

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

**RAPPORT, REPORT.**

Tittel, *Title*:

**VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2009**

**RESULTATER OG VURDERINGER**

*Monitoring of water resources in Trondheim 2009. Results*

Forfatter(e), <i>Author(s)</i> : <b>Terje Nøst</b>	
---	--

Dato, <i>Date</i> : 25.05.2010	Rapport nr., <i>Report no.</i> : TM 2010/01 ISBN NR. 978 – 82 – 7727 – 118 - 7
--------------------------------	---

<p>Sammendrag, <i>Abstract</i>: Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensaneanlegg i 2009. Rapporten gjengir enkeltresultater, samleoversikter og vurderinger. Resultatene er sammenholdt med gjeldende krav og retningslinjer.</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>The report presents single results and summaries compared to guidelines.</i></p>
--

Stikkord, emneord: Overvåking Vannkvalitet Drikkevann Badevann Vassdrag Avløpsvann	<i>Key words</i> : 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
	Vannverkskontroll .....	8
	Råvann .....	9
	Behandlet vann .....	10
	Dypvannsprøver i Jonsvatnet .....	11
	Prøveomfang og analyser .....	11
	Vannkvalitetsdata .....	12
	Overvåking av tilløpsbekker til Storstvatnet .....	17
	Prøveomfang .....	17
	Miljømål i tilløpsbekkene .....	18
	Resultater og vurderinger .....	18
	Planktonundersøkelser i Jonsvatnet .....	21
	Planktonalger .....	21
	Dyreplankton og mysis .....	22
	Forholdet plankton – vannkvalitet i Litjvatnet .....	23
5	BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD .....	24
	Vannkvalitetsnormer badevann .....	24
	Prøveomfang .....	24
	Vannkvalitet badeplasser i saltvann .....	25
	Vannkvalitet badeplasser i ferskvann .....	30
6	VASSDRAGSOVERVÅKING .....	32
	Prøveomfang og analyser .....	32
	Lokale miljømål .....	32
	Nidelva .....	34
	Tilløpsbekker til Nidelva .....	39
	Leirelva .....	39
	Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken .....	40
	Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken .....	45
	Bekker som drenerer til Gaula .....	46
	Søra .....	46
	Eggbekken .....	49
	Ristbekken .....	50
	Bekker som drenerer til fjorden øst for byen .....	51
	Leangenbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken .....	51
	Vikelva .....	56
	Bekker som drenerer til fjorden vest for byen .....	58
	Ilabekken .....	58
	Bekker ved Jonsvatnet .....	61
	Lykkjebekken .....	61
	Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker 2009 .....	62
	Biologiske undersøkelser i bekker .....	62
	Fisk .....	63
	Bunndyr .....	69
	Tungmetaller i fisk .....	74
7	UTSLIPPSKONTROLL .....	77
	Avløpsrensaneanlegg .....	77
8	REFERANSER .....	79
9	VEDLEGG .....	80

# 1 FORORD

---

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking. Miljøenheten har ansvaret for å lage en årlig samlerapport. Prøvetakingsprogrammet for 2009-2010 er skissert i detalj i egen rapport (Nøst 2008a).

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 vannrammedirektiv for Norge (jfr. Vannforvaltningsforskriften av 1.1. 2007). Kommunene vil være en viktig aktør i arbeidet med å gjennomføre vannrammedirektivet. Det kreves at det settes operative miljømål og at det foretas tiltaksrettet overvåking av sentrale forurensningskomponenter og biologiske parametre.

Trondheim 25.05. 2010

Terje Nøst  
Fagleder

Marianne Langedal  
Miljøsjef

## 2 SAMMENDRAG

---

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2009. Tilstand og utvikling i vannkvalitet er belyst.

### **DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET**

#### *Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet*

- I 2009 viste ingen av 52 prøver funn av E.coli. Dette er svært oppløftende resultater og det er første år i måleserien fra 1982 – 2009 at dette er oppnådd. Sannsynligvis ser vi her en respons på tiltak/restriksjoner som er foretatt i nedbørfeltet.

#### *Ubehandlet råvann – kjemisk kvalitet*

- Den kjemiske råvannskvaliteten som tas inn til vannbehandling har i mange år vært god og tilfredsstillende, og resultatene fra 2009 samsvarer med tidligere målinger.

#### *Behandlet råvann*

- I 2009 ble det levert drikkevann med god kvalitet. Resultatene fra 21 prøvepunkter på ledningsnettet viser generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. 22 (4 %) av 524 prøver hadde avvik med forhøyede verdier for kimtall (> 100).

#### *Dypvannsprøver – bakteriologisk kvalitet*

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

#### *Dypvannsprøver - kjemisk vannkvalitet*

- Lave og stabile fosfornivåer ble målt i alle deler av Jonsvatnet. Det har skjedd en generell reduksjon av nærings saltene over år.
- Gunstige verdier for organiske stoffer (TOC og fargetall) og surhet (pH) ble målt i alle deler av Jonsvatnet. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i nivåene de siste 15 – 20 årene. Årsmiddel for fargetall i Storvatnet og Litjvatnet i 2009 var noe høyere enn det som har vært vanlig å måle tidligere år.
- Det måles fremdeles dårlige oksygenforhold i dypvannet i indre deler av Litjvatnet.

#### *Tilløpsbekker til Storvatnet*

- Målingene i 2009 viser at den positive utviklingen med reduksjon i forurensningen til Jervbekken og Valsetbekken, som ble registrert i 2008 har fortsatt. Tiltak med utkjøring av gjødsel fra Jervbekken de siste par årene og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene synes å ha bidratt vesentlig til lavere forurensningsbelastning.

#### *Planktonundersøkelser .*

- Data fra 2009 forsterker at det nå er god biologisk selvrenselsesevne i Litjvatnet med positiv effekt på vannkvaliteten.

### **INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD**

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

- 13 saltvannslokaliteter ble overvåket i 2009, hvorav 6 lok. tilfredstilte kravet til utmerket badevannskvalitet, 3.lok. hadde god badevannskvalitet og 4 lok. hadde hendelser med høyt bakterieinnhold og angir dermed dårlig badevannskvalitet. Korsvika og Hitrafjæra hadde dårligste badevannskvalitet.
- 8 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2009 og vannkvaliteten var gjennomgående svært god. Baklidammen hadde høyeste bakterieinnhold.

## VASSDRAGSOVERVÅKING

### Nidelva

- I 2009 viste en måling i juni høyt bakterieinnhold (omkring 7000 tkb) ved Nidelv bru og Gamle bybro, for øvrig er det stort sett målt tilfredsstillende bakterienivåer i elva. Måloppnåelsen (prøver < 500 tkb) varierte mellom 75 % og 100 %. Det måles god bakteriologisk vannkvalitet ved Sluppen og Tiller bru.
- Samtlige prøvepunkter viser bedring i fosfornivåene det siste tiåret. Årsmidler for total fosfor ligger lavere enn 7 µg/l, dvs. meget god tilstand.
- Vannkvaliteten er fremdeles en kritisk faktor for fisken i tilløpsbekkene. Heimdalsbekken viser likevel en positiv utvikling med økende grad av egenproduksjon av ørret.
- Sammensetningen av bunndyr i de nedre delene av tilløpsbekkene til Nidelva viser fremdeles tegn på tildels sterkt påvirkning av forurensning. Variasjoner i økologisk tilstand forekommer.
- Analyser av tungmetaller i lever og muskel hos ungfisk av ørret i Leirelva tyder på at det er ingen tegn på økt bioakkumulering av tungmetaller nedover vassdraget.

### Leirelvavassdraget

- Det har skjedd en merkbar reduksjon i forurensningsbelastningen til Leirelva de siste 5-6 årene. Målingene i 2009 viser mindre variasjon i tkb innhold enn tidligere år, men måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) er fremdeles for lav (57 %).
- Uglabekken sliter med å oppnå stabile bakterienivåer til tross for en rekke forbedringstiltak de siste årene. I 2009 måles stor variasjon i tkb innhold, måloppnåelse 50 %.
- Målingene i Heimdalsbekken de siste årene gir klart uttrykk for at tiltak på avløpsnett har hatt positiv effekt på vannkvaliteten. Måloppnåelsen er fremdeles for dårlig og variabel; i 2009 42 %.
- Bakterieinnholdet i Kystadbekken ligger klart lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd.
- Nedre deler av Leirelva har fått redusert fosfortilførslene. Med få unntak måles nå nivåer som ligger nært et forventet bakgrunnsnivå for leirpåvirkede bekker. I 2009 var årsmiddel for total fosfor 33 µg/l og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var 82 %.
- Fosfornivået i Uglabekken er variabelt og periodevis høyt. Måloppnåelsen har blitt dårligere etter 2005 og var i 2009 på bare 25 %.
- Fosfornivåene i Kystadbekken er gunstige med årsmiddel for total fosfor omkring 20 µg/l, dvs tilnærmet bakgrunnsnivå for tilsvarende leirpåvirkede bekker.

### Søra

- Den bakteriologiske kvaliteten i Søra er meget dårlig. I 2009 var nivåene likevel klart lavere enn målt de siste 4-5 årene. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) er fremdeles lav; 33 %.
- Søra har stor belastning av næringssalter. Årsmidler for total fosfor har i perioden 1997-2009 variert mellom 90 og 190 µg/l, og årlig måloppnåelse er gjennomgående lav. I 2009 var årsmiddel 185 µg/l, og måloppnåelse 4 %.
- Søra har en potensiell anadrom strekning på 6-7 km; i dag er denne begrenset til ca.1 km. Fiskeundersøkelser i 2007 -2009 viser her lave tettheter av ørret og laks. I øvre deler fra Kattem mot Saupstad ble sporadiske forekomster av stasjonær ørret påvist i 2009. Bunndyrsamfunnet i Søra viser tydelige tegn på meget sterk forurensning med høy tetthet av tolerante bunndyrgrupper.
- Målinger på tungmetaller på filtrerte vannprøver i 2009 antyder at den biotilgjengelige andelen av kobber og andre metaller i Søra sannsynligvis ikke ligger på et nivå som vil være kritisk for bla. laksefisk.

### Lykkjebekken

- Målingene i 2009 viser gjennomgående lave nivåer av tkb og måloppnåelsen (prøver < 200 tkb) var 96 %. Mer stabile nivåer måles gjennom sommeren 2009 sammenliknet med de siste årene.
- Fosfornivået er redusert de siste to årene. Med få unntak måles gunstige nivåer av fosfor. Årsmiddel for total fosfor i 2009 var på 19 µg/l og måloppnåelsen (prøver < 20 µg/l) var 84 %.

### Ilabekken

- I 2009 lå alle målingene lavere enn 200 tkb og 8 av 12 målinger lå lavere enn 100 tkb. Dette betyr at det er den gode vannkvaliteten i øvre del av vassdraget som preger Ilabekken.
- Det måles nå generelt lave og gunstige nivåer for fosfor. Målingene i 2009 viser at fosforinnholdet har stabilisert seg på et gunstig lavt nivå (+/- 20 µg/l), som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå i nedre deler av Ilavassdraget.
- Egenproduksjonen av sjøørret er forsterket i 2009. Det ble registrert god vinteroverlevelse av yngel født i 2008 og tettheten av yngel født i 2009 var god. Ett individ av yngel av laks ble også påvist i 2009.

### Vikelva

- Prosessvannet fra Peterson fabrikk ble fra juni 2009 ført ut i fjorden og ikke tilbake i Vikelva, som tidligere. Vannkvaliteten i elva måles derfor fra 2009 mot kravet om badevannskvalitet (500 tkb) og en målgrense for innhold av total fosfor på 20 µg/l.
- Nedre deler av Vikelva har i mange år vært preget av store variasjoner i innhold av tkb. Dette ble også påvist i 2009. Det ble avdekket kloaklekkasje gjennom fabrikkområdet. Tiltak er iverksatt og følges opp. Måloppnåelsen (< 500 tkb) var på 58 % i 2009. Bakterienivåene ovenfor fabrikkområdet har vært stabil lavt.
  - Nedre deler av elva har i mange år hatt betydelig fosforbelastning, som følge av det høye fosforinnholdet fra prosessvannet fra Peterson fabrikk. Lave nivåer (10-20 µg/l) ble påvist i siste halvår i 2009 etter at fosforholdig prosessvann ble ledet bort fra elva.
  - Vikelva mangler fremdeles laksefisk og bunndyrsamfunnet har meget dårlig tilstand.

### Øvrige bekker

- Overvåkingen i 2009 viser at flere andre bekker som har vært inkludert i måleprogrammet tidligere år fremdeles sliter med periodevis høye nivåer av bakterier og fosfor. Særlig gjelder dette for Leangenbekken og Sjøskogbekken. Noen nye bekker er tatt inn i måleprogrammet fra 2009, og viser varierende grad av forurensningspåvirkning.
- Flere av bekkene mangler eller har marginale bestander av laksefisk, og bunndyrfaunanen avviker i større eller mindre grad fra en forventet naturtilstand.

## **UTSLIPPSKONTROLL**

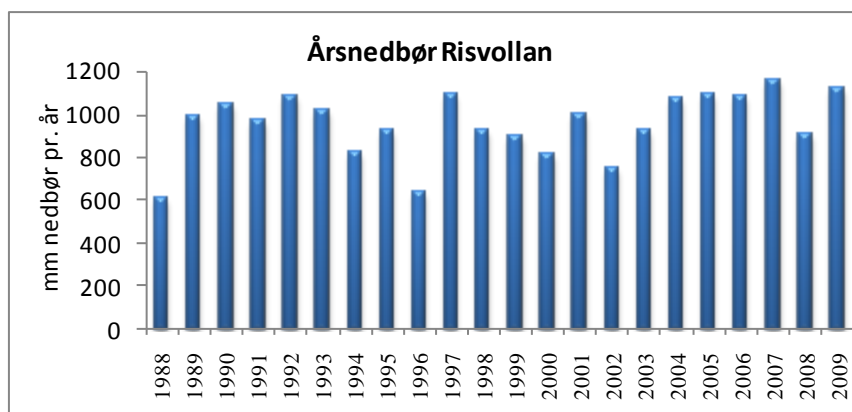
### Avløpsrensaneanlegg

- Ladehammeren rensaneanlegg oppnådde ikke renskravet til reduksjon av SS.
- Høvringen rensaneanlegg fikk i 2009 nye renskrav. Renskrav til reduksjon av SS ikke oppnådd.
- Leirfallet rensaneanlegg oppfylte ikke renskravet for BOF.
- Byneset rensaneanlegg oppfylte sine renskrav.

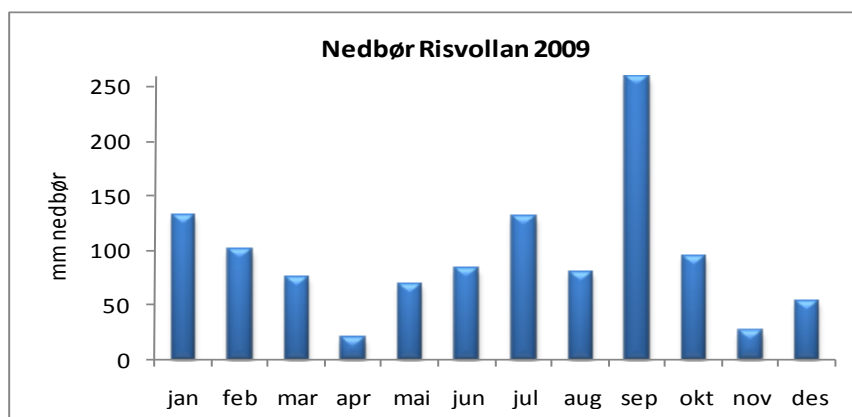
### 3 NEDBØRSFORHOLD

På Risvollan i Trondheim er det etablert en urbanhydrologisk målestasjon drevet av NVE og Trondheim kommune i fellesskap. Det eksisterer nedbørsdata herfra årlig fra 1988 (figur 3.1). Gjennomsnittlig årsnedbør i denne måleperioden har vært 941 mm, og variert fra et minimum på ca. 600 i 1988 opptil maksimum i 2007 på 1155 mm. I 2009 var årsnedbøren blant de høyeste i måleperioden med 1119 mm.

I 2009 ble det registrert store variasjoner i månedsnedbør (figur 3.2). September peker seg ut som den klart nedbørsrikeste måned med nesten 260 mm. April og november var tørre måneder med bare 20 – 25 mm nedbør. Juli var en spesiell måned der over halvparten av månedsnedbøren på 130 mm kom i løpet av et døgn (20. juli).



**Figur 3.1.** Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2009.



**Figur 3.2.** Månedsnedbør Risvollan i 2009.

# 4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET

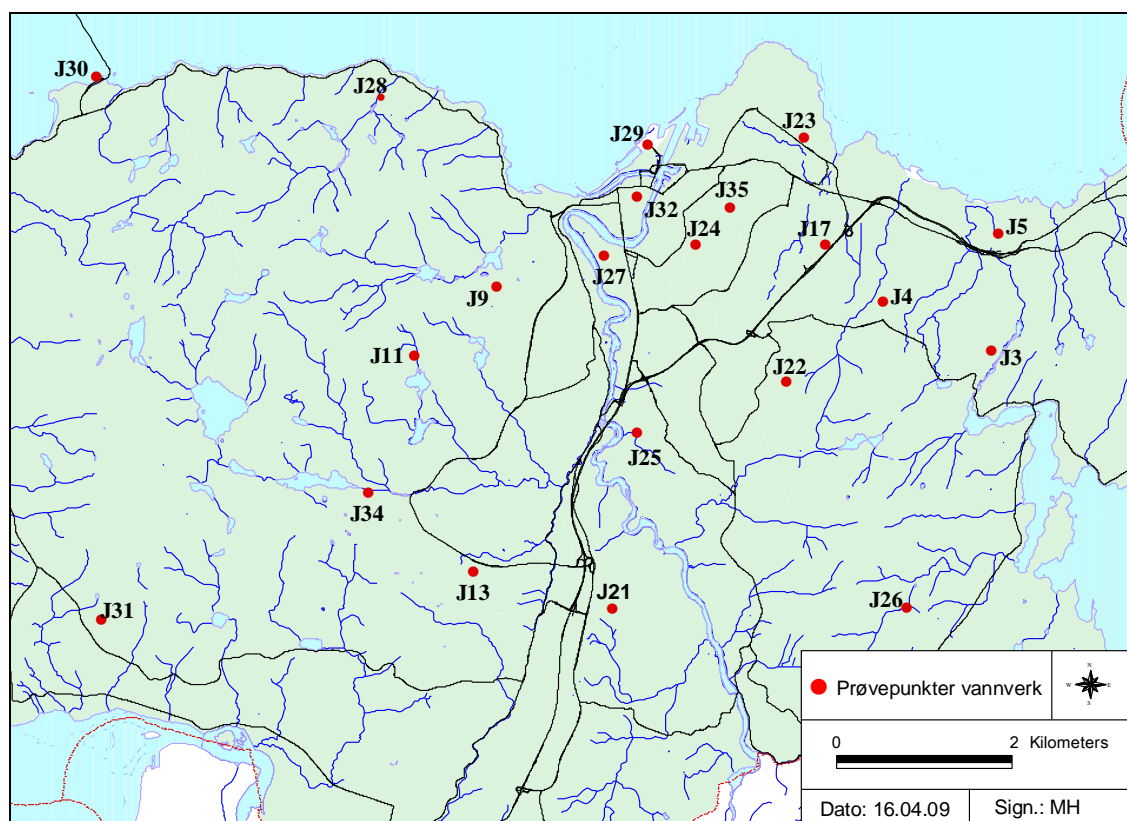
Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram, som alle ses i forhold til drikkevannskontrollen. Dette gjelder:

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

## Vannverkskontroll

I 2009 ble det tatt vannprøver for analyse av den bakteriologiske og kjemiske kvaliteten på råvann og i nettprøver. Prøvepunkter for vannverket er vist i figur 4.1, jf. også Program for vannovervåking i Trondheim 2009–2010 (Nøst 2008a). 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 2001*.

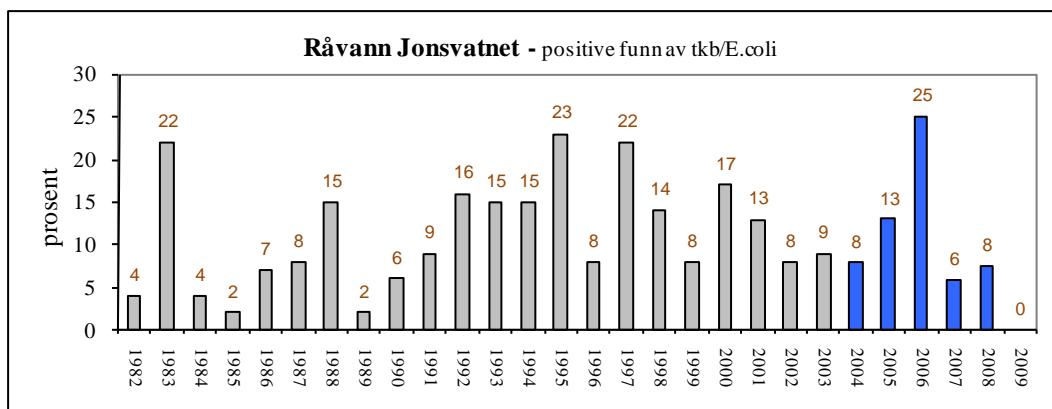


**Figur 4.1.** Prøvepunkter for vannverket. Navn/lokalisering av prøvepunktene er angitt i tab.4.2.



## Råvann

Råvannsprøver ble i 2009 tatt ut ca ukentlig gjennom året fra inntaksvannet på Jervan (50 m`s dyp). Ingen av 52 prøver viste positive funn av E.coli. Dette er svært oppløftende resultater og det er første år i måleserien fra 1982 – 2009 at dette er oppnådd. Året 2009 skiller seg ikke ut fra tidligere år med hensyn til nedbør og avrenningsforhold, noe som antyder at det har blitt mindre forurensningstilførsler til vannkilden. Sannsynligvis ser vi nå en respons på de ulike tiltak som er foretatt de senere år i forhold til restriksjoner med husdyrhold og generell strengere praksis i forhold til aktiviteter i feltet. Det er likevel for tidlig å si om vi nå har oppnådd en god og stabil situasjon for råvannet. Tidligere års målinger viser at råvannskvaliteten i Jonsvatnet kan variere (figur 4.2).



**Figur 4.2.** Andel prøver (i prosent) av tkb/E.coli i årlige prøver av råvannet i perioden 1982-2009. - I perioden 1982-2003 er det målt på innhold av tkb - I 2004- 2009 er det målt på innhold av E.coli

Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredsstillende. Resultatene fra 2009 samsvarer med tidligere målinger. Det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for fargetall og turbiditet på 52 prøver. For total organisk karbon ble det målt avvik på 1 av 13 målte prøver (tabell 4.1).

**Tabell 4.1.** Kjemisk kvalitet på råvannsutttak i 2009.

	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	52	52	13
snitt	14,8	0,18	3,5
maks	16	0,24	5,6
min	14	0,11	2,9
Grenseverdi	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	1

## Behandlet vann

I 2009 ble det levert drikkevann med god kvalitet. Resultatene fra 21 prøvepunkter på ledningsnettet viser generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. Problemer med forhøyede verdier for kimtall (>100) forekommer fremdeles. Avvik ble påvist på 10 målepunkter (tabell 4.2). Til sammen 22 (4 %) av 524 prøver hadde avvik med forhøyede kimtall verdier. Ingen av de 21 målepunktene hadde funn av E.coli eller koliforme bakterier.

**Tabell 4.2.** Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2009.

	antall prøver	antall	Kimtall	KB>0	E.coli > 0
		bakterier pr.ml 22°	> 100	Antall	Antall
<b>Jonsvatnet vannverk</b>	Middel	prøver	prøver	prøver	prøver
J3 VIVA	52	6,9	1	0	0
J4 Jakobsli pumpestasjon	26	3,7	0	0	0
J5 Peterson Ranheim	25	57,9	4	0	0
J9 Sverresborg pumpestasjon	26	10,8	0	0	0
J11 Herlofsonløypa pump.st.	27	31,1	3	0	0
J13 Huseby høydebasseng	26	2,8	0	0	0
J17 Analysesenteret, Tunga	25	14,2	1	0	0
J21 Texaco, Østre Rosten	27	50	4	0	0
J22 Trondheim Byggserv. Risvollan	26	48,1	2	0	0
J23 Hell Bil, Lade	25	11,1	0	0	0
J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt	25	7,5	0	0	0
J25 Witro Bil, Fossegrenda	25	2,1	0	0	0
J26 Reinåsen høydebasseng	17	28,6	1	0	0
J27 St.Olavs Hospital	25	19,3	1	0	0
J28 Trollhaugen høydebasseng	14	8,1	0	0	0
J29 Pirbadet	25	30,1	1	0	0
J30 Flakk, venterom ved fergeteie	13	2,9	0	0	0
J31 Grostadaunet høydebasseng	15	2,7	0	0	0
J32 Brannstasjon, Kongensgate.	25	3,9	0	0	0
J34 Høgåsen høydebasseng	29	4,1	0	0	0
J35 Kuhaugen høydebasseng	26	40,7	4	0	0
<b>Forskriftkrav</b>					
Veiledende verdi			100	-	-
Største tillatte konsentrasjon	-	-		0	0

## Dypvannsprøver i Jonsvatnet

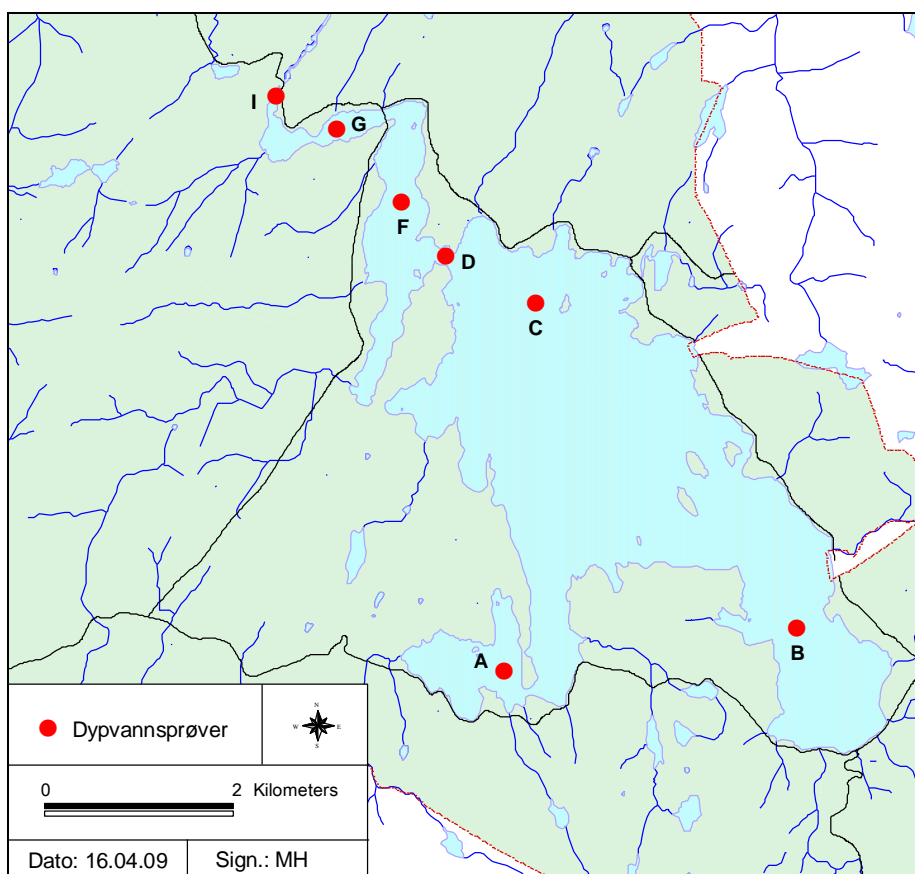
### Prøveomfang og analyser

Dypvannsprøver ble tatt på følgende prøvepunktene; Kilvatnet (A), Storvatnet (B), Storvatnet (C), Valen (D), Litjvatnet (F), Litjvatnet (G), og Osen (I). Figur 4.3 gir oversikt over prøvepunktene. 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. Prøvehyppheten varierte mellom punktene (fra 2 – 8 prøver gjennom året), flest prøver på punktene B, C, F og D, færrest ved punkt G. Prøveomfanget i 2009 er tilsvarende som foretatt i tidligere år. I tillegg ble det tatt 4 prøver for analyser av E.coli på prøvepunkt C, F og D uavhengig av det faste prøveprogrammet. Hensikten var å kunne fange opp eventuell uheldig vannkvalitetsutvikling under episoder med ustabile temperatur- og sirkulasjonsforhold i vannmassene. Slike prøver er tatt årlig fra 2007-2009.

Analyseparametere for Jonsvatnet er:

- E.coli, koliforme bakterier, intestinale enterokokker, totalantall bakterier 22°, Clostridium perfringens.
- pH, farge, konduktivitet, turbiditet, total organisk karbon, total fosfor, total nitrogen og oksygeninnhold.

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



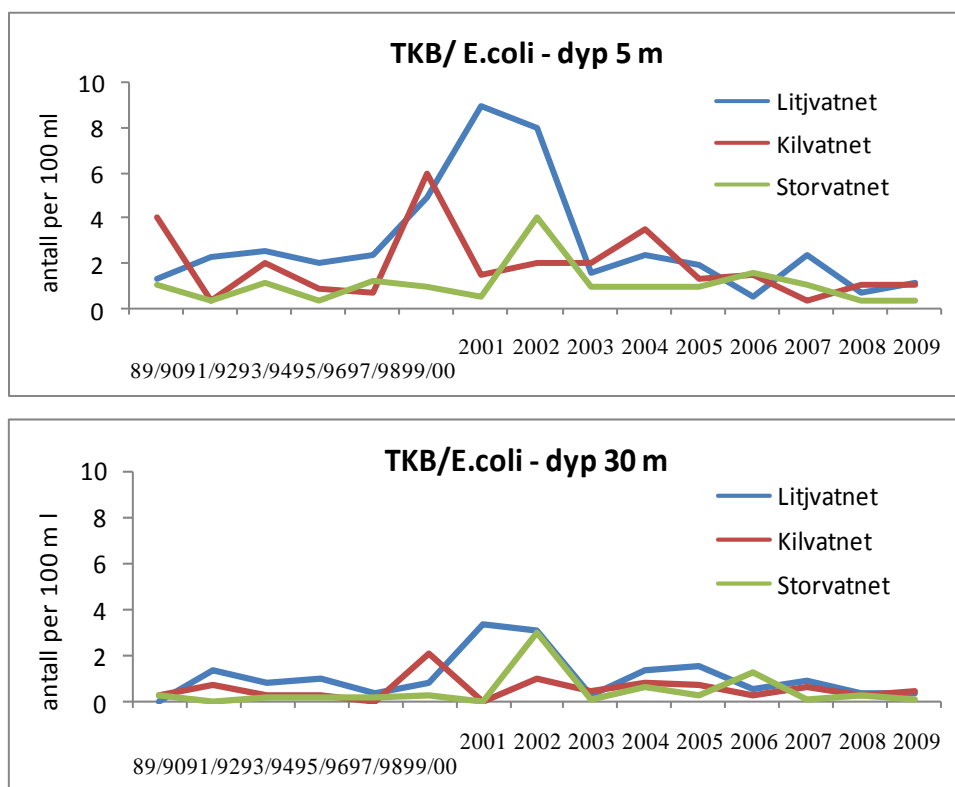
Figur 4.3. Prøvepunkter i Jonsvatnet.

## Vannkvalitetsdata

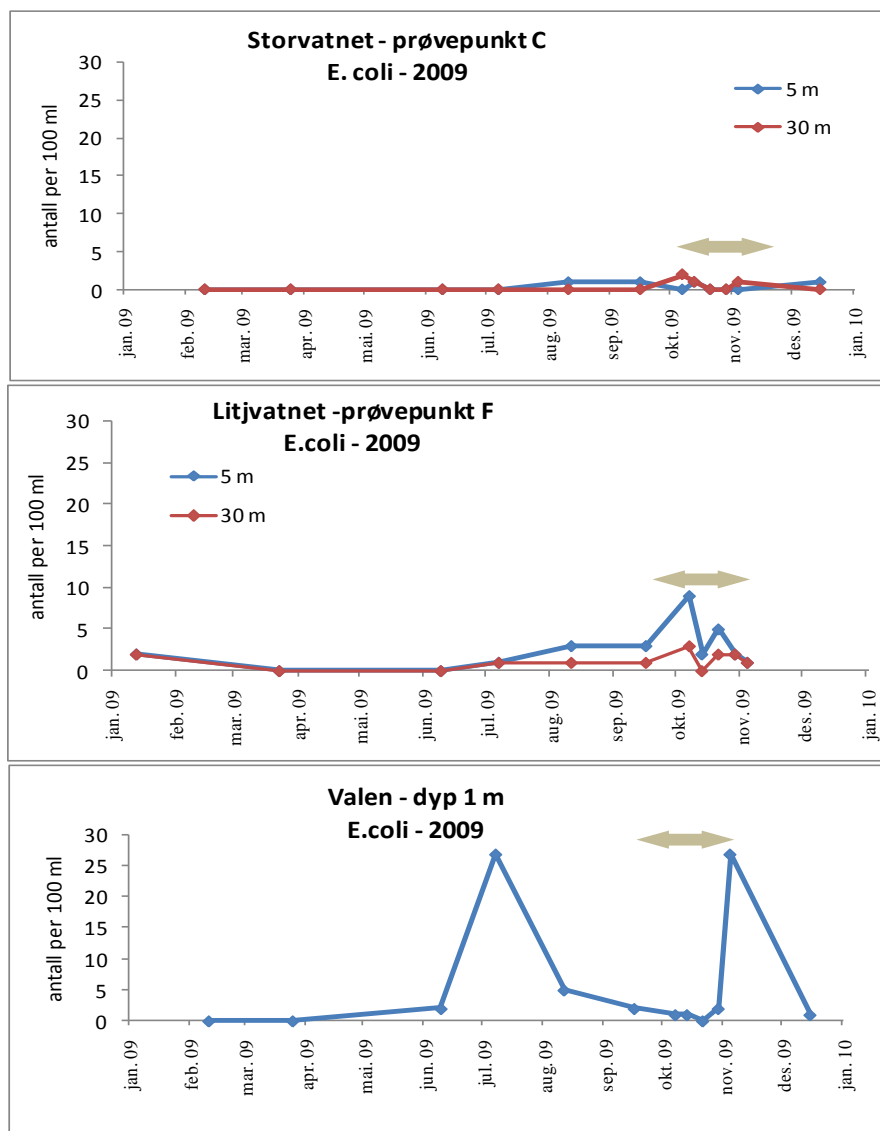
### Bakterier

Den bakteriologiske vannkvaliteten i 2009 var tilfredsstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet (jfr. vedlegg 1). Gjennomgående stabile og lave verdier er målt, spesielt i Storvatnet. Forekomst av E.coli tilsvarer tilstandsklasse I - *Meget god* etter SFT's klassifisering av tarmbakterier i ferskvann (SFT 1997) på hovedprøvepunktene i Kilvatnet (A), Litjvatnet (F) og Storvatnet (C). Figur 4.4 viser langtidsutvikling i innhold av tkb/E.coli på disse tre prøvepunktene de siste 20 årene. Dataene viser at bakterienivåene har stabilisert seg på et gunstig lavt nivå de siste par årene, særlig i dypvannet.

I perioden oktober – november 2009 ble det tatt 4 ekstra prøver uavhengig av det faste prøveprogrammet på prøvepunkt C i Storvatnet, F i Litjvatnet og D i Valen. Prøvene ble tatt under ugunstige værforhold (kraftig nedbør og vind) og dårlig utviklet temperatursjiktning i vannmassene. Det ble under disse forholdene ikke påvist noen tegn på ugunstig vannkvalitetsutvikling i dypvannet verken i Storvatnet eller Litjvatnet (figur 4.5). Noe økning i bakterienivået ble påvist i overflatevannet i Litjvatnet. Tilsvarende nivåer og mønster ble også målt i 2007 og 2008 på disse prøvepunktene under antatte sårbarhetsperioder. Valen har periodevis høyere bakterieinnhold. Målingene i perioden 2007 – 2009 gir grunn til å anta at forurensningsreducerende tiltak i feltet, særlig i forhold til husdyrhold, har bidratt til redusert tilførsel av tarmbakterier til Jonsvatnet. Ekstra prøver følges opp i 2010.



**Figur 4.4.** Innhold av tarmbakterier (middelverdier tkb/E.coli) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet. Tkb er målt i perioden 1989-2003, E.coli fra og med 2004



**Figur 4.5.** Innhold av *E.coli* i vannprøver i Litjvatnet (punkt F) og Storvatnet (punkt C) og Valen (punkt D) i 2009. Pil angir prøveperiode for ekstra prøver.

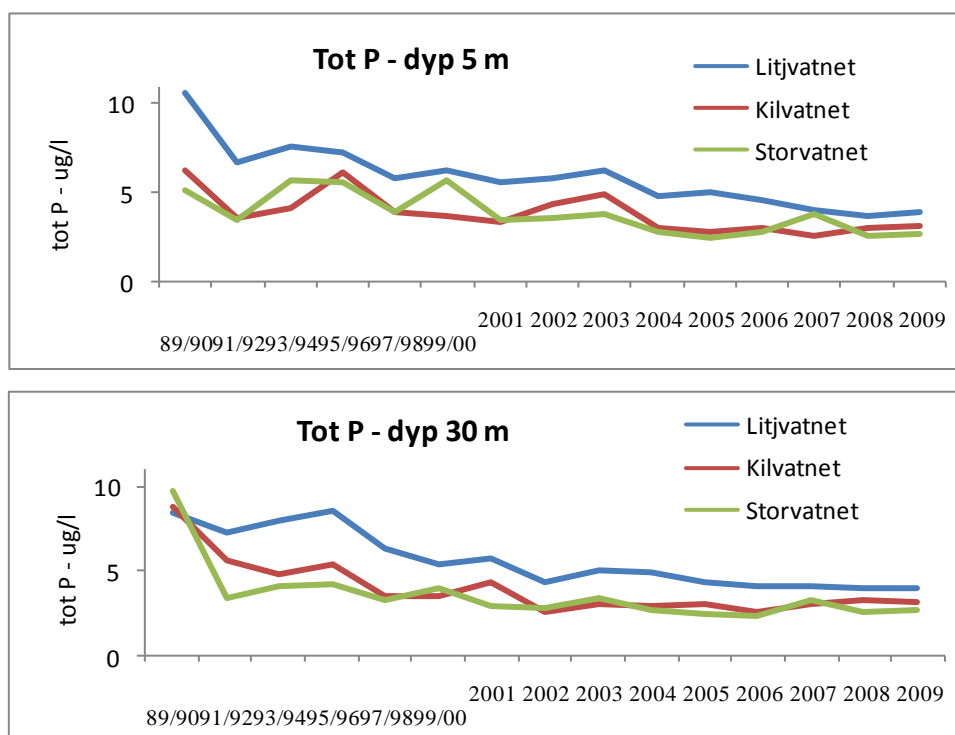
### Næringssaltinnhold (fosfor og nitrogen)

I Storvatnet (punkt C) har fosfornivået både i overflatelaget og dypvannet stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå de siste årene, årsmiddel omkring 3 µg/l. Årsmiddel i 2009 var 2,6 µg/l. Nitrogeninnholdet i Storvatnet har også vært stabilt gunstig i flere år, og verdiene ligger mellom 300 og 400 µg/l. Målingene for fosfor og nitrogen i 2009 viser ingen avvik fra tidligere år. Målepunkt B i Storvatnet viser noe større variasjon i fosfor og nitrogenverdier enn C-punktet. Samlet tilsvarer næringssaltnivåene i Storvatnet i 2009 tilstandsklasse II – *God*.

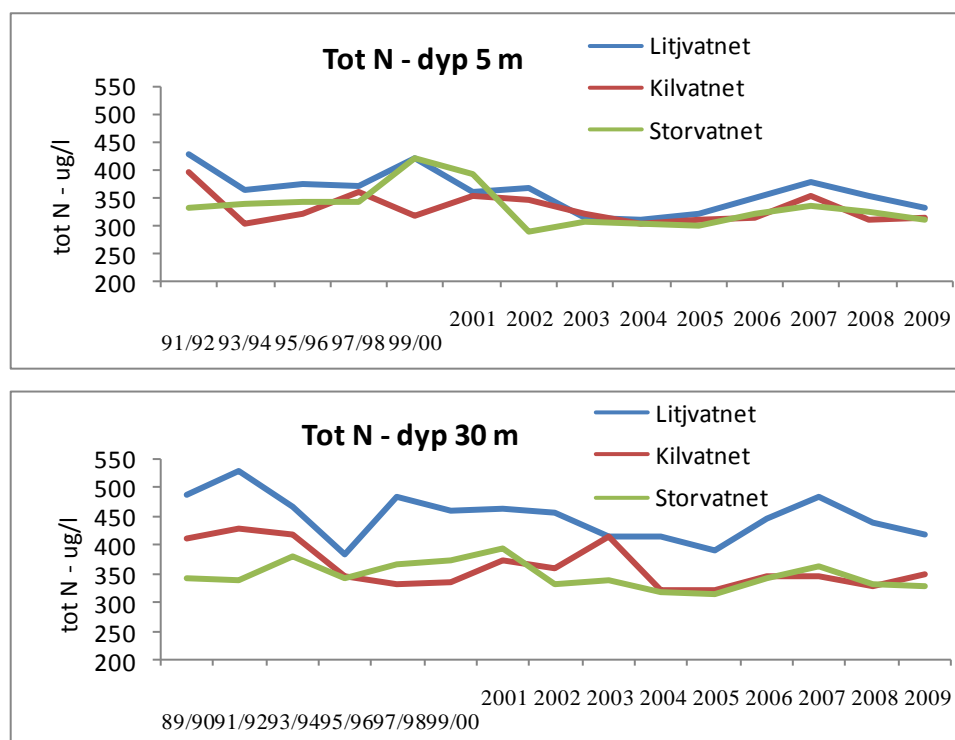
Kilvatnet har også gjennom flere år hatt gunstige fosfornivåer, men enkeltmålingene har vist noe større variasjon enn i Storvatnet. Tilsvarende kan nitrogeninnholdet også være mer variabel. Målingene i de siste par årene tyder på at Kilvatnet har fått mer stabile nivåer for fosfor og nitrogen. Årsmiddelverdi for fosforinnhold i 2009 var omkring 3 µg/l. Nitrogeninnholdet varierte mellom 300 og 400 µg/l. Som for Storvatnet tilsvarer næringssaltnivåene i Kilvatnet tilstandsklasse II – *God*.

I Litjvatnet ligger næringssaltnivåene noe høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet. Men fosfornivået har over år vist en positiv utvikling og målingene de siste 3-4 årene tyder på at nivåene er blitt mer stabile, stort sett lavere enn 5 µg/l både i overflata og dypvannet. Målepunktet F hadde i 2009 et årsmiddel for innhold av fosfor på h.h.v 3,9 og 4,0 µg/l i overflatevannet og dypvannet

(figur 4.6). Målingene i 2008 og 2009 viser de laveste fosfornivåene som er målt gjennom de siste 20-årene. I indre deler av Litjvatnet er fosfornivåene mer variabel, jfr. målepunkt G vedlegg 1. Nitrogenverdiene i dypvannet i Litjvatnet har ligget klart høyere enn i Kilvatnet og Storvatnet, også målt i 2009 (400 - 500  $\mu\text{g/l}$ ), (tilstandsklasse III- *Mindre god*).



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



**Figur 4.7.** Total nitrogen (middelverdier  $\mu\text{g/l}$ ) i Storatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

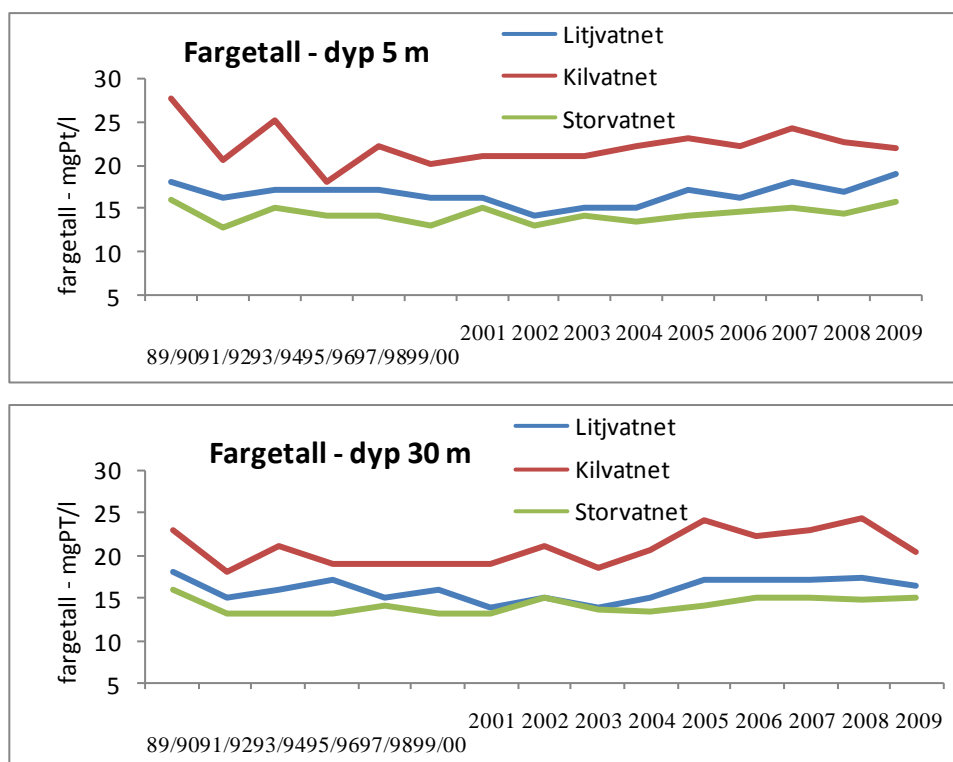
### Organiske stoffer (fargetall total organisk karbon)

Målinger gjennom de siste 20 år viser at fargetallet i Storvatnet har vært stabilt gunstig, middelerverdi 13-15 mg Pt/l, både i overflatevannet og dypvannet (figur 4.8). I 2009 viser overflatevannet noe høyere middelerverdi (15,8 mgPt/l) enn det som har vært vanlig å måle de tidligere år. Litjvatnet har hatt stabilt gunstige fargetall i langtidspenoden (middelerverdi 15-18 mgPt/l). Som for Storvatnet ble det i 2009 også i Litjvatnet registrert noe høyere verdier i overflatevannet enn i tidligere år. Hva som er årsak til en mulig økning i fargetallet som dataene indikerer i 2009 er vanskelig å forklare. Videre overvåking vil avdekke om denne tendensen fortsetter. Fargetallet i Kilvatnet ligger gjennomgående høyere eller omkring 20 mgPt/l. Fargetall mellom 15 og 20 mgPt/l anses som godt egnet til drikkevann (SFT 1997).

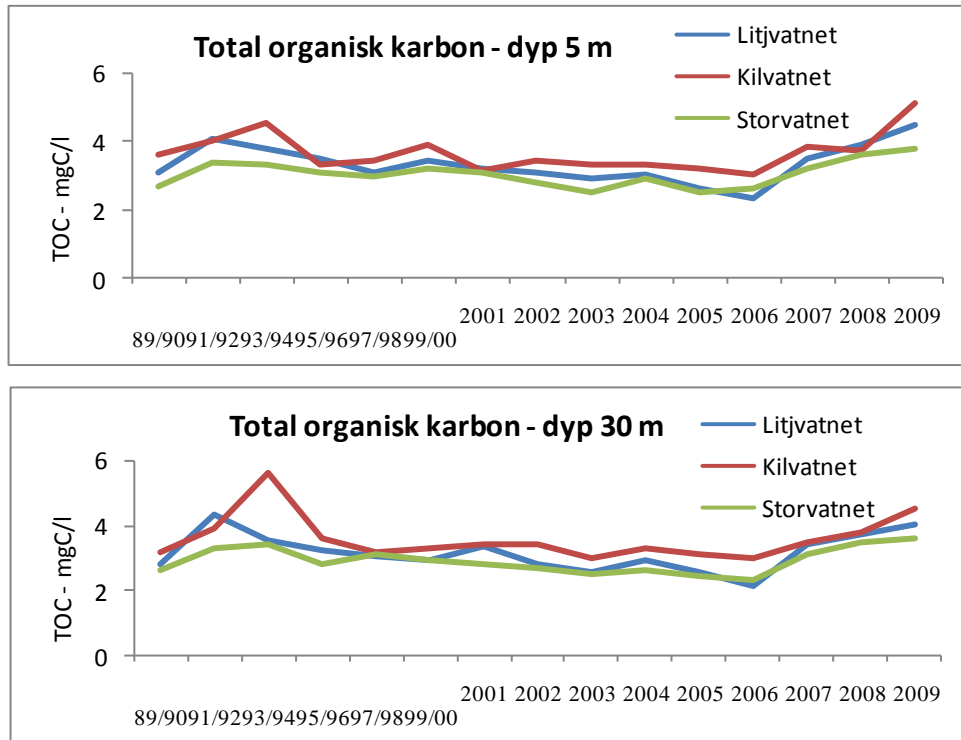
Innholdet av total organisk karbon (TOC) har etter år 2000 for det meste ligget mellom 2,5 og 3,5 mgC/l (figur 4.9). Etter 2006 viser målingene en gradvis økning i TOC-nivåene i alle deler av Jonsvatnet, høyest i Kilvatnet. Vi har ingen god forklaring på årsak til denne utviklingen. Innholdet av TOC tilsvarer i 2009 tilstandsklasse III – *Mindre god* (SFT 1997).

### Partikler (turbiditet)

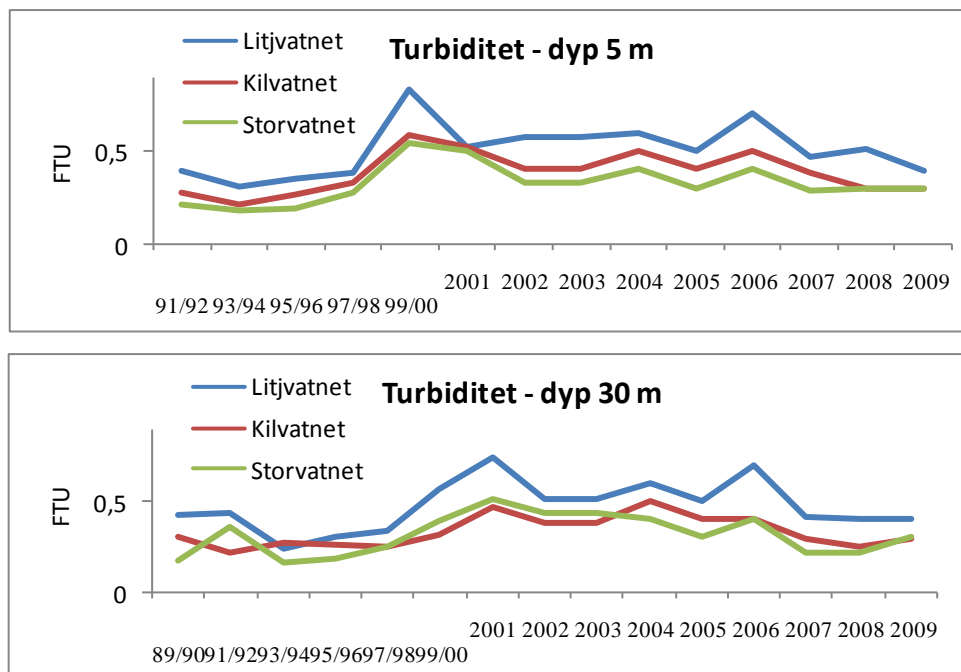
Partikkelinnholdet i Jonsvatnet er generelt lavt (0,3 – 0,6 FTU); klassifisering etter SFT (1997) tilstandsklasse I-II (*Meget god – God*) (figur 4.10). Litjvatnet har noe høyere verdier for turbiditet enn Storvatnet og Kilvatnet. Målingene gjennom de siste 20 årene viser en svak økning i turbiditeten i alle deler av Jonsvatnet utover 1990-tallet. En stabilisering og bedring av nivåene ses i den siste femårsperioden.



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



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



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



## Forsurede stoffer (pH)

pH verdiene på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2009; klassifisering etter SFT (1997) tilsvarende klasse I – *Meget god*. De fleste målingene ligger omkring eller litt over pH 7. Et fåtall målinger i dypvannet i Litjvatnet og Kilvatnet viste noe lavere verdier; pH 6,7 - 6,9. Dette viser at surhetsgraden i Jonsvatnet ligger innenfor et optimalt nivå i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand; d.v.s. i området pH 6,5 - 7,5. Surhetsgraden i Jonsvatnet har vært stabil i langtidsperioden 1989-2009.

## Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i overflatevannet i alle deler av Jonsvatnet i 2009 er tilfredsstillende. Oksygenmetningen ligger her gjennomgående høyere enn 70 %. Oksygenforbruket er større i dypvannet og særlig er dette merkbart i de indre deler av Litjvatnet. Oksygenmetningen i dypvannet ved punkt G i Litjvatnet har i mange år vært lavt, omkring 20 % (tilstandsklasse IV – *Dårlig*). Dette nivået ble også målt i 2009, minimumsverdi 24 %. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i oksygenforholdene i de ulike delene av Jonsvatnet de siste årene.

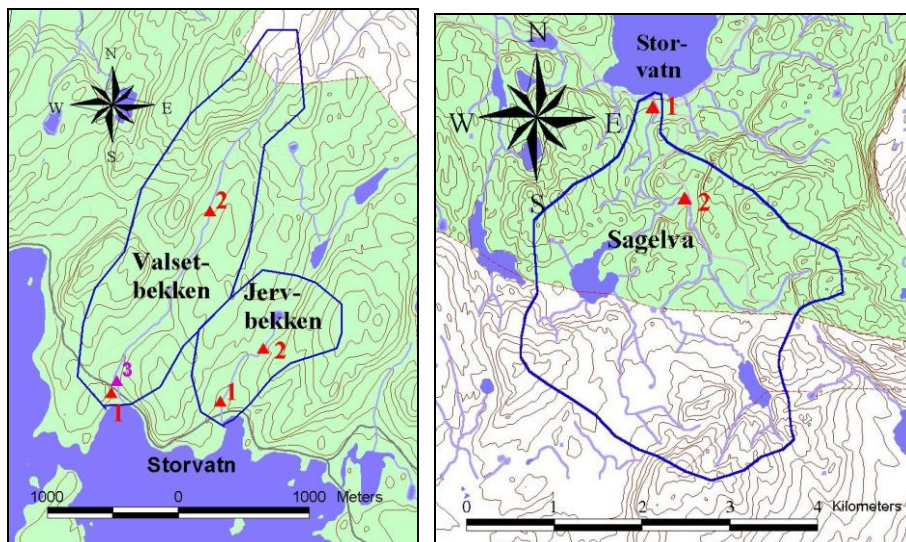
## Overvåking av tilløpsbekker til Storvatnet

### Prøveomfang

I Jervbekken og Valsetbekken, som renner ut i nærområdet til drikkevanninntaket, er vannkvaliteten overvåket siden år 2000. Det er hvert år tatt prøver på to punkter; st.1 og st.2 (figur 4.11). Disse representerer henholdsvis områder nedstrøms og oppstrøms i forhold til antatt viktigste forurensningskilde; gårdsbruk med husdyrdrift. I årene 2006 - 2009 er prøvetakingen i Valsetbekken utvidet med et ekstra prøvepunkt, st.3, som er plassert like ovenfor pumpestasjonen for å fange opp eventuelle forurensningsbidrag fra kommunalt avløpsnett.

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

I 2009 ble det tatt prøver for analyse av tkb og E.coli i de tre bekkene med 1-2 ukers mellomrom gjennom året. Til sammen er det tatt ut 245 prøver. Måledata er gitt i vedlegg 2. Nedenfor er innhold av tkb kommentert.



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

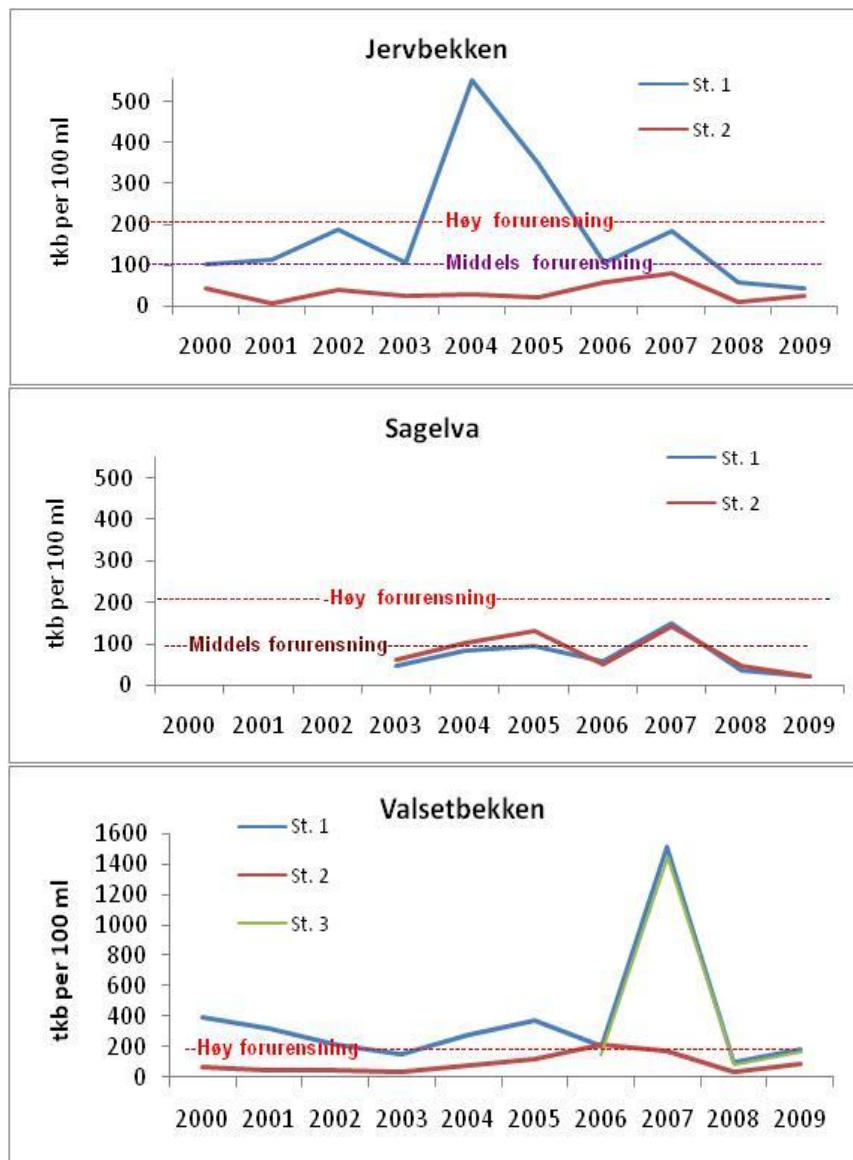
## Miljømål i tilløpsbekkene

Trondheim kommune har angitt lokale vannkvalitetsgrenser for tilløpsbekker til Storvatnet i forhold til forurensningsrisiko overfor drikkevannet. Grensene er basert på målinger av tkb (Nøst 2006):

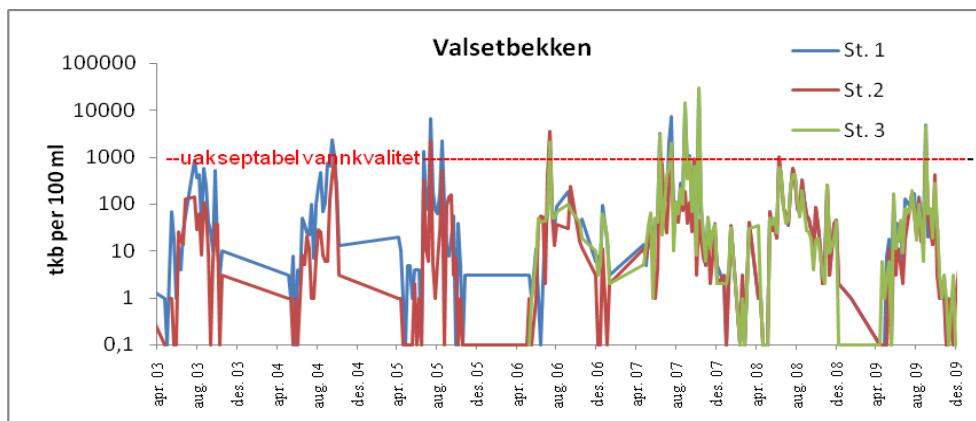
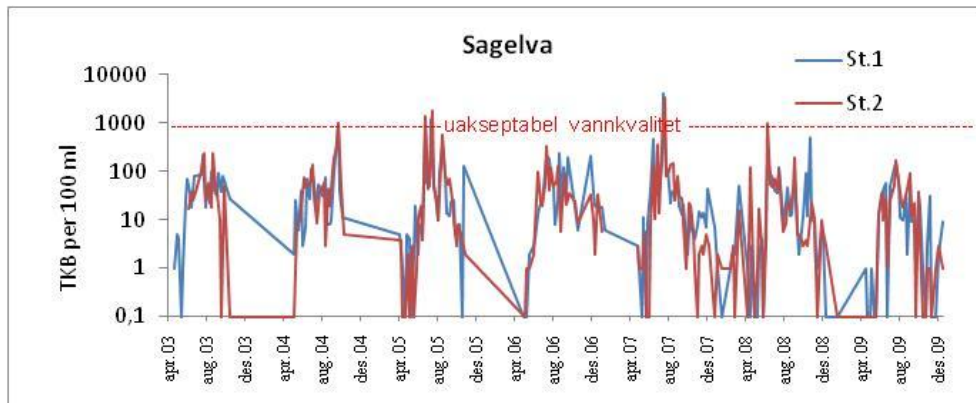
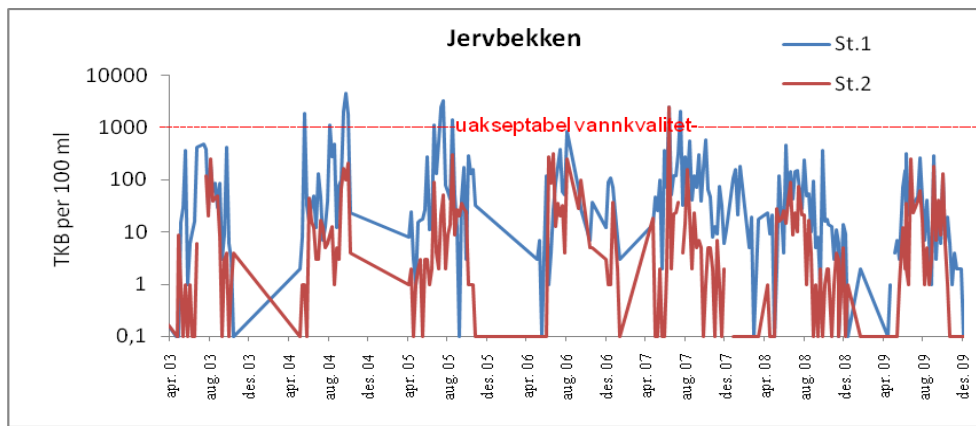
	Lav forurensning	Moderat forurensning	Høy forurensning	Uakseptabel vannkvalitet
<b>Årsmiddel tkb</b>	<b>&lt; 100</b>	<b>100 -200</b>	<b>&gt; 200</b>	
<b>Enkelmåling tkb</b>				<b>&gt; 1000</b>

## Resultater og vurderinger

Nedre del av Valsetbekken og Jervbekken er mest utsatt tilførsel av bakteriell forurensning. Årsmiddel for tkb er enkelte år målt å være høyere enn 200 tkb per 100 ml, dvs. definert som høy forurensning (figur 4.12). Målingene i 2009 viser at den positive utviklingen med reduksjon i forurensningen til Jervbekken, men også Valsetbekken, som ble registrert i 2008 har fortsatt. Tiltak med utkjøring av gjødsel fra Jervbekken de siste par årene og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene synes dermed å ha bidratt vesentlig til lavere forurensningsbelastning. Sammenliknet med bakterienivåene i Sagelva, som antas å representere bakgrunnsnivå for områder i Jonsvatnets nedbørfelt, har Jervbekken og Valsetbekken noenlunde samsvarende bakterienivåer i 2009. Unntak er en måling i Valsetbekken som viser uakseptabel vannkvalitet under en nedbørsperiode i september (døgnedbør 2. september på 14 mm). Alle 3 prøvepunkter i Valsetbekken på denne datoen viste høye bakterietall (1700 – 4900 tkb). Målingene i 2009 viste som i 2007 og 2008 godt samsvar mellom bakterieinnholdet på st.1 og st.3 i Valsetbekken. Dette forsterker antagelsen om at det ikke forekommer noe merkbart forurensningsbidrag fra kommunalt avløpsnett og at de målte forurensningsepisodene i bekken har sammenheng med avrenning fra landbruksarealer.



**Figur 4.12.** Årsmiddel tkb i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva. Middels og høy bakteriologisk forurensning er angitt. Merk: forskjellig verdiskala.



**Figur 4.13.** Innhold av tkb i Jervbekken, Sagelva og Valsetbekken, i årene 2003-2009. Merk: logaritmisk skala.

## Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

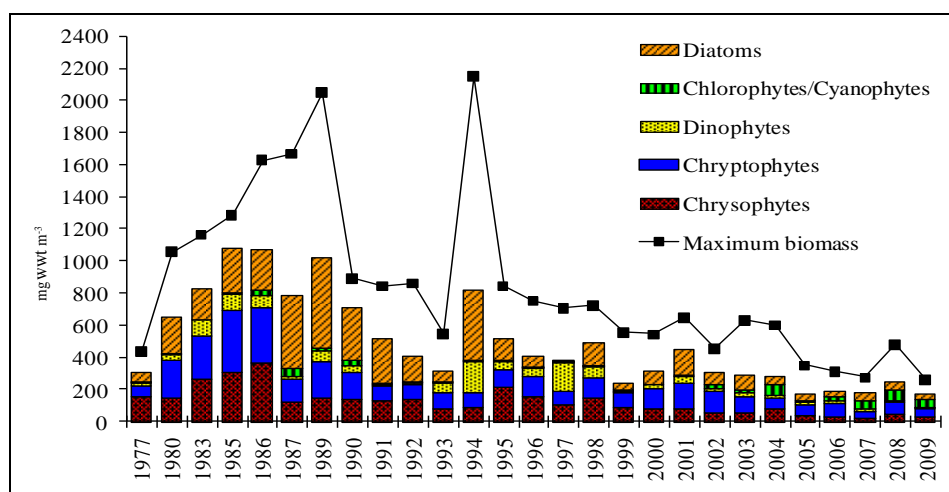
Planktonundersøkelser i Jonsvatnet gjennomføres årlig av NTNU, Vitenskapsmuseet (v/ Jan Ivar Koksvik og Helge Reinertsen). Det gis her en oppsummering av resultater, med vekt på tilstandsvurdering i Litjvatnet.

### Planktonalger

#### Litjvatnet

Gjennomsnittlig biomasse av planktonalger målt i 2009 ( $168 \text{ mg våtvekt/m}^3$ ) er den laveste som er registrert i Litjvatnet. Det samme gjelder maksimumsbiosmassen for sesongen, som var  $260 \text{ mg våtvekt/m}^3$  i 2009 (figur 4.14). Verdiene er karakteristiske for næringsfattige innsjøer. Det har vært en sterk signifikant reduksjon i biomasse av planktonalger i Litjvatnet over perioden 1984 – 2010.

Biomasseutviklingen og sammensetningen av planktonalger gjennom sesongen i 2009 var preget av sterkt beitepress fra dyreplanktonet. Kryptomonader var dominerende algegruppe med 36 % av gjennomsnittsbiosmassen for sesongen sett under ett. Dette er små, hurtigvoksende alger og den raske omsetningen hindrer opphoping av biomasse som kan gi dårlig vannkvalitet. Dominans av kryptomonader gjenspeiler ønsket interaksjoner mellom produksjons- og konsumentleddene i næringskjeden.



**Figur 4.14.** Planktonalger i Litjvatnet. Gjennomsnittsbiosmasse juni-sept. og maksimal registrert biosmasse (0-10 m) i perioden 1977-2009.

#### Storvatnet og Kilvatnet

Gjennomsnittlig algebiosmasse i Storvatnet og Kilvatnet i 2009 var henholdsvis  $136$  og  $158 \text{ mg våtvekt/m}^3$ . Det har ikke vært noen spesiell utviklingstrend i algebiosmasse i disse bassengene gjennom undersøkelsesperioden. Utviklingen i Litjvatnet har ført til at det nå er små forskjeller mellom de ulike delene av Jonsvatnet.

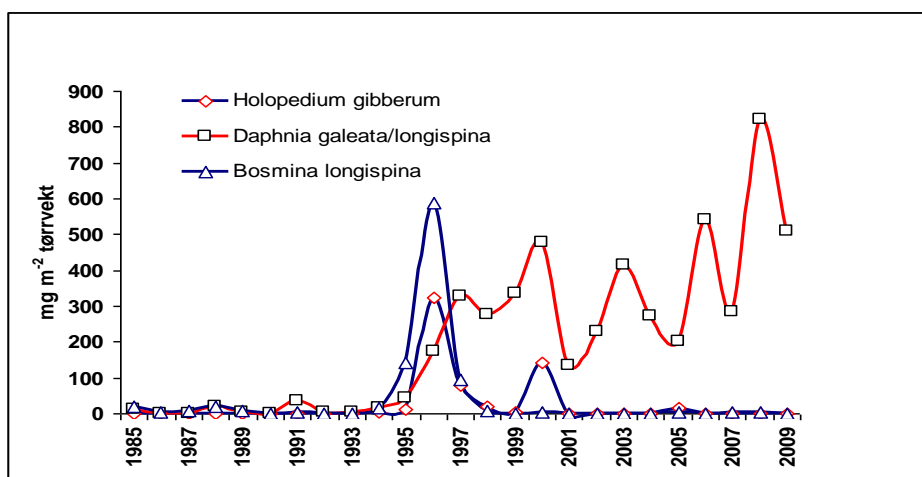
## Dyreplankton og mysis

### Litjvatnet

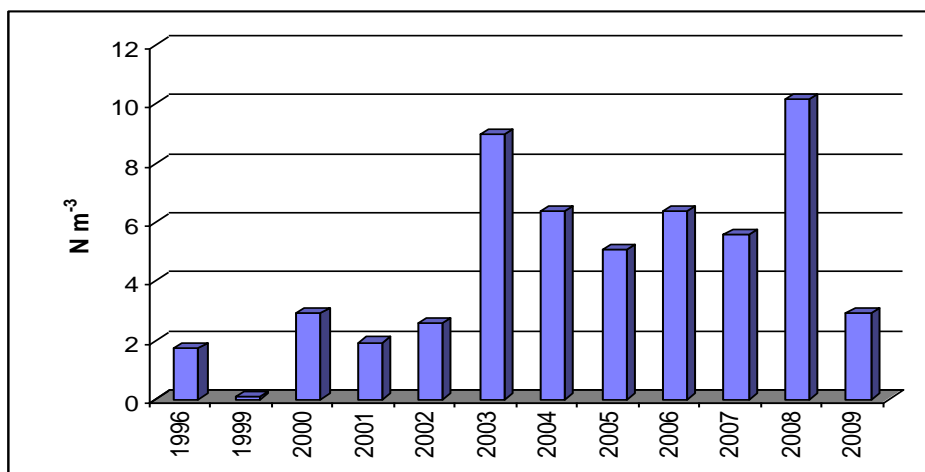
Gjennomsnittlig biomasse av vannloppe arter på 513 mg tørrvekt/m<sup>2</sup> i 2009 var noe lavere enn i toppåret 2008, men likevel den tredje høyeste etter år 2000 (figur 4.15). Arten *Daphnia longispina* har nærmest vært enerådende i denne perioden og det er markert innslag av store individer av arten i prøvene. Disse er meget effektive konsumenter av planktonalger og har utvilsomt stor betydning for å holde biomassen av alger lav og dermed påvirke vannkvaliteten i positiv retning.

Biomassen av hoppekreps arter har vært relativt stabil i de siste 10-12 årene i Litjvatnet. Gjennomsnittlig biomasse i 2009 var 179 mg tørrvekt/m<sup>2</sup>. Arten *Cyclops scutifer* utgjorde 67 % av biomassen, hvilket er en andel på linje med tidligere år. Det var også i 2009 svært lite hjuldyr (Rotatoria) i Litjvatnet. Det er vanlig at denne gruppen taper i konkurranse med store vannlopper (dafnier).

Tettheten av mysis (*Mysis relicta*) var lavere i 2009 enn de foregående 5-6 årene (figur 4.16). Med et gjennomsnitt på i underkant av 3 individer/m<sup>3</sup> er tettheten sammenlignbar med perioden 2000 – 2002. Dette er fremdeles å regne som høy tetthet sammenliknet med andre mysis-sjøer i Trøndelag. Det er målt tettheter av mysis i Snåsavatnet på 0,2 - 2,1 ind./m<sup>3</sup>, Selbusjøen 0,4 - 2,8 ind./m<sup>3</sup> og Storvatnet (Jonsvatnet) 0,6 - 1,0 ind./m<sup>3</sup>.



Figur 4.15. Biomasseutvikling av vannloppe arter i Litjvatnet 1985 – 2009.



Figur 4.16. Tetthet (antall per m<sup>3</sup>) av *Mysis relicta* i Litjvatnet 1996 – 2009.



### **Storvatnet og Kilvatnet**

Total biomasse av dyreplankton var i gjennomsnitt 360 mg tørrvekt/m<sup>2</sup>, fordelt på 150 mg/m<sup>2</sup> vannlopper, 195 mg/m<sup>2</sup> hoppekreps og 15 mg/m<sup>2</sup> hjuldyr. Det har vært stabile forhold i Storvatnet de siste tre årene med tanke på dyreplankton biomasse og sammensetning. Gjennomsnittsbio massen har variert med mindre enn 20 mg tørrvekt/m<sup>2</sup> og fordelingen mellom grupper har vært svært lik. *Bosmina longispina* har vært dominerende vannloppe art og *Cyclops scutifer* dominerende hoppekrepsart. Sett over et lengre tidsrom, 1985 – 2010, har det likevel vært en signifikant reduksjon i biomasse av vannlopper.

I Kilvatnet kan det ikke spores noen spesiell utviklingstrend for de senere år. Total dyreplanktonbiomasse har vært på samme nivå som i Storvatnet og de samme artene har dominert. Kilvatnet har gjennomgående hatt et større innslag av gelekreps, *Holopedium gibberum*, enn de andre bassengene, hvilket også var tilfelle i 2009.

### **Forholdet plankton – vannkvalitet i Litjvatnet**

Resultater fra planktonundersøkelsene i 2009 (som vist over) viser at Litjvatnet opprettholdt forbedringen av vannkvalitet som har funnet sted over en lengre periode. Forekomsten av vannlopper og spesielt utviklingen av *D. longispina*, har utvilsomt hatt betydning for dette. Arten er en meget effektiv konsument av planktonalger og er vist å kunne strukturere algesammensetningen i ønsket retning i forhold til vannkvalitet. Dominansen av kryptomonader er uttrykk for gunstige forhold i så måte. Interaksjonene mellom produsent- og konsumentleddene slik de nå er i Litjvatnet, indikerer god biologisk selvrensningsevne som sammen med reduksjon av tilførte næringsalter fra land har gitt positive effekter.

# 5 BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD

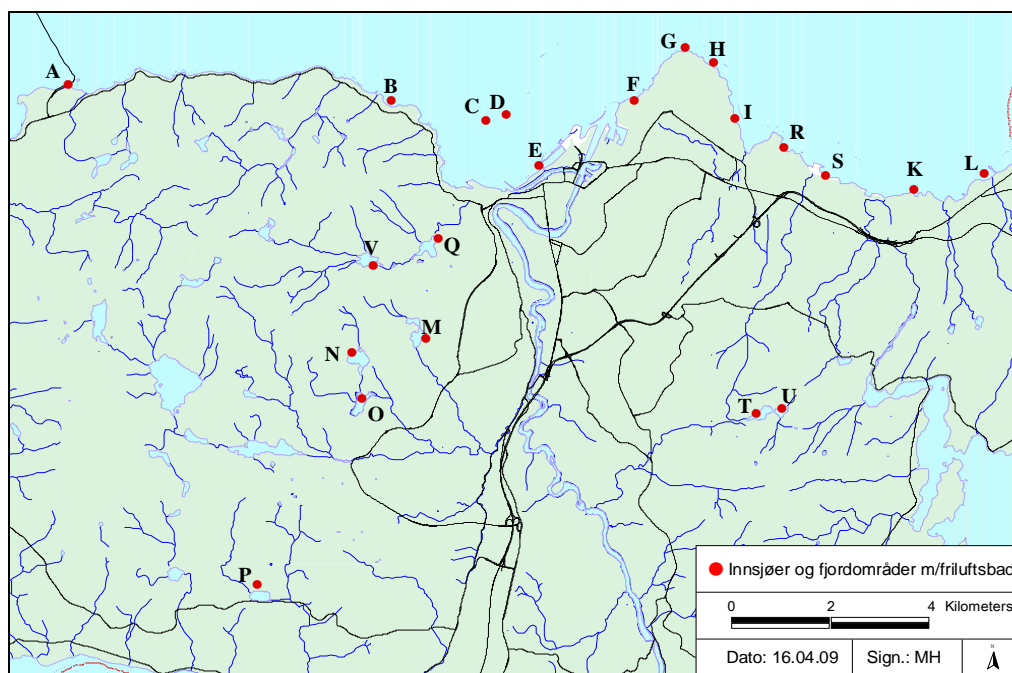
## Vannkvalitetsnormer badevann

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 helserisiko ved bading. Etter kommunehelsetjenestelovens bestemmelser har lokal helsemyndighet tilsynsansvar når det gjelder vannkvalitet for friluftsbad. Trondheim kommune benytter betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser. Måleparameter er E.coli. Følgende betegnelser og normverdier er benyttet:

Parameter	Utmerket	God	Dårlig
	95 % percentil	95 % percentil	95 % percentil
E.coli	< 250	250- 500	> 500

## Prøveomfang

I 2009 ble det tatt prøver fra 21 lokaliteter (13 saltvannsslok. og 8 ferskvannsslok.). Til sammen ble det tatt 184 prøver gjennom badesesongen (mai - august), stort sett 9 prøver fra hver lokalitet. De fleste av lokalitetene har blitt overvåket de siste 10-15 årene. Oversikt over badeplassene er vist i figur 5.1. Badevannsprøvene ble i 2009 analysert på E.coli (samsvar med EU-direktiv). Tidligere år er det analysert på tkb. Et utvalg med sammenlignende målinger av E.coli og tkb foretatt i 2008 viste tilnærmet 1:1 forhold. Resultatene fra de enkelte lokalitetene i 2009 er presentert i vedlegg 3.



Innsjøer og fjordområder m/friluftsbad		
A. Flakk	K. Hansbakkfjæra	T. Tømmerholddammen
B. Brennebukta	L. Væreholmen	U. Estenstaddammen
C. Munkholmen vest	M. Kyvatnet	V. Baklidammen
D. Munkholmen øst	N. Lianvatnet	
E. St. Olavs pir	O. Haukvatnet	
F. Korsvika	P. Hestsjøen	
G. Djupvika	Q. Theisendammen	
H. Ringvebukta	R. Leangenbukta	
I. Devlebukta	S. Hitrafjæra	

Figur 5.1. Oversikt over lokaliteter for badevannsovervåking.



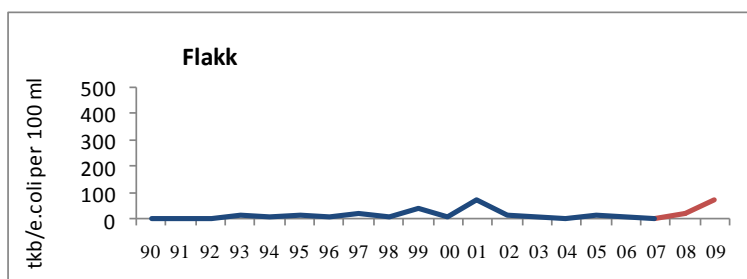
## Vannkvalitet badeplasser i saltvann

For de fleste saltvannslokalitetene finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langstidsutvikling i badevannskvalitet siden omkring 1990. En oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle saltvannslokaliteter den siste femårsperioden er gitt i tabell 5.1.

**Tabell 5.1.** Vannkvalitet badeplasser i saltvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig. Tallverdi oppgitt som 95-percentil. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-perc. samlet for årene 2005-2009

Badeplass	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009	2005-2009
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	E.coli /100ml	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	
Flakk camping	58	28	6	82	330	I	I	I	I	II	I- (90)
Brænebukta	174	5	35	10	216	I	I	I	I	I	I-(176)
Munkholmen V	44	134	70	225	45	I	I	I	I	I	I-(142)
Munkholmen Ø	109	145	229	104	384	I	I	I	I	II	I-(206)
St.Olavs pir	152	90	1224	220	94	I	I	III	I	I	II-(320)
Kosvika	1076	150	1104	915	1556	III	I	III	III	III	III-(1470)
Djupvika	751	47	1196	342	700	III	I	III	II	III	III(700)
Ringebukta	460	265	138	456	626	II	II	I	II	III	III(560)
Devlebukta	690	28	51	34	204	III	I	I	I	I	I-(75)
Hansbakkfjæra	212	31	64	41	188	I	I	I	I	I	I-(140)
Værdholmen	97	69	278	91	210	I	I	II	I	I	I-(200)
Leangenbukta	408	31	156	38	406	II	I	I	I	II	II(348)
Hitrafjæra	1888	110	3800	671	1720	III	I	III	II	III	III-(1850)

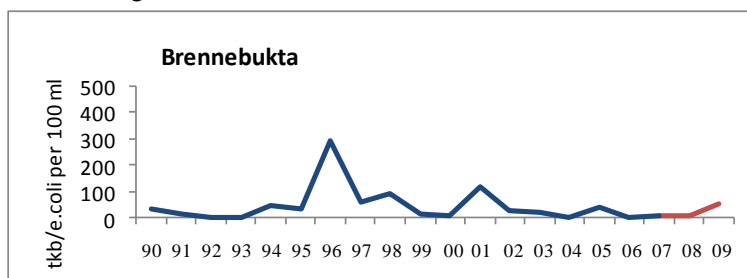
**Flakk** har de siste 20-årene hatt stabil og god vannkvalitet med lave verdier for tarmbakterier, stort sett lavere enn 10 tkb/E.coli per 100 ml. Badevannskvaliteten har i alle år etter 1990 vært *Utmerket*. Unntaket er 2009 der en måling på 500 E.coli 22. juli plasserer vannkvaliteten for sesongen i en dårligere tilstandsklasse; II (*God*). Enkeltmålingen i juli oppfattes som et klart avvik i forhold til det som har vært vanlig å måle på Flakk. Årsak: ekstremt høye nedbørmengder og unormalt mye avrenning fra landområdene i perioden 20.- 22. juli.



**Figur 5.2.** Badeplass: Flakk

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

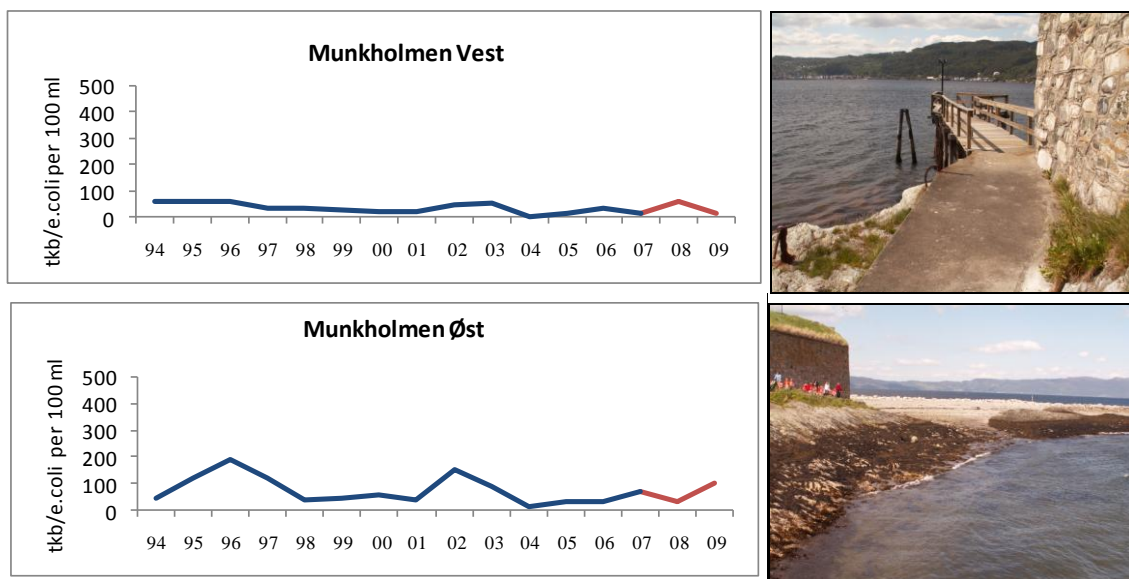
**Brennebukta** har også gjennom mange år hatt gunstig vannkvalitet, og enkeltmålinger med bakterietall høyere enn 100 tkb per 100 ml er blitt sjeldnere. Badevannskvaliteten har vært *Utmerket* i flere år. I 2009 varierte målingene mellom 0 og 240 E.coli, høyest i perioder store nedbørmengder.



**Figur 5.3.** Badeplass: Brennebukta

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.

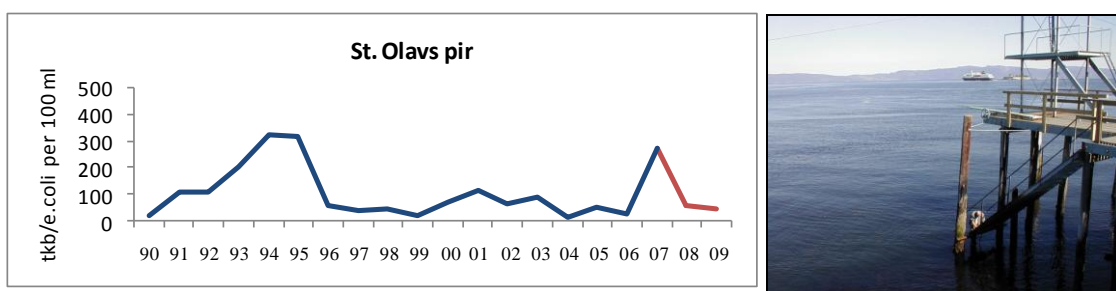
**Munkholmen** har de senere år fått en stabilisering av bakterieinnholdet på et gunstig nivå. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer vannkvaliteten *Utmerket* på begge sider av Munkholmen. I 2009 ble det målt en høyere verdi 4. august (560 E.coli per 100 ml) på østsiden, som plasserer vannkvaliteten for sesongen 2009 i en dårligere tilstandsklasse; II (*God*). På vestsiden ble det målt stabilt lave verdier i 2009 (< 10 – 53 E.coli per 100 ml).



**Figur 5.4.** Badeplass: Munkholmen

*Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

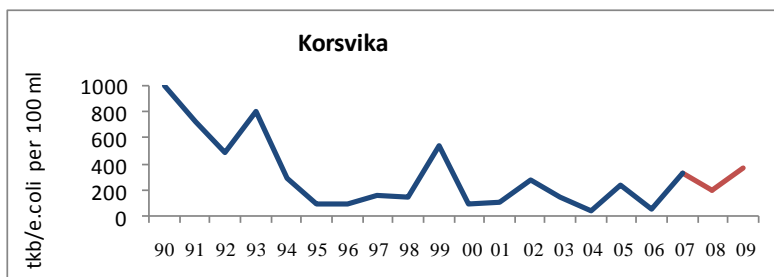
**St. Olav Pir** har hatt en merkbar bedring i vannkvaliteten etter 1995. Enkeltmålinger med høyt bakterieinnhold er likevel målt etter år 2000. Dette var særlig merkbart i 2007 da vannkvaliteten var i kategori *Dårlig*. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer vannkvaliteten *God*. I 2009 ble det bare tatt 5 målinger (fra 13. mai – 24. juni) som viste stabile lave bakterienivåer (20- 99 E.coli per 100 ml). Det lyktes ikke å ta flere vannprøver på lokaliteten utover sommeren 2009 på grunn av anleggsarbeider i forbindelse med Nordre avlastningsvei.



**Figur 5.5.** Badeplass: St. Olavs Pir

*Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

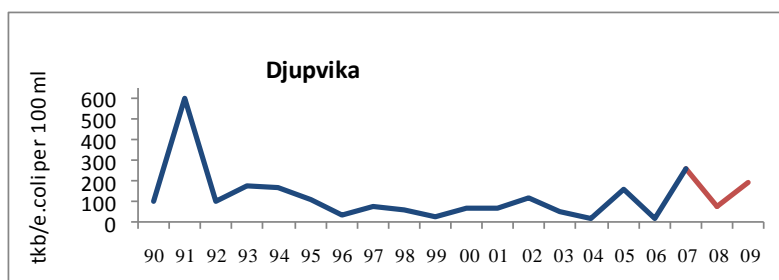
**Korsvika** hadde fram til midten av 1990-tallet dårlig vannkvalitet. Senere har det skjedd en bedring og vannkvaliteten har blitt mer stabil. Enkeltmålinger de senere år viser likevel at Korsvika fremdeles er utsatt for hendelser med tilførsel av kloakkforurensning. Overløpsdrift i forbindelse med nedbør er da hovedårsaken. I 2009 ble det målt en slik episode 22. juli under ekstremnedbørsperiode; målt 2000 E.coli per 100 ml. Ladehammeren renseanlegg gikk i overløp 20. juli og deler av 21. juli. I tillegg antas at flere pumpestasjoner langs Nidelva gikk i overløp disse dagene. En ekstra oppfølgingsprøve 25. juli viste at bakterienivået normaliserte seg raskt; målt 52 E.coli per 100 ml. De siste tre årene tilsvarer vannkvaliteten i Korsvika *Dårlig*.



**Figur 5.6.** Badeplass: Korsvika

*Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

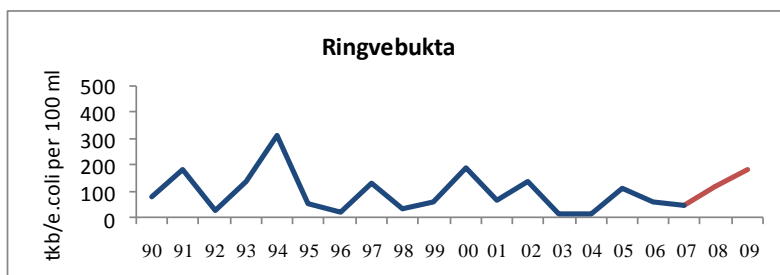
**Djupvika** holder stort sett god og tilfredsstillende badevannkvalitet, men hendelser med påvirkning av forurenset vann forekommer. Badevannskvaliteten har derfor den siste femårsperioden variert fra *Utmerket* til *Dårlig*. I 2009 og også samlet for den siste femårsperioden vurderes badevannskvaliteten å være i dårligste kategori; tilstandsklasse III-*Dårlig*. I 2009 varierte målingene mellom < 10 – 700 E.coli per 100 ml.



**Figur 5.7.** Badeplass: Djupvika.

*Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

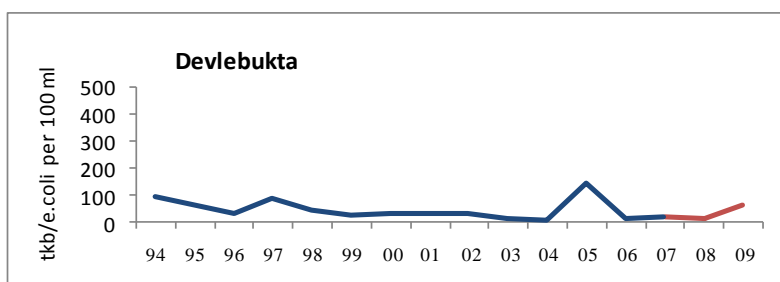
**Ringvebukta** har stort sett hatt stabile og gunstige bakterienivåer det siste tiåret. Unntaksvis kan enkeltmålinger fremdeles vise innhold omkring 500 tkb per 100 ml eller noe høyere. Dette ble også målt for E.coli i 2009 med en måling i juni; 830 E.coli. Sannsynlig årsak til høy måling er kloakklekkasje fra Ringvebukta pumpestasjon. Badevannkvaliteten i 2009 karakteriseres som *Dårlig*. Vi må tilbake til år 2000 for å finne samme dårlige tilstand.



**Figur 5.8.** Badeplass: Ringvebukta

*Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

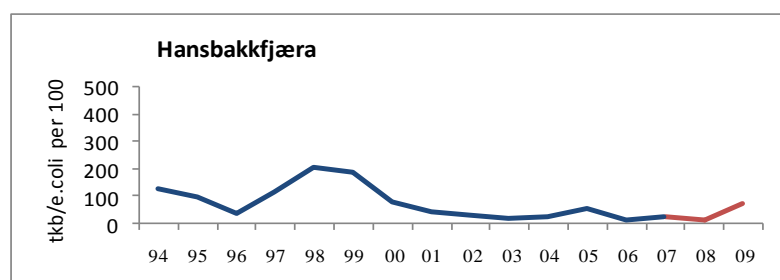
**Devlebukta** har de fire siste årene hatt et gunstig bakterienivå stort sett lavere enn 100 E.coli per 100 ml, tilstandsklasse – *Utmerket*. I 2009 lå en måling i juni over dette nivået, 290 E.coli, noe som sannsynligvis har sammenheng med antatt kloakkpåvirkning fra Ringvebukta pumpestasjon.



**Figur 5.9.** Badeplass: Devlebukta

*Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

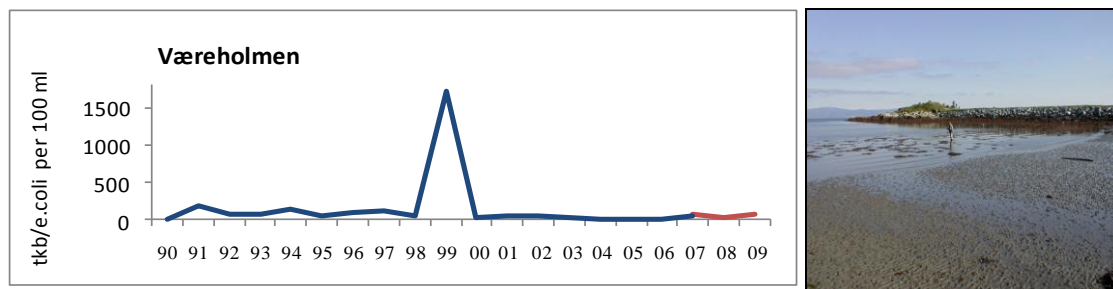
Vannkvaliteten ved **Hansbakkfjæra** har vært stabil og gunstig de siste årene, tilstandsklasse *Utmerket*. I 2009 varierte målingene fra < 10 – 220 E.coli per 100 ml.



**Figur 5.10.** Badeplass: Hansbakkfjæra

*Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

Vannkvaliteten ved **Væreholmen** har etter år 2000 stabilisert seg på et gunstig nivå. I 2009 varierer målingene mellom < 10 og 210 E.coli per 100 ml. Badevannkvaliteten i 2009 og samlet for siste femårsperiode er *Utmerket*.



**Figur 5.11.** Badeplass: Væreholmen

*Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

Målingene i **Leangenbukta** startet opp i 2004 og har vist at badeplassen generelt har stabile og gunstige bakterienivåer; lavere enn 100 E.coli per 100 ml. Enkeltmålinger kan likevel vise høyere innhold; omkring 500 E.coli er målt. Den årlige kvaliteten har derfor variert mellom kategori *Utmerket* og *God*. I 2009 varierte målingene mellom < 10 og 530 E.coli og samsvarer med tilstandsklasse *God*.

Ved **Hitrafjæra** startet også målingene i 2004. Målingene viser at badeplassen er følsom ovenfor forurensningstilførsler. Spesielt antas at det periodevis komme betydelig forurensning fra Sjøskogbekken (jf. kap. 6). Badeplassen plasseres i tilstandsklasse III – *Dårlig* i alle prøveår, med unntak av 2004 (tilstandsklasse I – *Utmerket*). I 2009 ble det målt høyt bakterietall 22. juli (2000 E.coli per 100 ml) og 5.august (1300 E.coli per 100 ml) i forbindelse med store nedbørmengder. Det ble tatt ekstra oppfølgingsprøver henholdsvis 25. juli og 10. august som viste klart lavere bakterienivåer (160 og 530 E.coli).



**Figur 5.12.** Badeplass: Leangenbukta (venstre) og Hitrafjæra (høyre).



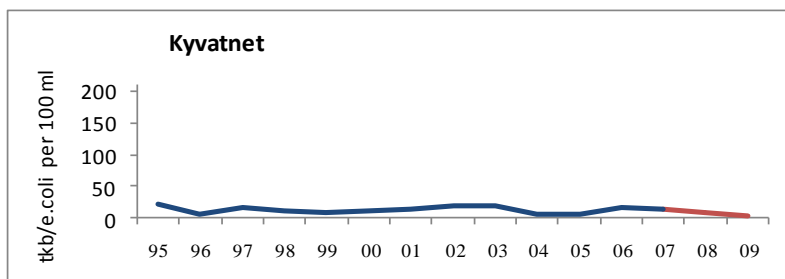
## Vannkvalitet badeplasser i ferskvann

Fire vann har siden 1995 inngått i årlige målinger for badevannskvalitet. Dette gjelder Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen. Theisendammen ble tatt inn i overvåkingen fra 2003. Tømmerholtdammen kom inn som ny lokalitet i 2005 og Estenstaddammen og Baklidammen fra 2006. Tabell 5.2 gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for badeplasser i ferskvann de siste 5 årene.

**Tabell 5.2. Vannkvalitet badeplasser i ferskvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig. Tallverdi oppgitt som 95-percentil. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-perc. samlet for årene 2005-2009**

Badeplass	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009	2005-2009
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	E.coli /100ml	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	
Kyvatnet	15	44	39	21	15	I	I	I	I	I	I- (30)
Lianvatnet	228	202	256	38	166	I	I	II	I	I	I- (229)
Haukvatnet	178	48	88	52	96	I	I	I	I	I	I- (116)
Hestsjøen	19	20	37	14	32	I	I	I	I	I	I- (29)
Theisendammen	37	25	36	47	45	I	I	I	I	I	I- (47)
Tømmerholtdammen	92	25	32	8	21	I	I	I	I	I	I- (45)
Estenstaddammen		22	75	10	19		I	I	I	I	I- (20)
Baklidammen		66	18	11	309		I	I	I	II	I- (60)

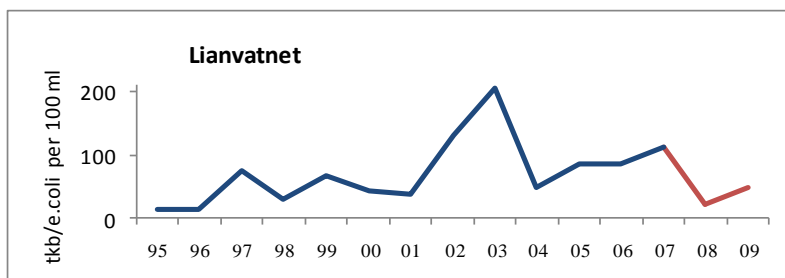
**Kyvatnet** har stabile og gunstige verdier for bakterieinnhold. Middelerverdier lavere enn 20 tkb per 100 ml er målt de fleste år, tilstandsklasse I - *Utmerket*. I 2009 ble svært lave bakterienivåer målt, middelerverdi for E.coli på 5 per 100 ml og variasjonsbredde 0 – 19 E.coli.



**Figur 5.13. Badeplass: Kyvatnet**

*Innhold av tarmbakterier (middelerverdier) 1995 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

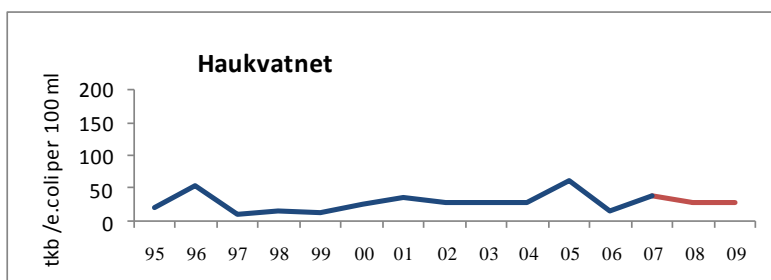
**Lianvatnet** har over år hatt mer variabel vannkvalitet enn de øvrige badeplassene i ferskvann. I 2009 varierte målingene mellom 1 og 210 E.coli per 100 ml. Badevannskvaliteten plasseres i tilstandsklasse I - *Utmerket* i 2009 og samlet for den siste femårsperioden.



**Figur 5.14. Badeplass: Lianvatnet**

*Innhold av tarmbakterier (middelerverdier) 1995 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

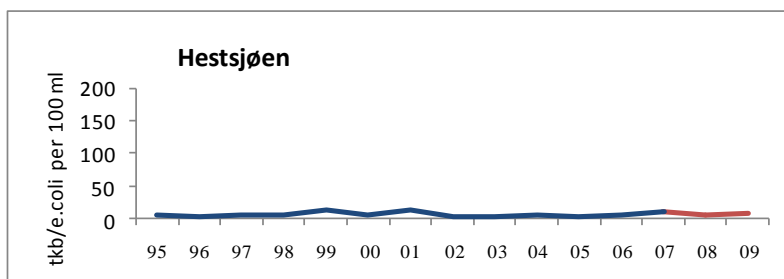
**Haukvatnet** har hatt stabil og gunstig vannkvalitet de siste årene. Middelerverdier i måleperioden 1995-2009 ligger mellom 10 og 60 tkb/E.coli per 100 ml. I 2009 varierte målingene mellom 0 og 120 E.coli med middelerverdi 30. Alle år tilsvarer tilstandsklasse *Utmerket*.



**Figur 5.15.** Badeplass: *Haukvatnet*

*Innhold av tarmbakterier (middelerverdier) 1995 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

**Hestsjøen** har svært stabil og lavt bakterieinnhold, og holder *Utmerket* badevannskvalitet. I måleperioden 1995-2009 ligger middelerverdier for de fleste år lavere enn 10 tkb/E.coli per 100 ml, og ingen år har høyere middelerverdi enn 15. I 2009 var middelerverdien for E.coli; 8.



**Figur 5.16.** Badeplass: *Hestsjøen*

*Innhold av tarmbakterier (middelerverdier) 1995 – 2009. Måleparameter er tkb t.om.2007. E.coli fra 2008.*

**Theisendammen** holder *Utmerket* badevannskvalitet (tabell 5.2). Målingene som startet i 2003 viser at dammen har lave og stabile bakterienivåer. Middelerverdi for E.coli i 2009 var 14 per 100 ml.

Også i **Baklidammen** er det fra målingene startet i 2006 påvist lave bakterietall. Unntak er en måling i 2009 under ekstrem nedbørperioden i juli (490 E.coli 22. juli per 100 ml). Badevannskvaliteten i 2009 samsvarer med tilstandsklasse II – *God*.

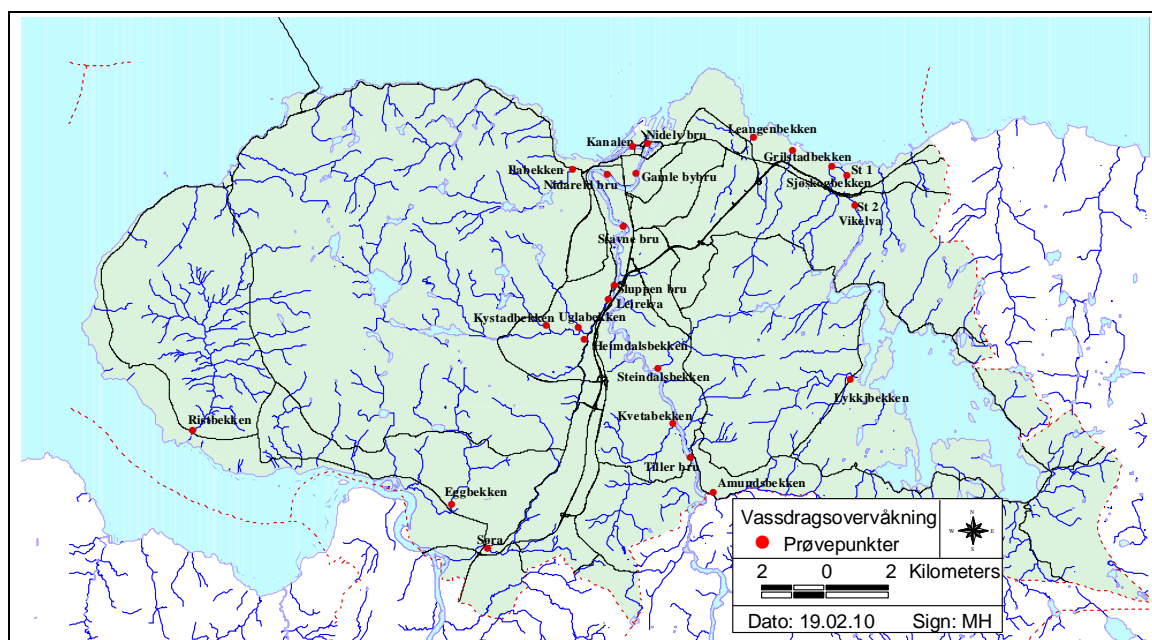
I **Tømmerholddammen** og **Estenstaddammen** har lave nivåer av tarmbakterier og *Utmerket* badevannskvalitet. Alle målinger i 2009 ligger omkring 20 E.coli per 100 ml eller lavere.

# 6 VASSDRAGSOVERVÅKING

## Prøveomfang og analyser

Vassdragsovervåkingen i 2009 følger opplegget beskrevet i Program for vannovervåking i Trondheim 2009-2010 (Nøst 2008a). Vannprøver ble tatt ut fra følgende lokaliteter (jfr. figur 6.1):

- Nidelva (strekningen Tiller bru og ned til fjorden. Kanalen inkludert i nedre del)
- Tilløpsbekker til Nidelva (Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken, Steindalsbekken, Kvetabekken, Amundsbekken)
- Bekker som drenerer til Gaula (Søra, Eggbekken, Ristbekken)
- Bekker som drenerer til fjorden øst for byen (Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva)
- Bekker som drenerer til fjorden vest for byen (Ilabekken)
- Bekker ved Jonsvatnet (Lykkjebekken). Andre tilløpsbekker til Jonsvatnet er behandlet under kap. 4.



**Figur 6.1.** Vassdragsovervåking 2009. Oversikt over lokaliteter og prøvepunkter for uttak av vannprøver.

Vannprøvene er analysert på innhold av tkb og total fosfor. I tillegg er analyser av tungmetaller foretatt på et utvalg vannprøver i Søra. Biologiske undersøkelser (bunndyr og fisk) er foretatt i flere bekker for å vurdere forurensningsgrad og miljøtilstand i vannmiljøet. I Leirelva er et utvalg ungfisk av ørret analysert m.h.p. innhold av tungmetaller. Vannprøvene og innhold av tungmetaller i fisk er analysert ved Analysesenteret i Trondheim. Resultater og vurderinger følger nedenfor.

### Lokale miljømål

Det er et mål at Nidelva og de bynære bekkene skal ha en så god vannkvalitet og økologisk tilstand som mulig. Formålet med måleprogrammet i vassdrag er derfor å:

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



### Miljømål vannkvalitet

Lokale miljømål for elver og bekker er satt ut fra vurdering av innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor (tabell 6.1). Disse har vært de mest sentrale måleparametrene i vassdragsovervåkingen gjennom flere år. Parametrene er gode indikatorer på forurensningsutslipp fra kommunalt avløp, bebyggelse og landsbruksaktivitet. Det er lagt vekt på å fastsette hensiktsmessige og realistiske miljømål ut fra naturgitte forhold, påvirkning/dagens bakgrunnsnivå og brukerinteresser.

Det generelle målet for bynære og landbruksbekker er satt til h.h.v. 1000 tkb per 100 ml og 50 µgP/l. Bakterienivå på 1000 tkb tilsvarer grensen for uakseptabel badevannskvalitet etter Statens helsetilsyns (1994) sine normer. Fosfornivå på 50 µgP/l ligger omkring et antatt miljømål som er angitt i leirvassdrag (jfr. Direktoratets gruppa vanndirektivet 2009). De fleste bynære og landbruksbekkene i Trondheim er leirpåvirkede.

Elver/bekker som får større vanntilførsler fra ovenforliggende områder skal derimot holde god badevannskvalitet (her målt som 500 tkb, se for øvrig kap. 5) og ha lavere innhold av fosfor. Dette kravet gjelder for Nidelva, Ilabekken og Vikelva (jfr. tabell 6.1). For Vikelva ble dette målkravet satt fra 2009 ettersom utslippsforholdene fra Peterson fabrikk har endret seg i løpet av dette året. I Lykkjebekken, som er tilløpsbekk til Jonsvatnet, ses miljømål i forhold til forurensningsrisiko for drikkevann (jfr. kap.4).

Generell krav til måloppnåelse er 100 %, dvs at alle prøver i den enkelte lokalitet skal ligge lavere enn angitte målverdier. Lokalt klassifiseringssystem for parametrene tkb og total fosfor er utarbeidet (se side 62).

**Tabell 6.1.** Lokale miljømål og krav til måloppnåelse for tarmbakterier (tkb) og næringsalter (total fosfor) i elver og bekker i Trondheim kommune.

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

### **Miljømål økologisk tilstand**

EU's vannrammedirektiv er implementert i Norge, noe som forutsetter at alle vannforekomster i prinsippet skal oppnå god økologisk tilstand innen gitte tidsfrister. Biologiske parametere (bunndyr, fisk og vannvegetasjon) skal ligge til grunn for klassifisering av miljøtilstand. Trondheim kommune har de siste årene inkludert undersøkelser av fisk og bunndyr i flere elver og bekker. Nærmere detaljer om mål og resultater er gitt i kap. Biologiske undersøkelser i bekker side 63.

## **Nidelva**

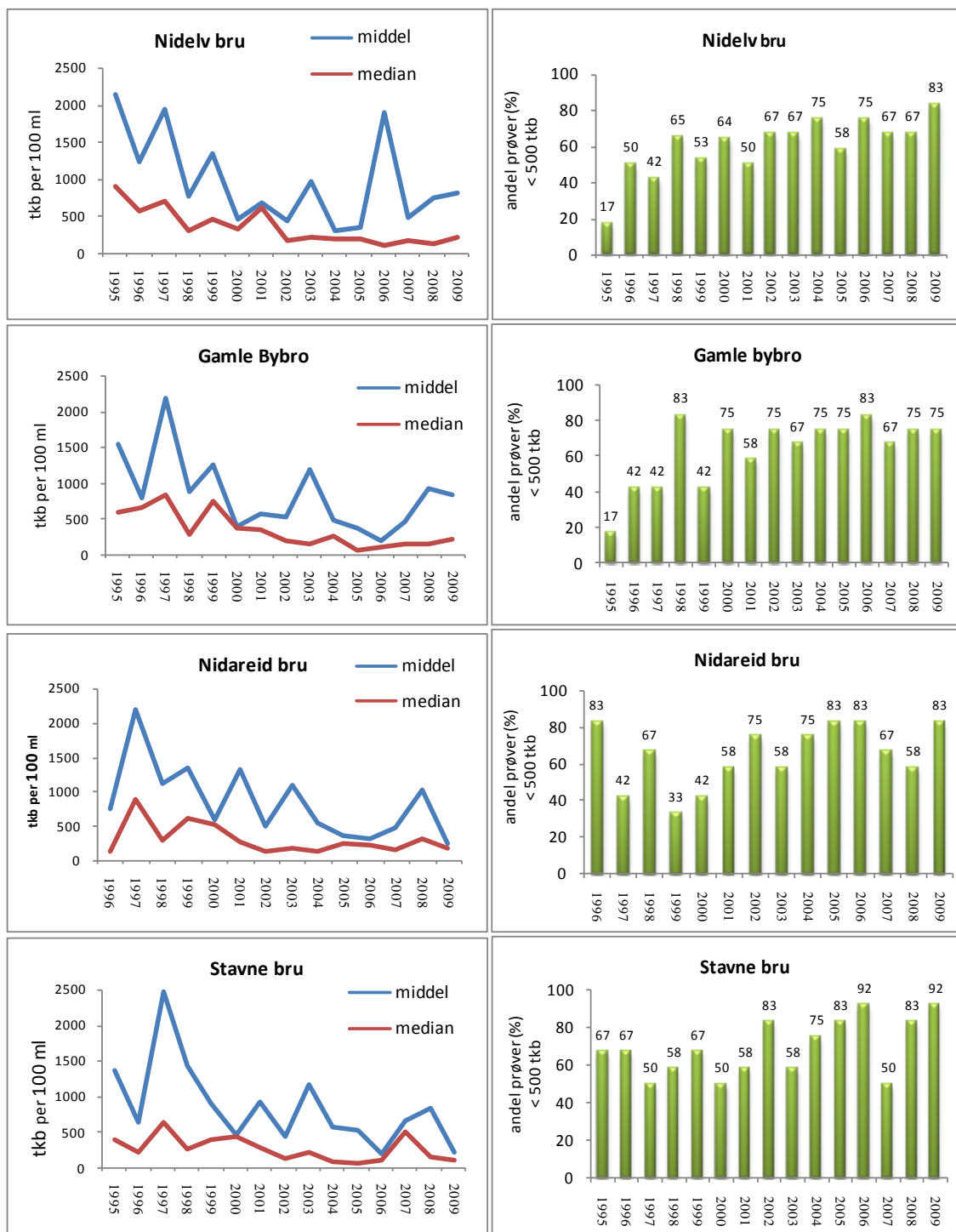
I 2009 ble det tatt månedlige prøver på de 6 tidligere etablerte prøvepunkter fra utløp i fjorden opptil nær grense Klæbu kommune; Nidelv bru, Gamle bybro, Nidareid bru, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru. I tillegg er det tatt prøver i Kanalen v/Jernbanebrua. Tidligere prøvepunkt i øvre del av Nidelva ved Trong Sundet (nær utløpet fra Selbusjøen i Klæbu kommune) er ikke inkludert i måleprogrammet for 2009.

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 tkb og total fosfor i 2009 er vist i vedlegg 4.

### **Innhold av tkb**

I 2009 viste en måling i juni høyt bakterieinnhold (omkring 7000 tkb per 100 ml) ved Nidelv bru og Gamle bybro. Årsaken er ikke kjent. For øvrig ble det stort sett målt tilfredsstillende bakterienivåer ved disse to målepunktene gjennom året. Måloppnåelsen (prøver < 500 tkb per 100 ml) var henholdsvis på 83 og 75 %. Nidareid bru og Stavne bru viste mindre variasjon i målingene og alle prøver var lavere enn 1000 tkb. Måloppnåelsen var henholdsvis 83 og 92 %.

Den største forurensningsbelastningen til Nidelva kommer nedstrøms Sluppen bru. Måledata fra perioden 1995 – 2009 viser imidlertid at det har vært en klar reduksjon i tilførsel av bakteriell forurensning til Nidelva. En nærmere analyse av datamateriale fra Nidelva foretatt av Sintef (Bruaset m.fl. 2010) antyder at forurensningstapet (tkb mengde) fra avløpsnettene har gått ned fra 13,8 % i perioden 1995-2002 til 6,4 % i perioden 2003-2009. Mesteparten av forurensningen til Nidelva kommer under nedbørsperioder, og da spesielt i perioder med overløpsdrift. I perioden 2003-2009 ble det beregnet at tap i tørrvær som antas å skyldes lekkasjer, manglende tilknytning og akutte driftsproblemer i avløpsnettene bare utgjør ca. 2,5 % av den totale tkb mengden som tilføres avløpsnettene. Dette viser at Trondheim kommune har lyktes med å minke tilførsel av tkb til Nidelva både gjennom sanering og forbedret drift og vedlikehold av avløpssystemene. Videre forbedring i vannkvaliteten vil i første rekke kreve fokus på tiltak rundt de store overløpene på strekningen Sluppen – Nidareid.

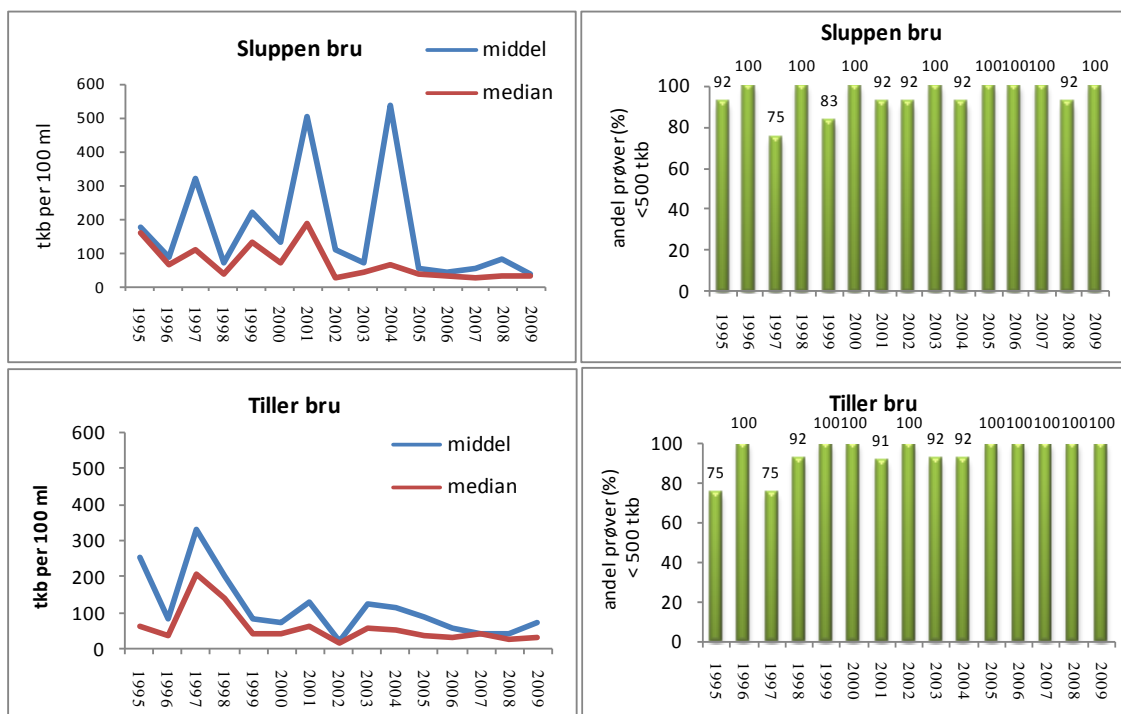


Figur 6.2. Innhold av tkb (per 100 ml) på strekningen Nidelv bru – Stavne bru.

Målingene ved Sluppen bru i 2009 viste lave og stabile bakterienivåer; årsmiddel 36 tkb og variasjon 13 – 110 tkb per 100 ml. Dette er de laveste bakterienivåer som årlig er målt i langtidsperioden 1995-2009. Nivåene har vært lave de siste årene og kan tolkes som et resultat av at vannkvaliteten i Leirelva har blitt bedre. Sintef (Bruaset m.flere 2010) har beregnet at i punktet der Leirelva renner ut i Nidelva, rett over Sluppen bru, er bidraget fra Leirelva redusert betydelig fra perioden 1995-2002 sammenliknet med perioden 2003-2009. I siste periode er bidraget fra Leirelva til Nidelva på 5,2 % av målt tkb mengde og er redusert med 36 % siden første periode.

Ved Tiller bru er det over mange år målt stabile og gunstige bakterienivåer, også målt i 2009. Full måloppnåelse (prøver < 500 tkb per 100 ml) er tilnærmet oppnådd både ved Sluppen og Tiller bru.

I kanalen er overflatevannet påvirket av vann fra Nidelva og enkeltmålinger med høye bakterietall kan forekomme. Målingen i mai 2009 viste stort avvik fra de øvrige målinger dette året med 12000 tkb per 100 ml. Årsak er ukjent. Prøvene tatt ved bunnen i kanalen har gjennom mange år vist lavt innhold av tarmbakterier. I 2009 ble det målt et avvik med høy verdi, 3600 tkb per 100 ml i juni (vedlegg 4).

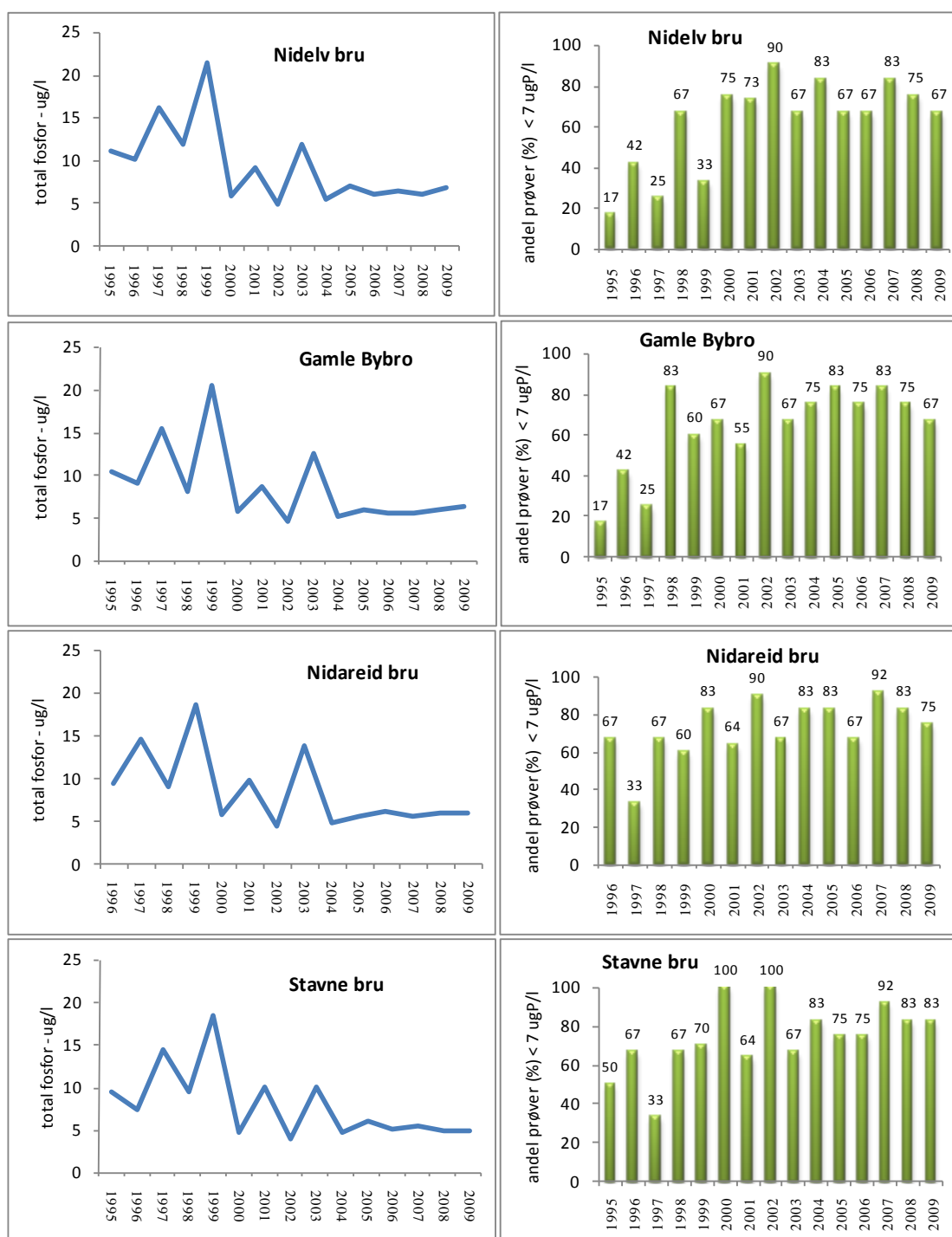


Figur 6.3. Innhold av tkb (per 100 ml) ved Sluppen og Tiller bru.

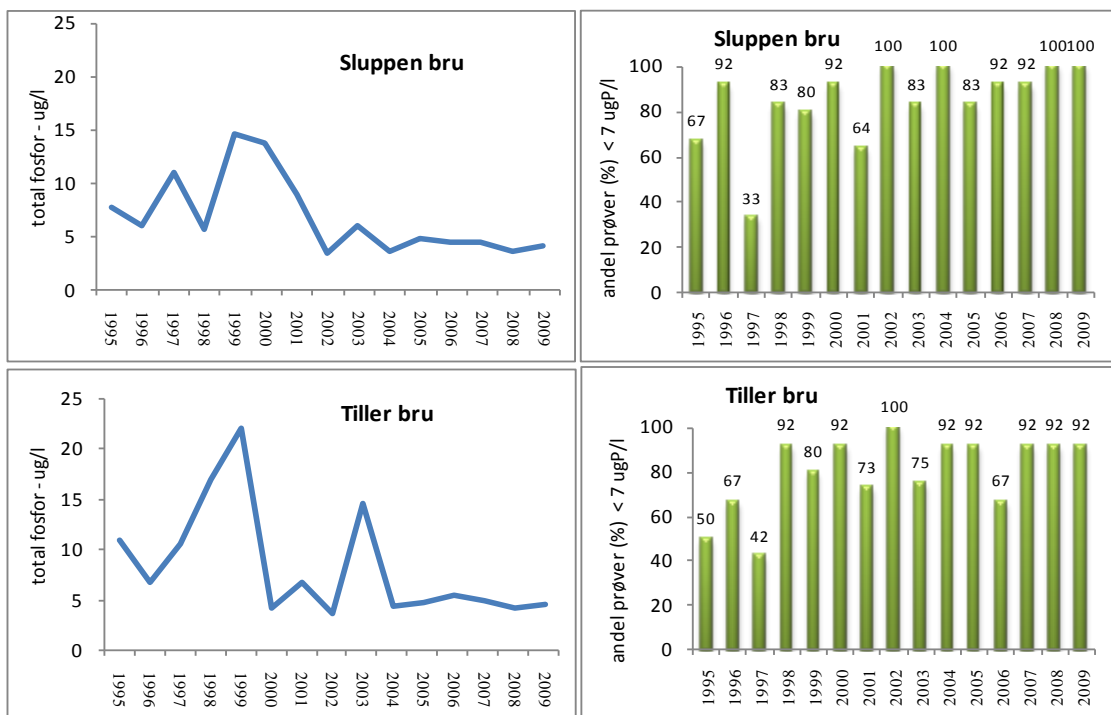
## Innhold av total fosfor

I 2009 ble det målt gunstige nivåer for innhold av fosfor i Nidelva. Måloppnåelsen (prøver < 7 µg/l) varierte mellom 67 % (Nidelv bru – Gamle bybro) og 100 % (Sluppen bru). Det har vært en bedring i fosfornivåene på alle målestasjoner i perioden 1995 – 2009. En tydelig stabilisering av fosfornivåene ses de siste 5 årene med målinger stort sett mellom 3 og 7 µg/l. Enkeltverdier med noe høyere verdier kan fremdeles forekomme, særlig på strekningen Stavne bru – Nidelv bru. I 2009 ble det målt nivåer opptil ca.15 µg/l.

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



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



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

## Tilløpsbekker til Nidelva

### Leirelva

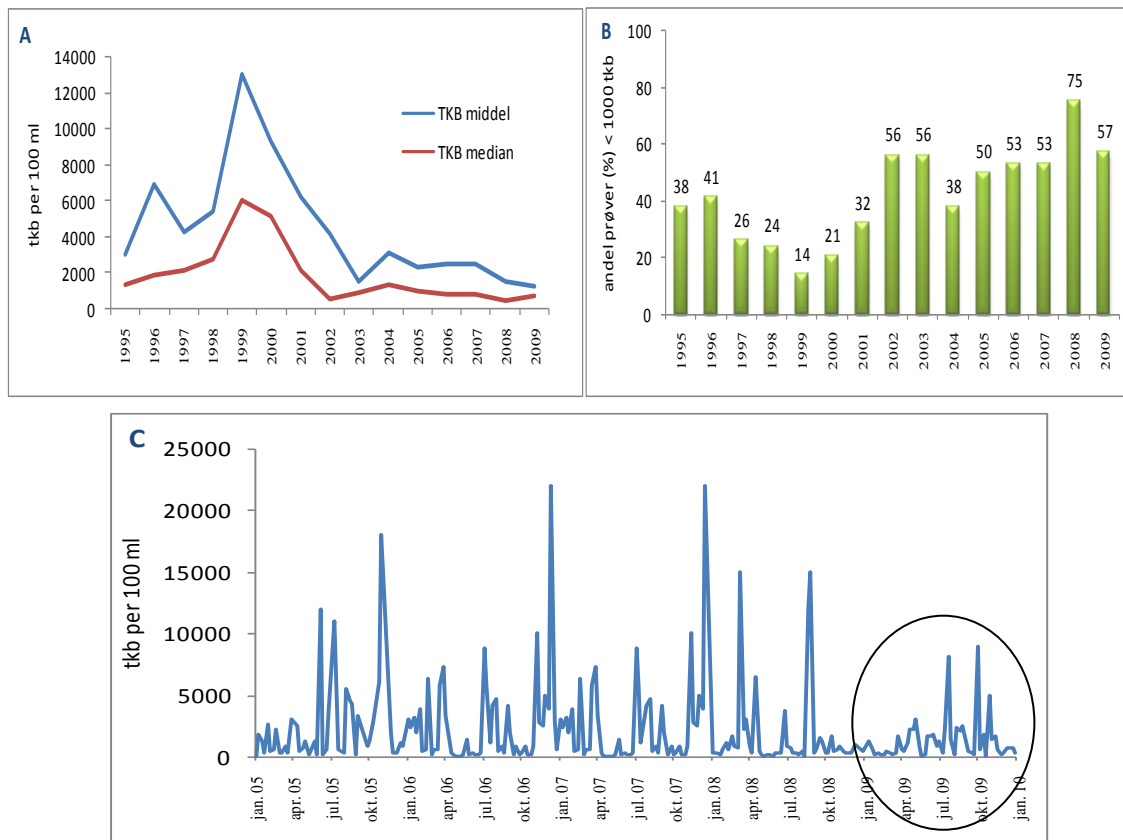
Leirelva er det største sidevassdraget til Nidelva og drenerer store deler av Bymarka. Nedbørfeltes areal er 28 km<sup>2</sup> (eks. sidebekkene Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken). I 2009 er ukeblandprøver fra målestasjonen ved utløpet av Leirelva analysert for total fosfor, mens det er tatt ukentlige stikkprøver for tkb. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 5.

#### Innhold av tkb

Nedre deler av Leirelva har i mange år vært preget av variabel bakteriologisk vannkvalitet med periodevis høyt bakterieinnhold. Målingene tyder likevel på at det har skjedd en reduksjon i forurensningsbelastningen etter 2002. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) er fremdeles for lav (57 % i 2009), men et klart positivt tegn er at målingene i 2009 skiller seg ut fra de siste års målinger med mindre variasjoner i bakterienivåene (figur 6.6C). Høyeste målinger i 2009 var omkring 9000 tkb per 100 ml målt under perioder med svært store nedbørsmengder i juli og september. Beregninger som Sintef (Bruaset m.fl. 2010) har foretatt viser at saneringstiltak som er utført i Leirelvas felt har resultert i mindre tkb utslipp. I Leirelva er forurensningstapet fra avløpsnettet beregnet til 3 % i perioden 1995-2002, noe som er redusert til bare 0,9 % i perioden 2003-2009.

#### Innhold av total fosfor

I 2009 var årsmiddel for total fosfor 33 µg/l og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var 82 %. Et fåtall målinger hadde høyere verdier (> 100 µg/l) som antyder forurensning. Høyeste verdi ble målt 11. august (192 µg/l) i forbindelse med store nedbørsmengder (døgnet nedbør 11 mm). Det er særlig under markerte nedbørsperioder at høye fosfor nivåer er påvist de senere årene. Dataene tyder likevel på elva har fått redusert fosfortilførselen. Med få unntak måles nå nivåer som ligger nært et antatt bakgrunnsnivå for Leirelva.

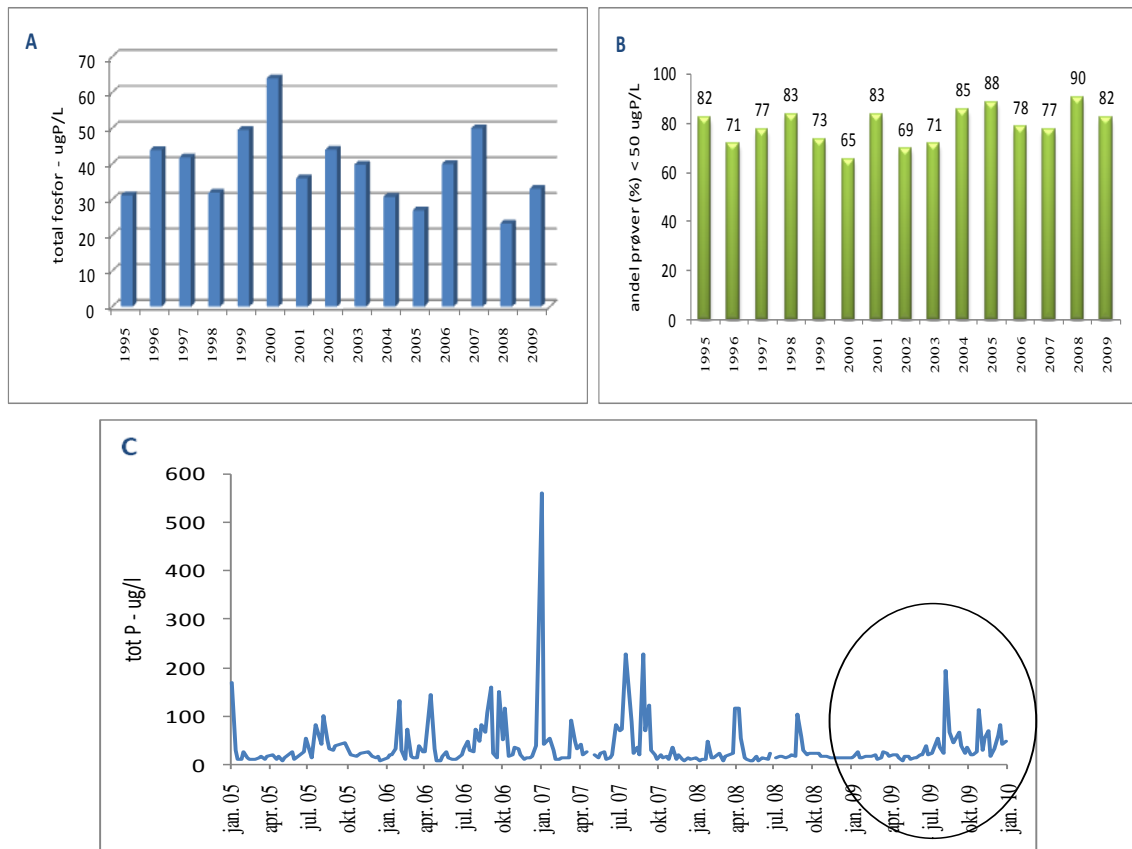


**Figur 6.6.** Bakteriologisk vannkvalitet i nedre del av Leirelva.

A: innhold av tkb (årsmiddel og median) i perioden 1995 -2009.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1995-2009.

C: tkb i perioden 2005-2009 (ukentlige prøver). 2009 data innenfor sirkel



**Figur 6.7.** Innhold av fosfor (tot P) i nedre del av Leirelva.  
 A: årsmiddelt tot P perioden 1995-2009.  
 B: prosent måloppnåelse (prøver < 50 ug/l) 1995-2009.  
 C: tot P i perioden 2005-2009 (ukentlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

### Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken

De tre bekkene har omtrent samme størrelse på nedbørfeltene (3,8 - 3,9 km<sup>2</sup>) og har samtløp med Leirelva (jfr figur 6.1). I hver bekk ble det i 2009 tatt månedlige stikkprøver for analyse av tkb og total fosfor. Enkeltresultater er gitt i vedlegg 6.

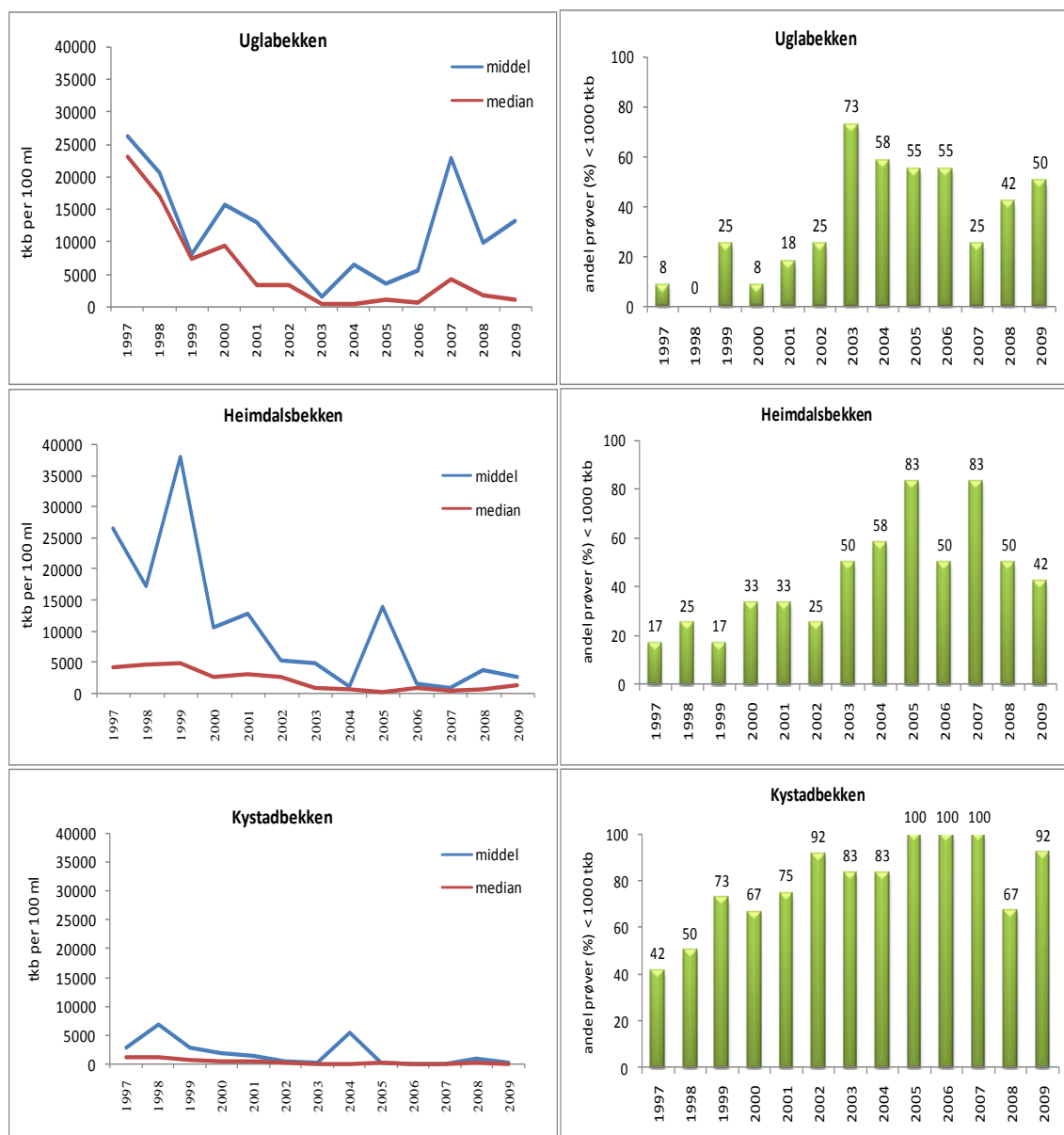
#### Innhold av tkb

Uglabekken karakteriseres fremdeles av periodevis høyt innhold av tkb. Etter en markert bedring i vannkvaliteten fram til 2003, har målingene i årene etter vist at bekken sliter med å oppnå stabil bakteriologisk vannkvalitet som følge av overløpsepisoder og fortettinger i feltet. I 2009 ble det målt variable bakterienivåer gjennom året, fra 170 til 78 000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var 50 %. Dårligste vannkvalitet ble målt i mai og skyldtes nedbøroverrenning både i overløp og felleskummer.

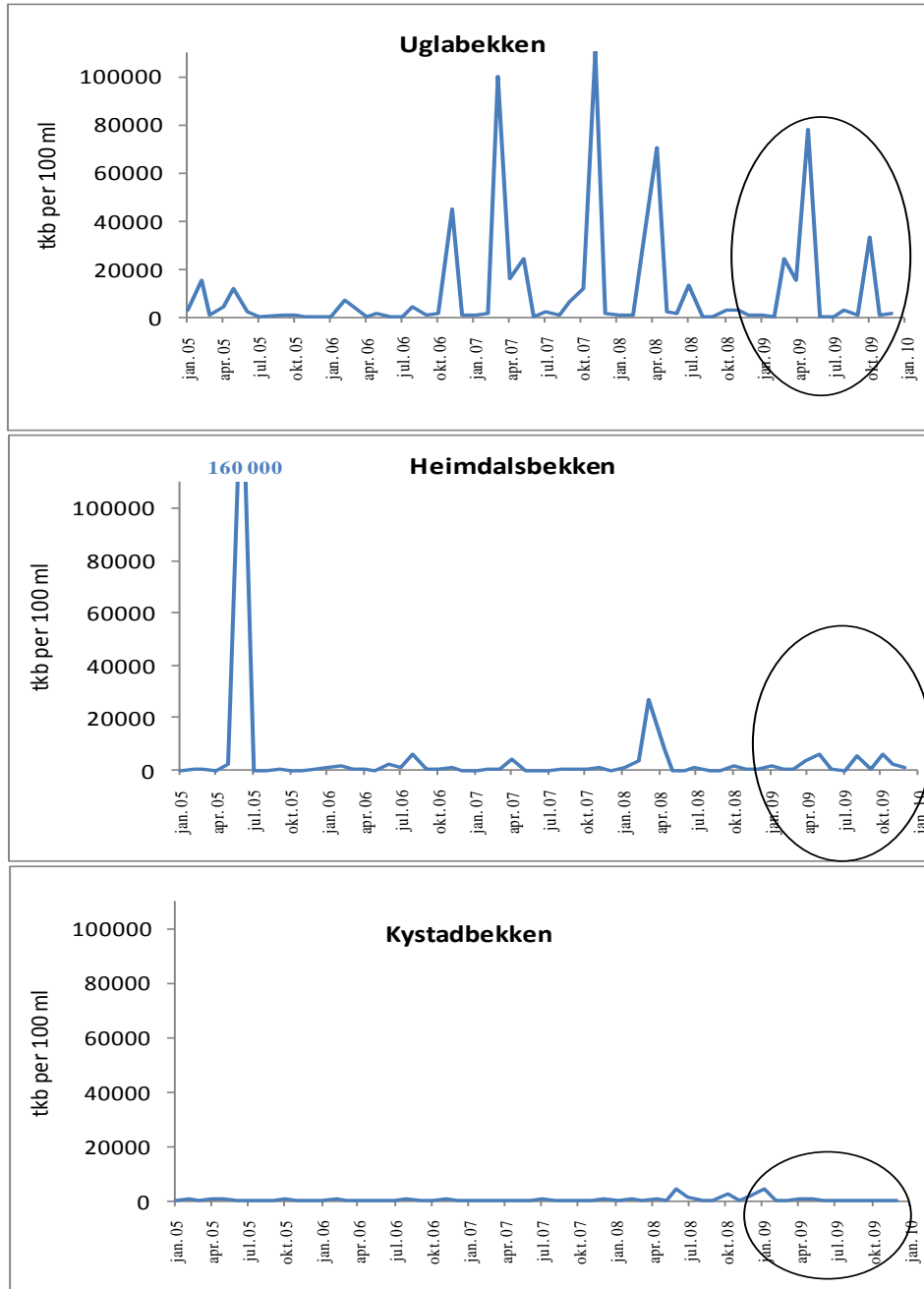
Målingene i Heimdalsbekken de siste årene gir klart uttrykk for at tiltak på avløpsnettets har hatt positiv effekt på vannkvaliteten. Tkb nivåene har blitt mer stabil og ekstremverdier har blitt sjeldnere. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) er fremdeles for dårlig og variabel; i 2009 42 %. Målingene i 2009 varierte mellom 10 og 6400 tkb per 100 ml og ligger innenfor den variasjonen som er målt i bekken de siste 3-4 årene. Høyeste målinger i 2009 i Heimdalsbekken sammenfaller med perioder med betydelig nedbør og stor avrenning fra feltet.



Bakterieinnholdet i Kystadbekken ligger klart lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Det har vært en positiv utvikling og stabilisering av nivåene de siste par årene, som også her skyldes tiltak på avløpsnettet. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) er tilnærmet oppnådd. Et fåtall målinger de siste årene viser at bekken periodevis kan være utsatt for noe forurensning. Måloppnåelsen i 2009 var 92 %. Et klart avvik ble målt i januar med 4200 tkb per 100 ml.



**Figur 6.8.** Innhold av tkb (årsmiddel og median) og prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb).



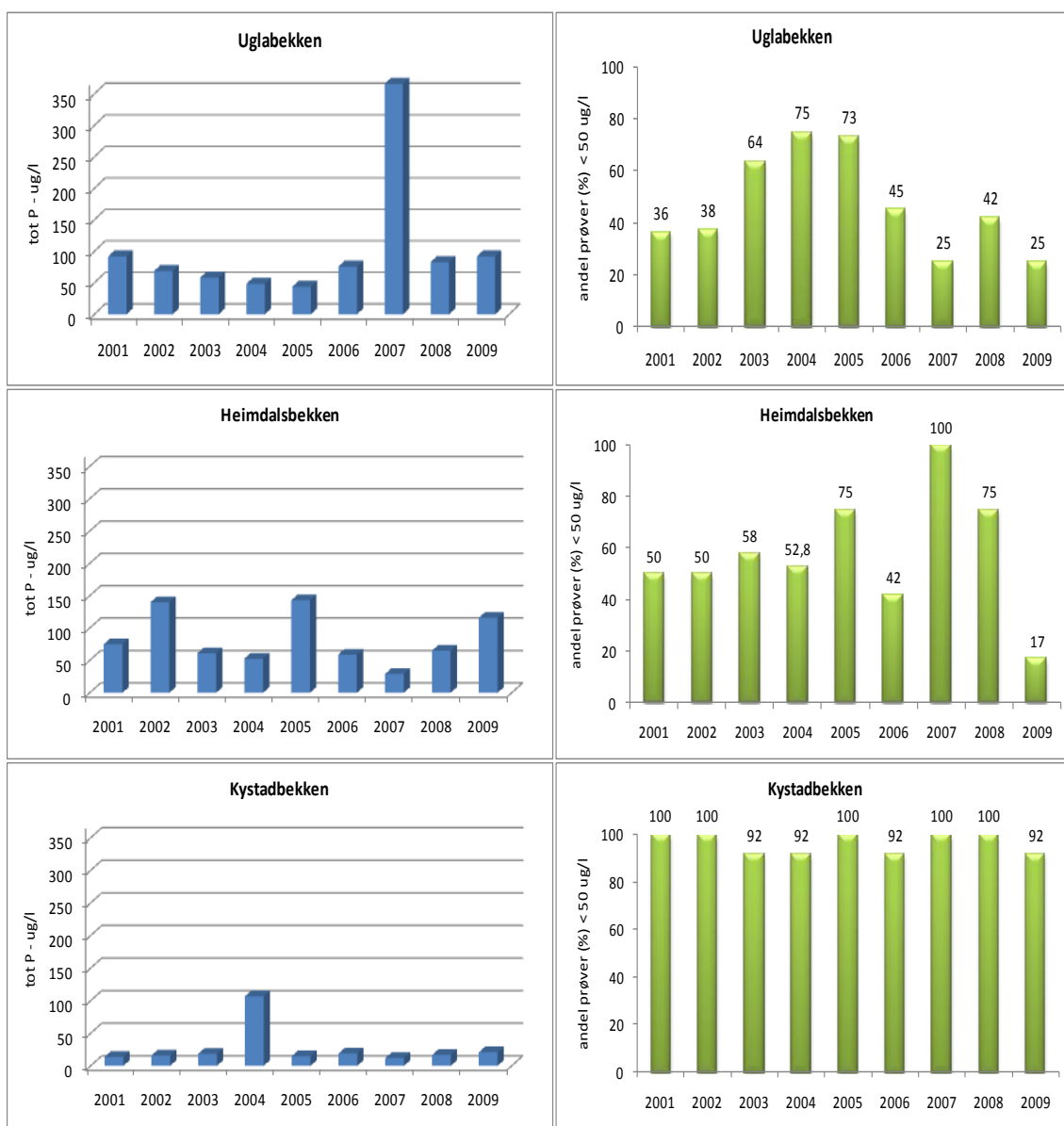
**Figur 6.9.** Tkb i perioden 2005-2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

## Innhold av total fosfor

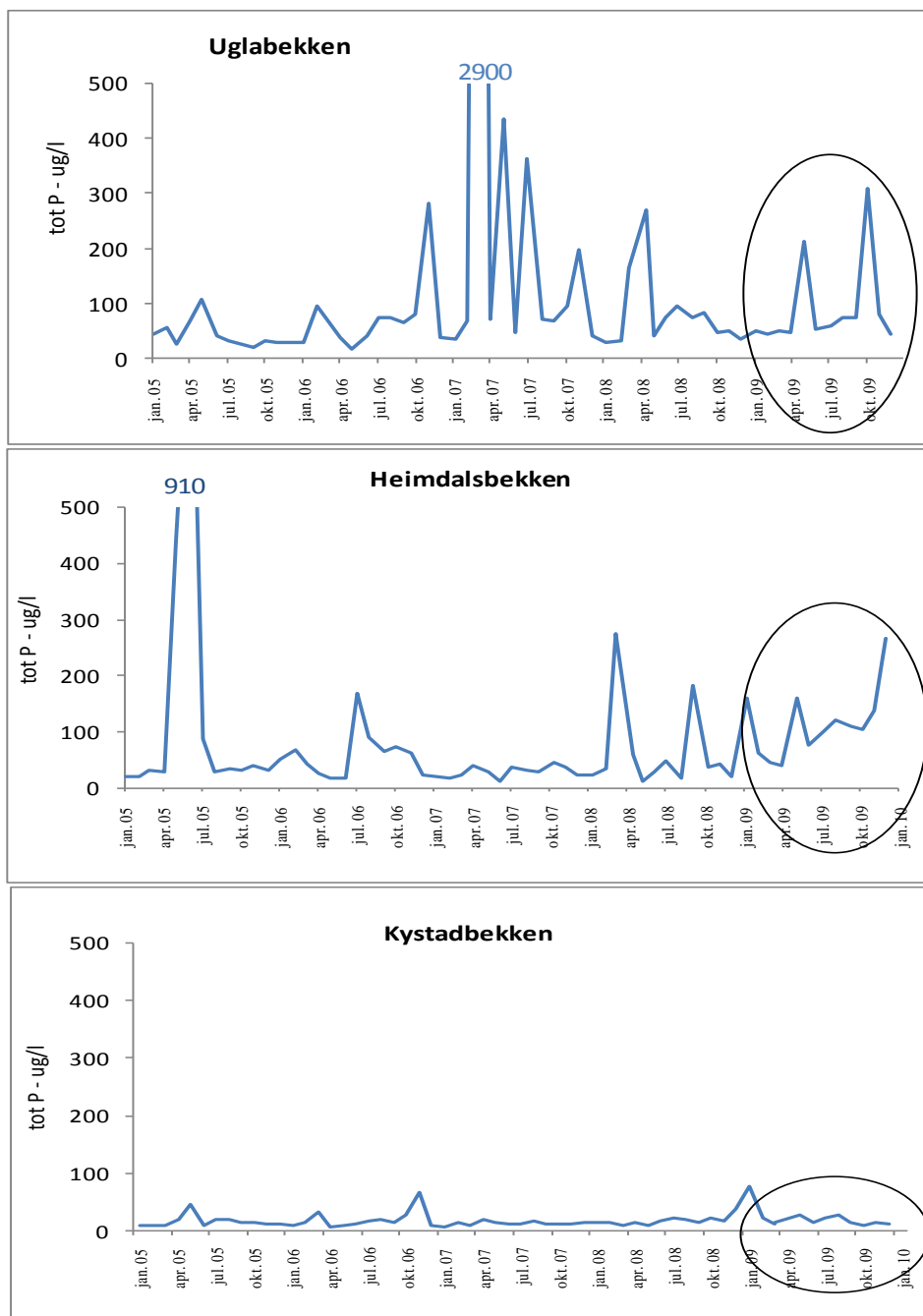
Fosfornivået i Uglabekken er variabelt og periodevis høyt. 2007 var i så måte et spesielt år med tidvis utlekking av svært forurenset vann. Målingene i 2009 ligger på nivå med 2006 og 2008, og varierte mellom 43 og 308  $\mu\text{g/l}$ , med middelværdi 93  $\mu\text{g/l}$ . Måloppnåelsen (prøver < 50  $\mu\text{g/l}$ ) har blitt dårligere etter 2005 og var i 2009 på bare 25 %, det samme som i 2007.

Heimdalsbekken preges fremdeles av til dels store variasjoner i fosforinnholdet. Den positive utviklingen som målingene har vist de siste par årene var fraværende i 2009. Målingene varierte mellom 39 og 267  $\mu\text{g/l}$ , og hele 8 av 12 målinger lå høyere enn 100  $\mu\text{g/l}$ . Målingene siste halvår var jevnt høye, og tyder på at den nedbørsrike høsten har gitt bidratt til økt forureningsbelastning.

Fosfornivåene i Kystadbekken ligger klart lavere enn de andre to bekkene, og måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd i bekken. Årsmiddel for total fosfor ligger gjennomgående omkring 20  $\mu\text{g/l}$ .



Figur 6.10. Innhold av total fosfor (årsmiddel) og prosent måloppnåelse (prøver < 50  $\mu\text{g/l}$ ).



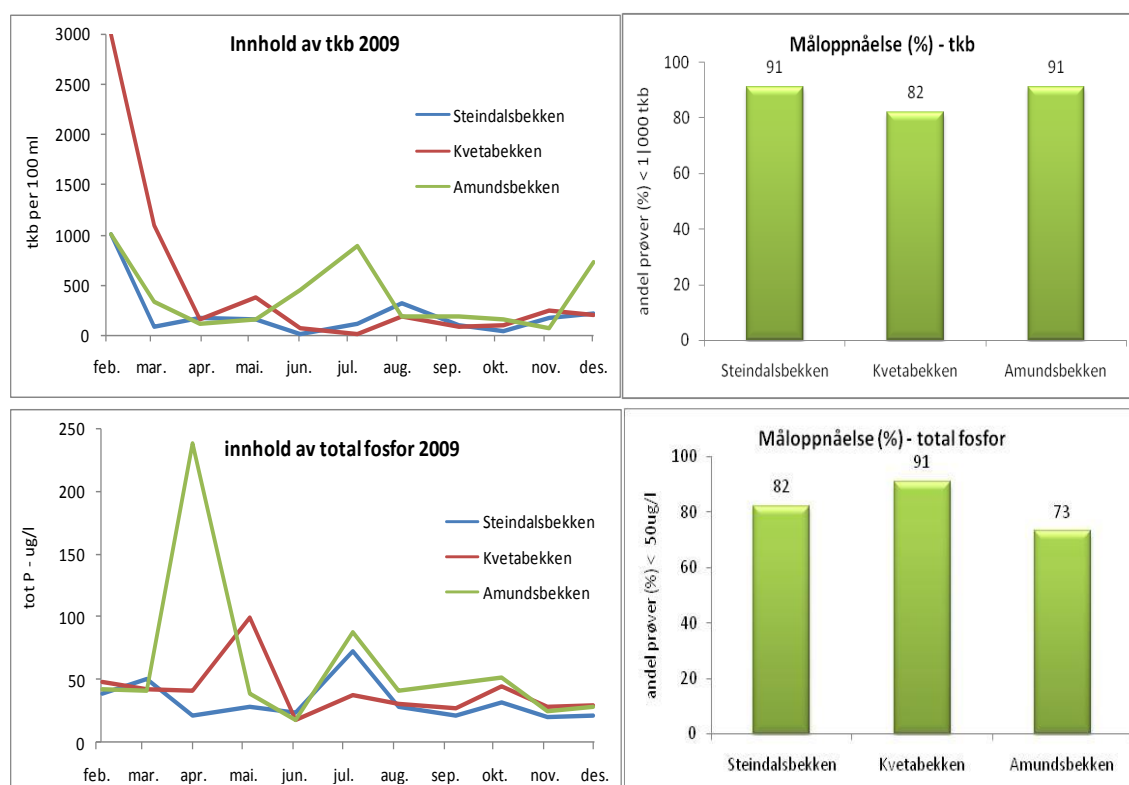
**Figur 6.11.** Innhold av total fosfor ( $\mu\text{g/l}$ ) perioden 2005-2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

## Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken

Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Tidligere år foreligger det bare spredte målinger.

Bekken drenerer til øvre deler av Nidelva (innen Trondheim kommune) ovenfor Øvre Leirfoss. Steindalsbekken munner ut fra nordøst i bassenget like ovenfor Øvre Leirfoss og har et nedbørfelt på 3,9 km<sup>2</sup>. Det er avrenning fra landbruksarealer og spredt boligbygging, til dels tettbebyggelse i nedre del. Kvetabekken kommer inn like før Sintef-anlegget ved Tiller. Bekken drenerer deler av Heimdalsmyra og nedbørfeltet er på 11,7 km<sup>2</sup>. En betydelig del av arealet er dyrket opp, og stadig større andel av arealet blir utnyttet til bolig- og industriformål. Store deler av bekkens midtre deler er nylig steinsatt i forbindelse med sikring mot fremtidig utglidning og ras. Amundsbekken drenerer områdene rundt Bratsberg og sørøst for Jonsvatnet. Nedbørfeltets areal er 8,4 km<sup>2</sup> (deler av feltet ligger i Klæbu kommune). Det er betydelig avrenning fra landbruksaktivitet, tett og spredt bebyggelse i nedre og midtre del av nedbørfeltet. Bekken munner ut i Nidelva noen hundre meter nedenfor Nordsetfossen.

Målingene i 2009 og tidligere års målinger (jfr. Berger m.fl. 2008) viser at alle tre bekkene periodevis kan være utsatt for forurensningsbelastning av tkb og fosfor. I 2009 viste Kvetabekken størst utslag for tkb (3000 tkb per 100 ml), mens Amundsbekken hadde størst variasjon i fosfornivåer (18 – 238 µg/l). Steindalsbekken hadde stort sett akseptable verdier for tkb og fosfor i 2009. Måloppnåelsen for både tkb og fosfor er rimelig god i alle tre bekkene (se fig 6.12). Enkeltmålinger er gitt i vedlegg 6.



**Figur 6.12.** Innhold av tkb og total fosfor og måloppnåelse 2009 i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken.

## Bekker som drenerer til Gaula

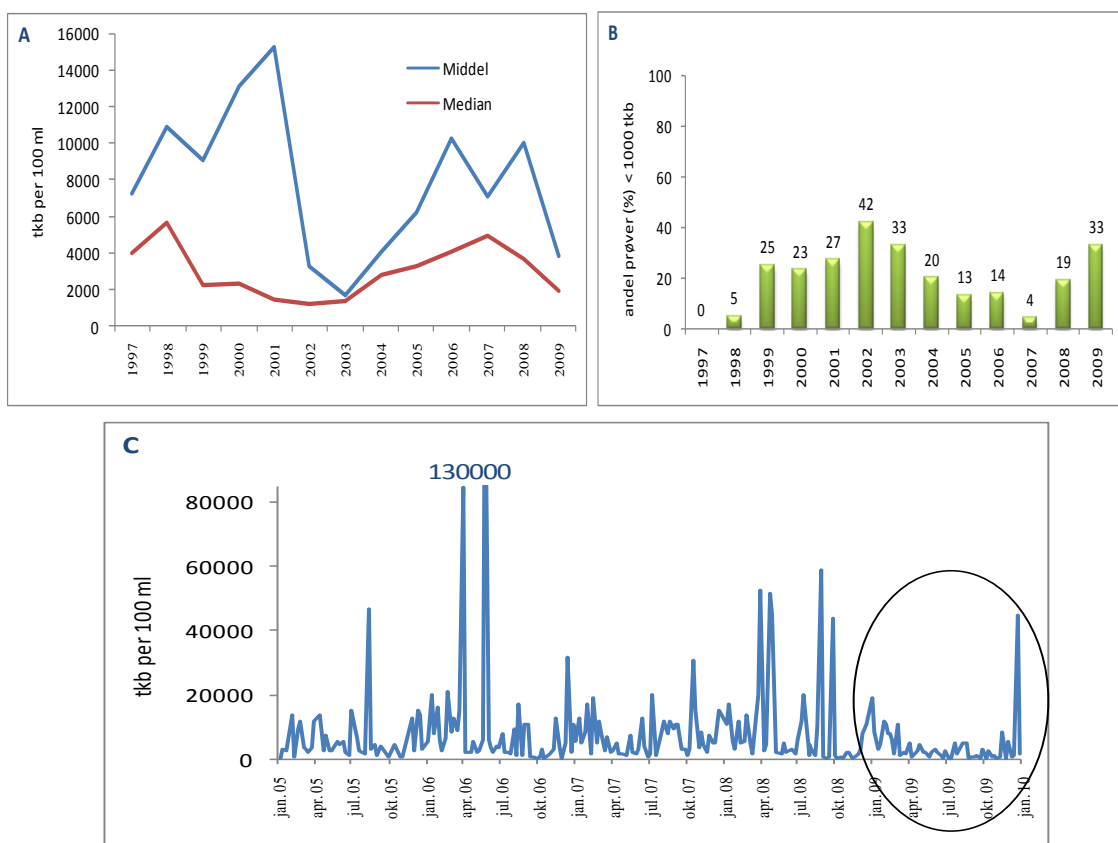
### Søra

Søra starter fra myrområdet rundt Søbstadmyra, ovenfor Huseby skistadion. Elva drenerer tettbebyggelse i Heimdal- og Kattemsområdet, før den følger Heimdalsdalen forbi Klett til utløp i Gaula. Det er betydelig avrenning fra tettbebyggelsen, samt fra landbruksareal, industri og søppelfyllingsanlegget på Heggstadmyra. Nedbørfeltets areal er 10,2 km<sup>2</sup>.

Prøvetakingen foretas i nedre del av bekken og er basert på ukentlige prøver. I 2009 ble det målt på innhold av tkb og total fosfor. Et utvalgt prøver er også analysert på tungmetaller. Enkelmålingene i 2009 er gitt i vedlegg 7 og tabell 6.3.

### Innhold av tkb

Søra mottar betydelig kloakkforurensning og det kan forekomme meget høye bakterienivåer. Store årlige variasjoner forekommer i perioden 1997- 2009, noe som i hovedsak styres av ulikheter i nedbørsforhold med påfølgende fortettinger og overrenning på avløpsnettet. I 2009 var nivåene klart lavere enn målt de siste 4-5 årene. Mindre enn 10 % av prøvene i 2009 hadde verdier høyere enn 10 000 tkb per 100 ml, mot omkring 25-30 % i årene 2006-2008. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) er fremdeles lav; 33 % i 2009. Klart høyeste enkeltmåling i 2009 var 45000 tkb målt i desember.



**Figur 6.13. Søra.**

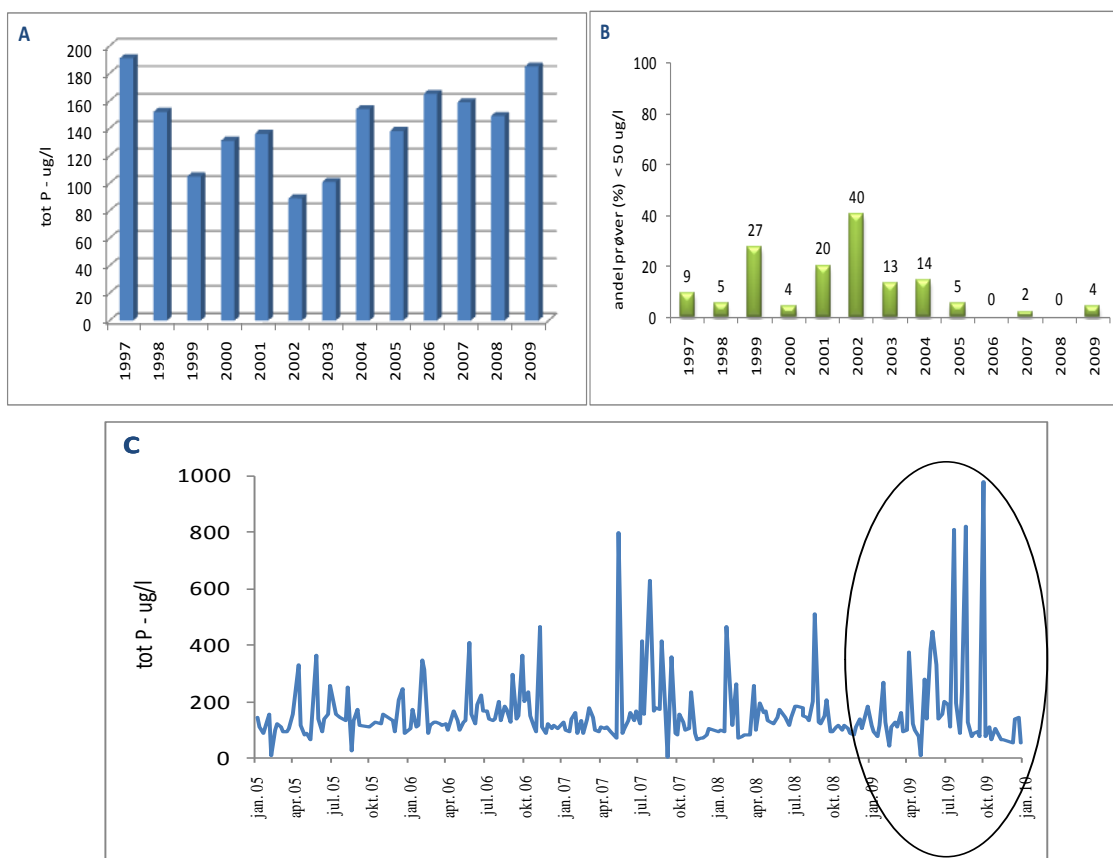
A: innhold av tkb (årsmiddel og median) i perioden 1997 -2009

B: prosent måloppnåelse ( prøver < 1000 tkb) 1997-2009

C: tkb i perioden 2005-2009 (ukentlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

### Innhold av total fosfor

Søra har stor belastning av næringssalter. Årsmidler for total fosfor har i perioden 1997-2009 variert mellom 90 og 190  $\mu\text{g/l}$ , og årlig måloppnåelse er gjennomgående lav. I 2009 var årsmiddel 185  $\mu\text{g/l}$ , og måloppnåelse 4 %. Over 60 % av målingene viste høyere nivåer enn 100  $\mu\text{g/l}$  og tre målinger skilte seg ut som svært høye; fra 810 – 980  $\mu\text{g/l}$  (alle målt under kraftige nedbørsperioder).



**Figur 6.14. Søra.**

A: årsmiddel tot P perioden 1997-2009.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 50  $\mu\text{g/l}$ ) 1997-2009.

C: tot P i perioden 2005-2009 (ukentlige prøver). 2009 data innenfor sirkel



### Innhold av tungmetaller

I 2009 ble det i Sjøra foretatt analyser (månedlige) av innhold av tungmetaller med høyoppløselig ICP-MC instrument på filtrerte vannprøver (filterstørrelse 45µm) (tabell 6.2). Tidligere analyser i perioden 2001-2005 er foretatt på ufiltrert prøve, dvs. analysert på standard syrekonservert prøve. Målinger i denne perioden viste at bekken periodevis mottar betydelig tungmetallforurensning (Nøst 2006). Høye verdier er målt hvert år for flere av de analyserte metaller med nivåer som klart overstiger grensen for tilstandsklasse V – *Meget sterkt forurenset* etter klassifisering angitt i SFT (1997). Særlig gjelder dette for innhold av kobber.

Målinger på ufiltrerte og filtrerte prøver (45 µm) i Leirelva i 2007 og 2008 ga imidlertid klare indikasjoner på at det vil være store forskjeller mellom analysemetodene med måling på ufiltrerte og filtrerte prøver (Nøst 2009). Syrekonserveringen av de ufiltrerte prøvene kan blant annet medvirke til at partikkelbundet metall er blitt utløst.

Målingene på filtrerte prøver i Sjøra i 2009 ga som for Leirelva også betydelig lavere tungmetallnivåer enn det som er målt på ufiltrerte prøver tidligere år. Verdiene for kobber lå mellom 1,9 og 5,2 µg/l. Grensen for tilstandsklasse V- *Meget sterkt forurenset* er 6 µg/l (SFT 1997). Høyeste måling i 2009 ble påvist under en kraftig nedbørsperiode. Under slike nedbørsforhold har tidligere målinger på ufiltrert prøve vist verdier langt over 100 µg/l og høyeste verdi målt i 2003 var på hele 481 µg/l (Nøst 2009). Dette forsterker antagelsen om at mesteparten av kobberet som tilføres Sjøra er partikkelbundet. For de øvrige analyserte metallene viste målingene i 2009 jevnt over verdier som samsvarer med ubetydelig – moderat forurensning.

Tungmetaller fra de filtrerte prøvene antas å være mer i samsvar den biotilgjengelige fraksjonen, d.v.s. det som kan påføre vannorganismer negative effekter. Problemstillingen er videreført i kap. Tungmetaller i fisk (se side 74) der vi har belyst/diskutert om tungmetallinnholdet i vannet både i Leirelva og Sjøra er kritisk for laksefisk.

**Tabell 6.2.** Tungmetaller i Sjøra 2009. Analyser på filtrerte prøver (45 µm).

Sjøra Dato	Kopper µg Cu/l	Arsen µg As/l	Kadmium µg Cd/l	Bly µg Pb/l	Nikkel µg Ni/l	Sink µg Zn/l	Krom µg Cr/l
06.01.2009	3,7	0,3	<0,015	0,08	2,3	7,9	<0,3
03.02.2009	2,9	0,7	<0,015	0,09	1,9	5,2	<0,3
03.03.2009	2,4	0,5	<0,015	0,1	2	5,7	<0,3
07.04.2009	3,8	<0,5	0,035	0,38	2,8	2,6	<0,5
05.05.2009	2,1	0,4	<0,015	0,11	1,9	10,8	<0,3
02.06.2009	5,2	0,9	<0,025	0,19	2,3	5,3	<0,5
30.06.2009	1,9	0,8	<0,015	0,09	2	6,3	<0,3
04.08.2009	4	0,6	<0,015	0,16	2,1	3	<0,3
01.09.2009	2,2	0,6	<0,015	0,13	2	8,2	<0,3
06.10.2009	3,4	0,5	<0,015	0,18	0,4	3,2	0,4
03.11.2009	2,7	0,6	<0,010	0,15	2,9	6,3	0,3
01.12.2009	2	0,4	<0,010	0,06	2,4	1,9	0,3
<b>Middel</b>	<b>3,0</b>	<b>0,6</b>	<b>&lt; 0,015</b>	<b>0,1</b>	<b>2,1</b>	<b>5,5</b>	<b>0,3</b>
<b>Maksimum</b>	<b>5,2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,035</b>	<b>0,38</b>	<b>2,9</b>	<b>10,8</b>	<b>0,4</b>
<b>Minimum</b>	<b>1,9</b>	<b>&lt;0,5</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>0,06</b>	<b>0,4</b>	<b>1,9</b>	<b>&lt;0,3</b>

## Eggbekken

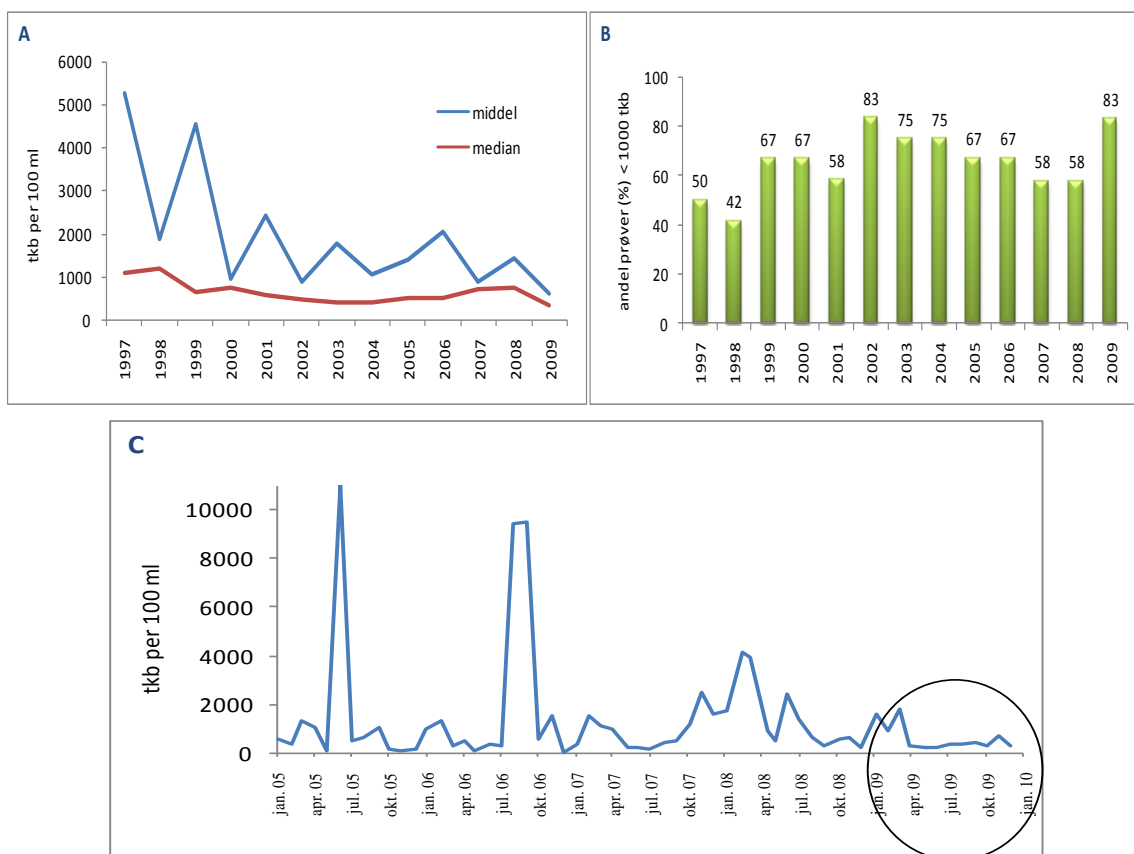
Eggbekken har et nedbørsfelt på 14,4 km<sup>2</sup> og prøvetakingen foretas i nedre del av bekken. Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser, og fra 2001 analyser av total fosfor. Enkeltmålingene i 2009 er vist i vedlegg 6.

### Innhold av tkb

Eggbekken mottar periodevis høy belastning av bakterier. Målingene de senere år tyder likevel på en bedring i vannkvaliteten og at variasjonen i bakterienivåene er blitt mindre. Tkb-nivåene i 2009 var de laveste i langtidspersiden. 8 av 12 målinger lå lavere enn 500 tkb per 100 ml og to målinger lå høyere enn 1000 tkb per 100 ml (på 1600 og 1800 tkb).

### Innhold av total fosfor

Fosfornivået i Eggbekken er fremdeles variabelt og periodevis høye verdier viser at bekken mottar forurensning. I 2009 varierte nivåene mellom 36 og 197 µg/l, og skiller seg dermed ikke vesentlig ut fra det som er målt tidligere år. Måloppnåelsen (prøver < 50 µgP/l) har vært lav i mange år; i 2009 42 %.

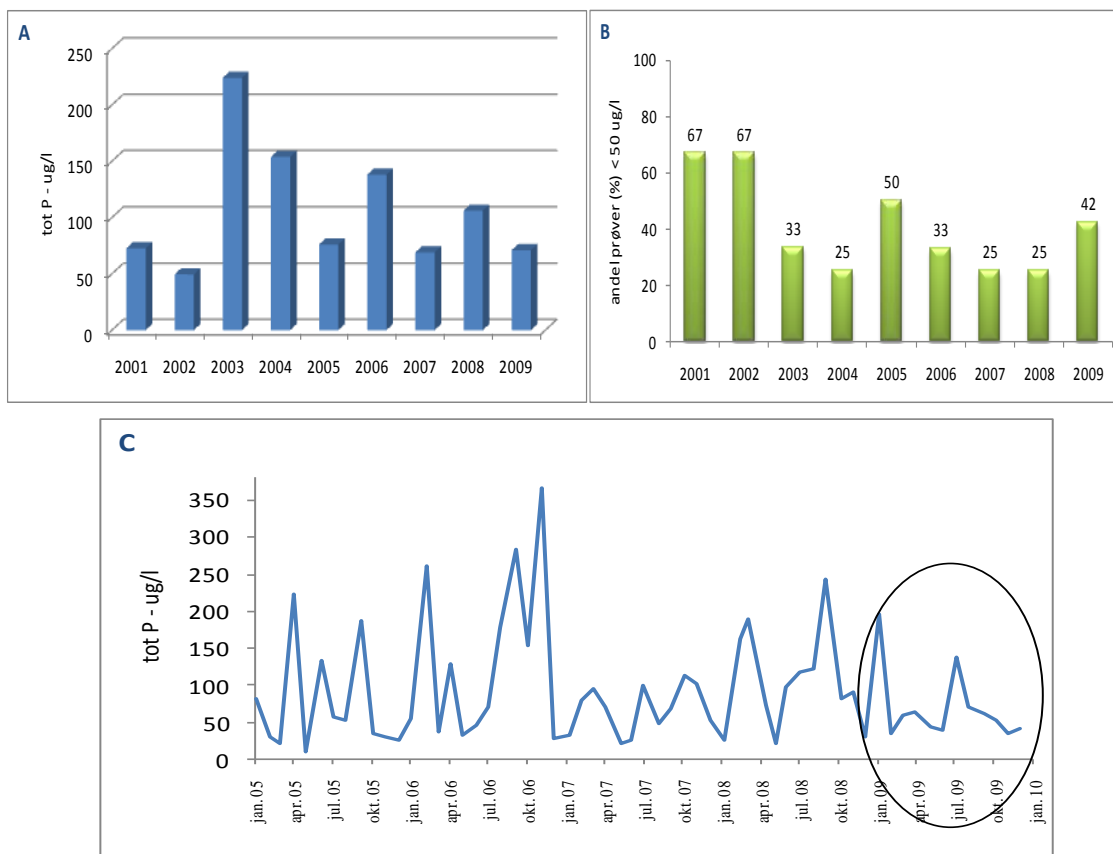


**Figur 6.15. Eggbekken.**

A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 1997-2009

B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1997-2009

C: tkb i perioden 2005-2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.



**Figur 6.16. Eggbekken.**

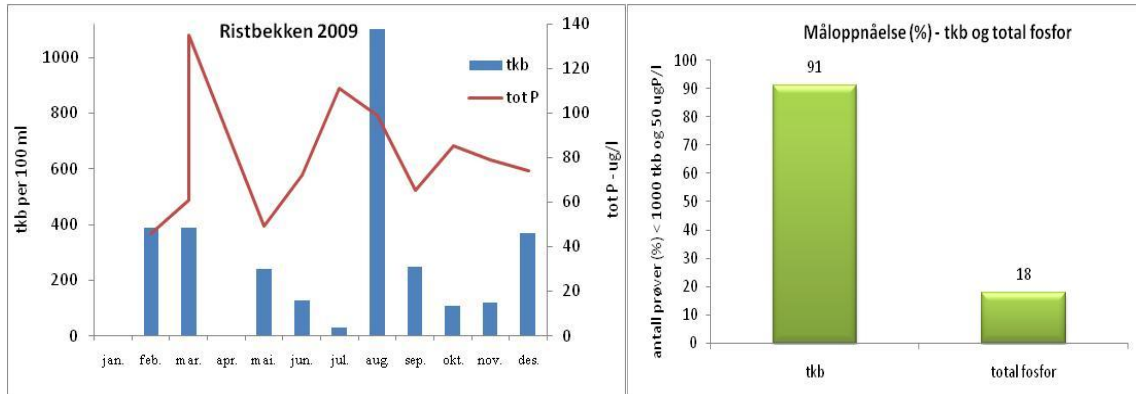
A: årsmiddel tot P perioden 2001-2009.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l) 2001-2009.

C: tot P i perioden 2005-2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

## Ristbekken

Ristbekken er det største vassdraget på Byneshalvøya. Nedbørfeltets areal er 27,9 km<sup>2</sup>. Sidebekker kommer fra myrområder (Hangerslettmyra) på vestsiden, og fra Bymarka på østsiden av hovedvassdraget. Ristbekken drenerer intensivt drevet jordbrukslandskap og spredt bebyggelse ned mot munning i fjorden. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Tidligere år foreligger det bare spredte målinger på tkb og fosfor. Enkeltmålingene i 2009 er vist i vedlegg 6. Målingene i 2009 og tidligere års målinger (jfr. Berger m.fl. 2008) viser at Ristbekken periodevis er utsatt for forurensningsbidrag fra feltet, særlig av fosfor. Årsmiddelverdi av total fosfor i 2009 var på 80 µg/l, og 3 av 11 målinger lå omkring 100 µg/l eller høyere. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var lav; 18 %. Det er derimot målt stort sett akseptable nivåer av tkb i Ristbekken med middelverdi for 2009 på 295 tkb per 100 ml, og bare en måling var høyere enn 1000 tkb (1100 tkb i august).



**Figur 6.17.** Innhold av tkb og total fosfor og måloppnåelse 2009 i Ristbekken.

## Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

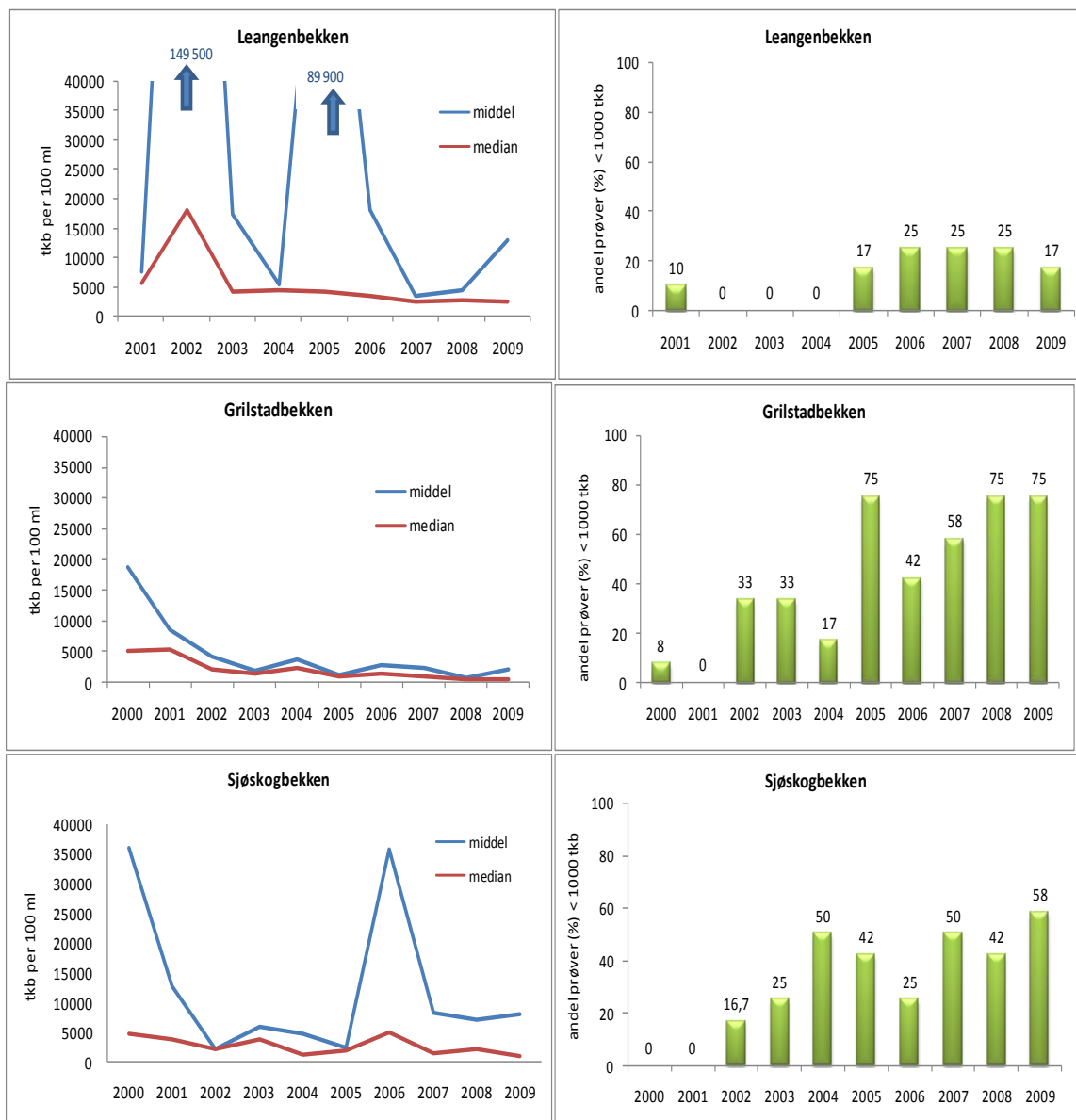
### Leangenbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken

De tre bekkene drenerer til fjorden og plasserer seg i angitte rekkefølge øst for Ladehalvøya mot Ranheim. Nedbørfeltene størrelse er følgende; Leangenbekken 2,9 km<sup>2</sup>, Grilstadbekken 7,7 km<sup>2</sup> og Sjøskogbekken 5,1 km<sup>2</sup>.

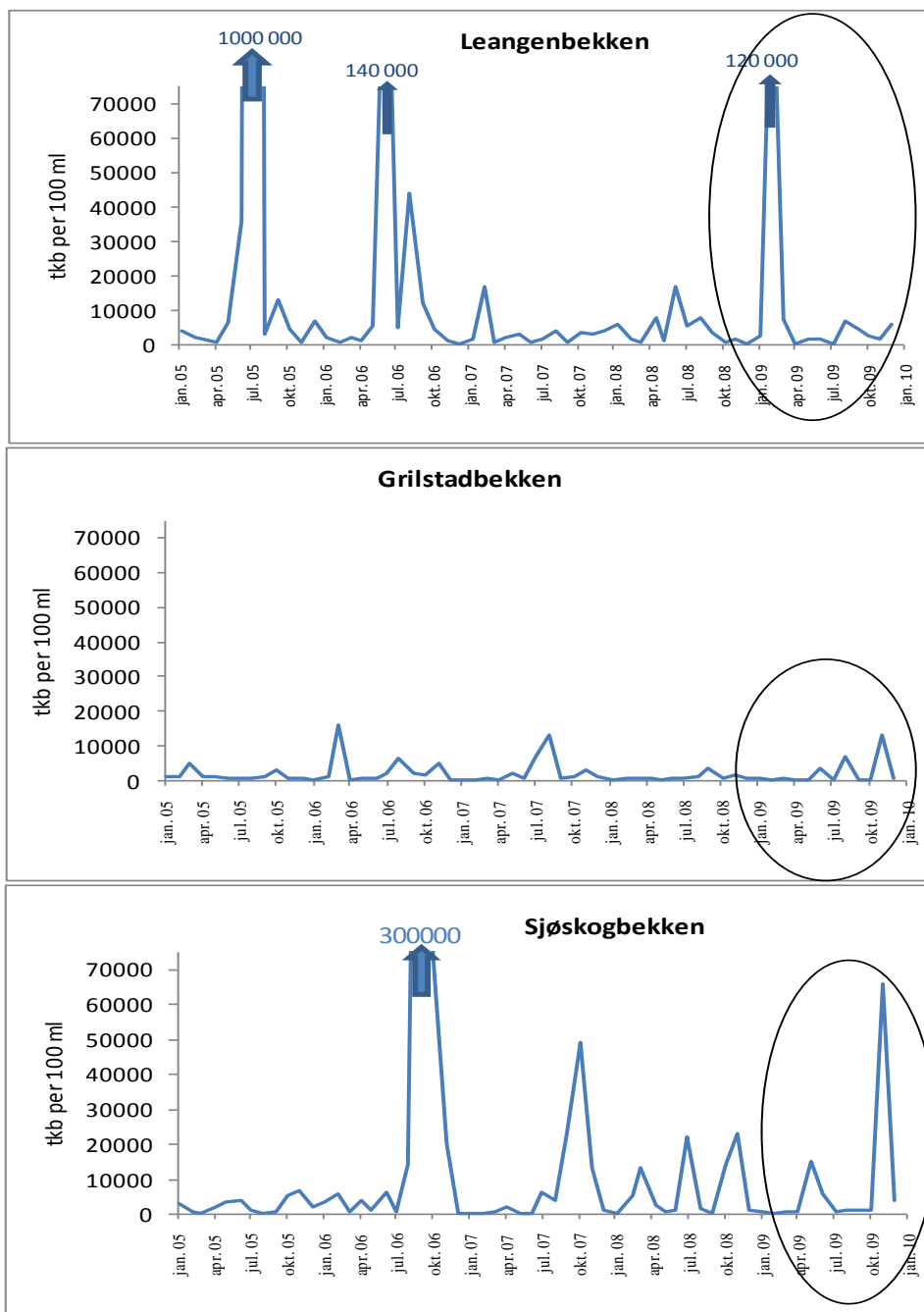
#### Innhold av tkb

Alle tre bekkene har periodevis høyt innhold av tkb. Leangenbekken og Sjøskogbekken er spesielt utsatt for forurensningsepisoder, der hovedproblemet er knyttet til fortettinger og overrenning på avløpsnett for Leangenbekken og avrenning fra landbruk for Sjøskogbekken.

Måling av bakterieinnhold i bekkene startet i 2000/2001 og viser at bakterieinnholdet kan variere betydelig. 2009 skiller seg i så måte ikke vesentlig ut i forhold til tidligere år. I 2009 ble det påvist en svært høy måling i Leangenbekken i februar (120 000 tkb per 100 ml) og i Sjøskogbekken i november (66 000 tkb). Enkeltdata 2009 i gitt vedlegg 6. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) i Sjøskogbekken har ikke endret seg vesentlig de siste fem årene og var i 2009 på 17 %. I Leangenbekken var måloppnåelsen noe bedre enn tidligere år; 58 %. I Grilstadbekken har forbedringstiltak på avløpsnett gitt merkbar reduksjon i forurensningsbelastningen de senere årene og en markert økning i måloppnåelsen er påvist. Måloppnåelsen både i 2008 og 2009 var på 75 %. Men et par høye målinger i 2009 (6800 tkb i august og 13000 tkb i november) viser at bekken fremdeles er sårbar for forurensningsepisoder.



**Figur 6.18.** Innhold av tkb (årsmiddel og median) og prosent måloppnåelse (prøver <1000 tkb).

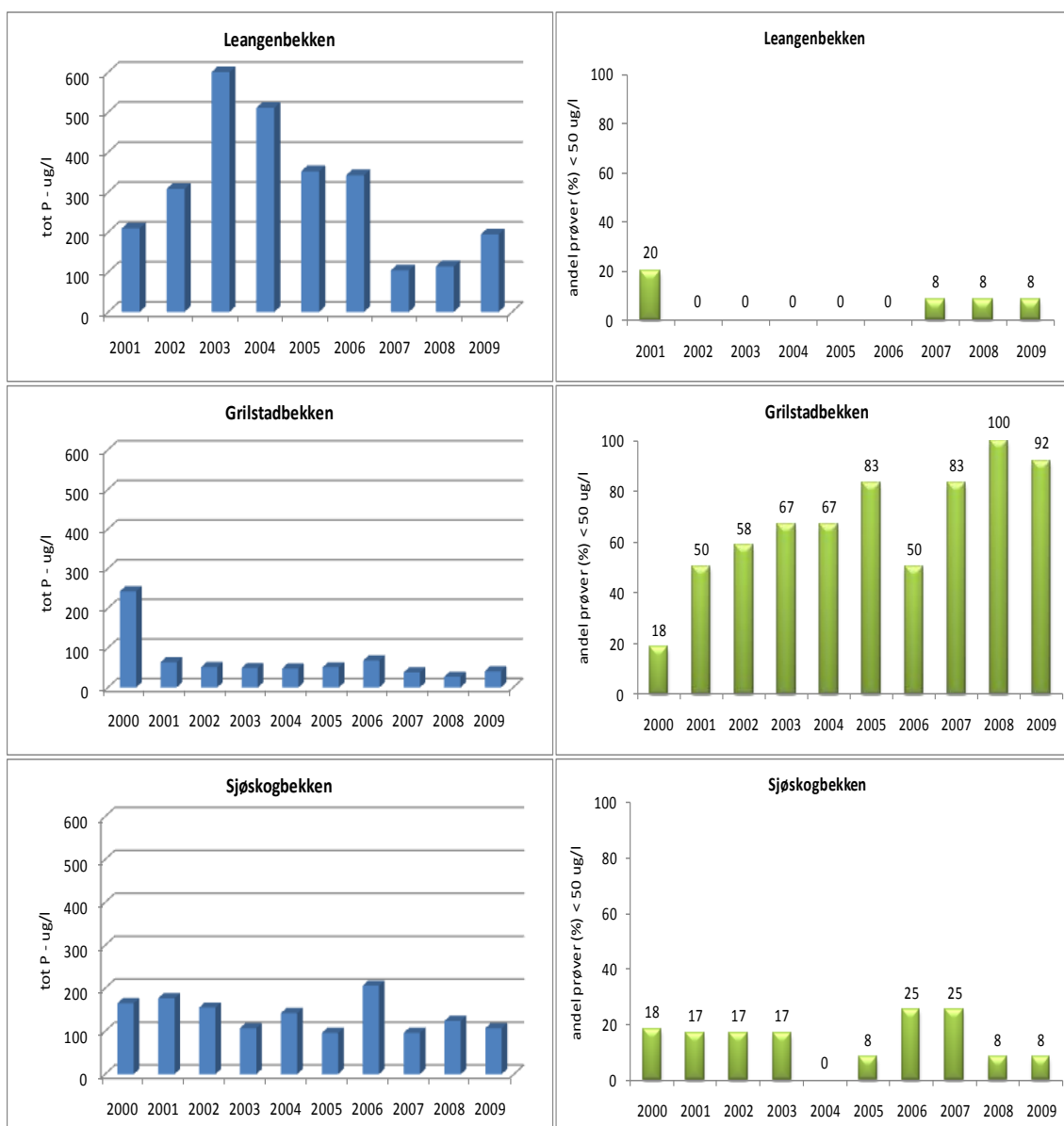


**Figur 6.19.** Tkb i perioden 2005-2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

## Innhold av total fosfor

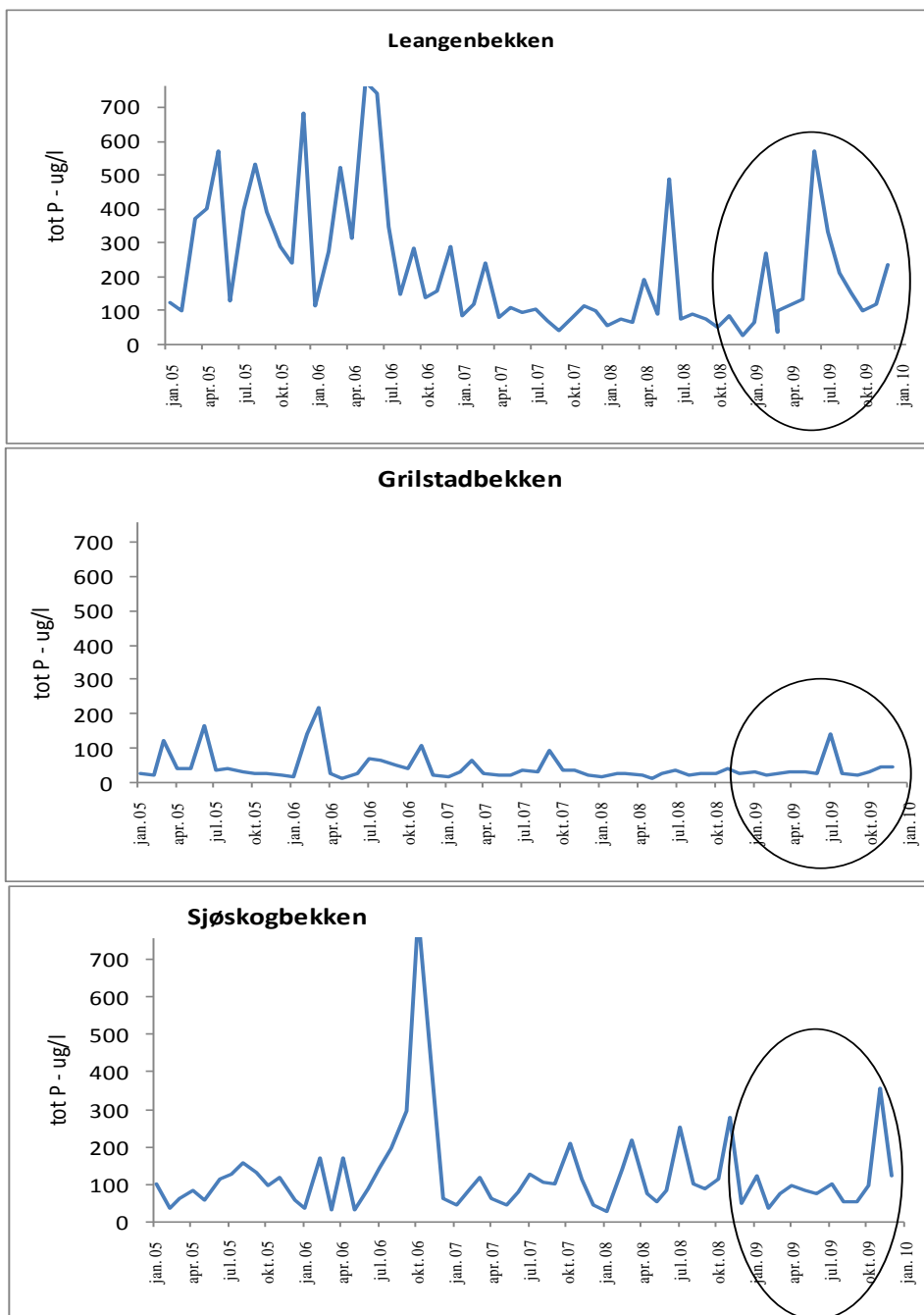
Leangenbekken og Sjøskogbekken mottar periodevis betydelig fosforbelastning og vannkvaliteten karakteriseres som meget dårlig m.h.t. fosfor. Årsmidler for total fosfor etter år 2000 ligger gjennomgående høyere enn 100 µg/l, også målt i 2009 (vedlegg 6). Særlig i Leangenbekken måles det årlig store variasjoner i fosforinnhold. Målingene i Leangenbekken tyder likevel på at fosfornivåene har blitt redusert de siste årene, Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) i 2009 var lav; 8 % i både Leangenbekken og Sjøskogbekken.

I Grilstadbekken har fosfornivåene stabilisert seg på et gunstig nivå, særlig i løpet av de to siste årene. Dette som respons på tiltak på avløpsnett. Måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd med 100 % i 2008 og 92 % i 2009. Nivåene antas nå å ligge omkring et forventet bakgrunnsnivå for de lavereliggende og leirpåvirkede bekker som drenerer til fjorden. Årsmiddel i 2009 var 41 µg/l.



Figur 6.20. Innhold av total fosfor (årsmiddel) og prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l).





**Figur 6.21.** Innhold av total fosfor i perioden 2005-2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

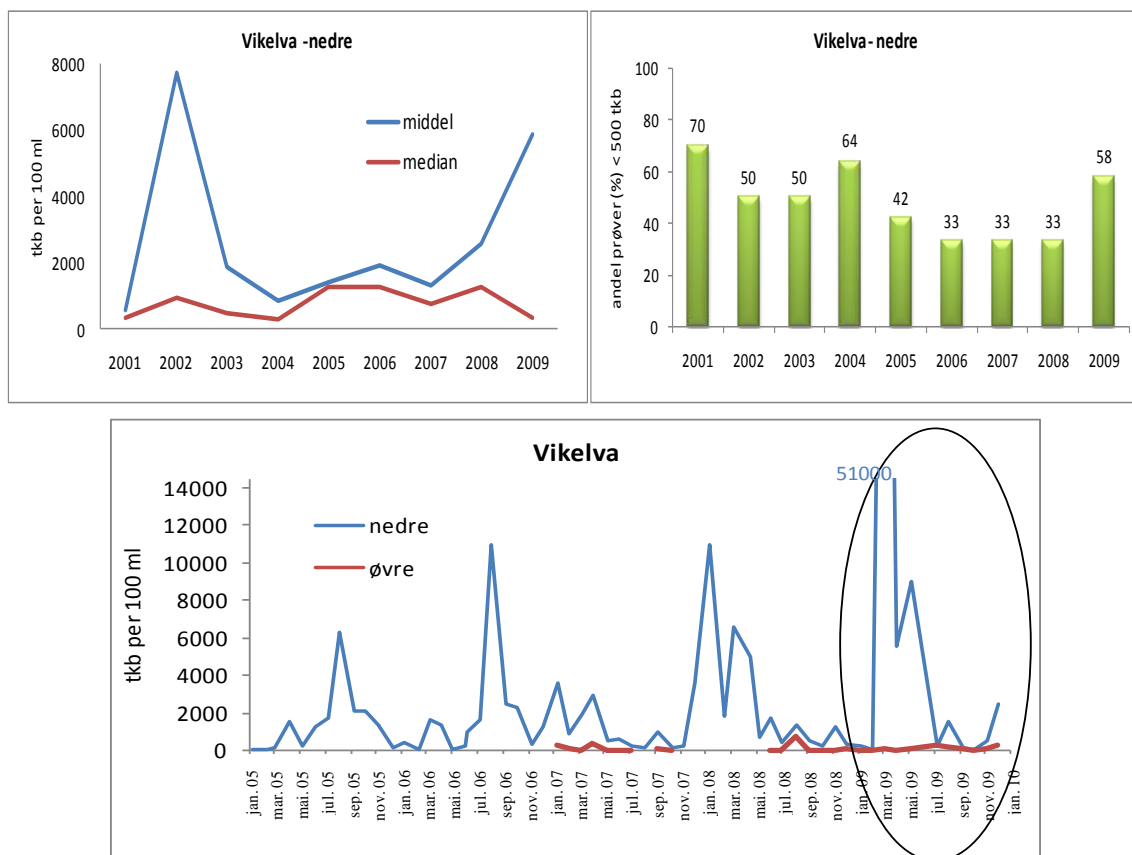
## Vikelva

Vikelva munner ut i fjorden i Ranheimsfjæra. Elvestrengen er ca. 3,5 km og nedbørfeltets størrelse (eks. feltet til Jonsvatnet) er 3,3 km<sup>2</sup>. Fra 2001 ble det etablert en prøvestasjon for vannanalyser i nedre av elva (nedenfor fabrikkområdet Peterson fabrikk). Fra 2007 ble det opprettet en stasjon for vannprøver ovenfor fabrikkområdet for å vurdere i hvilket omfang fabrikkområdet bidrar med forurensning til elva. Nye utslippsvilkår for Peterson fabrikk betinger at prosessvannet nå skal føres ut i fjorden og ikke tilbake i Vikelva, som tidligere. I følge Peterson (v/Brynjar Svarstad pers. medd) ble dette satt i drift fra juni 2009. Vannkvaliteten i Vikelva måles derfor fra 2009 mot kravet om badevannskvalitet (tilsvarende måltall 500 tkb) og en målgrense for innhold av total fosfor på 20 µg/l (jfr. Miljømål vannkvalitet s. 33).

### Innhold av tkb

Årlige målinger viser at nedre deler av Vikelva preges av store variasjoner i innhold av tkb. Slike variasjoner ble også påvist i 2009, og særlig høyt innhold ble målt i mars med 51000 tkb per 100 ml (vedlegg 6). Det ble målt lavt innhold av tkb (110) på den øvre stasjonen samme dato. Påfølgende dialog mellom kommunen og Peterson fabrikk avdekket at årsaken til forurensningsbidragene hadde sammenheng med at det ikke var tilfredsstillende løsninger for kloakken gjennom fabrikkområdet. Tiltak ble iverksatt, men målingene både i mai, august og desember viste at det fremdeles ikke var full kontroll over lekkasjer. Videre tiltak er fulgt opp i ettertid.

Måloppnåelsen (prøver < 500 tkb per 100 ml) var på 58 % i 2009. Bakterienivåene ovenfor fabrikkområdet har vært stabil lavt og de fleste målingene ligger innenfor et forventet bakgrunnsnivå, fra 0- 200 tkb per 100 ml.



**Figur 6.22. Vikelva.**

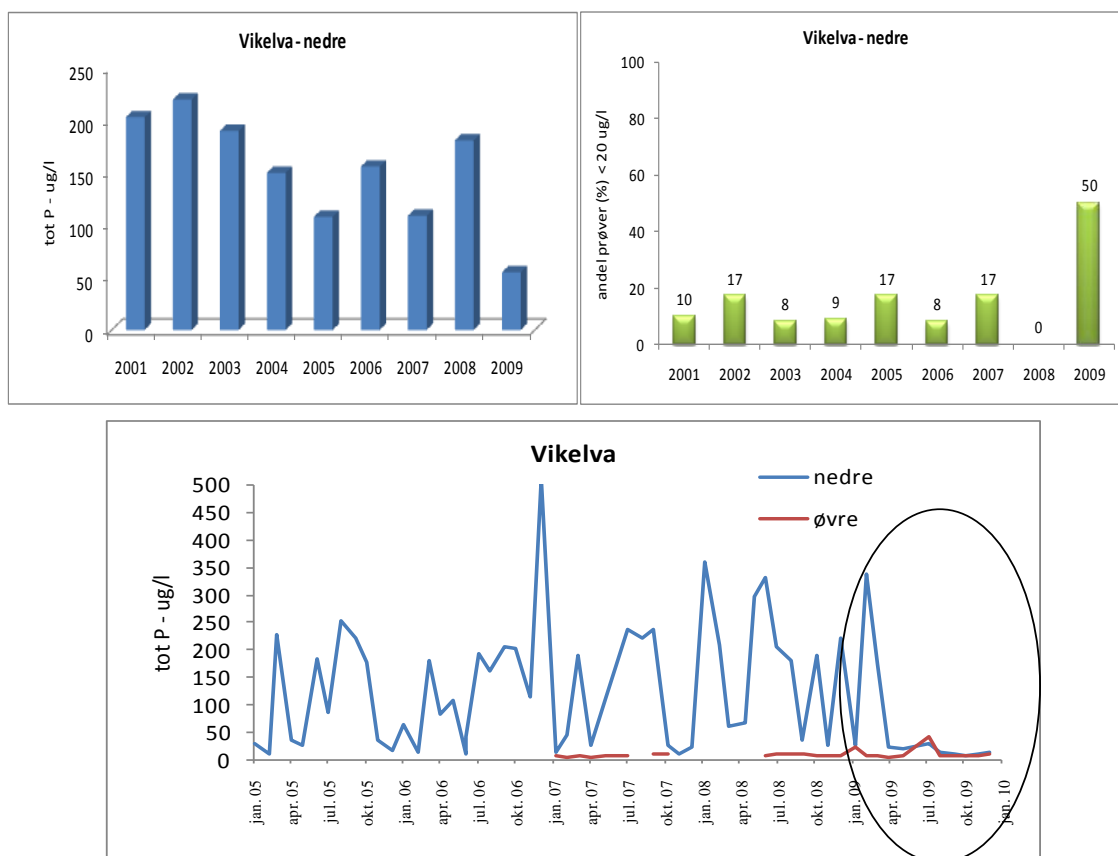
A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 2001 -2009

B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 2001-2009

C: tkb i perioden 2005-2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

### Innhold av total fosfor

De nedre deler av elva har i mange år hatt betydelig fosforbelastning, som følge av det høye fosforinnholdet fra prosessvannet fra Peterson fabrikker. Årsmiddel har ligget i størrelsesorden 100 – 200 µg/l, og store variasjoner i enkeltmålinger er registrert. I 2009 registreres et omslag i vannkvaliteten etter at fosforholdig prosessvann ble ledet bort fra elva fra juni. Enkeltdata er gitt i vedlegg 6. I siste halvår samsvarer målingene i nedre del rimelig godt med nivåene i øvre del. Målte nivåer omkring 10 µg/l antas å være et forventet bakgrunnsnivå for Vikelva. En noe høy måling i øvre del i juli (42,7 µg/l) kan ha sammenheng med påvirkning av fosforholdig spylevann fra Vikelvdalen vannbehandlingsanlegg (VIVA).



**Figur 6.23. Vikelva.**

A: årsmiddel tot P perioden 2001-2009.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l) 2001-2009.

C: tot P i perioden 2005-2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

## Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

### Ilabekken

Ilabekken danner nedre deler av det ca.10 km<sup>2</sup> store Ilavassdraget, som hovedsakelig ligger i markaområdene. Det er økende grad av urban påvirkning ned mot utløpet i fjorden, og denne delen av bekken har vært lukket siden tidlig på 1900-tallet. Vannkvaliteten på den lukkede bekkestrekningen har de siste tiårene vært svært dårlig med store tilførsler av urensset kloakk. Sanering av kloakktilførslene ble gjennomført i forbindelse med gjenåpning av bekken i 2006. Det er da satt et mål at Ilabekken skal holde badevannskvalitet (< 500 tkb per 100 ml) og at forforinnholdet ikke skal overstige 20 µg/l. Systematiske målinger (månedlige) av innhold av tkb og fosforinnhold er foretatt i nedre del av bekken årlig fra år 2001. Enkeltmålinger i 2009 er vist i vedlegg 6.



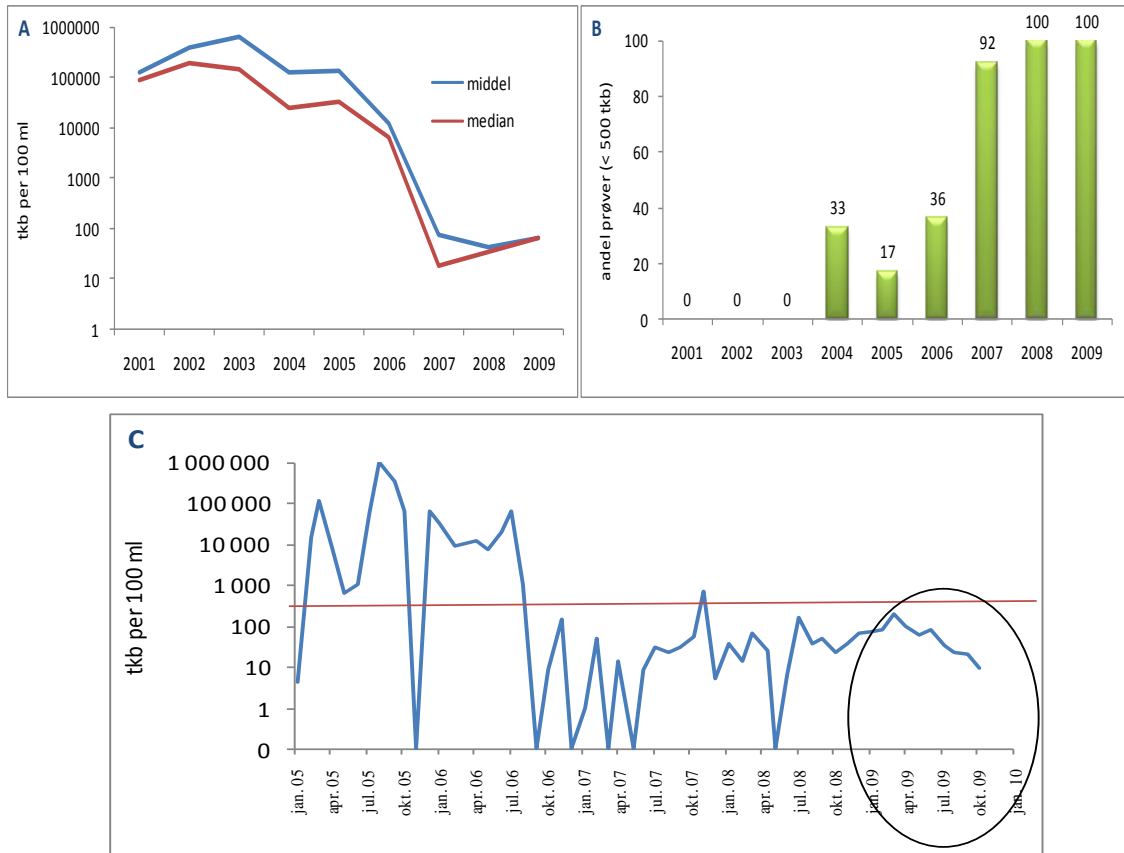
**Figur 6.24.** Ilavassdraget. Nedre lukket del av bekken merket med rødt.

#### **Innhold av tkb**

I årene 2001 - 2006 har svært høye nivåer av tkb vært vanlig å måle. Målingene etter sommeren 2006 avspeiler et klart skille i vannkvaliteten i bekken etter sanering av kloakk. En markert bedring med gunstige nivåer av tkb ble målt utover denne høsten. Senere års målinger viser at Ilabekken nå fremstår med stabil og god bakteriologisk vannkvalitet. I 2009 lå alle målingene lavere enn 200 tkb per 100 ml og 8 av 12 målinger lå lavere enn 100 tkb. Dette betyr at det er den gode vannkvaliteten i øvre del av vassdraget som preger Ilabekken. I 2009 ble altså som i 2008 full måloppnåelse i Ilabekken i forhold til målet om badevannskvalitet.

#### **Innhold av total fosfor**

Som for tkb var også fosforbelastningen til Ilabekken meget høy i årene 2001 – 2006 (middelverdi for perioden på nær 800 µg/l), og fra høsten 2006 ser vi likeså et klart nivåskifte. Årsmiddel for årene 2007-2009 har ligget omkring 20 µg/l. Dette nivået antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå i nedre deler av Ilavassdraget. Måloppnåelsen (prøver < 20 µg/l) er likevel ikke oppnådd; 69-75 % i siste treårsperiode. Målingene i 2009 viser mer stabile verdier enn i 2007 og 2008, noe som kan ha sammenheng med at bekkens evne til selvrensning er blitt økt i 2009 etter at en viss minste vannføring fra Theisendammen (fra dypere vann) nå er på plass i perioder med lite overløp fra dammen. I 2009 varierte fosforinnholdet mellom 8 og 27 µg/l (middel 16 µg/l), mens verdier opptil 160 µg/l ble målt i 2008 og opptil 60 µg/l i 2007. Det forventes at fosforinnholdet nå vil bli mer stabil og at øvre nivå vil ligge +/- 20 µg/l.

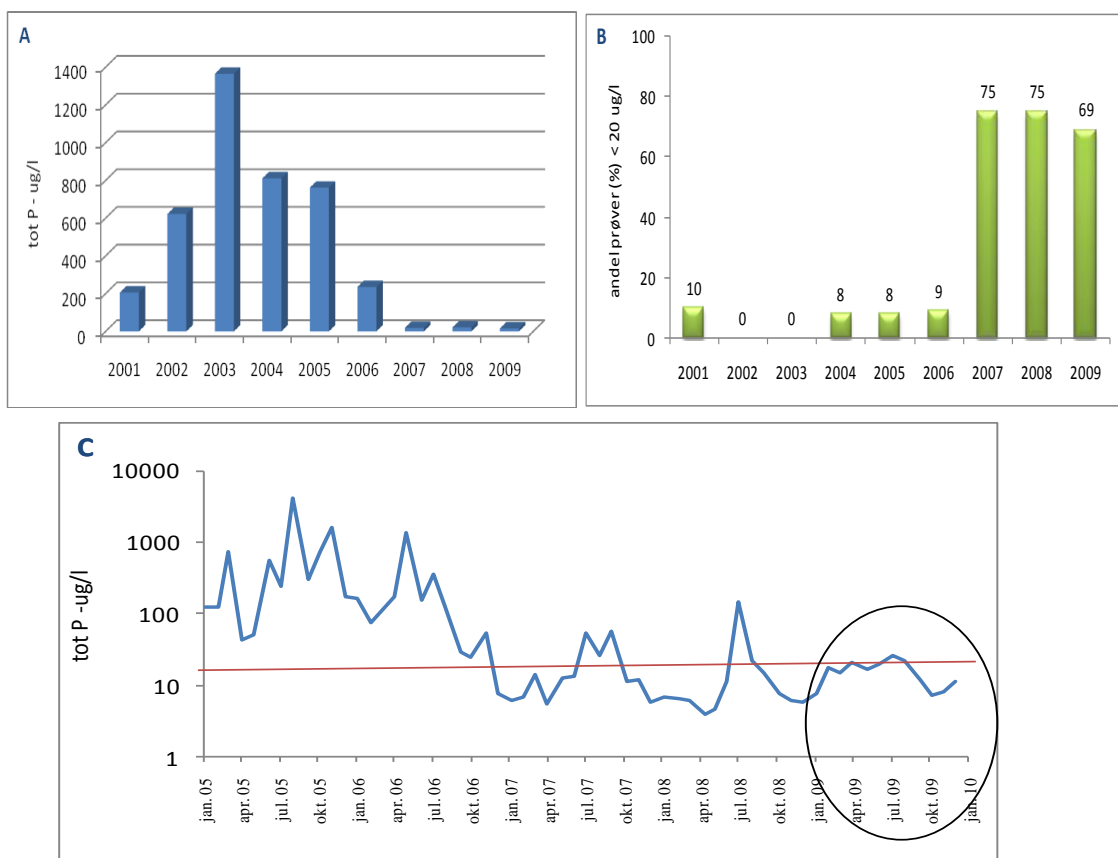


**Figur 6.25. Ilabekken.**

A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 2001 -2009 Merk: logaritmisk skala

B: prosent måloppnåelse ( prøver < 500 tkb) 2001-2009

C: tkb i perioden 2005-2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.. Måltall (500tkb) angitt med vannrett strek. Merk: logaritmisk skala



**Figur 6.26. Ilabekken.**

A: årsmiddel tot P perioden 2001-2009.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 20 µg/l) 2001-2009.

C: tot P perioden 2005 - 2009 (månedlige prøver). 2009 data innenfor sirkel. Måltall angitt med vannrett strek. Merk: logaritmisk skala

## Bekker ved Jonsvatnet

### Lykkjebekken

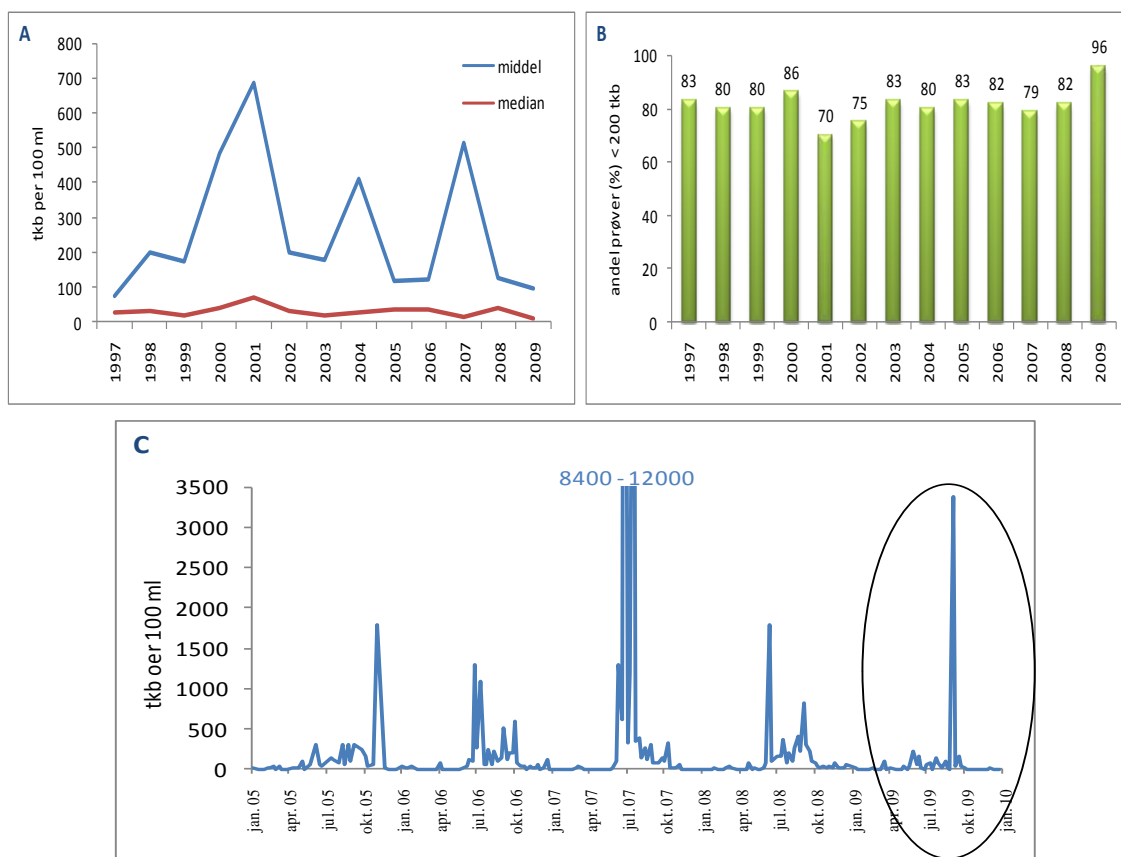
Prøvetakingen i 2009 er basert på ukentlige prøver med analyser av tkb og total fosfor. Målinger av disse to parametre er foretatt årlig siden 1997. Enkeltresultater i 2009 er gitt i vedlegg 8.

#### Innhold av tkb

Målingene i 2009 viser gjennomgående lave nivåer av tkb og måloppnåelsen (prøver < 200 tkb per 100 ml) var 96 %. En høy måling (3400 tkb per 100 ml) ble påvist tidlig i september under en kraftig nedbørsperiode og stor avrenning fra feltet. Hvert år opptrer en eller flere slike forurensningsepisoder gjennom sommeren og tidlig på høsten. Særlig har det vært påfallende med en årvisst økning i tkb nivåer i juni/juli, som antas å være koblet til landbruksvirksomhet i området i dette tidsrommet. 2009 skiller seg ut her fra de siste årene med ingen merkbar økning i tkb nivåene.

#### Innhold av total fosfor

I 2009 ble det i Lykkjebekken målt jevnt over stabile og gunstige nivåer av fosfor. Årsmiddel for total fosfor var på 19 µg/l og måloppnåelsen (prøver < 20 µg/l) var 84 %. Det er påvist en merkbar bedring i fosfornivåene de siste to årene og det måles nå generelt verdier som antas å ligge i nærheten av et forventet bakgrunnsnivå for fosforinnhold i bekker ved Jonsvatnet. Et fåtall målinger indikerer forurensningsutslipp. I 2009 var dette tilfelle i juni med 212 µg/l. Årsak er ukjent.



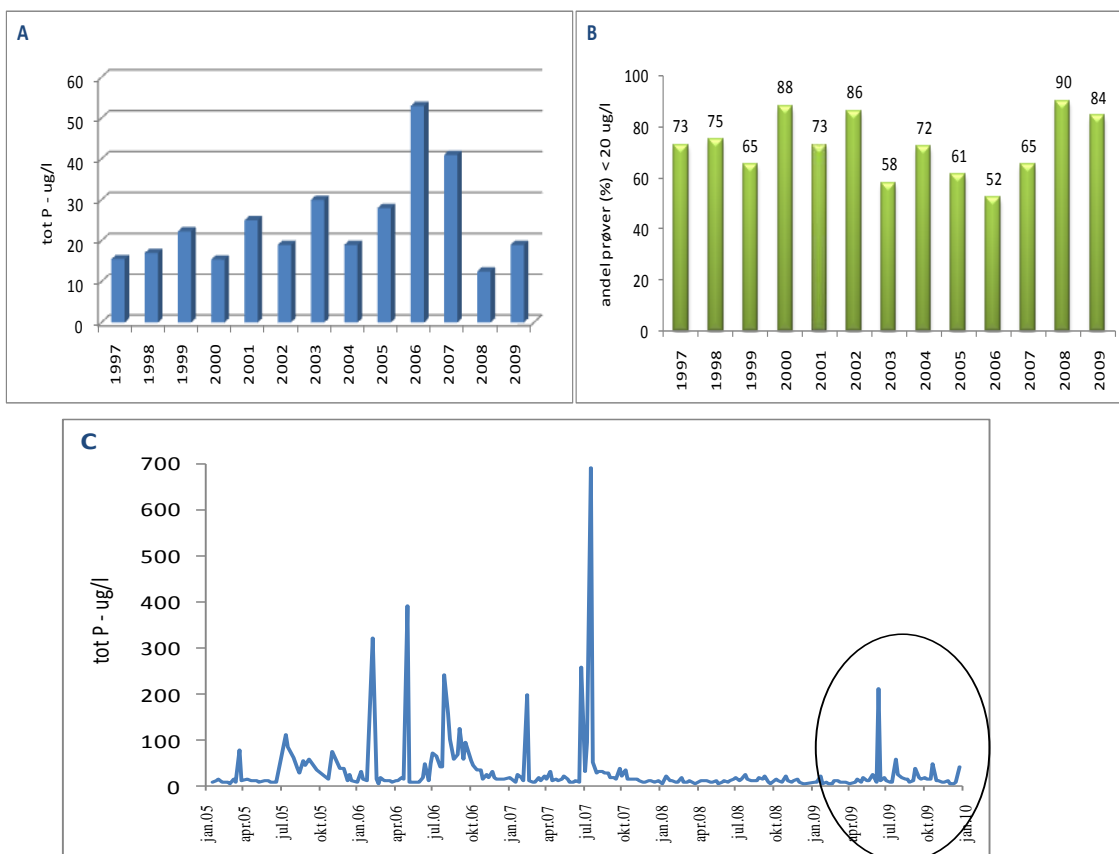
**Figur 6.27. Lykkjebekken.**

A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 1997 -2009

B: prosent måloppnåelse ( prøver < 200 tkb) 1997-2009

C: tkb i perioden 2005-2009 (ukentlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.





**Figur 6.28. Lykkjebekken.**

A: årsmiddelt tot P perioden 1997-2009.

B: prosent måloppnåelse (prøver <20 µg/l) 1997-2009.

C: tot P i perioden 2005-2009 (ukentlige prøver). 2009 data innenfor sirkel.

## Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker 2009

Jfr. kap *Miljøsmål vannkvalitet* (side 33) er det satt lokale miljømål i elver og bekker ut fra innhold av tkb og total fosfor. Det generelle kravet til måloppnåelse er 100 %, dvs. at alle prøver i den enkelte lokalitet skal ligge lavere enn angitte målverdier gitt i tab. 6.1 (side 33). For å få et bedre verktøy som grunnlag for tilstands- og tiltaksvurdering har vi utarbeidet et klassifiseringssystem basert for grad (%) måloppnåelse. Klassifiseringen er en 5-delt skala som følger betegnelsene som benyttes i vanddirektivet;

Måloppnåelse (%)	
100	Meget god
75 – 99	God
50 – 74	Moderat
25 – 49	Dårlig
< 25	Meget dårlig

Tabell 6.3 viser hvordan den enkelte bekk og elv kommer ut i forhold til sine respektive målkrav for henholdsvis tkb og total fosfor for målingene i 2009. Til sammen er det foretatt analyser fra 22 prøvepunkter i 2009.

For tkb er det bare Sluppen bru og Tiller bru i Nidelva samt Ilabekken som har oppfylt sine målkrav (klassifisering *meget god*). 12 prøvepunkter oppfyller *god* måloppnåelse, 4 *moderat*, 2 *dårlig* og bare en *meget dårlig* (Leangenbekken).

For total fosfor er det bare Sluppen bru som oppfyller miljøkravet *meget god*, 8 tilsvarer *god*, 6 *moderat*, 2 *dårlig* og 5 *meget dårlig* (Heimdalsbekken, Søra, Ristbekken, Leangenbekken og Sjøskogsbekken).

**Tabell 6.3.** Vurdering av måloppnåelse for tkb og total fosfor i elver og bekker 2009. Basert på angitte miljømål jfr (tab. 62 side 33) og klassifisering gitt ovenfor.

	Vurdering måloppnåelse Tkb	Vurdering måloppnåelse Total fosfor
<b>Nidelva</b>		
Nidelv bru	God	Moderat
Gamle Bybro	God	Moderat
Nidareid bru	God	God
Stavne bru	God	God
Sluppen bru	Meget god	Meget god
Tiller bru	Meget god	God
<b>Tilløpsbekker til Nidelva</b>		
Leirelva	Moderat	God
Uglabekken	Moderat	Dårlig
Heimdalsbekken	Dårlig	Meget dårlig
Kystadbekken	God	God
Steindalsbekken	God	God
Kvetabekken	God	God
Amundsbekken	God	Moderat
<b>Bekker som drenerer til Gaula</b>		
Søra	Dårlig	Meget dårlig
Eggbekken	God	Dårlig
Ristbekken	God	Meget dårlig
<b>Bekker som drenerer til fjorden øst for byen</b>		
Leangenbekken	Meget dårlig	Meget dårlig
Grilstadbekken	God	God
Sjøskogsbekken	Moderat	Meget dårlig
Vikelva	Moderat	Moderat
<b>Bekker som drenerer til fjorden vest for byen</b>		
Ilabekken,	Meget god	Moderat
<b>Bekker ved Jonsvatnet</b>		
Lykkjebekken	God	Moderat

## Biologiske undersøkelser i bekker

### Fisk

Undersøkelser av fiskeforhold er foretatt i Leirelva og Heimdalsbekken årlig siden 2001, og fra 2007/2008 er flere andre bekker innlemmet i overvåkingen; Steindalsbekken, Kvetabekken, Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogsbekken, Vikelva, Søra, Eggbekken, Ristbekken, Amundsbekken og Ilabekken. I 2009 lot det seg imidlertid ikke å få gjennomført undersøkelser i Leirelva og Ristbekken på grunn av store nedbørmengder med påfølgende stor vannføring gjennom hele den aktuelle prøvetakingsperioden (fra august/september – starten av oktober).

Sammensetning, mengde og alderstruktur for fiskefauna er angitt som et kvalitetselement for klassifisering av økologisk tilstand i rennende vann (jf EU`s vannrammedirektiv). Et forslag til et slikt klassifiseringsverktøy for bekker og småelver i Trøndelagsregionen er utarbeidet (jfr. Berger m.fl 2008, Bergan & Arnekleiv 2009). Laksefisk (laks og ørret) er her benyttet som bioindikator. Klassifiseringen er tilpasset vanddirektivets fem nivåer for økologisk tilstand, og dette verktøyet vil inntil videre bli lagt til grunn for tilstandsvurdering for fisk i småelver og bekker for vannregion Trøndelag. Tabell 6.4 viser dette klassifiseringsverktøyet der det er utviklet et scoresystem der følgende måleparametere ligger til grunn:

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

Våre undersøkelser av fiskeforhold i ulike bekker i Trondheim er basert på en slik tilnærming og følger angitt innsamlingsmetodikk. Tabell 6.5 gir en vurdering av den økologiske tilstand basert på laksefisk i den enkelte bekk i årene 2007-2009. Fiskedata fra undersøkte bekker i 2009 er gitt i vedlegg 9.

**Tabell 6.4.** Klassifisering av økologisk tilstand i bekker og småelver i Trøndelag – Forslag til scoresystem for laksefisk (ørret og/eller laks) for definisjon av Vanddirektivets fem nivåer for økologisk tilstand (etter Berger m.fl. 2008, Bergan & Arnekleiv 2009).

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

**Tabell 6.5. Økologisk tilstand basert på laksefisk i bekker 2007 -2009 (5-delt skala tilpasset EU's vanddirektiv; Meget god, God, Moderat, Dårlig, Meget dårlig)**

NAVN PÅ BEKK	Økologisk tilstand 2007	Økologisk tilstand 2008	Økologisk tilstand 2009
<b>Leirelva og Heimdalsbekken</b>			
Leirelva - nedre lakseførende del, st.1	God	God	
Leirelva - midtre lakseførende del, st.2	God	Meget God	
Leirelva - øvre lakseførende del, st.3	Moderat	Moderat	
Heimdalsbekken - nedre del, st.1	God	God	God
Heimdalsbekken - st.2	Moderat	Moderat	Moderat
Heimdalsbekken - st.3	God	Moderat	Moderat
Heimdalsbekken - st.4	Dårlig	Moderat	Moderat
<b>Andre tilløpsbekker til Nidelva</b>			
Steindalsbekken - nedre del, ved utløp Nidelva	Moderat	Moderat	Moderat
Kvetabekken - nedre del, ved utløp Nidelva	God	Moderat	Moderat
Kvetabekken, midtre nyrestaurert del	Dårlig	Moderat	Dårlig
Amundsbekken, nedre del		Moderat	Dårlig
<b>Bekker som drenerer til fjorden øst for byen</b>			
Leangenbekken - nedre del	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
Grilstadbekken - nedre del	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Grilstadbekken - øvre del	Dårlig	Dårlig	Meget dårlig
Sjøskogbekken - nedre del n/Ranheimsvei	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
Sjøskogbekken - nedre del o/Ranheimsvei	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
Sjøskogbekken – midtre o/ jernbaneoverg.	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
Vikelva - nedre del (nedenfor fabrikk)	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
<b>Bekker som drenerer mot Gaula</b>			
Søra, nedre del, nedenfor E39	Dårlig	Moderat	Dårlig
Søra, midtre del	Meget Dårlig	Meget Dårlig	Meget Dårlig
Søra, øvre del	Meget dårlig	Dårlig	Dårlig
Eggbekken, nedre del	God	Moderat	Moderat
Eggbekken, øvre del	Dårlig	Dårlig	
Ristbekken, nedre del	Moderat	Moderat	
Ristbekken, midtre del	Moderat	Moderat	
<b>Bekker som drenerer til fjorden vest for byen</b>			
Ilabekken, nedre del o/fisketrapp	Dårlig	Moderat	God
Ilabekken, nedre del n/kulp ved foss	Dårlig	Moderat	God

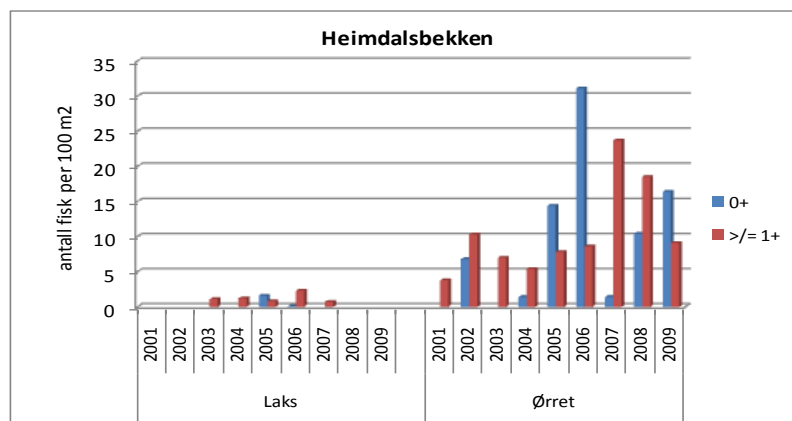
## Vurdering av fiskedata 2009

### Heimdalsbekken

I Heimdalsbekken er den potensielle lakseførende strekning på ca. 2 km, men det finnes flere menneskeskapte vandringshindre oppover bekken. I nedre del av bekken er det gjennomført tiltak for å lette oppgangen for fisken, samt bedre gyte og oppvekstforholdene (jfr. Nøst 2007, 2008b). Et tidligere markert vandringshinder ved kulvert ca 400 m ovenfor samløp med Leirelva ble i 2006 utbedret og utgjør nå ingen barriere for fisken.

El-fiske i perioden 2001-2009 viser at ørreten har etablert seg i bekken. Hoveddelen av eldre ungfisk ( $\geq 1+$ ) som er påvist har sannsynligvis kommet opp fra Leirelva og er ikke et resultat av egenproduksjon i Heimdalsbekken. Biotoptiltak som ble gjennomført i 2006 har bidratt til at laksefisk nå kan vandre opp til vandringshindre (flere) ved Okstadøy (ca.1 km opp i bekken). Fiskedataene tyder på at det nå er økende grad av egenproduksjon i bekken. Særlig bekrefter dataene fra 2009 at dette er tilfelle ettersom det ble påvist et markert innslag av årsyngel (0+) av ørret på den øverste fiskestasjonen

ved Okstadøy (vedlegg 9). Laks er påvist sporadisk i bekken de siste årene, men ingen individer ble fanget i 2009. Det er et mål fremover å styrke egenproduksjon av fisk i området. Vannkvaliteten oppfattes fremdeles som en kritisk faktor for fisk (jfr. side 40). Tiltak på avløpsnett vil forhåpentligvis medføre en mer stabil vannkvalitet og det vurderes å igangsette ytterligere biotopiltak (fjerne vandringshindre, utlegging av gytegrus med mer). Oppvandringen av fisk gjør at den økologiske tilstanden for laksefisk i dag vurderes som *God* i nedre del (st.1) og *Moderat* på de øvrige stasjonene.



**Figur 6.29.** Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av laks og ørret i Heimdalsbekken.

### Steindalsbekken

Steindalsbekken har potensiale til å fungere som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Ørret fra Nidelva har i mange år hatt problemer med å vandre opp i bekken p.g.a. vandringshindre. Bekken er restaurert i den nedre del og fiskeundersøkelser de siste par årene viser at ørreten nå kommer opp. Bestanden av ørret er liten, men både årsyngel og eldre ørretunger er påvist. Tetthetene var klart lavere i 2009 sammenliknet med 2008, noe som tyder på at vannkvaliteten fremdeles er labil og kan være en kritisk faktor for ørreten. Den økologiske tilstand i nedre del av bekken vurderes som *Moderat* både i 2007, 2008 og 2009. Øvre deler av bekken er ikke tilgjengelig for fisk på grunn av vandringshinder i kulvert under Bratsbergveien.

### Kvetabekken

Kvetabekken vurderes også å ha potensiale som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. I midtre og nedre del av bekken har sikringstiltakene mot kvikkleireskred, som er foretatt de siste årene, bedret levevilkårene for fisken. Ørret vandrer nå opp fra Nidelva, men egenproduksjon antas foreløpig å ikke forekomme. Vannkvaliteten er fremdeles for variabel. Den økologiske tilstanden vurderes i 2009 som *Moderat* i nedre og *Dårlig* i midtre del av bekken.

### Amundsbekken

Bekken vurderes å ha stort potensiale som gyte/rekrutteringsbekk for ørret. Undersøkelser i 2008 viste en middels bestand av ørret i nedre del mens bekken var fisketom i midtre deler (Berger m.fl 2008). Sannsynligvis er det vandringshinder i kulvert mellom nedre og midtre deler av bekken. I 2009 ble det kun fanget noen få eldre ungfisk på nedre del; økologisk tilstand *Dårlig*. Variasjoner i vannkvaliteten vil påvirke mengde fisk som vandrer opp fra Nidelva.

### **Leangenbekken**

Bekken renner ut i fjorden i Leangenbukta. Nedre del av bekken (ca. 200 m) har potensiale som leveområde for ørret. Ingen laksefisk er påvist verken i 2007, 2008 eller 2009. Vannkvaliteten er for dårlig. Skrubbe og stingsild finnes nær munningen i fjorden.

### **Grilstadbekken**

Bekken renner ut i fjorden ved Grilstadjæra. Undersøkelser av fiskeforhold de siste par årene viser at det per i dag er marginale forhold for ørret i den nedre åpne del av bekken (ca. 150 m). Det er usikkert om det skjer naturlig reproduksjon i anadrom del, eller om fisk har sluppet seg ned fra øvre deler av bekken. Tetthetene av ungfisk ( $\geq 1+$ ) av ørret i nedre del er lav, kun 1 ind./100 m<sup>2</sup> i 2009; økologisk tilstand er *Dårlig*. Kritiske faktorer er først og fremst ustabil vannkvalitet, men også begrensede arealer med egnet substrat. I 2009 ble ingen fisk påvist i øvre del.

### **Sjøskogbekken**

Bekken renner ut i fjorden ved Ranheim idrettsplass. Potensiell lakseførende strekning er i dag nær 1 km opptil kulvert/rør nedenfor E6. Det er ikke påvist laksefisk på denne strekningen ved el-fiske i årene 2006 – 2009. Vannkvaliteten er for dårlig samtidig som det sannsynligvis er vandringsperrer for fisken på strekningen.

### **Vikelva**

Elva munner ut i fjorden på Ranheim. Den potensielle anadrome strekningen er omkring 800 m opptil fabrikkområdet (Peterson). Potensialet for produksjon av laksefisk på store deler av denne strekningen er godt, men under elfiske som er foretatt i årene 2006-2009 er det ikke påvist fisk. Dette bekrefter at vannkvaliteten nedstrøms fabrikk i lang tid har vært uakseptabel for laksefisk. Samtidig er bunnssubstratet flere steder for dårlig for fisk på grunn av nedslamming over mange tiår. Bedre vannkvalitet og tilpassede biotiltak kan imidlertid nå bidra til at Vikelva igjen vil kunne få tilbake sjøørreten, som har vært borte i over hundre år. Utviklingen vil følges opp med videre undersøkelser.

### **Søra**

Den potensielle anadrome strekning er på 6-7 km, men i dag er denne begrenset til ca. 1 km elvestrekning. Kulvert ved kryssende hovedvei E39 danner første store vandringshinder for fisk. Fiskeundersøkelser som er gjennomført rett nedstrøms denne kulverten i 2007 - 2009 viser lave tettheter av ørret og laks. Årsyngel er bare påvist i 2008. Den økologiske tilstanden vurderes som *Dårlig* i 2007, *Moderat* i 2008 og *Dårlig* i 2009. Det er ingen egenproduksjon for fisk i dette området, og forekomstene skyldes oppvandring av fisk fra Gaula. Videre oppover vassdraget finnes ikke anadrom fisk, men øvre deler fra Kattem mot Saupstad har sporadiske forekomster av stasjonær ørret; påvist i 2008 og 2009.

### **Eggbekken**

Lakseførende strekning i Eggbekken er ca. 2,5 km, opptil naturlig vandringshinder et par hundre meter ovenfor kryssende Bynesvei (RV 707). På etablert elfiske stasjon rett ovenfor riksveien er det hvert år i perioden 2007 - 2009 påvist både årsyngel og ungfisk av ørret. Tettheten varierer fra lav til moderat. I tillegg er det påvist lave tettheter av laks. Den økologiske tilstanden vurderes som *God* i 2007 og *Moderat* i 2008 og 2009. Tettheten av ungfisk var lavere i 2009 enn foregående år. 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.

### **Ilabekken**

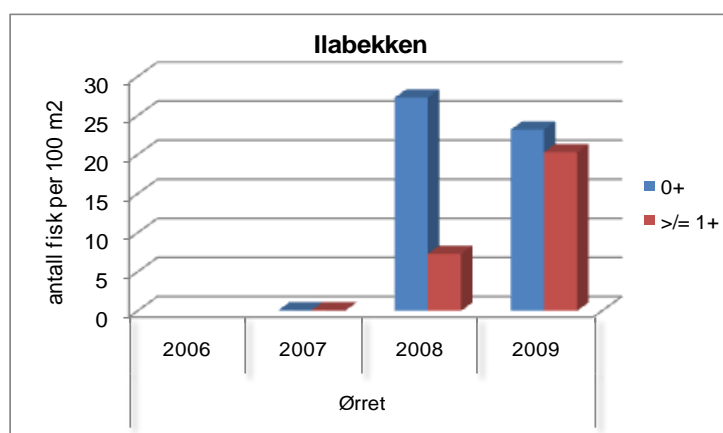
Anadrom ørret (sjøørret) har igjen etablert seg i Ilabekken etter å ha vært borte siden først på 1900-tallet, som følge av bekkelukking og dårlig vannkvalitet. Gjenåpningen av bekkeløpet har gitt muligheter for at bekken kan bli sjøørret produserende opp til fossen nord for Roald Amundsens vei, en strekning på ca. 500 m. Allerede i 2007 ble det påvist ørret (i lave tettheter) på denne strekningen. Ørreten stammet fra rekolonisering fra ovenfor liggende, uberørte deler av bekken, og var således ikke et resultat av egenproduksjon. Fiskeregistreringene i 2008 viste



derimot at gyting og egenproduksjon av sjøørret nå var i gang. Dataene fra 2009 forsterker dette bildet.

Registreringer i mai 2009 viste at det har vært god vinteroverlevelse av ungfisk av sjøørret født våren 2008. Tetthetsberegninger høsten 2009 viser god tetthet av årsyngel og et klart høyere innslag av ettåringer (1+) av ørret enn i 2008 (figur 6.30). Dette viser at hovedandelen av ungfisk nå stammer fra produksjon av anadrom fisk og ikke fra nedvandring av stasjonær fisk fra øvre del av vassdraget. Tre alderklasser av ungfisk er påvist. Vi er også sikre på at laks har gytt i bekken i 2008. Høsten 2009 ble ett individ av årsyngel av laks påvist. Den økologiske tilstanden for laksefisk vurderes i 2009 som *God*.

Å sikre tilstrekkelig vannføring i bekken gjennom hele året har vært oppfattet som en utfordring ettersom vann i bekken i hovedsak er avhengig av overløpsvann fra Theisendammen. Lengre tørrværsperioder kan derfor resultere i kritisk lavt vann nivå i bekken, og være uheldig for fisken. Høsten 2009 ble vannuttak fra dypere vannlag i Theisendammen installert slik at tilfredsstillende vannføring i Ilabekken nå kan sikres gjennom hele året. Tilpasninger for å ivareta hensynet til fisk i Ilabekken og vannstand i Theisendammen vil bli gjort i 2010.



**Figur 6.30.** Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i Ilabekken .



**Figur 6.31.** Årsyngel av laks (øverst) og sjøørret påvist september 2009. .



## Bunndyr

Bunndyr blir ofte brukt i vassdragsovervåking for å beskrive og overvåke vannkvaliteten. Bunndyr er også angitt som et kvalitetselement for klassifisering av økologisk tilstand i rennende vann (jf EU's vannrammedirektiv). Forskjellige grupper og arter kan ha ulike toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning. Fravær/tilstedeværelse av indikatororganismer kan indikere en spesiell vannkvalitet og tilstand. I en ren bekk med god økologisk tilstand vil en forvente å finne klar dominans av døgn-, stein- og vårfluer (samlebetegnelse EPT-arter). Sterkt innslag av gravende og detritusspisende bunndyrgrupper, som f.eks. børstemark, igler, midd, fjærmygg og andre tovinger med høy toleranse ovenfor miljøpåvirkning, vil derimot være typiske indikatorer på forurensninger.

Bunndyrundersøkelser er systematisk blitt inkludert i vannovervåkingen i Trondheim fra 2007. I 2009 er undersøkelsene gjennomført av NIVA (Norsk institutt for vannforskning) og det er utarbeidet egne fagrapporter (Bergan 2010a, 2010b). Den økologiske tilstanden i bekkene er vurdert ut fra forekomst av utvalgte EPT arter/slekter og metodikken er tilpasset vannrammedirektivets femdelte skala (*Meget god, God, Moderat, Mindre god og Meget dårlig*). For nærmere detaljer og resultater henvises det til nevnte rapporter. Nedenfor gis en kort oppsummering av resultatene. Tabell 6.6 gir en oversikt over prøvelokaliteter og tabell 6.7 gir en vurdering av den økologiske tilstand basert på bunndyr i den enkelte bekk i årene 2007-2009.

**Tabell. 6.6** Oversikt over prøvelokaliteter for bunndyr i 2009.

STEDSANGIVELSE				
Trondheim kommune		UTM-koordinater		
Lokalitet/Stasjon	St. nr	Sone	Øst	Nord
Ristelva, Mølla	1	32V	556321	7025730
Ristelva, Saga	2	32V	556834	7028026
Ristelva, sidebekk Kviset	3	32V	557964	7029803
Bjøra	4	32V	556290	7033338
Eggbekken nedstrøms tilsig	5	32V	564378	7023441
Eggbekken oppstrøms tilsig	6	32V	564396	7023569
Søra, nedstrøms utslipp, Heggstad	7	32V	566854	7023814
Søra, oppstrøms utslipp	8	32V	567635	7024944
Heimdalsbekken, Okstadøy	9	32V	568357	7027939
Heimdalsbekken, nedstrøms tilsig	10	32V	568514	7028778
Kystadbekken, Stavset	11	32V	566842	7029500
Uglabekken nedre, Selsbakk	12	32V	568287	7029232
Leirelva øvre, Stavset	13	32V	566492	7028906
Leirelva midtre, Selsbakk	14	32V	568392	7029098
Leirelva nedre, Sluppen	15	32V	569132	7030118
Steindalsbekken, nedre	16	32V	570734	7028085
Follabekken, nedre	17	32V	571568	7026209
Kvetabekken, nedre	18	32V	571218	7026285
Amundbekken, nedre	19	32V	572413	7024228
Bekk ved Tiller	20	32V	571754	7024083
Leangenbekken, nedre	21	32V	573479	7035239
Grilstadbekken, nedre	22	32V	574825	7034872
Grilstadbekken, midtre, Brundalen	23	32V	574242	7033497
Sjøskogbekken, nedre	24	32V	575897	7034278
Vikelva, nedre	25	32V	576374	7034155
Lykkjebekken	26	32V	576724	7027957

STEDSANGIVELSE					
<i>Ilabekken</i>		<i>St.</i>	<i>UTM-koordinater</i>		
<i>Lokalisering</i>		<i>Nr.</i>	<i>Sone</i>	<i>Øst</i>	<i>Nord</i>
Ilabekken, nedre	Åpnet strekning, nedstrøms dam	<b>1</b>	32V	568059	7034349
Ilabekken, midtre	Åpnet strekning, oppstrøms dam	<b>2</b>	32V	568072	7034189
Ilabekken, øvre	Fagerlia	<b>4</b>	32V	567420	7033683

**Tabell 6.7.** Økologisk tilstand basert på bunndyrfaunaen i bekker 2007 -2008 (5-delt skala tilpasset EU's vanddirektiv; *meget god, god, moderat, dårlig, meget dårlig* )

NAVN PÅ BEKK prøvestasjon	Økologisk tilstand <b>2007</b>	Økologisk tilstand <b>2008</b>	Økologisk tilstand <b>2009</b>
<i>Ristbekken, nedre del v/Mølla (st.1)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>
<i>Ristbekken, midtre del v/Saga (st.2)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Moderat</i>
<i>Sidebekk til Ristbekken – Kvisetbekken (st.3)</i>		<i>Moderat</i>	<i>God</i>
<i>Bjøra, nedre del (st.4)</i>			<i>Meget dårlig</i>
<i>Eggbekken, nedre del, (st. 5)</i>	<i>Dårlig</i>	<i>Dårlig</i>	<i>Moderat</i>
<i>Eggbekken, nedre del (st.6)</i>			<i>Moderat</i>
<i>Søra, nedstrøms Heggstadbekken (st 7)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>
<i>Søra, oppstrøms Heggstadbekken st 8)</i>			<i>Dårlig</i>
<i>Heimdalsbekken, , Okstadøy (st. 9)</i>			<i>Meget dårlig</i>
<i>Heimdalsbekken, nedre del (st.10)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>
<i>Kystadbekken, v/Stavset (st.11)</i>	<i>Moderat</i>	<i>Moderat</i>	<i>Moderat</i>
<i>Uglabekken, nedre del v/Selsbakk (st. 12)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>
<i>Leirelva, øvre, Stavset (st.13)</i>	<i>God</i>	<i>God</i>	<i>God</i>
<i>Leirelva midtre, Selsbakk (st.14)</i>	<i>Moderat</i>	<i>Dårlig</i>	<i>God</i>
<i>Leirelva, nedre del (st.15)</i>	<i>Dårlig</i>	<i>Meget Dårlig</i>	<i>Meget Dårlig</i>
<i>Steindalsbekken, nedre del (st.16)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Dårlig</i>
<i>Follabekken, nedre del (st.17)</i>			<i>God</i>
<i>Kvetabekken, nedre del (st. 18)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Dårlig</i>
<i>Amundsbekken, nedre del (st. 19)</i>		<i>Meget dårlig</i>	<i>Dårlig</i>
<i>Bekk ved Tiller (st.20)</i>			<i>Dårlig</i>
<i>Leangenbekken, nedre del (st. 21)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>
<i>Grilstadbekken, nedre del (st. 22)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>
<i>Grilstadbekken, øvre del (st. 23)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Dårlig</i>	<i>Dårlig</i>
<i>Sjøskogbekken, nedre del</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>
<i>Vikelva, nedre del (st. 25)</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>	<i>Meget dårlig</i>
<i>Lykkjebekken</i>	<i>Moderat</i>		<i>God</i>
<i>Ilabekken, nedre (nedenfor dam) (st. 1)</i>	<i>Dårlig</i>	<i>God</i>	<i>God</i>
<i>Ilabekken, midtre (oppstrøms dam) (st.2)</i>	<i>God</i>	<i>Moderat</i>	<i>God</i>
<i>Ilabekken, øvre del (Fagerlia) (st.4)</i>	<i>God</i>	<i>God</i>	<i>God</i>

### Ristbekken

Nedre del av bekken har en meget påvirket bunndyrfauna med betydelig andel av detritusspisende og tolerante bunndyrgrupper. Lavt antall EPT-arter (9-11 taxa) er påvist i årene 2007-2009. Selv om nedre deler av Ristbekken domineres av strekninger med moderat vannhastighet, med stedvise innslag av kortere strykstrekninger, så er substratet unaturlig sterkt nedslammet, selv i strykpartiene med stein og grovere grus. Strekingen bærer synlig preg av overgjødning og næringssaltanrikning over tid. St.1 (v/Mølla) vurderes til *Meget Dårlig* økologisk tilstand.

Midtre strekninger av Ristbekken ved sagbruket har i 2009 et moderat EPT-mangfold (15 taxa). Dette er en bedring i forhold til 2007 og 2008. Tolerante bunndyrgrupper utgjorde imidlertid en betydelig andel av bunndyrsamfunnet, og indikerer ustabil vannkvalitet.

Kvisetbekken, som er sidebekk til Ristbekken, hadde i 2009 normal forekomst av bunndyr, men dominansforholdene i bunndyrsamfunnet er noe forskjøvet mot tolerante EPT arter. Diversiteten av EPT (17 taxa) vurderes som *God* og ubetydelig redusert med tanke på bekkens beskjedne størrelse. Sammensetningen er mer gunstig i 2009 enn i 2008, men den økologiske tilstanden vil nok tidvis reduseres til *Moderat*.

### **Bjøra**

Bekken kommer hovedsakelig fra Høstadmyra på Byneset, og drenerer jordbruk og boligbebyggelse før den munner ut i fjorden. Bjøra er en liten bekk og det begrensede nedbørfeltet gjør at den har ustabil vannføring, og kan i perioder gå nesten tørr.

Bunndyrfaunaen i nedre del av Bjøra avviker betydelig fra en forventet naturtilstand. Mangfoldet av EPT arter er redusert (8 taxa), og tolerante bunndyrgrupper utgjør en betydelig andel av bunndyrsamfunnet. Sterk oppblomstring av de tolerante formene tyder på betydelig næringsaltanrikning og eutrofiering i bekken. Den økologiske tilstanden i 2009 vurderes som *Meget dårlig*. Det er ikke foretatt bunndyrundersøkelser i bekken i tidligere år. Undersøkelser i 2008 (Bergan & Arnekeliv 2009) på vannkvalitet og fisk klassifiserte derimot bekken til hhv *Meget dårlig* vannkjemisk tilstand og *Dårlig* økologisk tilstand

### **Eggbekken**

I nedre del av Eggbekken ble det i 2009 tatt bunndyrprøver på 2 stasjoner; en stasjon lokalisert rett nedstrøms RV707 og nedstrøms tilsig fra jordbruksområder, og en stasjon ovenfor dette området. Bunndyrfaunaen på begge stasjonene avviker noe fra forventet naturtilstand og viser tegn på eutrofieringsforstyrrelser. Den nederste stasjonen hadde 14 taxa EPT, den øverste stasjonen viser noe høyere mangfold (17 taxa). Den økologiske tilstanden vurderes som *Moderat* på begge stasjoner. Tilstanden på den nederste stasjonen ble vurdert til *Dårlig* i 2007 og 2008. Bekken antas fremdeles å være ustabil i forhold til bunndyrfauna og økologisk tilstand.

### **Søra**

Bunndyrprøver tatt ved Heggstad viste i 2009 (tilsvarende som i 2007 og 2008) uvanlig høy tetthet av meget tolerante, gravende og detritusspisende former, der fåbørstemark/nematoder og hardføre fjærmygg dominerer. EPT arter er så å si borte på strekningen. Dette bekrefter at det er store kloakktilførsler i dette området. Den økologiske tilstanden vurderes her som *Meget dårlig*. Lengre opp i Søra (ved avkjøring til Kattem) finner vi betydelig bedre miljøtilstand med hensyn på bunndyr. Det er likevel tydelige tegn på organisk belastning og/eller eutrofiering/næringsaltanrikning. Denne strekningen vurderes per i dag til å ha en *Dårlig* økologisk tilstand på bakgrunn av EPT arter. Det er tidligere ikke foretatt bunndyrundersøkelser her.

### **Heimdalsbekken**

Bunndyrfaunaen i Heimdalsbekken nedstrøms samløp med Myrabekken (fra Romølslia) er meget påvirket, med markant reduksjon i EPT mangfold og sterk oppblomstring av tolerante bunndyrformer. Undersøkelser i årene 2007-2009 viser *Meget dårlig* økologisk tilstand med hensyn til bunndyr. I 2009 ble det også tatt bunndyrprøver i Heimdalsbekken ved Okstadøy, ovenfor samløp Myrabekken. Tilstanden var også her *Meget dårlig*, men samtidig var det klare indikasjoner på at denne bekkestrekningen har noe bedre bunndyr sammensetning enn lengre ned.

### **Kystadbekken**

Bekken har et moderat antall EPT-arter (14 taxa), og sammensetningen for øvrig tyder på moderat påvirkning av næringsalter og organiske stoffer. Den økologiske tilstanden vurdert ut fra bunndyr har vært *Moderat* i alle tre undersøkelsesårene 2007-2009.

### **Uglabekken**

Bekken er meget sterkt påvirket, med en bunndyrfauna som består nesten utelukkende av svært tolerante bunndyrgrupper, dominert av fjærmygg og fåbørstemark. Artsdiversiteten er meget lav. Den økologiske tilstanden vurdert ut fra bunndyr har vært *Meget dårlig* i alle tre undersøkelsesårene 2007-2009.

### **Leirelva**

Bunndyrfaunaen i Leirelva ved Stavset avviker lite fra forventet naturtilstand. Bekken har normal forekomst av bunndyr, og dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viser få tegn til forstyrning og påvirkning. Det påvises et høyt antall EPT-arter (22 taxa). Strekingen vurderes å ha *God* økologisk tilstand.

Midtre deler av Leirelva (prøvestasjon ved Selsbakk) hadde i 2009 også et høyt antall EPT-arter (21 taxa), men dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viser tegn til forstyrning og påvirkning gjennom begynnende oppblomstring av tolerante bunndyrformer. Den økologiske tilstanden vurderes til *God*. Dette er en klar bedring i forhold til undersøkelsene i 2007 (*Moderat* tilstand) og 2008 (*Dårlig* tilstand). Prøvestasjonen ligger nedstrøms samløp med Uglabekken, og Leirelvas vannføring og resipientkapasitet antas å slå ulikt ut på den økologiske tilstanden fra år til år. Framtid satsing på å løse forurensningsproblemene i Uglabekken vil derfor kunne gi mer stabil økologisk tilstand.

Bunndyrfaunaen i nedre deler av Leirelva avviker betydelig fra forventet naturtilstand, og i forhold til bunndyrfaunaen lengre opp i vassdraget. Bekken har normal forekomst av bunndyr, men dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viser store tegn til forstyrning og påvirkning gjennom oppblomstring av tolerante bunndyrformer og en sterk reduksjon i EPT arter (9 taxa). Den økologiske tilstanden med hensyn på bunndyr vurderes å ligge mellom *Meget dårlig* og *Dårlig*.

### **Steindalsbekken**

Bunndyrfaunaen i nedre deler av Steindalsbekken avviker betydelig fra forventet naturtilstand. Bekken har normal (men høy) forekomst av bunndyr, der dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viser tegn til forstyrning og påvirkning gjennom sterk forskyving mot tolerante enkeltarter av EPT arter. I 2009 ble det påvist 13 taxa EPT. Bunndyrundersøkelser i årene 2007-2009 viser at den økologiske tilstanden ligger mellom *Meget dårlig* og *Dårlig*.

### **Follabekken**

Follabekken er en liten sidebekk til Nidelva, med bredde mellom 1-2 meter. Bekken karakteriseres ved grunne strykpartier der den dominerende substrattypen er grus, med spredt innslag av stein. Bekken har få kulper. Mesteparten av bekkestrekningen ligger i rør. Follabekken kommer fra skog- og myr-områder, og drenerer spredt bebyggelse før den munner i Nidelva noen hundre meter nedstrøms Tillerbrua.

Nedre del av bekken har et relativt høyt antall EPT-arter (18 taxa). Bekken vurderes ut fra bunndyrsammensetning og bekken fysiske forutsetninger å ha tilnærmet *God* økologisk tilstand. Det er ikke foretatt bunndyrundersøkelser i bekken tidligere år, men undersøkelser i 2008 (Bergan & Arnekeliv 2009) på fisk klassifiserte bekken til *Dårlig* økologisk tilstand

### **Kvetabekken**

Bunndyrfaunaen i nedre deler av Kvetabekken avviker fra forventet naturtilstand. Bekken har normal forekomst av bunndyr, men dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viser tegn til forstyrning og påvirkning gjennom sterk forskyving mot tolerante enkeltarter av EPT. Bekkeavsnittet har en markant reduksjon i EPT-mangfold (13 taxa), men ingen tydelig oppblomstring av tolerante bunndyrformer. Strekingen vurderes i 2009 å ha en økologisk tilstand mellom *Moderat* og *Dårlig*. Tilstanden er bedret i forhold til 2007 og 2008 (*Meget dårlig*).

### **Amundsbekken**

Stasjonen i Amundsbekken er lokalisert i nedre deler før munning til Nidelva, et stykke nedstrøms samløp med Solemsbekken fra Klæbu. Solemsbekken utgjør en betydelig del av vanntilførselen til nedre deler av Amundsbekken, og er en svært belastet vannforekomst med meget dårlig vannkvalitet (Bergan & Arnekleiv 2009). Stasjonen har et redusert antall EPT-arter (11 taxa). Bekken har normal, men noe lav forekomst av bunndyr, der dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viser klare tegn til forstyrning og påvirkning gjennom forskyving mot tolerante bunndyrformer.. Strekningen vurderes i 2009 til å ha *Dårlig* økologisk tilstand.

### **Bekk ved Tiller**

Dette er en liten navnløs og grunn sidebakk til Nidelva (bredde 1-2 meter). Bekken kommer fra området rundt Rundhaugen (287 moh) og renner forbi Tilleregga før den munner ut i Nidelva nedstrøms Nordsetfossen. Bekken har et lite nedbørfelt og har periodevis lav vannføring.

Det foregår menneskelig virksomhet i bekkens nedbørfelt, blant annet kompostering og biobrenselanlegg, jordbruk og grusuttak/ steinbrudd, samt at deler av bekkeløpet i nedre del nylig (i 2009) ble lukket under anlegging av grusvei over bekken.

Bunndyrstasjonen er lokalisert i nedre deler før den munner ut i Nidelva. Bunndyrfaunaen avviker sterkt fra forventet naturtilstand. Stasjonen har et meget redusert antall EPT-arter (9 taxa). Den økologiske tilstanden vurderes som *Dårlig*. Det er ikke foretatt bunndyrundersøkelser i bekken tidligere år, men registreringer på fisk i 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009) viste *Meget dårlig* økologisk tilstand for laksefisk.

### **Leangenbekken**

Leangenbekken har en meget påvirket bunndyrfauna, kun 2 EPT-taxa ble påvist i 2009. Bunndyrfaunaen er fullstendig forskjøvet mot tolerante bunndyrgrupper som fjærmygg og fåbørstemark. Bunndyrundersøkelser i årene 2007-2009 viser at den økologiske tilstanden er *Meget dårlig*.

### **Grilstadbekken**

Nedre strekninger av Grilstadbekken har en markant reduksjon i EPT-mangfold (8 taxa) og bortfall av eutrofieringsfølsomme EPT arter. Bunndyrfaunaen avviker sterkt fra forventet naturtilstand. Det påvises normal forekomst av bunndyr, men dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viser klare tegn til forstyrning og påvirkning gjennom forskyving mot tolerante bunndyrformer. Strekningen vurderes i 2009 ha en *Meget Dårlig* økologisk tilstand. Undersøkelser i 2007 og 2008 viste noenlunde samme bunndyrsammensetning.

Midtre strekninger av Grilstadbekken ved Brundalen har et noe redusert antall EPT-arter (10 taxa). Dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viser klare tegn til forstyrning og påvirkning gjennom forskyving mot tolerante bunndyrformer, og oppblomstring av tolerante enkeltarter av EPT. Tilstanden er derimot bedre sammenlignet med nedre bekkeavsnitt. Strekningen vurderes i 2009 ha en *Dårlig* økologisk tilstand. Undersøkelser i 2007 og 2008 viste noenlunde samme tilstand.

### **Sjøskogbekken**

Nedre del av Sjøskogbekken har en meget påvirket bunndyrfauna, der mange følsomme EPT-taxa enten er borte fra bekken eller registreres kun med et lavt antall per prøve. Bekken viser markante tegn på overbelastning av organisk forurensing og næringssalt-anrikning, med ekstrem oppblomstring av fjærmygg og forurensningstolerante fåbørstemark forbundet med utslipp av urensset kloakk. Strekningen vurderes per i dag til å ha en miljøkvalitet som karakteriseres som *Meget Dårlig*.

### **Vikelva nedstrøms papirfabrikken**

Strekningen har en meget påvirket bunndyrfauna, med kun 2 registrerte EPT-taxa.

Vikelvas bunndyrfauna er meget redusert, spesielt er fraværet av EPT arter markant. Eventuelle registreringer av representanter fra denne gruppen i nedre del av Vikelva vurderes å være driftsindivider fra strekninger oppstrøms Peterson fabrikk hvor vannkvaliteten er mye bedre. Vikelva nedstrøms fabrikkområdet har vært utsatt for både kjemisk og termisk forurensing over



lang tid, og dette vises klart på bunndyrsamfunnets struktur og forekomst på denne stasjonen. Strekingen vurderes å ha en *Meget Dårlig* økologisk tilstand. Det er imidlertid godt håp om at Vikelva vil gjenvinne et mer artsrikt bunndyrsamfunn etter hvert som vannkvaliteten nå vil bli mer stabil. Utviklingen vil følges opp med videre undersøkelser.

### **Lykkjebekken**

Prøvestasjonen i Lykkjebekken er lokalisert ved målestasjon for vannprøver. Det ble i 2009 påvist et relativt høyt antall EPT-arter (18 taxa), og bunndyrfaunaen avviker bare i liten grad fra forventet naturtilstand. Bekken har normal forekomst av bunndyr, og dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viser kun svake tegn til forstyrning og påvirkning, uten at dette har medført en særlig reduksjon av EPT-mangfoldet. Strekingen vurderes i 2009 å ha en *God* økologisk tilstand. Registreringer i 2007 viste *Moderat* tilstand.

### **Ilabekken**

I Ilabekken er det gjennomført omfattende bundryundersøkelser i årene 2007 – 2009. Allerede i 2007 ble det påvist klare tegn på at reetableringen var i gang i den gjenåpnede delen av bekken. Det har videre skjedd en merkbar bedring i tilstanden for bunndyrsamfunnet fra 2007 til 2008 (Nøst 2009). Resultatene fra bunndyrundersøkelser i 2009 viser at utviklingen fortsatt er positiv. EPT-arter utgjør nå en stor andel av bunndyrsamfunnet. Prøver tatt i nedre del viser at artsdiversiteten i 2009 er tilsvarende som i øvre del. Alle de tre etablerte prøvestasjoner har EPT antall høyere enn 20 taxa. Det er kun små forskjeller i artssammensetningen på den øvre uberørte strekingen sammenliknet med hva vi finner på den gjenåpnede strekingen. Resultatene fra 2009 viser at den gjenåpnede strekingen nå karakteriseres av et mangfoldig bunndyrsamfunn med god forekomst av forurensningsfølsomme taxa, og dataene indikerer en høy bunndyrproduksjon gjennom året. Dette avspeiler en tilfredsstillende vannkvalitet og sikker helårsavrenning på de restaurerte bekkavsnittene. For deltaljerte opplysninger/vurderinger om resultatene fra bunndyrundersøkelsene i Ilabekken i 2009 henvises det til egen rapport (Bergan 2010b).

## **Tungmetaller i fisk**

### **Problemstilling**

Vannanalyser i Leirelva (perioden 2001-2006) antydte at elva periodevis tilføres høye nivåer av enkelte tungmetaller, særlig kobber (jfr. Nøst 2007). Nivåer som vil være giftig og utgjøre en alvorlig trussel for fisk ble målt i nedre del av elva, mens i øvre deler (rett nedstrøms Leirsjøen) er det målt lave nivåer. Fiskeregistreringer av ungfisk i nedre del av Leirelva viser imidlertid at tilstanden for fisken (alderstruktur og tetthet) har bedret i denne perioden, og er i dag tilfredsstillende (Nøst 2009).

Analysene av vannprøvene i perioden 2001-2006 er foretatt med høyoppløselig ICP-MC instrument på ufiltrert prøve, dvs. analysert på standard syrekonservert prøve. Spørsmålet som da ble reist var om denne analysemetoden for vannprøvene gir et realistisk bilde av giftigheten av tungmetallene blant annet for fisk. En videre oppfølging med analyse på ufiltrerte og filtrerte (filterstørrelse 45 µm) vannprøver i Leirelva i 2007 og 2008 (Nøst 2009) og i Sørå i 2009 (se side 48) gir klare indikasjoner på at mesteparten av metallinnholdet er partikkelbundet. Resultatene kan derfor tolkes dit hen at den biotilgjengelige fraksjonen av tungmetallene kan være betydelig lavere enn vannprøvemålingene i 2001-2006 skulle tilsi. Giftigheten kan dermed oppfattes som mindre kritisk laksefisk. For å få bedre kunnskap om forurensningsnivåene i Leirelva (og også i Sørå) og mulige effekter av tungmetaller på fisk, ble problemstillingen fulgt opp i 2009 med analyser av tungmetaller i vevsprøver (lever og muskel) på ørret i Leirelva.

### **Materiale og metode**

Ungfisk av ørret ble fanget ved hjelp av elektrisk fiskeapparat fra to områder i Leirelva i september 2009; en nedre stasjon (like ovenfor samløp Heimdalsbekken) og en øvre stasjon (ca. 200 m nedenfor Leirsjøen). De to stasjonene representerer henholdsvis vannkvalitet på en antatt forurenset strekning og en strekning med lavt nivå av tungmetaller. Seks ørret (alder 1+ dvs. født vår 2008) ble tatt inn for analyse fra hvert område. Lengden på fisken var stort sett mellom 120

og 130 mm, og vekt omkring 20 gram. Fisken ble frosset ned og uttak av lever og muskelprøver for analyse av tungmetaller ble foretatt senere på Analysesenteret i Trondheim. Alle metallanalyser ble kjørt ved dette laboratoriet.

Alle data for metallene er målt i forhold til tørrvekt, mg metall pr kg tørrstoff. En fisk fanget i øvre del ble tatt ut for måling av tørrstoff-% i lever, og verdien på 20,8 % er benyttet for alle leverprøvene. Tørrstoff-% i muskel (21,4 %) ble målt på samleprøve av muskel fra flere fisker og verdien benyttet for alle muskelprøvene.

Følgende forbehandling er foretatt av prøvene: Lever og muskelprøve fra hvert individ ble oppsluttet med salpetersyre (HNO<sub>3</sub>) under høyt trykk og temperatur i MILESTONE mikrobølgeovn.

Følgende analyse bestemmelse er foretatt:

Kvikksølvbestemmelsene ble utført med kalddampmetode på Perkin-Elmer FIMS (reduksjon til elementært kvikksølv, deteksjon spektrometrisk, 254 nm). Metoden er basert på standarden NS-EN 1483 (1997). De øvrige elementbestemmelsene ble utført på høyoppløselig ICP massespektrometer (Finnegan MAT ELEMENT 1). Metoden er basert på standardene NS-EN ISO 17294-2 (2007) og NS 4770 (1994).

### **Resultater og vurdering**

Tabell 6.8 viser metallinnholdet i henholdsvis lever og muskel hos ørret fanget i nedre og øvre del av Leirelva. Resultatene tyder på at det er ingen tegn på økt bioakkumulering av tungmetaller på fisken tatt i nedre del av elva. Selv om prøvematerialet er lite gir resultatene ingen grunn til å anta at det er signifikante forskjeller i metallinnholdet mellom fisken i den nedre og øvre del av elva. Individuelle forskjeller mellom fisk måles, og for flere metaller måles det i gjennomsnitt høyere verdier på fisk tatt i øvre del av elva, både for lever og muskel.

Fisken i øvre del av Leirelva har levd med en vannkvalitet som karakteriseres med lave nivåer av angitte metaller, selv målt på ufiltrerte prøver. Området mottar vann som kommer fra markaområdene, og det er liten påvirkning fra menneskelig aktivitet i feltet. Vi vil derfor forvente at fisken her vil ha lavt innhold av metaller. I litteraturen er det vanskelig å finne gode tall på hvilket bakgrunnsnivå av metaller man kan forvente å finne i organer på ungfisk av ørret, men sannsynligvis avviker ikke nivåene for ørreten i Leirelva i vesentlig grad fra et slikt bakgrunnsnivå (jfr for eksempel Linde m.fl. 1998).

Tungmetallanalysene i fisken synes å bekrefte antagelsen om at innholdet av tungmetaller i vannet i nedre del av Leirelva ikke er begrensende for overlevelse av ørret. Dataene fra vannprøvene fra Sørå i 2009 (se side 48) gir også grunnlag for å antyde at tungmetallbelastningen i Sørå ikke vil være så kritisk for blant annet fisk som tidligere antatt. Vi antar at sårbarheten i forhold til overlevelse og utbredelse av fisk både i Leirelvavassdraget og Sørå i første rekke er knyttet til nærings salt/organisk påvirkning og menneskeskapt vandringshindre. I Sørå finner vi f.eks ikke anadrom laksefisk ovenfor kryssende riksvei E39, som utgjør et markert vandringshinder for fisk.

Videre er det verd å merke seg at kompleksiteten i problemstillingen om tungmetaller vil kreve en dypere og grundigere analyse. Mange faktorer kan influere på opptak og bioakkumulering av metaller i fisk, blant annet kan andre kjemiske elementer som for eksempel innhold av kalsium ha en reduserende effekt på metalloptak i organer (Alabaster & Lloyd 1982). Marine sedimenter i nedre deler av Leirelva (og i Sørå) vil for eksempel gi betydelig høyere kalsiuminnholdet i vannet enn i ovenfor liggende områder. På bakgrunn av gitte resultater og vurderinger vil tungmetallproblematikken inntil videre ikke prioriteres i den videre overvåkingen.



**Tabell 6.8.** Innhold av tungmetaller (mg/kg tørrstoff) i lever og muskel hos ungfisk av ørret (alder 1+) fanget i nedre og øvre del av Leirelva september 2009.

<b>Ørret 1+</b>												
<b>Lever</b>				<b>Kopper</b>	<b>Arsen</b>	<b>Kadmium</b>	<b>Kvikksølv</b>	<b>Bly</b>	<b>Nikkel</b>	<b>Sink</b>	<b>Krom</b>	
lokaltet	fisk nr	lengde	vekt	mg Cu/kg	mg As/kg	mg Cd/kg	mg Ni/kg	mg Pb/kg	mg Ni/kg	mg Zn/kg	mg Zn/kg	
nedre	1	128	18,9	22,4	<0,625	0,31	0,053	0,32	<1,25	151	<0,625	
nedre	2	130	22,4	379	<0,625	0,32	0,051	0,03	<1,25	134	<0,625	
nedre	3	134	24	274	<0,625	0,51	0,159	0,17	<1,25	163	<0,625	
nedre	4	125	20,2	184	<0,625	0,45	<0,07	0,21	<1,25	153	<0,625	
nedre	5	124	15,9	206	<0,625	0,38	<0,07	0,38	<1,25	169	<0,625	
nedre	6	123	16,1	12,1	<0,625	0,32	<0,07	0,34	<1,25	182	<0,625	
øvre	1	125	21,5	335	<0,625	0,87	0,213	0,27	<1,25	142	<0,625	
øvre	2	126	19,8	95,7	<0,625	0,74	0,186	1,83	<1,25	153	<0,625	
øvre	3	131	23,4	332	<0,625	1,18	0,144	0,77	<1,25	148	<0,625	
øvre	4	127	22,6	110	<0,625	0,73	0,158	0,41	<1,25	146	<0,625	
øvre	5	110	15,1	115	<0,625	0,50	0,198	0,36	<1,25	179	<0,625	
Gj.snitt nedre		127	19,6	180	<0,625	0,38	0,080	0,24	<1,25	159	<0,625	
Gj.snitt øvre		124	20,5	198	<0,625	0,80	0,180	0,73	<1,25	154	<0,625	

<b>Ørret 1+</b>												
<b>Muskel</b>				<b>Kopper</b>	<b>Arsen</b>	<b>Kadmium</b>	<b>Kvikksølv</b>	<b>Bly</b>	<b>Nikkel</b>	<b>Sink</b>	<b>Krom</b>	
lokaltet	fisk nr	lengde	vekt	mg Cu/kg	mg As/kg	mg Cd/kg	mg Ni/kg	mg Pb/kg	mg Ni/kg	mg Zn/kg	mg Zn/kg	
nedre	1	128	18,9	4,54	0,86	0,02	0,131	0,12	<0,25	36,8	<0,125	
nedre	2	130	22,4	2,35	1,41	0,01	0,112	0,10	<0,25	31,4	<0,125	
nedre	3	134	24	2,47	1,46	0,01	0,124	0,06	<0,25	27,8	<0,125	
nedre	4	125	20,2	2,27	1,82	0,01	0,127	0,04	<0,25	24,3	<0,125	
nedre	5	124	15,9	3,46	1,11	0,01	0,115	0,02	<0,25	24,7	<0,125	
nedre	6	123	16,1	2,84	0,50	0,02	0,123	0,05	<0,25	39,9	<0,125	
øvre	1	132	21,6	2,25	0,92	0,07	0,182	0,51	<1,25	23,7	<0,625	
øvre	2	125	21,5	2,27	0,59	0,02	0,181	0,17	<0,25	22,1	<0,125	
øvre	3	126	19,8	1,76	0,87	0,02	0,165	0,24	<0,25	20,4	<0,125	
øvre	4	131	23,4	2,20	1,01	0,01	0,147	0,08	<0,25	30,4	<0,125	
øvre	5	127	22,6	1,67	0,74	0,02	0,163	0,10	<0,25	19,0	<0,125	
øvre	6	110	15,1	2,45	0,40	0,02	0,201	0,08	<0,25	28,0	<0,125	
Gj.snitt nedre		127	19,6	2,99	1,19	0,01	0,122	0,06	<0,25	30,8	<0,125	
Gj.snitt øvre		125	20,7	2,10	0,75	0,03	0,173	0,20	<0,4	23,9	<0,2	

# 7 UTSLIPPSKONTROLL

## Avløpsrenseanlegg

Trondheim kommune har 4 renseanlegg i drift som behandler vannet fra ca 99% av byens spillvannsavløp. De resterende er fortsatt tilknyttet gamle utilfredstillende utslipp.

Drift av renseanlegg og stasjoner er delt inn i separate avløpsrensedistrikt: Ladehamneren (LARA), Høvringen (HØRA), Leirfallet og Byneset renseanlegg, inklusive stasjoner i nedslagsfeltet til disse renseanleggene, figur 7.1.



**Figur 7.1.** Avløpssoner og rensedistrikter i Trondheim

### LARA:

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

I 2009 er det gjennomført fullskalaforsøk på avløpsvannet med tre forskjellige leverandører, med vekslende resultat. Dette ble utført i forbindelse med ny anbudsrunde på kjemikalier.

Anlegget fjernet i 2009, 69,7% 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 meters dyp i Trondheimsfjorden.

Fra 01.01.2009 fikk HØRA et nytt renskrav på 80 % reduksjon av SS og 20 % reduksjon BOF<sub>5</sub>. For å oppnå dette kravet ble det bestemt å bygge et polymeranlegg for tilsetning av polymer. Oppstarten av dette anlegget ble forsinket og var ikke klar for uttesting før uke 47/48. HØRA fjernet i 2009, 63,6% SS og 35,6% BOF<sub>5</sub> og oppnådde renskravet på 20% reduksjon BOF<sub>5</sub>, men ikke renskravet på 80% reduksjon av SS.

**Leirfallet:**

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

Leirfallet fjernet i 2009, 85,3% BOF<sub>5</sub>, 91,9% fosfor og 95,4% SS.

Anlegget oppnådde rensekravet på 85% reduksjon av fosfor, men ikke rensekravet på 90% reduksjon av BOF<sub>5</sub>.

**Byneset:**

Byneset er et kombinert biologisk og kjemisk renseanlegg, som behandler avløpsvann fra det gamle aldershjemmet på Byneset.

Byneset har i 2009, fjernet 89,5% BOF<sub>5</sub>, 93,5 % fosfor og 93,2% SS og oppnådde rensekravene på 85% reduksjon av BOF<sub>5</sub> og 85% reduksjon av fosfor.

*Tabell 7. Rensegraden de siste 9 årene for kommunens 4 renseanlegg.*

Renseanlegg	Reduksjon i SS (%), Reduksjon i Totalt P (%) og reduksjon i BOF <sub>5</sub> (%)								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009**
<b>LARA</b>	84*	89	68*	66,3*	85,3	80,8*	38,2*	77,5*	69,7*
<b>HØRA</b>				54,1	67,2	71	61,2	77,2	63,6*
						45,1	35,2	39,6	35,6
<b>Leirfallet</b>	99	97	93,8	95,3	95,5	96,9	93,1	95,0	95,4
	98	93	89,2	91,8	93,1	95,2	93,3	91,9	91,9
						84*	55,2*	86,6*	85,3*
<b>Byneset</b>	82	82	90,8	90,6	72,6	76,4	92,1	91,2	93,2
	66	76	86,1	78	82,8	75,9	86,8	91,3	93,5
						67,5*	88,6	87,2	89,5

\*Ikke oppnådd rensekrav  
 \*\*Nytt rensekrav på HØRA

## 8 REFERANSER

---

Alabaster, J.S. & Lloyd, R. 1982. Water quality criteria for freshwater fish. – Second edition. Butterworths, London.

Bergan, M.A. 2010a. Bekker Trondheim kommune. Resultater fra bunndyrovervåking 2009. – NIVA rapport (i trykk).

Bergan, M.A. 2010b. Bunndyrovervåking i Ilabekken i Trondheim kommune. Resultater fra undersøkelser 2009. – NIVA rapport (i trykk).

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

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

Bruaset, S., Helness, H. & Selseth, I. 2010. En resipientorientert analyse av bakteriologisk tap fra avløpsnett til Nidelva – oppdatering med nye data og inkludering av Leirelva. – Sintef rapport SBF IN F10303.

Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009. Veileder 01: 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Linde, A.R., Sanchez-Galan, S., Izquierdo, I., Arribas, P., Maranon, E. & Garcia-Vazquez, E. 1998. Brown trout as biomonitor of heavy metal pollution: effect of age on the reliability of assessment. – *Ecotoxicology and environmental safety* 40.

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.

Nøst, T. 2008a. Program for vannovervåking 2009-2010. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2008/05.

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

Nøst, T. 2009. Vannovervåking i Trondheim 2008. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2009/01.

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

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

## 9 VEDLEGG

### Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2009.

JONSVATNET – 2009															
	E.coli /ml 1)	KB /100 ml 1)	IE / 100 ml 1)	CP /100 ml 1)	TK22° /100 ml 1)	PH 2)	Farge mg Pt/l 1)	KOND mS/m 1)	TURB FTU 1)	TOC mgC/l 1)	TOTP µg P/l 1)	TOTN µg N/l 1)	OKSYGEN mg/l % 1) 2)		
Kilvatnet A - 5m	1,0	1,5	0	0,5	55	7,0	21,8	5,8	0,3	5,1	3,1	313	9,9	74	
Kilvatnet A – 30m	0,5	1,0	0,3	0,5	64	6,9	20,3	5,9	0,3	4,5	3,2	348	8,8	64	
Storvatnet B -5m	0,3	4,2	0	0,2	49	7,3	15,9	5,8	0,3	3,8	4,0	320	9,8	70	
Storvatnet B – 30m	0,1	0,4	0	0,1	19	7,2	15,1	5,9	0,3	3,8	3,9	384	10,6	77	
Storvatnet C - 5m	0,4	2,5	0	0,4	35	7,3	15,8	5,8	0,4	3,8	2,6	310	10,0	79	
Storvatnet C – 30m	0,1	0,6	0	0,1	16	7,3	14,9	5,8	0,3	3,6	2,6	329	10,1	66	
Litlvatnet F - 5m	1,1	18,4	0,4	0,1	133	7,1	18,9	6,7	0,4	4,5	3,9	331	9,5	69	
Litlvatnet F – 30 m	0,4	11,4	0	0,4	187	6,8	16,4	7,2	0,4	4,0	4,0	417	8,0	51	
Litlvatnet G - 5m	1,0	0,5	0,3	0	272	7,2	17,0	7,0	0,4	4,4	3,4	375	9,0	71	
Litlvatnet G – 15m -	1,0	30,5	0	0,3	67	6,7	13,0	8,0	0,5	4,0	6,3	495	3,2	24	
Osen I - 1m	1,1	42	2,1	0,3	352	7,2	16,8	7,2	0,5	4,5	3,3	333	8,9	67	
Valen D - 1m	4,4	30,7	0,6	0,4	95										

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.** Målinger av e.coli og tkb i Jervbekken, Sagelva og Valsetbekken 2009.

<b>Jervbekken st. 1</b>	<b>E.coli</b>	<b>TKB</b>	<b>Jervbekken st. 2</b>	<b>E.coli</b>	<b>TKB</b>
Dato	/100ml	/100ml	Dato	/100ml	/100ml
18.01.2009	1	2	18.01.2009	2	0
15.04.2009	1	0	15.04.2009	1	0
22.04.2009	1	1	22.04.2009	0	0
29.04.2009	0	0	29.04.2009	0	0
06.05.2009	2	4	06.05.2009	1	0
13.05.2009	2	7	13.05.2009	3	0
20.05.2009	6	3	20.05.2009	0	1
28.05.2009	93	72	28.05.2009	11	12
04.06.2009	150	150	04.06.2009	3	2
08.06.2009	45	25	08.06.2009	66	35
10.06.2009	310	320	10.06.2009	1	2
17.06.2009	14	21	17.06.2009	0	1
24.06.2009	38	24	24.06.2009	200	250
01.07.2009	38	36	01.07.2009	25	24
15.07.2009	32	47	15.07.2009	38	39
22.07.2009	260	260	22.07.2009	180	64
29.07.2009	27	44	29.07.2009	39	17
05.08.2009	10	7	05.08.2009	2	1
12.08.2009	26	41	12.08.2009	0	5
19.08.2009	2	6	19.08.2009	2	1
26.08.2009	4	1	26.08.2009	45	3
02.09.2009	520	290	02.09.2009	260	180
09.09.2009	12	3	09.09.2009	12	7
16.09.2009	19	27	16.09.2009	56	41
23.09.2009	9	6	23.09.2009	150	9
30.09.2009	200	120	30.09.2009	150	130
07.10.2009	6	6	07.10.2009	10	6
14.10.2009	39	19	14.10.2009	3	1
21.10.2009	8	6	21.10.2009	2	0
28.10.2009	0	1	28.10.2009	0	0
04.11.2009	7	4	04.11.2009	0	0
12.11.2009	1	2	12.11.2009	0	0
25.11.2009	6	2	25.11.2009	1	0
02.12.2009	0	0	02.12.2009	1	0
16.12.2009	8	3	16.12.2009	3	0
Median	9	6	Median	3	1
Middel	54	45	Middel	36	24
90-persentil	180	138	90-persentil	150	55
Maks.	520	320	Maks.	260	250
Min.	0	0	Min.	0	0



## Vedlegg 2 fortsetter

<b>Sagelva st. 1</b>	E.coli	TKB	<b>Sagelva st. 2</b>	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml	Dato	/100ml	/100ml
18.01.2009	2	0	18.01.2009	1	0
15.04.2009	0	1	15.04.2009	1	0
22.04.2009	0	0	22.04.2009	1	0
29.04.2009	0	0	29.04.2009	0	0
06.05.2009	0	1	06.05.2009	3	0
13.05.2009	2	0	13.05.2009	6	0
20.05.2009	3	0	20.05.2009	1	0
28.05.2009	15	14	28.05.2009	10	13
04.06.2009	24	24	04.06.2009	89	36
08.06.2009	29	22	08.06.2009	41	19
10.06.2009	55	41	10.06.2009	37	10
17.06.2009	120	58	17.06.2009	31	28
24.06.2009	10	0	24.06.2009	21	1
01.07.2009	95	50	01.07.2009	29	26
15.07.2009	78	120	15.07.2009	140	53
22.07.2009	690	150	22.07.2009	340	170
29.07.2009	120	62	29.07.2009	96	63
05.08.2009	36	11	05.08.2009	56	23
12.08.2009	6	10	12.08.2009	33	18
19.08.2009	25	31	19.08.2009	25	34
26.08.2009	5	2	26.08.2009	50	46
02.09.2009	51	52	02.09.2009	130	91
09.09.2009	31	9	09.09.2009	15	12
16.09.2009	14	10	16.09.2009	11	23
23.09.2009	9	1	23.09.2009	6	0
30.09.2009	41	31	30.09.2009	70	38
07.10.2009	11	18	07.10.2009	3	4
14.10.2009	5	1	14.10.2009	1	0
21.10.2009	5	0	21.10.2009	1	0
28.10.2009	9	3	28.10.2009	0	1
04.11.2009	40	30	04.11.2009	1	1
12.11.2009	4	0	12.11.2009	0	0
25.11.2009	2	0	25.11.2009	3	1
02.12.2009	3	2	02.12.2009	3	3
16.12.2009	19	9	16.12.2009	3	1
Median	11	9	Median	10	4
Middel	45	22	Middel	36	20
90-persentil	88	56	90-persentil	93	50
Maks.	690	150	Maks.	340	170
Min.	0	0	Min.	0	0

## Vedlegg 2 fortsetter

<b>Valsetbekken st. 1</b>			<b>Valsetbekken st. 2</b>		
Dato	E.coli /100ml	TKB /100ml	Dato	E.coli /100ml	TKB /100ml
18.01.2009	0	1	18.01.2009	1	1
15.04.2009	2	0	15.04.2009	0	0
22.04.2009	0	0	22.04.2009	0	0
29.04.2009	1	0	29.04.2009	0	0
06.05.2009	8	8	06.05.2009	0	0
13.05.2009	11	18	13.05.2009	11	11
20.05.2009	0	3	20.05.2009	1	0
28.05.2009	190	110	28.05.2009	31	17
04.06.2009	25	10	04.06.2009	16	3
08.06.2009	31	40	08.06.2009	12	10
10.06.2009	12	16	10.06.2009	10	11
17.06.2009	41	41	17.06.2009	10	5
24.06.2009	3	5	24.06.2009	2	2
01.07.2009	78	130	01.07.2009	22	18
15.07.2009	100	92	15.07.2009	83	79
22.07.2009	460	180	22.07.2009	610	140
29.07.2009	180	170	29.07.2009	67	63
05.08.2009	11	21	05.08.2009	15	20
12.08.2009	110	140	12.08.2009	70	130
19.08.2009	22	49	19.08.2009	9	16
26.08.2009	14	29	26.08.2009	27	14
02.09.2009	2400	4900	02.09.2009	2400	1700
09.09.2009	56	20	09.09.2009	42	60
16.09.2009	120	70	16.09.2009	19	25
23.09.2009	18	14	23.09.2009	16	14
30.09.2009	200	130	30.09.2009	200	420
07.10.2009	6	36	07.10.2009	7	3
14.10.2009	2	2	14.10.2009	3	1
21.10.2009	1	1	21.10.2009	0	1
28.10.2009	0	3	28.10.2009	1	1
04.11.2009	0	0	04.11.2009	0	0
12.11.2009	0	0	12.11.2009	0	1
25.11.2009	3	1	25.11.2009	2	0
02.12.2009	0	1	02.12.2009	1	1
16.12.2009	5	2	16.12.2009	6	7
Median	11	16	Median	10	7
Middel	117	178	Middel	106	79
90-persentil	186	136	90-persentil	78	110
Maks.	2400	4900	Maks.	2400	1700
Min.	0	0	Min.	0	0

**Vedlegg 2** fortsetter

<b>Valsøbekken st. 3</b>	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
18.01.2009	0	0
15.04.2009	1	0
22.04.2009	8	6
29.04.2009	1	1
06.05.2009	2	3
13.05.2009	12	6
20.05.2009	0	0
28.05.2009	310	160
04.06.2009	10	11
08.06.2009	10	19
10.06.2009	29	16
17.06.2009	38	44
24.06.2009	9	9
01.07.2009	56	78
15.07.2009	70	64
22.07.2009	520	190
29.07.2009	190	75
05.08.2009	9	17
12.08.2009	110	96
19.08.2009	29	34
26.08.2009	19	6
02.09.2009	2400	4400
09.09.2009	64	60
16.09.2009	100	80
23.09.2009	18	19
30.09.2009	160	270
07.10.2009	10	34
14.10.2009	1	3
21.10.2009	1	1
28.10.2009	4	3
04.11.2009	2	1
12.11.2009	0	0
25.11.2009	1	3
02.12.2009	1	0
16.12.2009	1	0
Median	10	11
Middel	120	163
90-persentil	178	134
Maks.	2400	4400
Min.	0	0

### Vedlegg 3. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2009.

#### Saltvannslokaliteter

<b>Flakk</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	20
27.05.2009	10
03.06.2009	< 10
17.06.2009	< 10
24.06.2009	< 10
08.07.2009	< 10
22.07.2009	500
05.08.2009	< 10
19.08.2009	75
Middel	73
Maks	500
Min	< 10
95 persentil	330

<b>Brennebukta</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	< 10
27.05.2009	< 10
03.06.2009	10
17.06.2009	20
24.06.2009	< 10
08.07.2009	< 10
22.07.2009	240
05.08.2009	< 10
19.08.2009	180
Middel	56
Maks	240
Min	< 10
95 persentil	216

<b>Munkholmen øst</b> dato	E.coli /100ML
26.05.2009	60
02.06.2009	< 10
16.06.2009	< 10
23.06.2009	99
07.07.2009	< 10
21.07.2009	64
04.08.2009	560
10.08.2009	10
18.08.2009	120
Middel	105
Maks	560
Min	< 10
95 persentil	384

<b>Munkholmen vest</b> dato	E.coli /100ML
26.05.2009	10
02.06.2009	31
16.06.2009	< 10
23.06.2009	< 10
07.07.2009	< 10
21.07.2009	< 10
04.08.2009	53
18.08.2009	10
Middel	18
Maks	53
Min	< 10
95 persentil	45

<b>Korsvika</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	40
27.05.2009	890
03.06.2009	180
17.06.2009	10
24.06.2009	10
08.07.2009	99
22.07.2009	2000
05.08.2009	53
19.08.2009	64
Middel	372
Maks	2000
Min	10
95 persentil	1556

<b>St. Olav pir</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	20
27.05.2009	75
03.06.2009	99
17.06.2009	31
24.06.2009	20
Middel	49
Maks	99
Min	20
95 persentil	94

### Vedlegg 3 fortsetter

<b>Djupvika</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	< 10
27.05.2009	180
03.06.2009	700
17.06.2009	20
24.06.2009	< 10
08.07.2009	20
22.07.2009	700
05.08.2009	< 10
19.08.2009	87
Middel	193
Maks	700
Min	<10
95 persentil	700

<b>Devlebukta</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	< 10
27.05.2009	30
03.06.2009	75
17.06.2009	< 10
24.06.2009	30
08.07.2009	20
22.07.2009	290
05.08.2009	53
19.08.2009	42
Middel	62
Maks	290
Min	< 10
95 persentil	204

<b>Ringvebukta</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	< 10
27.05.2009	140
03.06.2009	20
17.06.2009	< 10
24.06.2009	830
08.07.2009	64
22.07.2009	320
05.08.2009	53
19.08.2009	220
Middel	185
Maks	830
Min	< 10
95 persentil	626

<b>Hansbakkfjæra</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	< 10
27.05.2009	140
03.06.2009	42
17.06.2009	< 10
24.06.2009	10
08.07.2009	< 10
22.07.2009	220
05.08.2009	140
19.08.2009	99
Middel	76
Maks	220
Min	< 10
95 persentil	188

<b>Væreholmen</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	< 10
27.05.2009	53
03.06.2009	64
17.06.2009	< 10
24.06.2009	20
08.07.2009	31
22.07.2009	210
05.08.2009	210
19.08.2009	10
Middel	69
Maks	210
Min	< 10
95 persentil	210

<b>Leangenfjæra</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	20
27.05.2009	160
03.06.2009	220
17.06.2009	42
24.06.2009	53
08.07.2009	64
22.07.2009	530
05.08.2009	< 10
19.08.2009	87
Middel	132
Maks	530
Min	< 10
95 persentil	406

### Vedlegg 3 fortsetter

<b>Hitrafjæra</b> dato	E.coli /100ML
13.05.2009	< 10
27.05.2009	270
03.06.2009	64
17.06.2009	20
24.06.2009	53
08.07.2009	160
22.07.2009	2000
05.08.2009	1300
19.08.2009	42
Middel	435
Maks	2000
Min	< 10
95 persentil	1720

### Ferskvannslokaliteter

<b>Kyvatnet</b> dato	E.coli /100ML
12.05.2009	0
26.05.2009	0
02.06.2009	1
07.06.2009	3
16.06.2009	8
23.06.2009	0
21.07.2009	19
04.08.2009	2
18.08.2009	8
Middel	5
Maks	19
Min	0
95 persentil	14,6

<b>Haukvatnet</b> dato	E.coli /100ML
12.05.2009	0
26.05.2009	3
02.06.2009	21
07.06.2009	59
16.06.2009	12
23.06.2009	18
21.07.2009	120
04.08.2009	26
18.08.2009	8
Middel	30
Maks	120
Min	0
95 persentil	95,6

<b>Lianvatnet</b> dato	E.coli /100ML
12.05.2009	1
26.05.2009	31
02.06.2009	10
07.06.2009	36
16.06.2009	18
23.06.2009	100
21.07.2009	210
04.08.2009	40
18.08.2009	8
Middel	50
Maks	210
Min	1
95 persentil	166

<b>Hestsjøen</b> dato	E.coli /100ML
12.05.2009	4
26.05.2009	0
02.06.2009	2
07.06.2009	5
16.06.2009	0
23.06.2009	1
21.07.2009	41
04.08.2009	1
18.08.2009	19
Middel	8
Maks	41
Min	0
95 persentil	32,2

### Vedlegg 3 fortsetter

<b>Theisendammen</b>	E.coli
dato	/100ML
12.05.2009	0
26.05.2009	1
02.06.2009	9
07.06.2009	19
16.06.2009	2
23.06.2009	0
21.07.2009	59
04.08.2009	11
18.08.2009	24
Middel	14
Maks	59
Min	0
95 persentil	45

<b>Tømmerholtdammen</b>	E.coli
dato	/100ML
12.05.2009	1
26.05.2009	6
02.06.2009	6
07.06.2009	9
16.06.2009	8
23.06.2009	8
21.07.2009	24
04.08.2009	5
18.08.2009	16
Middel	9
Maks	24
Min	1
95 persentil	20,8

<b>Baklidammen</b>	E.coli
dato	/100ML
12.05.2009	1
26.05.2009	4
02.06.2009	4
07.06.2009	3
16.06.2009	4
23.06.2009	2
21.07.2009	490
04.08.2009	1
18.08.2009	38
Middel	61
Maks	490
Min	1
95 persentil	309,2

<b>Estenstaddammen</b>	E.coli
dato	/100ML
12.05.2009	0
26.05.2009	0
02.06.2009	1
07.06.2009	18
16.06.2009	4
23.06.2009	6
21.07.2009	19
04.08.2009	4
18.08.2009	3
Middel	6
Maks	19
Min	0
95 persentil	18,6



**Vedlegg 4.** Nidelva – overvåking 2009. Innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor.

<b>Kanalen overflate</b>	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2009	140	7,4
18.02.2009	500	9
18.03.2009	150	16,7
14.04.2009	85	6,6
13.05.2009	12000	5,8
10.06.2009	80	9,5
14.07.2009	380	9
12.08.2009	70	24,8
22.09.2009	130	6,3
28.10.2009	240	12
23.11.2009	56	6
17.12.2009	210	7,2
Median	145	8,2
Middel	1170	10,0
90-persentil	488	16,2
Maks.	12000	24,8
Min.	56	5,8

<b>Kanalen bunn</b>	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2009	62	24,9
18.02.2009	71	32,5
18.03.2009	53	30,4
14.04.2009	48	17,7
13.05.2009	50	26,1
10.06.2009	3600	14,9
14.07.2009	6	22,9
12.08.2009	110	37,6
22.09.2009	19	28,3
28.10.2009	6	23,3
23.11.2009	31	19,1
17.12.2009	71	21,7
Median	52	24,1
Middel	344	25,0
90-persentil	106	32,3
Maks.	3600	37,6
Min.	6	14,9

**Vedlegg 4** fortsetter

<b>Nidelv bru</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>
Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2009	280	4,8
18.02.2009	38	3,6
18.03.2009	880	8
14.04.2009	310	15,4
13.05.2009	130	4,8
10.06.2009	7200	5,2
14.07.2009	240	5,5
12.08.2009	150	9,3
22.09.2009	120	6,6
28.10.2009	130	4,5
23.11.2009	260	9,6
17.12.2009	30	4,2
Median	195	5,4
Middel	814	6,8
90-persentil	823	9,6
Maks.	7200	15,4
Min.	30	3,6

<b>Gamle bybro</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>
Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2009	690	7,8
18.02.2009	40	3,3
18.03.2009	900	7
14.04.2009	70	14,4
13.05.2009	230	3,8
10.06.2009	6900	4,4
14.07.2009	310	5,4
12.08.2009	280	6,5
22.09.2009	150	5,9
28.10.2009	130	4
23.11.2009	190	9,3
17.12.2009	73	4,7
Median	210	5,7
Middel	830	6,4
90-persentil	879	9,2
Maks.	6900	14,4
Min.	40	3,3

**Vedlegg 4** fortsetter

<b>Nidareid bru</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>
Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2009	520	7
18.02.2009	40	3,6
18.03.2009	790	6,6
14.04.2009	250	12,5
13.05.2009	240	4,5
10.06.2009	50	5,1
14.07.2009	190	4,9
12.08.2009	480	6,6
22.09.2009	80	7,6
28.10.2009	90	4
23.11.2009	120	6,3
17.12.2009	64	3,6
Median	155	5,7
Middel	243	6,0
90-persentil	516	7,5
Maks.	790	12,5
Min.	40	3,6

<b>Stavne bru</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>
Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2009	390	4,4
18.02.2009	100	3,4
18.03.2009	950	7,5
14.04.2009	260	8,5
13.05.2009	40	3,6
10.06.2009	70	4,2
14.07.2009	60	4,5
12.08.2009	150	5,2
22.09.2009	100	4,7
28.10.2009	71	3,8
23.11.2009	91	5,1
17.12.2009	120	3,4
Median	100	4,5
Middel	200	4,9
90-persentil	377	7,3
Maks.	950	8,5
Min.	40	3,4

**Vedlegg 4** fortsetter

<b>Sluppen bru</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>
Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2009	47	4,2
18.02.2009	36	2,9
18.03.2009	26	4,6
14.04.2009	110	6,9
13.05.2009	15	3,6
10.06.2009	13	4,2
14.07.2009	21	4,2
12.08.2009	58	4,2
22.09.2009	30	5,6
28.10.2009	25	3,4
23.11.2009	30	3,7
17.12.2009	18	2,8
Median	28	4,2
Middel	36	4,2
90-persentil	57	5,5
Maks.	110	6,9
Min.	13	2,8

<b>Tiller bru</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>
Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2009	120	3,7
18.02.2009	24	2,6
18.03.2009	25	3,6
14.04.2009	350	9,4
13.05.2009	43	4,3
10.06.2009	7	4,5
14.07.2009	6	4
12.08.2009	49	4,2
22.09.2009		5,6
28.10.2009	30	3,9
23.11.2009	140	4,8
17.12.2009	25	4,2
Median	30	4,2
Middel	74	4,6
90-persentil	140	5,5
Maks.	350	9,4
Min.	6	2,6

## Vedlegg 5. Leirelva målestasjon 2009. Innhold av tkb og total fosfor.

<b>Leirelva målestasjon</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>
Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2009	1000	16
13.01.2009	1200	24
20.01.2009	580	14
26.01.2009	100	14
03.02.2009	220	15
10.02.2009	80	17
17.02.2009	80	17
24.02.2009	360	18
03.03.2009	350	9
10.03.2009	130	14
17.03.2009	280	24
24.03.2009	1600	23
31.03.2009	550	15
07.04.2009	370	21
14.04.2009	1100	19
21.04.2009	2200	13
28.04.2009	2200	7
05.05.2009	3100	18
12.05.2009	770	17
19.05.2009	50	9
26.05.2009	90	13
02.06.2009	1600	14
09.06.2009	1700	20
16.06.2009	1800	19
23.06.2009	890	39
30.06.2009	1200	20
07.07.2009	270	24
14.07.2009	2200	
21.07.2009	8100	54
28.07.2009	1400	35
04.08.2009	150	22
11.08.2009	2300	192
18.08.2009	2100	67
25.08.2009	2500	44
08.09.2009	450	67
15.09.2009	270	37
22.09.2009	160	22
29.09.2009	9000	35
06.10.2009	530	19
13.10.2009	1800	20
20.10.2009	36	25
27.10.2009	4900	111
03.11.2009	1400	27
10.11.2009	1600	53
17.11.2009	550	69
24.11.2009	140	15
30.11.2009	290	30
09.12.2009	730	61
15.12.2009	730	81
22.12.2009	650	41
29.12.2009	260	49
Median	730	21
Middel	1296	33
90-persentil	2300	67
Maks.	9000	192
Min.	36	7

**Vedlegg 6.** Overvåking av bekker 2009. Innhold av tkb og total fosfor.

<b>Uglabekken</b>		
	tkb	tot P
06.01.2009	820	50
03.02.2009	170	42,5
03.03.2009	24000	51
31.03.2009	15000	48,2
05.05.2009	78000	214
02.06.2009	290	52
07.07.2009	340	60
04.08.2009	3000	75
08.09.2009	450	75
06.10.2009	33000	308
03.11.2009	680	80
01.12.2009	1100	42,7
Median	960	56
Middel	13071	92
90-persentil	32100	201
Maks.	78000	308
Min.	170	43

<b>Heimdalsbekken</b>		
	tkb	tot P
06.01.2009	1600	162
03.02.2009	770	63
03.03.2009	460	47,5
31.03.2009	3900	39,3
05.05.2009	6400	162
02.06.2009	490	76
07.07.2009	10	102
04.08.2009	5700	121
08.09.2009	780	111
06.10.2009	6200	106
03.11.2009	2700	139
01.12.2009	1400	267
Median	1500	109
Middel	2534	116
90-persentil	6150	162
Maks.	6400	267
Min.	10	39

<b>Kystadbekken</b>		
	tkb	tot P
06.01.2009	4200	77
03.02.2009	290	21,6
03.03.2009	30	11,7
31.03.2009	700	13,4
05.05.2009	420	26
02.06.2009	50	12,8
07.07.2009	30	21,6
04.08.2009	170	27,1
08.09.2009	30	12,7
06.10.2009	10	9,7
03.11.2009	10	12,5
01.12.2009	40	11
Median	45	13
Middel	498	21
90-persentil	672	27
Maks.	4200	77
Min.	10	10

<b>Steindalsbekken</b>		
	tkb	tot P
04.02.2009	1000	39,8
03.03.2009	90	51
31.03.2009	170	21,9
05.05.2009	160	28,6
02.06.2006	10	24,2
07.07.2009	110	73
04.08.2009	310	28,6
08.09.2009	100	21,9
06.10.2009	37	32,8
03.11.2009	170	20,7
01.12.2009	210	21,8
Median	160	29
Middel	215	33
90-persentil	310	51
Maks.	1000	73
Min.	10	21

## Vedlegg 6 fortsetter

<b>Kvetabekken</b>		
	tkb	tot P
04.02.2009	3000	48,1
03.03.2009	1100	42
31.03.2009	150	41,4
05.05.2009	380	100
02.06.2006	70	17,7
07.07.2009	10	38,2
04.08.2009	190	30,2
08.09.2009	80	27,6
06.10.2009	100	45,2
03.11.2009	250	27,7
01.12.2009	200	29,6
Median	190	38
Middel	503	41
90-persentil	1100	48
Maks.	3000	100
Min.	10	18

<b>Amundsbekken</b>		
	tkb	tot P
04.02.2009	1000	41,9
03.03.2009	330	41
31.03.2009	120	238
05.05.2009	160	38,2
02.06.2009	450	17,6
07.07.2009	890	87
04.08.2009	180	40,8
08.09.2009	180	46,8
06.10.2009	160	51
03.11.2009	70	24,5
01.12.2009	720	28,5
Median	180	41
Middel	387	60
90-persentil	890	87
Maks.	1000	238
Min.	70	18

<b>Leangenbekken</b>		
	tkb	tot P
06.01.2009	2300	66
03.02.2009	120000	268
03.03.2009	7300	36,4
31.03.2009	290	101
05.05.2009	1700	132
02.06.2009	1700	570
07.07.2009	200	335
04.08.2009	6700	210
08.09.2009	4600	154
06.10.2009	2600	102
03.11.2009	1700	118
01.12.2009	5700	237
Median	2450	143
Middel	12899	194
90-persentil	7240	328
Maks.	120000	570
Min.	200	36

<b>Grilstadbekken</b>		
	tkb	tot P
06.01.2009	750	34,5
03.02.2009	40	24,3
03.03.2009	720	26
31.03.2009	110	31,1
05.05.2009	280	34,5
02.06.2009	3400	25,7
07.07.2009	170	143
04.08.2009	6800	27,3
08.09.2009	50	22,4
06.10.2009	80	32,4
03.11.2009	13000	48,9
01.12.2009	710	47,7
Median	495	32
Middel	2176	41
90-persentil	6460	49
Maks.	13000	143
Min.	40	22

## Vedlegg 6 fortsetter

<b>Sjøskogbekken</b>		
	tkb	tot P
06.01.2009	760	125
03.02.2009	140	37
03.03.2009	750	74
31.03.2009	370	99
05.05.2009	15000	83
02.06.2009	5600	74
07.07.2009	330	100
04.08.2009	840	53
08.09.2009	1100	55
06.10.2009	900	99
03.11.2009	66000	359
01.12.2009	3600	122
Median	870	91
Middel	7949	107
90-persentil	14060	125
Maks.	66000	359
Min.	140	37

<b>Vikelva nedre</b>		
	tkb	tot P
06.01.2009	230	25,5
03.02.2009	24	338
03.03.2009	51000	173
31.03.2009	5500	23,4
05.05.2009	9000	17,9
02.06.2006	150	8,8
07.07.2009	150	27,5
04.08.2009	1500	11,7
08.09.2009	140	10,8
06.10.2009	10	6,4
03.11.2009	440	9,2
01.12.2009	2400	12,5
Median	335	15
Middel	5879	55
90-persentil	8650	158
Maks.	51000	338
Min.	10	6

<b>Vikelva øvre</b>		
	tkb	tot P
06.01.2009	7	24,3
03.02.2009	11	5,7
03.03.2009	110	8,1
31.03.2009	42	3,2
05.05.2009	45	7,2
02.06.2006	210	6,3
07.07.2009	300	42,7
04.08.2009	180	7,4
08.09.2009	59	8,1
06.10.2009	22	5,8
03.11.2009	130	5,3
01.12.2009	220	11,3
Median	85	7
Middel	111	11
90-persentil	219	23
Maks.	300	43
Min.	7	3

<b>Eggbekken</b>		
	tkb	tot P
06.01.2009	1600	197
03.02.2009	880	36
03.03.2009	1800	60
31.03.2009	280	66
05.05.2009	220	46
02.06.2009	230	41
07.07.2009	320	138
04.08.2009	370	72
08.09.2009	390	63
06.10.2009	280	55
03.11.2009	700	36
01.12.2009	250	42
Median	345	58
Middel	610	71
90-persentil	1528	131
Maks.	1800	197
Min.	220	36



## Vedlegg 6 fortsetter

<b>Ristelva</b>			<b>Ilabekken</b>		
	tkb	tot P		tkb	tot P
04.02.2009	390	45,7	06.01.2009	72	7,8
03.03.2009	120	61	03.02.2009	83	18,2
31.03.2009	390	135	03.03.2009	190	15,4
05.05.2009	240	49,3	31.03.2009	96	21,3
02.06.2006	130	72	05.05.2009	62	17
07.07.2009	30	111	02.06.2009	78	20,7
04.08.2009	1100	99	07.07.2009	33	27,7
08.09.2009	250	65	04.08.2009	23	22,4
06.10.2009	110	85	08.09.2009	21	12,2
03.11.2009	120	79	06.10.2009	9	7,5
01.12.2009	370	74	03.11.2009	0	8,6
Median	240	74	01.12.2009	110	12,1
Middel	295	80	Median	67	16
90-persentil	390	111	Middel	65	16
Maks.	1100	135	90-persentil	109	22
Min.	30	46	Maks.	190	28
			Min.	0	8

**Vedlegg 7. Sørå målestasjon 2009. Innhold av tkb og total fosfor.**

<b>Sørå målestasjon</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>
Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2009	8500	116
13.01.2009	3200	96
20.01.2009	4700	76
27.01.2009	12000	114
03.02.2009	11000	268
10.02.2009	8100	129
14.02.2009	7700	
17.02.2009	5900	43,9
24.02.2009	1800	111
03.03.2009	11000	129
10.03.2009	1100	109
17.03.2009	2200	163
24.03.2009	1700	95
31.03.2009	4800	98
07.04.2009	800	376
14.04.2009		121
21.04.2009	2400	97
28.04.2009	4700	77
05.05.2009	2000	8,5
12.05.2009	2200	278
19.05.2009	600	140
26.05.2009	2000	389
02.06.2009	3100	448
09.06.2009	2200	330
16.06.2009	1200	138
23.06.2009	320	156
30.06.2009	2400	199
07.07.2009	110	187
14.07.2009	200	112
21.07.2009	5000	810
28.07.2009	1500	196
04.08.2009		86
11.08.2009	4900	232
18.08.2009	5200	820
25.08.2009	300	125
01.09.2009	550	79
08.09.2009	540	86
15.09.2009	900	96
22.09.2009	110	78
29.09.2009	3000	980
06.10.2009	100	74
13.10.2009	2600	110
20.10.2009	400	67
27.10.2009	1000	106
03.11.2009	180	
10.11.2009	590	64
17.11.2009	8200	64
24.11.2009	100	
01.12.2009	5400	
08.12.2009	600	54
15.12.2009	900	138
22.12.2009	45000	144
29.12.2009	1700	52
Median	2000	114
Middel	3857	185
90-persentil	8200	379
Maks.	45000	980
Min.	100	9

**Vedlegg 8.** Lykkjebekken 2009. Innhold av tkb og total fosfor.

<b>Lykkjebekken målestasjon</b>	<b>TKB</b>	<b>ToP</b>
<b>Dato</b>	<b>/100ml</b>	<b>µgP/l</b>
07.01.2009	12	9,6
14.01.2009	10	10,6
21.01.2009	1	23,5
28.01.2009	2	6,8
04.02.2009	7	7,8
11.02.2009	4	5,7
18.02.2009	16	6,3
25.02.2009	10	11,2
04.03.2009	5	12
11.03.2009	6	7,4
18.03.2009	97	8,5
25.03.2009	0	8,7
01.04.2009	21	6,2
15.04.2009	3	10,5
22.04.2009	0	16,4
29.04.2009	4	8,5
06.05.2009	35	19,8
13.05.2009	5	11,5
20.05.2009	32	10,8
28.05.2009	220	24,1
04.06.2009	60	10,1
10.06.2009	160	21,2
17.06.2009	20	10,8
24.06.2009	10	18,5
01.07.2009	69	12,1
08.07.2009	79	7,6
15.07.2009	6	9,6
<b>22.07.2009</b>	140	60
29.07.2009	73	27,2
05.08.2009	17	17,7
<b>13.08.2009</b>	98	16,2
19.08.2009	18	16,3
26.08.2009	1	8,8
02.09.2009	3400	12,5
09.09.2009	42	39,5
16.09.2009	160	19,9
23.09.2009	42	15,8
30.09.2009	21	18,4
07.10.2009	10	15,2
14.10.2009	0	14,8
21.10.2009	3	48,7
28.10.2009	4	12,4
04.11.2009	3	12,1
12.11.2009	2	10,2
18.11.2009	4	8
25.11.2009	1	12,7
02.12.2009	16	7,2
09.12.2009	6	7
16.12.2009	2	7,7
23.12.2009	0	<b>41,7</b>
<b>Median</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
<b>Middel</b>	<b>99</b>	<b>19</b>
<b>90-persentil</b>	<b>102</b>	<b>28</b>
<b>Maks.</b>	<b>3400</b>	<b>212</b>
<b>Min.</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

**Vedlegg 9.** Fangst og beregnet tetthet (antall fisk per 100 m<sup>2</sup> areal  $\pm$  95 % konfidensintervall) av laks og ørret i undersøkte bekker september 2009.

Lokalitet		Ørret		Laks	
Navn	St.nr	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk $\geq$ 1+	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk $\geq$ 1+
<b>Heimdalsbekken</b>					
nedre del 70 m oppstrøms samløp Leirelva	1	54,7 $\pm$ 14,4	24,2 $\pm$ 1,1	0	0
ca. 300 m oppstrøms samløp Leirelva -	2	12,4 $\pm$ 0,1	5,0 $\pm$ 1,3	0	0
ca. 500 m oppstrøms samløp Leirelva	3	1,3 $\pm$ 0	10,1 $\pm$ 9,1	0	0
ca. 1 km oppstrøms samløp Leirelva – v/ gangbru til Okstadøy	4	7,6 $\pm$ 2,5	3,5 $\pm$ 2,5	0	0
<b>Steindalsbekken</b>					
nedre del	1	2,0 $\pm$ 0	3,0 $\pm$ 0	-	-
<b>Kvetabekken</b>					
nedre del	1	18,3 $\pm$ 1,6	3,4 $\pm$ 0	-	-
midtre v/ Tillerbruvei	2	2,0 $\pm$ 0	0	-	-
<b>Amundsbekken</b>					
nedre del	1	0	< 1		
<b>Leangenbekken</b>					
nedre del	1	0	0	0	0
<b>Gristadbekken</b>					
nedre del	1	0	1,0 $\pm$ 0	0	0
øvre del	2	0	0	-	-
<b>Sjøskogbekken</b>					
nedre del n/Ranheimsvei	1	0	0	0	0
nedre del o/Ranheimsvei	2	0	0	0	0
midtre o/jernbaneoverg	3	0	0	0	0
<b>Vikelva</b>					
nedre del n/Peterson fab	1	0	0	0	0
<b>Søra</b>					
nedre del n/ E39	1	0	1,0 $\pm$ 0		< 1
midtre del	1	0	0	0	0
øvre del	1	0	< 1	-	-
<b>Eggbekken</b>					
nedre del	1	9,5 $\pm$ 7	12,2 $\pm$ 4,6	0	1,7 $\pm$ 0,6
<b>Ilabekken</b>					
nedre del o/fisketrapp	1	2,2 $\pm$ 0,5	22,1 $\pm$ 1,9	0,7 $\pm$ 0	0
nedre del n/kulp v foss	2	72,0 $\pm$ 46	16,9 $\pm$ 0	0	0