



TRONDHEIM KOMMUNE

Miljøenheten

Vannovervåking i Trondheim 2010

Resultater og vurderinger



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

RAPPORT, REPORT.

Tittel, *Title*:

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2010

RESULTATER OG VURDERINGER

Monitoring of water resources in Trondheim 2010. Results

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

Dato, <i>Date</i> : 27.04.2011	Rapport nr., <i>Report no.</i> : TM 2011/01 ISBN NR. 978 – 82 – 7727 – 123 - 1
--------------------------------	---

<p>Sammendrag, <i>Abstract</i>: Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensplanlegg i 2010. 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
	4.1 Vannverkskontroll.....	8
	4.2 Vannprøver i Jonsvatnet.....	11
	4.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storsvatnet	18
	4.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet	21
5	BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD	24
	5.1 Måleprogram	24
	5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann	25
6	VASSDRAGSOVERVÅKING	34
	6.1 Prøveomfang og analyser	34
	6.2 Lokale miljømål	35
	6.3 Vannkvalitet i Nidelva.....	36
	6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva.....	41
	6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula.....	49
	6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen	54
	6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen	59
	6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet	62
	6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker	63
	6.10 Biologiske undersøkelser i bekker.....	65
7	UTSLIPPSKONTROLL	78
	7.1 Avløpsrensaneanlegg	78
8	REFERANSER	80
9	VEDLEGG	81

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 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 27.04. 2011

Terje Nøst
Fagleder

Marianne Langedal
Miljøsjef

2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2010. Tilstand og utvikling i vannkvalitet er belyst.

DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET

Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet

- I 2010 viste 1 av 52 prøver funn av *E. coli*. Kun 1KDE av *E. coli* ble påvist. Dette forsterker antagelsen om at det har blitt mindre forurensningstilførsler til Jonsvatnet de siste par årene. 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. Resultatene fra 2010 samsvarer med tidligere målinger.

Behandlet råvann

- Resultatene fra 21 prøvepunkter på ledningsnettet i 2010 viser generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. 9 (2 %) av 487 prøver hadde avvik med forhøyede verdier for kimtall (> 100).

Vannprøver i Jonsvatnet

- Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jonsvatnet var meget god i 2010. Det ble ikke målt noen ugunstig vannkvalitetsutvikling verken i overflatevannet eller dypvannet.
- Lave og stabile fosfornivåer ble målt i alle deler av Jonsvatnet. Det har blitt registrert en generell reduksjon av næringssaltene over år.
- Gunstige verdier av organiske stoffer (TOC og fargetall) og surhet (pH) ble målt i alle deler av Jonsvatnet. Det har ikke vært vesentlige endringer i nivåene de siste 15 – 20 årene.
- Det måles fremdeles dårlige oksygenforhold i dypvannet i indre deler av Litjvatnet.

Tilløpsbekker til Storvatnet

- Den positive utviklingen med reduksjon i forurensningen til Jervbekken og Valsetbekken har fortsatt. I 2010 ble det stort sett målt lavt innhold av bakterier. Tiltak med utkjøring av gjødsel fra Jervbekken de siste par årene og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene har bidratt til vesentlig til lavere forurensningsbelastning.

Planktonundersøkelser .

- Lave mengder med gunstig sammensetning ble registrert i Litjvatnet til tross for betydelig reduksjon i tettheter av effektive algespisende dyreplanktonarter. Sannsynlig forklaring er næringsbrist for alger. 2010 skiller seg i så måte ut fra tidligere års registreringer.

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 2010, hvorav hele 11 lok. tilfredstilte kravet til utmerket badevannskvalitet. Bare Hitrafjæra hadde hendelser med høyt bakterieinnhold som angir dårlig badevannskvalitet.
- 8 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2010 og vannkvaliteten var gjennomgående svært god.

VASSDRAGSOVERVÅKING

Nidelva

- I 2010 ble det målt god og stabil bakteriologisk vannkvalitet i Nidelva. Alle målinger lå lavere enn måltallet på 500 tkb per 100 ml, med unntak av en måling ved Gamle bybro i mars med høyt bakterieinnhold (2300 tkb per 100 ml).
- Fosfornivåene på samtlige prøvepunkter har stabilisert seg på et gunstig og lavt nivå de siste årene med målinger stort sett mellom 3 og 7 µg/l. Målingene i 2010 ligger innenfor dette området.

Leirelvavassdraget

Innhold av bakterier (tkb):

- Det er registrert en reduksjon i forurensningsbelastningen til Leirelva de siste 5-6 årene. Men fremdeles er den bakteriologiske vannkvaliteten ustabil, noe som også målingene i 2010 viser. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) i 2010 var lav med bare 45%.
- Uglabekken sliter med å oppnå stabile bakterienivåer til tross for en rekke forbedringstiltak de siste årene. I 2010 måles stor variasjon i tkb innhold og lav måloppnåelse; 33 %.
- Også i Heimdalsbekken viser målingene i 2010 at bakterieinnholdet fremdeles er for dårlig og variabelt. Måloppnåelse også her på 33 %.
- Bakterieinnholdet i Kystadbekken ligger klart lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd.

Innhold av fosfor (tot P):

- Nedre deler av Leirelva har over år fått redusert fosfortilførselen. I 2010 var årsmiddel for total fosfor 38 µg/l og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var 86 %. Et fåtall målinger hadde høyere verdier som antyder markert forurensning.
- Fosfornivået i Uglabekken er variabelt og periodevis høyt. Måloppnåelsen har blitt dårligere etter 2005 og var i 2010 på bare 11 %.
- Heimdalsbekken preges også av til dels store variasjoner i fosforinnholdet. Måloppnåelsen har gått drastisk ned de siste to årene og var i 2010 på det laveste nivå som er målt i bekken, bare 9 %.
- Fosfornivåene i Kystadbekken har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og måloppnåelsen er oppnådd i bekken. Målingene i 2010 varierte mellom 9 og 17 µg/l med årsmiddel 12 µg/l.

Økologisk tilstand:

- Leirelva har en livskraftig og egenproduserende bestand av sjørørret. Høy tetthet av årsyngel ble påvist i 2010. Økologisk tilstand for laksefisk er *God*. Det er variasjoner i økologisk tilstand for bunndyr på lakseførende strekning opp til foss ved Selsbakk.
- Den økologiske tilstanden for laksefisk i Heimdalsbekken vurderes i 2010 som *Moderat* i nedre del av bekken, mens tilstanden var *Dårlig - Meget Dårlig* lengre opp. Det ble ikke påvist årsyngel av ørret, noe som viser at vannkvaliteten har vært for dårlig. Økologisk tilstand for bunndyr var *Meget Dårlig*.
- Nedre del av Uglabekken har *Meget dårlig* økologisk tilstand mhp. bunndyr.

Søra

Innhold av bakterier (tkb):

- Den bakteriologiske kvaliteten i Søra er fremdeles meget dårlig. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb) i 2010 var 36 %.

Innhold av fosfor (tot P):

- Søra har stor belastning av næringssalter og er utsatt for et betydelig eutrofieringsproblem. I 2010 var årsmiddel 133 µg/l, og måloppnåelse 26 %.

Økologisk tilstand::

- Den økologiske tilstanden for fisk og bunndyr i Søra vurderes i dag som *Dårlig – Meget Dårlig*. Søra har en potensiell lakseførende strekning på 6-7 km; i dag er denne begrenset til ca. 1 km. I øvre deler fra Kattem mot Saupstad påvises sporadiske forekomster av stasjonær ørret.
- Bunndyrsamfunnet i Søra viser tydelige tegn på meget sterk forurensning med høy tetthet av tolerante bunndyrgrupper. Resultatene fra den samlede bunndyrovervåkingen i Søra de siste årene viser at miljøkvaliteten bedres vesentlig på de avsnitt av Søra som befinner seg oppstrøms rundkjøringen v/Kattemskogen.

Lykkjebekken

Innhold av bakterier (tkb):

- Det måles gjennomgående lave nivåer av tkb og årlig måloppnåelse (prøver < 200 tkb per 100 ml) ligger relativt høyt (omkring 80-90 %). Hvert år opptrer en eller flere forurensningsepisoder gjennom sommeren og/eller tidlig på høsten. Dette ble også påvist i 2010 med en måling i slutten av juni og midt i september på henholdsvis på 1700 og 1300 tkb per 100 ml.

Innhold av fosfor (tot P):

- Fosfornivåene i Lykkjebekken ligger stort sett på akseptable nivåer og omkring et forventet bakgrunnsnivå (10 – 20 µg/l). Men periodevis gjennom årene dukker det opp betydelige høyere verdier som indikerer markert forurensning. Målingene i 2010 viser at slike forurensningsepisoder fremdeles forekommer. Fire målinger skiller seg her ut med verdier omkring 100 µg/l eller høyere. Måloppnåelsen i 2010 var 62 %.

Ilabekken

Innhold av bakterier (tkb):

- Ilabekken har de siste par årene hatt stabil og god bakteriologisk vannkvalitet. Målet om badevannskvalitet (prøver < 500 tkb) er oppnådd. I 2010 var årsmiddel 91 tkb per 100 ml og enkeltmålingene varierte mellom 20 og 350 tkb per 100 ml.

Innhold av fosfor (tot P):

- Målingene de siste par årene viser fosfornivåer som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå i nedre deler av Ilavasssdraget, dvs. i området 10- 20 µg/l. Måloppnåelsen (prøver < 20 µg/l) er likevel ikke oppnådd; i 2010 67 %.

Økologisk tilstand::

- Egenproduksjonen av sjøørret er forsterket i 2010. Bunndyrproduksjonen er høy med forekomster av forurensningsfølsomme arter. Økologisk tilstand vurderes som *God*.

Vikelva

Innhold av bakterier (tkb):

- Målingene i 2010 var svært oppløftende. I nedre del ble ikke målt avvik i forhold til måltallet på 500 tkb. Det ble heller ikke påvist vesentlig forskjell i bakterienivåene mellom nedre og øvre målepunkt. Selv om målingene i 2010 i nedre del var svært gode og stabile, vil det være viktig med tett oppfølging for å sikre at det er tilfredsstillende løsninger for kloakken i fabrikkområdet og at fremtidige kloakklekkasjer forhindres.

Innhold av fosfor (tot P):

- Etter at fosforholdig prosessvann ble ledet bort fra elva fra juni 2009 er fosfornivåene blitt betydelig redusert. I siste halvår av 2009 og gjennom hele 2010 samsvarer målingene i nedre del rimelig godt med nivåene i øvre del. Stabile og lave verdier omkring et forventet bakgrunnsnivå måles nå, og måloppnåelsen (< 20 µg/l) er oppnådd. Middelerdi i 2010 var 13 µg/l på nedre målepunkt og 8,3 µg/l på øvre målepunkt.

Økologisk tilstand:

- I nedre del av Vikelva ble det i 2010 for første gang på antagelig over 100 år påvist laksefisk. Forekomstene var lave og bare eldre ungfisk av ørret ble påvist; tetthet 1,5 fisk per 100 m². Dette er stasjonær ørret som har kommet seg ned fra øvre deler av vassdraget. Grunnlaget for gjenvinne en sjøørretbestand i Vikelva er nå lagt.
- I løpet av 2010 er det registrert en betydelig bedring i tilstanden for bunndyr. Prøver tatt på høsten viste *Moderat* økologisk tilstand.

Øvrige bekker

- Overvåkingen i 2010 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. I typiske landbruksbekker, spesielt i Ristbekken, er fosforbelastningen høy og utgjør et betydelig eutrofieringsproblem.
- Flere bekker mangler eller har marginale bestander av laksefisk, og bunndyrfaunaen avviker i større eller mindre grad fra en forventet naturtilstand.

UTSLIPPSKONTROLL

Avløpsrensaneanlegg

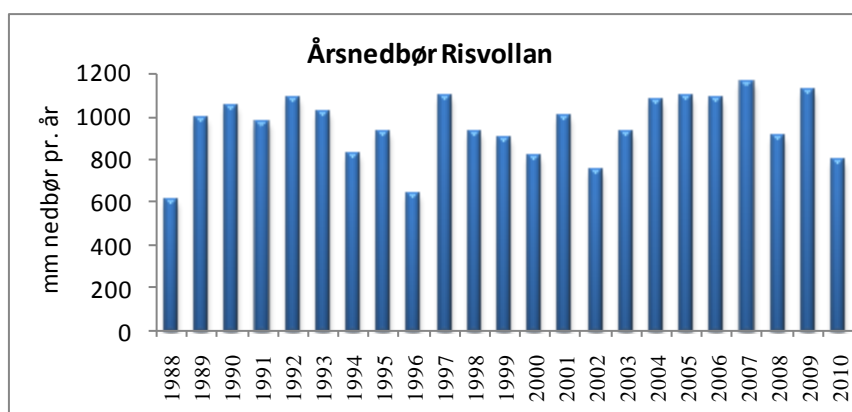
Trondheim kommune har 4 rensaneanlegg som behandler 99 % av byens spillvannsavløp. Følgende avvik i forhold til renskrav ble registrert i 2010:

- Ladehammeren og Høvringen rensaneanlegg oppnådde ikke sine renskravet til reduksjon av SS.
- Leirfallet rensaneanlegg oppfylte ikke renskravet for BOF.

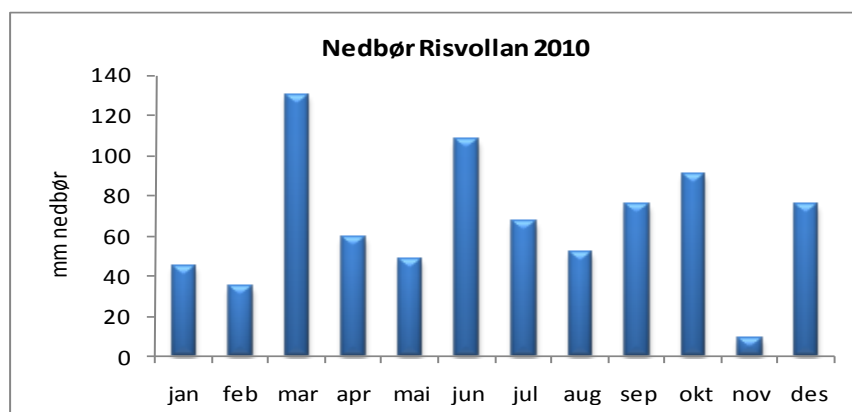
3 NEDBØRSFORHOLD

På Risvollan i Trondheim er det etablert en urbanhydrologisk målestasjon drevet av NVE og Trondheim kommune i fellesskap. Det eksisterer nedbørsdata herfra årlig fra 1988 (fig. 3.1). Gjennomsnittlig årsnedbør i denne måleperioden har vært omkring 940 mm, og variert fra et minimum på ca. 600 i 1988 opptil maksimum i 2007 på 1155 mm. I 2010 var årsnedbøren blant de laveste i måleperioden med 793 mm.

I 2010 var det bare to måneder (februar og juni) at nedbørsmengden oversteg 100 mm. November skiller seg ut som en spesiell tørr måned med kun 9 mm. Nest nedbørsfattige måned var februar med 35 mm. To døgn i løpet av året skilte seg ut med ekstremnedbør; 15. september med 45 mm og 19. mai med 36 mm.



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2010.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan i 2010.

4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET

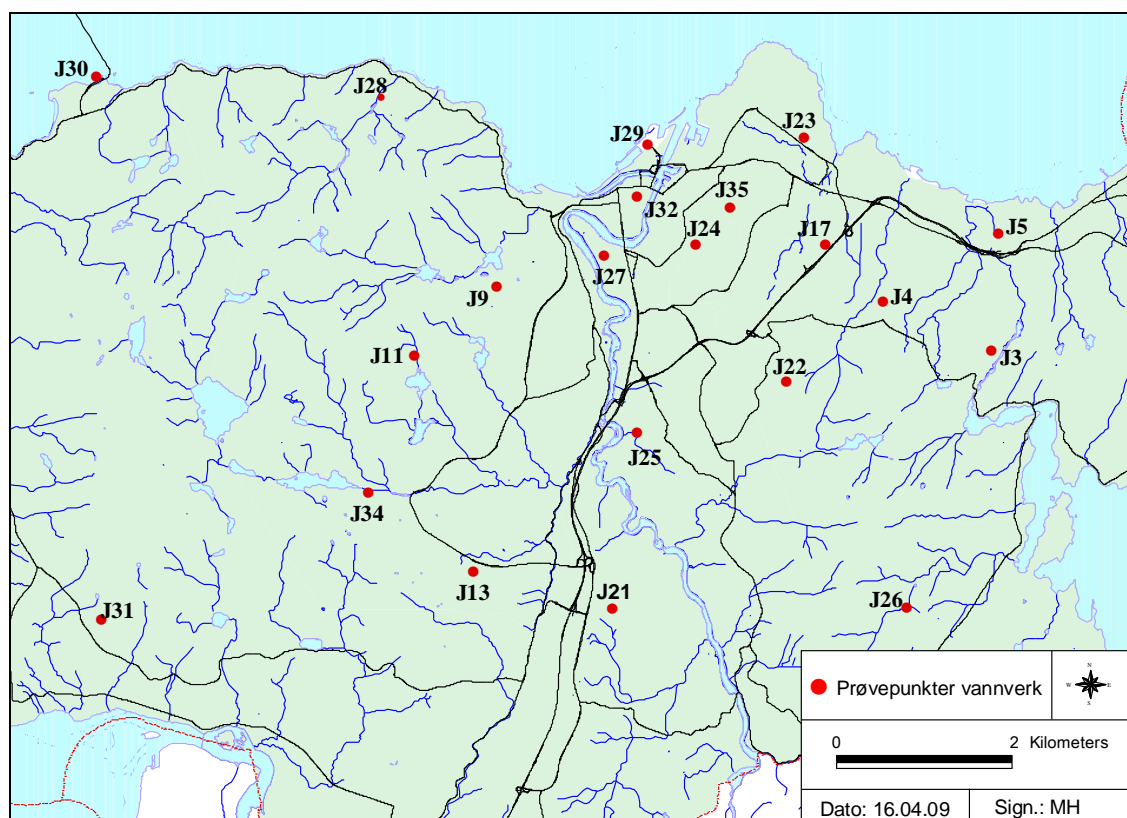
Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram, som alle ses i forhold til drikkevannskontrollen. Dette gjelder:

1. Vannverkskontroll.
2. Vannprøver i Jonsvatnet.
3. Vannprøver i tilløpsbekker til Storsvatnet.
4. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet.

4.1 Vannverkskontroll

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

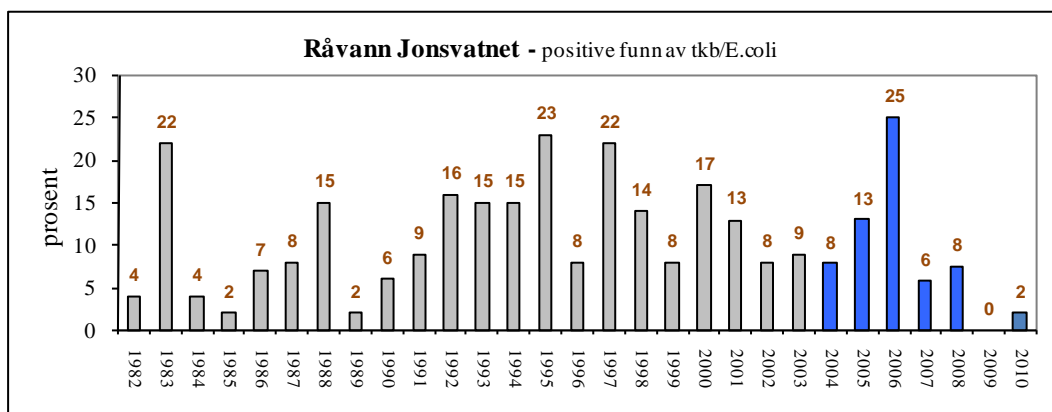
Overvåkingen ved Jonsvatnet vannverk skal kontrollere at råvann og behandlet vann tilfredsstillende *Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften) av 2001*.



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

Råvann

Råvannsprøver ble i 2010 tatt ut ca uktelig gjennom året fra inntaksvannet på Jervan (50 m`s dyp). *E. coli* ble påvist i kun 1 av 52 prøver og tettheten var lav; 1 *E. coli* pr 100 ml. Målingene i 2010 sammenholdt med målingene i 2009 (ingen funn av *E. coli*) indikerer at det har blitt mindre forurensningstilførsler til vannkilden de siste par årene, fig. 4.2. 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. Men sannsynligvis ser vi nå ser 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 blant annet målt en betydelig reduksjon i forurensningsbidrag fra tilløpsbekkene Jervbekken og Valsetbekken, se side 19.



Figur 4.2. Andel prøver (i prosent) av tkb/*E. coli* i årlige prøver av råvannet i perioden 1982-2010. - I perioden 1982-2003 er det målt på innhold av tkb - I 2004- 2010 er det målt på innhold av *E. coli*

Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredsstillende. Resultatene fra 2010 samsvarer med tidligere målinger. Det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for sentrale måleparametere som fargetall, turbiditet og total organisk karbon (tab. 4.1).

Tabell 4.1. Kjemisk kvalitet på råvannsuttak i 2010.

	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	50	50	12
snitt	15,0	0,18	3,2
maks	16	0,3	3,7
min	14	0,13	2,8
Grenseverdi	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	1

Behandlet vann

I 2010 ble det levert drikkevann med god kvalitet. Til sammen 487 bakteriologiske målinger på 21 prøvepunkter på ledningsnettet bekrefter dette (tab. 4.2). Enkelte avvik med forhøyede kimtall verdier (>100) forekommer imidlertid fremdeles; 9 prøver (2 %) målt på 5 prøvepunkter. Forøvrig hadde ingen av de 21 målepunktene funn av *E. coli* eller koliforme bakterier.

Tabell 4.2. Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2010.

	antall		Kimtall > 100	KB>0	E. coli > 0
	antall prøver	bakterier pr.ml 22°			
Jonsvatnet vannverk	Middel		Antall prøver	Antall prøver	Antall prøver
J3 VIVA	52	0,8	0	0	0
J4 Steinan høydebasseng	8	2,5	0	0	0
J5 Peterson Ranheim	37	9,1	0	0	0
J9 Sverresborg pumpe-stasjon	24	6,1	0	0	0
J11 Herlofsonløypa pump.st.	24	8,3	0	0	0
J13 Huseby høydebasseng	24	4,4	0	0	0
J17 Analysesenteret, Tunga	31	3,3	0	0	0
J21 Texaco, Østre Rosten	15	2,7	0	0	0
J22 Trondheim Byggserv. Risvollan	21	27,4	2	0	0
J23 Hell Bil, Lade	11	9,1	0	0	0
J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt	25	5,7	0	0	0
J25 Witro Bil, Fossegrenda	25	1,3	0	0	0
J26 Reinåsen høydebasseng	14	15,6	0	0	0
J27 St.Olavs Hospital	23	10,2	0	0	0
J28 Trollahaugen høydebasseng	14	40,5	2	0	0
J29 Pirbadet	25	17,7	1	0	0
J30 Flakk, venterom ved fergeteie	12	4,6	0	0	0
J31 Grostadaunet høydebasseng	14	24,1	1	0	0
J32 Brannstasjon, Kongensgate.	25	5,3	0	0	0
J34 Høgåsen høydebasseng	26	3,1	0	0	0
J35 Kuhaugen høydebasseng	37	29,7	3	0	0
Forskriftkrav					
Veiledende verdi			100	-	-
Største tillatte konsentrasjon	-	-		0	0

4.2 Vannprøver i Jonsvatnet

Prøveomfang og analyser

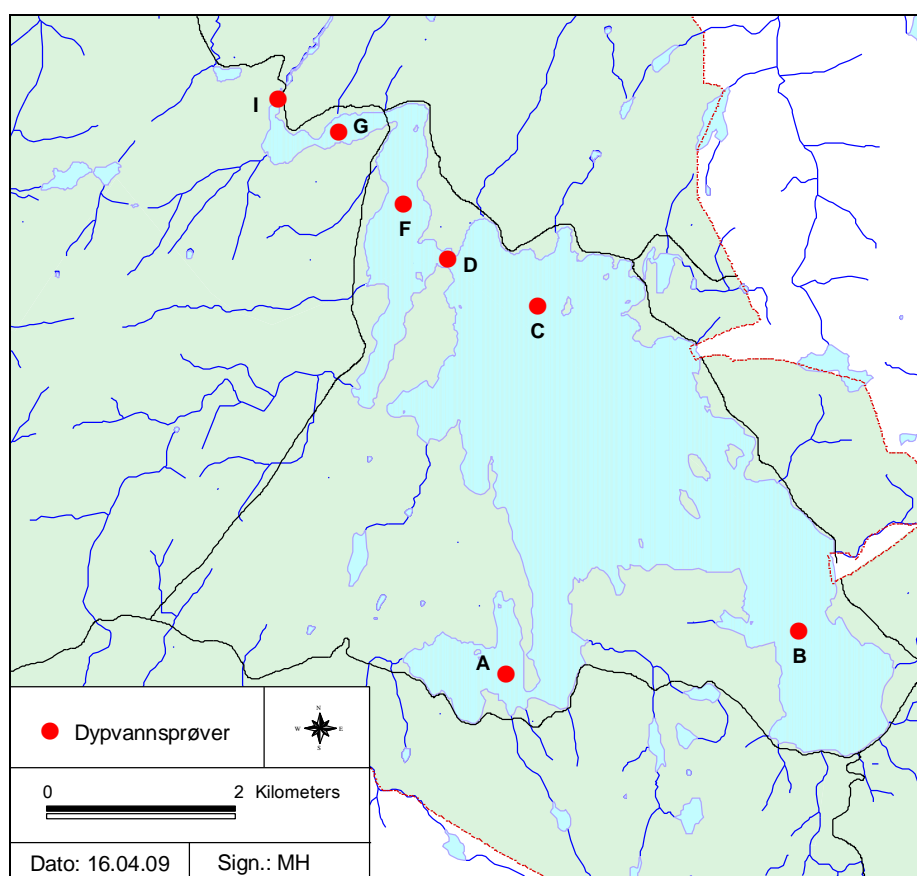
Vannprøver ble tatt på følgende prøvepunkter; Kilvatnet (A), Størvatnet (B), Størvatnet (C), Valen (D), Litjvatnet (F), Litjvatnet (G), og Osen (I). Fig. 4.3 gir oversikt over prøvepunktene. Prøvedyp er 5 og 30 m på punktene A, B, C og F, dyp 5 og 15 m på punkt G og 1 m's dyp på punkt D og I. Prøvehyppigheten varierte mellom punktene (fra 2 – 8 prøver gjennom året), flest prøver på punktene B, C, F og D, færrest ved punkt G. Prøveomfanget i 2010 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 og med 2007.

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.

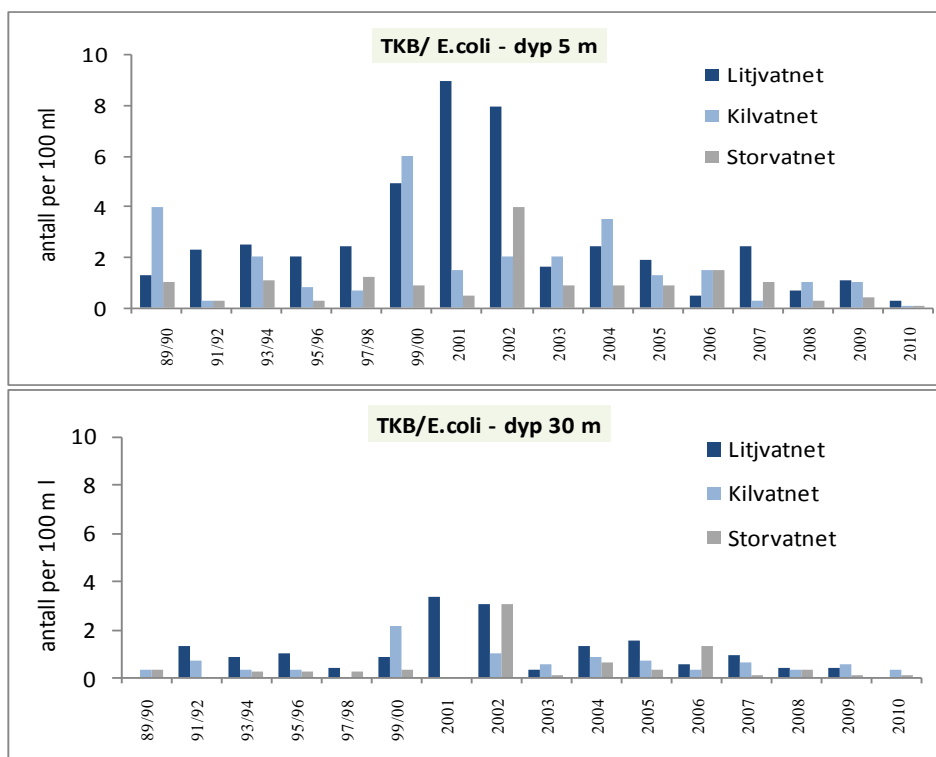
Resultater og vurderinger

Bakterier

Den bakteriologiske vannkvaliteten var tilfredsstillende på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2010 (jfr. vedlegg 1). Gjennomgående stabile og lave verdier for målte parametere bekrefter dette, spesielt i Storvatnet. Forekomst av *E. coli* tilsvarende tilstandsklasse I - *Meget god* etter SFT's klassifisering av tarmbakterier i ferskvann (SFT 1997). Prøvepunkt Osen skiller seg ut med betydelig høyere verdier for kimtall enn de øvrige målepunktene.

Langtidsutviklingen for innhold av tkb/*E. coli* på hovedprøvepunktene i Kilvatnet (A), Litjvatnet (F) og Storvatnet (C) viser at bakterienivåene har stabilisert seg på et gunstig lavt nivå de siste par årene, særlig i dypvannet. Målingene i 2010 er særlig oppløftende med svært lave bakterienivåer både i overflate- og dypvannet på alle tre målepunktene (fig. 4.4).

Fire ekstra prøver tatt i september-oktober 2010 i Storvatnet og Litjvatnet under ugunstige værforhold (kraftig nedbør og vind) og dårlig utviklet temperatursjiktning i vannmassene, forsterker inntrykket av det nå er stabil og god bakteriologisk vannkvalitet i vannmassene (tabell 4.3). Under disse antatte sårbarhetsperioder ble det ikke påvist noen merkbar økning i innhold av *E. coli*. Noe høyere bakterieinnhold ble imidlertid påvist i overflatevannet. Ekstraprøver i prøvepunkt Valen viste heller ingen endring. Ekstra prøver under sårbarhetsperioder enten vår eller høst er fulgt opp årlig i siden 2007. Dataene støtter antagelsen om at forurensningstilførsler til Jonsvatnet er blitt redusert de senere år. Ekstra prøver følges opp i vannprøveprogrammet for 2011-2012 (Nøst 2010a).



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

Tabell 4.3. Innhold av *E. coli* (antall per 100 ml) i vannprøver tatt i Storvatnet (punkt C), Litjvatnet (punkt F) og Valen (punkt D) i 2010. Mørke felt angir utvalgte ekstra prøver tatt på høsten.

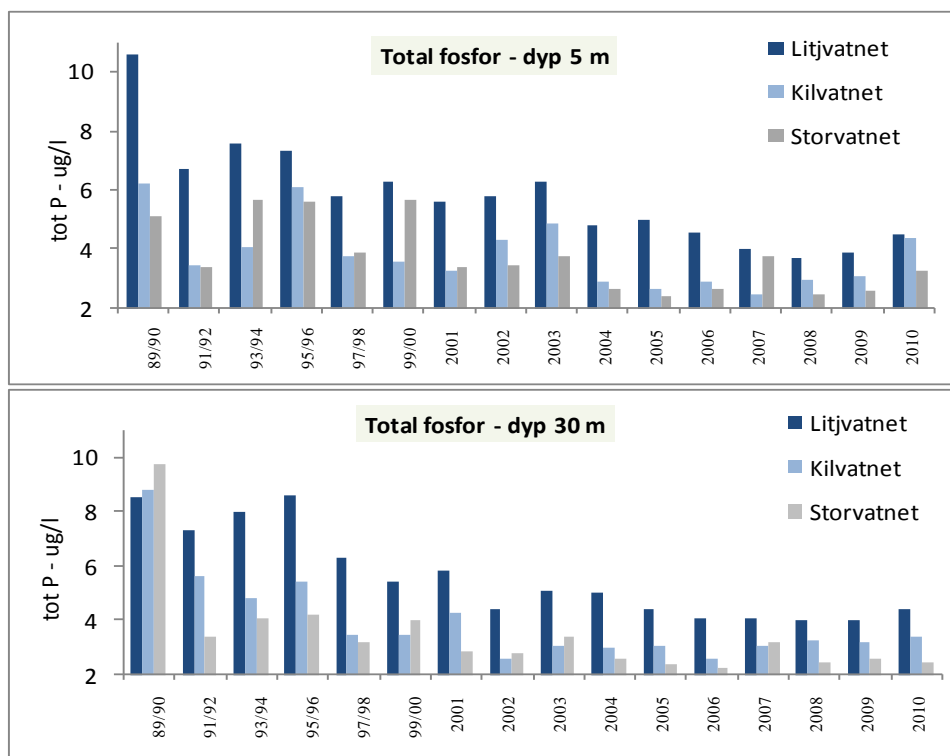
Dato	Storvatnet		Litjvatnet		Valen 1 m
	5m	30m	5m	30m	
12.01.2010			0	0	
10.02.2010	0	0			0
10.03.2010	0	0	0	0	0
09.06.2010	0	1	0	0	1
06.07.2010	0	0	1	0	4
11.08.2010	1	1	1	0	1
15.09.2010	0	0	1	0	1
21.09.2010	1	0	8		1
29.09.2010	2	0	3	1	1
07.10.2010	5	0	2	1	1
13.10.2010	0	0	0	0	1
19.10.2010	0	0	1	2	1
15.12.2010	0	0	1	0	0

Næringssaltinnhold

Fosfor

I 2010 ble det målt stort sett lavt innhold av fosfor på alle målepunkter i Jonsvatnet (vedlegg 1). Enkeltmålinger ligger for det meste mellom 2 og 5 µg/l. Noen få målinger ligger noe høyere, 6-7 µg/l. Innhold av fosfor tilsvarer tilstandsklasse I - *Meget god* etter SFT's klassifisering i ferskvann (SFT 1997).

Langtidsutvikling for innhold av fosfor på hovedmålepunktene er vist i fig. 4.5. I Storvatnet (punkt C) har fosfornivået både i overflatelaget og dypvannet stabilisert seg på et lavt nivå de siste årene, årsmiddel omkring 3 µg/l. Middel i vannsøyla i 2010 var 2,9 µg/l. Kilvatnet (punkt A) har også gjennom flere år hatt gunstige fosfornivåer, men enkeltmålingene har vist noe større variasjon enn i Storvatnet. Særlig gjelder dette i overflata. 2010 målingene viste her noe høyere nivåer enn målt de siste par årene. Middel i vannsøyla i Kilvatnet i 2010 var 3,9 µg/l. I Litjvatnet har fosfornivåene over år ligget noe høyere enn i Storvatnet og Kilvatnet, men det har vært en positiv utvikling med reduserte nivåer og mer stabile nivåer, stort sett lavere enn 5 µg/l. Middelerdi i vannsøyla i 2010 var 4,5 µg/l.

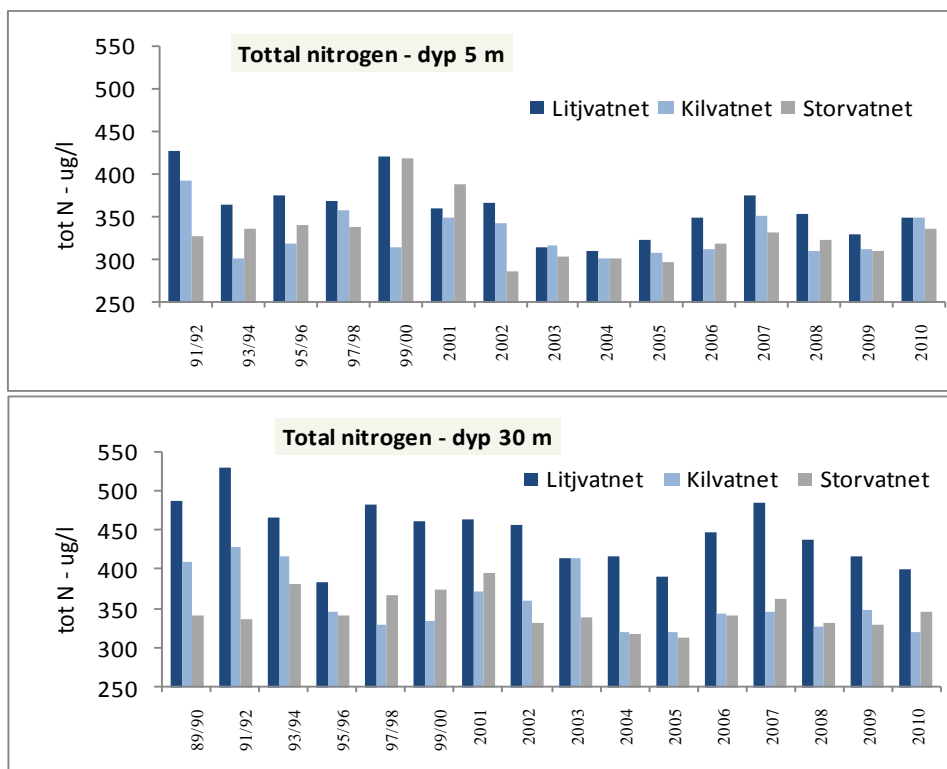


Figur 4.5. Total fosfor (middelverdier µg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.

Nitrogen

Nitrogeninnholdet på de fleste målepunktene i Jonsvatnet i 2010 ligger mellom 300 og 400 µg/l, tilsvarende tilstandsklasse II – *God* etter SFT's klassifisering i ferskvann (SFT 1997). Unntak er dypvannet på målepunkt B i Storvatnet, og F og G i Litjvatnet som har noe høyere nitrogennivå; tilstandsklasse (III – *Mindre God*).

Langtidsutvikling for innhold av nitrogen på hovedmålepunktene er vist i fig. 4.6. Nivåene i Storvatnet (punkt C) har vært stabilt gunstige i flere år med verdier mellom 300 og 400 µg/l, også målt i 2010. Tilsvarende utvikling og nivåer er også målt i Kilvatnet, men enkeltmålinger viser noe større variasjon enn i Storvatnet. I Litjvatnet ligger nitrogennivåene høyere, særlig i dypvannet. Her er det årlig målt middelverdier høyere enn 400 µg/l, også i 2010.

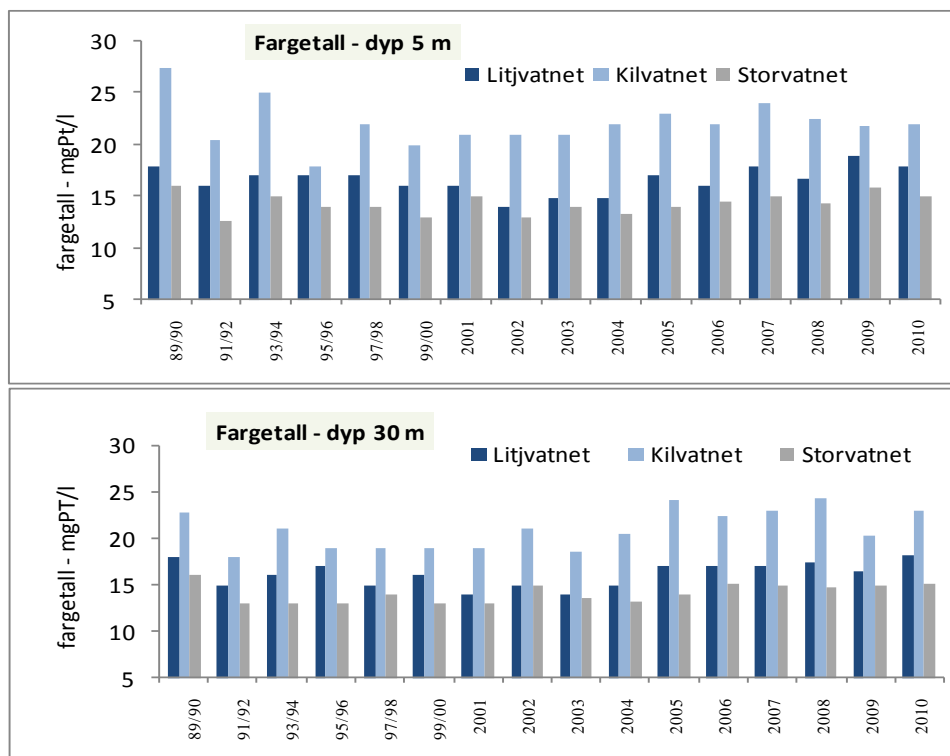


Figur 4.6. Total nitrogen (middelverdier µg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

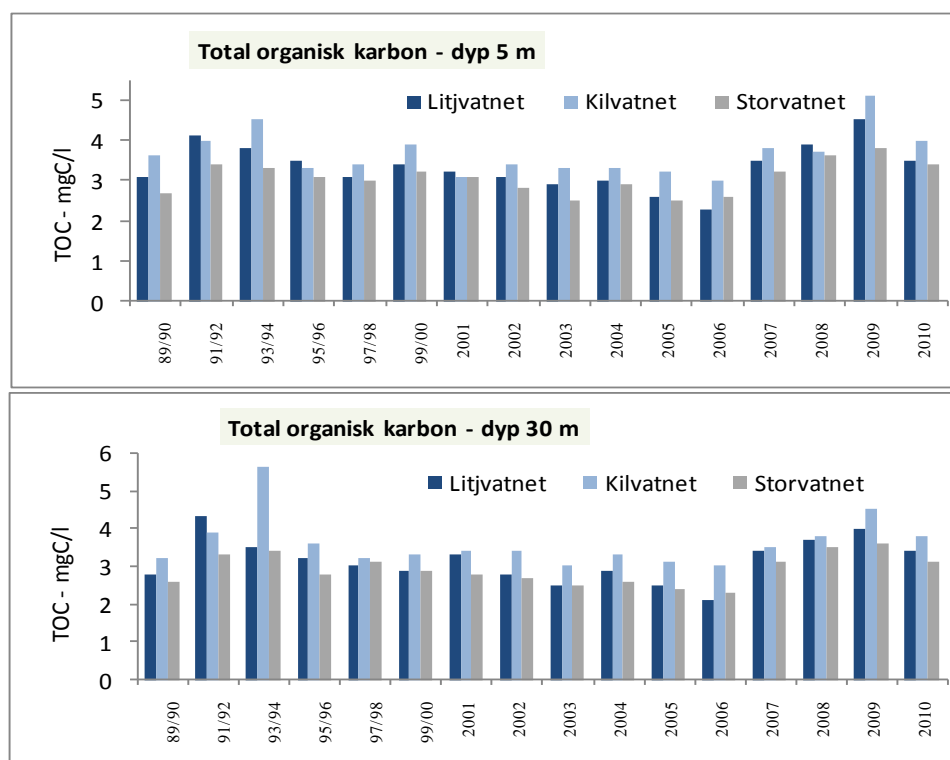
Organiske stoffer (fargetall og total organisk karbon)

Fig. 4.7 viser at det ikke har skjedd vesentlig endringer i fargetallet i de ulike delene av Jonsvatnet de siste 20 årene. Målinger i overflatevannet i Storvatnet og Litjvatnet i 2009 viste riktignok noe høyere verdier enn det som har vært vanlig å måle tidligere år, og antydte dermed en mulig økning i fargetallet. Denne tendensen har ikke vært så merkbar å måle i 2010. Generelt måles lavest fargetall i Storvatnet og årsmidler har variert mellom 13 og 15 mg Pt/l, både i overflatevannet og dypvannet. Middel i 2010 var 15,1 mg Pt/l og enkeltmålingene varierte mellom 14 og 16 mg Pt/l. I Litjvatnet måles årsmidler mellom 15 og 18 mgPt/l; i 2010 omkring 18 mgPt/l. Fargetallet i Kilvatnet ligger gjennomgående høyere eller omkring 20 mgPt/l. Målingene i 2010 skiller seg her ikke ut i forhold til tidligere år. Fargetall mellom 15 og 20 mgPt/l anses som godt egnet til drikkevann (SFT 1997).

Innholdet av TOC har etter år 2000 for det meste ligget mellom 2,5 og 3,5 mgC/l (fig. 4.8). Etter 2006 viser målingene en viss økning i TOC-nivåene i alle deler av Jonsvatnet, høyest i Kilvatnet. Verdier høyere enn 3,5 tilsvarer tilstandsklasse III – *Mindre God* etter SFT's klassifisering i ferskvann (SFT 1997).



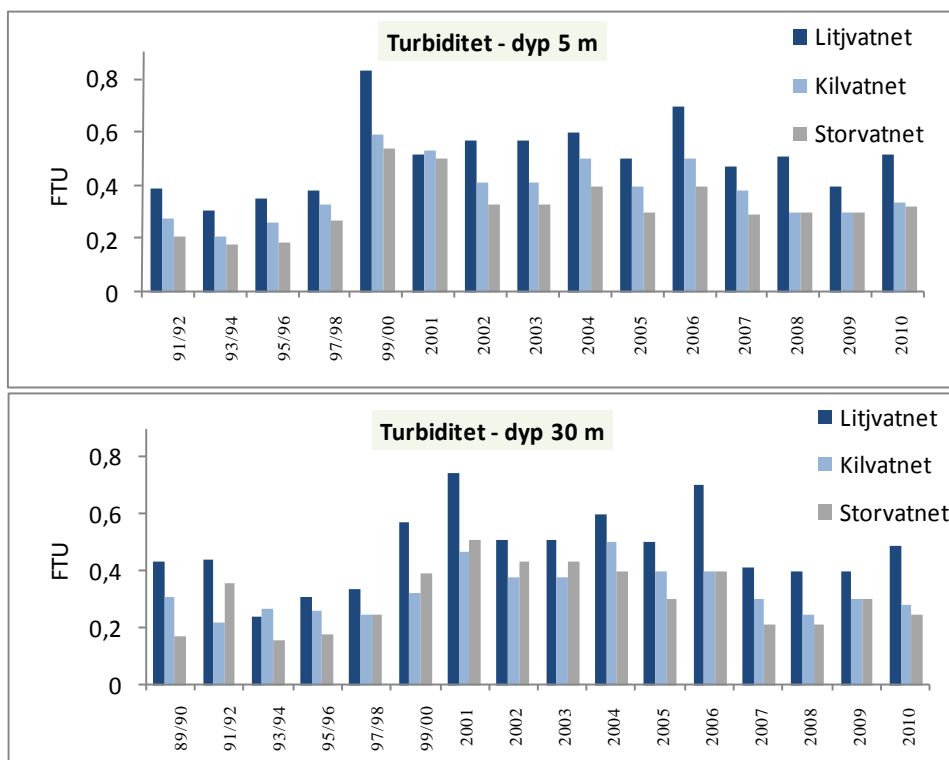
Figur 4.7. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet



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

Partikler (turbiditet)

Partikkelinnholdet i Jonsvatnet er generelt lavt, mellom 0,3 – 0,6 FTU (fig. 4.9). Dette tilsvarer tilstandsklasse I-II (*Meget god – God*) etter SFT (1997). Litjvatnet har noe høyere verdier enn Storvatnet og Kilvatnet. Målingene gjennom de siste 20 årene viser en svak økning i partikkelinnhold i alle deler av Jonsvatnet utover 1990-tallet. En stabilisering og bedring av nivåene ses i de siste årene og målingene i 2010 bekrefter denne tendensen.



Figur 4.9. Partikkelinnhold (turbiditet) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.

Forsurede stoffer (pH)

Surhetsgraden (pH) i Jonsvatnet har vært god og stabil i måleperioden 1989-2010. De fleste målingene er høyere eller lik pH 7. Unntaksvis måles noe lavere verdier i dypvannet i Litjvatnet og Kilvatnet, også målt i 2010 med pH 6,7 - 6,9. Dette viser at surhetsgraden i Jonsvatnet ligger stabilt innenfor et optimalt nivå i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand, d.v.s. i området pH 6,5 - 7,5. pH verdiene på alle målepunkter i Jonsvatnet i 2010 tilsvarer tilstandsklasse I – *God* etter SFT's klassifisering i ferskvann (SFT 1997).

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i overflatevannet i alle deler av Jonsvatnet i 2010 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 2010, minimumsverdi 19 %. Målingene i dypvannet ved punkt F i Litjvatnet viser også periodevis noe høyt oksygenforbruk, lavere enn 50 % metning tilsvarende tilstandsklasse III- *Mindre God*. Minimumsverdi i 2010 var her 47 %. Det er ikke registrert vesentlige endringer i oksygenforholdene i de ulike delene av Jonsvatnet de siste årene.

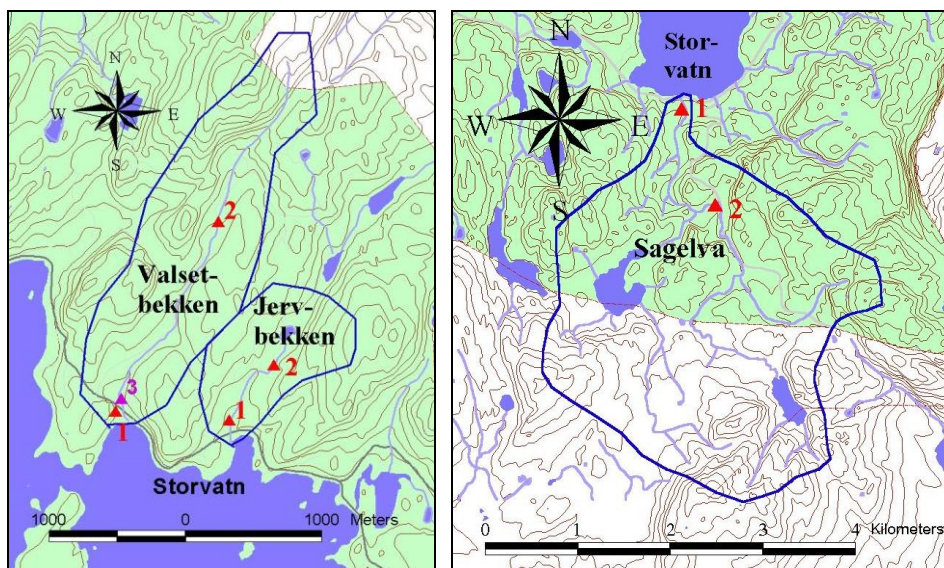
4.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet

Prøveomfang

Jervbekken og Valsetbekken renner ut i nærområdet til drikkevanninntaket. Den bakteriologiske vannkvaliteten i bekkene er overvåket siden år 2000. Det er hvert år tatt prøver på to punkter; st.1 og st.2 (fig. 4.10). Disse representerer henholdsvis områder nedstrøms og oppstrøms i forhold til antatt viktigste forurensningskilde; gårdsbruk med husdyrdrift. I årene 2006 - 2010 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 påvirkning fra mennesker og husdyr, og Sagelva oppfattes i utgangspunktet å representere bakgrunnsnivå for bakteriologisk vannkvalitet i Jonsvatnets nedbørfelt.

I 2010 ble det tatt prøver for analyse av tkb og *E. coli* i de tre bekkene med 1-2 ukers mellomrom fra slutten av april til medio november. På hver stasjon er det tatt 25 prøver og da totalt 175 prøver. Måledata er gitt i vedlegg 2. Nedenfor er innhold av tkb kommentert.



Figur 4.10. 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
Årsmiddel tkb	< 100	100 -200	> 200	
Enkelmåling tkb				> 1000

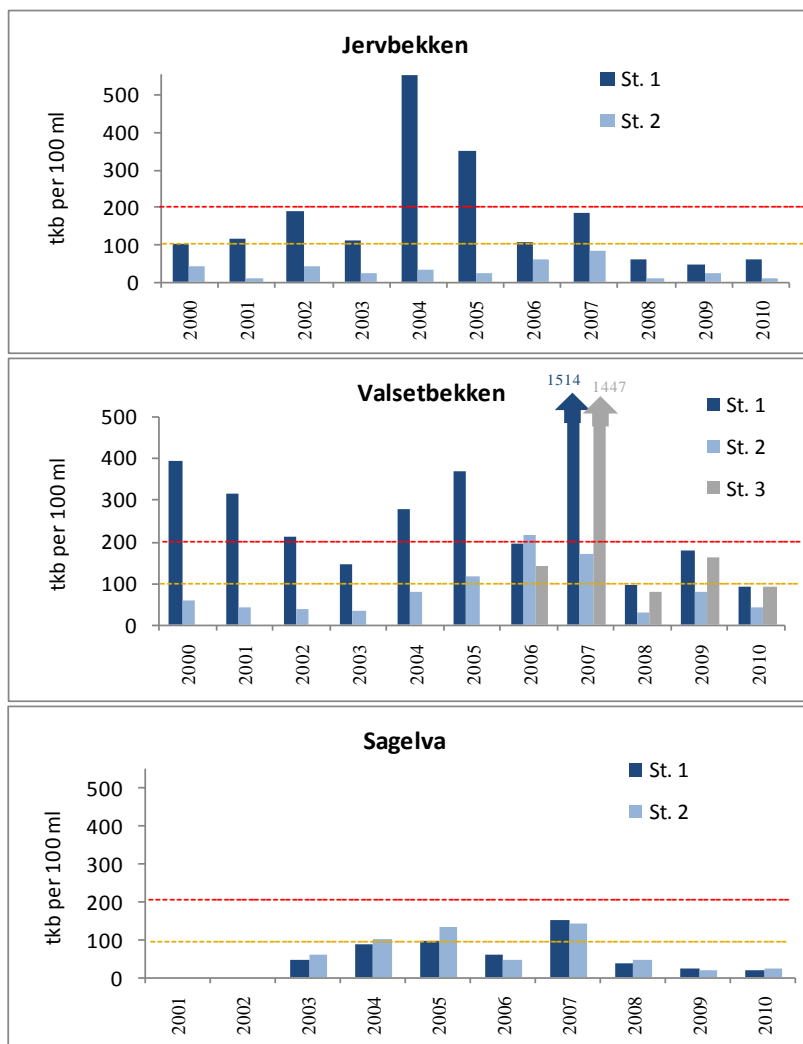
Resultater og vurderinger

Målinger gjennom det siste ti-året viser at Jervbekken og Valsetbekken periodevis har mottatt til dels høy bakteriell forurensning. Årsmiddel for tkb i nedre del av bekkene (st.1) er enkelte år målt å være høyere enn 200 tkb per 100 ml, dvs. definert som høy forurensning (fig. 4.11). Variasjoner mellom år kan stort sett tolkes som et resultat av ulike nedbørs og avrenningsforhold. Dataene de siste par årene tyder imidlertid på at det har blitt en reduksjon i forurensningen. Sannsynligvis ser vi nå en respons på tiltak med utkjøring av gjødsel (fra Jervbekken) og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene.

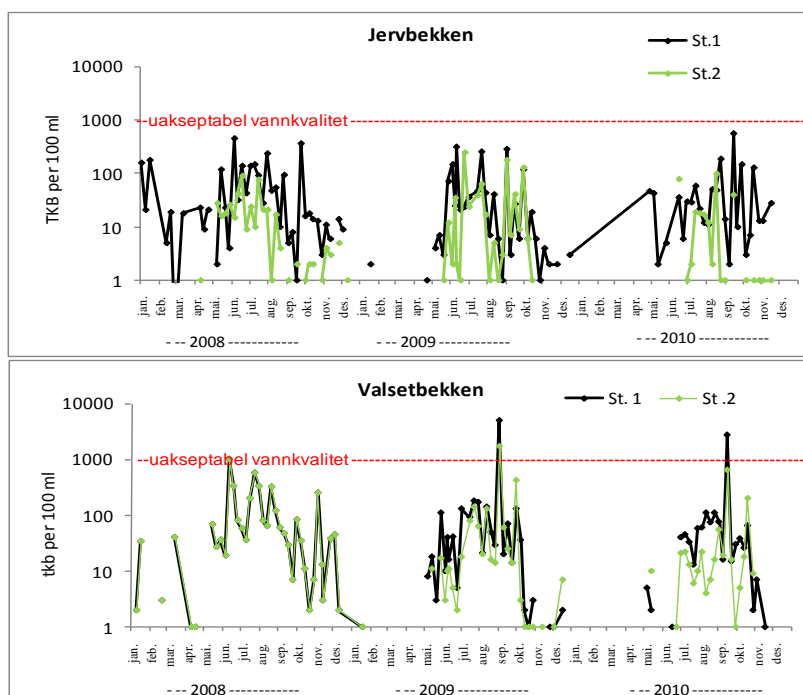
I nedre del av Jervbekken har årsmiddel for tkb i årene 2008-2010 ligget mellom omkring 50 og 60 tkb per 100 ml, noe som indikerer lav forurensning. Det er heller ikke i denne perioden målt enkeltverdier som angir uakseptabel vannkvalitet (fig. 4.12). Bakterienivået i Jervbekken skiller seg nå ikke vesentlig fra målingene i Sagelva, som antas å representere bakgrunnsnivå for områder i Jonsvatnets nedbørfelt.

Redusert forurensning i nedre del Valsetbekken er også merkbar med årsmiddel for tkb både i 2008 og 2010 i underkant av 100 tkb per 100 ml. Fortsatt kan det likevel forekomme enkeltmålinger med uakseptabel vannkvalitet, dvs. > 1000 tkb per 100 ml. I 2009 ble en slik episode påvist under en nedbørsperiode i september med hele 4900 tk per 100 ml. Også i 2010 ble det målt høyt bakterieinnhold i september i forbindelse med kraftig nedbør (15. september med 2700 tkb per 100 ml. For øvrig viste målingene i 2010, i likhet med målinger i årene 2007-2009, 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.

Overvåking av vannkvaliteten i Jervbakken, Valsetbekken og Sagelva videreføres i overvåkingsprogrammet for 2011-2012 (Nøst 2010a). St.3 i Valsetbekken vil da utgå som prøvepunkt.



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



Figur 4.12. Innhold av tkb i Jervbekken, Sagelva og Valsetbekken, i årene 2008-2010. Merk: logaritmisk skala.

4.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

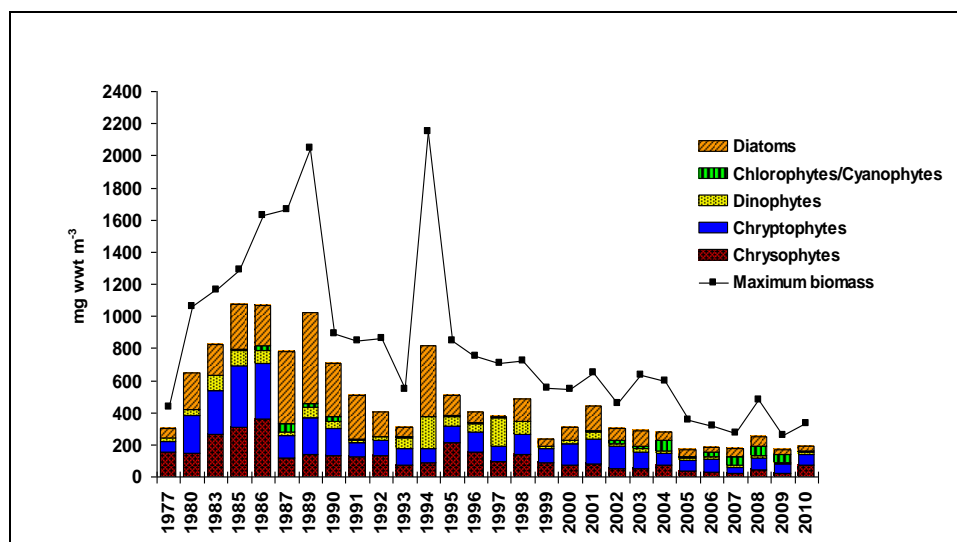
Planktonundersøkelser i Jonsvatnet gjennomføres årlig av NTNU, Vitenskapsmuseet (v/ Jan Ivar Koksvik og Helge Reinertsen). Det gis her en oppsummering av resultater, med vekt på tilstandsvurdering i Litjvatnet.

Planktonalger

Gjennomsnittet av alge-biomassen (0 – 10 meter) på prøvedagene i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden juni - september var henholdsvis 191, 99 og 108 mg våtvekt pr m³ (vedlegg 3). For Litjvatnet er gjennomsnittsbioassen, og også den registrerte maksimumsbioassen på 333 mg våtvekt m⁻³ ved første prøvetaking i juni, på nivå med de laveste biomasser som er registrert i undersøkelsesperioden (fig. 4.13). Algebiomassene i Storvatnet og Kilvatnet var meget lave, også sammenliknet med tidligere år.

Det var ingen oppblomstring av kiselalger i vårperioden i Litjvatnet, og på sesongbasis utgjorde kiselalger rundt 20 % i alle innsjødeler. Både lave totalbiomasser, lite innslag av kiselalger og fravær av *Asterionella formosa* indikerer lite tilgjengelig næring for planktonalger.

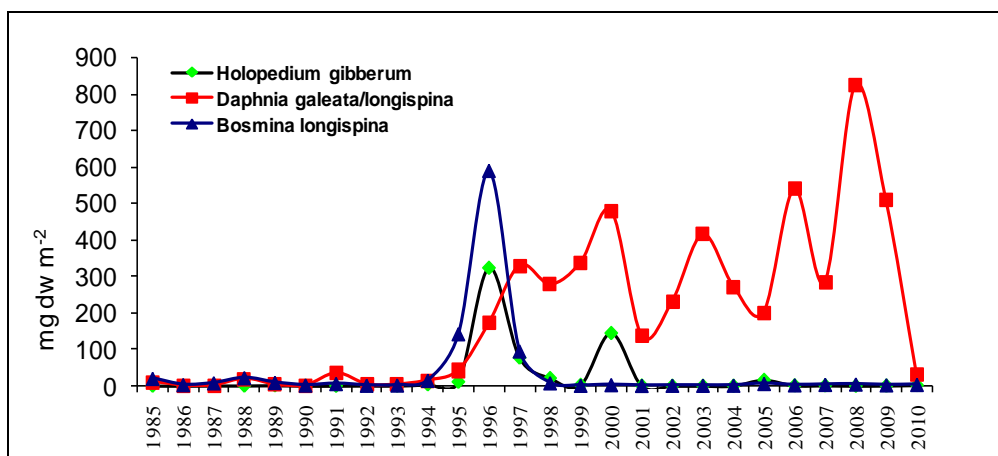
Et typisk trekk i Litjvatnet for perioden 2004 – 2009 var et betydelig innslag av de kolonidannende blågrønnalger *Aphanothece cf. clathrata* og *Coelosphaerium kuetzingianum* og i mindre grad *Chroococcus turgidus*. I tillegg ble det registrert kolonidannende grønnalger som *Nephrocytium lunatum* og *Crucigeniella rectangularis* og gullalgen *Stichogloea doederleinii*. I 2010 var innslaget av kolonidannende blågrønnalger betydelig redusert, og det er ikke inkludert kolonidannende grønnalger i biomasseberegningene. Det er vanskelig å forklare årsaken til nedgangen i kolonidannende arter. I de tidligere år har vi antatt at beiting av relativt store dyreplanktonbiomasser har fremmet vekst av denne type alger. Innslaget av Cladocera-arter var meget lavt i 2010 (se nedenfor), men det er vanskelig å slutte om dette har vært av betydning for utviklingen av kolonidannende arter.



Figur 4.13. Planktonalger i Litjvatnet. Gjennomsnittsbioasse juni-sept. og maksimal registrert bioasse (0-10 m) i perioden 1977-2010.

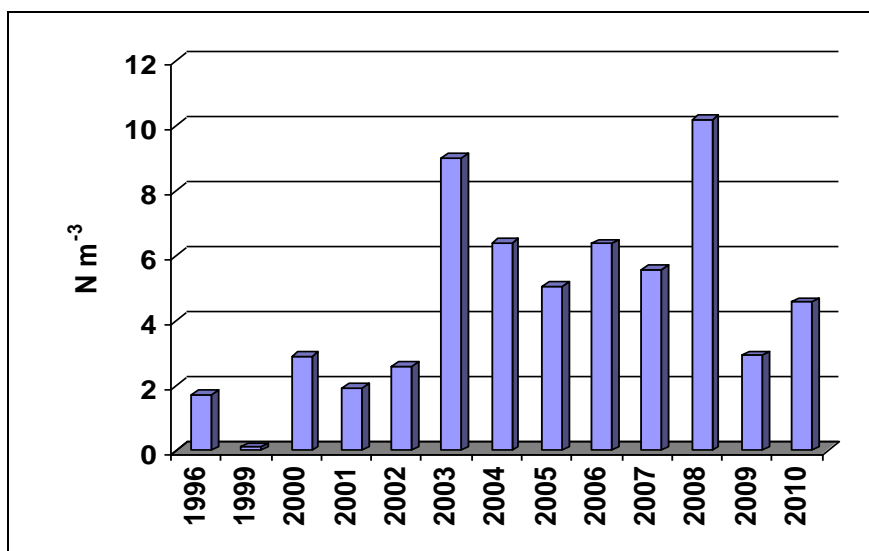
Dyreplankton og *Mysis relicta*

Gjennomsnittlig biomasse av dyreplankton i Litjvatnet var 261 mg tørrvekt/m² i 2010, hvilket er den laveste registrerte biomasse etter 1994. Etter 10 år med nærmest totalt fravær av Cladocera (vannlopper) begynte flere arter å komme tilbake med betydelig biomasse i 1995-96 (fig. 4.14). Artene *Daphnia galeata* og *Daphnia longispina* kom ganske raskt til å dominere. Fra 1998/1999 har *D. longispina* vært nærmest enerådende, og med stor biomasse som over tid har vært økende. I 2010 hadde arten derimot en gjennomsnittlig biomasse på bare 33 mg tørrvekt/m² mot henholdsvis 823 og 510 mg tørrvekt/m² i 2008 og 2009. Helt til slutten av august ble *D. longispina* i 2010 registrert med biomasse mindre enn 12 mg tørrvekt/m². Dette betyr at arten i den viktigste produksjonssesongen for alger ikke kan ha spilt noen rolle av betydning for å kontrollere algeutviklingen. Arten er kjent som en effektiv konsument av planktonalger.



Figur 4.14. Biomasseutvikling av de viktigste Cladocera i Litjvatnet 1985 – 2010.

Tettheten av mysis i Litjvatnet var i 2010 noe høyere enn i 2009 med 4,6 individer/m³ mot 2,9 individer/m³ (fig. 4.15). Tettheten var likevel atskillig lavere enn for de seks årene før, 2003 – 2008, som hadde et gjennomsnitt på 7,1 individer/m³. Tettheten i hele denne perioden er å regne som høy sammenliknet med andre mysis-sjøer i Trøndelag. Det er målt tettheter av mysis i Snåsavatnet på 0,2 - 2,1 ind./m³, Selbusjøen 0,4 - 2,8 ind./m³ og Storvatnet (Jonsvatnet) 0,6 - 1,0 ind./m³.



Figur 4.15. Tetthet (antall per m³) av *Mysis relicta* i Litjvatnet 1996 – 2010.

Økologiske interaksjoner i Litjvatnet

Etter 15 år med store biomasser av vannlopper (Cladocera) i Litjvatnet, ble forekomsten i 2010 brått redusert til et nivå som kan sammenliknes med 10-årsperioden etter sammenbruddet av Cladocera i 1985. Det virker ikke sannsynlig at det var mysis som forårsaket den drastiske nedgangen. Tettheten av mysis i 2010 var lavere enn i mange år hvor det er registrert stor biomasse av Cladocera. Det var heller ingen tendens til økning i algebiomasse, slik som i forbindelse med kollapsen av Cladocera på 1980-tallet. Algebiomassen var tvert imot blant de laveste vi har registrert i Litjvatnet og sammensetningen av alger indikerer at det var lite tilgjengelig næring. Det er derfor mye som tyder på at det var næringsbrist for algene som igjen førte til kollaps hos Cladocera. Arten *Daphnia longispina* har vært sterkt dominerende i mange år i Litjvatnet. Gjennomsnittlig individstørrelse har vært stor, og disse organismene er kjent som effektive algespisere. Dersom en situasjon med lite næring vedvarer, kan artssammensetningen i dyreplanktonet endre seg, og dermed beiteeffektiviteten. For vannkvaliteten vil det da være viktig at tilførselene av næringssalter holdes stabilt lav. Nå kan det være at 2010 representerer et enkeltstående, avvikende år. Algebiomassene i Storvatnet og Kilvatnet var også uvanlig lave.

5 BADEVANNSOVERVÅKING

FRILUFTSBAD

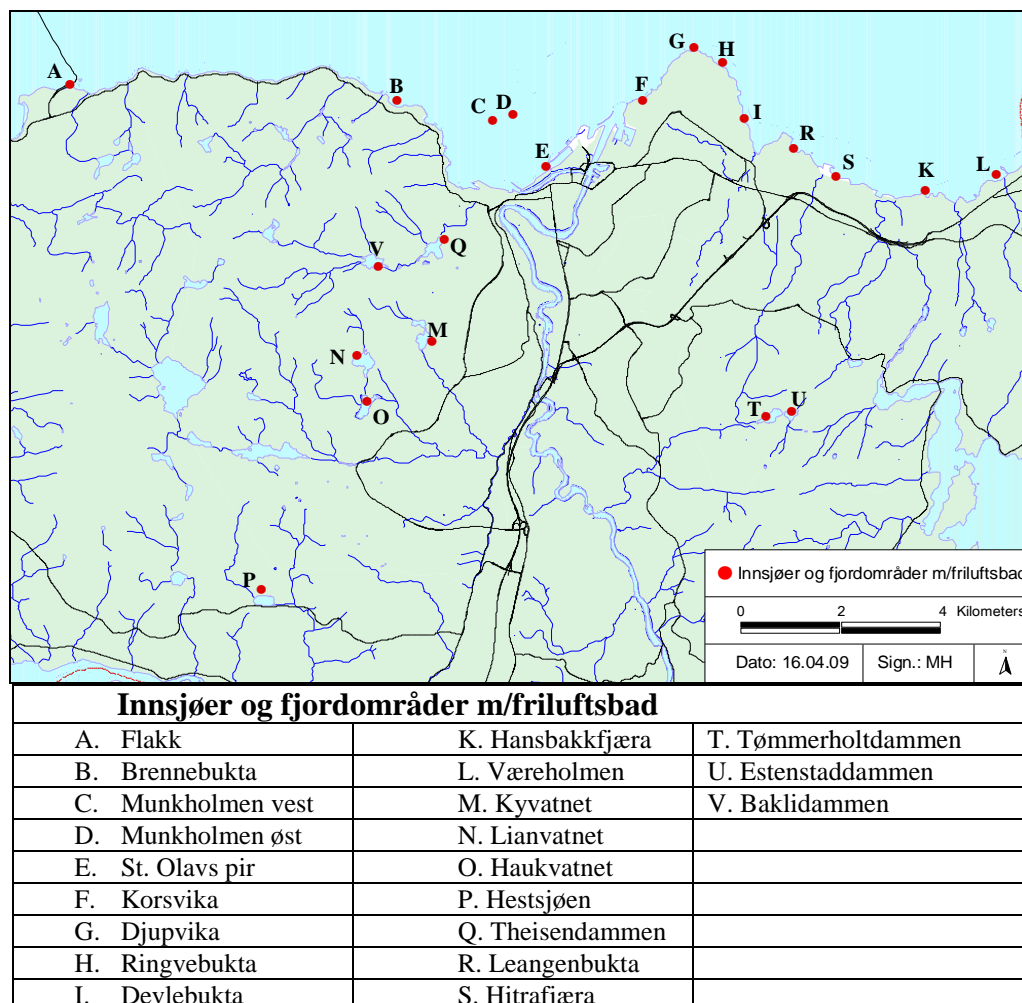
5.1 Måleprogram

Måleprogrammet for friluftsbad i ferskvann og saltvann har som mål å fremskaffe 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. Fra 2010 har kommunen innført rutiner for å håndtere avvik med målinger som angir helserisiko. Kommunens smittevernlege kontaktes under slike hendelser.

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 95 % percentil	God 95 % percentil	Dårlig 95 % percentil
<i>E. coli</i>	< 250	250- 500	> 500

I 2010 ble det tatt prøver fra 21 etablerte badeplasser (13 i saltvann og 8 i ferskvann). Til sammen ble det tatt 184 prøver gjennom badesesongen (mai - august), stort sett 9 prøver fra hver lokalitet. De fleste av badeplassene har blitt overvåket de siste 15-20 årene. Badevannsprøver tatt før 2008 er analysert på tkb. Sammenlignende målinger av *E. coli* og tkb viser tilnærmet 1:1 forhold. Resultatene fra de enkelte badeplassene i 2010 er presentert i vedlegg 4.



Figur 5.1. Oversikt over lokaliteter for badevannsovervåking.

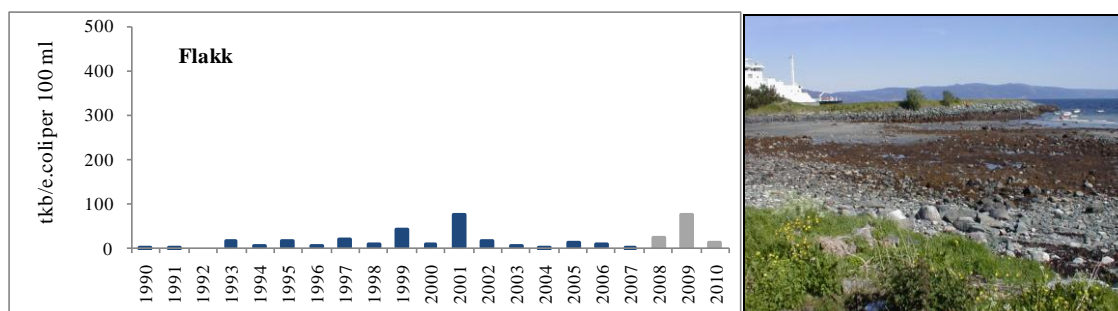
5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann

For de fleste badeplassene i saltvann finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langstidsutvikling i vannkvalitet siden omkring 1990. En oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle 13 badeplasser i saltvann 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 2006-2010

Badeplass	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010	2006- 2010
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	
Flakk camping	28	6	82	330	23	I	I	I	II	I	I- (69)
Brønnebukta	5	35	10	216	<10	I	I	I	I	I	I - (37)
Munkholmen V	134	70	225	45	24	I	I	I	I	I	I -(142)
Munkholmen Ø	145	229	104	384	126	I	I	I	II	I	I- (207)
St. Olavs pir	90	1224	220	94	100	I	III	I	I	I	II- (330)
Korsvika	150	1104	915	1556	93	I	III	III	III	I	III- (1239)
Djupvika	47	1196	342	700	78	I	III	II	III	I	III (640)
Ringvebukta	265	138	456	626	46	II	I	II	III	I	II- (420)
Devlebukta	28	51	34	204	38	I	I	I	I	I	I- (55)
Hansbakkfjæra	31	64	41	188	92	I	I	I	I	I	I- (140)
Væreholmen	69	278	91	210	246	I	II	I	I	I	I- (210)
Leangenbukta	31	156	38	406	326	I	I	I	II	II	I- (218)
Hitrafjæra	110	3800	671	1720	812	I	III	III	III	III	III-(1375)

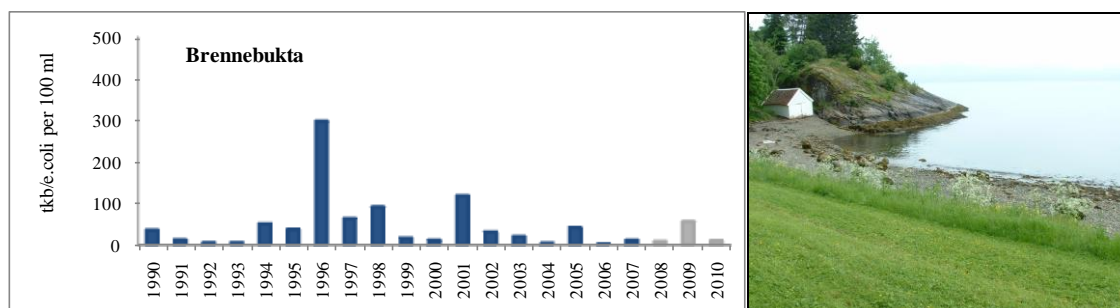
Flakk har de siste 20 årene hatt stabil og god vannkvalitet med lave verdier for tarmbakterier, stort sett lavere enn 10 tkb/*E. coli* per 100 ml. Dette ble også påvist i 2010. Badevannskvaliteten har i alle år etter 1990 vært *Utmerket*, med unntak i 2009 (tilstandsklasse II - *God*).



Figur 5.2. Badeplass: Flakk

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2010. Måleparameter er tkb t.om.2007. *E. coli* fra 2008.

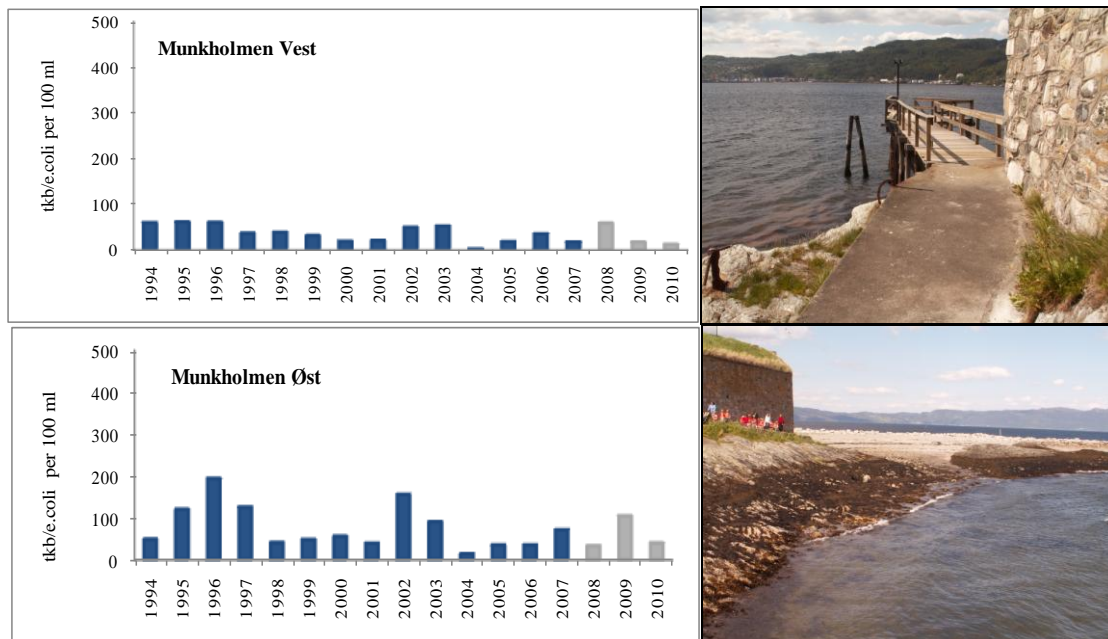
Brennebukta har også gjennom mange år hatt gunstig vannkvalitet, og enkeltmålinger med bakterietall høyere enn 100 tkb per 100 ml er blitt sjeldnere. Vannkvaliteten har vært *Utmerket* i flere år. I 2010 var målingene svært gunstige, samtlige < 10 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.3. Badeplass: Brennebukta

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2010. Måleparameter er tkb t.om.2007. *E. coli* fra 2008.

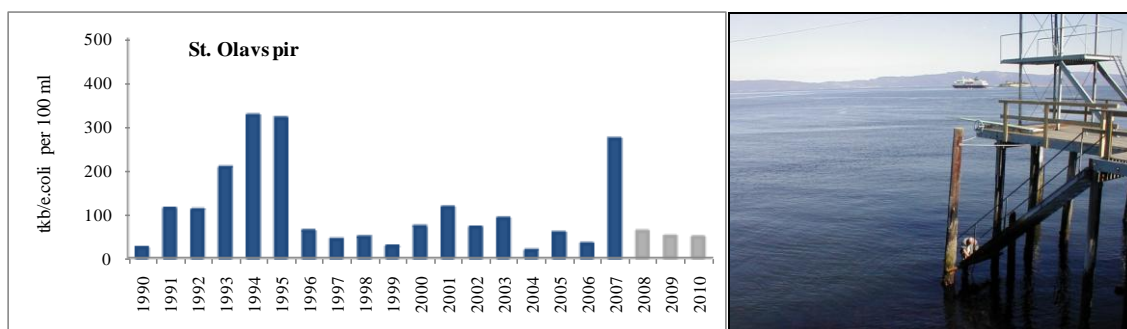
Vannskvaliteten på **Munkholmen** har de senere år stabilisert seg på et gunstig nivå. I 2010 ble det målt lave bakterietall både på vest og østsiden tilsvarende *Utmerket* badevannskvalitet. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer også vannkvaliteten *Utmerket* på begge sider av Munkholmen. Enkeltmålingene er generelt mer variabel på østsiden, også målt i 2010.



Figur 5.4. Badeplass: Munkholmen

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2010. Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

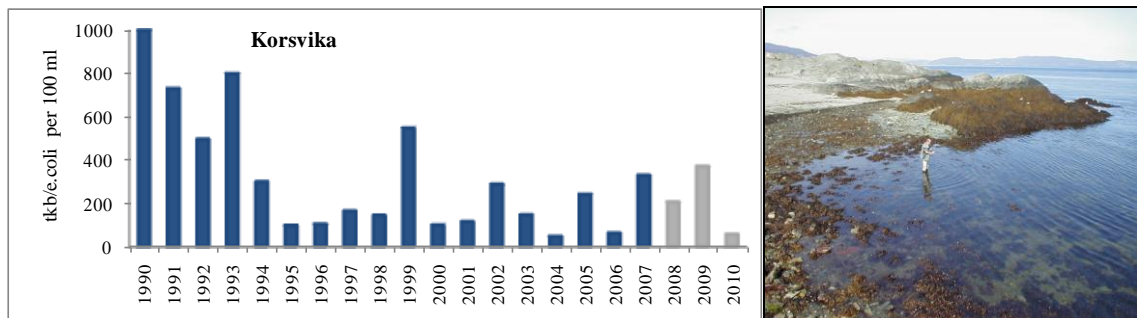
Ved **St. Olav Pir** har vannkvaliteten med få unntak vært gjennomgående god de siste 10-15 årene. Året 2007 skiller seg ut med *Dårlig* vannkvalitet. Målingene de siste 3 årene har vært stabile; de fleste målinger med bakterieinnhold lavere eller omkring 100 *E. coli* per 100 ml (badevannskvalitet *Utmerket*).



Figur 5.5. Badeplass: St. Olavs Pir

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2010. Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

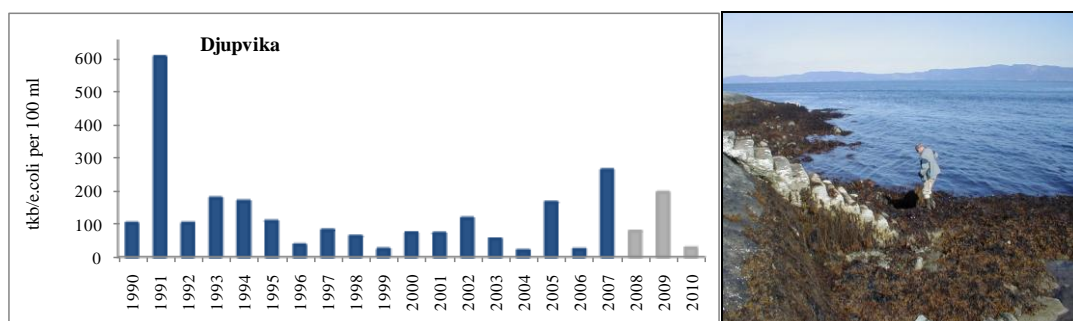
I **Korsvika** har det skjedd en merkbar bedring i vannkvaliteten fra midt på 1990-tallet, men senere års målinger viser at det fremdeles kan forekomme hendelser med tilførsel av kloakkforurensning. Overløpsdrift i forbindelse med nedbør er da hovedårsaken. Slike episoder er blant annet målt i 2007, 2008 og 2009 (tilstandsklasse *Dårlig*). I 2010 ble det derimot målt lave bakterietall; 95 –percentil på 93 *E. coli* per 100 ml (tilstandsklasse *Utmerket*). Det er mulig at vi her ser en positiv effekt av at det i 2009 ble sanert flere hittil ukjente påslipp til Ladebekken. Det blir derfor interessant å se om denne tendensen også vil kunne måles i den videre overvåkingen på badeplassen. Samlet for den siste 5 års perioden tilsvarer badevannskvaliteten tilstandsklasse *Dårlig*.



Figur 5.6. Badeplass: Korsvika

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2010. Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. *E. coli* fra 2008.

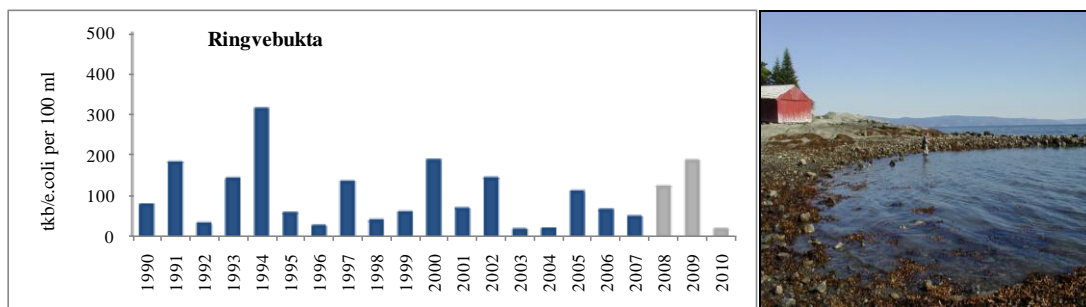
Djupvika holder stort sett god og tilfredsstillende badevannskvalitet, men vil raskt påvirkes dersom det skjer hendelser kloakktilførsler i Korsvika området. Badevannskvaliteten har derfor den siste femårsperioden variert fra *Utmerket* til *Dårlig*. I 2010 ble det i Djupvika som for Korsvika målt lave og stabile bakterienivåer; 95 –percentil på 78 *E. coli* per 100 ml (tilstandsklasse *Utmerket*).



Figur 5.7. Badeplass: Djupvika.

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2010. Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. *E. coli* fra 2008.

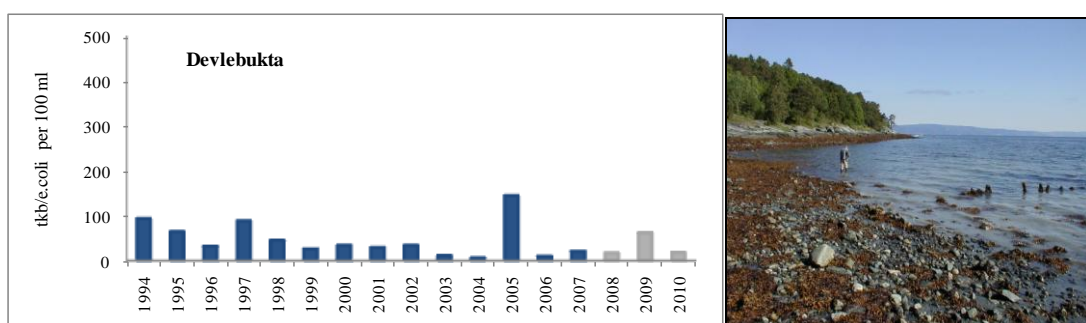
Ved **Ringvebukta** ble det i 2010 målt lavt innhold av tarmbakterier; 95 –percentil på 46 *E. coli* per 100 ml (tilstandsklasse *Utmerket*). Målinger den siste 5 års perioden viser imidlertid at badeplassen fremdeles kan være utsatt for hendelser med forurensningstilførsler. Senest i 2009 ble dette påvist (tilstandsklasse *Dårlig*).



Figur 5.8. Badeplass: Ringvebukta

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2010. Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

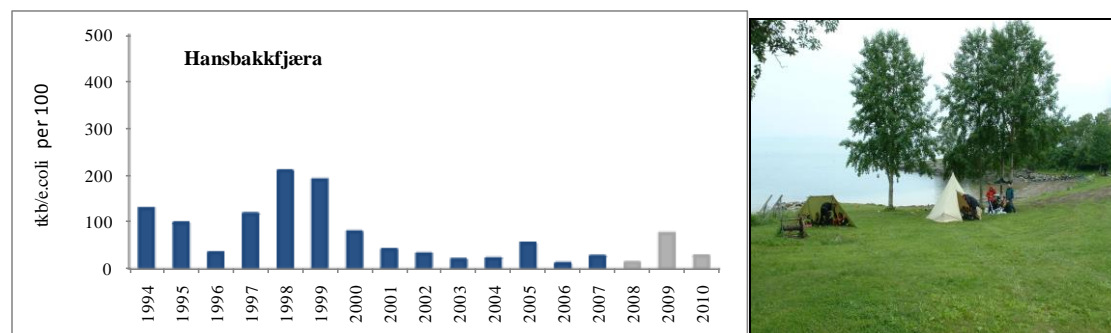
Ved **Devlebukta** er det gjennom mange år blitt målt *Utmerket* badevannskvalitet, og det er sjelden målt verdier høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml. I 2010 ble det ved målt stabilt lave bakterietall fra < 10 til 50 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.9. Badeplass: Devlebukta

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2010. Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

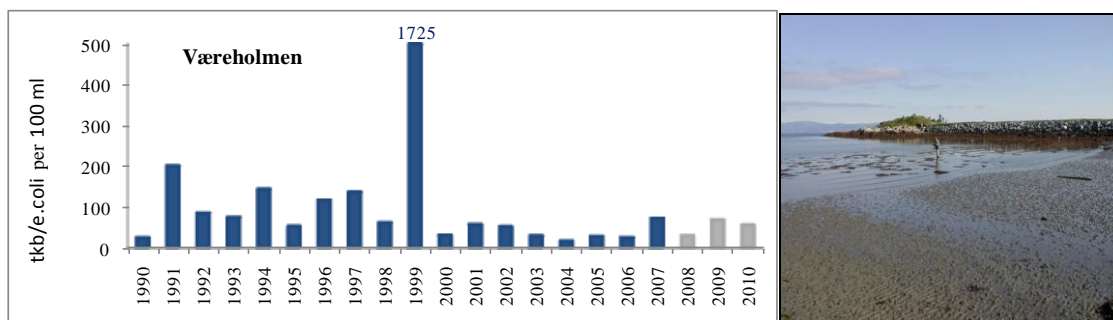
Vannkvaliteten ved **Hansbakkfjæra** har vært stabil og gunstig de siste årene, tilstandsklasse *Utmerket*. I 2010 varierte målingene fra < 10 – 140 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.10. Badeplass: Hansbakkfjæra

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2010. Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

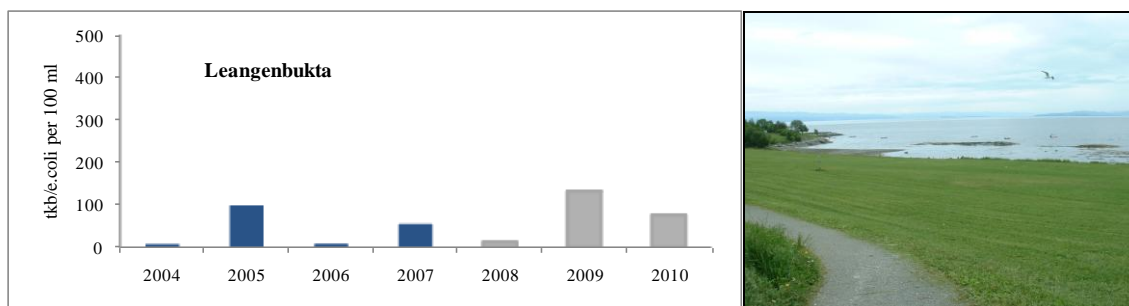
Vannkvaliteten ved **Væreholmen** har etter år 2000 stabilisert seg på et gunstig nivå. I 2010 varierer målingene mellom < 10 og 360 *E. coli* per 100 ml. Badevannkvaliteten i 2010 og samlet for siste femårsperiode er *Utmerket*.



Figur 5.11. Badeplass: Væreholmen

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2010. 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 2010 varierte målingene mellom < 10 og 500 *E. coli* og samsvarer med tilstandsklasse *God*.

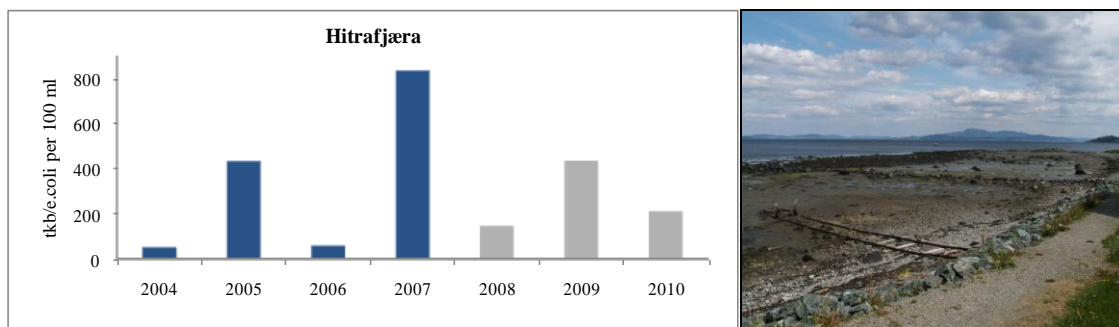


Figur 5.12. Badeplass: Leangenbukta

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2004 – 2010. Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

I **Hitrafjæra** ble det i 2010 ble det målt høyt bakterietall 3. august (1000 *E. coli* per 100 ml) i forbindelse med nedbørsperiode. Vanlige rutiner for oppfølging ble fulgt. Siden årsaken til avviket ikke ble funnet med en gang, ble 3 oppfølgingsprøver tatt: 5., 6., og 10. august. Trondheim bydrift meldte etter hvert at det hadde vært en foretting i overløpskummen ved Ranheim skole. Denne ble åpnet igjen 5. august, men ettervirkningene har nok vart en stund slik at måleverdiene forble forholdsvis høye de påfølgende dagene. Da måleverdien fortsatt var høy på den andre oppfølgingsprøven 6. august (1400 *E. coli*), ble kommunens smittevernlege varslet for å drøfte eventuell stenging av badeplassen i tilfelle tredje prøve også var uakseptabel høy. Tredje prøve tatt 10. august viste lavt bakterieinnhold (31 *E. coli*), slik at ytterligere tiltak ovenfor badeplassen ikke var nødvendig.

Siden målingene startet i 2004 har Hitrafjæra periodevis blitt utsatt for forurensning, og spesielt antas Sjøskogbekken å bidra til dårlig badevannskvalitet. Tilstandsklasse III – *Dårlig* oppnås i alle prøveår, med unntak av 2004 (tilstandsklasse I – *Utmerket*). Det er behov for å kartlegge nærmere hva som er årsaken til forurensningsproblemene på badeplassen



Figur 5.11. Badeplass: Hitrafjæra

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2004 – 2010. Måleparameter er t.k.b. t.o.m. 2007. E. coli fra 2008.

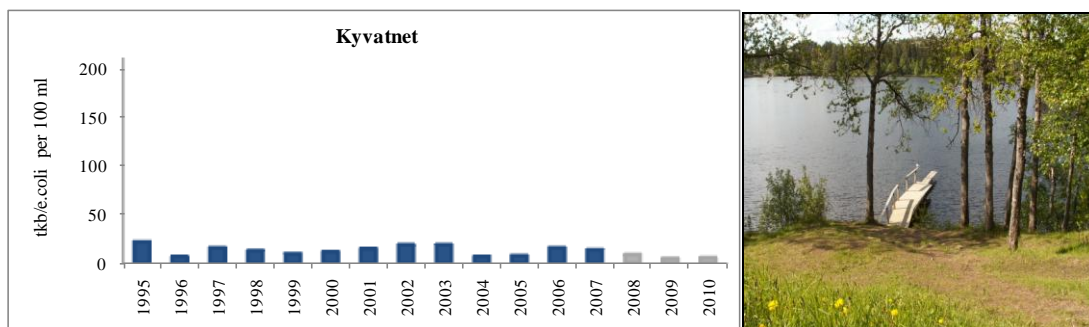
5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann

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. Tømmerholddammen 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 2006-2010.

Badeplass	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010	2005- 2010
	TKB /100ml	TKB /100ml	TKB /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse
Kyvatnet	44	39	21	15	22	I	I	I	I	I	I- (31)
Lianvatnet	202	256	38	166	208	I	II	I	I	I	I- (229)
Haukvatnet	48	88	52	96	62	I	I	I	I	I	I- (84)
Hestsjøen	20	37	14	32	5	I	I	I	I	I	I- (29)
Theisendammen	25	36	47	45	155	I	I	I	I	I	I- (55)
Tømmerholddammen	25	32	8	21	10	I	I	I	I	I	I- (23)
Estenstaddammen	22	75	10	19	12	I	I	I	I	I	I- (19)
Baklidammen	66	18	11	309	23	I	I	I	II	I	I- (37)

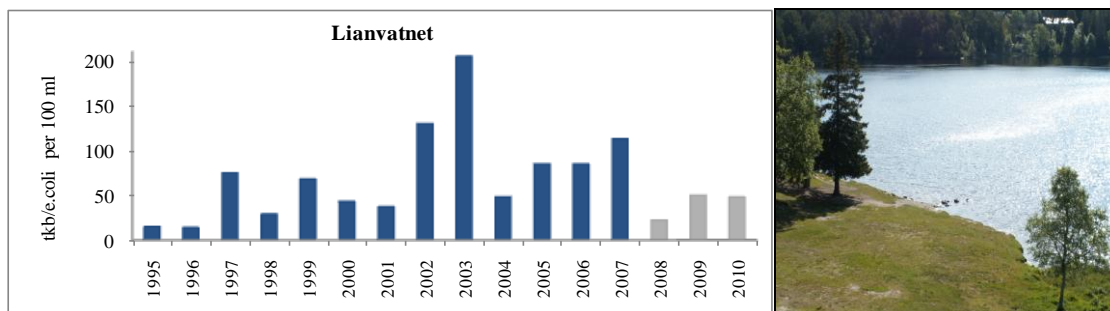
I **Kyvatnet** ble det i 2010 i likhet med tidligere år målt lave og stabile verdier for bakterieinnhold. Middelerdi for året var 6 E. coli per 100 ml og variasjonsbredde 0 – 29 E. coli. Badevannskvaliteten har vært *Utmerket* i alle år det er foretatt målinger (1995-2010).



Figur 5.12. Badeplass: Kyvatnet

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2010. Måleparameter er t.k.b. t.o.m. 2007. E. coli fra 2008.

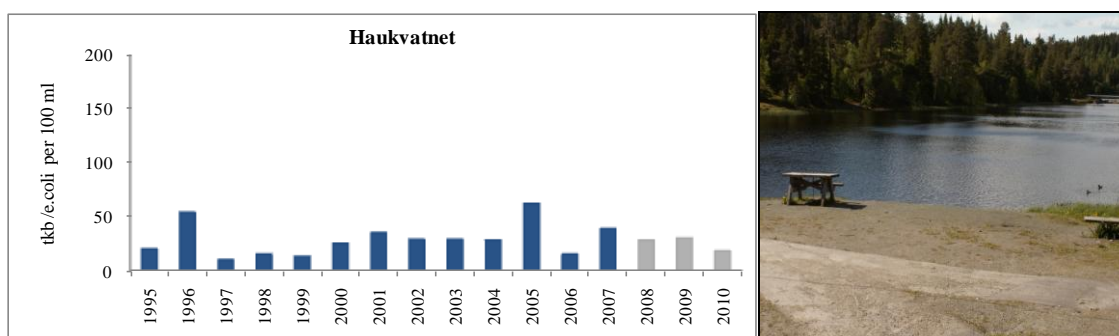
Lianvatnet har over år hatt mer variabel vannkvalitet enn de øvrige badeplassene i ferskvann. I 2010 varierte målingene mellom 0 og 310 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten plasseres i tilstandsklasse I - *Utmerket* i 2010 og samlet for den siste femårsperioden.



Figur 5.13. Badeplass: Lianvatnet

Innhold av tarmbakterier (middelveier) 1995 – 2010. Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. *E. coli* fra 2008.

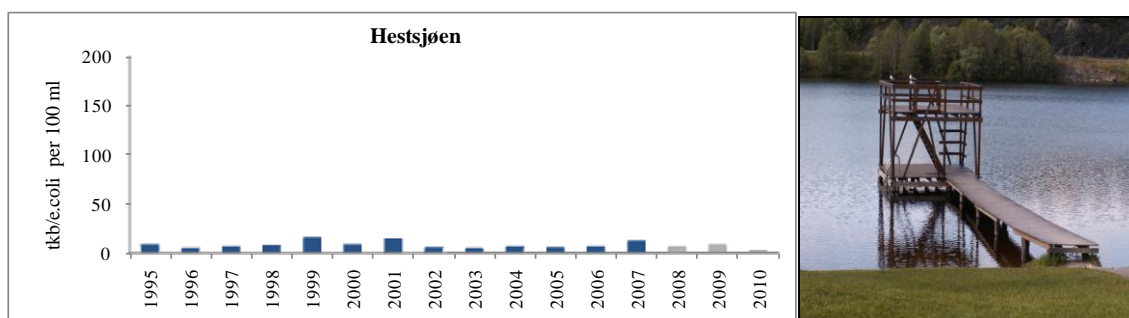
Haukvatnet har hatt stabil og gunstig vannkvalitet i mange år. Middelveier i måleperioden 1995-2010 ligger mellom 10 og 60 tkb/*E. coli* per 100 ml. I 2010 var middelveien 18 *E. coli* per 100 ml og målingene varierte mellom 0 og 71 *E. coli* per 100 ml. Alle år tilsvarer tilstandsklasse *Utmerket*.



Figur 5.14. Badeplass: Haukvatnet

Innhold av tarmbakterier (middelveier) 1995 – 2010. Måleparameter er tkb t.o.m.2007. *E. coli* fra 2008.

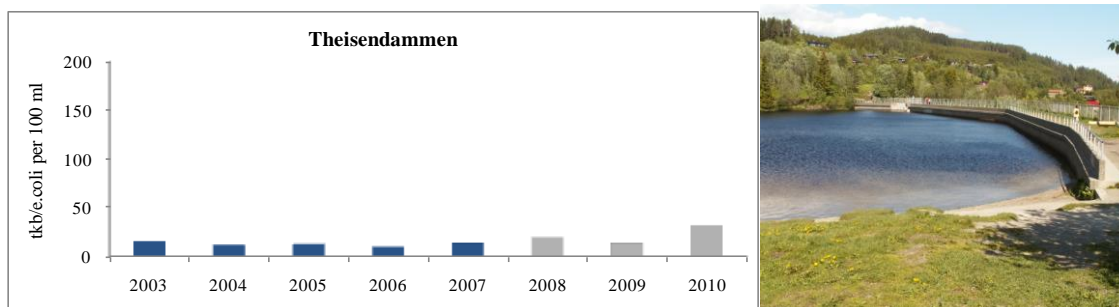
Hestsjøen har svært stabil og lavt bakterieinnhold, og holder *Utmerket* badevannskvalitet. I måleperioden 1995-2010 ligger middelveier for de fleste år lavere enn 10 tkb/*E. coli* per 100 ml, og ingen år har høyere middelveier enn 15. I 2010 var verdiene særdeles lave med middelveien for *E. coli* på kun 2 per 100 ml, og høyeste måling var 5 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.15. Badeplass: Hestsjøen

Innhold av tarmbakterier (middelveier) 1995 – 2010. Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. *E. coli* fra 2008.

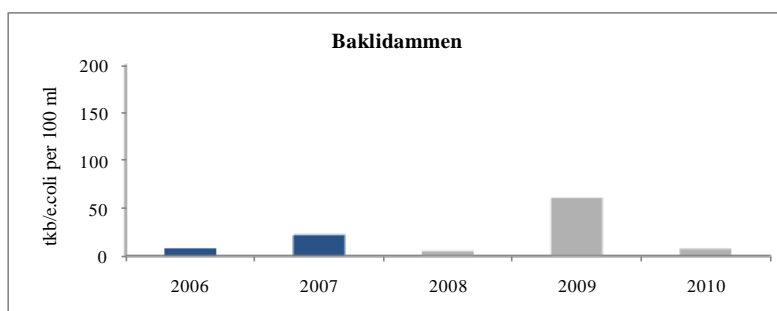
Theisendammen holder *Utmerket* badevannskvalitet. Målingene som startet i 2003 viser at dammen har lave og stabile bakterienivåer, sjelden høyere enn 20 *E. coli* per 100 ml på enkeltmålinger. I 2010 ble det målt en høyere verdi i august (240 *E. coli* per 100 ml).



Figur 5.16. Badeplass: *Theisendammen*

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2003 – 2010. Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. E. coli fra 2008.

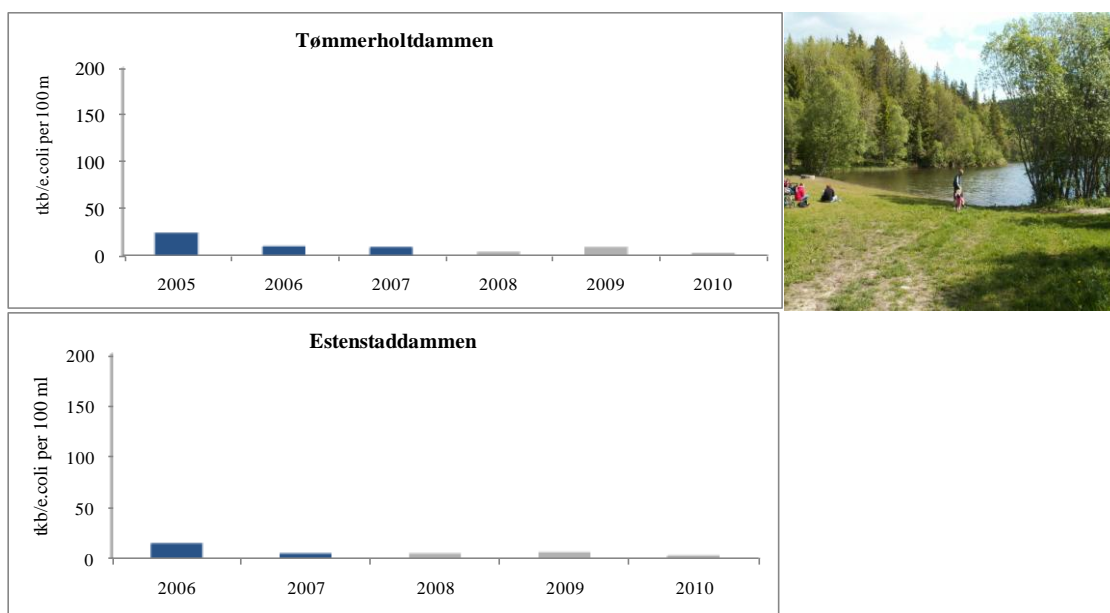
Også i **Baklidammen** er det fra målingene startet i 2006 påvist lave bakterietall, sjelden høyere enn 20 *E. coli* per 100 ml. Unntak er en måling i 2009; 490 *E. coli* per 100 ml. I 2010 viste målingene stabile og lave bakterienivåer. Badevannkvaliteten i 2010 samsvarer med tilstandsklasse *Utmerket*.



Figur 5.17. Badeplass: *Baklidammen*

Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2006 – 2010. Måleparameter er tkb t.o.m.2007. E.coli fra 2008.

Tømmerholtdammen og **Estenstaddammen** har lave nivåer av tarmbakterier og *Utmerket* badevannkvalitet. Alle målinger i 2010 ligger lavere enn 20 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.19. Badeplass: Tømmerholtdammen og Estenstaddammen
Innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2005/6 – 2010. Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. *E. coli* fra 2008.

6 VASSDRAGSOVERVÅKING

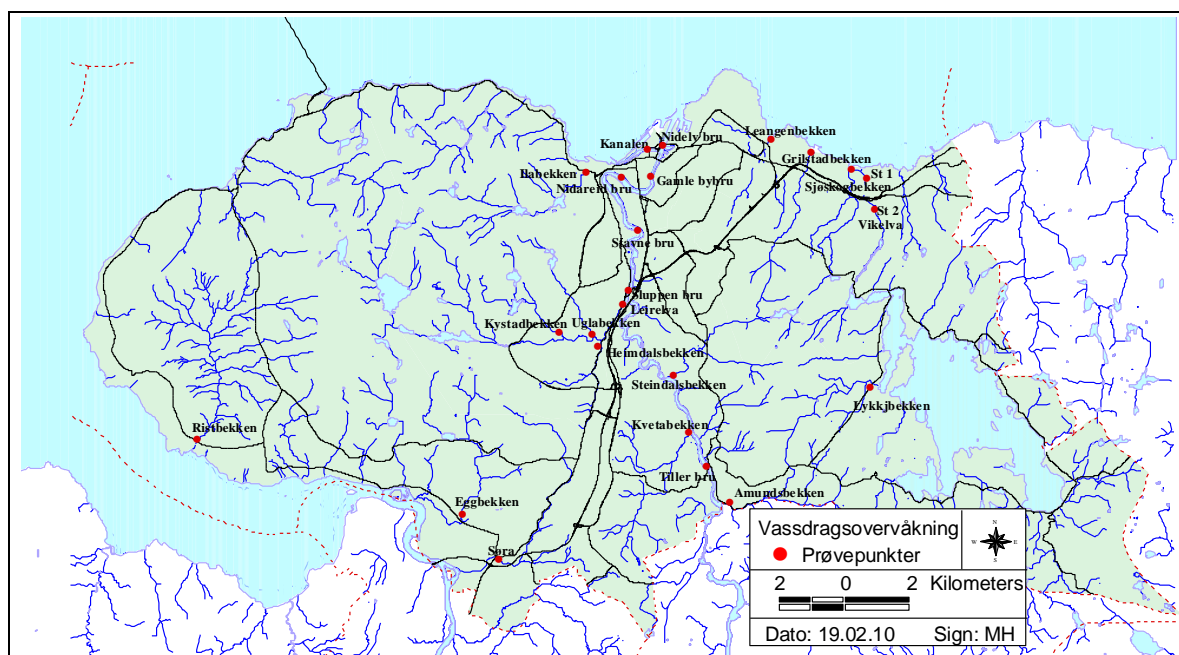
6.1 Prøveomfang og analyser

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

- Nidelva (6 prøvepunkter på strekningen Tiller bru og ned til fjorden. I tillegg prøvepunkt i Kanalen).
- Tilløpsbekker til Nidelva (nedre del av Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken, Steindalsbekken, Kvetabekken, Amundsbekken).
- Bekker som drenerer til Gaula (nedre del av Sørå, Eggbekken, Ristbekken)
- Bekker som drenerer til fjorden øst for byen (nedre del av Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva).
- Bekker som drenerer til fjorden vest for byen (nedre del av Ilabekken).
- Bekker ved Jonsvatnet (nedre del av Lykkjebekken). Andre tilløpsbekker til Jonsvatnet er behandlet under kap. 4.

Vannprøvene er analysert for innhold av tkb og total fosfor. Vannprøvene er analysert ved Analysesenteret i Trondheim. Resultater og vurderinger følger nedenfor.

Biologiske undersøkelser (bunndyr og fisk) er foretatt i utvalgte bekker for å vurdere forurensningsgrad og miljøtilstand i vannmiljøet, jfr. kap. 6.10.



Figur 6.1. Vassdragsovervåking 2010. Oversikt over lokaliteter og prøvepunkter for uttak av vannprøver.

6.2 Lokale miljømål

Det er et mål at Nidelva og de bynære bekkene skal ha god vannkvalitet og god økologisk tilstand. 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 (tab. 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. Direktoratgruppen 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. tab. 6.1). I Lykkjebekken, som er tilløpsbekk til Jonsvatnet, ses miljømål i forhold til forurensningsrisiko for drikkevann (se side 19).

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, jfr. kap. 6.9.

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
Tarmbakterier			
Termotolerante koliforme bakterier (tkb)	Lykkjebekken	< 200 tkb per 100 ml	100 %
	Nidelva	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Ilabekken	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Vikelva	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Øvrige bekker i kommunen	< 1000 tkb per 100 ml	100 %
Næringsalter			
Totalt fosfor (tot P)	Nidelva	< 7 µg/l	100 %
	Lykkjebekken	< 20 µg/l	100 %
	Ilabekken	< 20 µg/l	100 %
	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. 6.10.

6.3 Vannkvalitet i Nidelva

I 2010 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.

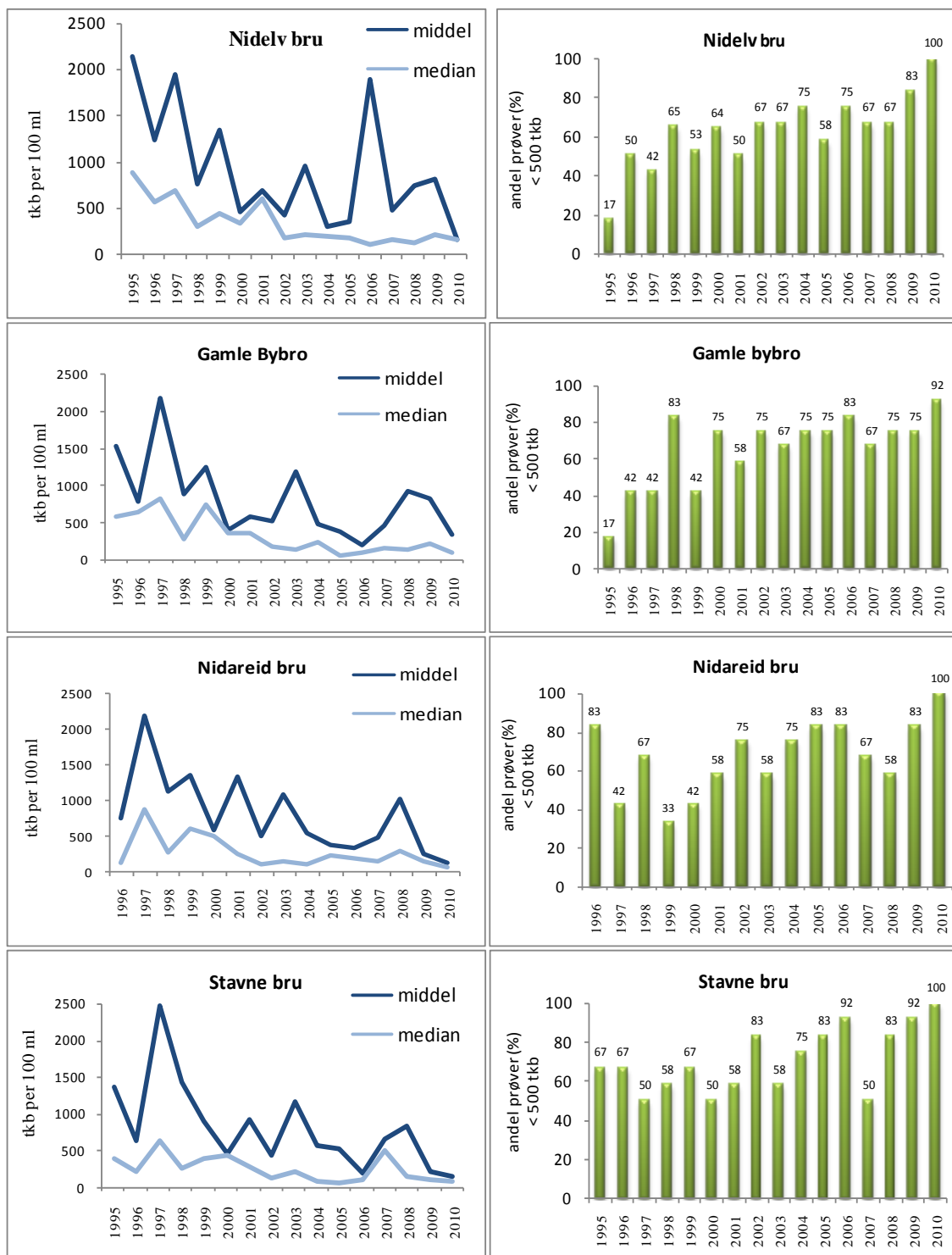
På hvert prøvepunkt i hovedelva er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Fra Kanalen v/Jernbanebrua er det tatt prøver fra to dyp, 1 meter fra bunnen og 0,5 meter fra overflata. Enkeltdata for tkb og total fosfor i 2010 er vist i vedlegg 5.

Innhold av tkb

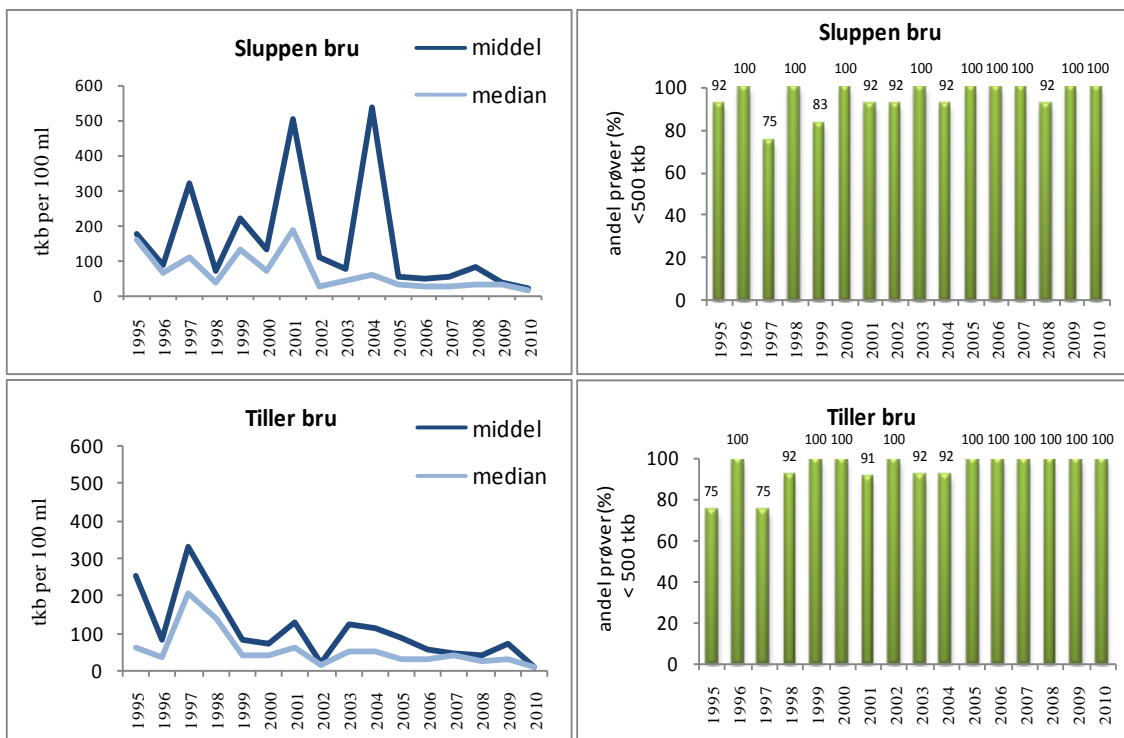
I 2010 ble det målt god og stabil bakteriologisk vannkvalitet i Nidelva. Unntak er en måling ved Gamle bybro i mars med høyt bakterieinnhold (2300 tkb per 100 ml). Årsaken er her ikke kjent. For øvrig lå alle målingene på prøvepunktene på den mest forurensningsutsatte strekningen fra Stavne bru og nedstrøms gjennomgående klart lavere enn miljømålet på 500 tkb per 100 ml. 2010 er således det første året med målinger i perioden 1995-2010 at tilnærmet full måloppnåelse oppnås på denne strekningen. Måledataene i langtidsperioden indikerer en signifikant reduksjon i forurensningstapet (tkb mengde) fra avløpsnett (jfr her analyse foretatt av Sintef; Bruaset m.fl. 2010). Mesteparten av forurensningen til Nidelva kommer under nedbørsperioder, og da spesielt i perioder med overløpsdrift. En stabilisering av vannkvaliteten, som 2010-dataene viser, forutsetter tiltak rundt de store overløpene på strekningen Sluppen – Nidareid. Dette legges nå til grunn i langtidsplanleggingen på avløpssektoren.

Ved Sluppen bru og Tiller bru viste målingene i 2010 svært lave bakterienivåer, henholdsvis årsmiddel på 19 og 9 tkb per 100 ml. Dette er de laveste bakterienivåer som årlig er målt i langtidsperioden 1995-2010. Nivåene har generelt vært lave de siste årene og måloppnåelsen er oppnådd.

I kanalen er overflatevannet påvirket av vann fra Nidelva og enkeltmålinger med høye bakterietall kan forekomme. Naturlig vil de høyeste bakterietallene påvises i overflatevannet. Målingene i 2010 viste her gjennomgående lave bakterietall. Bare en måling var høyere enn 500 tkb per 100 ml ; (540 tkb i september).



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



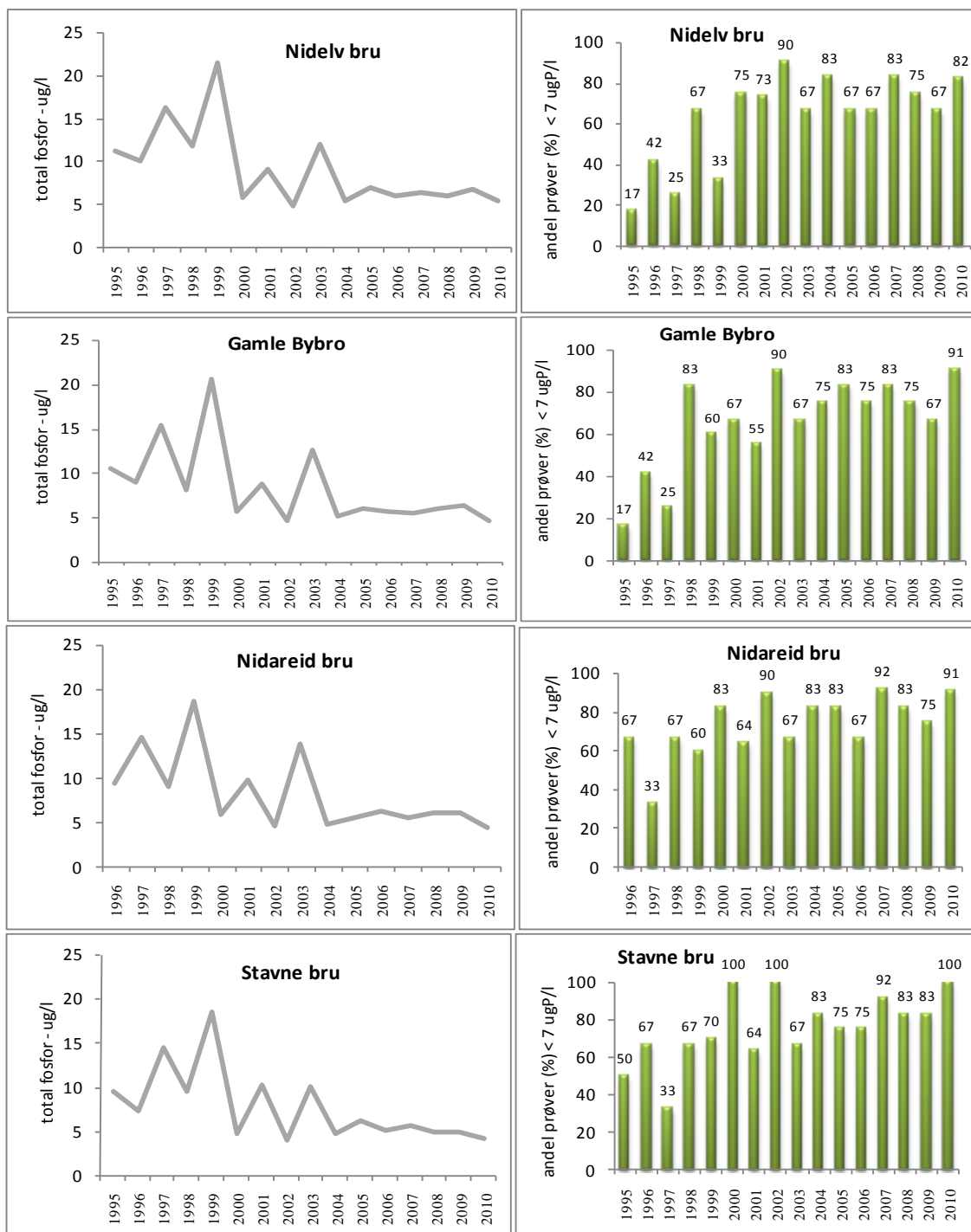
Figur 6.3. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) ved Sluppen og Tiller bru.

Innhold av total fosfor

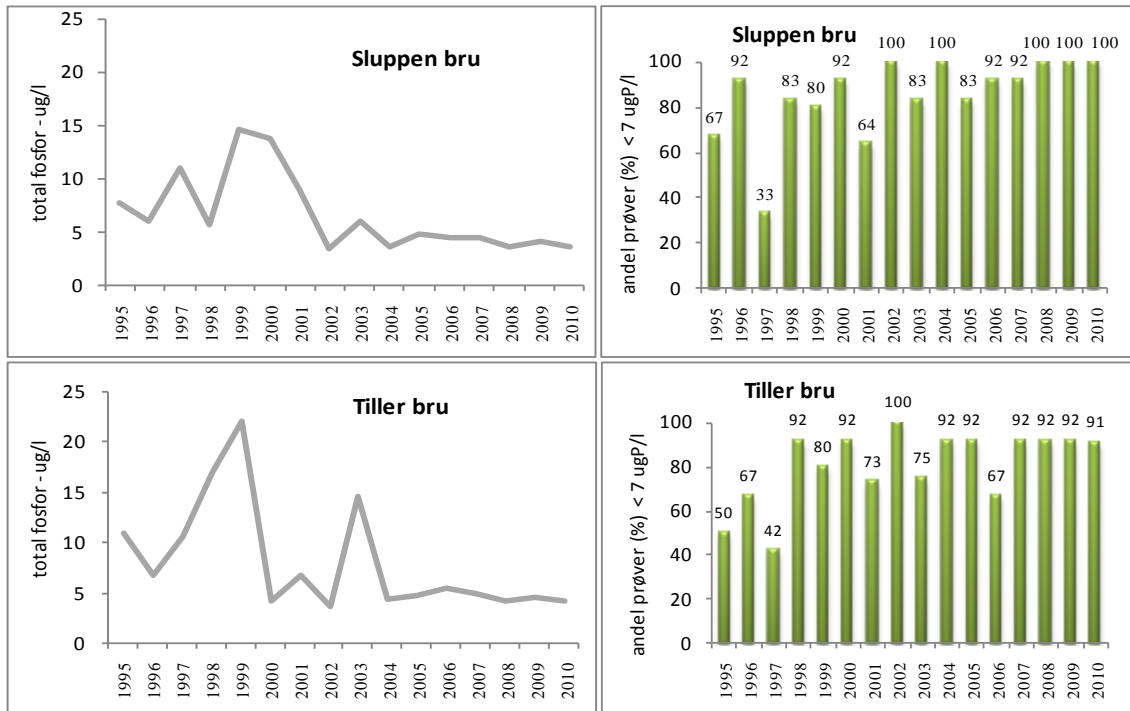
I Nidelva har det skjedd en signifikant reduksjon i fosfornivåene i perioden 1995 – 2010. En tydelig stabilisering av nivåene ses de siste 5 årene med målinger stort sett mellom 3 og 7 $\mu\text{g/l}$. Det samme utviklingsmønster og nivåer kan leses på alle målestasjonene (fig. 6.4). Enkelte målinger kan ligge i overkant av 7 $\mu\text{g/l}$ slik at måloppnåelsen kan variere noe mellom år.

Målingene i 2010 viser stabilt lave verdier. Middelerverdier på målepunktene varierte mellom 3,7 $\mu\text{g/l}$ (Sluppen bru) og 5,4 $\mu\text{g/l}$ (Nidelv bru). Høyeste enkeltmåling var 11,1 $\mu\text{g/l}$ ved Tiller bru målt i april. Måloppnåelsen var gjennomgående høy.

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



Figur 6.4. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru – Stavne bru.



Figur 6.5. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) og måloppnåelse (%) ved Sluppen og Tiller bru.

6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva

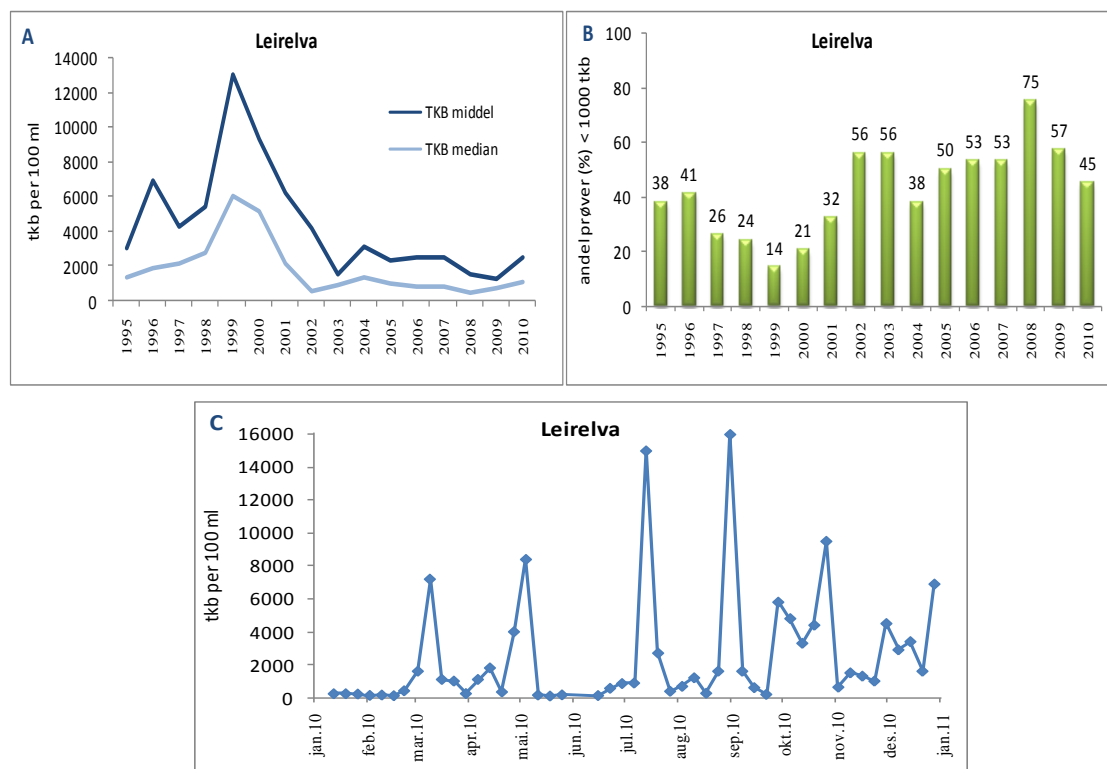
Leirelva

Leirelva er det største sidevassdraget til Nidelva og drenerer store deler av Bymarka. Nedbørfeltets areal er 28 km² (eks. sidebekkene Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken).

I perioden 1995-2010 er det fra etablert målestasjonen ved utløpet av Leirelva årlig tatt ut vannprøver for analyse av tkb og total fosfor. Det er stort sett tatt ukentlige prøver hvert år; ukeblandprøver for total fosfor og stikkprøver for tkb. Enkeltresultater for analysene i 2010 er gitt i vedlegg 6.

Innhold av tkb

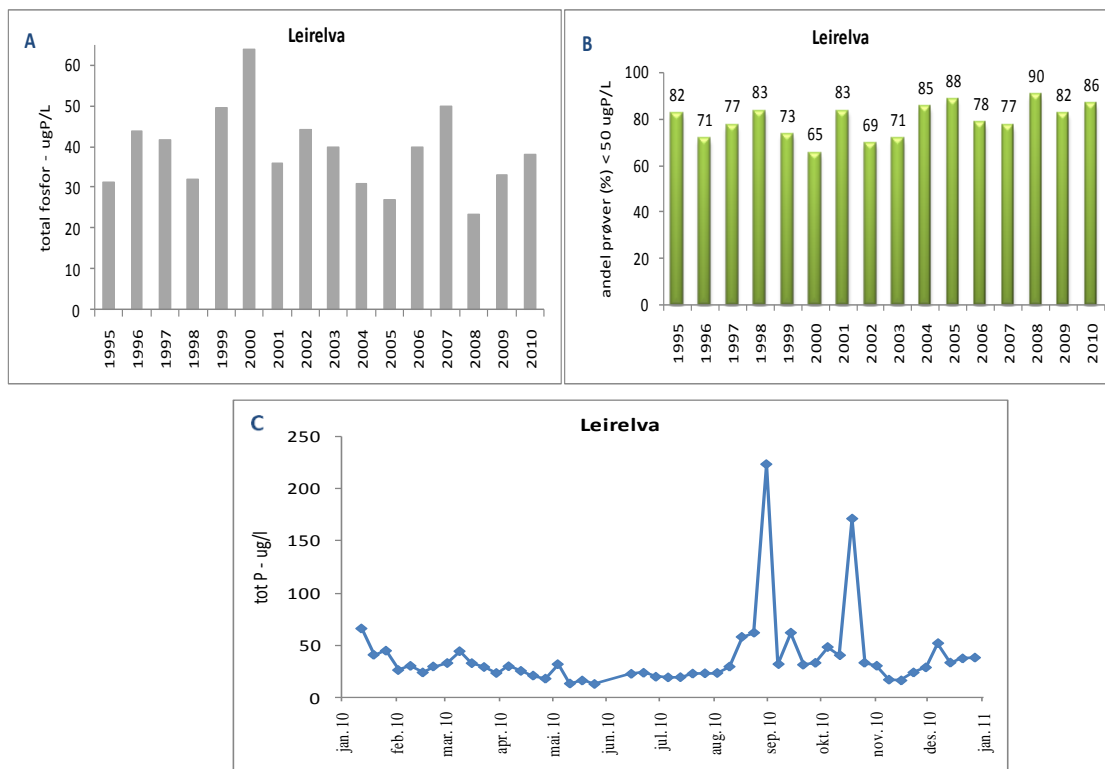
Nedre deler av Leirelva har i mange år vært preget av variabel bakteriologisk vannkvalitet med periodevis høyt bakterieinnhold. Årlig samsvarer vannkvaliteten med dårligste tilstandsklasse V-*Meget dårlig* (jfr. SFT 1997). Målingene tyder likevel på at det har skjedd en reduksjon i forurensningsbelastningen etter 2002 (fig 6.6.A). Beregninger som Sintef (Bruaset m.fl. 2010) har foretatt viser at saneringstiltak som er utført i Leirelvas felt har resultert i mindre tkb utslipp. Men fremdeles er vannkvaliteten ustabil, noe som også målingene i 2010 viser. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) i 2010 var lav med 45 % (fig. 6.6.B). Store variasjoner i bakterieinnhold gjennom året (fig. 4.6 C) viser at sårbarheten i forhold til kloakkfortettinger og feilkoblinger er stor. Høyeste bakterieinnhold ble målt i 13. juli og 31. august med henholdsvis 15000 og 16000 tkb per 100 ml.



Figur 6.6. Bakteriologisk vannkvalitet i nedre del av Leirelva.
A: innhold av tkb (årsmiddel og median) i perioden 1995 -2010.
B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1995-2010.
C: målinger av tkb gjennom året 2010 (ca. ukentlige prøver).

Innhold av total fosfor

Til dels store variasjoner i enkeltmålinger har vært vanlig å måle gjennom årene. Dataene tyder likevel på elva over år har fått redusert fosfortilførslene. Med få unntak måles nå nivåer som ligger nært et antatt bakgrunnsnivå for Leirelva, dvs. 20-50 $\mu\text{g/l}$ avhengig av innhold av leirpartikler i vannfasen. Det er særlig under markerte nedbørsperioder at høye fosfor nivåer er påvist de senere årene. I 2010 var årsmiddel for total fosfor 38 $\mu\text{g/l}$ og måloppnåelsen (prøver $< 50 \mu\text{g/l}$) var 86 %. Et fåtall målinger hadde høyere verdier som antyder markert forurensning. Høyeste verdi ble målt 31. august (223 $\mu\text{g/l}$) i forbindelse med store nedbørsmengder (døgnet nedbør 18,6 mm).



Figur 6.7. Innhold av fosfor (tot P) i nedre del av Leirelva.

A: årsmiddel tot P perioden 1995-2010.

B: prosent måloppnåelse (prøver $< 50 \mu\text{g/l}$) 1995-2010.

C: målinger av tot P gjennom året 2010 (ca. ukentlige prøver)

Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken

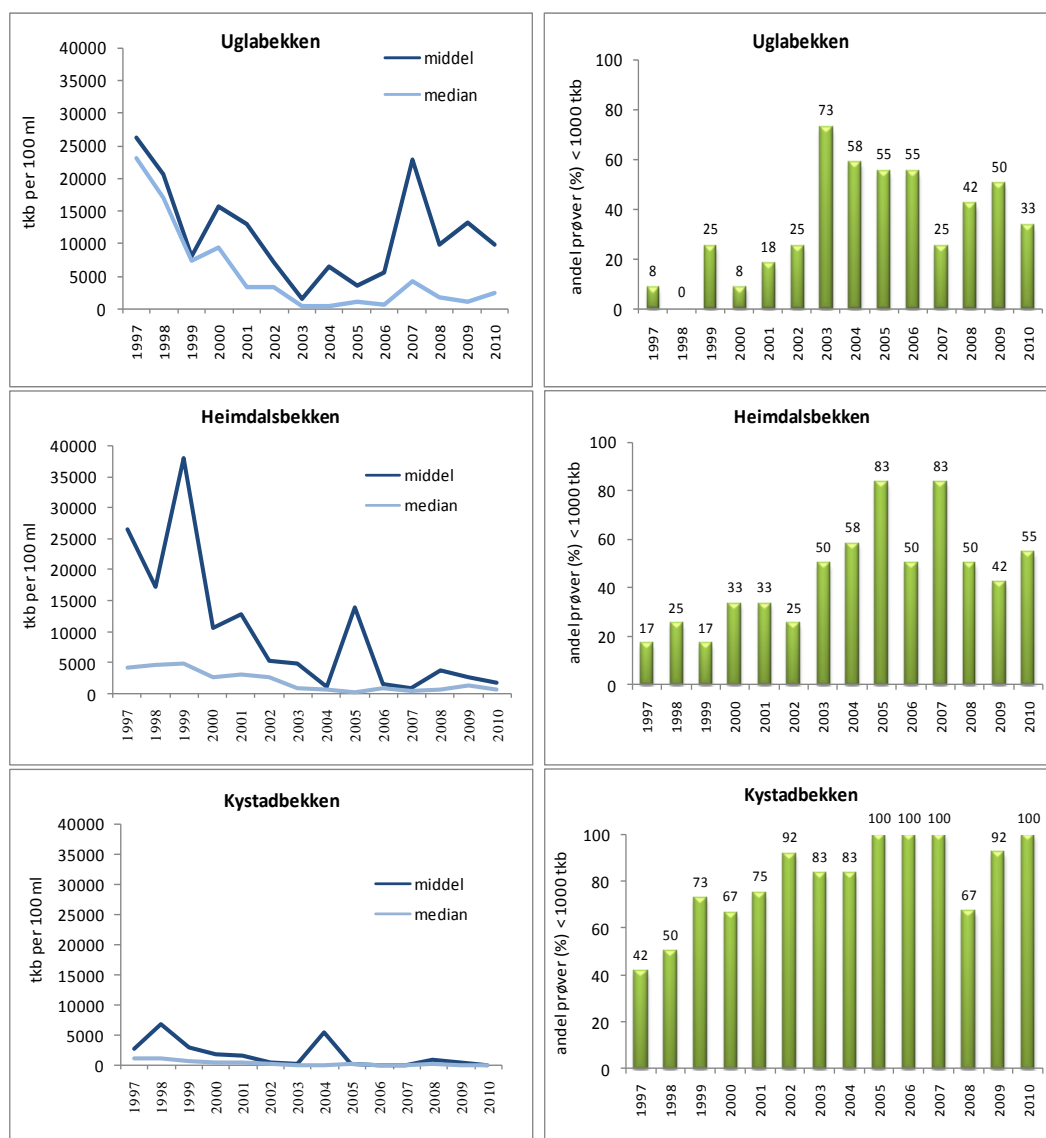
De tre bekkene har omtrent samme størrelse på nedbørfeltene (3,8 - 3,9 km^2) og har samtløp med Leirelva. I hver bekk er det årlig tatt månedlige vannprøver fra og med 1997. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble også innhold av total fosfor analysert. Enkeltresultater i 2010 er gitt i vedlegg 7.

Innhold av tkb

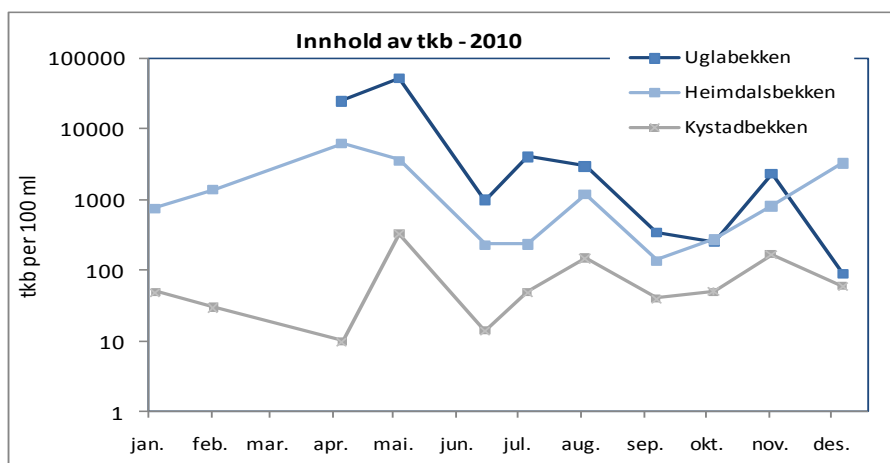
Den bakteriologiske vannkvaliteten i Uglabekken har vært meget dårlig i mange år. En bedring i vannkvaliteten ble registrert fram til 2003, men målingene i årene etter har vist at bekkens sliter med å oppnå stabil vannkvalitet som følge av overløpsepisoder og forettinger i feltet. Målingene i 2010 viste også svært variable bakterienivåer gjennom året, fra 90 til 53000 tkb per 100 ml. Dårligste vannkvalitet ble målt i mai, og skyldtes nedbøroverrenning både i overløp og felleskummer. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var lav, 33 %. Det ble ikke tatt ut vannprøver i januar, februar og mars på grunn av bunnfrosset bekkeløp. Omfattende tiltak for å redusere forurensningen fra avløpsnett til Uglabekken er nå satt i gang. Det er derfor håp om få en renere bekk forhåpentligvis i løpet av 2011/12.

Heimdalsbekken har periodevis meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Målingene de siste årene viser likevel at tiltak på avløpsnettet har hatt positiv effekt på vannkvaliteten. Tkb nivåene har blitt mer stabile og ekstremverdier har blitt sjeldnere. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) er fremdeles for dårlig og variabel; i 2010 på samme nivå som i Uglabekken med 33 %. Målingene i 2010 varierte mellom 140 og 6200 tkb per 100 ml og ligger innenfor den variasjonen som er målt i bekken de siste 4-5 årene.

Bakterieinnholdet i Kystadbekken ligger klart lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Det har vært en positiv utvikling og stabilisering av nivåene de siste årene, og bare unntaksvis måles bakterieinnhold som tyder på forurensningslekkasje. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) er tilnærmet oppnådd. I 2010 ble det målt lave bakterienivåer; årsmiddel på 87 tkb per 100 ml og variasjon fra 10 til 330 tkb per 100 ml.



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



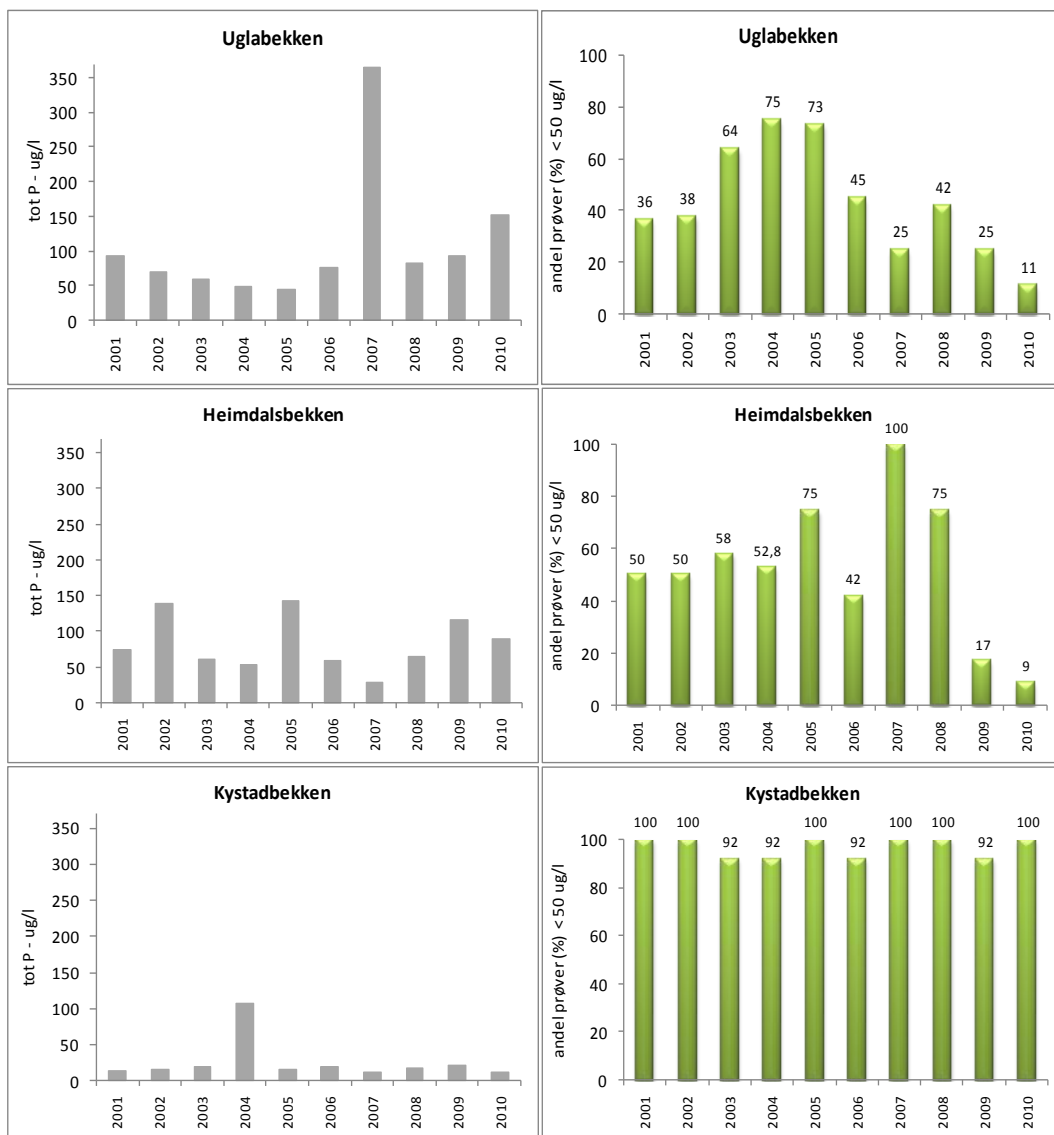
Figur 6.9. Målinger av tkb i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken 2010 (månedlige prøver).

Innhold av total fosfor

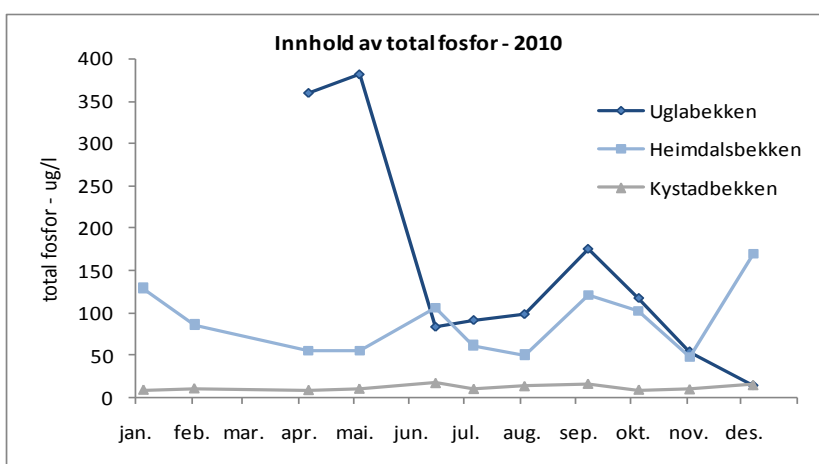
Fosfornivået i Uglabekken er variabelt og periodevis høyt. Målingene i 2007 var i så måte et spesielt år med tidvis utlekking av svært forurenset vann (fig 6.10). Men også målingene i 2010 viser betydelig tilførsler av fosfor. Middelerdi var på 152 $\mu\text{g/l}$, noe som er klart høyere enn øvrige år med unntak av 2007. Målingene i april og mai var svært høye med verdier på henholdsvis 359 og 381 $\mu\text{g/l}$. Måloppnåelsen (prøver < 50 $\mu\text{g/l}$) i 2010 var lav, bare 11 %. Dette er det laveste som er oppnådd i undersøkelsesperioden 2001-2010. Som for tarmbakterier forventes en bedring i vannkvaliteten som respons på tiltak på avløpsnettet som nå skal gjennomføres.

Heimdalsbekken preges også av til dels store variasjoner i fosforinnholdet. Måloppnåelsen har gått drastisk ned de siste to årene og var i 2010 på det laveste nivå som er målt i bekken, bare 9 %. Fosforinnholdet varierte mellom 48 og 169 $\mu\text{g/l}$ med middelerdi 90 $\mu\text{g/l}$. Målingene viser med all tydelighet at Heimdalsbekken fremdeles mottar høy forureningsbelastning av fosfor.

Fosfornivåene i Kystadbekken har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og måloppnåelsen er oppnådd i bekken. Målingene i 2010 varierte mellom 9 og 17 $\mu\text{g/l}$ med årsmiddel 12 $\mu\text{g/l}$. Sannsynligvis representerer disse verdiene de laveste fosfornivåer vi kan forvente å måle i denne type bekk.



Figur 6.10. Innhold av total fosfor (årsmiddel) og prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l).



Figur 6.11. Målinger av total fosfor i Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken 2010 (månedlige prøver).

Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken

Bekkene 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 km².
- Kvetabekken kommer inn like før Sintef-anlegget ved Tiller. Bekken drenerer deler av Heimdalsmyra og nedbørfeltet er på 11,7 km².
- Amundsbekken drenerer områdene rundt Bratsberg og sørøst for Jonsvatnet. Nedbørfeltets areal er 8,4 km² (deler av feltet ligger i Klæbu kommune). Bekken munner ut i Nidelva noen hundre meter nedenfor Nordsetfossen.

Bekkene ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009 og det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. Enkeltresultater i 2010 er gitt i vedlegg 7.

Innhold av tkb

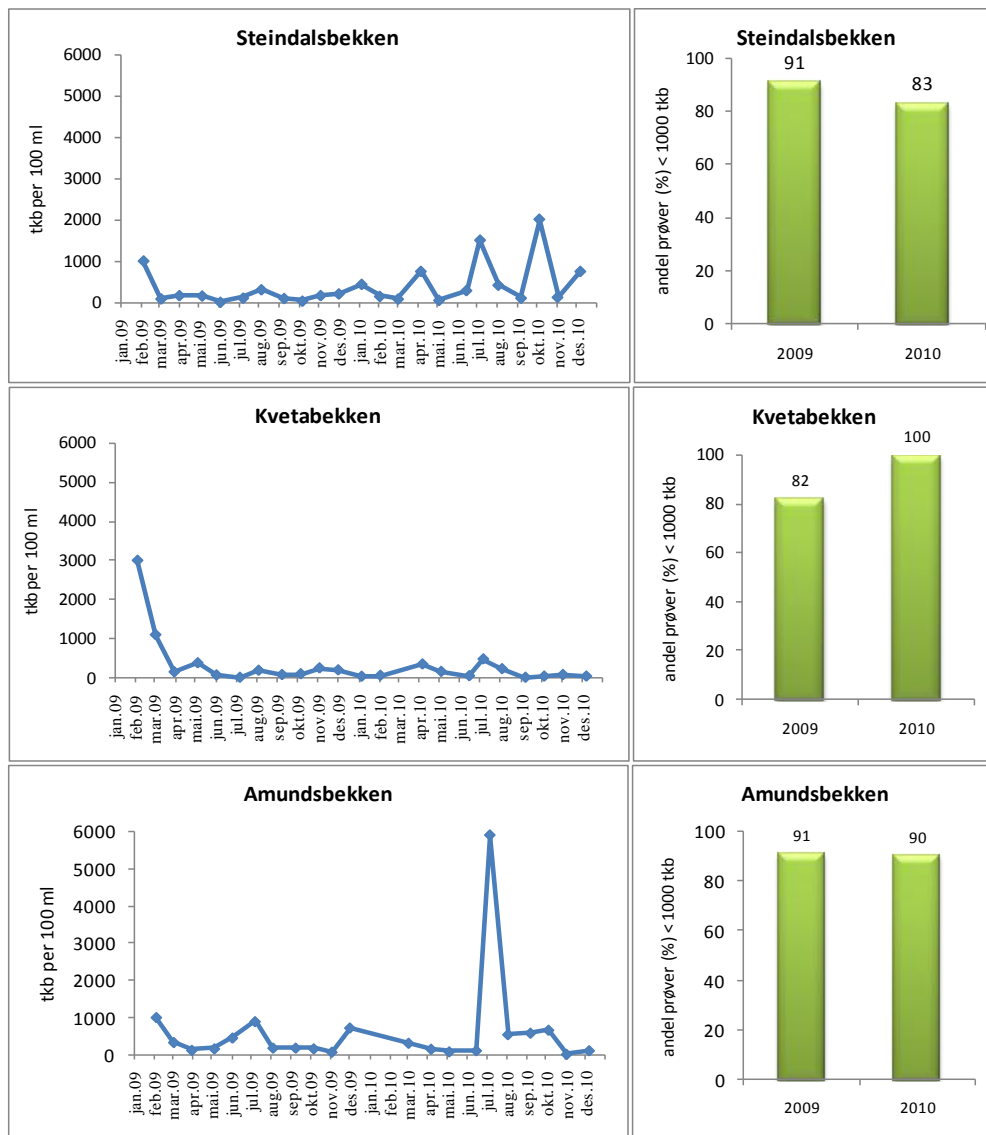
Målingene i 2009 og 2010 viser at bakterienivåene i alle tre bekkene stort sett ligger på et tilfredsstillende nivå, og måloppnåelsen er høy; 80-100 % (fig. 6.12). Periodevis vil likevel bekkene kunne motta økte tilførsler av bakterier, særlig i forbindelse med nedbørsperioder. I 2010 ble det påvist høyt bakterietall i juliprøven i Amundsbekken med 5900 tkb per 100 ml. I Steindalsbekken viste målingene i juli og oktober henholdsvis 1500 og 2000 tkb per 100 ml. I Kvetabekken ble det i 2010 ikke målt slike episoder og alle målingene lå lavere enn 500 tkb per 100 ml.

Innhold av total fosfor

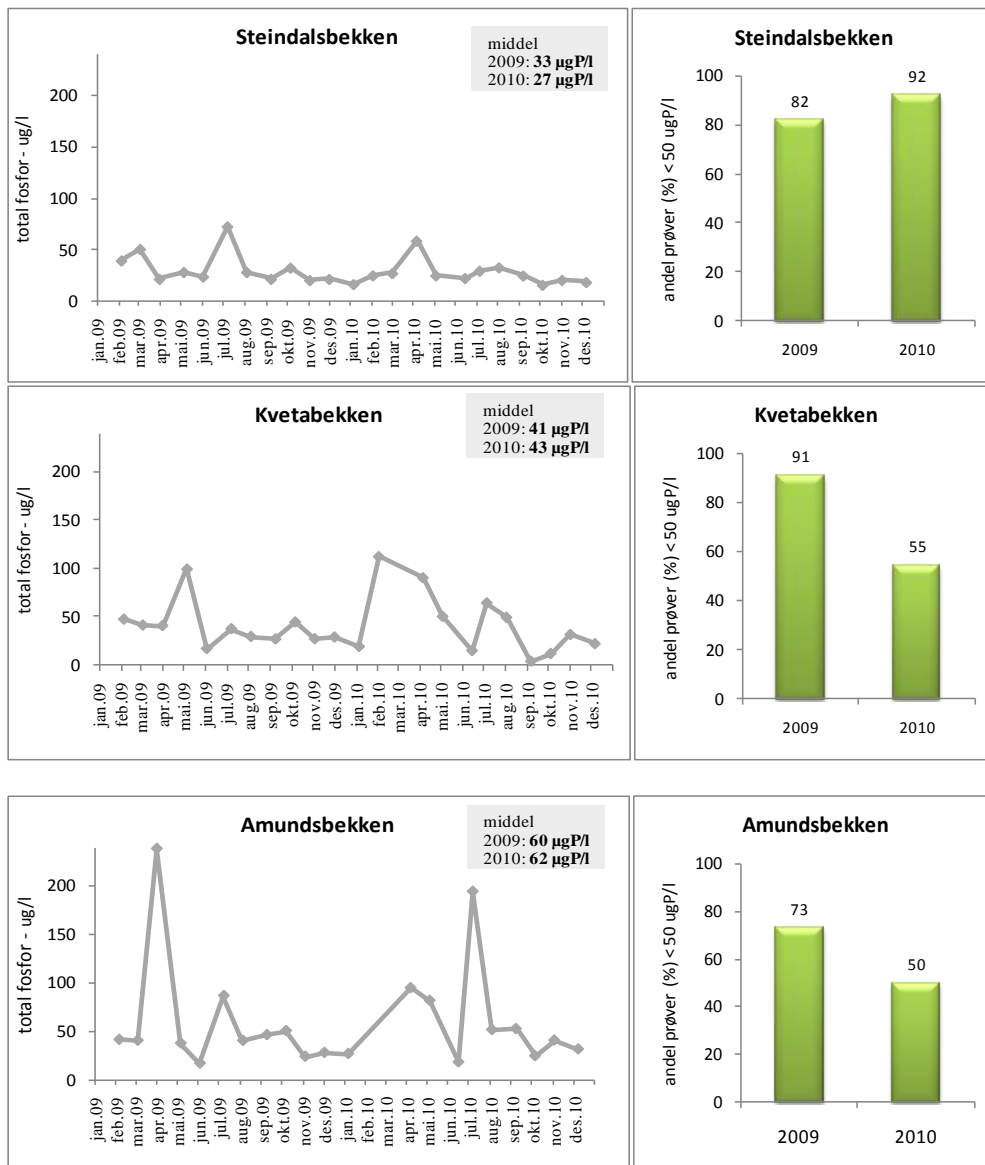
Fosfornivåene i Amundsbekken er variable, og både i 2009 og 2010 ble det målt verdier på omkring 200 µg/l eller høyere (fig. 6.13). Årsmiddel ligger omkring 60 µg/l. Dette viser at bekken periodevis mottar betydelig fosfortilførsler og har avgjort et eutrofieringsproblem. Måloppnåelsen i 2010 var 50 %.

I Kvetabekken måles også variable og til dels høye fosfornivåer, men noe lavere nivåer enn Amundsbekken. Verdier omkring 100 µg/l ble målt både i 2009 og 2010. Årsmiddel ligger omkring 40 µg/l. Måloppnåelsen i 2010 var 55 %.

Fosfornivåene i Steindalsbekken ligger klart lavere enn de to andre bekkene. Måloppnåelsen er høy; 92 % i 2010. Årsmiddel på omkring 30 µg/l indikerer et fosforinnhold tilsvarende et forventet bakgrunnsnivå for bekken. En noe høy måling i juli 2009 på 73 µg/l viser likevel at også Steindalsbekken periodevis kan få økte tilførsler av fosfor. Høyeste måling i 2010 var 59 µg/l.



Figur 6.12. Innhold av tkb og måloppnåelse i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken i 2009 og 2010.



Figur 6.13. Innhold av total fosfor og måloppnåelse i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken i 2009 og 2010.

6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula

Søra

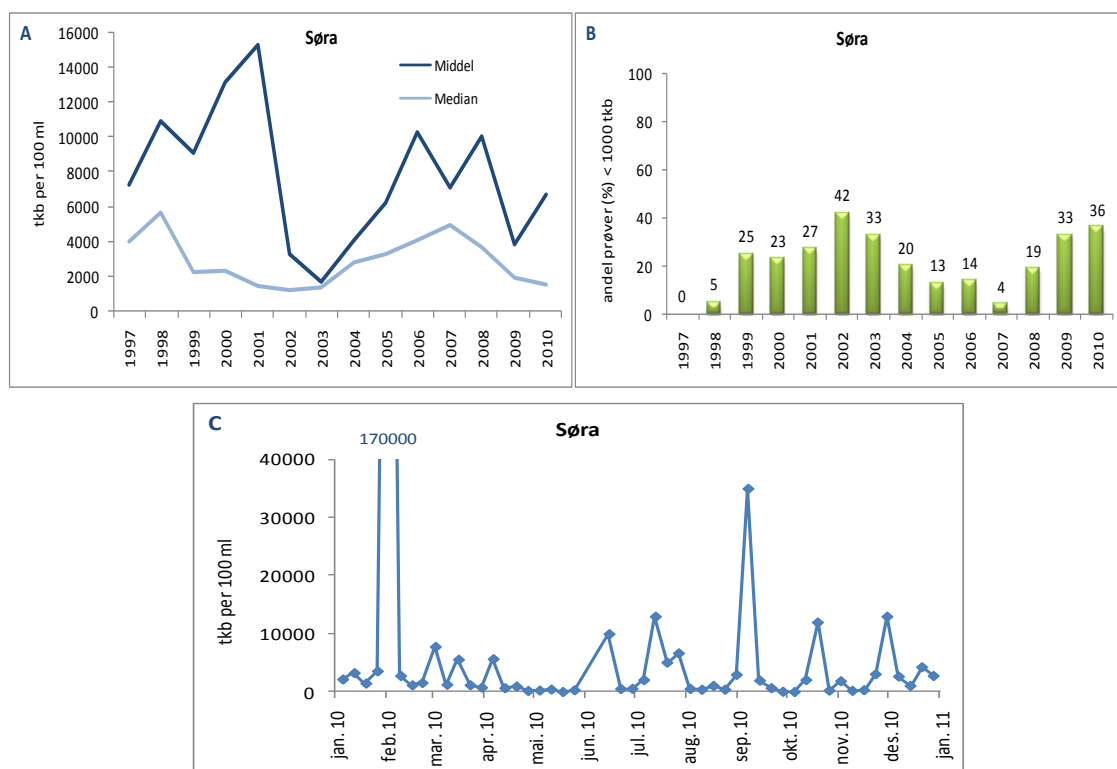
Søra har et nedbørfelt på 10,2 km². Vassdraget starter fra myrområdet rundt Søbstadmyra, ovenfor Huseby skistadion og renner via tettbebyggelsen på Heimdal og sørover forbi Klett til utløp i Gaula.

I perioden 1997-2010 er det årlig tatt ut vannprøver i nedre del av Søra ved Klett for analyse av tkb og total fosfor. Det er stort sett tatt ukentlige prøver hvert år. Enkeltresultater for analysene i 2010 er gitt i vedlegg 8. Analyser for total fosfor er basert på ukeblandprøver og for tkb stikkprøver.

Innhold av tkb

Søra mottar betydelig kloakkforurensning og det kan forekomme meget høye bakterienivåer. Det registreres årlig store variasjoner i målingene, noe som i hovedsak styres av ulikheter i nedbørsforhold med påfølgende forfettinger og overrenning på avløpsnett. Det er derfor vanskelig å tolke dataene om det har vært noen merkbare endringer i forurensningssituasjonen over år. I alle år i måleperioden 1997-2010 karakteriseres den bakteriologiske vannkvaliteten som *Meget Dårlig* (jfr. SFT 1997). Måloppnåelsen er gjennomgående lav; fra 0 til 42 % i måleperioden.

Målingene i 2010 ligger innenfor nivåer som er målt tidligere år. Svært høyt bakterieinnhold ble målt i begynnelsen av februar med 170 000 tkb per 100 ml. Lite nedbør i denne perioden tyder på at det har vært utlekking av kloakk. For øvrig hadde vel 10 % av prøvene bakterienivåer høyere enn 10 000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen i 2010 var 36 %.



Figur 6.14. Søra.

A: innhold av tkb (årsmiddel og median) i perioden 1997 -2010

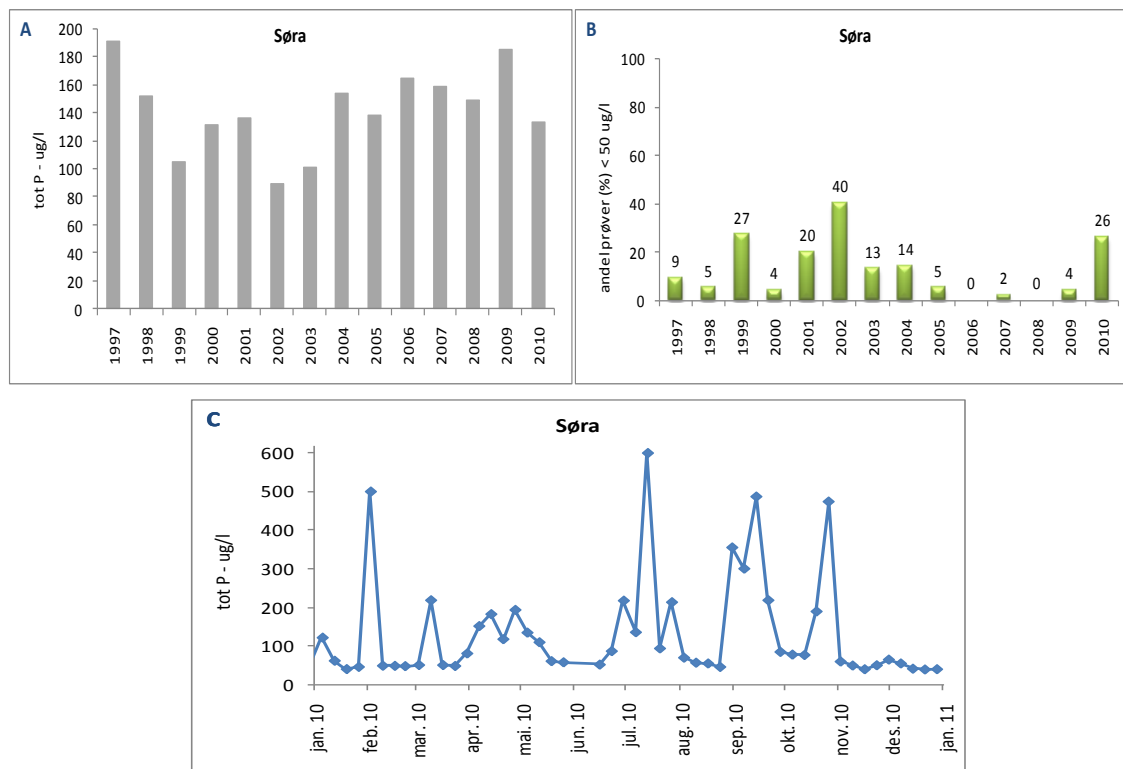
B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1997-2010

C: målinger av tkb gjennom året 2010 (ca. ukentlige prøver).

Innhold av total fosfor

Søra har stor belastning av næringssalter og er utsatt for et betydelig eutrofieringsproblem. Årsmidler for total fosfor har i perioden 1997-2010 variert mellom 90 og 190 $\mu\text{g/l}$, og årlig måloppnåelse er gjennomgående lav. Enkeltmålinger med svært høye fosfornivåer forekommer hvert år og nivåer $> 500 \mu\text{g/l}$ har blitt målt de senere år.

I 2010 var årsmiddel 133 $\mu\text{g/l}$, og måloppnåelse 26 %. Omkring 40 % av målingene viste høyere nivåer enn 100 $\mu\text{g/l}$. Fire målinger skilte seg ut som svært høye; fra 474 $\mu\text{g/l}$ til 600 $\mu\text{g/l}$.



Figur 6.15. Søra.

A: årsmiddel tot P perioden 1997-2010.

B: prosent måloppnåelse (prøver $< 50 \mu\text{g/l}$) 1997-2010.

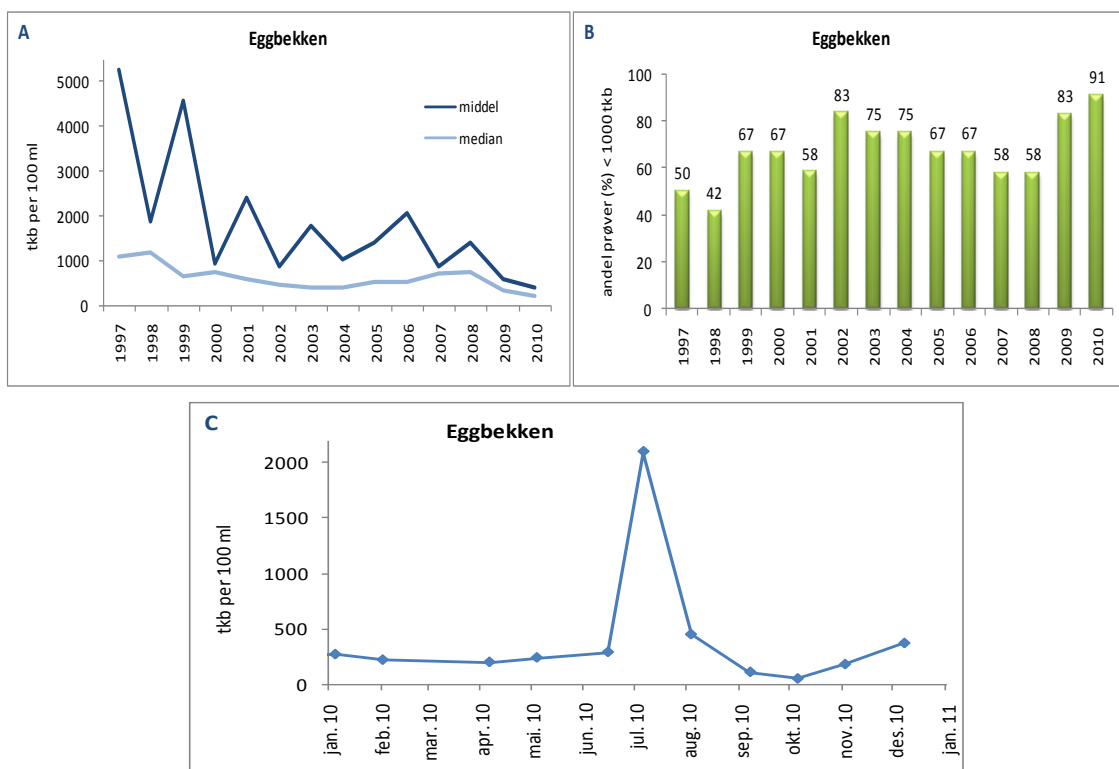
C: målinger av tot P gjennom året 2010 (ca. ukentlige prøver).

Eggbekken

Eggbekken har et nedbørsfelt på 14,4 km² 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 2010 er vist i vedlegg 7.

Innhold av tkb

I Eggbekken tyder målingene på en bedring i den bakteriologiske vannkvaliteten de siste årene. Særlig viser dataene fra 2009 og 2010 denne tendensen. Måloppnåelsen i 2010 var høy; 91 %. Bakterienivåene i 2010 var jevnt over lave (< 500 tkb per 100 ml). Unntak er en måling i juli på 2100 tkb per 100 ml. Det var en markert nedbørsperiode på prøvetakingstidspunktet. Dette viser at bekken fremdeles har en risiko for økte bakterietilførsler under perioder med nedbør.



Figur 6.16. Eggbekken.

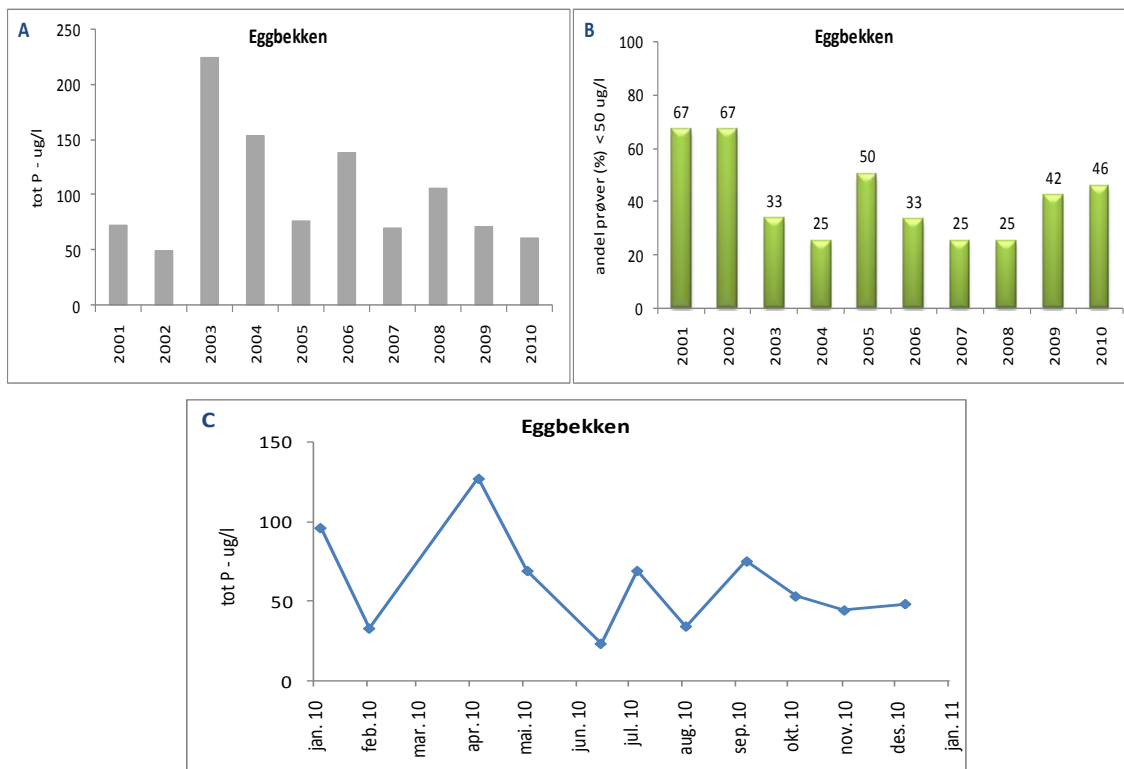
A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 1997-2010.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1997-2010.

C: målinger av tkb gjennom året 2010.

Innhold av total fosfor

Fosfornivået i Eggbekken er fremdeles variabelt og periodevis høye verdier viser at bekken har et eutrofieringsproblem. I 2010 varierte nivåene mellom 23 og 127 $\mu\text{g/l}$, og skiller seg dermed ikke vesentlig ut fra det som er målt tidligere år. Måloppnåelsen (prøver $< 50 \mu\text{gP/l}$) har vært lav i mange år; i 2010 46 %.



Figur 6.17. Eggbekken.

A: årsmiddel tot P perioden 2001-2010.

B: prosent måloppnåelse (prøver $< 50 \mu\text{g/l}$) 2001-2010.

C: målinger av total fosfor gjennom året 2010.

Ristbekken

Ristbekken er det største vassdraget på Byneshalvøya. Nedbørfeltets areal er 27,9 km². Sidebekker kommer fra myrområder (Hangerslettmyra) på vestsiden, og fra Bymarka på østsiden av hovedvassdraget.

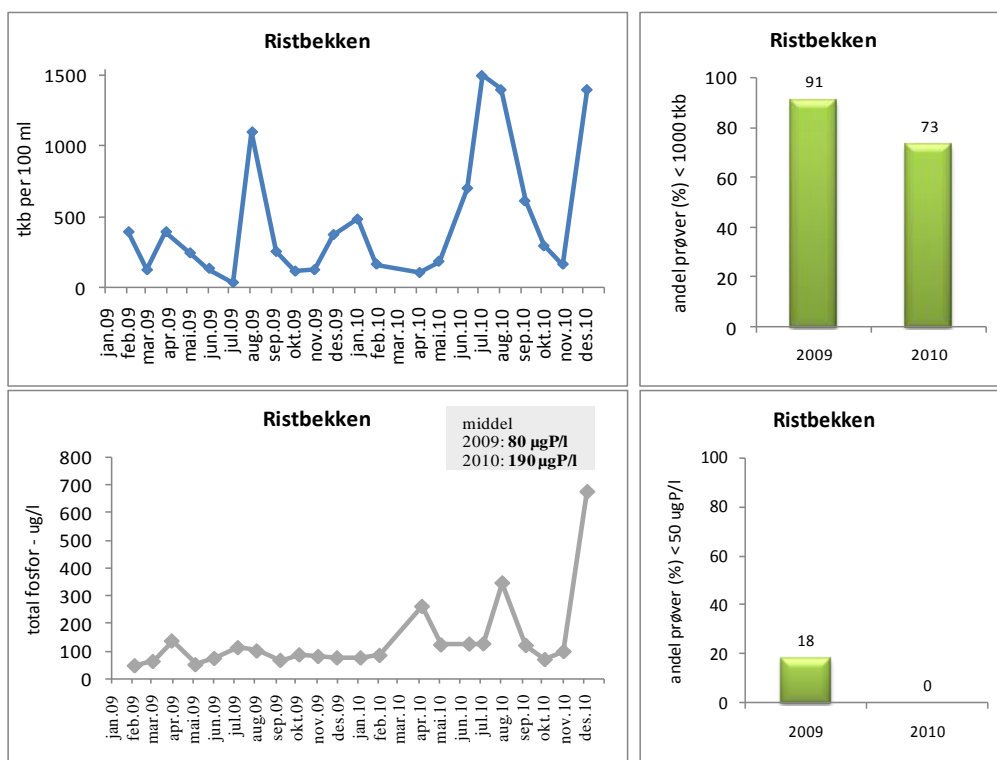
Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009 og det tas månedlige prøver i nedre del (v/Mølla) for analyse av tkb og total fosfor. Enkeltresultater i 2010 er gitt i vedlegg 7.

Innhold av tkb

Ristbekken mottar periodevis bakteriell forurensning (fig.6.18 øverst). Måloppnåelsen er likevel relativt høy; 91 % i 2009 og 73 % i 2010. Stort sett måles akseptable bakterienivåer, men verdier omkring 1500 tkb per 100 ml er målt under nedbørsperioder i 2010.

Innhold av total fosfor

Fosfornivåene i 2010 var svært variable; fra 68 – 675 µg/l. Årsmiddel var 190 µg/l og ingen målinger var lavere enn 50 µg/l, dvs. 0 % måloppnåelse. 8 av 11 målinger lå omkring 100 µg/l eller betydelig høyere. Målingene i 2010 forsterker antagelsen om at Ristbekken har et betydelig eutrofieringsproblem, og at landbruksavrenning er en stor utfordring.



Figur 6.18. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ristbekken 2009 og 2010.

6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Leangenbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken

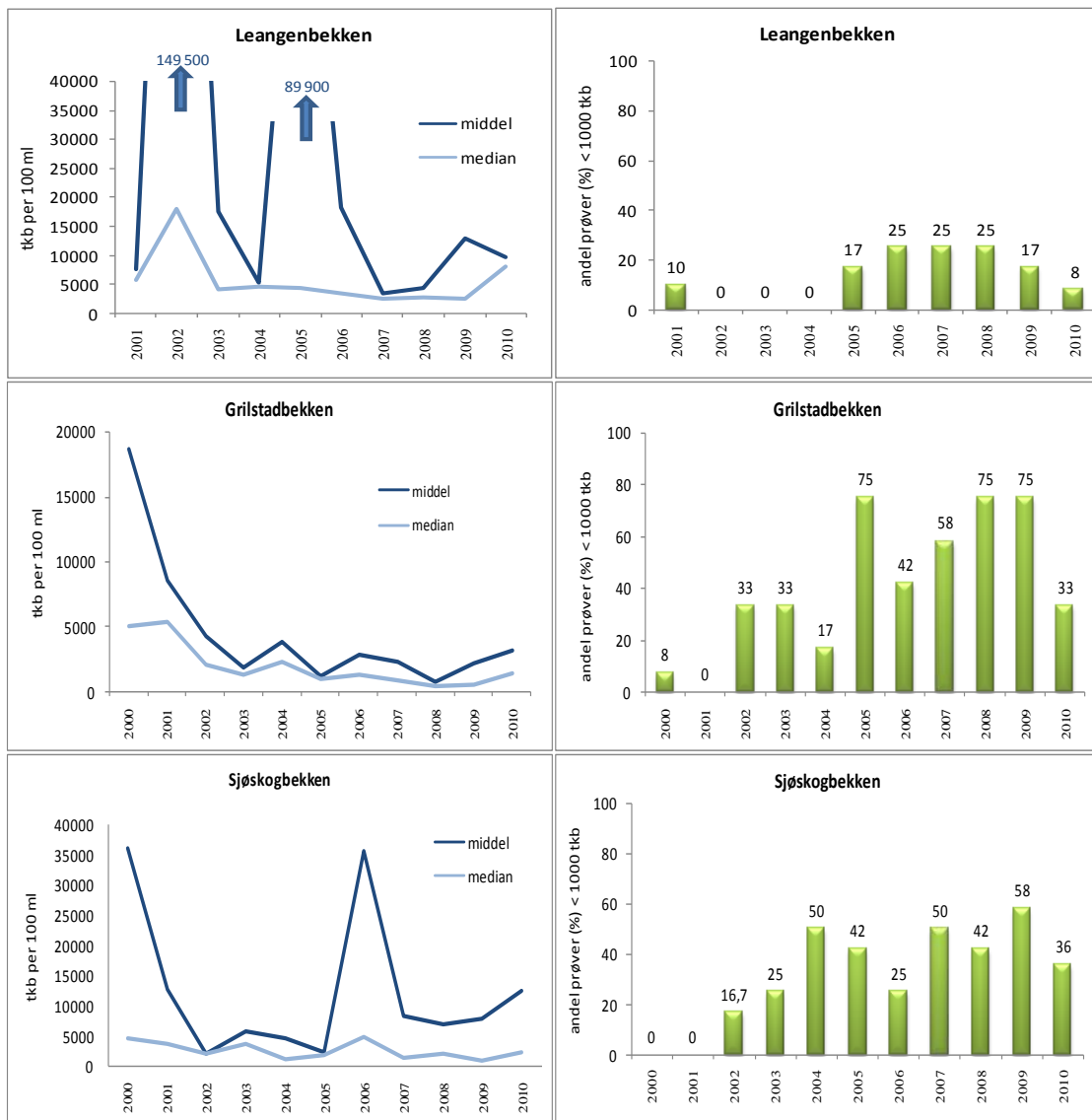
De tre bekkene drenerer til fjorden og plasserer seg i angitte rekkefølge øst for Ladehalvøya mot Ranheim. Nedbørfeltene størrelse er følgende; Leangenbekken 2,9 km², Grilstadbekken 7,7 km² og Sjøskogbekken 5,1 km².

Måling av bakterie- (tkb) og fosforinnhold i bekkene startet i 2000/2001 og er basert på månedlige stikkprøver. Enkeltresultater i 2010 er gitt i vedlegg 7.

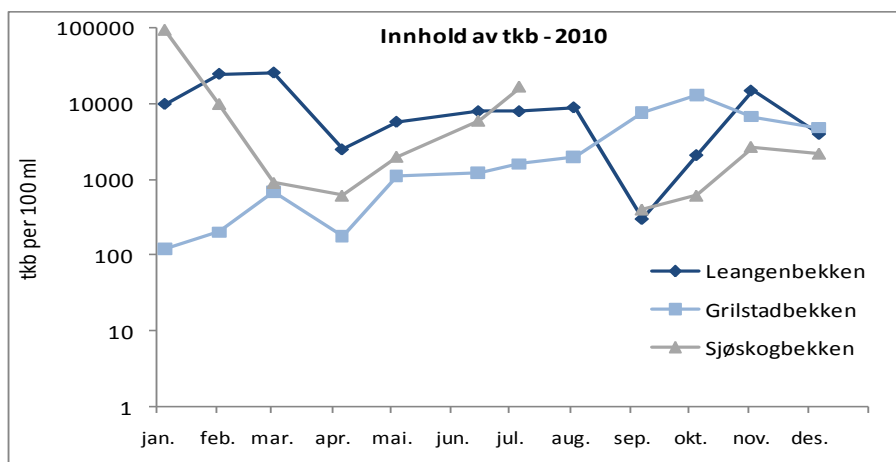
Innhold av tkb

Leangenbekken og Sjøskogbekken er spesielt utsatt for forurensningsepisoder og den bakteriologiske vannkvaliteten i de to bekkene er meget dårlig. Tkb innholdet påvirkes her i stor grad av nedbørsforhold. Fortettinger og overrenning på avløpsnett er et stort problem for Leangenbekken, mens Sjøskogbekken mottar betydelig forurensning fra landbruksvirksomhet i feltet. Årlig måles det store variasjoner i tkb innhold både i Leangenbekken og Sjøskogbekken. Dette ble også målt i 2010 (fig. 6.20 og vedlegg 6). Måloppnåelsen er generelt lav, særlig i Leangenbekken med bare 8 % i 2010. Måloppnåelsen er gjennomgående noe bedre i Sjøskogbekken; i 2010 på 36 %.

I Grilstadbekken har forbedringstiltak på avløpsnett gitt forhåpninger om bedre vannkvalitet. Målingene utover 2000-tallet bekrefter at det har vært en merkbar reduksjon i forurensningsbelastningen, og en markert økning i måloppnåelsen opptil 75 % er påvist. Måloppnåelsen i 2010 var imidlertid dårlig med bare 33 %. Det ble målt stor variasjon i bakterieinnholdet over året, fra 120 opptil 13 000 tkb per 100 ml. Dette viser at bekken fremdeles er utsatt for periodevis kloakkutlekking.



Figur 6.19. Innhold av tkb (årsmiddel og median) og prosent måloppnåelse (prøver <1000 tkb).

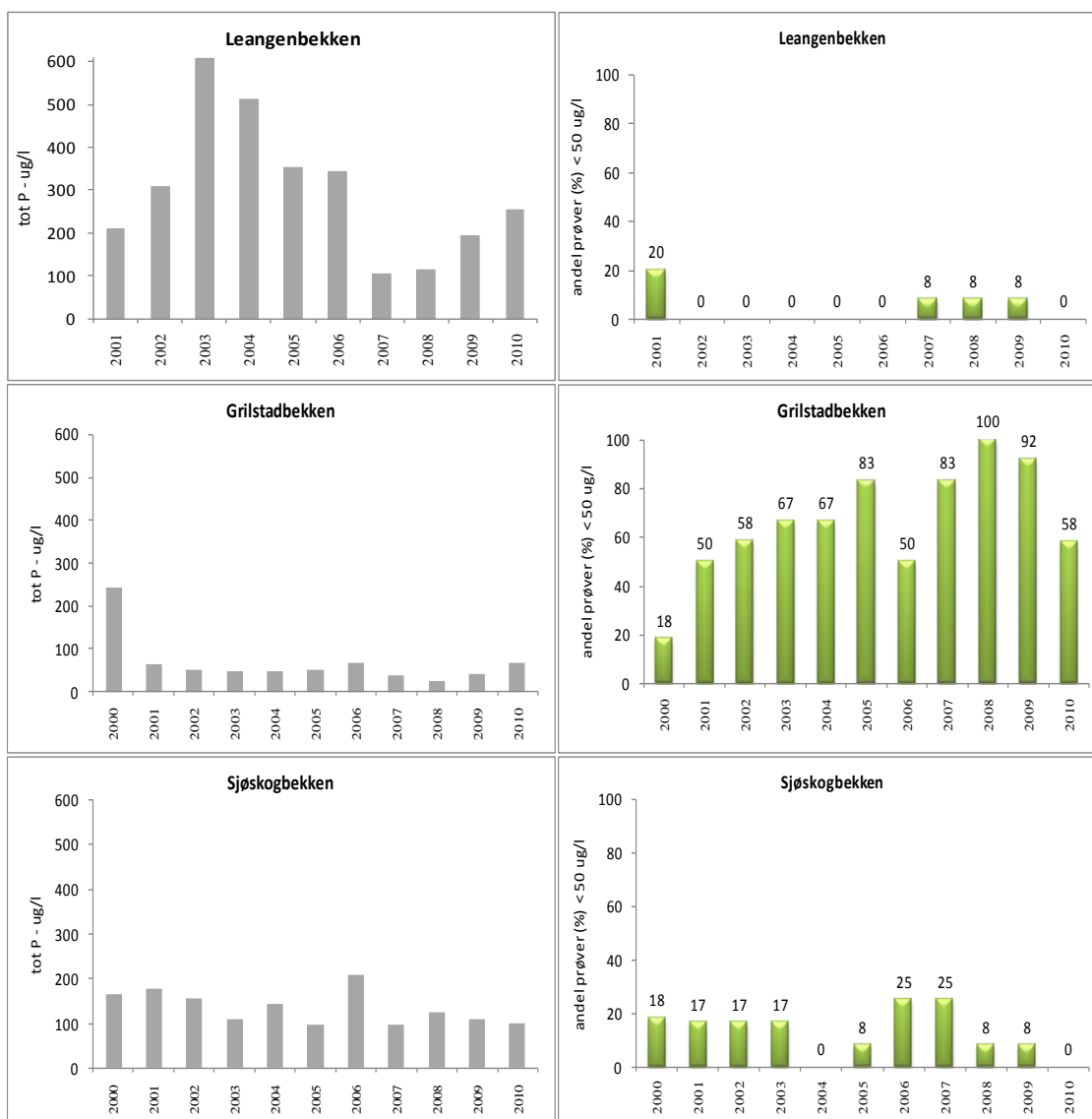


Figur 6.20. Målinger av tkb i Leangenbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken 2010 (månedlige prøver).

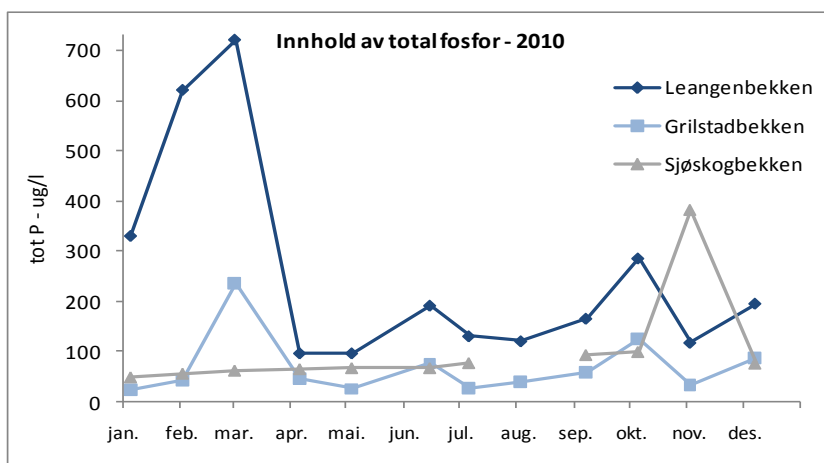
Innhold av total fosfor

Leangenbekken og Sjøskogbekken mottar periodevis betydelig fosforbelastning og har avgjort et eutrofieringsproblem. Årlig måloppnåelse er svært lav, og i 2010 ble det ikke målt enkeltverdier lavere enn måltallet på 50 µg/l. Særlig i Leangenbekken måles det årlig store variasjoner i fosforinnhold. I 2010 var årsmiddel 255 µg/l og enkeltmålingene varierte mellom 95 og 720 µg/l. Fosfornivåene i Leangenbekken de siste årene har likevel ligget merkbart lavere sammenliknet med tidligere års målinger. I Sjøskogbekken var årsmiddel i 2010 på 100 µg/l og enkeltverdiene varierte mellom 50 og 382 µg/l. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i fosfornivåene i Sjøskogbekken den siste tiårs perioden.

I Grilstadbekken er det over flere år målt relativt stabile og gunstige fosfornivåer. Dette som respons på tiltak på avløpsnett. Høy måloppnåelse (80-100 %) er målt de siste årene. Målingene i 2010 viser imidlertid større variasjon i enkeltmålingene og måloppnåelsen var bare 58 %. Årsmiddel i 2010 var 69 µg/l og målingene varierte mellom 25 og 237 µg/l.



Figur 6.21. Innhold av total fosfor (årsmiddel) og prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l).



Figur 22. Målinger av total fosfor i Leangenbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken 2010 (månedlige prøver).

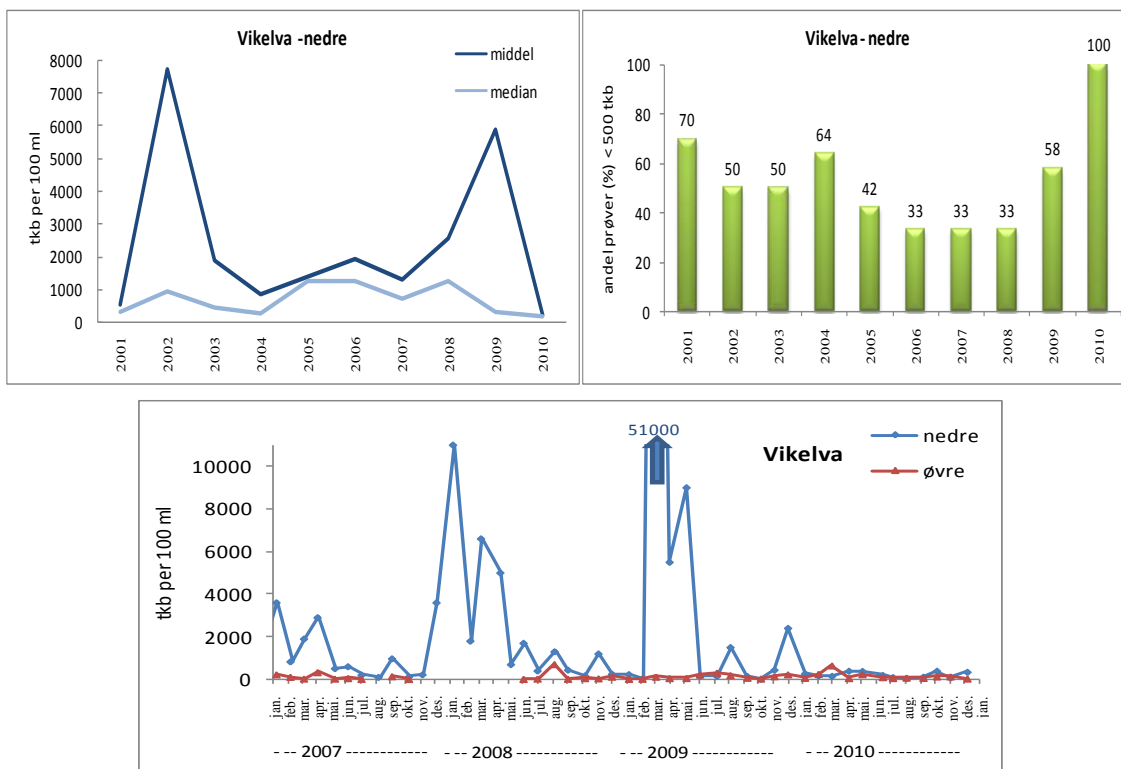
Vikelva

Vikelva munner ut i fjorden i Ranheimsfjæra. Elvestrengen er ca. 3,5 km og nedbørfeltets størrelse (eks. feltet til Jonsvatnet) er 3,3 km².

Fra 2001 ble det etablert en prøvestasjon for vannanalyser (tkb og total fosfor) i nedre del av elva (nedenfor fabrikkområdet Peterson fabrikker). 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 fabrikker betinger at prosessvannet nå føres ut i fjorden og ikke tilbake i Vikelva, som tidligere. Dette ble satt i drift fra juni 2009. Vannkvaliteten i Vikelva måles derfor fra 2009 mot kravet om badevannskvalitet (tilsvarende måltall 500 tkb) og en målgrænse for innhold av total fosfor på 20 µg/l (jfr. tab. 6.1 side 35). Enkeltresultater i 2010 er gitt i vedlegg 7.

Innhold av tkb

Nedre del av Vikelva har i mange år vært preget av store variasjoner i innhold av tkb. Periodevis svært dårlig vannkvalitet og lav måloppnåelse (prøver < 500 tkb) har vært vanlig å måle. Målepunktet ovenfor fabrikkområdet viser at elva her ikke er utsatt kloakkforurensning. Forurensningsproblemene nedstrøms har vært knyttet til lekkasje gjennom fabrikkområdet. Dialog mellom kommunen og Peterson fabrikker i 2009 avdekket ulike årsaker til forurensningsbidragene og tiltak ble iverksatt. Målingene i 2010 er derfor svært oppløftende. I nedre del ble ikke målt avvik i forhold til måltallet på 500 tkb. Det ble heller ikke påvist vesentlig forskjell i bakterienivåene mellom nedre og øvre målepunkt. Faktisk ble høyeste enkeltverdi målt på øvre målepunkt; 640 tkb per 100 ml i mars. Selv om målingene i 2010 i nedre del var svært gode og stabile, vil det være viktig med tett oppfølging for å sikre at det er tilfredsstillende løsninger for kloakken i fabrikkområdet og at fremtidige kloakklekkasjer forhindres. Det forventes her at Peterson fabrikker har god intern kontroll og dialog med kommunen.



Figur 6.23. Vikelva.

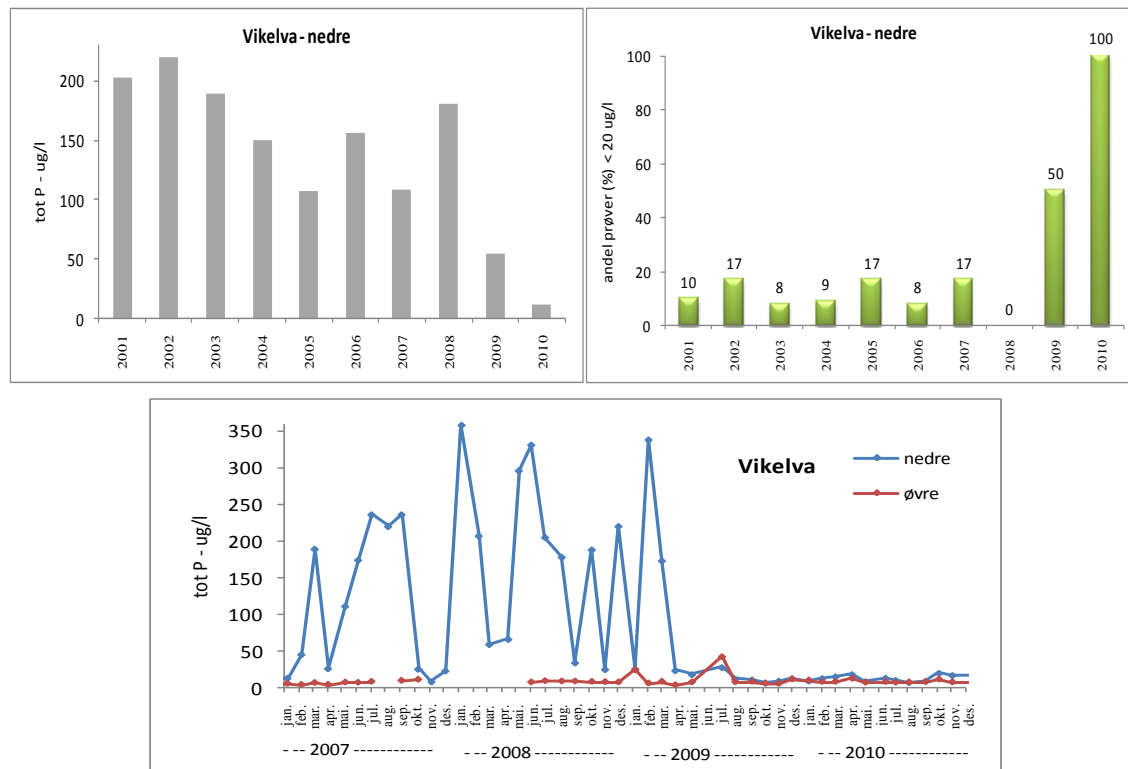
A: innhold av tkb (middel og median) i nedre del av elva i perioden 2001 -2010.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 2001-2010.

C: tkb i perioden 2007-2010 mål ved målepunkt h.h.v nedre og øvre del (månedlige prøver).

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. Periodevis har utslag mellom 300 og 500 µg/l blitt målt. Etter at prosessvannet ble ledet bort fra elva fra juni 2009 har det blitt en betydelig endring i fosfornivåene. I siste halvår av 2009 og gjennom hele 2010 samsvarer målingene i nedre del rimelig godt med nivåene i øvre del. Stabile og lave verdier omkring et forventet bakgrunnsnivå måles nå, og måloppnåelsen (prøver < 20 µg/l) er oppnådd. Middelverdi i 2010 var 13 µg/l på nedre målepunkt og 8,3 µg/l på øvre målepunkt.



Figur 6.24. Vikelva.

A: årsmiddel tot P i nedre del av elva perioden 2001-2010.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 20 µg/l) 2001-2010.

C: total fosfor i perioden 2007-2010 målt ved målepunkt h.h.v nedre og øvre del (månedlige prøver).

6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

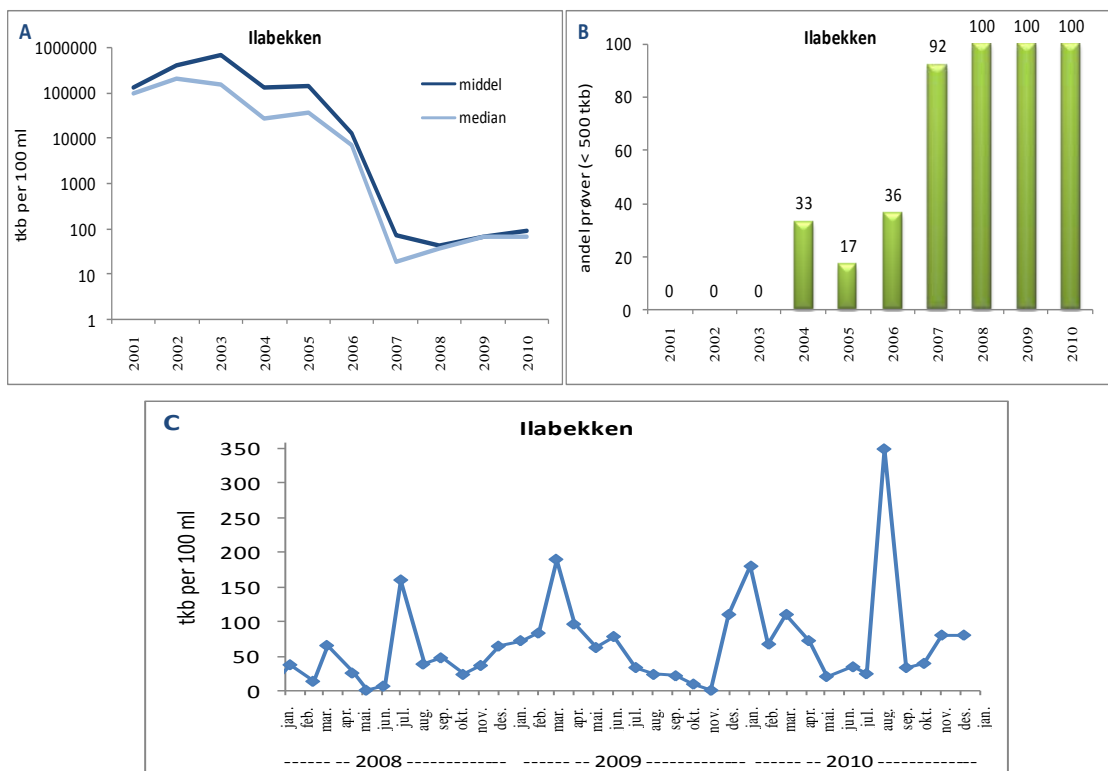
Ilabekken danner nedre deler av det ca. 10 km² store Ilavassdraget, som hovedsakelig ligger i markaområdene. Det er økende grad av urban påvirkning ned mot utløpet i fjorden, og denne delen av bekken har vært lukket siden tidlig på 1900-tallet. Vannkvaliteten på den lukkede bekkestrekningen har de siste tiårene vært svært dårlig med store tilførsler av urensset kloakk. Sanering av kloakktilførslene ble gjennomført i forbindelse med gjenåpning av bekken i 2006. Det ble da satt et mål om at Ilabekken skal holde badevannskvalitet (< 500 tkb per 100 ml) og at fosforinnholdet 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 2010 er vist i vedlegg 7.



Figur 6.25. Ilavassdraget. Nedre gjenåpnet del av bekken merket med rødt.

Innhold av tkb

Målingene etter sommeren 2006 avspeiler et klart skille i vannkvaliteten i bekken etter sanering av kloakk. Ilabekken har de siste par årene hatt stabil og god bakteriologisk vannkvalitet og miljømålet er oppnådd. I 2010 var årsmiddel 91 tkb per 100 ml og enkeltmålingene varierte mellom 20 og 350 tkb per 100 ml.



Figur 6.26. Ilabekken.

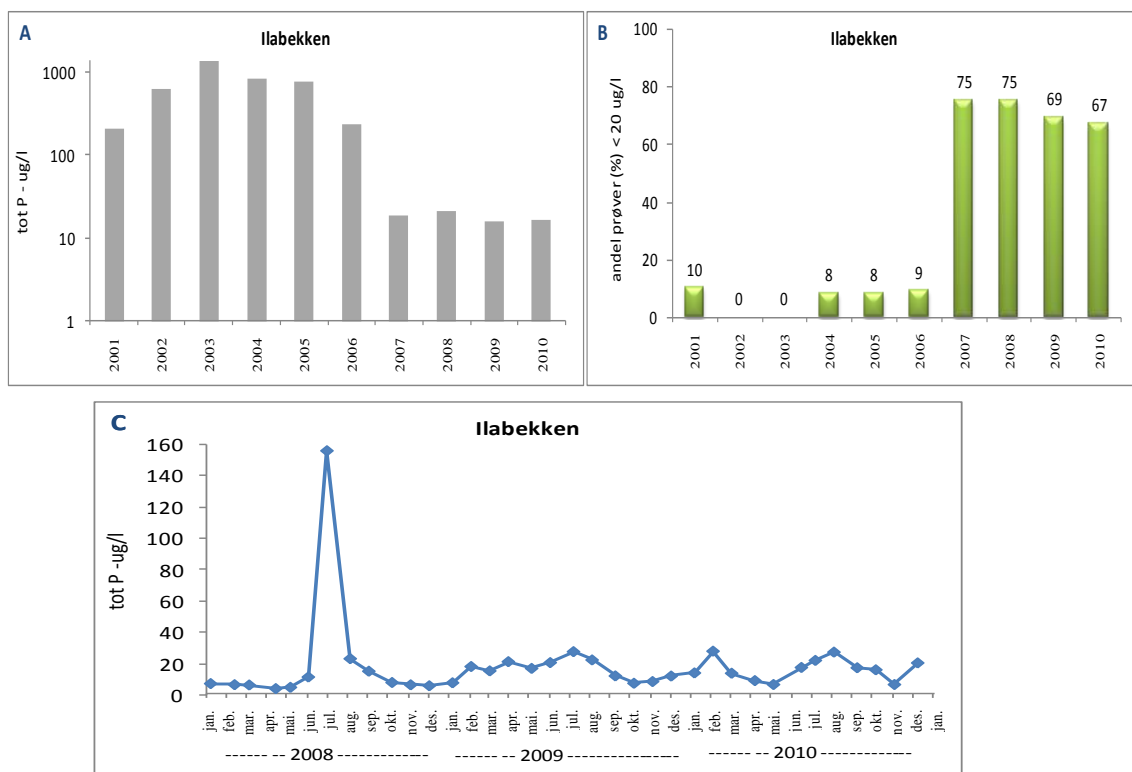
A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 2001 -2010 Merk: logaritmisk skala.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 500 tkb) 2001-2010.

C: målinger av tkb de siste 3 årene.

Innhold av total fosfor

Fosforinnholdet i Ilabekken har endret seg dramatisk etter saneringstiltak for kloakken. Målingene de siste par årene viser nivåer som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå i nedre deler av Ilavassdraget, dvs. i området 10- 20 µg/l. Måloppnåelsen (prøver < 20 µg/l) er likevel ikke oppnådd; målt 67-75 %. Under perioder med lav vannføring i bekken og påfølgende nedbør kan redusert fortyningseffekt medføre noe økt fosforinnhold. Verdier høyere enn 28 µg/l er dog ikke målt de siste to årene. Sikring av minstevannføring fra Theisendammen (anslagsvis 60-80 l/s) vil fremover bidra til å bedre bekkens evne til selvrensing.



Figur 6.27. Ilabekken.

A: årsmiddel tot P perioden 2001-2010. Merk: logaritmisk skala.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 20 µg/l) 2001-2010.

C: målinger av total fosfor de siste 3 årene.

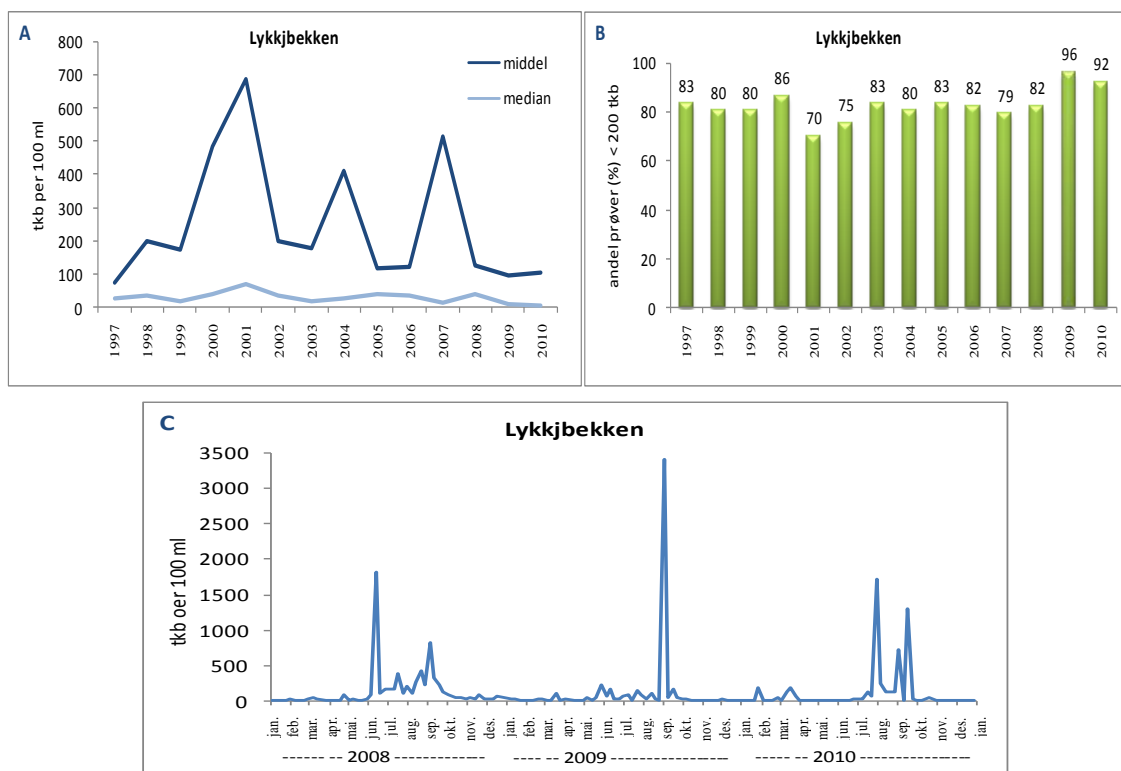
6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet

Lykkjebekken

Lykkjebekken er den største bekken i Litjvatnets nedbørfelt. Bekken har vært overvåket årlig siden 1997. Prøvetakingen er gjennomgående basert på ukentlige prøver. Analyser av tkb og total fosfor er foretatt hvert år. Enkeltresultater i 2010 er gitt i vedlegg 9.

Innhold av tkb

I Lykkjebekken måles det gjennomgående lave nivåer av tkb og årlig måloppnåelse (prøver < 200 tkb per 100 ml) ligger relativt høyt (omkring 80-90 %). Hvert år opptrer en eller flere forurensningsepisoder gjennom sommeren og/eller tidlig på høsten. Dette ble også påvist i 2010 med en måling i slutten av juni og midt i september på henholdsvis på 1700 og 1300 tkb per 100 ml. Sistnevnte ble målt i forbindelse med en kraftig nedbørsperiode og stor avrenning fra feltet. Mulige kilder til de årvisse sesongpregede forurensningene kan være avrenning fra landbruksaktivitet, og må kartlegges nærmere.



Figur 6.28. Lykkjebekken.

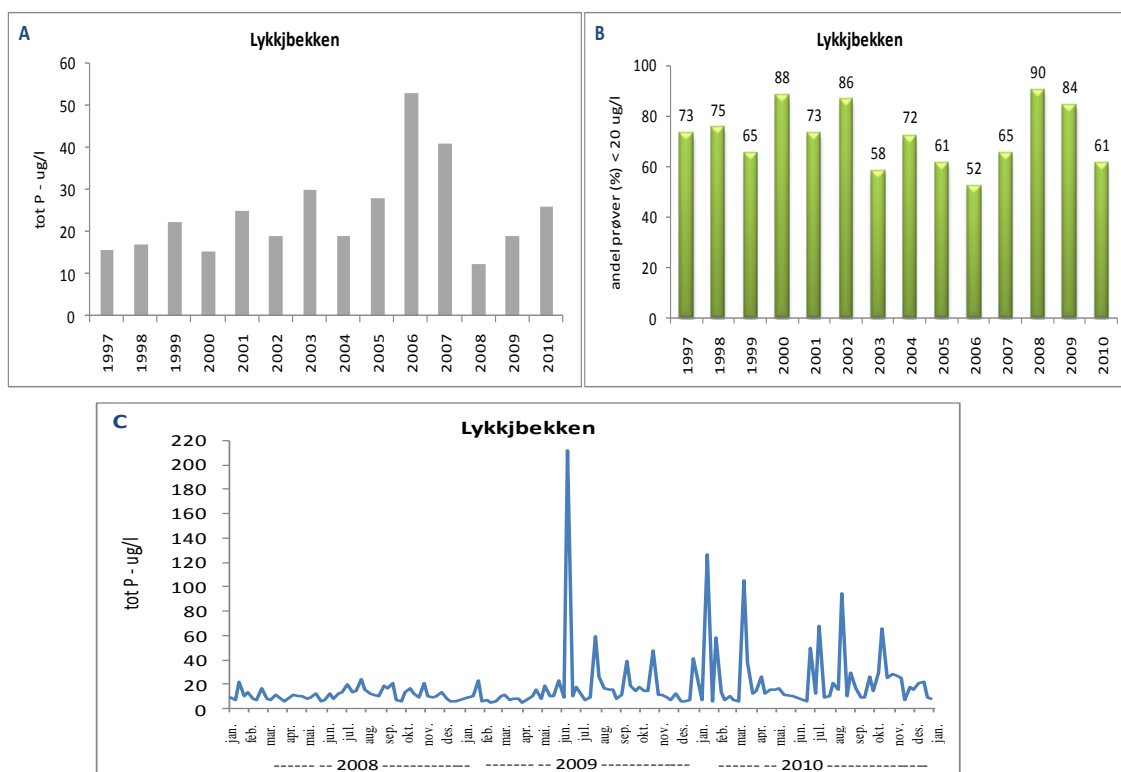
A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 1997 -2010.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 200 tkb) 1997-2010.

C: målinger av tkb de siste 3 årene.

Innhold av total fosfor

Fosfornivåene i Lykkjebekken ligger stort sett på akseptable nivåer og omkring et forventet bakgrunnsnivå (10 – 20 µg/l). Men periodevis gjennom årene dukker det opp betydelige høyere verdier som indikerer markert forurensning. Målingene i 2010 viser at slike forurensningsepisoder fremdeles forekommer. Fire målinger skiller seg her ut med verdier omkring 100 µg/l eller høyere. Flere andre målinger viser også tegn på forurensningsbelastning og nivåene varierer gjennom året. Måloppnåelsen i 2010 var 62 %, noe som er klart lavere enn i 2008 og 2009 med henholdsvis 90 og 84 %. Målingene viser at det må rettes økt fokus på å begrense næringssaltbelastningen til både Lykkjebekken og Litjvatnet. Mulige forurensningskilder må kartlegges nærmere.



Figur 6.29. Lykkjebekken.

A: årsmiddel tot P perioden 1997-2010.

B: prosent måloppnåelse (prøver <20 µg/l) 1997-2010.

C: målinger av tkb de siste 3 årene.

6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker

Det generelle kravet til måloppnåelse for innhold av tkb og total er 100 %, dvs. at alle prøver i den enkelte lokalitet skal ligge lavere enn angitte målverdier gitt i tab. 6.1 side 35). For å få et bedre verktøy som grunnlag for tilstands- og tiltaks vurdering har vi utarbeidet et klassifiseringssystem basert på grad (%) måloppnåelse. Vi følger her betegnelsene som benyttes i vanddirektivet. Oppfylt målkrav tilsvare da tilstand *Meget god*;

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

Tab. 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 2010. Det er foretatt analyser i Nidelva (6 prøvepunkter) og i 16 bekker.

For tkb ble det målt høy måloppnåelse i Nidelva der 5 av 6 målepunkt oppfylte målkravet, dvs tilstand *Meget god*. 4 bekker oppfylte også målkravet; Kystadbekken, Kvetabekken, Vikelva og Ilabekken. Andre bekker med høy måloppnåelse (tilstand *God*) var Steindalsbekken, Amundsbekken, Eggbekken og Lykkjebekken. En bekk (Leangenbekken) skiller seg ut som med meget lav måloppnåelse (tilstand *Meget dårlig*).

For total fosfor hadde prøvepunktene i Nidelva høy måloppnåelse (tilstand *God – Meget god*). 2 bekker (Kystadbekken og Vikelva) oppfylte sine målkrav (tilstand: *Meget god*). Leirelva og Steindalsbekken hadde også høy måloppnåelse, tilstand *God*. 5 bekker har meget lav måloppnåelse (tilstand *Meget dårlig*). Dette gjelder Uglabekken, Heimdalsbekken, Ristbekken, Leangenbekken og Sjøskogbekken. Særlig dårlig tilstand ble påvist i de tre sistnevnte bekkene som alle hadde 0 % måloppnåelse mht total fosfor i 2010.

Tabell 6.3. Vurdering av måloppnåelse for tkb og total fosfor i elver og bekker 2010. Basert på angitte miljømål jfr (tab. 6.1 side 35) og klassifisering gitt ovenfor.

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

6.10 Biologiske undersøkelser i bekker

Fisk

Metodikk og prøveomfang

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 bekker og småelver for vannregion Trøndelag. Tab. 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 bekker i Trondheim i 2010 er basert på en slik tilnærming og følger angitt innsamlingsmetodikk. Fiskeundersøkelsene er foretatt ved bruk av elektrisk fiskeapparat (elfiske) i august. Elfiske er gjennomført i 13 bekker; Leirelva, Heimdalsbekken, Steindalsbekken, Kvetabekken, Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva, Søra, Eggbekken, Ristbekken, Amundsbekken og Ilabekken.

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
Beregnet tetthet av årsyngel (0+): ant.fisk per 100 m²	
> 100 årsyngel per 100 m ² (meget god tetthet)	4
40-100 årsyngel per 100 m ² (god tetthet)	3
20-40 årsyngel per 100 m ² (moderat tetthet)	2
< 20 årsyngel per 100 m ² (lav tetthet)	1
ingen årsyngel	0
Beregnet tetthet av ungfisk (0+ ikke medregnet): ant.fisk per 100 m²	
> 50 ungfisk per 100 m ² (meget god tetthet)	4
20-50 ungfisk per 100 m ² (god tetthet)	3
10-20 ungfisk per 100 m ² (moderat tetthet)	2
< 10 ungfisk per 100 m ² (lav tetthet)	1
ingen ungfisk	0
	Fiskesamfunn
KLASSE	Score
Meget god	10 -12
God	7 -9
Moderat	4 -6
Dårlig	1- 3
Meget dårlig	0

Vurdering av fiskedata

Tab. 6.5 gir en vurdering av den økologiske tilstand basert på laksefisk i den enkelte bekk i årene 2007-2010. Fiskedata fra undersøkte bekker i 2010 er gitt i vedlegg 10.

Tabell 6.5. Økologisk tilstand basert på laksefisk i bekker 2007 -2010 (5-delt skala tilpasset EU's vanndirektiv; Meget god, God, Moderat, Dårlig, Meget dårlig)

NAVN PÅ BEKK	Økologisk tilstand 2007	Økologisk tilstand 2008	Økologisk tilstand 2009	Økologisk tilstand 2010
Leirelva og Heimdalsbekken				
<i>Leirelva - nedre lakseførende del, st.1</i>	God	God		God
<i>Leirelva - midtre lakseførende del, st.2</i>	God	Meget God		Meget God
<i>Leirelva - øvre lakseførende del, st.3</i>	Moderat	Moderat		Moderat
<i>Heimdalsbekken - nedre del, st.1</i>	God	God	God	Moderat
<i>Heimdalsbekken - st.2</i>	Moderat	Moderat	Moderat	Dårlig
<i>Heimdalsbekken - st.3</i>	God	Moderat	Moderat	Dårlig
<i>Heimdalsbekken - st.4</i>	Dårlig	Moderat	Moderat	Meget dårlig
Andre tilløpsbekker til Nidelva				
<i>Steindalsbekken - nedre del, ved utløp Nidelva</i>	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat
<i>Kvetabekken - nedre del, ved utløp Nidelva</i>	God	Moderat	Moderat	Moderat
<i>Kvetabekken, midtre nyrestaurert del</i>	Dårlig	Moderat	Dårlig	Moderat
<i>Amundsbekken, nedre del</i>		Moderat	Dårlig	Meget dårlig
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen				
<i>Leangenbekken - nedre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Grilstadbekken - nedre del</i>	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig
<i>Grilstadbekken - øvre del</i>	Dårlig	Dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Sjøskogbekken - nedre del n/Ranheimsvei</i>	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Sjøskogbekken - nedre del o/Ranheimsvei</i>	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Sjøskogbekken – midtre o/ jernbaneoverg.</i>	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Vikelva - nedre del (nedenfor fabrikk)</i>	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig
Bekker som drenerer mot Gaula				
<i>Søra, nedre del, nedenfor E39</i>	Dårlig	Moderat	Dårlig	Dårlig
<i>Søra, midtre del</i>	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
<i>Søra, øvre del</i>	Meget dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig
<i>Eggbekken, nedre del</i>	God	Moderat	Moderat	Dårlig
<i>Eggbekken, øvre del</i>	Dårlig	Dårlig		
<i>Ristbekken, nedre del</i>	Moderat	Moderat		Dårlig
<i>Ristbekken, midtre del</i>	Moderat	Moderat		Dårlig
<i>Ristbekken, øvre del v/Høstad</i>				Moderat
<i>Ristbekken, sidegrein Kvisetbekken</i>				Moderat
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen				
<i>Ilabekken, nedre del o/fisketrapp</i>	Dårlig	Moderat	God	God
<i>Ilabekken, nedre del n/kulp ved foss</i>	Dårlig	Moderat	God	God

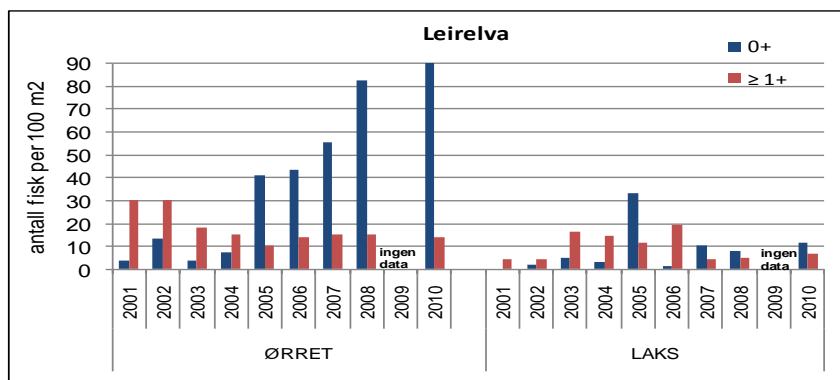
Leirelva

Lakseførende strekning er på vel 2 km opptil fossen ved Industriparken på Selsbakk. Det finnes ingen vandringshindre for fisk på denne strekningen. Tre stasjoner for el-fiske er etablert. Det er gjennomført fiskeundersøkelser i Leirelva årlig siden 2001, med unntak av 2009.

Fiskedata gjennom den siste tiårs perioden viser at Leirelva har etablert en livskraftig og egenreproduserende bestand av sjørøret (fig. 6.30). Alle aktuelle aldersklasser som karakteriserer en velutviklet bestandsstruktur påvises. Den årlige reproduksjon (gyting) har vært sikker og god de siste årene. Tettheten av årsyngel (0+) av ørret har økt markert etter 2004, og dataene fra 2010 viser det største tilslaget. Særlig høy tetthet ble påvist i midtre del av elva (st.2) med 197,5 årsyngel per 100 m² (vedlegg 10). Eldre ungfisk ($\geq 1+$) av ørret påvises hvert år og som regel på alle tre el-fiske stasjoner. I 2010 ble det ikke fanget eldre ungfisk på den øverste el-fiskestasjonen (st.3). Tetthetene på st.1 og st.2 var imidlertid relativt god, nær 30 fisk per 100 m². Samlet for elva (sum alle tre el-fiske stasjoner) har tetthetene av eldre ungfisk vært moderat (omkring 15 fisk per 100 m²) de siste årene.

Laks fanges også under el-fiske hvert år og både årsyngel og ungfisk påvises, men forekomstene er mer sporadiske og betydelig lavere enn for ørret. Det er stort sett på den nederste stasjonen (st.1) at vi finner laks. I 2010 var tetthetene her var relativt gode henholdsvis 30 og 22 individer per 100 m² for årsyngel og ungfisk.

Den økologiske tilstanden for laksefisk (ørret + laks) vurderes i dag som *God* på den lakseførende strekningen i Leirelva. Tilstanden for laksefisk har endret seg lite de siste årene.



Figur 6.30. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av laks og ørret i Leirelva (samlet for tre el-fiske stasjoner).

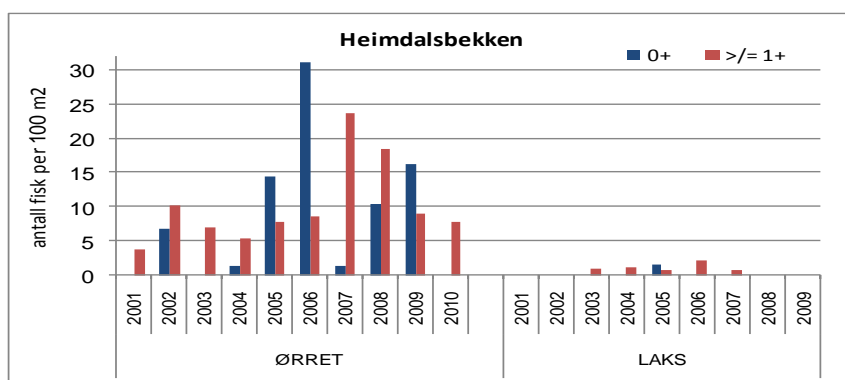
Heimdalsbekken

Den potensielle lakseførende strekning er ca. 2 km, men laksefisk kan i dag bare vandre ca. 1 km opp i bekken til Okstadøy. Flere kulverter og andre inngrep fungerer som vandringsperrer for fisken lengre opp. I 2006 ble det gjennomført tiltak i nedre del av bekken slik at frie vandringsveier opp til Okstadøy ble oppnådd (jfr. Nøst 2007, 2008b). Det er opprettet 4 stasjoner for el-fiske på denne strekningen.

El-fiske i perioden 2001-2010 viser at ørreten har etablert seg i nedre del av bekken. Hoveddelen av eldre ungfisk ($\geq 1+$) som er påvist har sannsynligvis kommet opp fra Leirelva, men funn av årsyngel oppover bekken de senere år har tydet på en økende grad av egenproduksjon. Vannkvaliteten er imidlertid en kritisk faktor for fisk. Dette er nok årsaken til at årsyngel ikke ble påvist i 2010, og at forekomstene av eldre ungfisk var sporadiske på strekningen ovenfor st.1 (se vedlegg 10). Laks ble ikke fanget i 2010.

Den økologiske tilstanden for laksefisk (ørret + laks) vurderes i 2010 som *Moderat* i nedre del av bekken (st.1), mens tilstanden var *Dårlig - Meget Dårlig* lengre opp.

Det er et mål fremover å styrke egenproduksjon av fisk i området opp til Okstadøy. Ytterligere tiltak og kontroll på avløpsnettlet må til for å få en mer stabil vannkvalitet. Samtidig må biotopforsterking foretas ved å tilrettelegge for gyteområder. På sikt vil det være et mål å fjerne vandringshindrene ovenfor Okstadøy slik at hele den potensielle lakseførende strekning på omkring 2 km kan utnyttes til fiskeproduksjon.



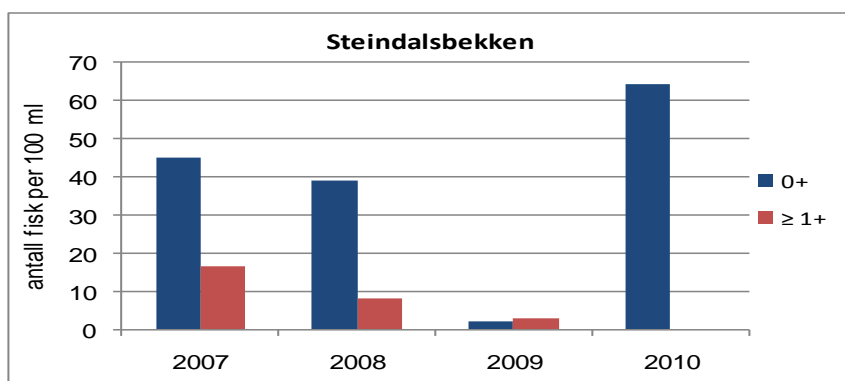
Figur 6.31. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av laks og ørret i Heimdalsbekken (samlet for fire el-fiske stasjoner).

Steindalsbekken

Ørret fra Nidelva har i mange år hatt problemer med å vandre opp i bekken p.g.a. vandringshindre, men restaurering i den nedre del har bedret vandringsmuligheten de senere årene. Fiskedata fra nedre del av bekken i perioden 2007-2010 bekrefter at ørret nå kommer opp i bekken og at egenproduksjon er i gang.

Tettheten av årsyngel var høy i 2010 med 64,5 individer per 100 m². Også i 2007 og 2008 var tilslaget av årsyngel rimelig godt, mens det i 2009 bare var sporadiske forekomster. Samtidig registreres en nedgang i forekomstene av eldre ungfisk, og ingen ble fanget i 2010.

Steindalsbekken har potensiale til å fungere som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Men fiskedataene fra 2007-2010 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* i alle år. Øvre deler av bekken er ikke tilgjengelig for fisk på grunn av vandringshinder i kulvert under Bratsbergveien.

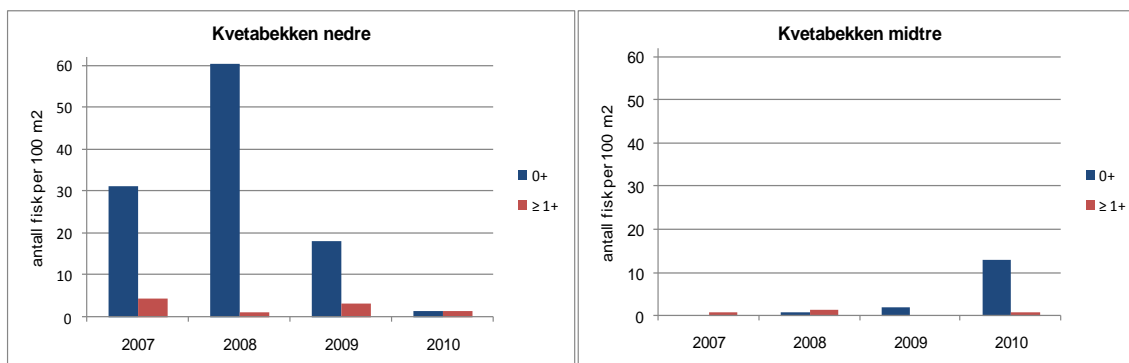


Figur 6.32. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Steindalsbekken.

Kvetabekken

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 forekomstene er foreløpig ujevne. Det er usikkert om egenproduksjon forekommer, men dataene fra 2010 i midtre deler viser så vidt høyt innslag av årsyngel at dette skulle tyde på at gyting har forekommet. For øvrig viste el-fiske i 2010 lave fisketettheter i nedre del av bekken. Variabel vannkvalitet antas å i første rekke å påvirke overlevelse og forekomster av fisk.

Kvetabekken vurderes å ha potensiale som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Den økologiske tilstand vurderes i 2010 som *Moderat* både i nedre og midtre del av bekken.



Figur 6.33. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del og midtre del av Kvetabekken.

Amundsbekken

På el-fiske stasjonen i nedre del av bekken ble det i 2010 ikke fanget fisk. Utvidet søk forbi stasjonsområdet (avfisket areal ca. 200 -300 m²) viste heller ikke funn av fisk. Den økologiske tilstand vurderes i 2010 da som *Meget Dårlig*.

Undersøkelsene foretatt i 2008 og 2009 viste henholdsvis moderat og lav tetthet av eldre ungfisk av ørret (ingen årsyngel). Variasjoner i vannkvaliteten (periodisk svært dårlig kvalitet) antas å være hovedfaktoren som påvirker mengde fisk som vandrer opp fra Nidelva. Sannsynligvis er det også vandringshinder i kulvert mellom nedre og midtre deler av bekken.

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 i undersøkelsesperioden 2007-2010; økologisk tilstand *Meget dårlig*. Vannkvaliteten er for dårlig. Skrubbe og stingsild finnes nær munningen i fjorden.

Grilstadbekken

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 lakseførende 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, 3 ind./100 m² i 2010; økologisk tilstand er *Dårlig*. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i tilstanden for fisk i undersøkelsesperioden 2007-2010. Kritiske faktorer for fisken er først og fremst ustabil vannkvalitet, men også begrensede arealer med egnet substrat. I 2010 ble for øvrig ingen fisk påvist i øvre del.

Sjøskogbekken

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 – 2010. Vannkvaliteten er for dårlig samtidig som det er vandringsperrer for fisken på strekningen.

Vikelva

I nedre del av Vikelva ble det i 2010 for første gang på antagelig over 100 år påvist laksefisk. Forekomstene var lave og bare eldre ungfisk av ørret ble påvist; tetthet 1,5 fisk per 100 m². Høyst sannsynlig dreier dette seg om stasjonær ørret som har kommet seg ned fra øvre deler av vassdraget. Tidligere år har det nok også forekommet nedvandring av ørret, men disse har ikke hatt mulighet for å overleve i vannmiljøet. Vannkvaliteten nedstrøms fabrikken har i lang tid vært uakseptabel for laksefisk. Samtidig har også prosessvannet fra fabrikken hatt en for høy temperatur. Etter at prosessvannet fra juni 2009 ble ledet bort fra Vikelva har livsbetingelsene for fisk endret seg betydelig. Vannkvaliteten er nå stabil god (se side 57) og termisk påvirkning har opphørt. Samtidig ses også i løpet av 2010 en markert bedring i substratforholdene. En større flomsituasjon i juni 2010 medførte betydelig utvasking av slam, slik at elva under el-fiske i august fremstod relativt ren og lite nedslammet.

Historisk har Vikelva vært en god sjøørret elv og undersøkelsene i 2010 viser at grunnlaget for gjenvinne den tilstanden nå er lagt. I dag er den potensielle anadrome strekningen omkring 800 m opptil fabrikkområdet (Peterson). Potensialet for produksjon av laksefisk på store deler av denne strekningen er godt, men tilpassede biotiltak vil likevel være nødvendig for å gi best mulig produksjonsvilkår. Utviklingen for fisk vil følges opp med videre undersøkelser de kommende årene.



Figur 6.34. Ørreten er tilbake i nedre del av Vikelva etter å ha vært borte i over 100 år.

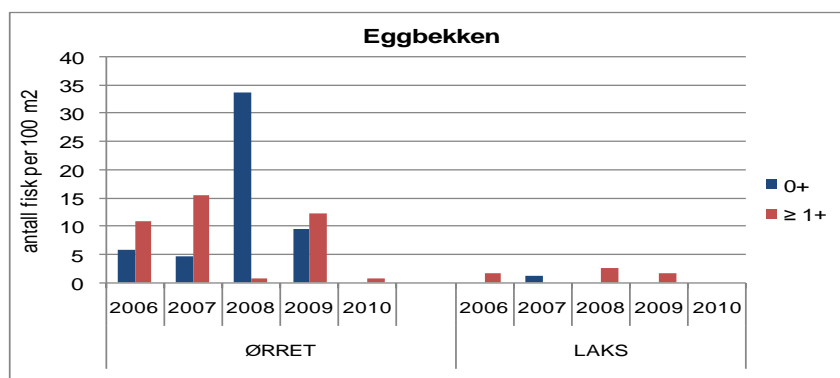
Søra

Elva har i dag svært marginale livsvilkår for fisk på grunn av vandringsperrer og dårlig vannkvalitet. Den potensielle anadrome strekning er på 6-7 km, men denne er 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 de siste fem årene viser lave tettheter av laksefisk. 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. Den økologiske tilstanden for fisk i Søra vurderes i dag som *Dårlig – Meget Dårlig*. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i tilstanden for fisk i perioden 2007-2010.

Eggbekken

Lakseførende strekning er ca. 2,5 km, opptil naturlig vandringshinder et par hundre meter ovenfor kryssende Bynesvei (RV 707). Potensialet for produksjon av laksefisk i området er godt. Men fiskedata på etablert elfiske stasjon rett ovenfor riksveien i perioden 2007-2010 viser at livsbetingelsene for laksefisk er ustabil. Periodevis for dårlig vannkvalitet anses som en kritisk faktor. Dette kom særlig til uttrykk i 2010 da kun sporadiske funn av ungfisk av ørret ble påvist. Forekomstene av ørret var betydelig større tidligere år, selv om det også her var variasjoner mellom år. Både årsyngel og ungfisk av ørret ble påvist under el-fiske i årene 2006-2009, men ikke i 2010. I tillegg ble det påvist lave tettheter av laks tidligere år.

Den økologiske tilstanden i 2010 vurderes som *Dårlig*. Fiskedataene i 2010 sannsynliggjør at det må ha skjedd et eller flere markerte forurensningsutslipp i dette produksjonsåret. Tilsyn og kontroll med mulige forurensningskilder i feltet bør derfor følges opp. Utviklingen for fisk vil følges opp med videre undersøkelser de kommende årene.



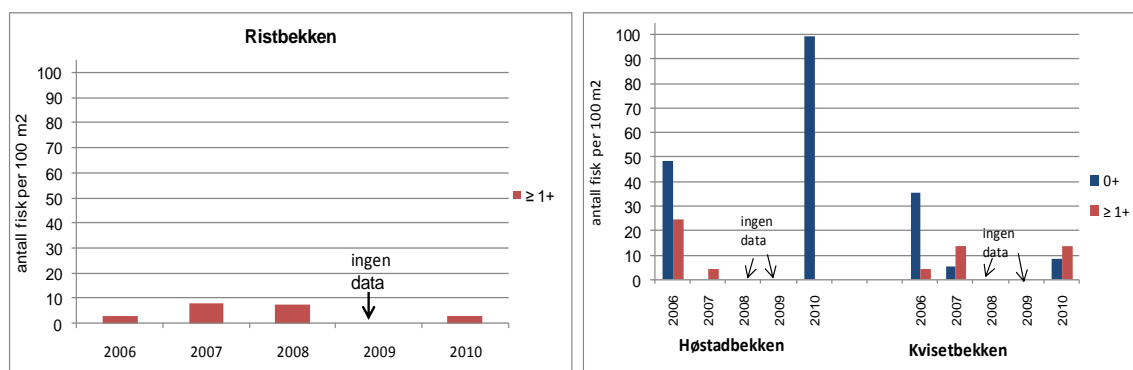
Figur 6.35. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret og laks i nedre del av Eggbekken.

Ristbekken

Bekken er ikke lakseførende (anadrom), da en stor foss rett ovenfor flomålet hindrer videre oppgang av laksefisk fra fjorden. En strekning på ca.7 km ovenfor fossen samt flere sidebækker er potensiell fiskeførende for stasjonær ørret.

Fiskeundersøkelser i vassdraget de siste årene viser at en noe svak bestand av stasjonær ørret finnes i nedre og midtre deler. Bare eldre ungfisk (≥ 1+) er påvist og tetthetene er lave; i 2010 kun 2-3 individer per 100 m². Den økologiske tilstanden for fisken er her *Dårlig*.

Registreringer i øvre del av vassdraget (Høstadbekken) og sidegreina Kvisetbekken viser at disse områdene er særdeles viktig som funksjonsområder for å opprettholde ørretbestanden nedover i vassdraget. I begge disse områdene skjer det egenproduksjon, men sårbarheten i forhold til variasjoner i vannkvalitet og vannføringsforhold synes å være stor, særlig for Høstadbekken. Det er åpenbart at dette området har potensiale til å produsere store mengder årsyngel. Dette ble påvist i 2010 med en årsyngel tetthet på omkring 100 individer per 100 m². Ingen eldre ungfisk ble imidlertid fanget. Kvisetbekken har mer varierte substrat og dybdeforhold enn Høstadbekken, og flere årsklasser (inkludert årsyngel) finner livsvilkår her. Tettheten av årsyngel i 2010 var her betydelig lavere; 8 individer per 100 m². Den økologiske tilstanden for fisken i begge områdene vurderes i 2010 som *Moderat*. Utviklingen for fisk vil følges opp med videre undersøkelser de kommende årene.



Figur 6.36. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Ristbekken.

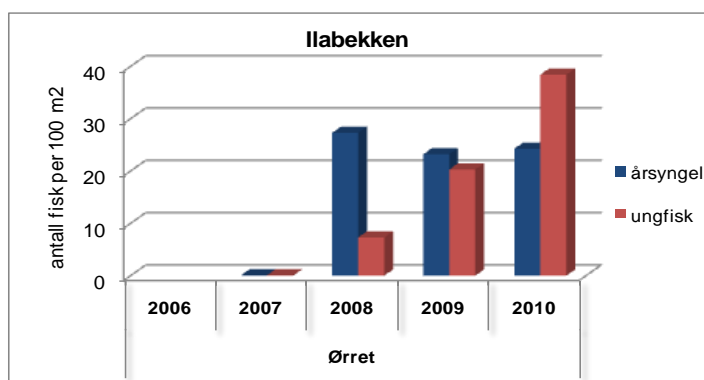
Til venstre: nedre del og midtre del (samlet for st.1 og st.2).

Til høyre: øvre del (Høstadbekken) og sidegrein Kvisetbekken.

Ilabekken

Fiskeregistreringene i 2010 forsterker antagelsen om at Ilabekken nå har fått tilbake en livskraftig sjøørretbestand. Dataene viser at det har vært gyting og egenproduksjon i bekken de siste tre årene (jfr Nøst 2009, 2010). Tetthetene av årsyngel av ørret på den lakseførende strekningen opp til fossen nord for Roald Amundssens vei har vært rimelig god disse årene; samlet for st.1 og st.2 omkring 25 individer per 100 m². Forekomsten av eldre ungfisk har vært økende og var i 2010 nær 40 individer per 100 m². Alle aktuelle aldersklasser (4) som karakteriserer en velutviklet ørretbestand er nå tilstede. Vi er også sikre på at laks har gytt de siste to årene, men lave forekomster av årsyngel forekommer. Den økologiske tilstanden for laksefisk i Ilabekken vurderes både i 2009 og 2010 som *God*.

I løpet av 2010 er det åpnet for å etablere en minstevannføring gjennom året via uttak i demning på Theisendammen. En prøveordning med minstevannføring på omkring 80 l/s ble iverksatt fra sommeren. Evaluering og nærmere fastsettelse vil bli foretatt i 2011. Utviklingen for fisk vil følges opp med videre undersøkelser de kommende årene.



Figur 6.37. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Ilabekken .



Figur 6.38. Laksefisk kan vandre opp til kulpen. Det er gode gyteforhold i dette området.

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.

Bunndyrundersøkelser er systematisk blitt inkludert i vannovervåkingen i Trondheim fra 2007. Antall lokaliteter og stasjoner som er undersøkt varierer fra år til år, jfr. Nøst 2008, 2009 og 2010. Tab. 6.6 gir en oversikt over prøveomfanget i 2010. Analyser av bunndyr er basert på høstprøver, men i Ilabekken og Vikelva er det i tillegg også tatt vårprøver. Undersøkelsene er gjennomført av NIVA (Norsk institutt for vannforskning) og det er utarbeidet egen fagrapport (Bergan 2011). Nedenfor følger en oppsummering av bunndyrundersøkelsene.

Innsamlingsmetodikk og vurdering av økologisk tilstand er i henhold til Veileder 01: 2009 (Direktoratsgruppa vanddirektivet 2009). Forekomst av EPT-arter (døgn-, stein- og vårfluer) samt ASPT-indeksen legges til grunn for vurdering av økologisk tilstand. Referanseverdien for ASPT er satt til 6,9 for bunnfaunaen i elver, men miljømålet om *God* økologisk tilstand er satt 6,0. For detaljer se ovenfor nevnte referanser. Tab. 6.7 viser økologisk tilstand i den enkelte bekk.

Tabell. 6.6. Oversikt over prøvelokaliteter og undersøkelsesomfang for bunndyr i 2010.

STEDSANGIVELSE				PRØVETAKINGSTIDSPUNKT	
Trondheim kommune		UTM-koordinater		Vårprøve	Høstprøve
Lokalitet/Stasjon	Sone	Øst	Nord		
Værebekken v/Ranheimsvegen	32V	577444	7034241		x
Vikelva nedstrøms papirfabrikk	32V	576404	7034159	x	x
Vikelva oppstrøms papirfabrikk	32V	576505	7033410	x	x
Ilabekken restaurert avsnitt	32V	568059	7034349	x	x
Ilabekken restaurert avsnitt	32V	568072	7034189	x	x
Ilabekken naturlig avsnitt	32V	567420	7033683	x	x
Rå-/ Flakkbekken ved Bynesveien	32V	559921	7035851		x
Høstadbekken ved RV 707	32V	558006	7031287		x
Kvisetbekken ved RV 707	32V	557984	7029794		x
Søra ved Kattemskogen	32V	567619	7025162		x
Uglabekken, Selsbakk	32V	568287	7029232		x
Uglabekken, Dalgård	32V	567381	7030561		x
Uglabekken, Kyvatnet	32V	566980	7031140		x
Leirelva, Sluppen	32V	566842	7029500		x
Leirelva, Selsbakk	32V	569132	7030118		x
Eklesbekken, nedre avsnitt	32V	571584	7026196		x

Tabell 6.7. Økologisk tilstand basert på bunndyrfaunaen i bekker. Tilstanden i 2010 er basert på høstprøver. (5-delt skala tilpasset EU's vanddirektiv; svært god, god, moderat, dårlig, meget dårlig).

NAVN PÅ BEKK Lokalisering	Økologisk tilstand 2007	Økologisk tilstand 2008	Økologisk tilstand 2009	Økologisk tilstand 2010
Værebekken v/Ranheimsvegen				God
Vikelva nedstrøms papirfabrikk	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Moderat
Vikelva oppstrøms papirfabrikk				Moderat
Ilabekken restaurert avsnitt (st.1)	Dårlig	God	God	Moderat
Ilabekken restaurert avsnitt (st.2)	God	Moderat	God	God
Ilabekken ved Fagerlia (st.4)	God	God	God	God
Rå-/ Flakkbekken ved Bynesveien				Meget god
Høstadbekken ved RV 707				God
Kvisetbekken ved RV 707				Naturtilstand
Søra ved Kattenskogen				Moderat
Uglabekken ved Selsbakk				Meget dårlig
Uglabekken ved Dalgård				Moderat
Uglabekken ved Kyvatnet				Moderat
Leirelva, Sluppen				Dårlig
Leirelva, Selsbakk				God
Eklesbekken, nedre avsnitt				God ?

Værebekken v/Ranheimsvegen

Nedre del av Værebekken ved Ranheimsvegen har en lite påvirket bunndyrfauna med høyt biologisk mangfold. Det ble registrert et høyt antall EPT-arter (21 taxa) i 2010, og mange følsomme indikatorarter var til stede. Bunndyrfaunaen scorer 6,7 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand

Vikelva

Tidligere års undersøkelser i nedre del av Vikelva (nedstrøms Peterson) har vist et svært redusert bunndyrsamfunn. Kun enkeltindivid av EPT har blitt registrert, og da individer i forflytning fra øvre elveavsnitt. Det har ikke vært livsvilkår for de fleste bunndyrgrupper på elveavsnittet, bortsett fra de mest hardføre bunndyrformene.

Også våren 2010 ble samme tilstand påvist. Høstprøvene viser derimot en betydelig bedring av tilstanden. En større andel av bunndyrfaunaen består nå av EPT, og 8 EPT ble registrert. Antallet individer av de enkelte EPT-artene indikerer dessuten at bunndyrfaunaen nå er i ferd med å reetablere seg på elveavsnittet, og andelen tolerante bunndyrformer er redusert sammenlignet med vårsituasjonen. Bunndyrfaunaen scorer 5,35 på ASPT-indeksen, og den økologiske tilstanden klassifiseres nå til *Moderat*.

Vikelva på strekningen oppstrøms Peterson hadde en bunndyrfauna med moderat mangfold av EPT våren 2010. Det ble registrert 14 EPT, og flere følsomme indikatorarter var til stede. Høstprøvene hadde et moderat til lavt mangfold av EPT, med kun 12 registrerte taxa., men flere av disse var følsomme indikatorarter. Bunndyrfaunaen scorer 5,93 på ASPT-indeksen tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand, men nært opp til *God* tilstand.

Ilabekken

I Ilabekken er det gjennomført omfattende bunndyrundersøkelser de siste fire årene. Allerede i 2007 ble det påvist klare tegn på at reetableringen var i gang i den gjenåpnede delen av bekken. Det har videre blitt registrert en merkbar bedring i tilstanden for bunndyrsamfunnet fra 2007 til 2009 (Bergan 2010). Resultatene fra bunndyrundersøkelser i 2010 viser at utviklingen fortsatt er positiv, men at tilstanden er noe ustabil på det nederste avsnittet av Ilabekken. Samlet på den gjenåpnede strekningen vurderes tilstanden som *God*.

Figur 6.39. Ilabekken har nå et stort mangfold av bunndyr. Bildet viser steinfluen *Leuctra hippopus*.



Data fra den nederste stasjonen (st.1) i 2010 viser at EPT-arter utgjør en stor andel av bunndyrsamfunnet, men andelen tolerante bunndyrformer er noe økende. Dette gjør at den økologiske tilstanden varierer mellom tilstandsklassene *God* og *Moderat* for denne stasjonen. Vårprøven viste et tilfredsstillende mangfold, med 20 registrerte EPT og flere følsomme indikatorarter til stede. Høstprøven viste et moderat mangfold av EPT, med 14 registrerte arter, der andelen tolerante bunndyrformer viste en noe økende tendens sammenlignet med vårprøvene. Bunndyrfaunaen scorer 5,66 på ASPT indeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand.

Bunndyrprøver fra st.2 som ligger oppstrøms dam og gangbru på den gjenåpnede strekningen framviste et høyt mangfold både vår og høst 2010, med 21 registrerte EPT ved begge prøvetakinger. Høstprøven fra bunndyrfaunaen scorer 6,0 på ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand.

Øvre referansestasjon i Ilabekken ved Fagerlia hadde en mangfoldig bunndyrfauna med tilfredsstillende forekomst av følsomme arter både vår og høst 2010. Det ble registrert hhv 22 og 19 EPT i vår- og høstprøvene. Høstprøvene ga en ASPT-score på 6,0, tilsvarende *God* økologisk tilstand.

Råbekken (Flakkbekken)

Råbekken ved RV 707 har en lite påvirket bunndyrfauna med høyt biologisk mangfold. Det ble registrert et høyt antall EPT-arter (20 taxa) i 2010, og mange følsomme indikatorarter var til stede. Bunndyrfaunaen scorer 6,89 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Meget God* økologisk tilstand.

Høstadbekken

Høstadbekken ved RV 707 har en lite påvirket bunndyrfauna med høyt biologisk mangfold. Det ble registrert et moderat høyt antall EPT-arter (18 taxa) i 2010, og flere følsomme indikatorarter var til stede. Bunndyrfaunaen scorer 6,52 ved bruk av ASPT indeksen, noe som tilsvarer *God* økologisk tilstand.

Kvisetbekken

Kvisetbekken ved RV 707 har en upåvirket bunndyrfauna med høyt biologisk mangfold. Det ble registrert et høyt antall EPT-arter (21 taxa) i 2010, og mange følsomme indikatorarter var til stede. Bunndyrfaunaen scorer 6,94 ved bruk av ASPT indeksen, noe som kan defineres som naturtilstand og *Meget God* økologisk tilstand

Søra

Bunndyrprøver tatt ved Heggstad har i flere år vist 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 karakteriseres som *Meget dårlig*.

Lengre opp i Søra (nedenfor avkjøring til Kattem) finner vi betydelig bedre miljøtilstand med hensyn på bunndyrfaunaen, men noe ugunstig bekkesubstrat i dette avsnittet gjør vurderingen usikre. Det er likevel tydelige tegn på organisk belastning og/eller eutrofiering/næringssaltanrikning. Denne strekningen ble i 2009 vurdert til å ha en *Dårlig* økologisk tilstand. I 2010 ble bunndyrstasjonen flyttet til oppstrøms avkjøring til Kattem, til et avsnitt med bedre naturlige hydromorfologiske forutsetninger for bunndyr. Bunndyrfaunaen på denne stasjonen i Søra viste kun moderate tegn til påvirkning. Det ble registrert 12 EPT, men følsomme indikatorarter var til stede, i tillegg til noe høy forekomst av tolerante bunndyrformer. Bunndyrfaunaen ga en ASPT score på 5,56, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Avviket fra miljømålet *God* tilstand vurderes imidlertid som liten|.

Resultatene fra den samlede bunndyrovervåkingen i Søra de siste årene viser at miljøkvaliteten bedres vesentlig på de avsnitt av Søra som befinner seg oppstrøms rundkjøring v/ Katteskogen.

Uglabekken

Bunndyrundersøkelser i nedre del av bekken i de senere år viser en meget sterkt påvirket fauna som består av svært tolerante grupper, dominert av fjærmygg og fåbørstemark. Artsdiversiteten er meget lav og den økologiske tilstanden vurderes som *Meget dårlig*. Tilstanden er relativt uforandret i 2010 målt ved ASPT, som ved en score på 4,0 gir *Meget dårlig* økologisk tilstand. Det kan være en tendens til reetablering av EPT på avsnittet, da det ble registrert 4 EPT høsten 2010, uten at dette foreløpig bedrer den økologiske tilstandsklassen.

Midtre deler av Uglabekken ved Dalgård har en vesentlig bedre bunndyrfauna. Her ble det registrert 10 EPT høsten 2010, noe som fortsatt er noe lavt og indikerer en viss belastning i avsnittet. Bunndyrfaunaen scorer 5,29 ved bruk av ASPT-indeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand.

Øvre del av Uglabekken nedstrøms utløpet fra Kyvatnet har en bunndyrfauna med kun små avvik fra et miljømålet *God* økologisk tilstand. Her ble det registrert 16 EPT, men en noe høy andel tolerante bunndyrformer gir en ASPT score på 5,39, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Det trenger nødvendigvis ikke å være vannkjemiske årsaker til at miljømålet ikke oppnås i den øvre og minst påvirkede strekningen av Uglabekken. Den noe korte, åpne strekningen av Uglabekken og demningen ved utløpet av Kyvatnet kan være medvirkende til redusert mangfold av EPT, og at *God* økologisk tilstand ikke oppnås i dette avsnittet i 2010.

Leirelva

Midtre deler av Leirelva (prøvestasjon ved Selsbakk) hadde moderat høyt antall EPT-arter (18 taxa) i 2010, men dominansforholdene i bunndyrksamfunnet viste noe tegn til forstyrning og påvirkning gjennom begynnende oppblomstring av tolerante bunndyrformer. Vurdering etter ASPT-indeksen ga imidlertid en poengscore på 6,04, og den økologiske tilstanden klassifiseres til *God*. Også i 2009 ble bunndyrfaunaen klassifisert til *God* tilstand. 2009 og 2010 dataene indikerer 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. Framtidig satsing på å løse forurensningsproblemene i Uglabekken vil derfor kunne gi mer stabil økologisk tilstand.

Bunndyrfaunaen i nedre deler av Leirelva avviker noe fra forventet naturtilstand, og i forhold til bunndyrfaunaen lengre opp i vassdraget. Bekken har redusert mangfold av EPT, med kun 7 registrerte taxa, og dominans-forholdene i bunndyrksamfunnet viser markante tegn til forstyrning og påvirkning. Bunndyrfaunaen scorer imidlertid 5,15 ved bruk av ASPT-indeksen, noe som tilsvarer *Moderat* økologisk tilstand. Den økologiske tilstanden ved bruk av ASPT klassifiseres trolig noe for høyt som følge av naturlig driv av følsomme indikatortaxa fra elveavsnitt oppstrøms. Antallet individer av hver enkelt EPT er mye lavere enn hva tilfellet ville ha vært hvis artene hadde blitt produsert i stasjonsområdet. Den økologiske tilstanden i det samme elveavsnittet ble året før vurdert å ligge mellom *Meget dårlig* og *Dårlig*, og trolig vil dette være en mer hensiktsmessig tilstandsklasse mtp dagens belastning. Bunndyrstasjonen mottar den samlede belastningen fra blant annet Uglabekken og Heimdalsbekken, samt all diffus avrenning fra vei, husholdning og industri i nedbørfeltet.

Eklesbekken

Bunndyrfaunaen i nedre deler av Eklesbekken framstår som påvirket ut fra undersøkelsene i 2010. Det ble påvist et noe lavt biologisk mangfold, med 10 registrerte EPT. Blant dem var imidlertid flere følsomme indikatortaxa. De mest følsomme artene ble kun registrert med lavt antall eller enkeltindivid. Dominansforholdene i bunndyrksamfunnet viser tegn til forstyrning og påvirkning, men flere tolerante, lavtscorende bunndyrformer som igler, snegler og småmuslinger ble ikke registrert. Bunndyrfaunaen scorer derfor 6,5 på ASPT-indeksen, noe som tilsvarer *God* økologisk tilstand. Her skulle vi i utgangspunktet kunne forvente en klart lavere ASPT score. Erfaringen fra Eklesbekken illustrerer at treffsikkerheten ved å anvende ASPT kan variere avhengig av type belastning den enkelte bekk står ovenfor (jfr. Bergan 2011).

7 UTSLIPPSKONTROLL

7.1 Avløpsrensaneanlegg

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

Drift av rensaneanlegg og stasjoner er delt inn i separate avløpsrensedistrikter: Ladehamneren (LARA), Høvringen (HØRA), Leirfallet og Byneset rensaneanlegg, inklusive stasjoner i nedslagsfeltet til disse rensaneanleggene, fig. 7.1.



Figur 7.1. Avløpssoner og rensedisrikter 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 2010 fjernet anlegget 78,9% 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.

I 2010 fjernet HØRA 71,7% SS og 49,5% BOF₅ og oppnådde renskravet på 20% reduksjon BOF₅, 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.

I 2010 fjernet Leirfallet 87,5% BOF₅ og 91,8% totalt P.

Anlegget oppnådde rensekravet på 85% reduksjon av totalt P, men ikke rensekravet på 90% reduksjon av BOF₅.

Byneset:

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

I 2010 har Byneset fjernet 92% BOF₅ og 94,1 % totalt P, og oppnådd rensekravene på 85% reduksjon av BOF₅ og 85% reduksjon av Totalt P.

Tabell 7. Rensegraden de siste 10 årene for kommunens 4 renseanlegg.

Renseanlegg	Reduksjon i SS (%), Totalt P (%) og BOF ₅ (%)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009**	2010
LARA	84*	89	68*	66,3*	85,3	80,8*	38,2*	77,5*	69,7*	78,9*
HØRA				54,1	67,2	71	61,2	77,2	63,6*	71,7*
						45,1	35,2	39,6	35,6	49,5
Leirfallet	98	93	89,2	91,8	93,1	95,2	93,3	91,9	91,9	91,8
						84*	55,2*	86,6*	85,3*	87,5*
Byneset	66	76	86,1	78	82,8	75,9	86,8	91,3	93,5	94,1
						67,5*	88,6	87,2	89,5	92
*Ikke oppnådd rensekravet										
**Nytt rensekrav på HØRA										

8 REFERANSER

Bergan, M.A. 2010a. Bekker Trondheim kommune. Bunndyrovervåking i 2009. – NIVA rapport L.NR. 5987-2010.

Bergan, M.A. 2010b. Bunndyrovervåking i Ilabekken i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2009. – NIVA rapport L.NR.5988-2010..

Bergan, M.A. 2011. Bekker Trondheim kommune. Bunndyrovervåking i 2010. – NIVA rapport (under arbeid).

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 raort SBF IN F10303.

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

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. 2008b. 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.

Nøst, T. 2010a. Program for vannovervåking 2011-2012. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2010/0.

Nøst, T. 2010b. Vannovervåking i Trondheim 2009. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2010/01.

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

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

9 VEDLEGG

Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2010.

JONSVATNET – 2010															
	E.coli /ml 1)	KB /100 ml 1)	IE / 100 ml 1)	CP /100 ml 1)	TK22° /100 ml 1)	PH 2)	Farge mg Pt/l 1)	KOND mS/m 1)	TURB FTU 1)	TOC mgC/l 1)	TOTP µg P/l 1)	TOTN µg N/l 1)	OKSYGEN mg/l 1) % 2)		
Kilvatnet A - 5m	0,1	2,5	0	0,3	118	7,2	22,0	6,0	0,3	4,0	4,4	350	10,2	74	
Kilvatnet A – 30m	0,3	2,0	0	0,1	93	6,9	23,0	5,9	0,3	3,8	3,4	320	8,4	52	
Storvatnet B -5m	0,1	2,4	0,1	0,1	175	7,1	15,5	5,9	0,3	3,6	2,9	333	9,9	71	
Storvatnet B – 30m	0	0,6	0,1	0,3	99	7,1	15,6	3,4	0,3	3,4	3,5	410	10,4	65	
Storvatnet C - 5m	0,1	2,7	0,1	0,2	28	7,0	15,1	6,0	0,3	3,4	3,3	336	10,0	72	
Storvatnet C – 30m	0,1	0,6	0,1	0,1	14	7,1	15,1	5,9	0,3	3,1	2,5	345	10,2	63	
Litlvatnet F - 5m	0,3	8,2	0,1	0,1	151	7,2	17,9	6,8	0,5	3,5	4,5	349	9,6	66	
Litlvatnet F – 30 m	0	3,0	0,1	0,9	207	6,8	18,1	7,2	0,5	3,4	4,4	400	8,0	47	
Litlvatnet G - 5m	1,3	34,0	5,5	0	413	7,0	16,5	7,2	0,4	4,2	3,0	330	8,3	65	
Litlvatnet G – 15m -	0,3	15,3	0,5	0	142	6,7	14,0	8,2	0,5	3,4	6,4	440	3,0	19	
Osen I - 1m	1,1	80,4	2,4	0	1510	7,1	20,7	7,7	0,4	3,9	5,1	393	10,6	78	
Valen D - 1m	0,5	25,1	0,8	0,1	120										

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

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

1) Aritmetisk middelverdi

2) Minimumsverdi

Vedlegg 2. Målinger av E. coli og tkb i Jervbekken, Sagelva og Valsetbekken 2010.

Jervbekken st. 1	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
28.04.2010	89	47
05.05.2010	48	43
12.05.2010	11	2
26.05.2010	8	5
16.06.2010	36	36
23.06.2010	1	6
30.06.2010	27	30
07.07.2010	30	29
14.07.2010	93	59
21.07.2010	21	22
28.07.2010	14	12
04.08.2010	4	11
11.08.2010	9	51
18.08.2010	23	49
25.08.2010	17	190
01.09.2010	110	14
08.09.2010	3	2
15.09.2010	960	570
22.09.2010	6	10
29.09.2010	19	150
06.10.2010	5	3
13.10.2010	22	7
19.10.2010	6	130
28.10.2010	20	13
03.11.2010	3	13
17.11.2010	55	28
Middel	63	59
90-persentil	91	140
Maks.	960	570
Min.	1	2

Jervbekken st. 2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
28.04.2010	0	0
05.05.2010	0	0
12.05.2010	1	0
26.05.2010	4	0
16.06.2010	7	79
23.06.2010	0	0
30.06.2010	0	1
07.07.2010	1	2
14.07.2010	35	19
21.07.2010	18	18
28.07.2010	2	17
04.08.2010	13	12
11.08.2010	6	2
18.08.2010	4	100
25.08.2010	2	1
01.09.2010	0	1
08.09.2010	0	0
15.09.2010	29	40
22.09.2010	1	0
29.09.2010	0	0
06.10.2010	0	1
13.10.2010	0	0
19.10.2010	0	1
28.10.2010	10	1
03.11.2010	2	1
17.11.2010	0	1
Middel	5	11
90-persentil	16	30
Maks.	35	100
Min.	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Sagelva st.1	E.coli	TKB	Sagelva st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml	Dato	/100ml	/100ml
28.04.2010	0	0	28.04.2010	0	0
05.05.2010	0	0	05.05.2010	0	0
12.05.2010	1	0	12.05.2010	0	0
26.05.2010	4	1	26.05.2010	2	0
16.06.2010	5	4	16.06.2010	16	2
23.06.2010	13	7	23.06.2010	10	5
30.06.2010	110	20	30.06.2010	20	21
07.07.2010	43	25	07.07.2010	20	10
14.07.2010	130	49	14.07.2010	170	49
21.07.2010	25	14	21.07.2010	130	69
28.07.2010	24	14	28.07.2010	43	13
04.08.2010	28	20	04.08.2010	58	26
11.08.2010	7	4	11.08.2010	21	6
18.08.2010	5	12	18.08.2010	36	26
25.08.2010	3	1	25.08.2010	45	12
01.09.2010	120	42	01.09.2010	46	29
08.09.2010	3	1	08.09.2010	4	2
15.09.2010	440	120	15.09.2010	570	190
22.09.2010	7	9	22.09.2010	14	9
29.09.2010	50	10	29.09.2010	1	4
06.10.2010	4	4	06.10.2010	380	130
13.10.2010	6	9	13.10.2010	2	1
19.10.2010	4	80	19.10.2010	0	3
28.10.2010	10	7	28.10.2010	19	18
03.11.2010	6	6	03.11.2010	2	3
17.11.2010	1	0	17.11.2010	0	0
Middel	40	18	Middel	62	24
90-persentil	115	46	90-persentil	150	59
Maks.	440	120	Maks.	570	190
Min.	0	0	Min.	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Valsetbekken st. 1	E.coli	TKB	Valsetbekken st. 2	E.coli	TKB	Valsetbekken st. 3	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml	Dato	/100ml	/100ml	Dato	/100ml	/100ml
28.04.2010	1	0	28.04.2010	0	0	28.04.2010	4	0
05.05.2010	9	5	05.05.2010	0	0	05.05.2010	17	8
12.05.2010	8	2	12.05.2010	10	10	12.05.2010	15	6
26.05.2010	1	0	26.05.2010	0	0	26.05.2010	1	0
16.06.2010	0	1	16.06.2010	0	0	16.06.2010	0	1
23.06.2010	3	0	23.06.2010	8	1	23.06.2010	7	1
30.06.2010	39	40	30.06.2010	22	21	30.06.2010	41	33
07.07.2010	91	45	07.07.2010	50	22	07.07.2010	68	39
14.07.2010	59	33	14.07.2010	23	13	14.07.2010	55	24
21.07.2010	34	13	21.07.2010	16	6	21.07.2010	34	30
28.07.2010	66	58	28.07.2010	10	10	28.07.2010	68	86
04.08.2010	27	60	04.08.2010	25	22	04.08.2010	56	60
11.08.2010	200	110	11.08.2010	7	4	11.08.2010	340	140
18.08.2010	88	74	18.08.2010	2	7	18.08.2010	61	32
25.08.2010	340	110	25.08.2010	16	16	25.08.2010	390	220
01.09.2010	70	76	01.09.2010	20	55	01.09.2010	86	57
08.09.2010	17	16	08.09.2010	26	19	08.09.2010	10	53
15.09.2010	1000	2700	15.09.2010	960	640	15.09.2010	1000	1300
22.09.2010	12	15	22.09.2010	11	16	22.09.2010	22	20
29.09.2010	310	30	29.09.2010	7	1	29.09.2010	280	78
06.10.2010	30	38	06.10.2010	5	5	06.10.2010	38	32
13.10.2010	16	26	13.10.2010	13	18	13.10.2010	15	40
19.10.2010	77	65	19.10.2010	240	200	19.10.2010	61	68
28.10.2010	4	2	28.10.2010	18	9	28.10.2010	11	8
03.11.2010	0	7	03.11.2010	0	0	03.11.2010	2	3
17.11.2010	2	1	17.11.2010	0	0	17.11.2010	0	1
Middel	96	136	Middel	57	42	Middel	103	90
90-persentil	255	93	90-persentil	38	39	90-persentil	310	113
Maks.	1000	2700	Maks.	960	640	Maks.	1000	1300
Min.	0	0	Min.	0	0	Min.	0	0

Vedlegg 3. Registrert biomasse (0-5 og 5-10 meters dyp) av forskjellige algegrupper i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet på prøvedager i 2010. Alle biomassetall er i mg våtvekt m⁻³.

Litjvatnet	23.jun		07.jul		27.jul		10.aug		28.sep		Gj.snitt
	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	
Blågrønne	0	0	0	0	0	0	8	5	22	4	4
Dinoflagellater	28	1	51	6	11	6	19	9	1	0	13
Grønnalger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gullalger	323	78	55	18	34	32	78	60	17	11	71
Kryptomonader	67	47	97	57	95	72	96	86	55	33	71
Kiselalger	60	61	18	31	4	62	12	47	15	13	32
Gj. biomasse	478	187	221	112	144	172	213	207	110	61	191
Gj.biomasse											
0-10m	333		167		158		210		86		191

Storvatnet	23.jun		07.jul		27.jul		10.aug		28.sep		Gj.snitt
	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	
Blågrønne	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Dinoflagellater	18	10	15	2	11	10	6	6	2	2	8
Grønnalger	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Gullalger	83	18	24	38	23	15	16	14	17	6	25
Kryptomonader	107	40	47	34	37	39	91	47	36	36	51
Kiselalger	21	8	11	10	16	10	16	18	9	15	13
Gj. biomasse	229	76	97	84	87	74	130	86	65	60	99
Gj.biomasse											
0-10m	153		91		81		108		63		99

Kilvatnet	23.jun		07.jul		27.jul		10.aug		28.sep		Gj.snitt
	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	
Blågrønne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Dinoflagellater	33	13	0	9	15	20	7	0	14	0	11
Grønnalger	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Gullalger	40	17	40	18	34	13	31	11	17	10	23
Kryptomonader	87	44	51	44	59	31	97	24	93	16	55
Kiselalger	33	13	14	27	18	31	22	13	25	25	22
Gj. biomasse	193	87	105	98	126	95	158	48	149	25	108
Gj.biomasse											
0-10m	140		102		111		103		87		108

Vedlegg 4. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2010. Saltvannslokalteter

Flakk	E.coli	Bremebukt	E.coli	Munkholmen øst	E.coli
dato	/100ML	dato	/100ML	dato	/100ML
11.05.2010	<10	11.05.2010	< 10	26.05.2010	20
25.05.2010	<10	25.05.2010	< 10	02.06.2010	10
01.06.2010	<10	01.06.2010	< 10	16.06.2010	20
15.06.2010	<10	15.06.2010	< 10	24.06.2010	10
23.06.2010	31	23.06.2010	< 10	08.07.2010	140
07.07.2010	<10	07.07.2010	< 10	21.07.2010	<10
20.07.2010	<10	20.07.2010	< 10	04.08.2010	99
03.08.2010	<10	03.08.2010	< 10	18.08.2010	10
17.08.2010	< 10	17.08.2010	< 10		
Middel	12	Middel	< 10	Middel	40
Maks	31	Maks	< 10	Maks	140
Min	<10	Min	< 10	Min	10
95 persentil	23	95 persentil	< 10	95 persentil	126

Korsvika	E.coli	Munkholmen vest	E.coli	St. Olav Pir	E.coli
dato	/100ML	dato	/100ML	dato	/100ML
11.05.2010	80	26.05.2010	<10	01.06.2010	20
25.05.2010	75	02.06.2010	31	15.06.2010	53
01.06.2010	100	16.06.2010	<10	23.06.2010	42
15.06.2010	42	24.06.2010	10	07.07.2010	20
23.06.2010	20	08.07.2010	10	20.07.2010	53
07.07.2010	<10	21.07.2010	<10	03.08.2010	120
20.07.2010	40	04.08.2010	<10	17.08.2010	20
03.08.2010	53	18.08.2010	<10		
17.08.2010	53				
Middel	58	Middel	13	Middel	47
Maks	100	Maks	31	Maks	120
Min	<10	Min	<10	Min	20
95 persentil	93	95 persentil	24	95 persentil	100

Djupvika	E.coli	Devlebukta	E.coli	Ringvebukta	E.coli
dato	/100ML	dato	/100ML	dato	/100ML
11.05.2010	20	11.05.2010	<10	11.05.2010	<10
25.05.2010	20	25.05.2010	20	25.05.2010	10
01.06.2010	<10	01.06.2010	50	01.06.2010	<10
15.06.2010	<10	15.06.2010	<10	15.06.2010	20
23.06.2010	31	23.06.2010	20	23.06.2010	64
07.07.2010	<10	07.07.2010	20	07.07.2010	10
20.07.2010	<10	20.07.2010	<10	20.07.2010	<10
03.08.2010	110	03.08.2010	10	03.08.2010	<10
17.08.2010	10	17.08.2010	<10	17.08.2010	<10
Middel	26	Middel	18	Middel	17
Maks	110	Maks	50	Maks	64
Min	<10	Min	<10	Min	<10
95 persentil	78	95 persentil	38	95 persentil	46

Vedlegg 4 fortsetter

Hansbakkfjæra dato	E.coli /100ML
11.05.2010	<10
25.05.2010	10
01.06.2010	20
15.06.2010	<10
23.06.2010	20
07.07.2010	<10
20.07.2010	20
03.08.2010	140
17.08.2010	<10
Middel	28
Maks	140
Min	<10
95 persentil	92

Værholmen dato	E.coli /100ML
11.05.2010	<10
25.05.2010	<10
01.06.2010	10
15.06.2010	31
23.06.2010	10
07.07.2010	20
20.07.2010	10
03.08.2010	390
17.08.2010	<10
Middel	56
Maks	390
Min	<10
95 persentil	246

Leangenbukta dato	E.coli /100ML
11.05.2010	<10
25.05.2010	<10
01.06.2010	500
15.06.2010	10
23.06.2010	64
07.07.2010	31
20.07.2010	10
03.08.2010	42
17.08.2010	<10
Middel	76
Maks	500
Min	<10
95 persentil	326

Hitrafjæra dato	E.coli /100ML
11.05.2010	<10
25.05.2010	20
01.06.2010	180
15.06.2010	<10
23.06.2010	87
07.07.2010	20
20.07.2010	530
03.08.2010	1000
17.08.2010	42
Middel	211
Maks	1000
Min	<10
95 persentil	812

Vedlegg 4 fortsetter Ferskvannlokaliteter

Kyvatnet	E.coli	Haukvatnet	E.coli	Lianvatnet	E.coli
dato	/100ML	dato	/100ML	dato	/100ML
12.05.2010	0	12.05.2010	0	12.05.2010	0
26.05.2010	0	26.05.2010	0	26.05.2010	1
02.06.2010	0	02.06.2010	5	02.06.2010	2
16.06.2010	1	16.06.2010	6	16.06.2010	31
24.06.2010	2	24.06.2010	11	24.06.2010	13
08.07.2010	3	08.07.2010	8	08.07.2010	310
21.07.2010	7	21.07.2010	43	21.07.2010	11
04.08.2010	11	04.08.2010	74	04.08.2010	8
18.08.2010	29	18.08.2010	11	18.08.2010	56
Middel	6	Middel	18	Middel	48
Maks	29	Maks	74	Maks	310
Min	0	Min	0	Min	0
95 persentil	22	95 persentil	62	95 persentil	208

Hestsjøen	E.coli	Theisendammen	E.coli	Tømmerholtdammen	E.coli
dato	/100ML	dato	/100ML	dato	/100ML
12.05.2010	0	12.05.2010	4	12.05.2010	0
26.05.2010	0	26.05.2010	6	26.05.2010	1
02.06.2010	2	02.06.2010	6	02.06.2010	1
16.06.2010	2	16.06.2010	1	16.06.2010	0
24.06.2010	4	24.06.2010	28	24.06.2010	4
08.07.2010	2	08.07.2010	2	08.07.2010	1
21.07.2010	4	21.07.2010	1	21.07.2010	14
04.08.2010	3	04.08.2010	4	04.08.2010	4
18.08.2010	5	18.08.2010	240	18.08.2010	4
Middel	2	Middel	32	Middel	3
Maks	5	Maks	240	Maks	14
Min	0	Min	1	Min	0
95 persentil	5	95 persentil	155	95 persentil	10

Estenstaddammen	E.coli	Baklidammen	E.coli
dato	/100ML	dato	/100ML
12.05.2010	0	26.05.2010	8
26.05.2010	0	02.06.2010	3
02.06.2010	0	16.06.2010	3
16.06.2010	3	24.06.2010	31
24.06.2010	6	08.07.2010	1
08.07.2010	1	21.07.2010	1
21.07.2010	1	04.08.2010	2
04.08.2010	16	18.08.2010	4
18.08.2010	0		
Middel	3	Middel	7
Maks	16	Maks	31
Min	0	Min	1
95 persentil	12	95 persentil	23

Vedlegg 5. Nidelva – overvåking 2010. Innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor.

Kanalen overflate	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
20.01.2010	90	3
18.02.2010	90	7,2
03.03.2010	170	11,3
20.04.2010	150	6
04.05.2010	290	7,9
14.06.2010	0	
14.07.2010	92	8,9
12.08.2010	390	16,8
28.09.2010	540	6,6
27.10.2010	25	9,4
11.11.2010	2	2,5
09.12.2010	30	10,4
Median	91	7,9
Middel	156	8,2
90-persentil	380	11,3
Maks.	540	16,8
Min.	0	2,5

Kanalen bunn	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
20.01.2010	62	7,1
18.02.2010	160	23,4
03.03.2010	25	28,2
20.04.2010	27	15,1
04.05.2010	24	15,5
14.06.2010	4	
14.07.2010	48	21,2
12.08.2010	30	22
28.09.2010	20	13,3
27.10.2010	1	17,4
11.11.2010	0	27,5
09.12.2010	61	36,4
Median	26	21,2
Middel	39	20,6
90-persentil	62	28,2
Maks.	160	36,4
Min.	0	7,1

Niddv bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
20.01.2010	130	4,6
18.02.2010	350	4,9
03.03.2010	180	4,5
20.04.2010	360	5,7
04.05.2010	290	8,8
14.06.2010	16	
14.07.2010	170	5,2
12.08.2010	86	4,7
28.09.2010	210	5,4
27.10.2010	17	7,1
11.11.2010	3	4,0
09.12.2010	19	4,1
Median	150	4,9
Middel	153	5,4
90-persentil	344	7,1
Maks.	360	8,8
Min.	3	4,0

Gamle Bybro	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
20.01.2010	210	4,3
18.02.2010	320	3,0
03.03.2010	2300	4,8
20.04.2010	110	4,6
04.05.2010	440	6,0
14.06.2010	29	
14.07.2010	75	5,4
12.08.2010	75	4,3
28.09.2010	420	5,2
27.10.2010	28	7,5
11.11.2010	3	2,2
09.12.2010	31	5
Median	93	4,6
Middel	337	4,7
90-persentil	438	6,0
Maks.	2300	7,5
Min.	3	2,2

Vedlegg 5 fortsetter

Nidareid bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
20.01.2010	170	4,3
18.02.2010	79	3,4
03.03.2010	73	3,0
20.04.2010	260	4,7
04.05.2010	280	4,9
14.06.2010	30	
14.07.2010	70	5,3
12.08.2010	68	4,0
28.09.2010	340	4,7
27.10.2010	13	5,3
11.11.2010	4	2,0
09.12.2010	39	7
Median	72	4,7
Middel	119	4,4
90-persentil	278	5,3
Maks.	340	7,3
Min.	4	2,0

Stavne bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
20.01.2010	340	2,8
18.02.2010	86	4,2
03.03.2010	110	3,6
20.04.2010	210	3,8
04.05.2010	320	4,9
14.06.2010	26	
14.07.2010	51	5,5
12.08.2010	71	4,2
28.09.2010	290	4,3
27.10.2010	23	4,9
11.11.2010	24	2,0
09.12.2010	60	5
Median	79	4,2
Middel	134	4,1
90-persentil	317	5,1
Maks.	340	5,5
Min.	23	2,0

Sluppen bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
20.01.2010	39	3,9
18.02.2010	12	2,3
03.03.2010	42	3,0
20.04.2010	16	3,2
04.05.2010	15	3,0
14.06.2010	30	
14.07.2010	11	4,8
12.08.2010	43	4,6
28.09.2010	3	2,8
27.10.2010	4	4,2
11.11.2010	2	2,0
09.12.2010	5	6,7
Median	14	3,2
Middel	19	3,7
90-persentil	42	4,8
Maks.	43	6,7
Min.	2	2,0

Tiller bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
20.01.2010	9	3,4
18.02.2010	15	2,3
03.03.2010	21	3
20.04.2010	12	11,1
04.05.2010	11	5,4
14.06.2010	8	
14.07.2010	15	4,8
12.08.2010	11	3,1
28.09.2010	6	2,9
27.10.2010	1	4,8
11.11.2010	0	2,0
09.12.2010	3	3,0
Median	10	3,1
Middel	9	4,2
90-persentil	15	5,4
Maks.	21	11,1
Min.	0	2,0

Vedlegg 6. Leirelva målestasjon 2010. Innhold av tkb og total fosfor.

Leirelva målestasjon	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
12.01.2010	230	66
19.01.2010	230	41
26.01.2010	210	45
02.02.2010	130	26
09.02.2010	150	30
16.02.2010	110	24
22.02.2010	410	30
02.03.2010	1600	33
09.03.2010	7200	44
16.03.2010	1100	33
23.03.2010	1000	29
30.03.2010	240	24
06.04.2010	1100	30
13.04.2010	1800	26
20.04.2010	340	21
27.04.2010	4000	18
04.05.2010	8400	32
11.05.2010	150	13
18.05.2010	90	16
25.05.2010	160	13
15.06.2010	120	23
22.06.2010	560	24
29.06.2010	850	20
06.07.2010	880	19
13.07.2010	15000	20
20.07.2010	2700	23
27.07.2010	380	23
03.08.2010	680	24
10.08.2010	1200	30
17.08.2010	260	58
24.08.2010	1600	62
31.08.2010	16000	223
07.09.2010	1600	32
14.09.2010	600	62
21.09.2010	190	31
28.09.2010	5800	33
05.10.2010	4800	48
12.10.2010	3300	41
19.10.2010	4400	171
26.10.2010	9500	33
02.11.2010	630	30
09.11.2010	1500	17
16.11.2010	1300	16
23.11.2010	1000	24
30.11.2010	4500	29
07.12.2010	2900	52
14.12.2010	3400	33
21.12.2010	1600	37
28.12.2010	6900	38
Median	1100	30
Middel	2506	38
90-persentil	6960	59
Maks.	16000	223
Min.	90	13

Vedlegg 7. Overvåking av bekker 2010. Innhold av tkb og total fosfor.

Heimdalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	770	129
02.02.2010	1400	86
06.04.2010	6200	55
04.05.2010	3600	56
15.06.2010	230	106
06.07.2010	240	62
03.08.2010	1200	51
07.09.2010	140	121
05.10.2010	280	102
02.11.2010	820	48
07.12.2010	3300	169
Median	820	86
Middel	1653	90
90-persentil	3600	129
Maks.	6200	169
Min.	140	48

Uglabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
06.04.2010	25000	359
04.05.2010	53000	381
15.06.2010	1000	83
06.07.2010	4100	91
03.08.2010	3000	98
07.09.2010	350	175
05.10.2010	250	117
02.11.2010	2400	54
07.12.2010	90	14
Median	2400	98
Middel	9910	152
90-persentil	30600	363
Maks.	53000	381
Min.	90	14

Steindalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	440	17
02.02.2010	150	25
02.03.2010	86	28
06.04.2010	750	59
04.05.2010	56	25
15.06.2010	290	23
06.07.2010	1500	30
03.08.2010	420	33
07.09.2010	110	25
05.10.2010	2000	16
02.11.2010	130	21
07.12.2010	750	19
Median	355	25
Middel	557	27
90-persentil	1425	33
Maks.	2000	59
Min.	56	16

Kystadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	50	9,7
02.02.2010	30	11,2
06.04.2010	10	9,3
04.05.2010	330	10,8
15.06.2010	14	17,1
06.07.2010	50	10,5
03.08.2010	150	13,6
07.09.2010	40	16,3
05.10.2010	50	9,7
02.11.2010	170	10,1
07.12.2010	60	14,8
Median	50	10,8
Middel	87	12,1
90-persentil	170	16,3
Maks.	330	17,1
Min.	10	9,3

Kvetabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	36	20
02.02.2010	60	113
06.04.2010	350	91
04.05.2010	160	51
15.06.2010	50	16
06.07.2010	480	65
03.08.2010	230	50
07.09.2010	<10	5
05.10.2010	40	13
02.11.2010	80	32
07.12.2010	40	23
Median	60	32
Middel	140	43
90-persentil	350	91
Maks.	480	113
Min.	10	5

Amundsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	310	27
06.04.2010	150	95
04.05.2010	80	82
15.06.2010	110	19
06.07.2010	5900	194
03.08.2010	540	52
07.09.2010	580	53
05.10.2010	660	25
02.11.2010	11	41
07.12.2010	110	32
Median	230	47
Middel	845	62
90-persentil	1184	105
Maks.	5900	194
Min.	11	19

Vedlegg 7 fortsetter

Leangenbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	10000	329
02.02.2010	25000	620
02.03.2010	26000	720
06.04.2010	2500	95
04.05.2010	5800	95
15.06.2010	8000	190
06.07.2010	8000	129
03.08.2010	9000	119
07.09.2010	300	164
05.10.2010	2100	284
02.11.2010	15000	116
07.12.2010	4000	194
Median	8000	177
Middel	9642	255
90-persentil	24000	591
Maks.	26000	720
Min.	300	95

Grilstadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	120	25
02.02.2010	200	44
02.03.2010	680	237
06.04.2010	180	47
04.05.2010	1100	27
15.06.2010	1200	77
06.07.2010	1600	29
03.08.2010	2000	41
07.09.2010	7500	60
05.10.2010	13000	126
02.11.2010	6700	34
07.12.2010	4800	88
Median	1400	45
Middel	3257	69
90-persentil	7420	122
Maks.	13000	237
Min.	120	25

Sjøskogbekken	tkb	tot P
05.01.2010	96000	50
02.02.2010	10000	57
02.03.2010	900	63
06.04.2010	610	66
04.05.2010	2000	68
15.06.2010	6000	68
06.07.2010	17000	78
07.09.2010	400	94
05.10.2010	610	100
02.11.2010	2700	382
07.12.2010	2200	77
Median	2200	68
Middel	12584	100
90-persentil	17000	100
Maks.	96000	382
Min.	400	50

Eggbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	270	96
02.02.2010	220	33
06.04.2010	200	127
04.05.2010	240	69
15.06.2010	290	23
06.07.2010	2100	69
03.08.2010	450	34
07.09.2010	110	75
05.10.2010	50	53
02.11.2010	180	44
07.12.2010	370	48
Median	240	53
Middel	407	61
90-persentil	450	96
Maks.	2100	127
Min.	50	23

Vikelva nedre	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	260	9,3
02.02.2010	170	12,6
02.03.2010	150	15,0
06.04.2010	390	17,9
04.05.2010	380	8,3
15.06.2010	190	13,1
06.07.2010	90	10,1
03.08.2010	40	7,3
07.09.2010	110	9,0
05.10.2010	390	19,7
02.11.2010	80	16,7
07.12.2010	340	16,4
Median	180	12,9
Middel	216	13,0
90-persentil	389	17,8
Maks.	390	19,7
Min.	40	7,3

Vikelva øvre	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	54	9,9
02.02.2010	240	7,9
02.03.2010	640	7,9
06.04.2010	41	12,3
04.05.2010	230	6,8
15.06.2010	87	7,8
06.07.2010	43	6,7
03.08.2010	65	7,2
07.09.2010	50	7,8
05.10.2010	120	11,2
02.11.2010	120	7,3
07.12.2010	20	6,9
Median	76	7,8
Middel	143	8,3
90-persentil	239	11,1
Maks.	640	12,3
Min.	20	6,7

Vedlegg 7 fortsetter

Ristbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	480	74
02.02.2010	160	83
06.04.2010	100	260
04.05.2010	180	121
15.06.2010	700	124
06.07.2010	1500	125
03.08.2010	1400	345
07.09.2010	610	119
05.10.2010	290	68
02.11.2010	160	97
07.12.2010	1400	675
Median	480	121
Middel	635	190
90-persentil	1400	345
Maks.	1500	675
Min.	100	68

Ilabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2010	180	14,1
02.02.2010	67	28,0
02.03.2010	110	13,9
06.04.2010	72	9,2
04.05.2010	20	6,7
15.06.2010	34	17,6
06.07.2010	24	22,1
03.08.2010	350	27,4
07.09.2010	33	17,4
05.10.2010	39	16,1
02.11.2010	80	6,7
07.12.2010	80	20,5
Median	70	16,8
Middel	91	16,6
90-persentil	173	26,9
Maks.	350	28,0
Min.	20	6,7

Vedlegg 8. Sjøra målestasjon 2010. Innhold av tkb og total fosfor.

Sjøra Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
05.01.2010	2200	121
12.01.2010	3300	61
19.01.2010	1500	39
26.01.2010	3600	45
02.02.2010	170000	500
09.02.2010	2800	48
16.02.2010	1200	48
22.02.2010	1600	47
02.03.2010	7800	50
09.03.2010	1300	218
16.03.2010	5600	50
23.03.2010	1200	48
30.03.2010	800	80
06.04.2010	5700	151
13.04.2010	700	182
20.04.2010	1000	117
27.04.2010	230	193
04.05.2010	300	134
11.05.2010	470	109
18.05.2010	50	60
25.05.2010	350	57
15.06.2010	10000	51
22.06.2010	570	86
29.06.2010	600	217
06.07.2010	2100	135
13.07.2010	13000	600
20.07.2010	5100	93
27.07.2010	6700	213
03.08.2010	580	69
10.08.2010	440	56
17.08.2010	1100	54
24.08.2010	450	45
31.08.2010	3000	355
07.09.2010	35000	300
14.09.2010	2000	487
21.09.2010	700	218
28.09.2010	90	84
05.10.2010	50	77
12.10.2010	2100	76
19.10.2010	12000	189
26.10.2010	290	474
02.11.2010	1900	59
09.11.2010	250	49
16.11.2010	360	39
23.11.2010	3100	49
30.11.2010	13000	64
07.12.2010	2700	54
14.12.2010	1100	40
21.12.2010	4300	38
28.12.2010	2800	39
Median	1550	73
Middel	6742	133
90-persentil	10200	306
Maks.	170000	600
Mín.	50	38

Vedlegg 9. Lykkjebekken 2010. Innhold av tkb og total fosfor.

Lykkjebekken målestasjon	TKB	Tot P
Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2010	0	8
13.01.2010	7	127
20.01.2010	2	6
27.01.2010	180	59
03.02.2010	0	14
10.02.2010	0	8
18.02.2010	0	11
24.02.2010	49	8
03.03.2010	7	7
10.03.2010	110	106
17.03.2010	180	39
24.03.2010	56	13
31.03.2010	8	16
07.04.2010	4	27
14.04.2010	1	14
21.04.2010	0	16
28.04.2010	1	17
05.05.2010	0	18
12.05.2010	2	12
26.05.2010	0	11
16.06.2010	1	7
23.06.2010	11	50
30.06.2010	11	14
07.07.2010	27	68
14.07.2010	110	10
21.07.2010	62	11
28.07.2010	1700	22
04.08.2010	230	16
11.08.2010	110	95
18.08.2010	120	11
25.08.2010	110	30
01.09.2010	720	17
08.09.2010	1	10
15.09.2010	1300	10
22.09.2010	28	27
28.09.2010	6	15
06.10.2010	1	31
13.10.2010	29	66
19.10.2010	36	26
28.10.2010	2	29
03.11.2010	0	29
10.11.2010	2	26
17.11.2010	0	8
24.11.2010	0	19
01.12.2010	0	17
08.12.2010	2	21
15.12.2010	1	23
22.12.2010	1	10
27.12.2010	3	9
Median	4	16
Middel	107	26
90-persentil	180	60
Maks.	1700	127
Min.	0	6

Vedlegg 10. Fangst og beregnet tetthet (antall fisk per 100 m² areal \pm 95 % konfidensintervall) av laks og ørret i undersøkte bekker august 2010.

Lokalitet		Ørret		Laks	
Navn	St.nr	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk \geq 1+	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk \geq 1+
Leirelva (anadrom str)					
nedre del v/målestsjon	1	22,9 \pm 4,7	28,4 \pm 32,3	30,2 \pm 25,5	22,4 \pm 3,3
midtre del v/trevarefabr.	2	197,5 \pm 44,3	28,6 \pm 0,4	0	0
Øvre del v/industripark	3	72,8 \pm 14,9	0	0	0
Heimdalsbekken					
nedre del 70 m oppstrøms samløp Leirelva	1	0	35,1 \pm 2,8	0	0
ca. 300 m oppstrøms samløp Leirelva -	2	0	3,2 \pm 0	0	0
ca. 500 m oppstrøms samløp Leirelva	3	0	1,3 \pm 0	0	0
ca. 1 km oppstrøms samløp Leirelva – v/ gangbru til Okstadøy	4	0	0	0	0
Steindalsbekken					
nedre del	1	64,5 \pm 89,9	0	-	-
Kvetabekken					
nedre del	1	1,5 \pm 1	1,5 \pm 1	-	-
midtre v/ Tillerbruvei	2	13,1 \pm 3,5	1,0 \pm 0	-	-
Amundsbekken					
nedre del	1	0	0		
Leangenbekken					
nedre del	1	0	0	0	0
Gristadbekken					
nedre del	1	0	3,0 \pm 0	0	0
øvre del	2	0	0	-	-
Sjøskogbekken					
nedre del n/Ranheimsvei	1	0	0	0	0
nedre del o/Ranheimsvei	2	0	0	0	0
midtre o/jernbaneoverg	3	0	0	0	0
Vikelva					
nedre del n/Peterson fab	1	1,5 \pm 0	0	0	0
Søra					
nedre del n/ E39	1	0	1,0 \pm 0	0	0
midtre del	1	0	0	0	0
øvre del	1	0	< 1	-	-
Eggbekken					
nedre del	1	0	0,8 \pm 1,2	0	0
Ristbekken					
nedre del v/Mølla	1	0	2,4 \pm 0	-	-
midtre del v/saga	2	0	3,3 \pm 0	-	-
øvre del v/Høstad	3	99,5 \pm 27	0	-	-
sidegren Kvisetbekken	4	8,1 \pm 1	13,5 \pm 1,1	-	-
Ilabekken					
nedre del o/fisketrapp	1	10,2 \pm 1,1	29,1 \pm 1,1	1,4 \pm 0	1,4 \pm 0
nedre del n/kulp v foss	2	44,6 \pm 15,5	50,9 \pm 4,2	0	0