007	7	0
Median	17	9
Middel	150	142
90-persentil	95	146
Maks.	4000	3400
Min.	0	0

Vedlegg 3. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2007.

Saltvannslokaliteter

Flakk				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	2	2	0,9	22,7
29.05.2007	2	1	8,3	20,8
05.06.2007	0	0	3,1	25,4
12.06.2007	0	2	1,1	24,7
26.06.2007	2	1	0,7	
09.07.2007	1	5	0,5	
24.07.2007	1	0	0,1	25,7
08.08.2007	0	2	0,8	21,8
14.08.2007	9	13	1,6	21,6
MIDDEL	2	3	1,9	23,2
MAKS	9	13	8,3	25,7
MIN	0	0	0,1	20,8

Brennebukta				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	3	4	1,5	20
29.05.2007	2	0	8,4	22,6
05.06.2007	38	1	3,1	23,5
12.06.2007	7	7	0,8	24,8
26.06.2007	30	22	0,7	
09.07.2007	0	0	0,4	
24.07.2007	0	0	0,1	24,6
08.08.2007	1	1	1,1	22,9
14.08.2007	22	13	1,4	25,5
MIDDEL	11	5	1,9	23,4
MAKS	38	22	8,4	25,5
MIN	0	0	0	20,0

Munkholmen Øst				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
30.05.2007	41	5	2,7	21,7
07.06.2007	29	1	0,9	16,3
13.06.2007	300	5	1,0	23,8
27.06.2007	98	5	0,5	24,2
09.07.2007	76	56	0,4	26,3
25.07.2007	5	0	0,1	26,1
06.08.2007	12	6	2,1	24,3
15.08.2007	15	4	0,5	34,1
MIDDEL	72	10	1,0	24,6
MAKS	300	56	2,7	34,1
MIN	5	0	0,1	16,3

Vedlegg 3 fortsetter

Munkholmen vest				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
30.05.2007	7	0	2,2	23,6
07.06.2007	14	2	1,1	17,1
13.06.2007	10	70	0,7	23,5
27.06.2007	1	0	0,5	24
09.07.2007	3	7	0,2	26,6
25.07.2007	0	0	0,1	25,3
06.08.2007	8	0	0,8	25,3
15.08.2007	100	190	4,1	26
MIDDEL	18	34	1,2	23,9
MAKS	100	190	4,1	26,6
MIN	0	0	0,1	17,1

St. Olav pir				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	62	16	0,7	16,8
29.05.2007	12	3	8,3	19,3
05.06.2007	5	1	0,9	10
12.06.2007	19	4	0,7	15,3
26.06.2007	1700	190	1,2	
09.07.2007	26	4	0,3	
24.07.2007	6	0	0,1	25,1
08.08.2007	96	11	0,6	20,9
14.08.2007	510	110	1,2	26,2
MIDDEL	271	38	1,6	19,1
MAKS	1700	190	8,3	26,2
MIN	5	0	0,1	10,0

Korsvika				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	69	16	1,5	17,4
29.05.2007	53	3	7,9	12,0
05.06.2007	10	3	1,0	19,3
12.06.2007	89	21	0,7	11,8
26.06.2007	310	51	0,8	14,4
09.07.2007	380	82	0,6	21,5
24.07.2007	51	15	0,1	17,1
08.08.2007	510	35	0,7	15,0
14.08.2007	1500	200	7,8	18,0
MIDDEL	330	47	2,3	16,3
MAKS	1500	200	7,9	21,5
MIN	10	3	0,1	11,8

Vedlegg 3 fortsetter

Djupvika DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	73	16	1,1	22,8
29.05.2007	8	1	8,3	17,2
05.06.2007	4	2	1,7	14,2
12.06.2007	58	54	0,9	15,5
26.06.2007	1	4	0,5	23,8
09.07.2007	100	28	0,6	20,5
24.07.2007	15	4	0,1	21,3
08.08.2007	290	15	0,5	20,1
14.08.2007	1800	200	5,1	22,9
MIDDEL	261	36	2,1	19,8
MAKS	1800	200	8,3	23,8
MIN	1	1	0,1	14,2

Ringvebukta DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	16	5	2,2	23,6
29.05.2007	7	6	8,3	19,7
05.06.2007	4	1	2,1	19,3
12.06.2007	150	220	1,3	14,9
26.06.2007	1	1	0,5	24,0
09.07.2007	80	23	0,6	21,9
24.07.2007	11	5	0,1	24,3
08.08.2007	31	6	0,9	25,3
14.08.2007	120	36	7,9	26,7
MIDDEL	47	34	2,7	22,2
MAKS	150	220	8,3	26,7
MIN	1	1	0,1	14,9

Devlebukta DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	23	7	1,2	24,0
29.05.2007	4	2	8,1	13,3
05.06.2007	0	0	1,7	19,4
12.06.2007	16	14	1,4	16,9
26.06.2007	9	4	0,5	23,3
09.07.2007	56	21	1,0	25,1
24.07.2007	3	3	0,1	24,7
08.08.2007	32	5	0,7	24,1
14.08.2007	43	15	2,0	26,6
MIDDEL	21	8	1,9	21,9
MAKS	56	21	8,1	26,6
MIN	0	0	0,1	13,3

Vedlegg 3 fortsetter

Væreholmen				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	140	65	14,0	18,7
29.05.2007	38	4	8,2	14,6
05.06.2007	5	0	6,7	17,0
12.06.2007	370	52	8,6	16,8
26.06.2007	10	8	26,0	22,4
09.07.2007	4	4	2,8	26,4
24.07.2007	5	2	0,1	21,5
08.08.2007	15	12	2,6	22,6
14.08.2007	57	21	1,8	25,6
MIDDEL	72	19	7,9	20,6
MAKS	370	65	26,0	26,4
MIN	4	0	0,1	14,6

Hansbakkfjæra				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	42	95	6,1	22,3
29.05.2007	12	1	8,1	13,9
05.06.2007	0	2	5,5	19,1
12.06.2007	78	25	2,7	10,5
26.06.2007	25	5	3,9	23,6
09.07.2007	7	12	1,5	26,3
24.07.2007	28	9	0,1	21,4
08.08.2007	32	51	0,9	22,8
14.08.2007	23	11	5,6	25,6
MIDDEL	27	23	3,8	20,6
MAKS	78	95	8,1	26,3
MIN	0	1	0,1	10,5

Leangenbukta				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	60	33	9,2	21,9
29.05.2007	14	4	8,2	13,9
05.06.2007	11	1	2,0	18,5
12.06.2007	210	67	6,8	17,6
26.06.2007	6	12	0,9	23,2
09.07.2007	8	4	1,4	25,3
24.07.2007	36	10	0,2	21,8
08.08.2007	76	9	2,5	22,7
14.08.2007	71	22	19,0	25,7
MIDDEL	55	18	5,6	21,2
MAKS	210	67	19,0	25,7
MIN	6	1	0,2	13,9

Vedlegg 3 fortsetter

Hitrafjæra				
DATO	TKB /100ML	Intest.entero. /100ML	TURB. FTU	SALIN. ‰
15.05.2007	5400	92	67,0	21,5
29.05.2007	62	8	8,3	15,3
05.06.2007	5	35	7,8	14,2
12.06.2007	210	57	4,9	17,9
26.06.2007	24	1	6,3	24,0
09.07.2007	86	33	2,2	24,1
24.07.2007	66	22	0,2	21,4
08.08.2007	260	67	2,1	22,2
14.08.2007	1400	240	9,4	24,7
MIDDEL	835	62	12,0	20,6
MAKS	5400	240	67,0	24,7
MIN	5	1	0,2	14,2

Ferskvannslokaliteter

Kyvatnet			Lianvatnet		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU	DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
16.05.2007	12	1,0	16.05.2007	100	1,3
30.05.2007	4	1,0	30.05.2007	39	0,89
07.06.2007	2	1,2	07.06.2007	39	1,2
13.06.2007	11	1,3	13.06.2007	280	1,3
27.06.2007	14	1,1	27.06.2007	220	1,1
09.07.2007	15	1,2	09.07.2007	90	0,9
25.07.2007	2	0,1	25.07.2007	16	0,1
06.08.2007	15	1,1	06.08.2007	190	0,72
15.08.2007	55	1,0	15.08.2007	46	0,7
MIDDEL	14	1	MIDDEL	113	0,9
MAKS	55	1	MAKS	280	1,3
MIN	2	0	MIN	16	0,1

Baklidammen			Theisendammen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU	DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
16.05.2007	19	2,1	16.05.2007	16	2,3
30.05.2007	0	0,4	30.05.2007	1	0,6
07.06.2007	4	1,5	07.06.2007	8	0,6
13.06.2007	6	0,5	13.06.2007	3	0,5
27.06.2007	9	0,5	27.06.2007	10	0,5
09.07.2007	8	0,5	09.07.2007	5	0,6
25.07.2007	110	0,1	25.07.2007	20	0,5
06.08.2007	23	0,6	06.08.2007	47	0,8
15.08.2007	22	0,6	15.08.2007	14	0,6
MIDDEL	22	0,7	MIDDEL	14	0,8
MAKS	110	2,1	MAKS	47	2,3
MIN	0	0,1	MIN	1	0,5

Vedlegg 3 fortsetter

Estenstaddammen			Hestsjøen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU	DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
16.05.2007	0	0,9	16.05.2007	7	0,6
30.05.2007	0	0,7	30.05.2007	5	0,4
07.06.2007	13	17,0	07.06.2007	3	0,7
13.06.2007	21	0,6	13.06.2007	2	0,6
27.06.2007	0	0,7	27.06.2007	2	0,5
09.07.2007	2	0,5	09.07.2007	5	0,5
25.07.2007	1	0,1	25.07.2007	30	0,1
06.08.2007	2	0,5	06.08.2007	13	0,4
15.08.2007	3	0,5	15.08.2007	42	0,6
MIDDEL	5	2,4	MIDDEL	12	0,5
MAKS	21	17,0	MAKS	42	0,7
MIN	0	0,1	MIN	2	0,1

Haukvatnet			Tømmerholtdammen		
DATO	TKB /100ML	Turb. FTU	DATO	TKB /100ML	Turb. FTU
16.05.2007	8	1,1	16.05.2007	2	0,5
30.05.2007	6	0,9	30.05.2007	0	0,9
07.06.2007	8	1,2	07.06.2007	12	1,8
13.06.2007	16	1,1	13.06.2007	2	0,9
27.06.2007	45	0,9	27.06.2007	16	0,5
09.07.2007	90	0,9	09.07.2007	2	0,7
25.07.2007	56	0,1	25.07.2007	0	0,1
06.08.2007	86	0,5	06.08.2007	6	2,6
15.08.2007	35	0,7	15.08.2007	43	0,9
MIDDEL	39	0,8	MIDDEL	9	1,0
MAKS	90	1,2	MAKS	43	2,6
MIN	6	0,1	MIN	0	0,1

Vedlegg 4. Nidelva – overvåking 2007. Bakteriologiske og kjemiske parametre.

Kanalen v/ Jernbanebrua - 0,5 m fra overflata				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Turb. FTU	Farge mgPt/l
24.01.2007	59	3,7	0,8	21
21.02.2007	51	6,1	0,9	21
22.03.2007	79	6,5	1,2	21
10.04.2007	1300	8,7	1,8	21
08.05.2007	210	4,4	0,8	22
05.06.2007	21	4,4	0,9	20
03.07.2007	100	9,2	0,9	18
16.08.2007	330	14,1	1,4	20
18.09.2007	720	21,5	11,0	36
16.10.2007	92	4,4	1,0	26
14.11.2007	70	7	0,7	24
13.12.2007	250	5	0,6	23
Median	96	6,3	0,9	21
Middel	274	7,9	1,8	23
90-persentil	681	13,6	1,8	26
Maks.	1300	21,5	11,0	36
Min.	21	3,7	0,6	18

Kanalen v/ Jernbanebrua - 1 m fra bunnen				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Turb. FTU	Farge mgPt/l
24.01.2007	48	16,6	1,9	17
21.02.2007	230	26	0,7	8
22.03.2007	120	25,8	0,8	8
10.04.2007	950	11,1	1,5	19
08.05.2007	200	4	0,9	22
05.06.2007	17	11	1,0	14
03.07.2007	86	8,6	0,8	16
16.08.2007	90	21,8	0,7	5
18.09.2007	320	20,6	7,8	28
16.10.2007	54	18,9	0,6	9
14.11.2007	140	23	0,6	8
13.12.2007	190	21,5	0,4	10
Median	130	19,8	0,8	12
Middel	204	17,4	1,5	14
90-persentil	311	25,5	1,9	22
Maks.	950	26,0	7,8	28
Min.	17	4,0	0,4	5

Vedlegg 4 fortsetter

Nidelv bru				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Turb. FTU	Farge mgPt/l
24.01.2007	60	3,6	0,6	21
21.02.2007	30	3,6	0,8	21
22.03.2007	330	5,8	1,1	22
10.04.2007	1700	5,8	2,2	22
08.05.2007	640	3	0,7	22
05.06.2007	13	3,1	0,7	20
03.07.2007	110	6,3	1,0	19
16.08.2007	630	8,1	1,9	23
18.09.2007	1800	26,1	11,0	37
16.10.2007	130	3,8	1,5	26
14.11.2007	36	4,7	0,8	24
13.12.2007	180	3,4	0,4	23
Median	155	4,3	0,9	22
Middel	472	6,4	1,9	23
90-persentil	1594	7,9	2,2	26
Maks.	1800	26,1	11,0	37
Min.	13	3,0	0,4	19

GamleBybro				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Turb. FTU	Farge mgPt/l
24.01.2007	40	2,7	0,8	21
21.02.2007	40	3,5	0,8	21
22.03.2007	150	4,3	1,1	22
10.04.2007	1900	5,6	2,0	21
08.05.2007	690	3,3	0,9	21
05.06.2007	15	2,7	0,8	20
03.07.2007	140	3,5	1,1	18
16.08.2007	550	7,8	2,2	23
18.09.2007	1400	21,2	12,0	39
16.10.2007	280	4,1	1,0	27
14.11.2007	48	4,1	0,7	25
13.12.2007	150	3,8	0,5	23
Median	150	4,0	0,9	22
Middel	450	5,6	2,0	23
90-persentil	1329	7,6	2,2	27
Maks.	1900	21,2	12,0	39
Min.	15	2,7	0,5	18

Vedlegg 4 fortsetter

Nidareid bru				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Turb. FTU	Farge mgPt/l
24.01.2007	40	2,7	0,6	21
21.02.2007	30	4,4	0,8	21
22.03.2007	180	4,5	1,1	21
10.04.2007	1100	5,1	1,9	21
08.05.2007	790	3,6	0,8	21
05.06.2007	50	3,1	0,7	19
03.07.2007	39	3,2	0,8	18
16.08.2007	580	6,9	1,6	23
18.09.2007	2200	22,1	12,0	40
16.10.2007	440	4	0,9	25
14.11.2007	50	3,9	0,6	24
13.12.2007	120	3,2	0,6	23
Median	150	4,0	0,8	21
Middel	468	5,6	1,9	23
90-persentil	1069	6,7	1,9	25
Maks.	2200	22,1	12,0	40
Min.	30	2,7	0,6	18

Stavne bru				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Turb. FTU	Farge mgPt/l
24.01.2007	290	2,6	0,6	23
21.02.2007	1900	5,1	1,0	21
22.03.2007	510	6,1	1,2	23
10.04.2007	1100	5,1	1,9	21
08.05.2007	940	3,6	0,8	22
05.06.2007	14	2,6	0,7	20
03.07.2007	51	3,3	1,0	18
16.08.2007	610	6,9	1,6	23
18.09.2007	1600	21,4	12,0	38
16.10.2007	460	3,6	0,9	27
14.11.2007	40	3,9	0,9	24
13.12.2007	220	3,2	0,5	23
Median	485	3,8	0,9	23
Middel	645	5,6	1,9	24
90-persentil	1550	6,8	1,9	27
Maks.	1900	21,4	12,0	38
Min.	14	2,6	0,5	18

Vedlegg 4 fortsetter

Sluppen bru				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Turb. FTU	Farge mgPt/l
24.01.2007	14	2,1	0,5	23
21.02.2007	10	3,5	0,7	21
22.03.2007	110	3,1	1,0	21
10.04.2007	4	2,9	1,3	21
08.05.2007	6	2	0,7	22
05.06.2007	22	4,2	1,0	20
03.07.2007	24	3,3	0,9	19
16.08.2007	90	5,1	1,1	23
18.09.2007	260	18,5	11,0	37
16.10.2007	39	3	0,7	25
14.11.2007	15	4,2	0,6	24
13.12.2007	62	3,2	0,4	23
Median	23	3,3	0,8	23
Middel	55	4,6	1,7	23
90-persentil	108	5,0	1,3	25
Maks.	260	18,5	11,0	37
Min.	4	2,0	0,4	19

Tiller bru				
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Turb. FTU	Farge mgPt/l
24.01.2007	25	2,2	0,5	22
21.02.2007	33	4,5	0,9	21
22.03.2007	69	4,9	1,4	23
10.04.2007	120	5,6	2,3	23
08.05.2007	48	2,6	0,9	23
05.06.2007	43	3,9	1,2	20
03.07.2007	18	3,5	0,9	19
16.08.2007	9	4,2	0,8	21
18.09.2007	52	15,4	7,0	41
16.10.2007	47	3,3	0,9	30
14.11.2007	37	4,2	0,8	27
13.12.2007	16	3,3	0,6	24
Median	40	4,1	0,9	23
Middel	43	4,8	1,5	25
90-persentil	67	5,5	2,2	30
Maks.	120	15,4	7,0	41
Min.	9	2,2	0,5	19

Vedlegg 5. Leirelva målestasjon – overvåking 2007. Bakteriologiske og kjemiske parametre.

Leirelva målestasjon				
Dato	TKB /100ml	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l
02.01.2007	3100	1285	33	560
09.01.2007	2400	36	42	40,8
16.01.2007	3200			
23.01.2007	2000	3,4	27	52
30.01.2007	3800	2,8	28	29,8
06.02.2007	440	3	34	10,2
13.02.2007	520	1,3	34	9,7
20.02.2007	6400	1,2	28	12,2
27.02.2007	180	1	27	12,5
06.03.2007	500	3,6	23	12,2
13.03.2007	550	10	21	91
20.03.2007	5800	4,5	33	46
27.03.2007	7300	3,8	30	31
03.04.2007	3300	18,9	28	40
10.04.2007	280	2,7	35	19,6
17.04.2007	40	7,6	32	24
24.04.2007	40			
08.05.2007	60	0,72	33	18,7
15.05.2007	110	1,7	27	14,5
22.05.2007	1400	5,4	53	21
29.05.2007	140	4,9	25	25,1
05.06.2007	290	0,75	22	10,7
12.06.2007	130	0,89	18	14,2
19.06.2007	100	3,1	19	20,2
26.06.2007	270	4,8	18	80
03.07.2007	8800	0,51	19	69
10.07.2007	5700	4,4	19	72
17.07.2007	1100	46	27	228
31.07.2007	4100	2,4	28	87
07.08.2007	4700	2,8	30	22,7
14.08.2007	430	7,9	32	35,3
21.08.2007	780	2	30	18,6
28.08.2007	280	38	27	229
04.09.2007	4100	6,3	53	70
11.09.2007	1900	4,6	46	121
18.09.2007	160	9,6	51	29,3
27.09.2007	800	3,5	43	18,5
02.10.2007	90	1,6	44	10,7
09.10.2007	320	7,3	41	19,2
16.10.2007	850	3,8	49	12,6
23.10.2007	130	5,2	47	16,7
30.10.2007	150	2	37	10,1
06.11.2007	810	24	54	34
13.11.2007	10000	3,2	40	11,3
20.11.2007	2800	169	19	20,8
27.11.2007	2500	5,8	36	9
04.12.2007	5000	2,8	34	8
11.12.2007	3900	7,6	31	12,4
18.12.2007	22000	2,1	31	8,7
Median	810	3,8	31	21
Middel	2526	37,6	33	50
90-persentil	5920	28,8	48	89
Maks.	22000	1285,0	54	560
Min.	40	0,5	18	8

Vedlegg 6. Leirelva øvre del (v/demning Leirsjøen) 2007. Kjemiske og bakteriologisk målinger.

Leirelva v/demning Leirsjøen				
Dato	TKB /100ml	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l
10.04.2007	0	0,3	39	< 2,0
05.06.2007	2	0,2	27	< 2,0
16.08.2007	0	0,1	5	< 2,0
16.10.2007	5	0,4	50	2,6
13.12.2007	0	0,2	42	3,6
Median	0	0,2	39	< 2,0
Middel	1	0,2	33	2,4
90-persentil	4	0,3	47	3,2
Maks.	5	0,4	50	3,6
Min.	0	0,1	5	< 2,0

Vedlegg 7. Leirelva målestasjon – 2007. Tungmetaller.

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	0,8	0,22	2,7	1,5	10	4,5	2,3	1
06.02.2007	1,9	2,3	<0,5	<0,5	< 0,01	0,02	0,11	0,05	1	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	5,3	2,4	0,5	0,2
20.03.2007	4	3,2	0,5	0,5	< 0,01	< 0,01	0,16	0,06	1,4	1,2	4	3,4	0,6	0,4
17.04.2007	2,7	2,8	0,3	0,3	< 0,01	< 0,01	0,2	0,05	1,3	0,9	4,4	3	0,8	0,4
15.05.2007	2,3	2	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	0,5	0,4	< 0,01	< 0,01	0,19	0,03	1,3	1	9,5	7,1	0,5	0,3
14.08.2007	3,9	3,5	1,1	1	< 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	0,008	0,005	0,41	0,12	1,7	1,1	4,7	2	1,2	0,4
23.10.2007	2,6	2,4	0,3	0,2	< 0,05	< 0,05	0,2	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	0,9	1,5	1,3	0,3	0,2

Vedlegg 8. Overvåking av bekker 2007. Innhold av TKB og total fosfor.

Uglabekken	TKB	TotP	Heimdalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2007	410	36	08.01.2007	280	20
06.02.2007	1100	68	06.02.2007	470	18
06.03.2007	100000	2900	06.03.2007	440	24
03.04.2007	16000	70	03.04.2007	4400	41
08.05.2007	24000	436	09.05.2007	200	29
05.06.2007	1	46	05.06.2007	50	13
03.07.2007	2400	364	03.07.2007	280	37
07.08.2007	860	71	07.08.2007	820	31
04.09.2007	6000	67	04.09.2007	490	29
09.10.2007	12000	95	09.10.2007	940	47
06.11.2007	110000	197	06.11.2007	1400	37
05.12.2007	1300	40	05.12.2007	200	23
Median	4200	71	Median	455	29
Middel	22839	366	Middel	831	29
90-persentil	92400	429	90-persentil	1354	41
Maks.	110000	2900	Maks.	4400	47
Min.	1	36	Min.	50	13

Kystadbekken	TKB	TotP	Eggbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2007	10	7	08.01.2007	350	34
06.02.2007	70	13	06.02.2007	1500	81
06.03.2007	40	8	06.03.2007	1100	97
03.04.2007	120	18	03.04.2007	980	72
08.05.2007	10	13	09.05.2007	230	24
05.06.2007	72	12	05.06.2007	210	28
03.07.2007	500	10	03.07.2007	130	102
07.08.2007	70	17	07.08.2007	430	50
04.09.2007	110	11	04.09.2007	460	70
09.10.2007	60	11	09.10.2007	1200	114
06.11.2007	140	11	06.11.2007	2500	104
05.12.2007	720	14	05.12.2007	1600	55
Median	71	12	Median	720	71
Middel	160	12	Middel	891	69
90-persentil	464	17	90-persentil	1590	104
Maks.	720	18	Maks.	2500	114
Min.	10	7	Min.	130	24

Vedlegg 8 fortsetter

Sjøskogbekken			Grilstadbekken		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
08.01.2007	90	44,5	08.01.2007	40	18,4
06.02.2007	130	90	06.02.2007	80	32,8
06.03.2007	620	118	06.03.2007	680	64
03.04.2007	1900	65	03.04.2007	200	29,4
09.05.2007	290	45,6	09.05.2007	2000	22,7
05.06.2007	310	79	05.06.2007	490	24,7
03.07.2007	6200	128	03.07.2007	6700	37,2
07.08.2007	3800	105	07.08.2007	13000	30,5
04.09.2007	23000	100	04.09.2007	470	93
09.10.2007	49000	211	09.10.2007	940	38,6
06.11.2007	13000	116	06.11.2007	2800	35,8
05.12.2007	810	47,5	05.12.2007	1200	23,2
Median	1355	95	Median	810	32
Middel	8263	96	Middel	2383	38
90-persentil	22000	127	90-persentil	6310	61
Maks.	49000	211	Maks.	13000	93
Min.	90	45	Min.	40	18

Leangenbekken			Ilabekken		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
08.01.2007	1700	87	08.01.2007	1	6,5
06.02.2007	17000	121	06.02.2007	50	7,0
06.03.2007	500	240	06.03.2007	0	14,7
03.04.2007	2100	81	03.04.2007	14	5,6
09.05.2007	3000	110	08.05.2007	0	13,3
05.06.2007	600	93	05.06.2007	8	14,2
03.07.2007	1300	104	03.07.2007	29	55,0
07.08.2007	3900	72	07.08.2007	23	26,8
04.09.2007	500	44	04.09.2007	31	58,0
09.10.2007	3600	79	09.10.2007	53	11,5
06.11.2007	2900	114	06.11.2007	680	12,8
05.12.2007	4000	101	05.12.2007	5	6,2
Median	2500	97	Median	19	13,1
Middel	3425	104	Middel	75	19,3
90-persentil	3990	120	90-persentil	53	52,2
Maks.	17000	240	Maks.	680	58,0
Min.	500	44	Min.	0	5,6

Vikelva nedre			Vikelva øvre		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
08.01.2007	3600	13	08.01.2007	220	5
06.02.2007	830	45	06.02.2007	100	4
06.03.2007	1900	189	06.03.2007	20	6
03.04.2007	2900	26	03.04.2007	320	4
09.05.2007	510	111	09.05.2007	18	7
05.06.2007	600	174	05.06.2007	40	7
03.07.2007	200	236	03.07.2007	5	8
07.08.2007	100	220	07.08.2007		
04.09.2007	970	236	04.09.2007	130	9
09.10.2007	120	25	09.10.2007	0	11
06.11.2007	220	8	06.11.2007		
05.12.2007	3600	23	05.12.2007		
Median	715	78	Median	40	7
Middel	1296	109	Middel	95	7
90-persentil	3530	234	90-persentil	240	10
Maks.	3600	236	Maks.	320	11
Min.	100	8	Min.	0	4

Vedlegg 9. Søra 2007. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

Søra målestasjon	TKB	Turb.	Farge	TotP
Dato	/100ml	FTU	mgPt/l	µg P/l
02.01.2007	5600	50	40	128
09.01.2007	13000	35	58	97
16.01.2007	4800	30	41	94
23.01.2007	8600	10	34	139
30.01.2007	17000	6	34	161
06.02.2007	1600	28	60	88
13.02.2007	19000	14	37	131
20.02.2007	4800	23	33	88
27.02.2007	12000	6	30	140
06.03.2007	8200	122	21	180
13.03.2007	2400	78	78	146
20.03.2007	6900	26	48	97
27.03.2007	1900	57	51	91
03.04.2007	2300	129	83	108
10.04.2007	4800	54	41	107
17.04.2007	1800	40	73	110
24.04.2007	1400	42	76	91
08.05.2007	1000	9	38	70
15.05.2007	7600	905	76	800
22.05.2007	1900	14	45	87
29.05.2007	1500	13	42	105
05.06.2007	3000	6	30	130
12.06.2007	13000	18	54	161
19.06.2007	3900	9	24	132
26.06.2007	810	11	25	168
03.07.2007	1700	9	26	122
10.07.2007	20000	157	34	416
17.07.2007	840	14	25	154
31.07.2007	8800	125	45	630
07.08.2007	12000	22	60	165
14.08.2007	7700	102	112	179
21.08.2007	12000	19	63	170
28.08.2007	9600	254	146	417
04.09.2007	11000	66	113	147
11.09.2007	11000	57	113	3
18.09.2007	2900	170	147	359
27.09.2007	2800	28	82	90
02.10.2007	1200	11	57	82
09.10.2007	2900	95	122	154
16.10.2007	31000	31	90	125
23.10.2007	15000	34	79	99
30.10.2007	3400	47	55	102
06.11.2007	8500	114	80	234
13.11.2007	4400	55	60	86
20.11.2007	2200	41	60	68
27.11.2007	7400	23	45	68
04.12.2007	5100	17	44	70
11.12.2007	5000	16	37	82
18.12.2007	15000	11	33	107
Median	5000	30	51	122
Middel	7148	66	59	159
90-persentil	15000	126	112	259
Maks.	31000	905	147	800
Min.	810	6	21	3

Vedlegg 10. Lykkjebekken 2007. Kjemiske og bakteriologiske parametre.

Lykkjebekken Dato	TKB /100ml	Turb. FTU	Farge mgPt/l	TotP µg P/l
03.01.2007	5	0,69	56	19
11.01.2007	3	0,73	53	15
17.01.2007	1	0,95	41	10
24.01.2007	6	1,4	37	24
31.01.2007	0	2,6	47	20
07.02.2007	0	0,49	38	12
14.02.2007	0	19	30	198
20.02.2007	6	1,2	40	11
28.02.2007	29	0,79	28	8
06.03.2007	36	0,95	34	11
14.03.2007	14	0,89	49	19
20.03.2007	0	0,44	36	14
28.03.2007	1	1,2	38	22
04.04.2007	0	0,86	48	16
11.04.2007	2	3,3	48	33
18.04.2007	0	0,63	38	14
25.04.2007	3	0,71	46	15
02.05.2007	1	0,54	40	13
09.05.2007	4	0,36	38	17
15.05.2007	8	0,87	78	24
23.05.2007	5	0,4	35	16
30.05.2007	14	0,97	37	10
06.06.2007	97	0,81	32	11
13.06.2007	1300	1,2	38	11
20.06.2007	630	0,79	24	8
27.06.2007	12000	5,7	76	257
03.07.2007	340	1,5	34	33
11.07.2007	1200	3,4	40	94
18.07.2007	8400	26	69	690
25.07.2007	350	2,2	49	51
01.08.2007	400	<0,10	90	30
08.08.2007	150	1,4	76	32
15.08.2007	260	1,3	66	32
22.08.2007	120	1,2	57	30
29.08.2007	300	2,5	158	29
05.09.2007	84	1,1	99	19
12.09.2007	84	1,5	94	18
19.09.2007	80	1,6	85	17
26.09.2007	140	3,1	60	38
02.10.2007	98	7,2	69	22
10.10.2007	340	5,4	115	36
17.10.2007	31	1,1	68	16
24.10.2007	19	0,97	56	15
31.10.2007	19	1,2	62	16
07.11.2007	67	1,6	56	14
14.11.2007	4	1,2	48	11
21.11.2007	6	1,6	39	10
28.11.2007	2	1	39	8
05.12.2007	2	1,1	39	14
12.12.2007	3	1,2	35	11
19.12.2007	2	0,99	29	9
27.12.2007	4	1,1	40	12
Median	14	1,2	47	16
Middel	513	2,4	53	41
90-persentil	395	3,4	84	38
Maks.	12000	26,0	158	690
Min.	0	0,4	24	8

Vedlegg 11. Bunndyr – Artslister fra prøvetaking i mai 2007.

Forekomst er angitt med **x** = registrert, **xx** = vanlig forekommende, **xxx** = dominerende

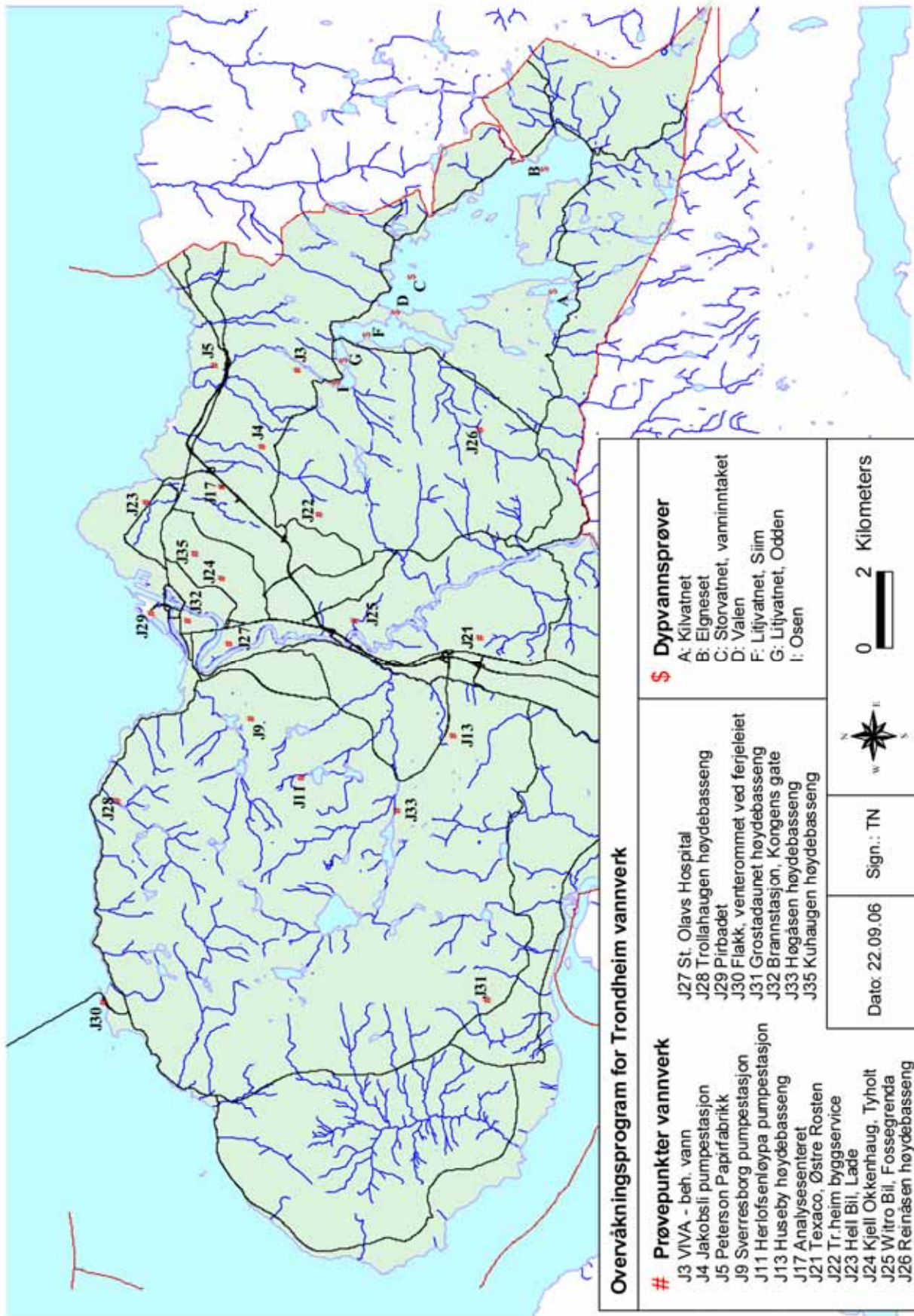
LOKALITET	Vik1	Vik2	Vik3	Vik4	Sjøsk1	Leang1	Grils1	Grils2	Ila 2	Ila4a	Lykkj
BUNNDYR											
Bløtdyr											
Damsnegl (<i>Lymnaea</i> sp.)										xx	
Skive-/Remsnegl (<i>Planorbidae</i>)										xx	
Fåbørstemark	x	x		x	xxx	xxx	xxx	xxx	x	x	xx
Storkreps											
<i>Asellus aquaticus</i> , gråsugge						xx					
Midd				x			x	x	x	x	xx
Døgnfluer											
Siphonorous sp.											
<i>Siphonourus lacustris</i>					xx						
<i>Ameletus inopinatus</i>											x
<i>Baetis</i> sp.				x					xxx	xxx	xx
<i>Baetis muticus</i>				xx	x				xx		x
<i>Baetis niger</i>											xx
<i>Baetis rhodani</i>	x	x	x	xxx	xxx	x	xx	x	xxx	xxx	xx
<i>Baetis fuscatus/scambus</i>									xx	xx	
<i>Centropilum luteolum</i>											x
<i>Heptagenia</i> sp.									x	xx	
<i>Heptagenia joernensis</i>									x	x	
<i>Heptagenia sulphurea</i>				x							
<i>Caenis horaria</i>											x
Leptophlebiidae sp.											
<i>Leptophlebia vespertina</i>											x
<i>Ephemera danica</i>											
Steinfluer											
<i>Diura nanseni</i>											
Isoperla sp.											
<i>Isoperla difformis</i>									x*		
<i>Isoperla obscura</i>				x	x				x		x
<i>Isoperla grammatica</i>									xx	x	x
<i>Dinocras cephalotes</i>		x	x	xx							
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	x	x	x	xx					x*		
<i>Brachyptera risi</i>					x						xx
<i>Amphinemoura</i> sp.					xx				x		x
<i>Amphinemoura borealis</i>	x	x		xx					xx*	xx*	
<i>Amphinemoura standfussi</i>					x						
<i>Amphinemoura sulcicolis</i>		x*							x		xx
<i>Nemoura cinerea</i>											xx
<i>Nemurella pictetii</i>					x						x
Leuctra sp.											
<i>Leuctra hippopus</i>	x*	x*		x*					x	x	x'
Vannkalver		x		x	x	x					x
Vannkjær											x
Palpebiller					xx						xx
Klobiller											
<i>Elmis aenea</i>										x	
Mudderfluer (<i>Sialis</i> sp.)											
Vårfluer											
<i>Rhyacophila nubila</i>	x			x			xx		xx	x	x
<i>Plectrocnemia conspersa</i>							xx		x	xx	x
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>									x**	xx**	
<i>Hydropsyche pellucidula</i>											
<i>Hydropsyche siltalai</i>	x	x	x	xx					x	xx	
Limnephilidae sp.											
<i>Chaetopteryx villosa</i>					x				x	x	x
<i>Halesus</i> sp.	x										x
Potamophylax sp.											
<i>Potamophylax cingulatus</i>					x		xx	x	x		x
<i>Sericostoma personatum</i>					x					x	x
Tovinger ubestemt				x	xx				x		
Stankelbein (<i>Tipula</i> spp.)											
Stankelbeinmygg				x	xx		xx		x		x
Knott					xx				x	x	xx
Fjærmygg	x	xx	xx	xx	xxx	xx	xxx	xx	xx	x	xxx
Sviknott										x	x

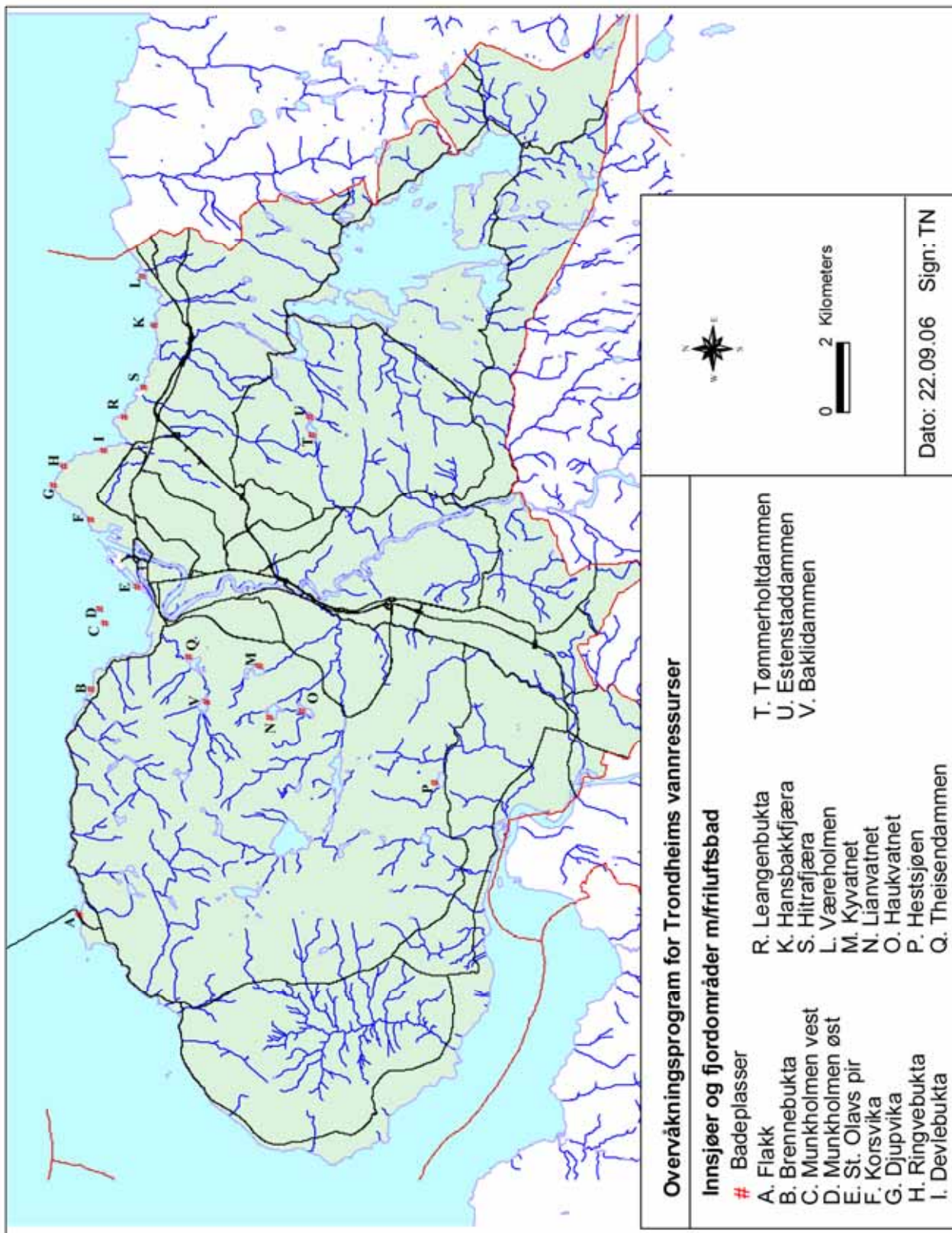
Vedlegg 12. Bunndyr – Artslister fra prøvetaking i september 2007.

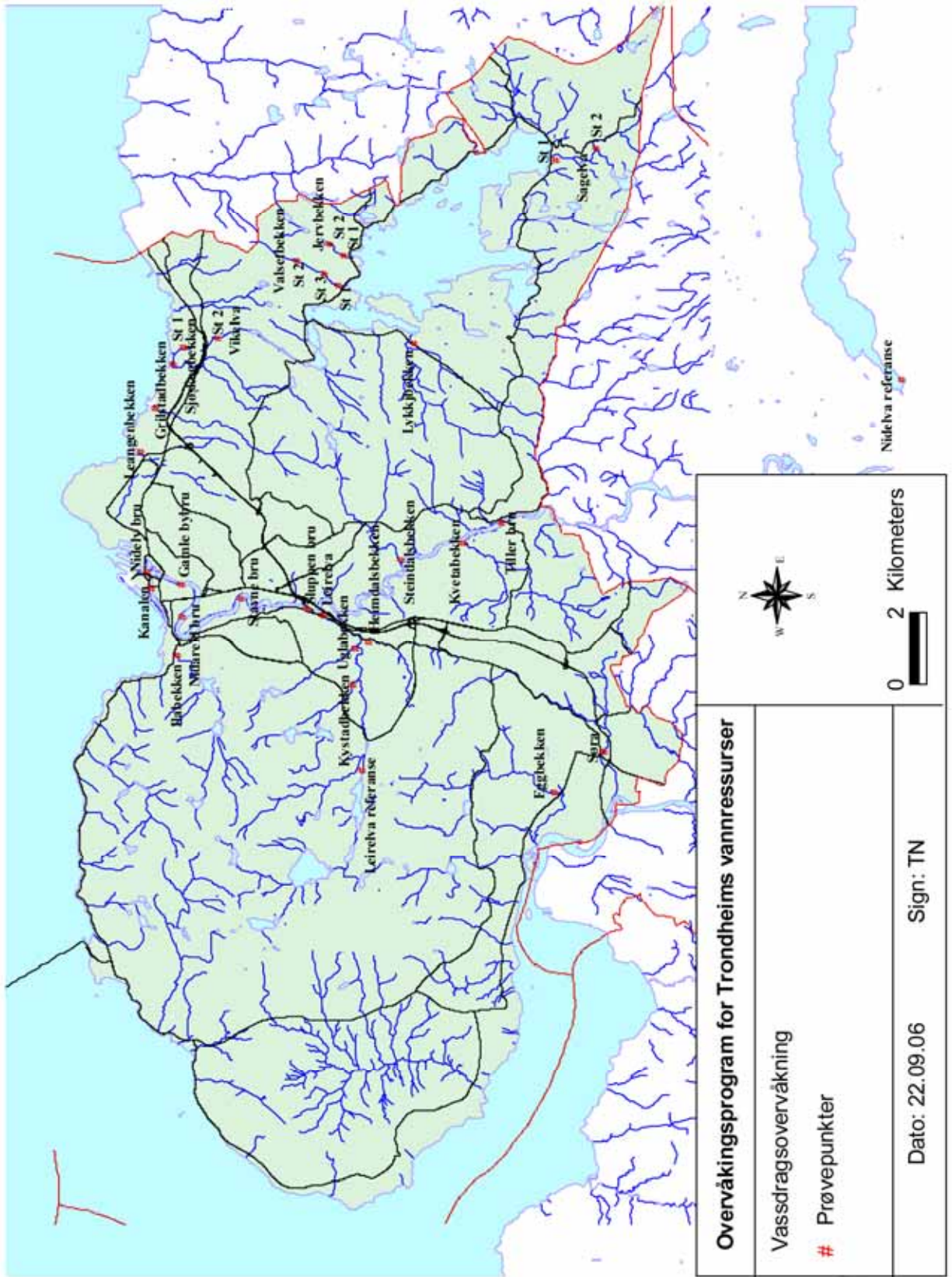
Forekomst er angitt med **x** = registrert, **xx** = vanlig forekommende, **xxx** = dominerende

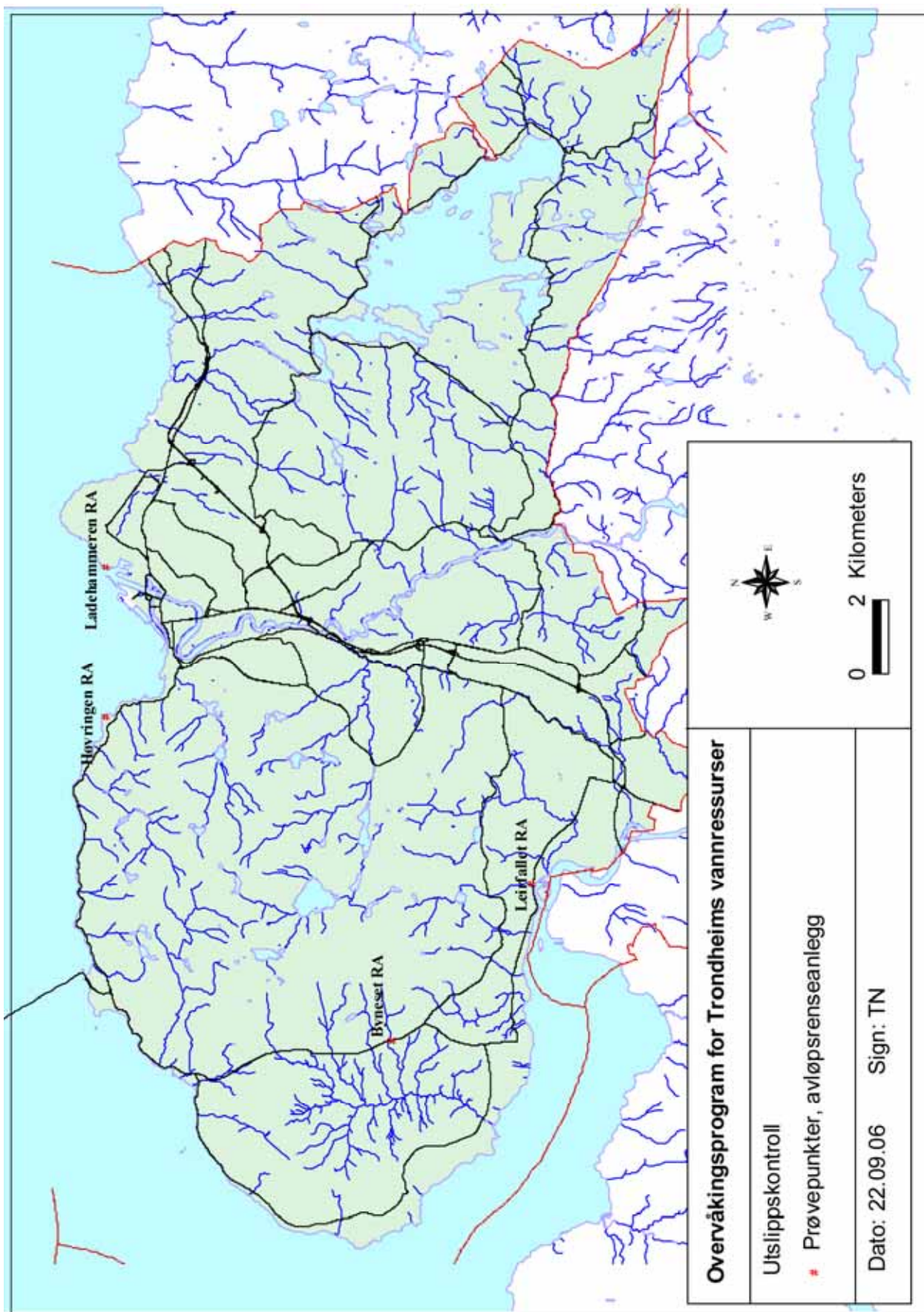
LOKALITET	Vik1	Vik2	Vik3	Vik4	Sjøsk1	Sjøsk2	Grils1	Grils2	Leir1	Leir2	Leir3	Heim1	Heim2	Ugla	Kyst	Ila1	Ila2	Ila3	Ila4b
BUNNDYR																			
Bløtdyr																			
Damsnegl (<i>Lymnaea</i> sp.)											x								
Skive-/Remsnegl (<i>Planorbidae</i>)									x										
Fåbørstemark	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Storkreps																			
<i>Gammarus</i> sp.					x														
<i>Asellus aquaticus</i> , gråslugge		x		x			x			x							x		
Midd						x		x	x	x		x	x	x				x	
Spretthaler																			
Døgnfluer																			
<i>Siphonurus lacustris</i>												x			x				
<i>Baetis</i> sp.					x	x			x	x	x	x	x				xxx	xx	xx
<i>Baetis muticus</i>	x		x	x							x							x	x
<i>Baetis niger</i>																x			
<i>Baetis rhodani</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		xx	x	x
<i>Baetis fuscatus/scambus</i>							x	x	x			x		x					
<i>Centropilum luteolum</i>												x							
<i>Heptagenia</i> sp.											x								
<i>Heptagenia sulphurea</i>	x			x							xx								x
<i>Caenis</i> sp.																			x
<i>Leptophlebiidae</i> sp.												x							
<i>Ephemera danica</i>												x							
Steinfluer																			
<i>Diura nanseni</i>												x					xx	x	x
<i>Isoperla</i> sp.	x		x	x		x			x	x	xx				x		xx	x	xx
<i>Dinocras cephalotes</i>	x	x	x	x					x									x	xx
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	x	x		x						x	x							x	
<i>Amphinemoura</i> sp.				x		x			x	x	x						x	xx	x
<i>Amphinemoura borealis</i>																	x	x	x
<i>Amphinemoura standfussi</i>																x*			
<i>Nemoura</i> sp.										x								x	
<i>Nemoura avicularis</i>																			x
<i>Nemoura cinerea</i>		x															x	x	x
<i>Protonemura meyeri</i>	x	x	x	x								x					xx	x	xx
<i>Leuctra</i> sp.	x	x	x			x					x								x
<i>Leuctra digitata</i>							x*												
<i>Leuctra fusca</i>									x*	x*	x*					x*		x**	xx**
Buksvømmere		x																	x*
Vannkalver							x					x	x						
Palpebiller					x	x			x	x	x							x	x
Klobiller																			x
<i>Elmis aenea</i>																			
<i>Limnius volckmari</i>											x					x			
Billelarve ubestemt																			x
Mudderfluer (<i>Sialis</i> spp.)									x										
Vårfluer																			
<i>Rhyacophila nubila</i>	x	x	x	xx**	x	x	x	x**	x	x	xx	x	x			x**	x	x	x
<i>Philopotamus montanus</i>																			x
<i>Plectrocnemia conspersa</i>										x	x							x	xx
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		x									x	xx					xx	x	xx
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	x	x		xx							x	x							x
<i>Hydropsyche siltalai</i>	x	x	x	xx					x	x	xx							x	xx
<i>Limnephilidae</i> sp.															x	x	x		x
<i>Micropterna sequax</i>																			
<i>Potamophylax</i> sp.																			x
<i>Sericostoma personatum</i>							x					x							x
Stankelbein (<i>Tipula</i> spp.)							x	x	x	x	x	x	x	x					x
Stankelbeinmygg																			
Knott												x							x
Fjærmygg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sviknott																			x

9.2 Vedlegg kart 1-4









Overvåkingsprogram for Trondheims vannressurser

Utslippskontroll

* Prøvepunkter, avløpsrenseanlegg

Dato: 22.09.06 Sign: TN