

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

RAPPORT, REPORT.

Tittel, *Title*:

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2012

RESULTATER OG VURDERINGER

Monitoring of water resources in Trondheim 2012. Results

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

Dato, <i>Date</i> : 03.05.2013	Rapport nr., <i>Report no.</i> : TM 2013/01 ISBN NR. 978 – 82 – 7727 – 129 - 3
--------------------------------	---

<p>Sammendrag, <i>Abstract</i>: Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensplanlegg i 2012. 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 for the year 2012.</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
	4.2 Vannprøver i Jonsvatnet	11
	4.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet	18
	4.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet	21
5	BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD	26
	5.1 Måleprogram	26
	5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann	27
6	VASSDRAGSOVERVÅKING	37
	6.1 Prøveomfang og analyser	37
	6.2 Lokale miljømål	38
	6.3 Vannkvalitet i Nidelva.....	39
	6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva.....	44
	6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva.....	44
	6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset.....	54
	6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen	59
	6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen	64
	6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet	66
	6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker	68
	6.10 Fiskeundersøkelser i bekker	70
	6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker	94
7	UTSLIPPSKONTROLL	101
8	REFERANSER	102
9	VEDLEGG	104

1 FORORD

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking. Prøvetakingsprogrammet for 2011-2012 er skissert i detalj i egen rapport (Nøst 2010). Miljøenheten har ansvaret for å lage en årlig samlerapport.

Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder;

- 1) Drikkevannsovervåking Jonsvatnet.
- 2) Badevannsovervåking friluftsbad (innsjøer og fjordområder).
- 3) Vassdragsovervåking.
- 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 miljømål som ligger i implementering av EU's vannrammedirektiv for Norge (jfr. Vannforskriften 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 3. mai 2013

Terje Nøst
Fagleder

Marianne Langedal
Miljøsjeff

2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2012. Tilstand og utvikling i vannkvalitet er belyst.

DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET

Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet

- I 2012 viste 1 av 52 prøver funn av *E. coli*. Kun 1KDE av *E. coli* ble påvist. Målinger over år gir grunnlag for å anta at det har blitt mindre forurensningstilførsler til vannkilden de siste 4-5 årene. Dette som respons på de ulike tiltak/restriksjoner som er foretatt i nedbørfeltet. Det er likevel for tidlig å si om vi har oppnådd en god og stabil situasjon for råvannet. Dagens restriksjoner og praksis for å begrense forurensning må derfor opprettholdes.

Ubehandlet råvann – kjemisk kvalitet

- Den kjemiske råvannskvaliteten som tas inn til vannbehandling har i mange år vært god og tilfredsstillende. Resultatene fra 2012 samsvarer med tidligere målinger.

Behandlet råvann

- Resultatene fra 19 prøvepunkter på ledningsnettet i 2012 viser generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. 23 (5 %) av 479 prøver hadde avvik med forhøyede verdier for kimtall (> 100). En prøve viste funn av koliforme bakterier.

Vannprøver i Jonsvatnet

- Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jonsvatnet var generelt god i 2012. Overflatevannet i Litjvatnet viser imidlertid i likhet med målinger i 2011 større variasjon og periodevis høyere bakterienivåer enn det som har vært vanlig å måle utover 2000-tallet.
- Det ble ikke målt forhøyede bakterietall i forbindelse med uttak av fire ekstra prøver i Storvatnet og Litjvatnet under perioder på høsten med ugunstige værforhold og dårlig utviklet temperatursjiktning i vannmassene.
- I 2012 ble det målt lave fosfornivåer i på prøvepunktene i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet. Gunstige verdier av organiske stoffer (TOC og fargetall) og surhet (pH) er også målt. Generelt skiller målingene for kjemiske parametere i 2012 ikke vesentlig ut fra tidligere målinger utover 2000-tallet.

Tilløpsbekker til Storvatnet

- Den positive utviklingen med reduksjon i forurensningen til Jervbekken og Valsetbekken har fortsatt. I 2012 ble det stort sett målt lavt innhold av tarmbakterier. Tiltak med utkjøring av gjødsel fra Jervbekken de siste 4-5 årene og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene har bidratt til vesentlig til lavere forurensningsbelastning. Fortsatt kan det forekomme enkeltmålinger med uakseptabel vannkvalitet, dvs. > 1000 tkb per 100 ml. En slik episode ble målt i Jervbekken; målt 2100 tkb per 100 ml.

Planktonundersøkelser .

- Data fra 2012 forsterker at det nå er god biologisk selvrenselseevne i Litjvatnet med positiv effekt på vannkvaliteten. Algebiomassene var på det laveste nivå som er registrert siden undersøkelsene startet i 1977.

INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD

- Trondheim kommune benytter betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser. Badevannkvaliteten klassifiseres i 3 klasser; Utmerket, God og Dårlig. Måleparameter er *E. Coli*.
- 13 saltvannslokaliteter ble overvåket i 2012, hvorav 8 lok. tilfredstilte kravet til utmerket badevannskvalitet. 2 lok. hadde god badevannskvalitet. 3 lok. (Hansbakkfjæra, Væreholmen og Hitrafjæra) hadde hendelser med høyt bakterieinnhold som angir dårlig badevannskvalitet.
- 8 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2012 og vannkvaliteten var gjennomgående svært god.

VASSDRAGSOVERVÅKING

I 2012 ble det tatt:

- vannprøver for analyse av tkb og total fosfor i Nidelva (6 prøvepunkter) og i 18 bekker.
- fiskeregistreringer (el-fiske) i 24 bekker (til sammen 44 stasjoner).
- bunndyrprøver i 10 bekker (til sammen 21 stasjoner og 26 bunndyrprøver).

Sentrale lokaliteter og resultater 2012:

Nidelva

Vannkvalitet

- Den bakteriologiske vannkvaliteten på strekningen fra Stavne bru og nedstrøms er fremdeles ustabil. I 2012 så vi klare eksempler på forurensningsepisoder under nedbørsperioder. Måloppnåelsen (< 500 tkb per 100 ml) relativt lav, med 50 % på Nidareid og Stavne bru, noe bedre ved Gamle bybro (58 %) og Nidelv bru (67 %).
- Det ble målt variable fosfornivåer. Sannsynligvis har periodevis høyere fosfornivåer sammenheng med utvasking av mye jord og leirpartikler under flom og nedbørsperioder.

Leirelva med sidebekker

Innhold av bakterier (tkb):

- Forurensningsbelastningen til Leirelva er redusert utover 2000-tallet, men fremdeles er den bakteriologiske vannkvaliteten ustabil. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) er for lav, i 2012 54 %.
- I Uglabekken ser vi nå en merkbar bedring i bakteriologisk vannkvalitet etter at flere omfattende tiltak er foretatt på avløpsnettet i 2010/2011. Måloppnåelsen har økt de senere år og var i 2012 på 64 %. Utfordringen fremover vil bli å oppnå en bedre stabilitet i vannkvaliteten.
- Heimdalsbekken har periodevis meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet, men likevel en positiv utvikling de siste årene. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) i 2012 var 58 %.
- Bakterieinnholdet i Kystadbekken ligger klart lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd, men enkelthendelser med forurensning kan forekomme. I 2012 ble det målt et klart avvik med høyt bakterietall i juni med 1 500 tkb per 100 ml.

Innhold av fosfor (tot P):

- Nedre deler av Leirelva har over år fått redusert fosfortilførslene. Målingene i 2012 er oppløftende med årsmiddel på 21 µg/l, som er det laveste årsmiddel som er målt siden de årlige målingene startet fra 1995. Måloppnåelsen var høy (94 %).
- Fosfornivået i Uglabekken har i flere år vært variabel og periodevis høyt. Målingene de to siste årene tyder på at bekken er i ferd med å nærme seg et akseptabelt nivå for fosfor. Måloppnåelse i 2012 var 55 %.
- Heimdalsbekken preges av til dels store variasjoner i fosforinnholdet. Måloppnåelsen har vært lav de senere år. I 2012 var måloppnåelsen på 33 %
- Fosfornivåene i Kystadbekken har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og måloppnåelsen er oppnådd i bekken.

Økologisk tilstand:

- Leirelva har en livskraftig og egenproduserende bestand av sjøørret. Dataene fra 2012 bekrefter denne utviklingen. Økologisk tilstand basert på laksefisk er i 2012 *Meget God*. Det er variasjoner i økologisk tilstand for bunndyr oppover vassdraget.
- Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk i Heimdalsbekken vurderes i 2012 som *Moderat* i nedre del av bekken, mens tilstanden var *Dårlig- Meget dårlig* lengre opp. Gyting har pågått i bekken etter at gytegrus ble tilført i nedre deler i 2011. Bunndyrene viser *Dårlig* tilstand.
- Nedre del av Uglabekken har tidligere år vært ulevelig for ørret. I 2012 ble det derimot funnet ørret og gyting har foregått. Den økologiske tilstanden for bunndyr har bedret seg fra *Svært dårlig* til *Dårlig*. Fiske- og bunndyrdataene i 2012 gjenspeiler den positive utviklingen vi har sett på vannkvaliteten de siste par årene.

Søra

Innhold av bakterier (tkb):

- Søra mottar betydelig kloakkforurensning, og store variasjoner i bakterienivåer kan forekomme mellom år og perioder. Det er derfor vanskelig å tolke dataene om det har vært noen reell endring i forurensningssituasjonen over år. Men det er målt lavere bakterietall i 2011 og 2012 enn det som har vært vanlig å måle de siste 7-8 årene. Måloppnåelse har også økt fram mot 2012 (59 %).

Innhold av fosfor (tot P):

- Søra har stor belastning av næringssalter. I 2012 var årsmiddel 125 µg/l, og måloppnåelse 10 %.

Økologisk tilstand:

- I 2012 ble det ikke påvist fisk i nedre del av vassdraget.

Vikelva

Innhold av bakterier (tkb):

- Målingene i 2012 viser at den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre del fremdeles er ustabil. Periodevis høye bakterieinnhold ble målt. Det er betydelig anleggsvirksomhet i området, samt at kloakklekkasje i fabrikkområdet fremdeles en forurensningsrisiko.

Innhold av fosfor (tot P):

- Etter at fosforholdig prosessvann fra fabrikken ble ledet bort fra elva fra juni 2009 har det blitt en betydelig bedring i fosfornivåene. Men målingene i 2012 i nedre del viser (som i 2011) stor variasjon fosforinnholdet. Dette har sammenheng med graving og utvasking av leire, samt at det periodevis i 2012 ble sluppet prosessvann ut i elva. Det forventes at fosfornivået vil stabilisere seg når anleggsfasen er ferdig og utslipp av prosessvann unngås.

Økologisk tilstand:

- I nedre del av Vikelva påvises nå laksefisk (ørret) i lave tettheter. Laksefisk har vært borte fra denne delen av vassdraget i mer enn 100 år. Det er et miljømål at sjøørreten skal etablere seg med en sterk bestand opp til dagens vandringsbarriere ved fabrikkområdet, en strekning på ca. 400-500 m.
- Bunnundersøkelsene i 2012 bekrefter at bunndyrene er i en reetableringsfase. Funn av bare et fåtall forurensningsfølsomme indikator arter viser at miljøforholdene fremdeles er for ustabil.

Ilabekken

Innhold av bakterier (tkb):

- Ilabekken har de siste årene hatt stabil og god bakteriologisk vannkvalitet og miljømålet er oppnådd. Noen få målinger ligger dog noe høyere enn måltallet på 500 tkb. En av disse ble målt i 2012, 630 tkb per 100 ml. Årsmiddel i 2012 var 145 tkb per 100 ml.

Innhold av fosfor (tot P):

- Målingene de siste par årene viser i hovedsak fosfornivåer som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå i nedre deler av Ilavassdraget, dvs. i området 10- 20 µg/l. Særlig stabile har nivåene vært i 2011 og 2012 med alle prøver lavere enn måltallet på 20 µg/l.

Økologisk tilstand:

- Det har vært gyting og egenproduksjon av sjøørret i bekken de siste fem årene. Den økologiske tilstanden basert på laksefisk vurderes i 2012 som foregående år som *God*. Gyting synes nå å være begrenset til øvre anadrom strekning. En ser fremover behov for å vedlikeholde/styrke habitater for gyting.
- De siste årene er Ilabekken karakterisert ved å ha et mangfoldig bunndyrssamfunn, med god forekomst av forurensningsfølsomme taksa og indikasjoner på en høy bunndyrproduksjon gjennom hele året. Dette viser også resultatene fra 2012.

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 %). I 2012 var måloppnåelsen 89 %. Hvert år opptrer en eller flere forurensningsepisoder gjennom sommeren og/eller på høsten. Problemkartlegging vil bli foretatt.

Innhold av fosfor (tot P):

- Fosfornivåene ligger stort sett på akseptable nivåer og omkring et forventet bakgrunnsnivå (10 – 20 µg/l). Men årlig kan det dukke opp målinger med betydelige høyere verdier som indikerer forurensning, noe som også ble målt i 2012.

Øvrige bekker

Vannkvalitet

- Overvåkingen i 2012 viser at flere andre bekker som har vært inkludert i måleprogrammet tidligere år fremdeles sliter med periodevis høye nivåer av tarmbakterier og/eller fosfor. Særlig gjelder dette for Leangenbekken, Sjøskogbekken, Sjetnbekken og Sverresdalsbekken. I typiske landbruksbekker, spesielt i Ristbekken, er fosforbelastningen høy.

Økologisk tilstand

- Flere bekker mangler eller har marginale bestander av laksefisk, og bunndyrfaunaen avviker i større eller mindre grad fra en forventet naturtilstand.
- I Sverresdalsbekken bekrefter dataene fra 2012 at gyting og overlevelse av sjøørretyngel kun foregår på marginale arealer i nedre del av bekken. Det er ikke vannkjemiske livsvilkår for verken ørret eller mangfold av bunndyr oppover bekken.
- Et utvidet måleprogram på fisk ble i 2012 foretatt i Amundsbekken (Trondheim og Klæbu kommuner). Fiskedataene viser variabel økologisk tilstand oppover vassdraget avhengig av grad av miljøpåvirkning.
- Ristbekken har en svak bestand av ørret. Fiskedata i 2012 forsterker at øvre deler av vassdraget (Høstadbekken) og sidegreina Kvisetbekken er særdeles viktig som funksjonsområder for å opprettholde ørretbestanden nedover vassdraget. Bunndyrene viser *Dårlig* økologisk tilstand i nedre og midtre del av Ristbekken og *God* tilstand i Høstadbekken.
- I Kvetabekken ble det i 2012 påvist høy tetthet av årsyngel av ørret i midtre del av vassdraget, ingen i nedre del. Bunndyrene viser relativt store forstyrrelser, Moderat/Dårlig økologisk tilstand.

UTSLIPPSKONTROLL

Avløpsrensaneanlegg

Trondheim kommune har 4 rensaneanlegg som behandler 99 % av byens spillvannsavløp. Følgende avvik i forhold til renskrav ble registrert i 2012:

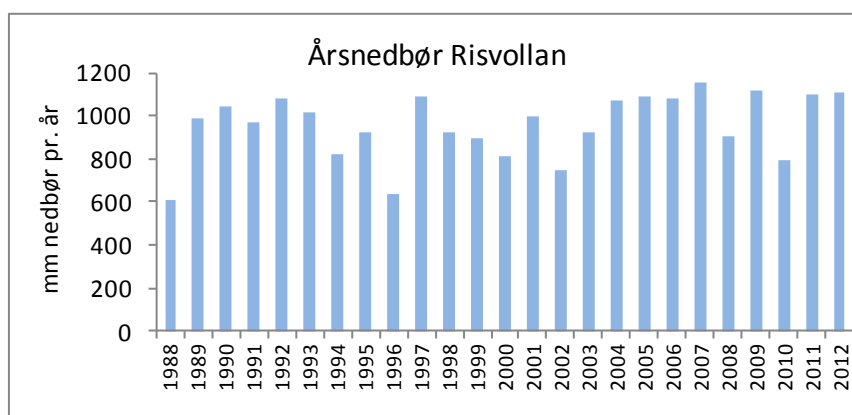
- Ladehammeren og Høvringen rensaneanlegg oppnådde ikke sine renskravet til reduksjon av SS.

3 NEDBØRSFORHOLD

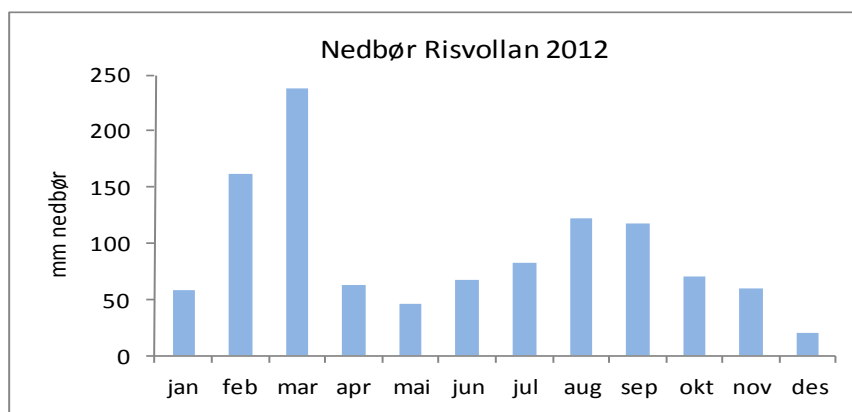
På Risvollan i Trondheim er det etablert en urbanhydrologisk målestasjon drevet av NTNU, NVE og Trondheim kommune i fellesskap. Det eksisterer nedbørsdata herfra årlig fra 1988 (fig. 3.1). Gjennomsnittlig årsnedbør i denne måleperioden har vært vel 950 mm, og variert fra et minimum på ca. 600 mm i 1988 opptil maksimum i 2007 på 1155 mm. I 2012 var årsnedbøren blant de høyeste i måleperioden med 1110 mm. Målestasjonen på Risvollan hadde datasvikt i til sammen 17 døgn i 2012 og nedbørsdata for disse døgnene ble da hentet fra meteorologisk stasjon på Voll.

Til dels store månedlige variasjoner i nedbør har vært vanlig å måle hvert år gjennom langtidsperioden. I 2012 ble det målt store nedbørsmengder i februar-mars da med hele 400 mm (36 % av årsnedbøren). August og september var også relativt nedbørsrik; månedsnedbør ca. 120 mm. Lavest månedsnedbør ble målt i desember (20 mm) og mai (47 mm).

Enkelte døgn gjennom året i 2012 var særdeles våte; døgnnedbør på omkring 20 mm eller høyere er målt. Ett døgn skilte seg ut med ekstremnedbør; 22. mars med 45 mm.



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2012.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan i 2012.

4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING JONSVATNET

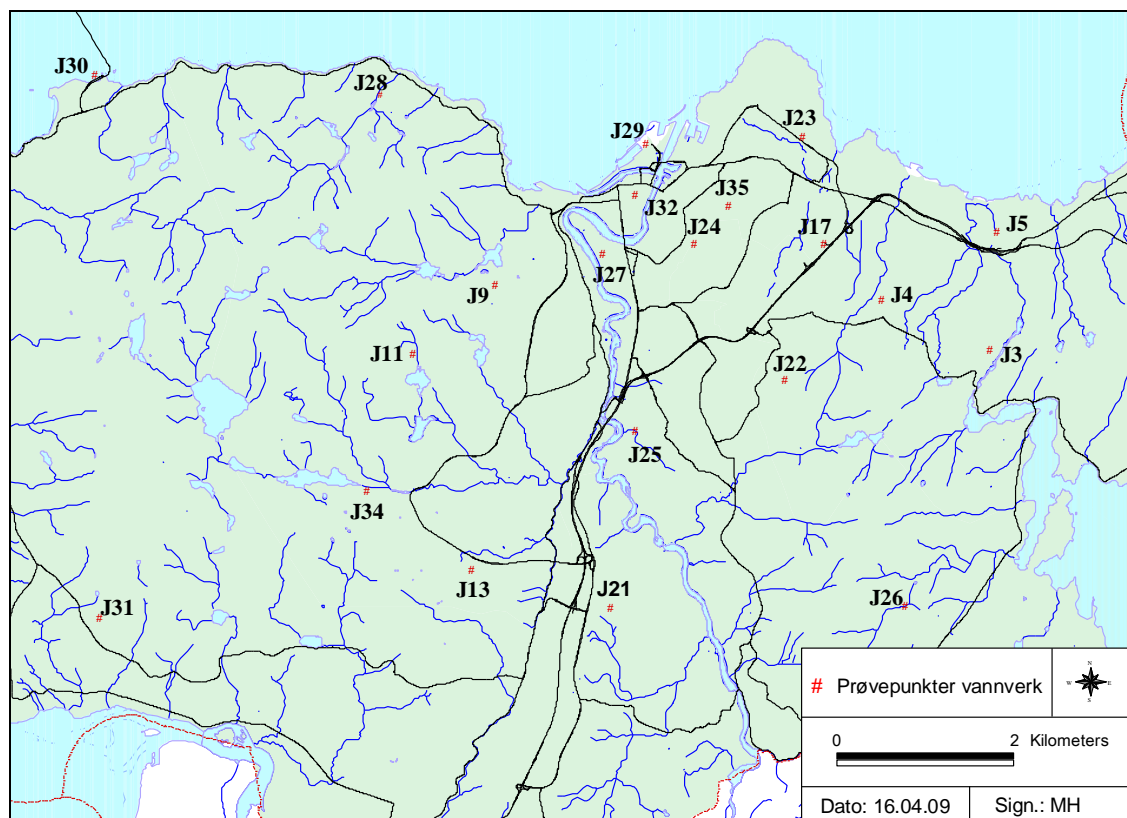
Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram, som alle ses i forhold til drikkevannskontrollen. Dette gjelder:

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

4.1 Vannverkskontroll

I 2012 ble det tatt vannprøver for analyse av den bakteriologiske og kjemiske kvaliteten på råvann og i nettpøver. Prøvepunkter for vannverket er vist i fig. 4.1. Analysene er gjennomført ved Analysesenteret i Trondheim.

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

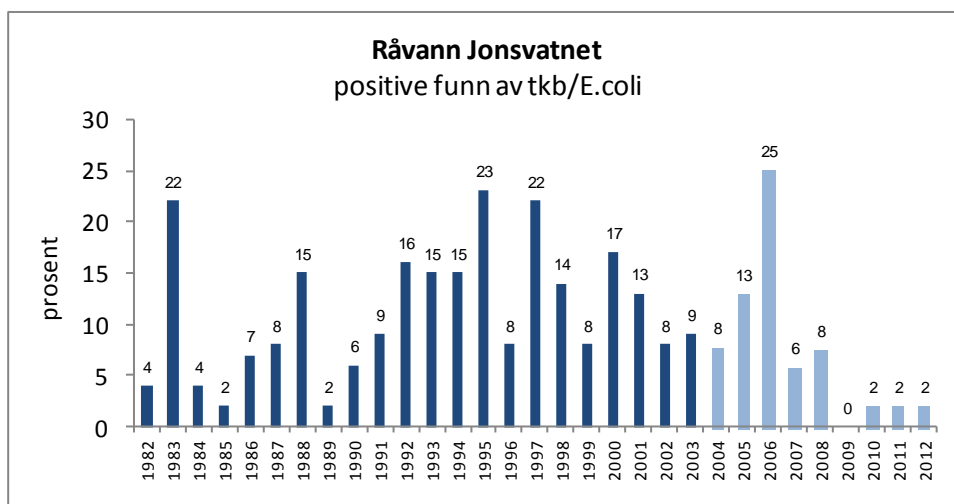


Figur 4.1. Prøvepunkter for vannverket. Navn/lokalisering av prøvepunktene er angitt i tab.4.2.

Råvann

Råvannsprøver ble i 2012 tatt ut ca ukentlig gjennom året fra inntaksvannet på Jervan (50 m` s dyp). *E. coli* ble påvist i 1 (2 %) av 52 prøver og tettheten i aktuelle prøve (23. august) var lav; 1 *E. coli* pr 100 ml. Årlige målinger av råvannskvaliteten i Jonsvatnet siden 1982 gir grunnlag for å anta at det har blitt mindre forurensningstilførsler til vannkilden de siste 4-5 årene, fig. 4.2. Det er mye som tyder på at dette er en respons på de ulike tiltak som er foretatt i forhold til restriksjoner med husdyrhold og generell strengere praksis i forhold til aktiviteter i feltet. Det er blant annet målt en klar reduksjon i forurensningsbidrag fra tilløpsbekkene Jervbekken og Valsetbekken, se kap. 4.3.

Det er likevel for tidlig å si om vi nå har oppnådd en god og stabil situasjon for råvannet. Dagens restriksjoner og praksis for å begrense forurensning til vannkilden må derfor opprettholdes. Nedbørsperioder med stor avrenning fra feltet vil fremdeles utgjøre en forurensningsrisiko. Blant annet sammenfalt funn av *E. coli* 23. august 2012 med en lengre nedbørsperiode. Selv om funn av *E. coli* som nå unntaksvis måles er svært lav kan en likevel ikke se bort fra at det også vil kunne være risiko for økt forekomst av *E. coli* ved inntaksdypet dersom nedbørsperioder sammenfaller med dårlig temperatursjikning i vannmassene og avrenning fra forurensningskilder som f.eks gjødselspredning og brudd/overløp på kloakkledning. I 2012 ble det ikke målt unormalt høye forekomster av *E. coli* i vannmassene (se kap. 4.2).



Figur 4.2. Andel prøver (i prosent) av tkb/*E. coli* i årlige prøver av råvannet i perioden 1982-2012 (målt på innhold av tkb t.o.m. 2003, *E. Coli* f.o.m.2004)

Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredsstillende. Resultatene fra 2012 samsvarer med tidligere års 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 2012.

	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	52	52	12
Snitt	15,1	0,21	2,9
Maks	16	0,29	3,3
Min	14	0,15	2,4
Grenseverdi	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	0

Behandlet vann

Resultatene fra 19 prøvepunkter på ledningsnettet viser generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. Avvik med forhøyede kimtall verdier (>100) forekommer ble målt på 9 prøvepunkter. Til sammen 23 prøver (5 %) av 479 prøver hadde avvik med forhøyede kimtall verdier (tab. 4.2). Ett prøvepunkt (Trollahaugen høydebasseng) hadde funn av koliforme bakterier. Samlet skiller måledataene på ledningsnettet i 2012 seg ikke vesentlig ut fra tidligere år.

Tabell 4.2. Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2012.

	antall prøver	antall bakterier pr.ml 22°	Kimtall	KB>0	E. coli > 0
			> 100	Antall	Antall
		Middel	Antall prøver	Antall prøver	Antall prøver
Jonsvatnet vannverk					
J3 VIVA	53	1,5	0	0	0
J4 Steinan høydebasseng	27	3,1	0	0	0
J5 Ranheim fabrikk	25	4,7	0	0	0
J9 Sverresborg pumpestasjon	25	19,3	1	0	0
J11 Herlofsonløypa pump.st.	25	15	1	0	0
J13 Huseby høydebasseng	24	3,4	0	0	0
J17 Analysesenteret, Tunga	34	2,9	0	0	0
J22 Trondheim Byggserv. Risvollan	12	28,6	0	0	0
J24 Kjell Okkenhaug, Tyholt	29	72,2	4	0	0
J25 Witro Bil, Fossegrenda	27	17,5	2	0	0
J26 Reinåsen høydebasseng	13	7,8	0	0	0
J27 St.Olavs Hospital	30	59,5	5	0	0
J28 Trollahaugen høydebasseng	15	46,7	2	1	0
J29 Pirbadet	28	50	4	0	0
J30 Flakk, venterom ved fergeteie	9	13,7	0	0	0
J31 Grostadaunet høydebasseng	13	3,7	0	0	0
J32 Brannstasjon, Kongensgate.	26	32,5	1	0	0
J34 Høgåsen høydebasseng	26	2,8	0	0	0
J35 Kuhaugen høydebasseng	38	26	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.

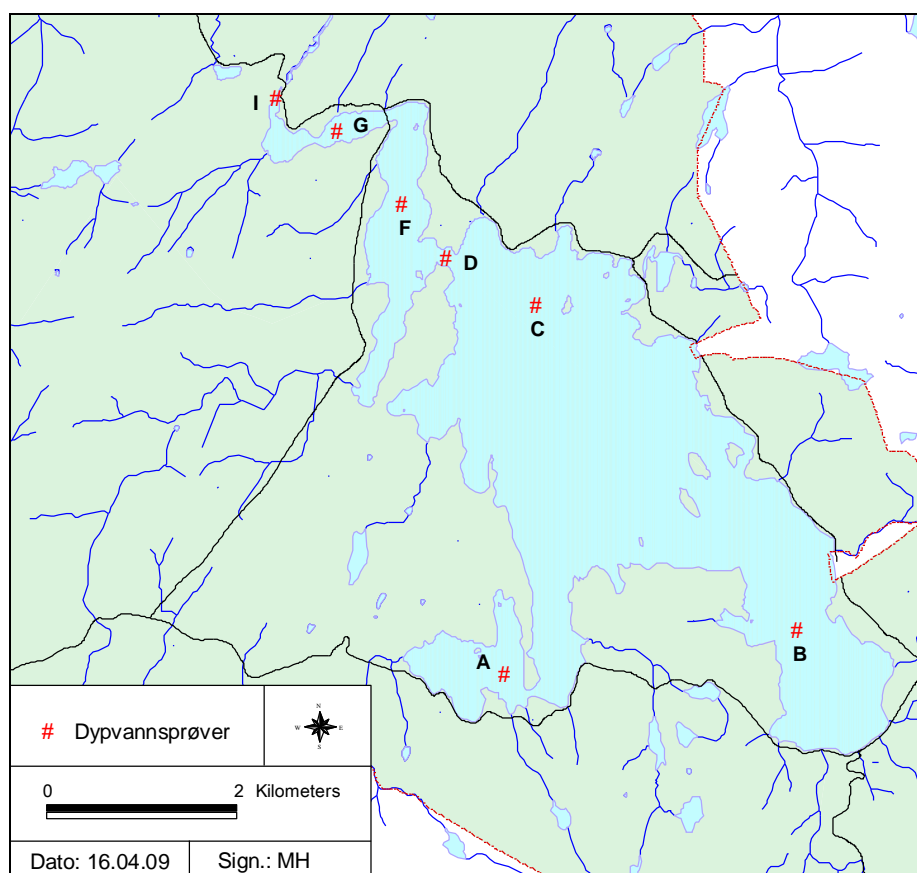
Prøvedyp er 5 og 30 m på punktene A, B, C og F. På punkt G prøvedyp 5 og 15 m, og på punkt D og I prøvedyp 1 m. Prøvehyppheten varierte mellom punktene (fra 2 – 8 prøver gjennom året), flest prøver på punktene B, C, F og D, færrest ved punkt G. Prøveomfanget i 2012 er tilsvarende som er foretatt årlig utover 2000-tallet.

Analyseparametere for overvåking i Jonsvatnet er:

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

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.

I tillegg til det faste prøveprogrammet ble det tatt fire 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.



Figur 4.3. Prøvepunkter i Jonsvatnet.

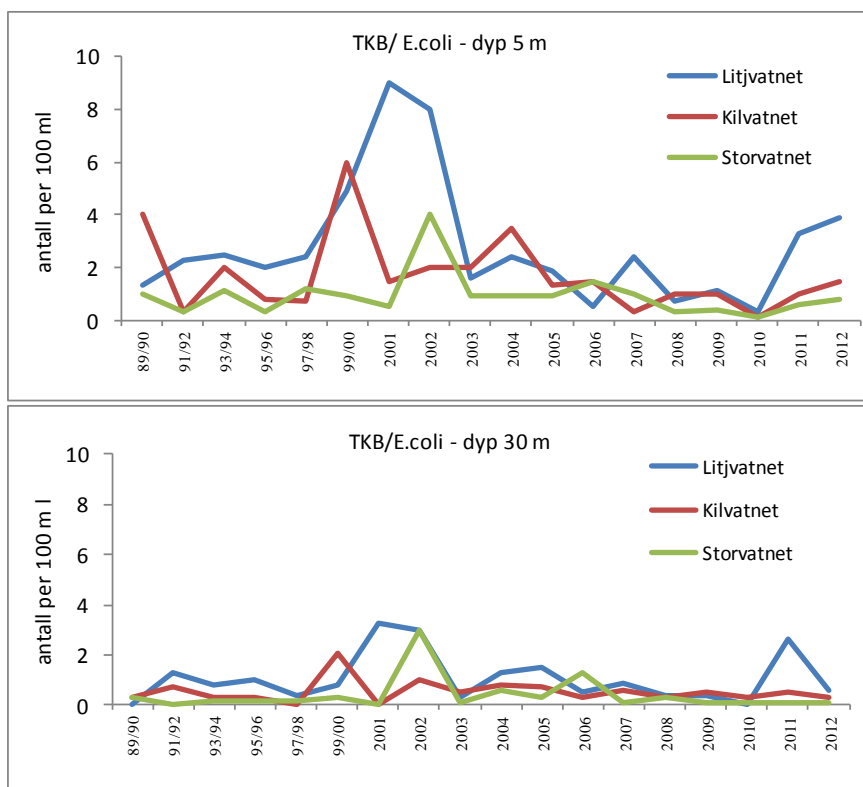
Resultater og vurderinger

Bakterier

Langtidsutviklingen for innhold av tkb/*E. coli* på hovedprøvepunktene i Kilvatnet (A), Litjvatnet (F) og Storvatnet (C) viser at bakterienivåene generelt har stabilisert seg på et gunstig lavt nivå den siste 10-årsperioden. Særlig gjelder dette i dypvannet (fig. 4.4). Målingene i overflatevannet i Litjvatnet både i 2011 og 2012 viser noe større variasjon og periodevis høyere bakterienivåer (0 – 16 *E.coli* per 100 ml) enn det som har vært vanlig å måle utover 2000-tallet.

Det ble ikke målt forhøyede bakterietall i forbindelse med uttak av fire ekstra prøver på høsten i Storvatnet og Litjvatnet under andre ugunstige værforhold (kraftig nedbør og vind) og dårlig utviklet temperatursjiktning i vannmassene. Prøver tatt i Valen viser heller ingen vesentlig nivåøkning i *E.coli* i forhold til tidligere år.

Målinger fra andre prøvepunkt i Jonsvatnet i 2012 viser stort sett lave og gunstige verdier for *E.coli* og andre bakteriologiske parametre (vedlegg 1).



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 2012. Mørke felt angir utvalgte ekstra prøver under perioder med vind og nedbør vår/høst.

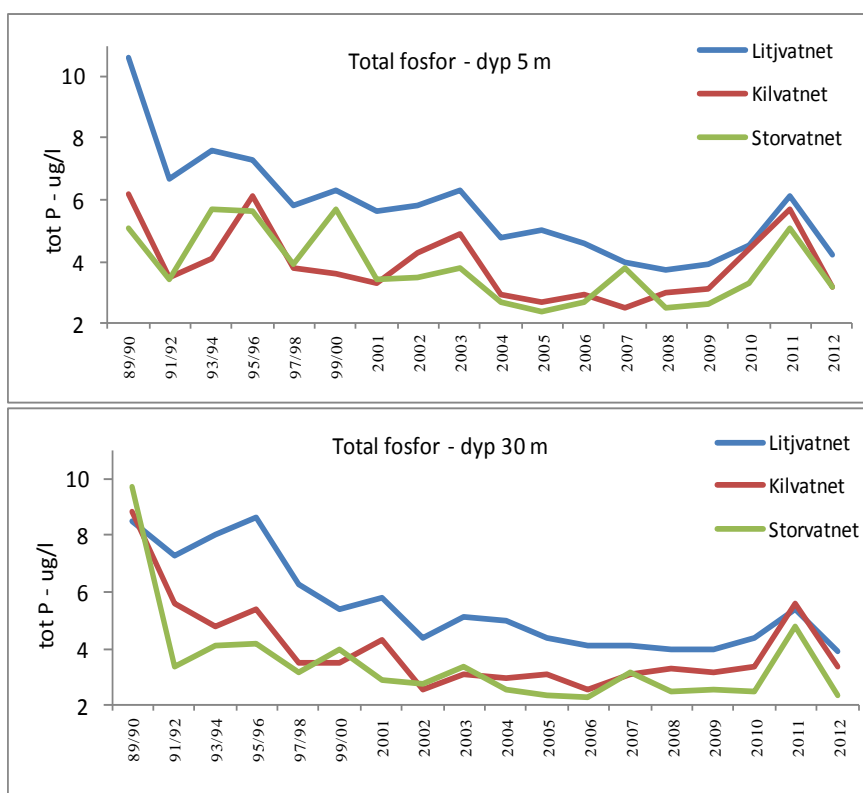
Dato	Storvatnet		Litjvatnet		Valen
	5m	30m	5m	30m	1 m
18.01.2012			0	1	
15.02.2012	0	0			0
14.03.2012	2	1	1	0	4
14.06.2012	1	0	1	1	0
19.07.2012	1	0	2	0	12
14.08.2012	0	0	9	1	2
04.09.2012	0	0	1	0	6
12.09.2012	2	0	16	2	10
18.09.2012	0	2	8	1	5
04.10.2012	0	1	1	1	7
10.10.2012	0	0	2	1	0
16.10.2012	0	0	4	2	17
12.12.2012	0	0	0	0	0

Kjemiske parametre

Fosfor

I alle deler av Jonsvatnet har innholdet av fosfor blitt merkbart redusert i løpet av de siste 20 årene (fig. 4.5). Lave fosfornivåer (2-4 $\mu\text{g/l}$) har vært vanlig å måle utover 2000-tallet, særlig i Storvatnet. Litvatnet har gjennomgående noe høyere fosforinnhold enn i Storvatnet og Kilvatnet. Målingene i 2011 viser overraskende en større variasjon i fosfornivåene i alle deler av Jonsvatnet som tyder på forurensningstilførsler, og nivåer opptil 12-13 $\mu\text{g/l}$ ble målt under svært nedbørsrike perioder med stor avrenning fra feltet. I 2012 viser derimot målingene i Storvatnet, Kilvatnet og Litvatnet igjen stabile verdier på nivå med foregående år. De øvrige målepunktene viser heller ingen vesentlige endringer i fosforinnhold i 2012 (jfr. vedlegg 1).

Innhold av fosfor i Jonsvatnet har i flere år tilsvart tilstandsklasse I - *Meget god* etter SFT's klassifisering i ferskvann (SFT 1997). Dette gjelder også for 2012.

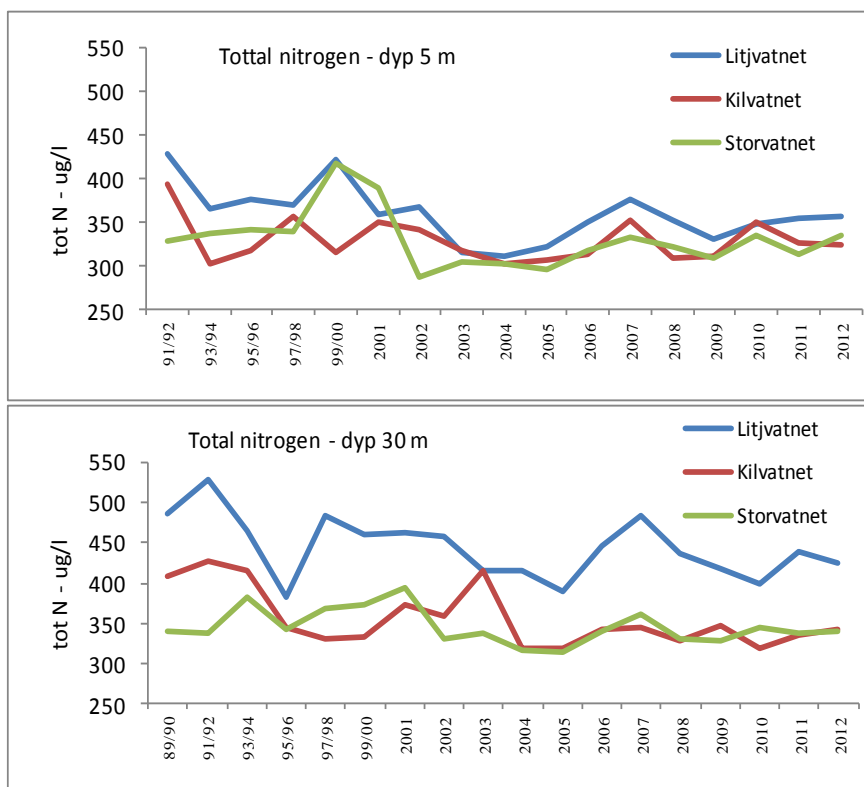


Figur 4.5. Total fosfor (middelverdier $\mu\text{g/l}$) i Storvatnet, Litvatnet og Kilvatnet.

Nitrogen

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 2012. Tilsvarende utvikling og nivåer er målt i Kilvatnet, men enkeltmålinger kan vise noe større variasjon enn i Storvatnet. I Litjvatnet ligger nitrogennivåene høyere, særlig i dypvannet. Her er det årlig målt middelerverdier høyere enn 400 µg/l, også i 2012.

Nitrogeninnholdet på de fleste målepunktene i Jonsvatnet i 2012 tilsvarer tilstandsklasse II – *God* etter SFT's klassifisering i ferskvann (SFT 1997). Unntak er dypvannet i Litjvatnet som har noe høyere nitrogennivå; tilstandsklasse (III – *Mindre God*).

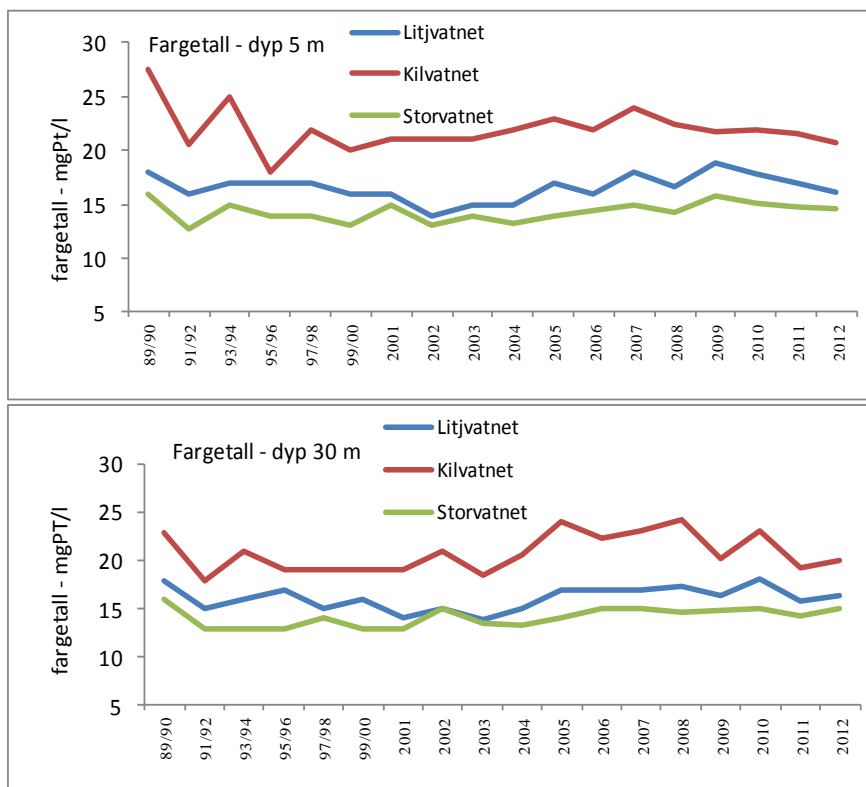


Figur 4.6. Total nitrogen (middelerverdier µg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

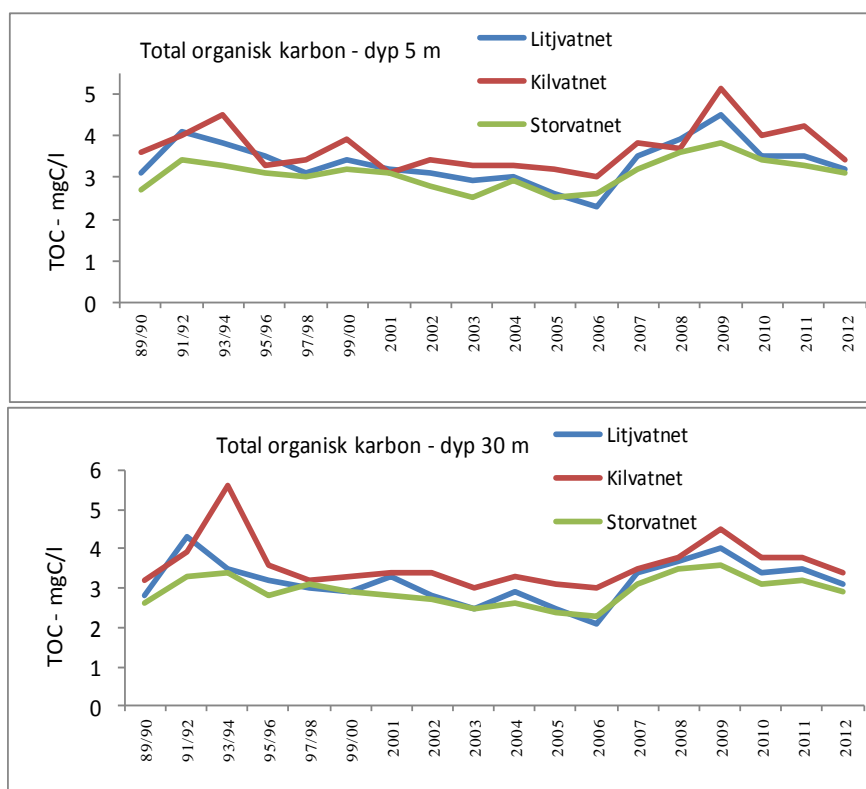
Organiske stoffer (fargetall og total organisk karbon)

Det ikke har skjedd vesentlige endringer i fargetallet i de ulike delene av Jonsvatnet de siste 20 årene (fig. 4.7). Generelt måles lavest fargetall i Storvatnet og årsmidler har her variert mellom 13 og 15 mg Pt/l, både i overflatevannet og dypvannet. I 2012 var enkeltmålingene i Storvatnet svært stabile 14-15 mgPt/l. I Litjvatnet måles årsmidler for fargetall mellom 15 og 18 mgPt/l; i 2012 omkring 16 mgPt/l både i overflatevannet og dypvannet. Fargetallet i Kilvatnet ligger gjennomgående høyere eller omkring 20 mgPt/l. Målingene i 2012 skiller seg 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), som tilsvarer tilstandsklasse II – *God* etter SFT's klassifisering i ferskvann (SFT 1997). Etter 2006 viser de årlige målingene en større variasjon og økning i TOC-nivåene i alle deler av Jonsvatnet (tilstandsklasse III- *mindre God*), men TOC innholdet blir lavere igjen de siste 2-3 årene fram mot 2012.



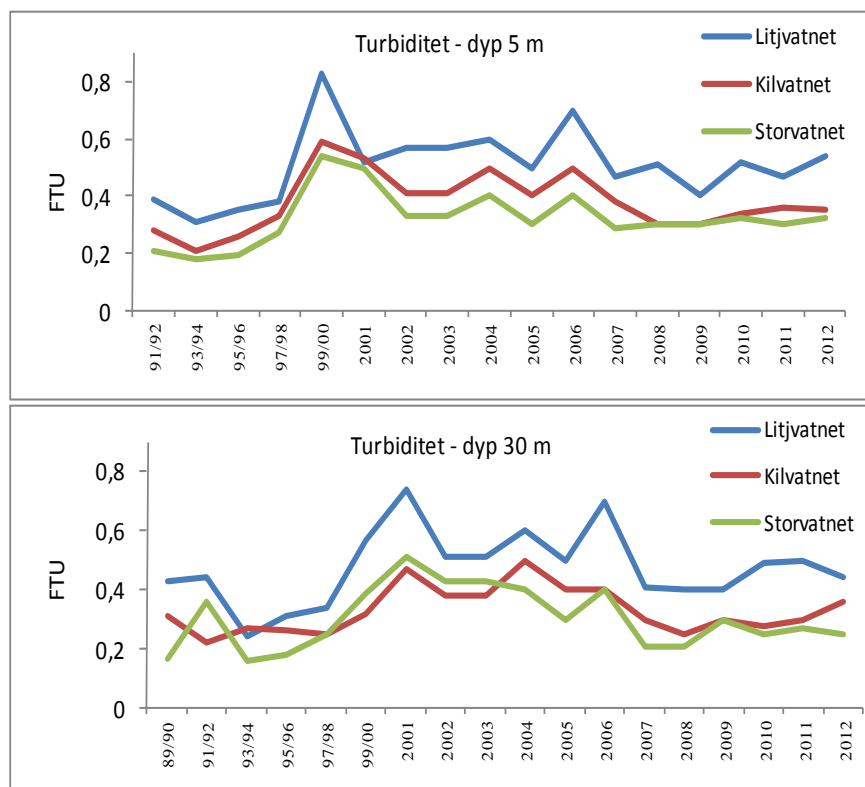
Figur 4.7. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet



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 at det har vært en svak økning i partikkelinnhold i alle deler av Jonsvatnet utover 1990-tallet. I de siste 5-6 årene er det stort sett blitt målt mer stabile og gunstige partikkelinnhold.



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

Forsurede stoffer (pH)

Surhetsgraden (pH) i Jonsvatnet har over år vært god og stabil. De fleste målingene er høyere eller lik pH 7, også målt i 2012. 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 2012 tilsvarer tilstandsklasse I – *God* etter SFT's klassifisering i ferskvann (SFT 1997).

4.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet

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

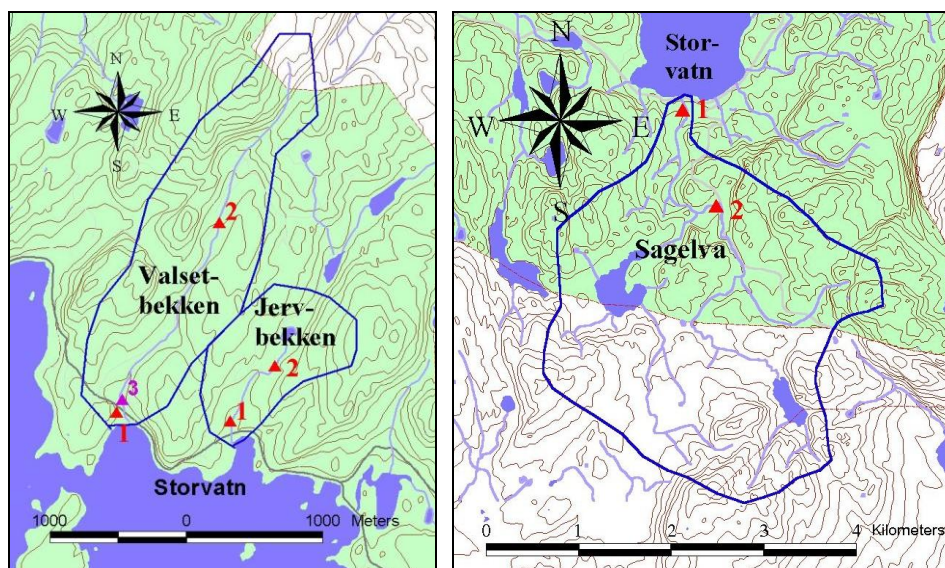
Prøveomfang 2012

I 2012 ble det tatt ut prøver for analyse av tkb og *E.coli* i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva. Vel 30 prøver fra 2 stasjoner i hver bekk (til sammen 202 prøver) er lagt til grunn for tilstandsvurdering. Prøvene er tatt med 1-2 ukers mellomrom i perioden medio april og ut november.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jervbekken og Valsetbekken 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 og husdyrdrift. Tidligere prøvepunkt st. 3 i Valsetbekken ble tatt ut av måleprogrammet fra 2011.

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.

Måledata for 2012 er gitt i vedlegg 2. Nedenfor er innhold av tkb kommentert.

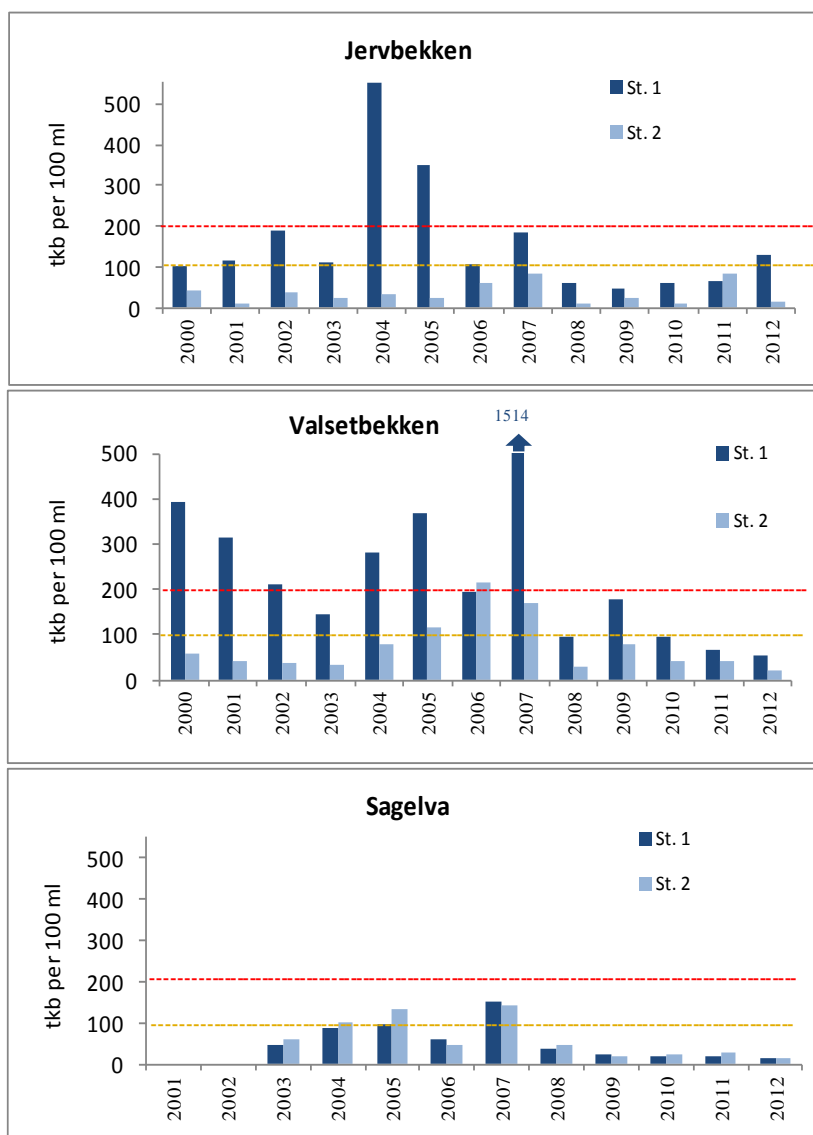


Figur 4.10. Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva med nedbørfelt.

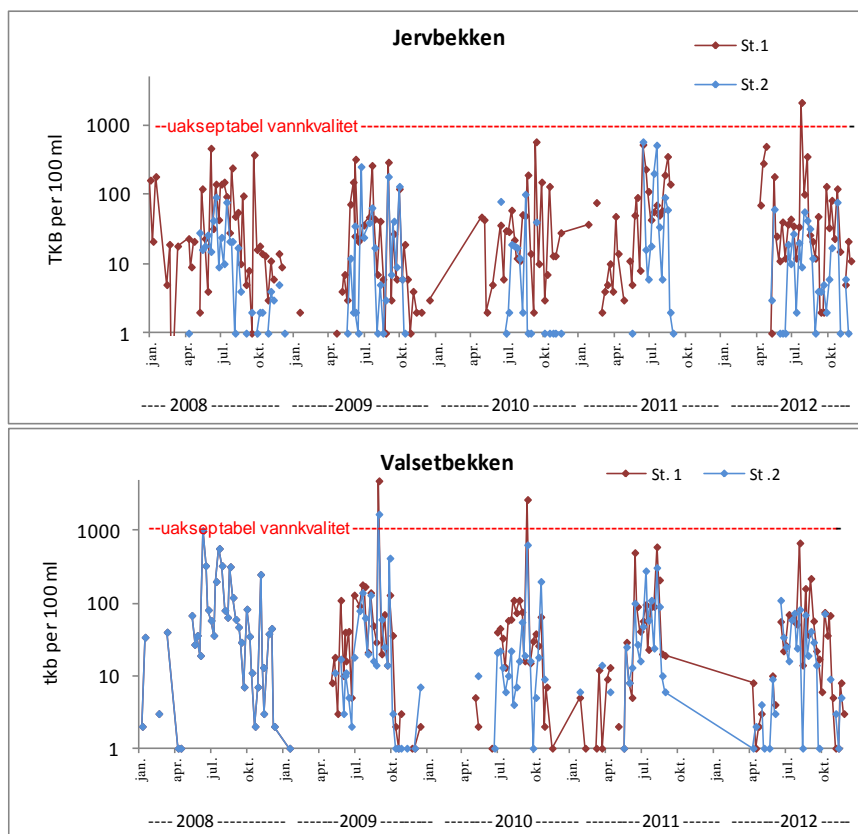
Resultater og vurderinger

Valsetbekken og Jervbekken har i flere år vært utsatt for tilførsler av 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 i bakterienivåer mellom år kan stort sett tolkes som et resultat av ulike nedbørs- og avrenningsforhold. Fra 2008 ses imidlertid en merkbart reduksjon i forurensningstilførsler, som ikke alene relateres til forskjeller i nedbørs- og avrenningsforhold på prøvetidspunktene. Det er mye som tyder på at vi ser en positiv respons på tiltak med utkjøring av gjødsel (fra Jervbekken) og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene. I nedre del av både Jervbekken og Valsetbekken har årsmiddel for tkb i årene 2008 – 2012 stort sett ligget omkring eller lavere enn 100 tkb per 100 ml, noe som indikerer lav forurensning. Fortsatt kan det likevel forekomme enkeltmålinger med uakseptabel vannkvalitet, dvs. > 1000 tkb per 100 ml. I 2012 ble en slik episode (målt 2100 tkb per 100 ml) påvist i Jervbekken under en nedbørsperiode i juli (fig. 4.12).

I Sagelva har bakterienivåene vært svært stabile og lave de siste 4-5 årene med årsmiddel stort sett omkring 20 tkb per 100 ml. Bare unntaksvis påvises nå enkeltmålinger som tyder på økt bakterieinnhold. Målingene fram til 2007 viste noe større variasjon i bakterieinnhold, men det er ukjent om det har skjedd noe endring i mulige forurensningskilder som for eksempel tilgang på hjortevilt og sau nært vassdraget eller redusert avrenning fra hytter.



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



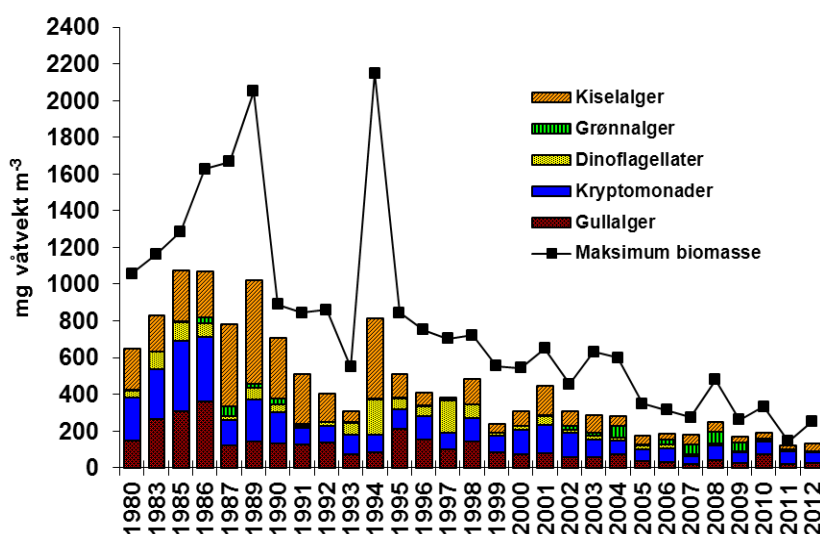
Figur 4.12. Innhold av tkb i Jervbekken, Sagelva og Valsetbekken, i årene 2008-2012. Rød linje angir grense for uakseptabel vannkvalitet.

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

Gjennomsnittlig biomasse i 0-10 m sjiktet på prøvedagene i 2012, 128 mg våtvekt m^{-3} , var på det samme lave nivå som er registrert siden 2005 (fig. 4.13). Den største biomassen i perioden juni - september, 253 mg våtvekt m^{-3} , ble som i de fleste år registrert ved første prøvetaking i slutten av juni (fig. 4.14). Som vist i tabell 4.3 var den maksimale biomassen i 0-5 m sjiktet denne dagen 331 mg våtvekt m^{-3} .



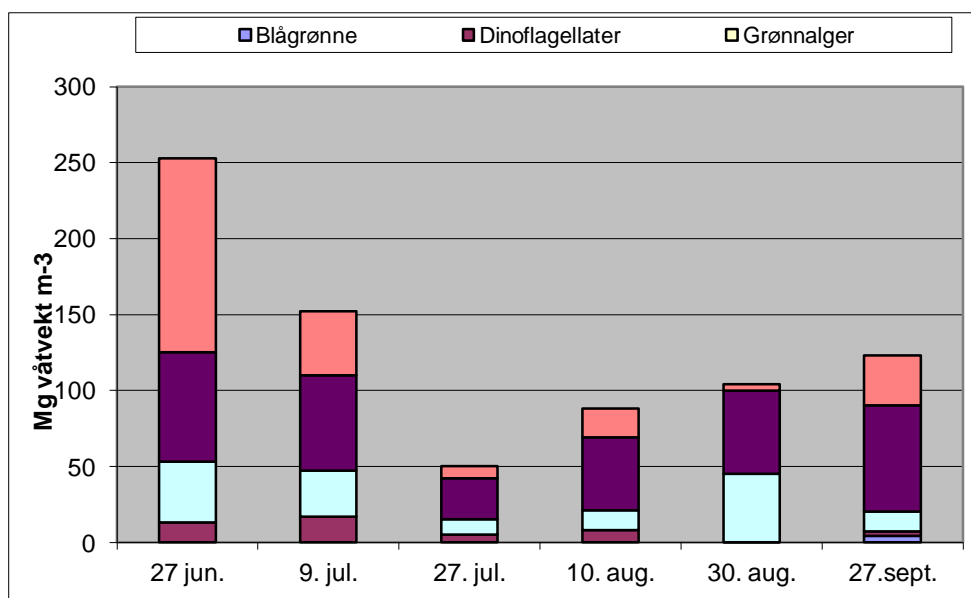
Figur 4.13. Planktonalger i Litjvatnet. Gjennomsnittsbio masse juni-sept. og maksimal registrert biomasse (0-10 m) i perioden 1980-2012.

Kiselalger, i hovedsak to *Synedra*-arter, utgjorde den 27. juni i overkant av 50 % av biomassen, mens tilsvarende prosenttall for kryptomonader og gullalger var henholdsvis 27 og 14 %. For førstnevnte algegruppe var det total dominans av *Rhodomonas lacustris*, Gullalgen *Dinobryon sociale* var. *americanum* ble registrert i et meget lite antall sammenliknet med årene før 2005. Små flagellater utgjorde den største andel av biomassen av gullalger.

Utover sommeren økte biomassen av kryptomonader, fremdeles med dominans av *Rhodomonas lacustris* og i mindre grad *Katablepharis ovalis* og *Cryptomonas* sp., og for sesongen sett under ett utgjorde de 56 % av biomassen, mens tilsvarende tall for kiselalger og gullalger var henholdsvis 39 og 25 %. Dinoflagellater hadde en biomasseandel på 8 %.

Utover sesongen var det fremdeles *Synedra* spp. som utgjorde hovedbiomassen av kiselalger, men også *Cyclotella* spp. og *Melosira distans* var. *alpina* er inkludert i tellingene. Av dinoflagellater ble *Gymnodinium helveticum*, *Gymnodinium lacustris* og *Ceratium hirundinella* registrert i et mindre antall i prøvene. I slutten av juli ble det en stor reduksjon av algebiomassen, helt ned til 50 mg våtvekt m^{-3} , og kryptomonader var dominerende algegruppe. I løpet av august økte biomassen til nær 100 mg våtvekt m^{-3} , og gullalger med total dominans av *Mallomonas akrokomos* utgjorde 40 % av biomassen.

Det var ingen økning av koloniformede blågrønnalger eller grønnalger i juli - august, noe som ble registrert i sommerperioden i 2004-2009. Arter som blågrønnalgene *Aphanothece cf. clathrata* og *Coelosphaerium kuetzingianum* og grønnalgen *Nephrocytium lunatum* og gullalgen *Stichogloea doederleinii* ble registrert i prøvene på seinsommeren, men kun blågrønnalgen *Chroococcus turgidus* i et så stort antall at den utgjorde en mindre andel av biomassen (4 %) ved siste prøvetaking i september.



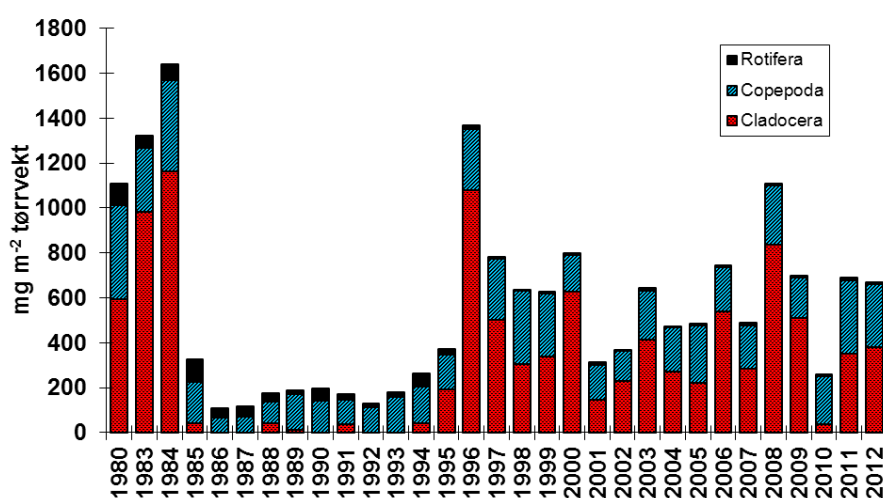
Figur 4.14. Registrerte biomasser og algesammensetning i Litjvatnet på prøvedager i 2012.

Tabell 4.3. Registrerte biomasser i 0-5 og 5-10 meters sjiktet og gjennomsnitt for 0-10 meter for de forskjellige algegrupper på prøvedager i 2012 i Litjvatnet. Alle tall i mg våtvekt m⁻³.

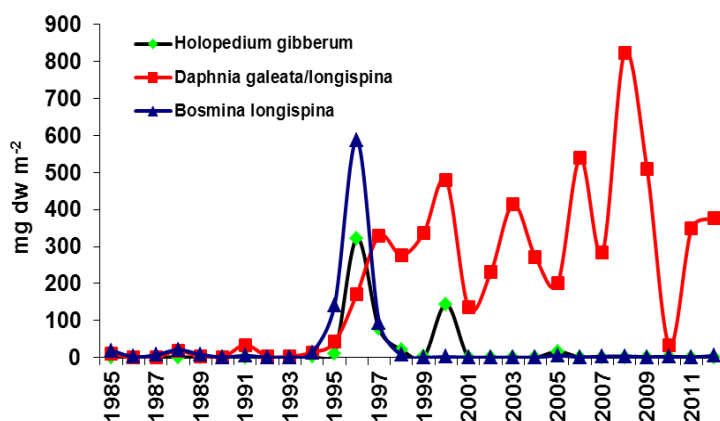
Litjvatnet	27.jun		09.jul		27.jul		10.aug		30.aug		27.sep		Gj.snitt	
	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m		
Blågrønne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1
Dinoflagellater	14	12	28	5	10	0	12	3	0	3	6	0	0	8
Grønnalger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gullalger	57	23	46	13	17	2	15	11	33	55	19	6	25	25
Kryptomonader	88	55	78	47	38	16	71	25	62	47	93	46	56	56
Kiselalger	172	84	37	46	11	6	19	19	7	1	36	30	39	39
Gj. biomasse	331	174	189	111	76	24	117	58	102	106	154	89	128	128
Gj.biomasse														
0-10m		253		150		50		88		104		122		128

Dyreplankton og *Mysis relicta*

Gjennomsnittlig biomasse av dyreplankton var 670 mg tørrvekt/m² i 2012. Dette var nær gjennomsnittsverdien på 658 mg tørrvekt/m² for årene 1996 – 2011 (fig. 4.15). Vannlopper (Cladocera) var dominerende gruppe og hadde en gjennomsnittsbio masse på 382 mg/m² som er litt lavere enn gjennomsnittet for perioden 1996 – 2011 på 420 mg/m², men litt høyere enn 2011 som hadde 351 mg/m². *Daphnia longispina* var meget sterkt dominerende art gjennom hele sesongen 2012 slik den har vært i mange år. Gjennomsnittlig biomasse for arten var 375 mg/m² (fig. 4.16). Den 30. august hadde *D. longispina* en biomasse på hele 894 mg/m² (vedlegg 3). Det er kun få prøvedatoer i hele langtidsserien at det er registrert større biomasse av arten. *Daphnia galeata* ble bare sporadisk registrert og hadde en gjennomsnittsbio masse på 1 mg/m², *Bosmina longispina* 5 mg/m² og *Holopedium gibberum* i underkant av 1 mg/m². Fra 1998 – 1999 har *D. longispina* vært nærmest enerådende vannlopperart i Litjvatnet.

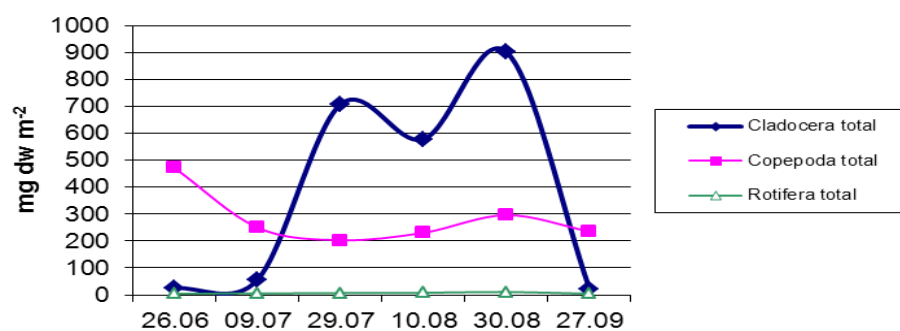


Figur 4.15. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet i perioden 1980 – 2012.



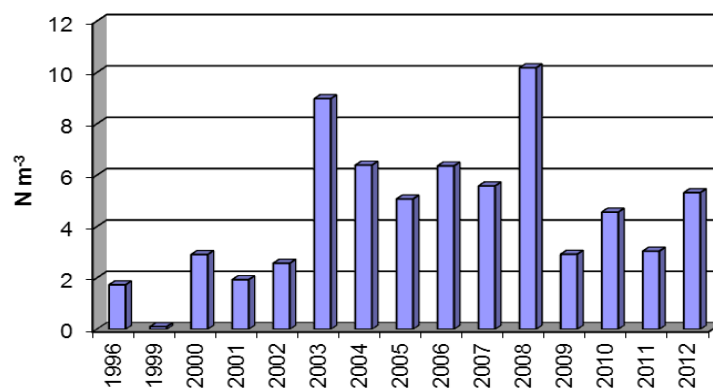
Figur 4.16. Biomasseutvikling av de viktigste vannlopper (Cladocera) i Litjvatnet 1985 – 2012.

Gjennomsnittlig biomasse av hoppekreps (Copepoda) var 281 mg tørrvekt/m² i 2012. Dette var litt høyere enn gjennomsnittsbioassen for perioden 1996 – 2011 på 228 mg/m². *Cyclops scutifer* hadde størst biomasse med et gjennomsnitt på rundt 200 mg/m². Denne arten har alle år med unntak av 2011 vært den dominerende hoppekrepsarten. *Arctodiaptomus laticeps* hadde nest størst biomasse blant Copepoda med 31 mg/m², tett etterfulgt av *Heterocope appendiculata* med 29 mg/m². *Acanthodiaptomus denticornis*, som er ny art i Litjvatnet fra 1999, utgjorde i gjennomsnitt 12 mg/m². Denne arten oppholder seg konsekvent høyere i vannlagene enn den beslektede *A. laticeps*. I juli – september var den totale bioassen av hoppekreps relativt jevn og lå i området 200 – 250 mg/m² (fig. 4.17). I slutten av juni var total biomasse 472 mg/m². Det var vesentlig voksne individer av *C. scutifer* og *H. appendiculata* som hadde større biomasse på dette tidspunktet enn senere. Hjuldyr (Rotatoria) hadde en gjennomsnittlig biomasse på 7 mg tørrvekt/m² i 2012. Dette er nær gjennomsnittet for 1996 – 2011 som var 9 mg/m². *Polyarthra* sp., *Keratella cochlearis* og *Conochilus* sp. var dominerende slekter/arter.



Figur 4.17. Biomasser dyreplanktongrupper i Litjvatnet på ulike datoer gjennom sesongen 2012.

Tettheten av mysis var 5,3 individer/m³ (159 ind./m² overflate) i 2012 (fig. 4.18). Dette indikerer den største forekomsten av mysis etter 2008, men sammenliknet med gjennomsnittlig tetthet for årene 2003 – 2008 som var 7,1 individer/m³ (212 ind./m²), var tettheten i 2012 likevel moderat. Før 2003 var imidlertid tettheten langt lavere, med et gjennomsnitt på 1,9 ind./m³ for prøver i perioden 1996 – 2002. Tettheten i hele perioden 1996 – 2012 (gjennomsnitt 4,5 ind./m³) 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 4.18. Tetthet (antall per m³) av *Mysis relicta* i Litjvatnet 1996 – 2012.

Vurdering økologisk tilstand i Litjvatnet basert på planktonsamfunnet

Algebiomassene i Litjvatnet var også i 2012 på det laveste nivå som er registrert siden undersøkelsen startet i 1977. Innslaget av kiselager var noe over nivået i senere år. Det ble kun registrert et fåtall individer av kiselalgen *Asterionella formosa* i prøvene. Alle innsamlete data tilsier lite tilgjengelige næringssalter for planktonalger, tilsvarende forhold i næringsfattige (oligotrofe) innsjøer.

Det dominerende innslaget av kryptomonader i sommerperioden, dvs. i hovedsak små, hurtigvoksende flagellatformer, er karakteristisk for et sterkt beitepress av dyreplankton. I slutten av juli var det en uvanlig lav algebiomasse i Litjvatnet, noe som falt sammen med en stor økning i biomassen av vannlopper. Økningen i antallet av gullalgen *M. akrokomos* i slutten av august, en art som så og si alltid registreres med et fåtall individer i prøver fra sommerperioden, kan ha sammenheng med at arten er så stor at den ikke beites av dyreplanktonet.

Som i andre år etter 2009 var kolonidannende blågrønnalger og grønnalger til stede i et meget lite antall i prøvene fra sommerperioden og kun blågrønnalgen *Chroococcus turgidus* er inkludert i biomasseberegningene den 27. september. De siste års registreringer tyder på at kolonidannende arter ikke lenger kan etablere større biomasser i perioder med stort beitepress. Dette i motsetning til år før 2009.

Dyreplanktonbiomassen i Litjvatnet lå i 2012 nær gjennomsnittet for de forutgående 15 årene og var litt større enn i 2011. *Daphnia longispina* var sterkt dominerende vannloppeart slik den har vært alle år etter 1996. Av en gjennomsnittlig biomasse på 382 mg tørrvekt/m² for vannlopper sett under ett, utgjorde *D. longispina* 375 mg/m². Maksimum biomasse for arten ble målt den 30. august og var hele 894 mg/m². *D. longispina* er kjent som en meget effektiv algekonsument og er derfor viktig for den biologiske selvrensingsevnen. Algesammensetningen indikerte at det var et sterkt beitepress av dyreplankton i Litjvatnet i 2012 og her hadde *D. longispina* utvilsomt den viktigste rollen. De andre vannloppeartene, *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia galeata*, forekom meget fåtallig. Biomassen av hoppekreps var i 2012 noe større enn gjennomsnittet for perioden etter 1996. *Cyclops scuiifer* var dominerende art slik den har vært i alle år unntatt 2011. Rotatoria (hjuldyr) hadde en biomasse nær gjennomsnittet for årene etter 1996.

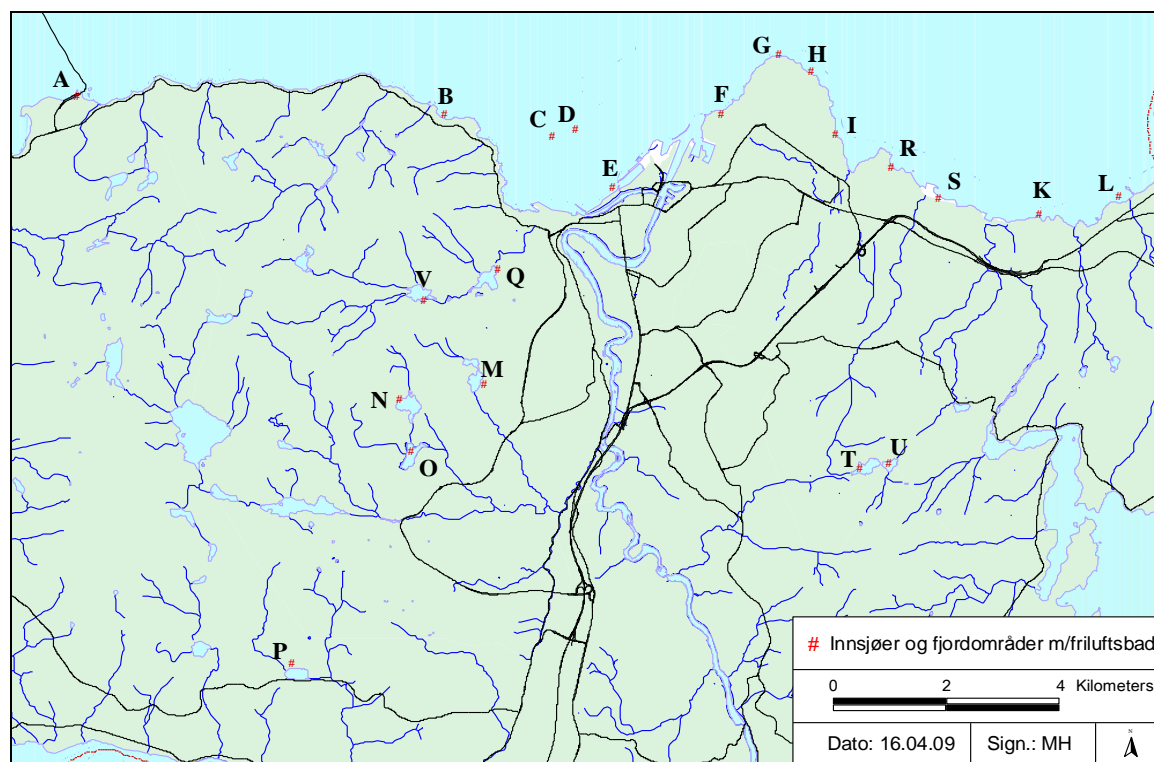
Beregnet tetthet av mysis (5,3 individer/m³) var den største etter 2008, men likevel atskillig lavere enn for årene 2003 – 2008 (7,1 individer/m³). Sammenliknet med andre mysissjøer i Trøndelag har Litjvatnet en meget høy tetthet av arten.

5 BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD

5.1 Måleprogram

Trondheim kommune har som lokal helsemyndighet tilsynsansvar når det gjelder vannkvalitet for friluftsbad. Måleprogrammet for kommunens friluftsbad i ferskvann og saltvann har som mål å fremskaffe tilstrekkelig data til å kunne gi befolkningen anvisninger om eventuell helserisiko ved bading. Kommunen har innført rutiner for å håndtere avvik med målinger som angir helserisiko, og kommunens smittevernlege kontaktes under slike hendelser.

I 2012 ble det tatt prøver fra 21 etablerte badeplasser (13 i saltvann og 8 i ferskvann) se fig. 5.1. Til sammen ble det tatt 189 prøver gjennom badesesongen (mai - august); 9 prøver fra hver lokalitet. De fleste badeplassene har blitt overvåket de siste 15-20 årene.



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

Figur 5.1. Oversikt over lokaliteter for badevannsovervåking.

Trondheim kommune benytter betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser. Måleparameter er *E. coli*. Følgende betegnelser og tilnærming til normverdier er benyttet:

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

Badevannsprøver tatt før 2008 er analysert på termotolerante koliforme bakterier (tkb). Sammenlignende målinger av *E. coli* og tkb viser tilnærmet 1:1 forhold. Resultatene fra de enkelte badeplassene i 2012 er presentert i vedlegg 4.

5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann

For de fleste badeplassene i saltvann finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langtidsutvikling i vannkvalitet gjennom de siste 20 årene. I tabell 5.1 er det gitt en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle 13 badeplasser i saltvann den siste femårsperioden.

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 de siste 5 år (2008-2012).

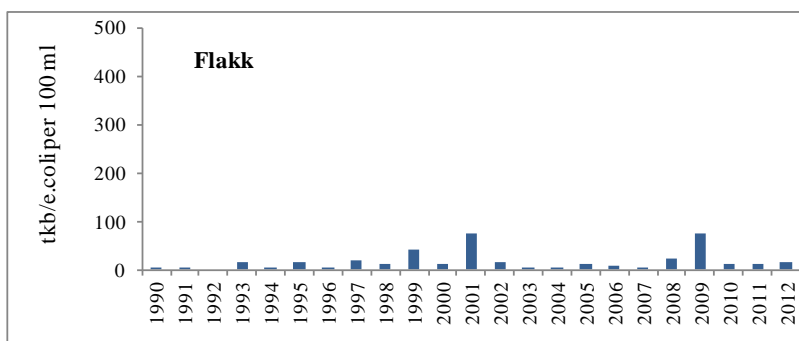
Badeplass	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	2008- 2012
	TKB /100ml	TKB /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse
Flakk camping	82	330	23	10	32	I	II	I	I	I	I- (70)
Brønnebukta	10	216	<10	26	34	I	I	I	I	I	I - (47)
Munkholmen V	225	45	24	305	23	I	I	I	II	I	I -(240)
Munkholmen Ø	104	384	126	27	76	I	II	I	I	I	I- (120)
St. Olavs pir	220	94	100	1324	342	I	I	I	III	II	II- (328)
Korsvika	915	1556	93	364	422	III	III	I	II	II	III- (829)
Djupvika	342	700	78	138	172	II	III	I	I	I	II- (452)
Ringvebukta	456	626	46	33	122	II	III	I	I	I	II- (311)
Devlebukta	34	204	38	81	102	I	I	I	I	I	I- (105)
Hansbakkfjæra	41	188	92	486	1288	I	I	I	II	III	II- (441)
Væreholmen	91	210	246	396	812	I	I	I	II	III	III- (509)
Leangenbukta	38	406	326	58	125	I	II	II	I	I	I- (211)
Hitrafjæra	671	1720	812	542	1372	III	III	III	III	III	III-(1255)

Kommentarer til den enkelte badeplass:

Flakk

I 2012 lå de fleste målingene omkring 10 *E. coli* per 100 ml eller lavere; årsmiddel på 16 *E. coli* per 100 ml. Høyeste måling var 40 *E. coli* per 100 ml.

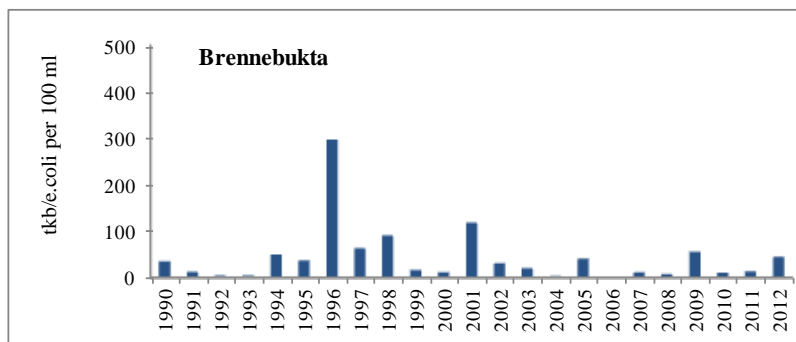
Badevannskvaliteten de siste 20 årene har vært svært stabil og god. Bare unntaksvis har det i langstidsperioden blitt målt bakterietall høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten har i alle år etter 1990 vært *Utmerket*, med unntak i 2009, da med tilstandsklasse II - *God*.



Figur 5.2. Flakk - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2012.
Måleparameter er tkb t.om.2007. *E. coli* fra 2008.

Brennebukta

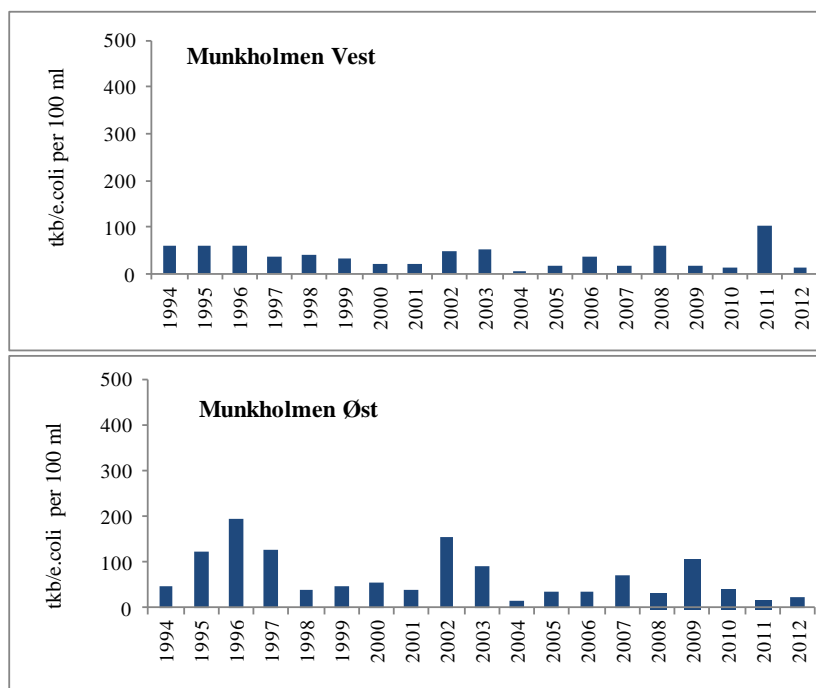
Badeplassen har gjennom mange år hatt gunstig vannkvalitet, og bakterietall høyere enn 100 tkb/ *E. coli* per 100 ml er sjelden blitt målt det siste 10 året. Vannkvaliteten har vært *Utmerket* i flere år. I 2012 viste målingene også lave bakterietall; fra < 10 – 50 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.3. Brennebukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2012.
Måleparameter er tkb t.om.2007. *E. coli* fra 2008.

Munkholmen

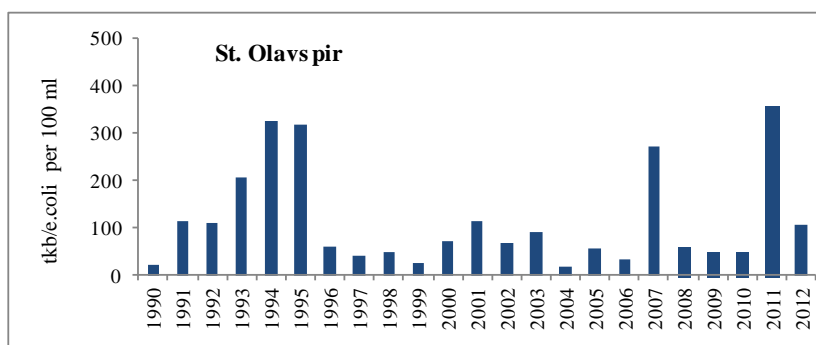
I 2012 viste målingene på begge sider av Munkholmen lave bakterietall med verdier stort sett omkring eller lavere enn 10 *E. coli* per 100 ml. Høyeste måling var på østsiden i august med 120 *E. coli* per 100 ml. Både i 2012 og samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95- persentilen *Utmerket* vannkvalitet på begge sider av Munkholmen.



Figur 5.4. Munkholmen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2012.
Måleparameter er tkb t.om. 2007. E. coli fra 2008.

St.Olav Pir

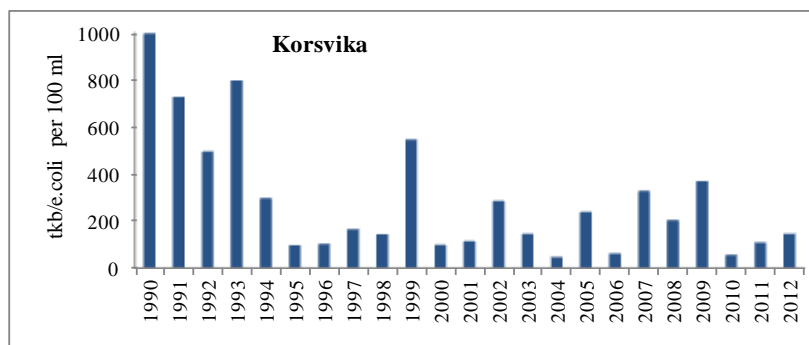
Selv om badeplassen har hatt en merkbar bedring i vannkvaliteten utover 1990-tallet, viser målingene den siste 10 års perioden at badeplassen fremdeles er sårbar ovenfor episodisk forurensning. Senest i 2011 ble badevannskvaliteten klassifisert som *Dårlig*. I 2012 ser vi også variasjon i målingene og tendenser til forurensning, men ingen stygge målinger (høyeste 420 *E. coli* per 100 ml). I 2012 og samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95- persentilen *God* vannkvalitet ved St.Olav Pir.



Figur 5.5. St. Olavs Pir - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2012.
Måleparameter er tkb t.om. 2007. E. coli fra 2008.

Korsvika

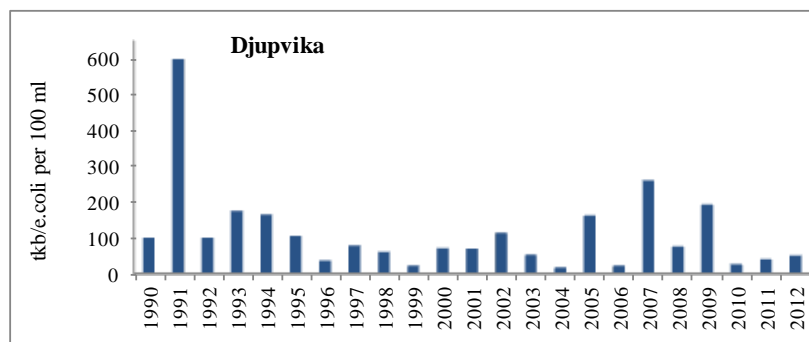
Badeplassen har i mange år vært utsatt for hendelser med tilførsel av kloakkforurensning. Overløpsdrift i forbindelse med nedbør er da hovedårsaken. Målingene de siste tre årene kan tyde på at vi nå ser en positiv effekt etter sanering av flere påslipp til Ladebekken 2009. I 2012 viser målingene likevel noe ujevne nivåer; mellom < 10 og 430 *E. coli* per 100 ml. Den videre overvåkingen på badeplassen vil gi oss verdifull informasjon om vannkvaliteten nå vil stabilisere seg. Målingene i 2012 angir tilstandsklasse II-*God*, men samlet for den siste 5 års perioden tilsvarer badevannskvaliteten tilstandsklasse *Dårlig*.



Figur 5.6. Korsvika - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2012.
Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. E. coli fra 2008.

Djupvika

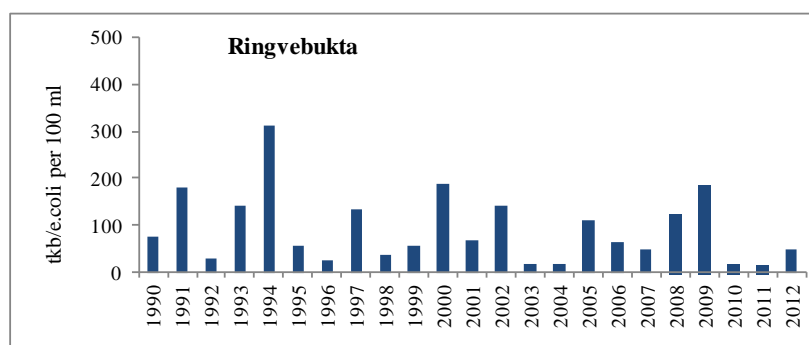
Badeplassen holder stort sett god og tilfredsstillende badevannkvalitet, men vil raskt påvirkes dersom det skjer hendelser med kloakktilførsler i Korsvika området. Antatt positiv utvikling i Korsvika har derfor medvirket til stabile og lave bakterietall i Djupvika de siste tre årene; tilstandsklasse *Utmerket*. Samlet for den siste 5 års perioden tilsvarer badevannskvaliteten i Djupvika tilstandsklasse *God*.



Figur 5.7. Djupvika - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2012.
Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. E. coli fra 2008.

Ringvebukta

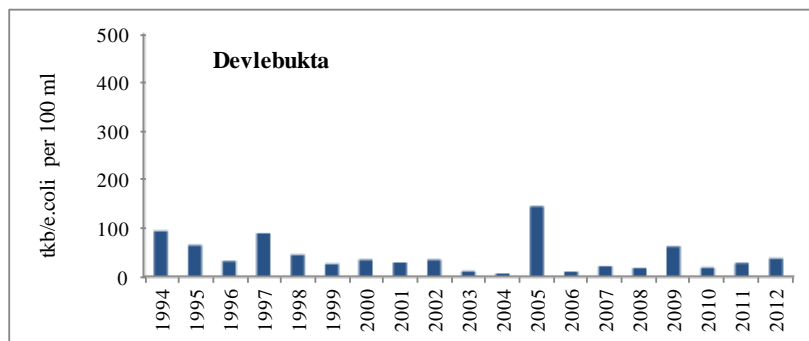
De siste tre årene har det også i Ringvebukta blitt målt stabile og lave bakterienivåer; tilstandsklasse *Utmerket*. I 2012 varierte målingene mellom <10 og 150 E. coli per 100 ml. Målinger tidligere år viser likevel at hendelser med forurensningstilførsler kan skje med ujevne mellomrom. Senest i 2009 ble dette påvist (tilstandsklasse *Dårlig*), som følge av kloakkutslipp fra Ringvebukta pumpestasjon. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95- persentilen *God* vannkvalitet.



Figur 5.8. Ringvebukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2012.
Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. E. coli fra 2008.

Devlebukta

Det er gjennom mange år blitt målt *Utmerket* badevannskvalitet, og det er sjelden målt verdier høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml. I 2012 ble det målt bakterietall fra < 10 til 120 *E. coli* per 100 ml.

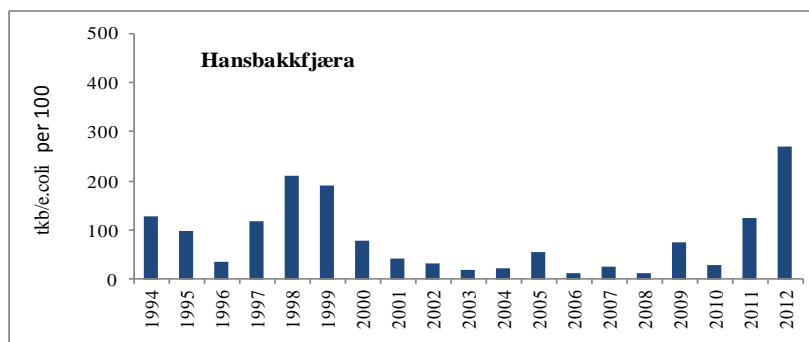


Figur 5.9. Devlebukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2012. Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

Hansbakkfjæra

Badevannskvaliteten ved Hansbakkfjæra utover 2000-tallet har vært stabil og gunstig, tilstandsklasse *Utmerket*. Men målingene i 2011 og særlig i 2012 viser betydelig større variasjon i bakterienivåer; i 2012 tilstandsklasse III - *Dårlig*. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95- persentilen *God* vannkvalitet.

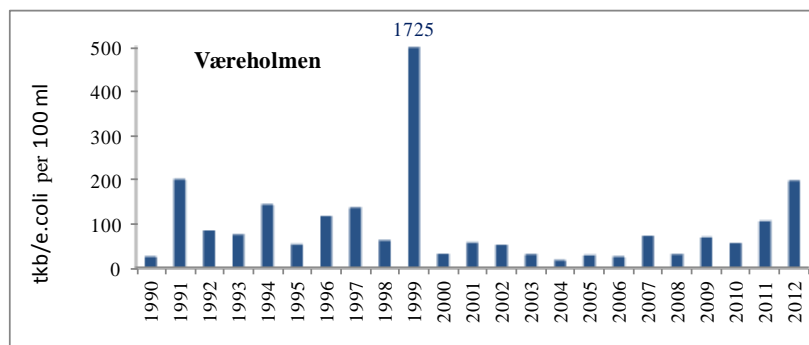
I 2012 ble bakterieforurensning målt i forbindelse med store nedbørsmengder 10. juli; 2000 *E. coli* per 100 ml. Ingen spesifikk forurensningskilde ble avdekket. Oppfølgingsprøver 12. og 13. juli viste igjen bakterietall innenfor normal variasjon, h.h.v. 20 og 350 *E. coli* per 100 ml. Videre oppfølging ble ikke iverksatt. Øvrige målinger gjennom sesongen i 2012 viste ingen avvik med forhøyede bakterietall.



Figur 5.10. Hansbakkfjæra - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2012. Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

Væreholmen

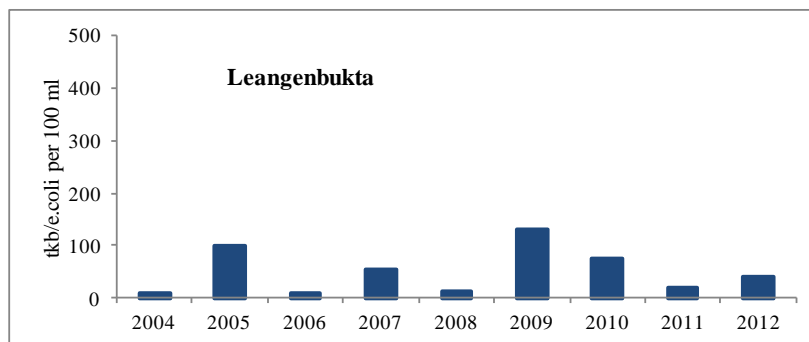
Selv om vannkvaliteten det siste ti-året gjennomgående har stabilisert seg på et gunstig nivå, viser målingene i 2011 og særlig i 2012 at forurensningstilførsler fremdeles kan forekomme i forbindelse med nedbørsperioder. Målingene i 2012 varierte mellom < 10 opptil 1000 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten i 2012 tilsvarer tilstandsklasse *Dårlig*. Vi må tilbake til 1999 for å finne tilsvarende tilstandsklasse et enkeltår. Det har vært en økning i tkb innholdet i den siste 5 årsperioden og samlet tilsvarer 95- persentilen *Dårlig* vannkvalitet for perioden.



Figur 5.11. Væreholmen - innhold av tarmbakterier (middelveier) 1990 – 2012.
Måleparameter er tkb t.om. 2007. E. coli fra 2008.

Leangenbukta

Målingene som startet opp i 2004 viser at badeplassen generelt har stabile og gunstige bakterienivåer, stort sett lavere enn 100 *E. coli* per 100 ml. Enkelte målinger kan vise noe høyere innhold og den årlige kvaliteten har derfor variert mellom tilstandsklasse *Utmerket* og *God*. I 2012 varierte målingen mellom < 10 og 150 *E. coli* per 100 ml, og angir tilstandsklasse *Utmerket*.

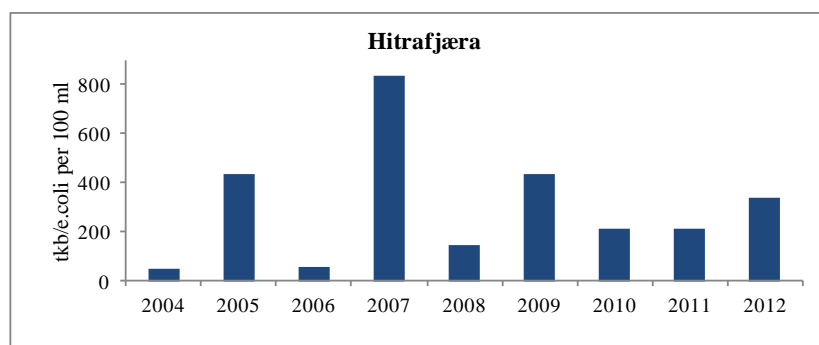


Figur 5.12. Leangenbukta - innhold av tarmbakterier (middelveier) 2004 – 2012.
Måleparameter er tkb t.om. 2007. E. coli fra 2008.

Hitrafjæra

Badeplassen har siden målingene startet i 2004 periodevis blitt utsatt for forurensning, og badevannkvaliteten klassifiseres som *Dårlig*. Det er særlig i forbindelse med nedbørsperioder at økte bakterienivåer måles. Bakterienivåer høyere enn 1000 *E. coli* per 100 ml måles i de fleste år. Badeplassen følges derfor tett opp med oppfølgingsprøver og videre helsemessig vurdering når avvik med høye bakterieinnhold inntreffer. I 2012 fanget målingen 10. juli opp en forurensningsepisode (2000 *E. coli* per 100 ml) i forbindelse med store nedbørsmengder. Oppfølgingsprøver 12. 13. og 18. juli viste varierende bakterietall, h.h.v. 160, 1300 og < 10 *E. coli* per 100 ml. I samråd med medisinsk rådgiver ble videre oppfølging ikke foretatt.

En mulig årsak til forurensningsproblemene på badeplassen kan være forurensningsbidrag fra Sjøskogbekken. Det er behov for å kartlegge dette nærmere, og om det eventuelt kan være andre kilder.



Figur 5.13. Hitrafjæra - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2004 – 2012.
Måleparameter er tkb 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. Fra 2003 ble Theisendammen tatt inn i overvåkingen, Tømmerholtdammen kom inn 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.

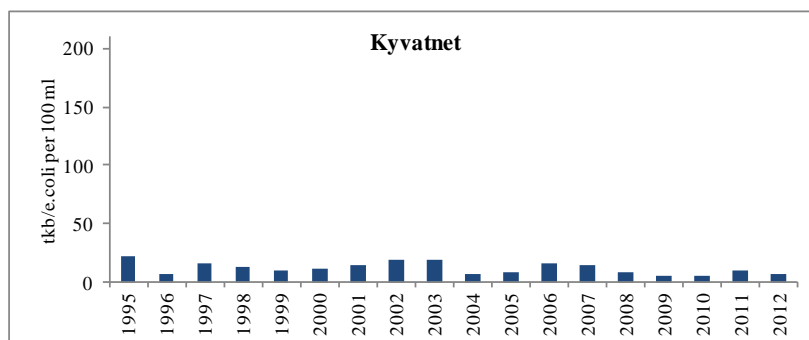
Tabell 5.2. Vannkvalitet badeplasser i ferskvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig. Tallverdi oppgitt som 95-percentil. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-perc. samlet for de siste 5 år (2008-2012).

Badeplass	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	2008- 2012
	TKB	TKB	E.coli	E.coli	E.coli	Tilstands-	Tilstands-	Tilstands-	Tilstands-	Tilstands-	Tilstands-
	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse
Kyvatnet	21	15	22	27	11	I	I	I	I	I	I- (27)
Lianvatnet	38	166	208	51	68	I	I	I	I	I	I- (97)
Haukvatnet	52	96	62	87	79	I	I	I	I	I	I- (90)
Hestsjøen	14	32	5	20	5	I	I	I	I	I	I-(18)
Theisendammen	47	45	155	32	67	I	I	I	I	I	I- (59)
Baklidammen	11	309	23	142	40	I	II	I	I	I	I- (124)
Tømmerholtdammen	8	21	10	59	18	I	I	I	I	I	I- (24)
Estenstaddammen	10	19	12	26	29	I	I	I	I	I	I- (27)

Kommentarer til den enkelte bade plass:

Kyvatnet

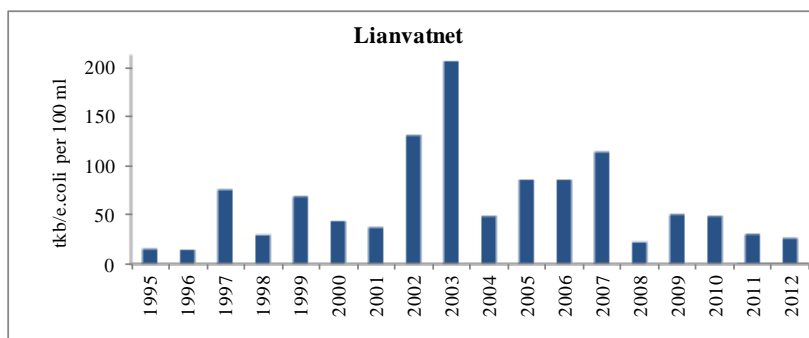
I 2012 ble det i likhet med tidligere år målt lave og stabile verdier for bakterieinnhold. Målingene viste nivåer omkring eller lavere enn 10 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten har vært *Utmerket* i alle år det er foretatt målinger (1995-2012).



Figur 5.14. Kyvatnet - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2012.
Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

Lianvatnet

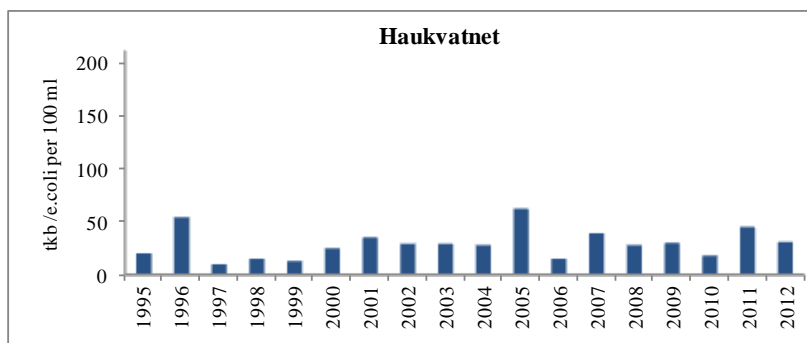
Målinger med bakterieinnhold høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml har blitt sjeldnere de siste årene. Årsak antas å være oppretteing av feil på avløpssystemet. Lianvatnet framstår nå med en stabil og god badevannskvalitet. I 2012 var årsmiddel 26 *E. coli* per 100 ml og variasjonsbredde 2 – 83 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten plasseres i tilstandsklasse I - *Utmerket* i 2012 og samlet for den siste femårsperioden.



Figur 5.15. Lianvatnet - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2012.
Måleparameter er tkb t.om. 2007. *E. coli* fra 2008.

Haukvatnet

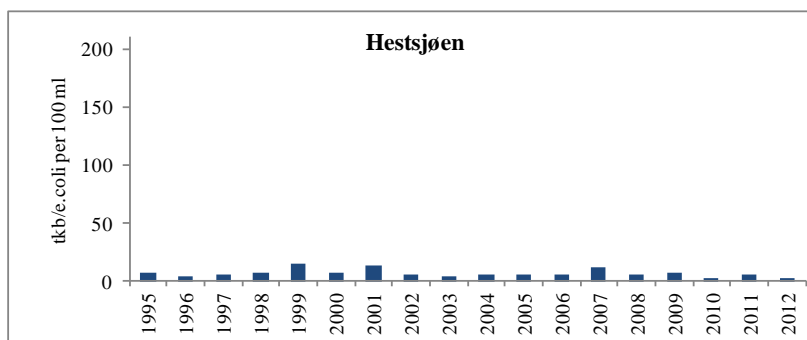
Vannkvaliteten har vært stabil og gunstig i mange år. Årsmidler i måleperioden 1995-2012 ligger mellom 10 og 60 tkb/*E. coli* per 100 ml. I 2012 var årsmiddel 31 *E. coli* per 100 ml og målingene varierte mellom 0 og 99 *E. coli* per 100 ml. Alle år tilsvarer tilstandsklasse *Utmerket*.



Figur 5.16. Haukvatnet- innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2012. Måleparameter er tkb t.o.m.2007. *E. coli* fra 2008.

Hestsjøen

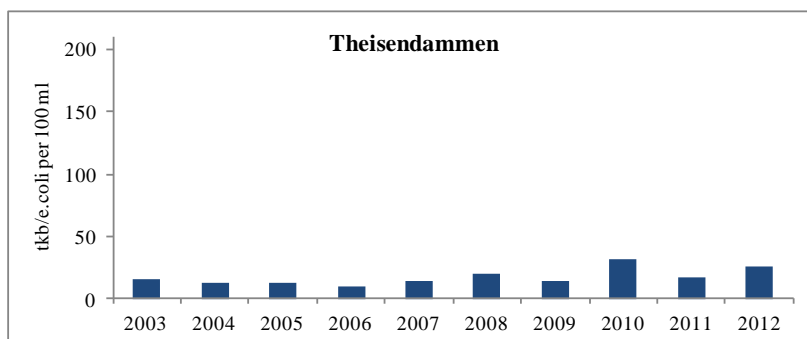
Badeplassen har svært stabil og lavt bakterieinnhold, og holder *Utmerket* badevannskvalitet. I måleperioden 1995-2012 ligger middelverdier for de fleste år lavere enn 10 tkb/*E. coli* per 100 ml, og ingen år har høyere middelverdi enn 15. I 2012 var middelverdien kun 2 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.17. Hestsjøen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2012. Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. *E. coli* fra 2008.

Theisendammen

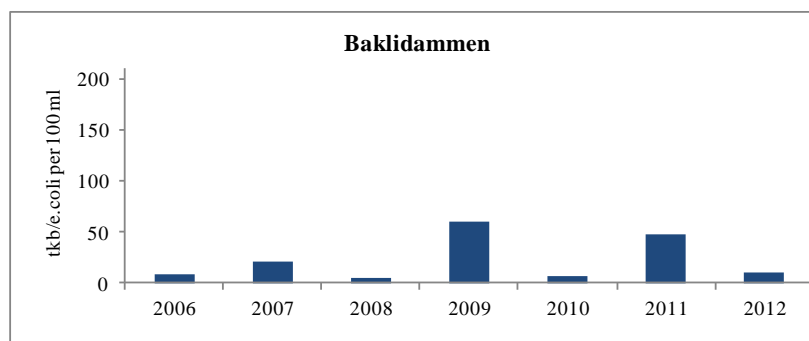
Badeplassen har *Utmerket* badevannskvalitet. Målingene som startet i 2003 viser at det hvert år forekommer lave og stabile bakterienivåer. Årsmiddel i 2012 var 26 *E. coli* per 100 ml og variasjonsbredde 1 – 83 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.18. Theisendammen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2003 – 2012. Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. *E. coli* fra 2008.

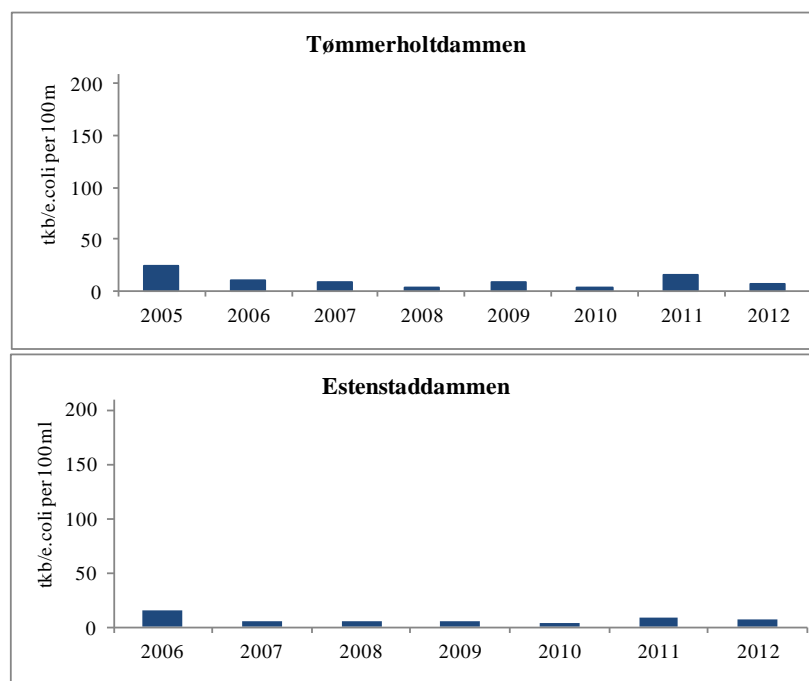
Baklidammen

Siden målingene startet i 2006 er det gjennomgående blitt påvist lave bakterietall, sjelden høyere enn 20 *E. coli* per 100 ml. Enkelte målinger angir noe høyere nivåer enn 100 *E. coli* per 100 ml. I 2012 var årsmiddel 11 *E. coli* per 100 ml og variasjonsbredde 0 – 59 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten tilsvarende tilstandsklasse I – *Utmerket*.



Figur 5.19. Baklidammen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2006 – 2012. Måleparameter er tkb t.o.m.2007. *E.coli* fra 2008.

Tømmerholtdammen og **Estenstaddammen** har lave nivåer av tarmbakterier og *Utmerket* badevannskvalitet. Årsmiddel i 2012 var i begge vatna 7 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.20. Tømmerholtdammen og Estenstaddammen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2005/6 – 2012. Måleparameter er tkb t.o.m. 2007. *E. coli* fra 2008.

6 VASSDRAGSOVERVÅKING

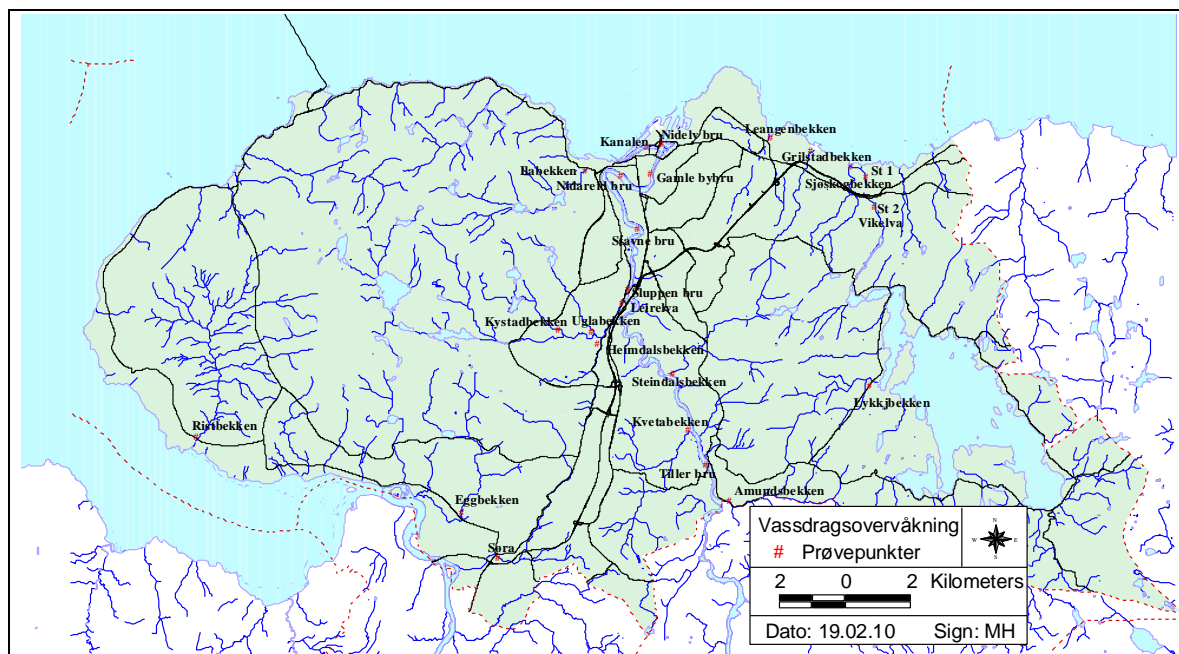
6.1 Prøveomfang og analyser

Vassdragsovervåkingen i 2012 følger opplegget beskrevet i ”Program for vannovervåking i Trondheim 2011-2012” (Nøst 2010). Vannprøver ble tatt ut fra følgende lokaliteter (jfr. fig. 6.1):

- Nidelva (6 prøvepunkter på strekningen Tiller bru og ned til fjorden).
- Tilløpsbekker til Nidelva (Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken, Sverresdalsbekken, Sjetnbekken, Steindalsbekken, Kvetabekken, Amundsbekken).
- Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset (Søra, Eggbekken, Ristbekken).
- Bekker som drenerer til fjorden øst for byen (Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva).
- Bekker som drenerer til fjorden vest for byen (Ilabekken).
- Bekker ved Jonsvatnet (Lykkjbekken). Andre tilløpsbekker til Jonsvatnet er behandlet under kap. 4.

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

Biologiske undersøkelser (bunndyr og fisk) er foretatt i flere utvalgte bekker for å vurdere forurensningsgrad og miljøtilstand i vannmiljøet, jfr. kap. 6.10 og 6.11.



Figur 6.1. Vassdragsovervåking 2012. 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.
- gi grunnlag for å 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). Parametrene er gode indikatorer på forurensningsutslipp fra kommunalt avløp, spredt 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 henholdsvis 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 bekkene og landbruksbekkene i Trondheim er leirpåvirkede.

Elver/bekker som får større vanntilførsler fra ovenforliggende områder skal holde god badevannskvalitet (her målt som 500 tkb, jfr 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 kap. 4.3).

Generell krav til måloppnåelse er 100 %, dvs. at alle prøver i den enkelte lokalitet skal ligge lavere enn angitte måleverdier. 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 5-6 årene inkludert undersøkelser av fisk og bunndyr i flere elver og bekker. Nærmere detaljer om mål og resultater er gitt i kap. 6.10 og 6.11.

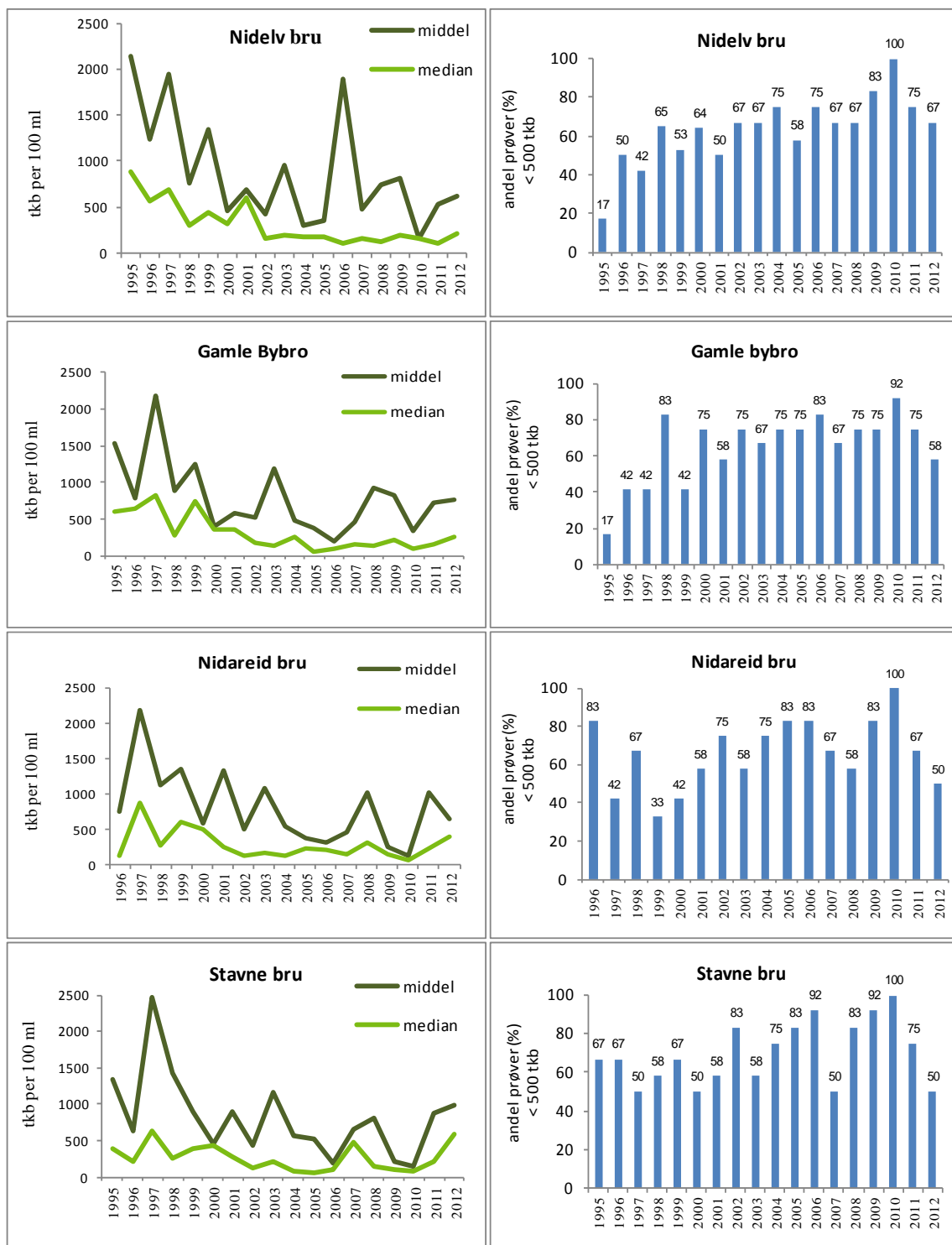
6.3 Vannkvalitet i Nidelva

I 2012 ble det tatt månedlige prøver på de 6 tidligere etablerte prøvepunkter fra utløp i fjorden opp til nær grense Klæbu kommune; Nidelv bru, Gamle bybro, Nidareid bru, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru. På hvert prøvepunkt er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Enkeltdata for tkb og total fosfor i 2012 er vist i vedlegg 5.

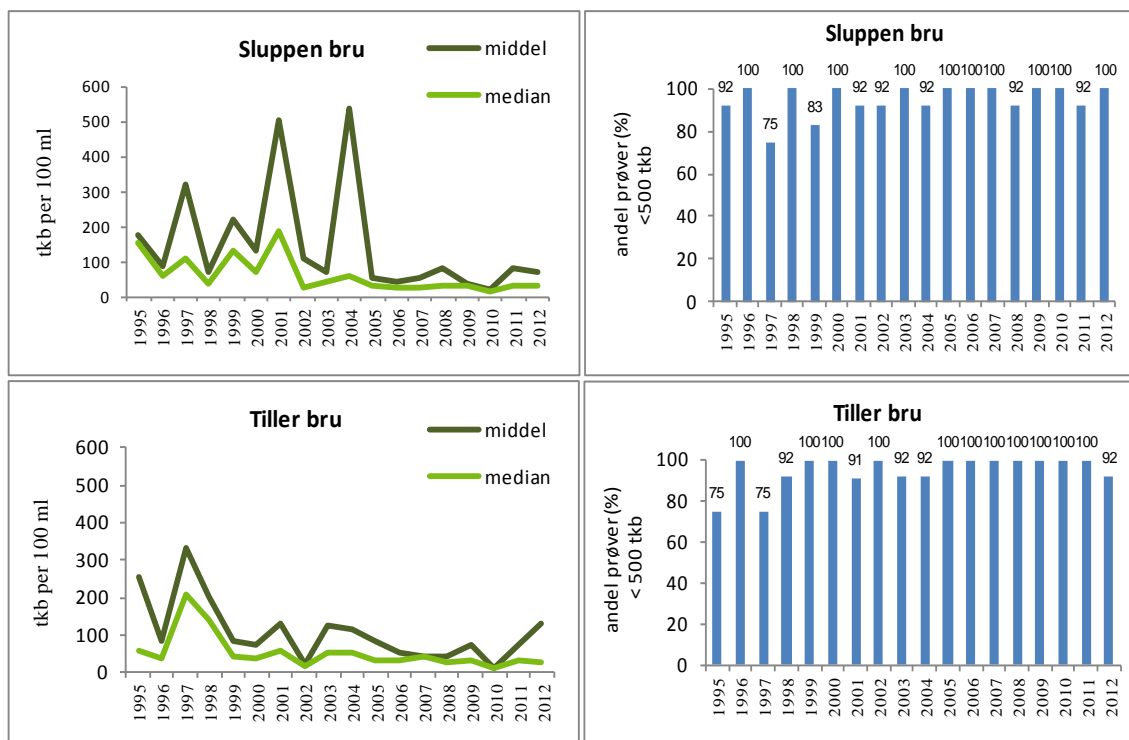
Innhold av tkb

Forurensningstapet (tkb mengde) fra avløpsnett til Nidelva er signifikant redusert de ca. siste 15 årene (jfr analyse foretatt av Sintef; Bruaset m.fl. 2010). Hovedårsaken er sanering og forbedret drift og vedlikehold av avløpssystemet. Men strekningen nedenfor Sluppen mot fjorden er fremdeles utsatt for forurensningsepisoder. Mesteparten av forurensningen kommer under nedbørsperioder, og er da spesielt koblet til overløpsdrift. Både i 2011 og 2012 så vi klare eksempler på slike forurensningsepisoder, da enkelte prøvetidspunkt sammenfalt med nedbørsrike perioder. Bakterietall mellom 2000 og 4000 tkb per 100 ml ble da målt. I 2012 var måloppnåelsen (< 500 tkb per 100 ml) relativt lav, med 50 % på Nidareid og Stavne bru, noe bedre ved Gamle bybro (58 %) og Nidelv bru (67 %). En stabil og god vannkvalitet på den forurensningsutsatte strekningen i Nidelva forutsetter tiltak rundt de store overløpene; Fredlybekken og Fossumdalen. Dette legges til grunn for langtidsplanleggingen på avløpssektoren.

Ved Sluppen bru og Tiller bru viste målingene i 2012 i likhet med tidligere år generelt lave bakterienivåer, henholdsvis årsmiddel på 69 og 130 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd. Bare en måling ved Tiller bru i november var høyere enn miljømålet (680 tkb per 100 ml).



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



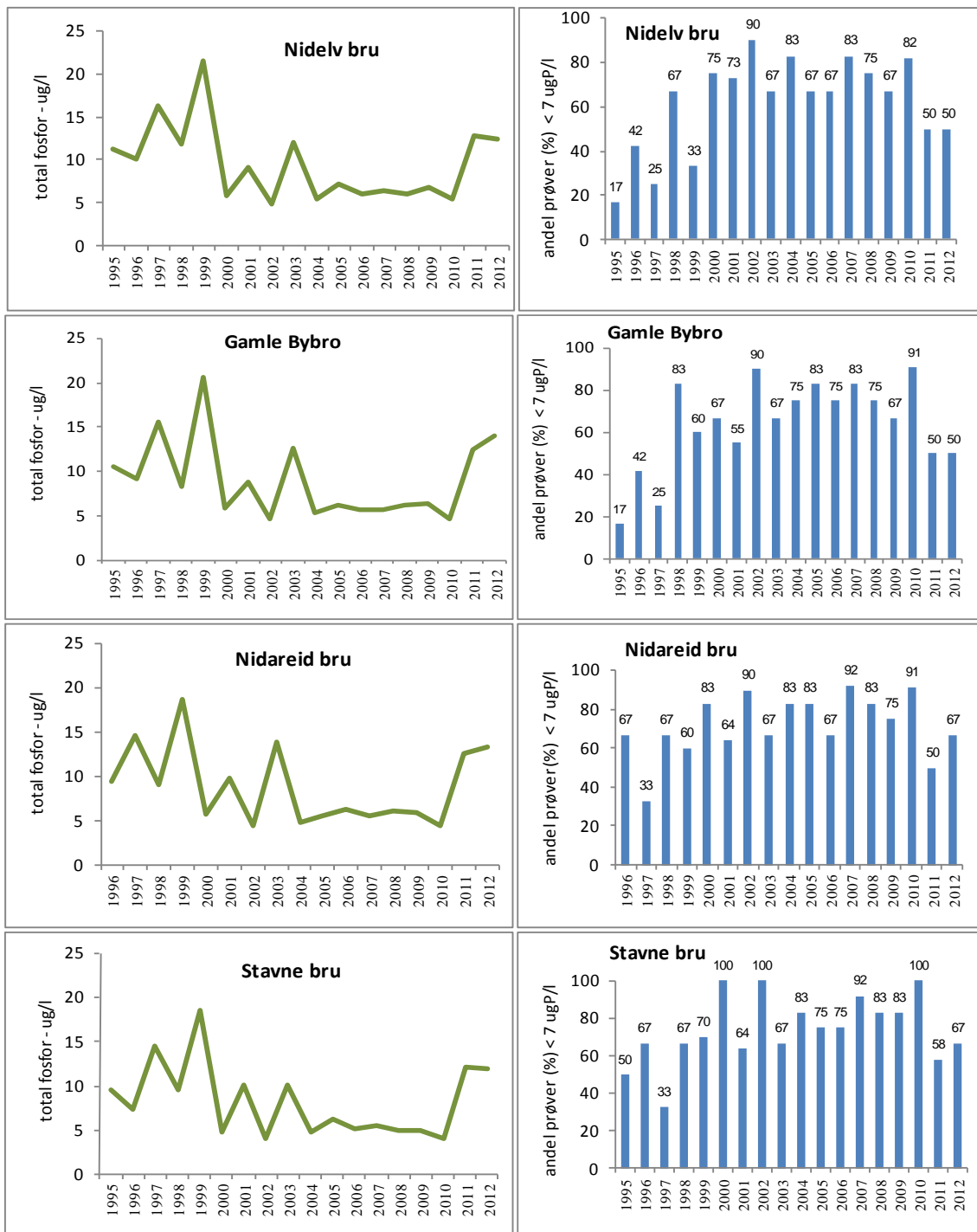
Figur 6.3. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) ved Sluppen og Tiller bru.

Innhold av total fosfor

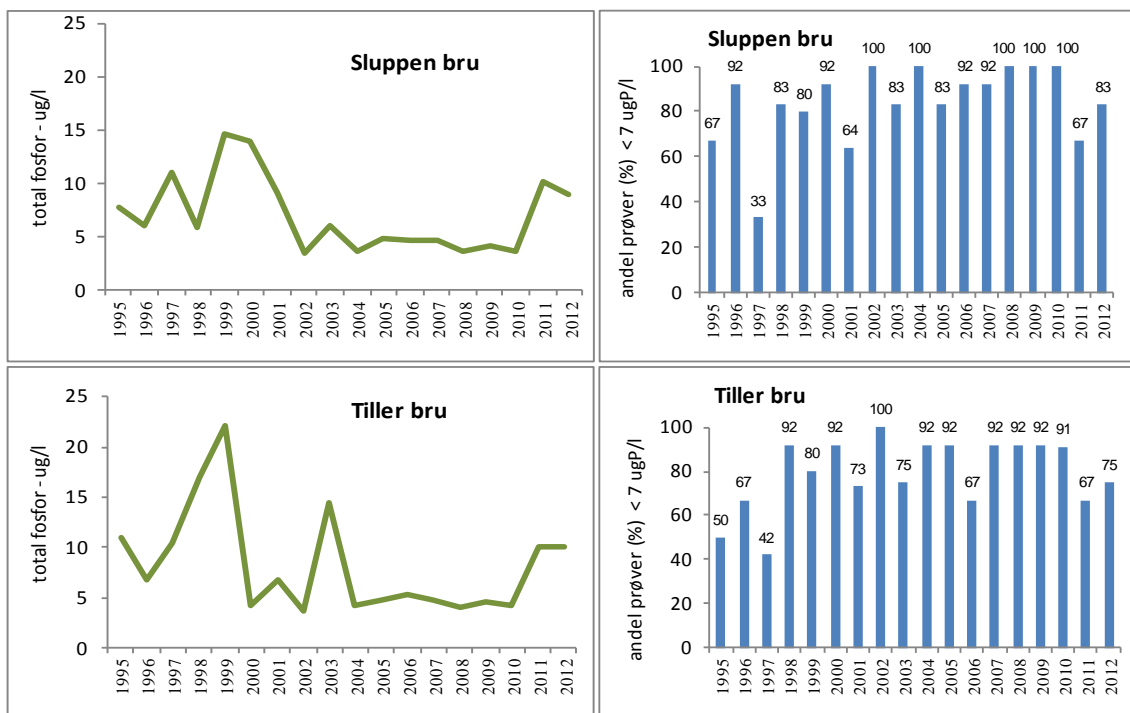
Fosfornivåene har de senere årene stabilisert seg på et gunstig lavt nivå på alle målestasjonene (fig. 6.4). Stort sett ligger verdiene mellom 3 og 7 µg/l, men i forbindelse med nedbørsperioder har det årlig vært vanlig å måle enkelte verdier noe høyere enn 7 µg/l (miljømålet). Måloppnåelsen kan derfor variere noe mellom år. I 2011 og 2012 ser vi imidlertid en merkbar økning i disse utslagene, og dette måles på alle målepunktene. I 2012 skilte en måling seg markert ut med høye fosfornivåer (60-90 µg/l) under ekstremnedbørsperiode i mars. I 2011 ble nivåer omkring 40 µg/l målt under ekstremnedbørsperioder.

Årene 2011 og 2012 skiller seg dermed klart ut fra målingene de foregående år. De periodevis høyere fosfornivåer målt i 2011 og 2012 vurderes å ha sammenheng med utvasking av mye jord og leirpartikler under flom og nedbørsperioder. Samsvarende respons på alle målepunktene tyder på at høyere fosfornivåer i hovedsak kan relateres partikkelavrenning og ikke et resultat av kloakk- eller landbruksforurensning. En mulig forklaring på økt partikkelavrenning til Nidelva er at det i de siste par årene registreres stor aktivitet på masseforflytning og masselagring i området Tiller, Lia, Eklesbakken og Torgård.

Måloppnåelsen (< 7 µg/l) var i 2012 50 % ved Nidelv bru og Gamle bybro stigende til 83 % ved Sluppen bru.



Figur 6.4. Innhold av total fosfor(µg/l) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru – Stavne bru.



Figur 6.5. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) ved Sluppen og Tiller bru.

6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva

Leirelva

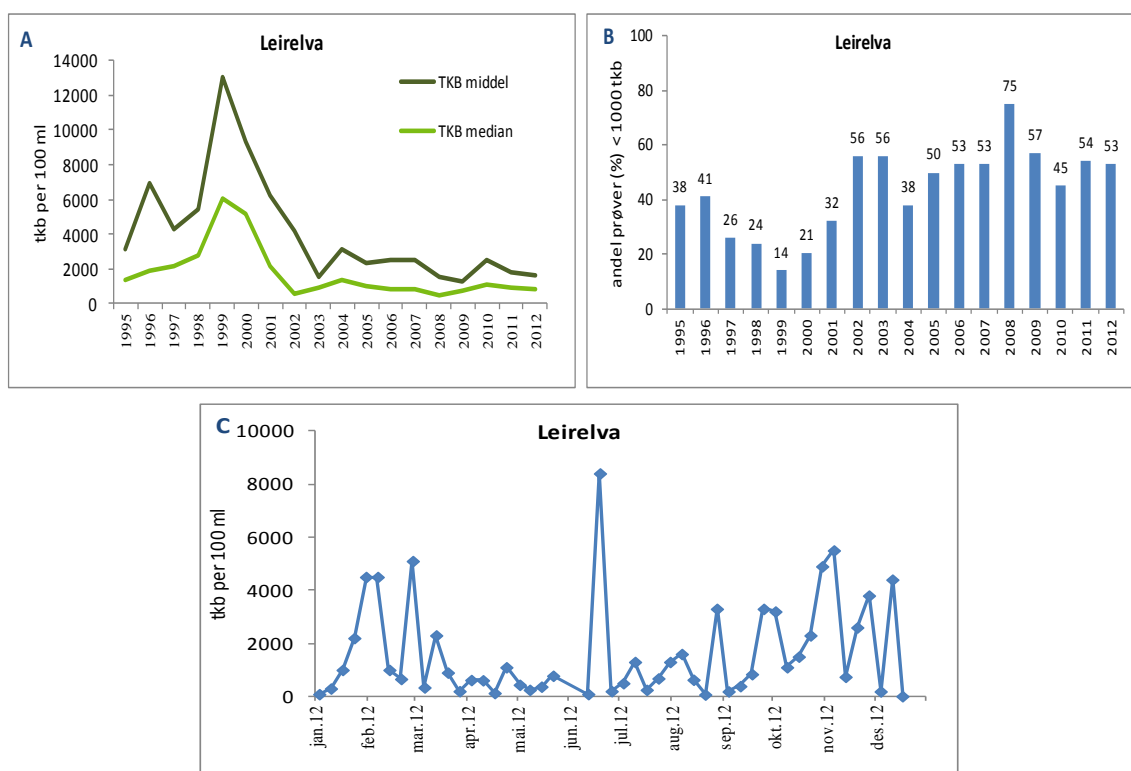
Leirelva er det største sidevassdraget til Nidelva og drenerer store deler av Bymarka. Nedbørfeltets areal er 28 km² (eks. sidebekkene Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken).

En målestasjon er etablert ved utløpet av Leirelva og det er årlig fra 1995 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 2012 er gitt i vedlegg 6.

Innhold av tkb

Den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva har i mange år vært dårlig og preget av periodevis høyt bakterieinnhold. En klar reduksjon i forurensningsbelastningen er likevel målt utover 2000 – tallet (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. Fremdeles er vannkvaliteten ustabil, og nivåer opptil 10 000 tkb per 100 ml eller høyere har vært vanlig å måle de senere årene. I 2012 var høyeste verdi 8400 tkb per 100 ml målt i juni. Flere målinger ligger i området 3000-5000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) i 2012 var 53 % (fig. 6.6.B). Variasjoner i bakterieinnhold gjennom året (fig. 6.6 C) viser at sårbarheten i forhold til kloakkfortettinger og feilkoblinger er stor.

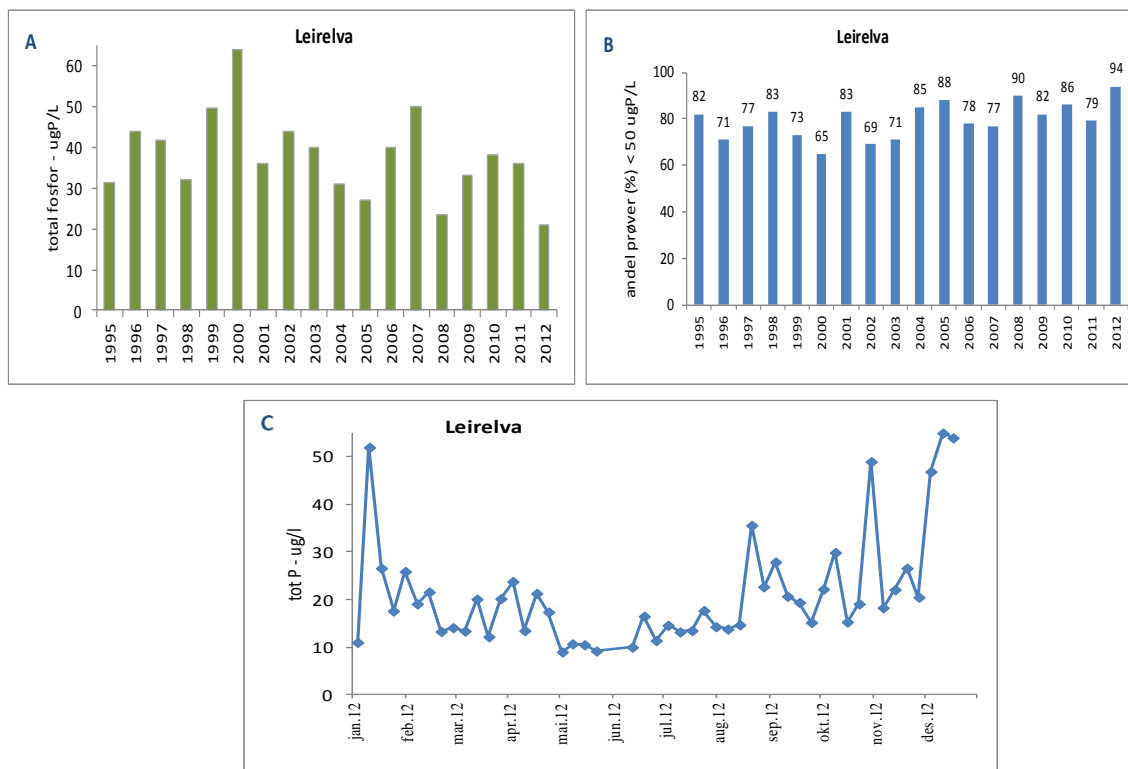
Den bakteriologiske vannkvaliteten i Leirelva tilsvare i 2012 som i tidligere år dårligste tilstandsklasse V- *Meget dårlig* (jfr. SFT 1997).



Figur 6.6. Bakteriologisk vannkvalitet i nedre del av Leirelva.
A: innhold av tkb (årsmiddel og median) i perioden 1995 -2012.
B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1995-2012.
C: målinger av tkb gjennom året 2012 (ca. ukentlige prøver).

Innhold av total fosfor

Måledataene tyder på at Leirelva over år har fått redusert fosfortilførslene. Stort sett måles det nå nivåer som ligger nært et antatt bakgrunnsnivå for Leirelva, dvs. 20-50 µg/l avhengig av innhold av leirpartikler i vannfasen. Målingene i 2012 er oppløftende med årsmiddel på 21 µg/l, som er det laveste årsmiddel som er målt siden de årlige målingene startet fra 1995. Måloppnåelsen var høy (94 %). Bare 3 av 49 prøver tatt i 2012 oversteg måltallet på 50 µg/l; høyest var 55 µg/l.



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

A: årsmiddel tot P perioden 1995-2012.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l) 1995-2012.

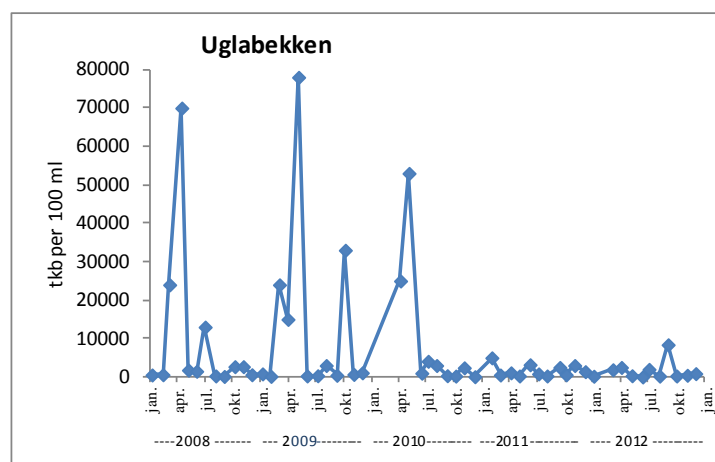
C: målinger av tot P gjennom året 2012 (ca. ukentlige prøver)

Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken

De tre bekkene har omtrent samme størrelse på nedbørfeltene (3,8 - 3,9 km²) og har samløp 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 2012 er gitt i vedlegg 7.

Innhold av tkb

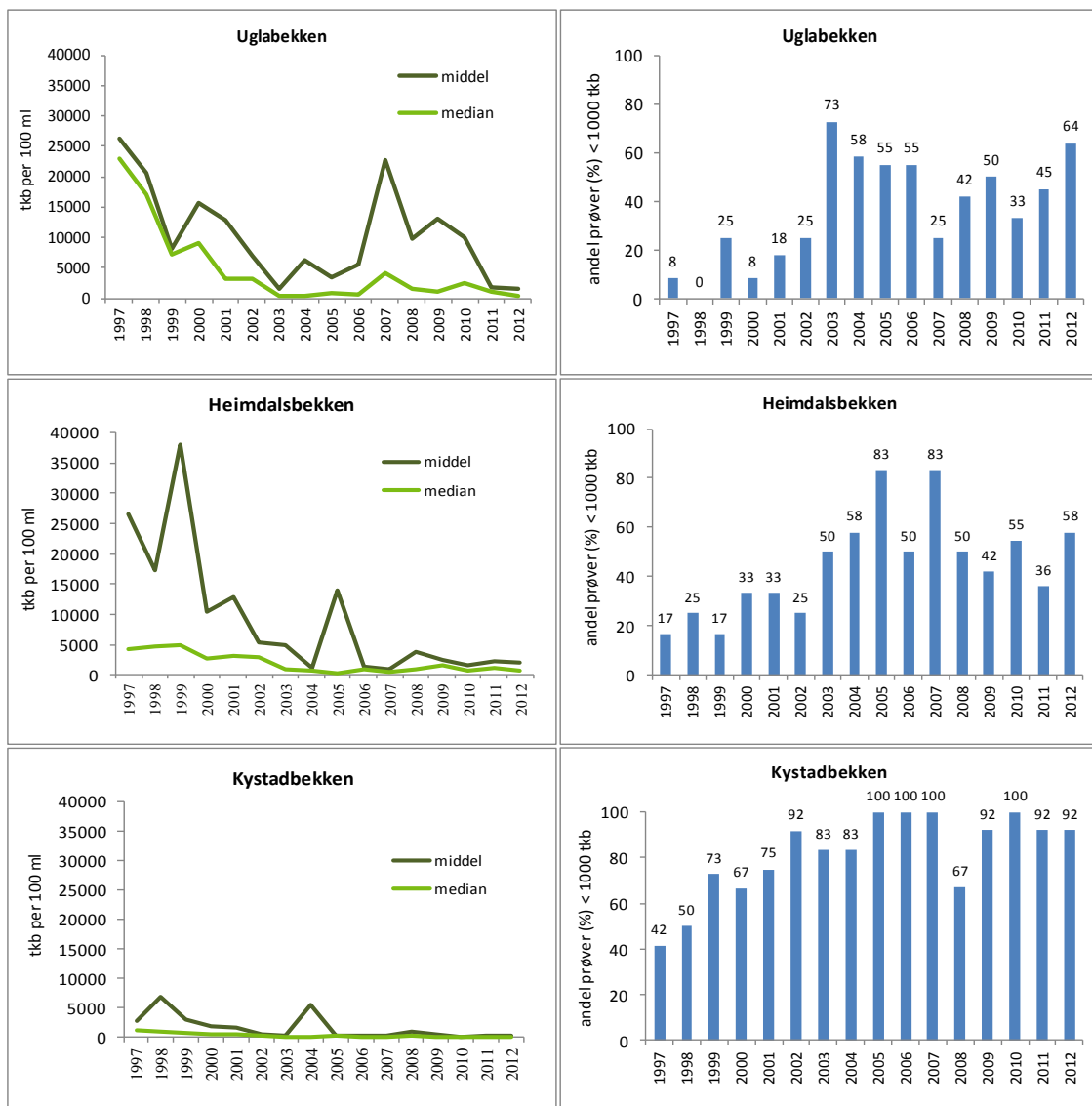
Den bakteriologiske vannkvaliteten i Uglabekken har vært meget dårlig i mange år som følge av overløpsepisoder og fortettinger i feltet. En midlertid bedring i vannkvaliteten ble målt etter tiltak på avløpsnettet i 2003, men senere års målinger viste igjen ustabil vannkvalitet. Etter at flere omfattende tiltak er foretatt på avløpsnettet i 2010/2011 ser vi nå igjen en merkbar bedring i vannkvalitet (fig. 6.8). Fremdeles forekommer forurensingsepisoder, men utslagene med økte bakterietall er ikke så tydelig som tidligere år. Høyeste måling i 2012 var 8400 tkb per 100 ml i september i forbindelse med mye nedbør. Måløppnåelsen var 64 %, og har økt de senere år. Utfordringen fremover vil bli å oppnå en bedre stabilitet i vannkvaliteten. Fokus på tiltak i området må derfor følges opp.



Figur 6.8. Målinger av tkb i Uglabekken 2008 – 2012 (månedlige prøver).

Heimdalsbekken sliter fremdeles med tidsvis 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. Målingene i 2012 skiller seg ikke vesentlig ut fra nivåer som er målt i bekken de siste 5-6 årene. Høyeste verdi ble målt til 9 000 tkb per 100 ml i desember. Måløppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) i 2012 var 58 %.

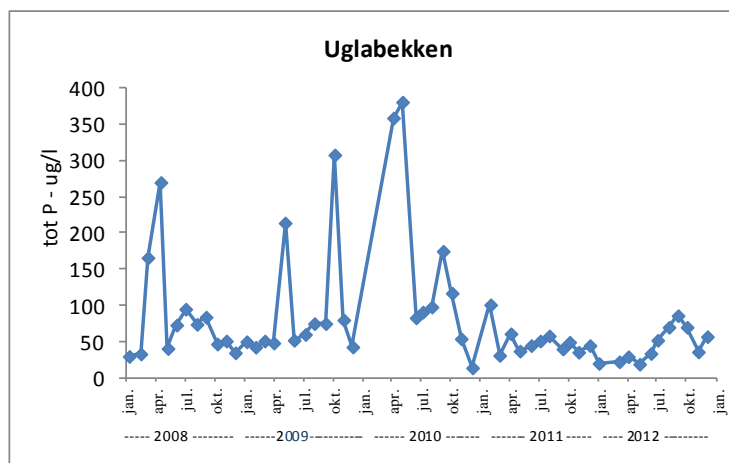
Kystadbekken har klart lavere bakterietall enn Uglabekken og Heimdalsbekken. Det har i mange år blitt målt gjennomgående stabile og gunstige bakterienivåer, og bare unntaksvis måles bakterieinnhold som tyder på forurensningslekkasje. Måløppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) er tilnærmet oppnådd. I 2012 ble det målt et klart avvik med høyt bakterietall i juni med 1 500 tkb per 100 ml. Årsmiddel var imidlertid lavt med 217 tkb per 100 ml.



Figur 6.9. Innhold av tkb (årsmiddel og median) og prosent måloppnåelse(prøver < 1000 tkb).

Innhold av total fosfor

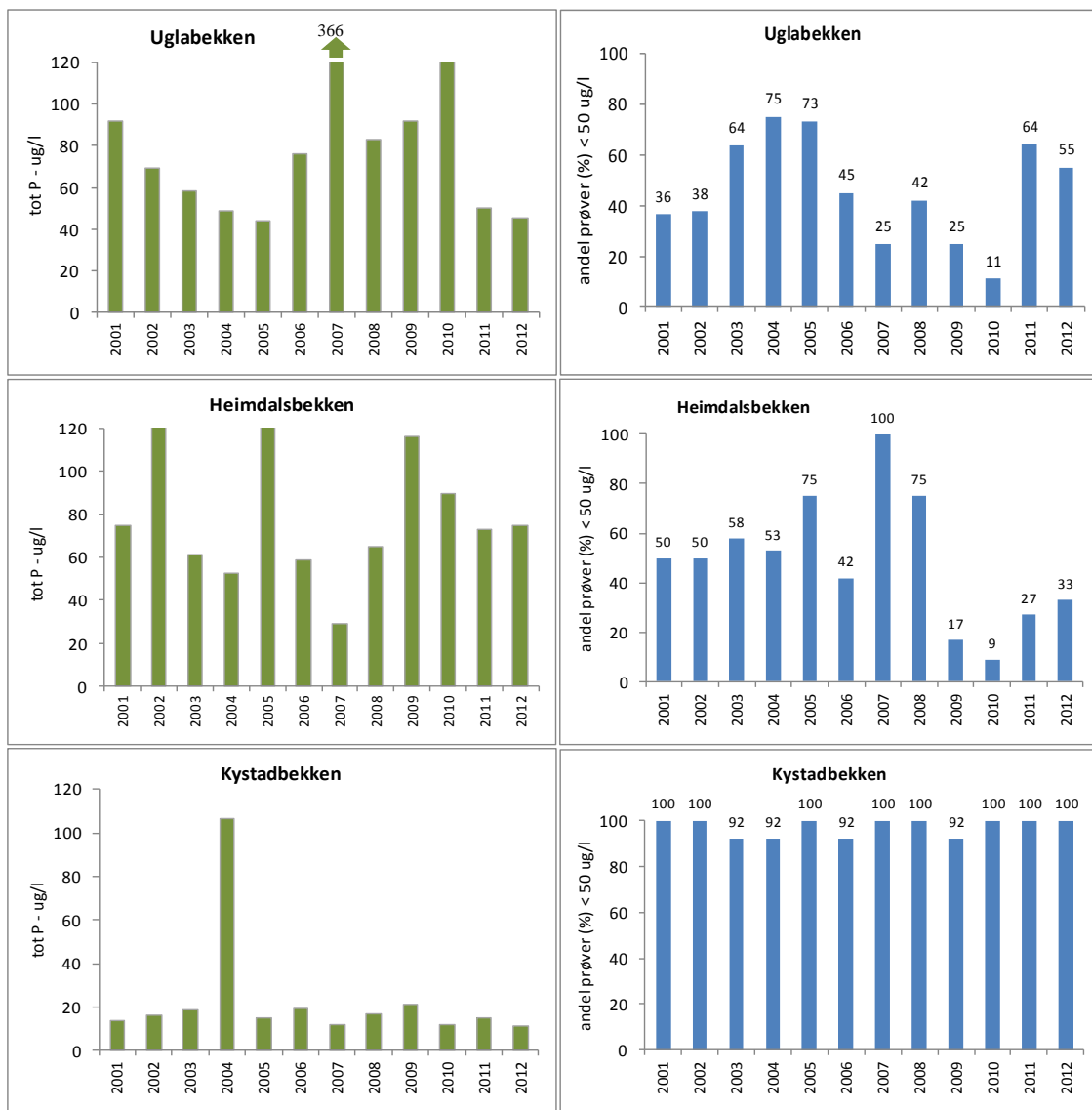
Uglabekken har i mange år vært preget av variabel og periodevis høye fosfornivåer. Som for bakterietall måles det også for fosfor en markert reduksjon i nivåene i 2011 og 2012 som respons på tiltak på avløpsnettet (fig. 6.10). Årsmiddel på 50 $\mu\text{g/l}$ i 2011 og 45 $\mu\text{g/l}$ i 2012 tyder på at Uglabekken er i ferd med å nærme seg et tilfredstillende og akseptabelt nivå for fosfor. Men fremdeles er fosfornivåene for ustabil med enkeltverdier som tyder på forurensning. Måloppnåelsen i 2012 var 55 %. Med videre fokus på tiltak i området blir det interessant å følge vannkvalitetsutviklingen i bekken.



Figur 6.10. Målinger av total fosfor i Uglabekken 2008 - 2012 (månedlige prøver).

Heimdalsbekken preges av til dels store variasjoner i fosforinnholdet. Måloppnåelsen har vært lav de senere år. I 2012 var måloppnåelsen på 33 % og fosforinnholdet varierte mellom 26 og 168 $\mu\text{g/l}$ med middelværdi 75 $\mu\text{g/l}$. Målingene viser at Heimdalsbekken fremdeles mottar høy forurensningsbelastning av fosfor.

Fosfornivåene i Kystadbekken har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og måloppnåelsen er oppnådd i bekken. Det som nå måles i Kystadbekken gjenspeiler et antatt bakgrunnsnivå for fosfor for denne type bekk. Målingene i 2012 varierte mellom 5 og 16 $\mu\text{g/l}$ med årsmiddel 11 $\mu\text{g/l}$.



Figur 6.11. Innhold av total fosfor (årsmiddel) og prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l).

Sverresdalsbekken

Åpent bekkeløp i nedre del av Sverresdalsbekken ble ferdigstilt oktober 2010. Dette som et avløps og vannmiljøtiltak i forbindelse med bygging av ny Oslo vei. Statens Vegvesen har hovedsakelig finansiert tiltaket med tilskudd fra Trondheim kommune. Det nye bekkeløpet ligger på nedsiden av gang og sykkelvei ved Stavne og munner ut i Nidelva. Det åpne bekkeløpet er ca. 150 m langt, og er utformet med en rekke terskler (totalt 32) fra Nidelva og opptil 2 mindre kulper i øvre del.

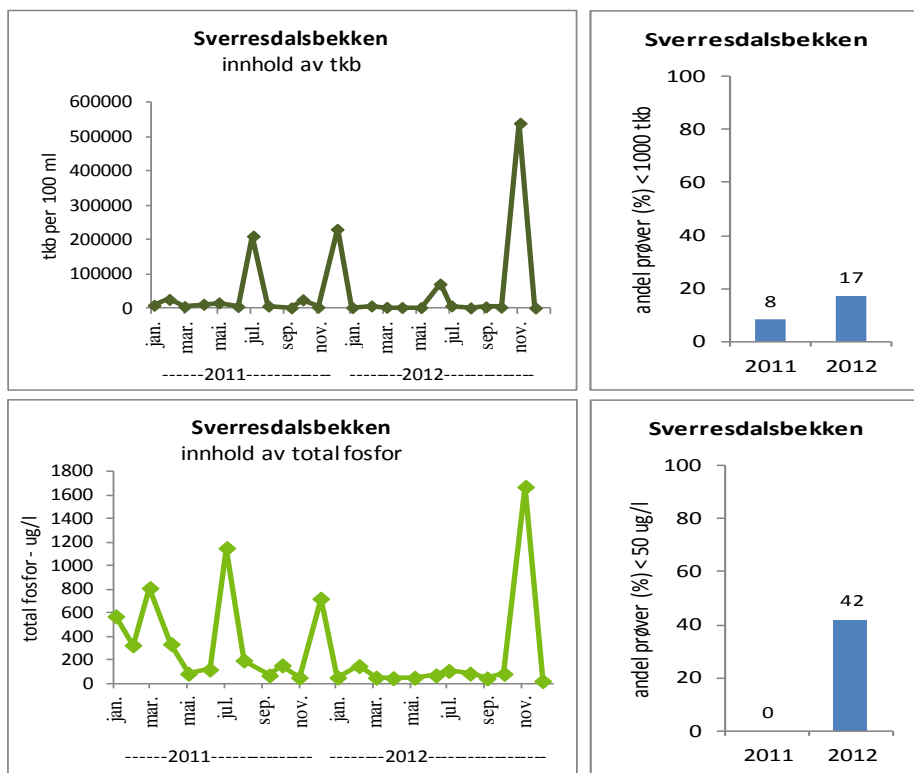


Sverresdalsbekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2011 med månedlige prøver av tkb og total fosfor. Enkeltdata for 2012 er gitt i vedlegg 7.

Måledataene viser at Sverresdalsbekken har meget dårlig vannkvalitet med stor kloakkbelastning. Svært høye bakterienivåer kan måles i forbindelse med nedbørsperioder; i november 2012 ble det målt hele 540 000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen for bakterietall er lav; 17 % i 2012.

Fosfornivåene er også variabel (i 2012 fra 20 opptil 1670 µg/l), men måloppnåelsen har økt til fra 0 % i 2011 til 42 % i 2012.

Nivåene for både tkb og total fosfor viser at det er betydelig utfordringer knyttet til kloakklekkasje ut til bekken. For å nå miljømålet om god stabil vannkvalitet og framtidig gytebekk for sjøørreten for Nidelva er det et klart behov for å rydde opp i avvikene på avløpsnettet. Det arbeides aktivt med dette nå.

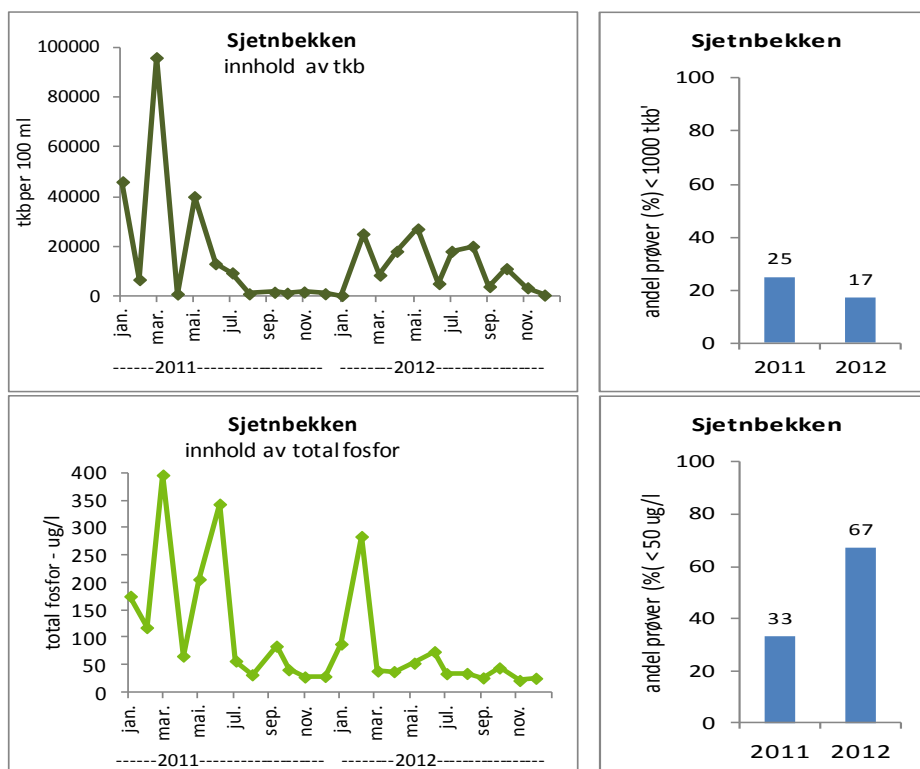


Figur 6.12. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Sverresdalsbekken.

Sjetnbekken

Sjetnbekken munner ut i Nidelva rett nedstrøms kraftstasjonen ved Øvre Leirfoss. Bekken drenerer feltet omkring Sjetnemarka. Store deler av bekken ligger i rør, men i nedre del mot Nidelva er bekken åpen. Fra 2011 ble Sjetnbekken inkludert i overvåkingsprogrammet med månedlige prøver av tkb og total fosfor. Enkeltdata for 2012 er gitt i vedlegg 7.

Bekken er utsatt for kloakkforurensning. I 2012 lå flere målinger for tarmbakterier omkring eller høyere enn 20 000 tkb per 100 ml, og årsmiddel var 11 672 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen for tarmbakterier i 2012 var bare 17 %. For fosfor var måloppnåelsen i 2012 rimelig bra med 67 %, men en høy måling i februar på 284 µg/l og tidligere målinger i 2011 viser at fosforbelastningen tidvis kan være stor. Det jobbes aktivt for å avdekke feilkoblinger i avløpsnett.



Figur 6.13. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Sjetnbekken.

Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken

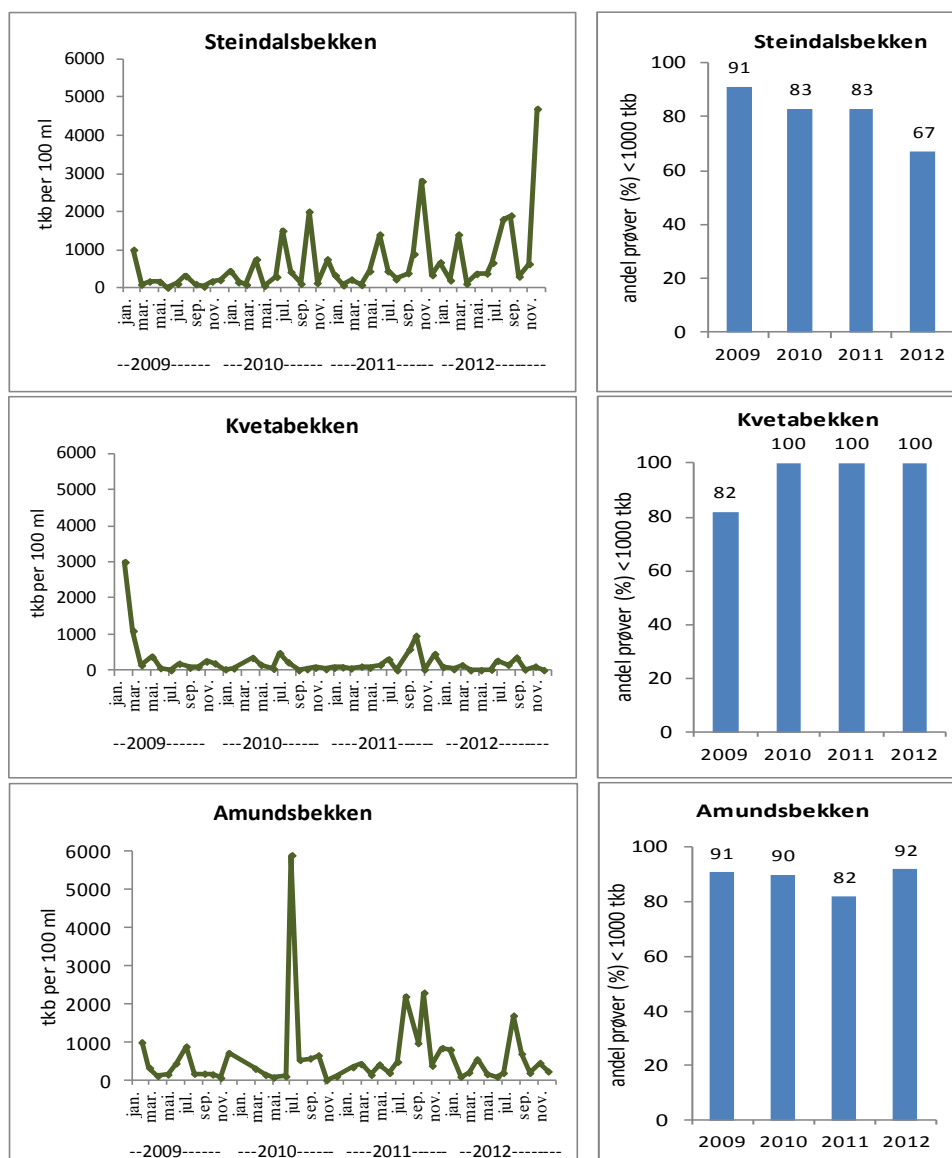
Bekkene drenerer til øvre deler av Nidelva (innen Trondheim kommune) ovenfor Øvre Leirfoss.

- 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 2012 er gitt i vedlegg 7.

Innhold av tkb

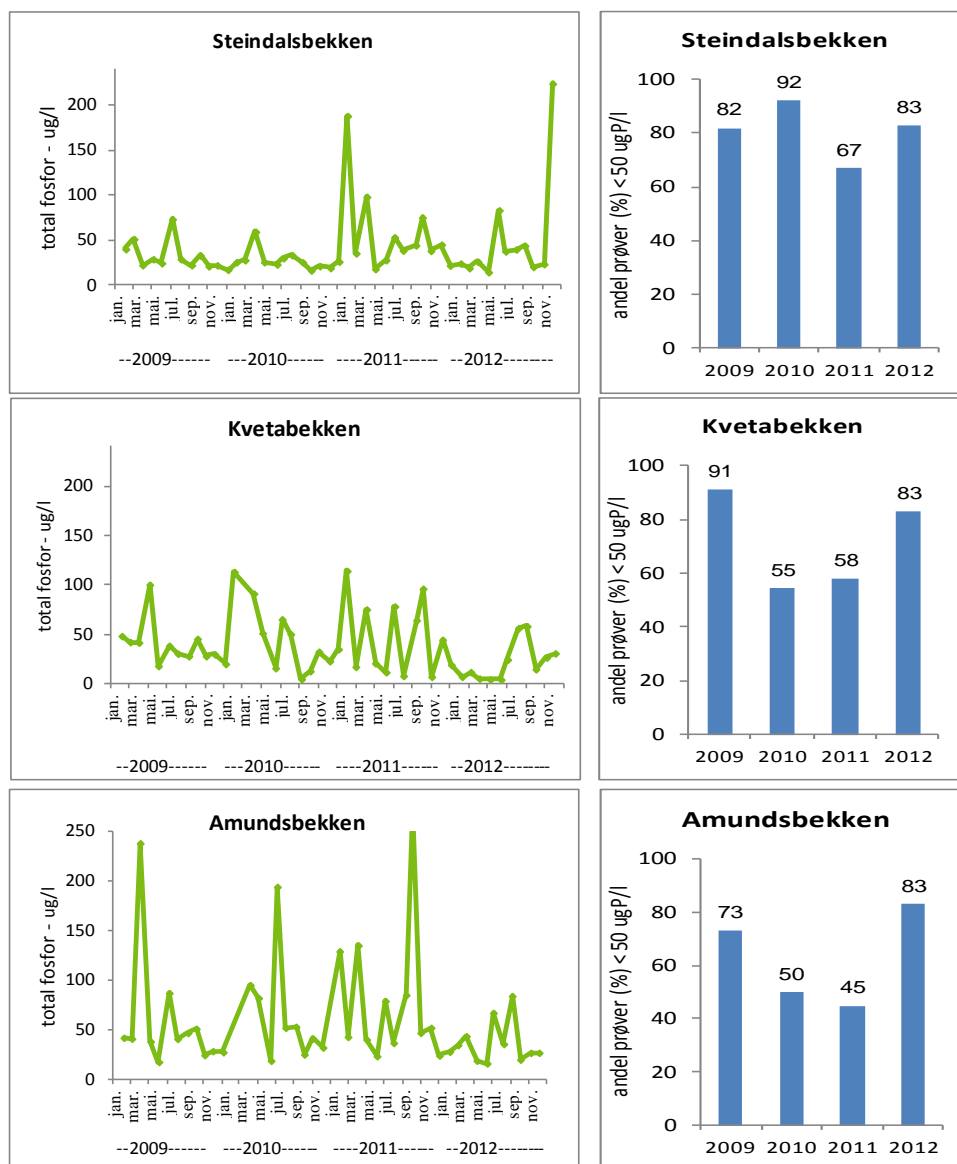
Målingene i årene 2009-2012 viser at bakterienivåene i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken stort sett ligger på et tilfredsstillende nivå, og måloppnåelsen er gjennomgående høy; 80 -100 % (fig. 6.14). Periodevis vil likevel bekkene kunne motta økte tilførsler av bakterier, særlig synes dette å gjelde for Amundsbekken og Steindalsbekken. I 2012 hadde Steindalsbekken flere målinger høyere enn måltallet på 1000 tkb per 100ml, og måloppnåelse på 67 % var noe lavere enn tidligere år. Kvetabekken viste svært stabile og gode verdier for tarmbakterier i 2012, og det har vært 100 % måloppnåelse for bekken de siste tre årene.



Figur 6.14. Innhold av tkb og måloppnåelse i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken 2009- 2012.

Innhold av total fosfor

Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken er alle utsatt for periodevis fosfosbelastning. De høyeste utslagene i perioden 2009-2012 er målt i Steindalsbekken og Amundsbekken der fosforinnhold omkring 200 $\mu\text{g}/\text{l}$ eller høyere er påvist (fig. 6.15). I 2012 ble det bare målt slike høye nivåer i Steindalsbekken i desemberprøven med 224 $\mu\text{g}/\text{l}$. Måloppnåelsen er variabel mellom år; 2012 tilfredsstillende med 83 % i alle tre bekkene.



Figur 6.15. Innhold av total fosfor og måloppnåelse i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken 2009- 2012.

6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

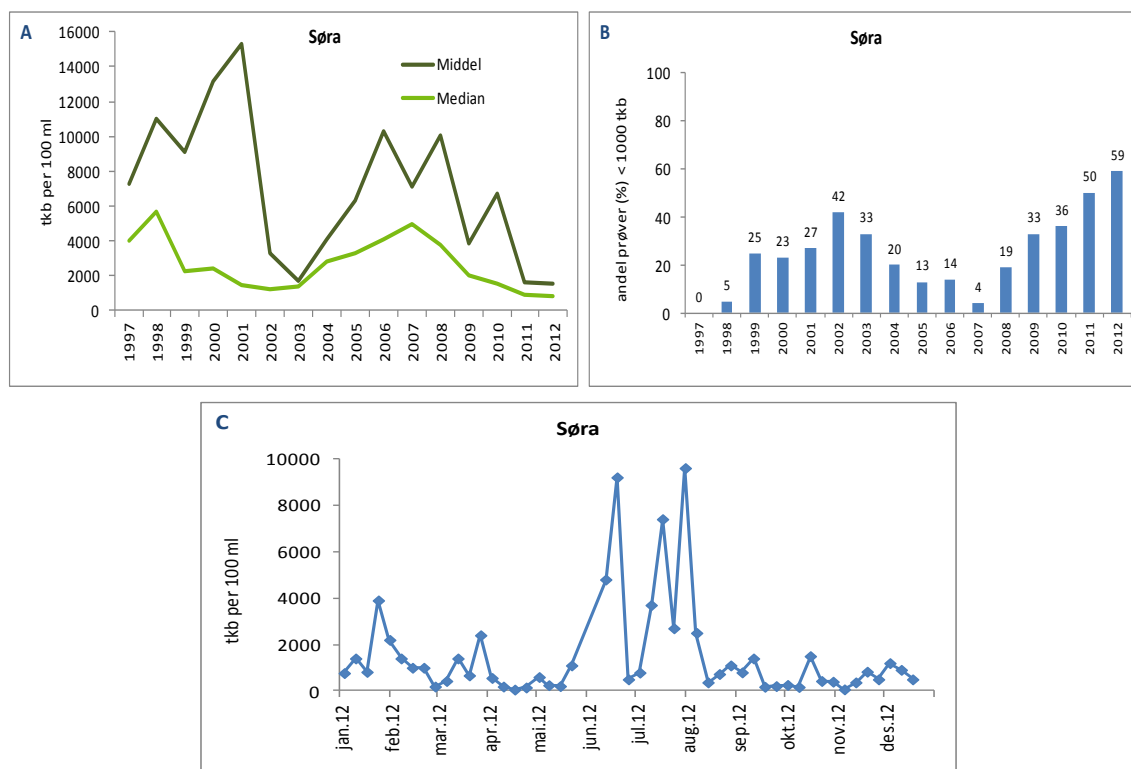
Søra

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

I perioden 1997-2012 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 2012 er gitt i vedlegg 8.

Innhold av tkb

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Søra er meget dårlig. Det registreres årlig store variasjoner i målingene, noe som i hovedsak styres av ulikheter i nedbørsforhold med påfølgende fortettinger og overrenning på avløpsnett. Det er derfor vanskelig å tolke dataene om det har vært noen reell endring i forurensningssituasjonen over år. Men vi merker oss at det er målt lavere bakterietall i 2011 og 2012 enn det som har vært vanlig å måle de siste 7-8 årene. Måloppnåelsen har også økt fram mot 2012 (59 %). Høyeste bakterieinnhold i 2012 ble målt til over 9000 tkb per 100 ml under nedbørsperioder i juni og juli.



Figur 6.16. Søra.

A: innhold av tkb (årsmiddel og median) i perioden 1997-2012

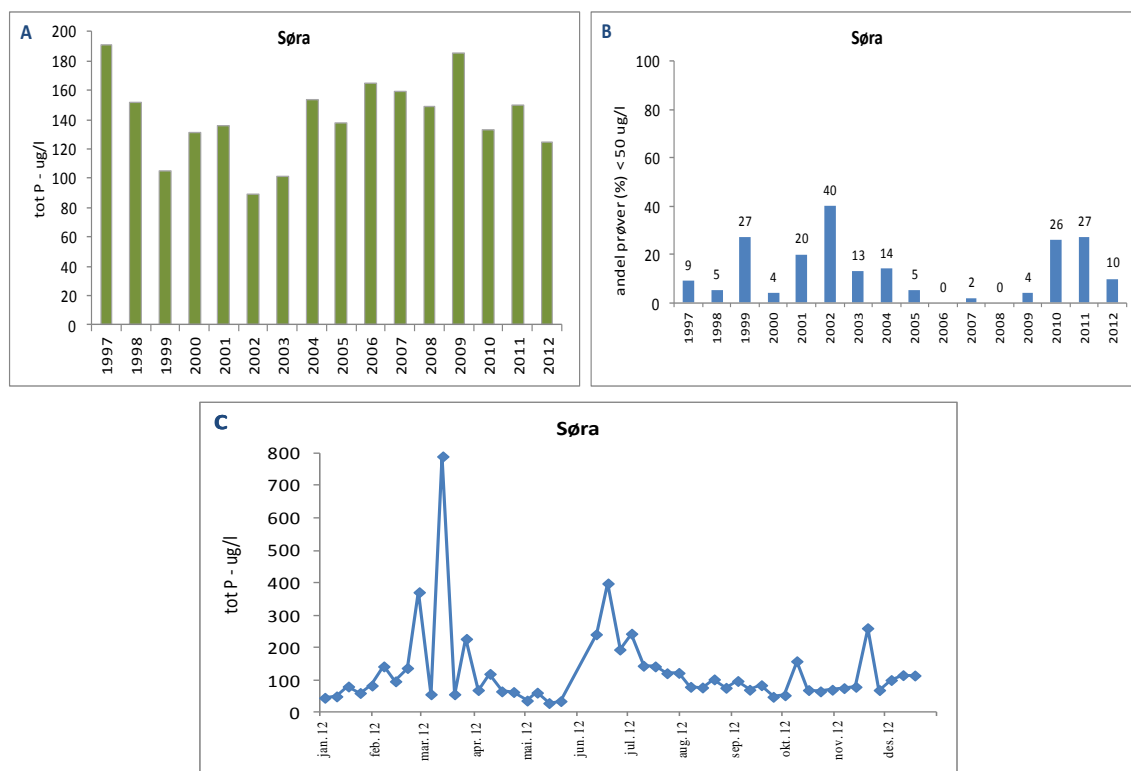
B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1997-2012

C: målinger av tkb gjennom året 2012 (ukentlige prøver).

Innhold av total fosfor

Søra har stor belastning av næringssalter. Årsmidler for total fosfor har i perioden 1997-2012 variert mellom 90 og 190 $\mu\text{g/l}$, og årlig måloppnåelse er gjennomgående lav. En stor andel av prøvene hvert år (30 - 50 %) har verdier høyere enn 100 $\mu\text{g/l}$. Enkeltmålinger med svært høye fosfornivåer forekommer hvert år og nivåer $> 500 \mu\text{g/l}$ har blitt målt de senere år, særlig under nedbørsperioder. Under slike forhold registreres mye partikler i vannfasen, og det er sannsynlig at forhøyede fosfornivåer til en viss grad skyldes bidrag fra fosforholdig leirpartikler.

I 2012 var årsmiddel 125 $\mu\text{g/l}$ og måloppnåelsen var 10 %. Over 40 % av målingene viste høyere nivåer enn 100 $\mu\text{g/l}$. Høyeste fosforinnhold ble målt i mars under flomsituasjon med 790 $\mu\text{g/l}$.



Figur 6.17. Søra.

A: årsmiddel tot P perioden 1997-2012.

B: prosent måloppnåelse (prøver $< 50 \mu\text{g/l}$) 1997-2012.

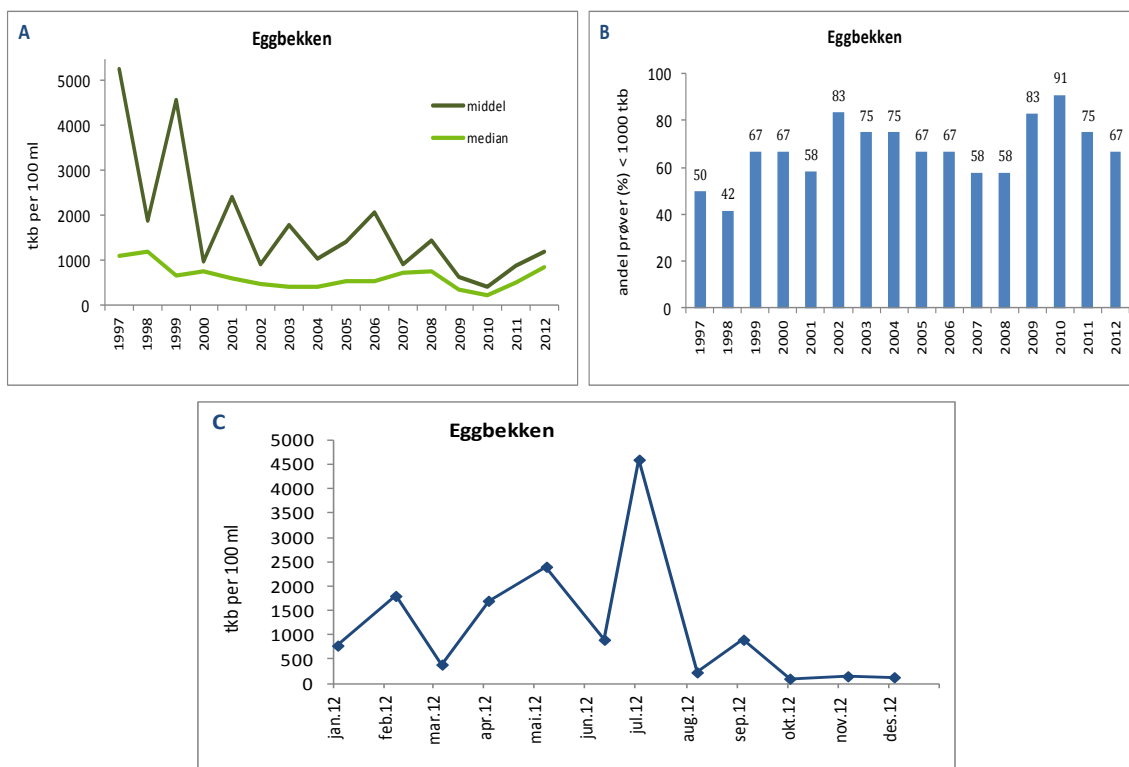
C: målinger av tot P gjennom året 2012 (ukentlige prøver).

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 2012 er vist i vedlegg 7.

Innhold av tkb

I Eggbekken tyder målingene på en bedring i den bakteriologiske vannkvaliteten de siste årene, men perioder med økte bakterienivåer forekommer. Måloppnåelsen kan derfor variere noe fra år til år. I 2012 varierte målingene mellom 100 og 4600 tkb per 100 ml, og måloppnåelsen var på 67 %.



Figur 6.18. Eggbekken.

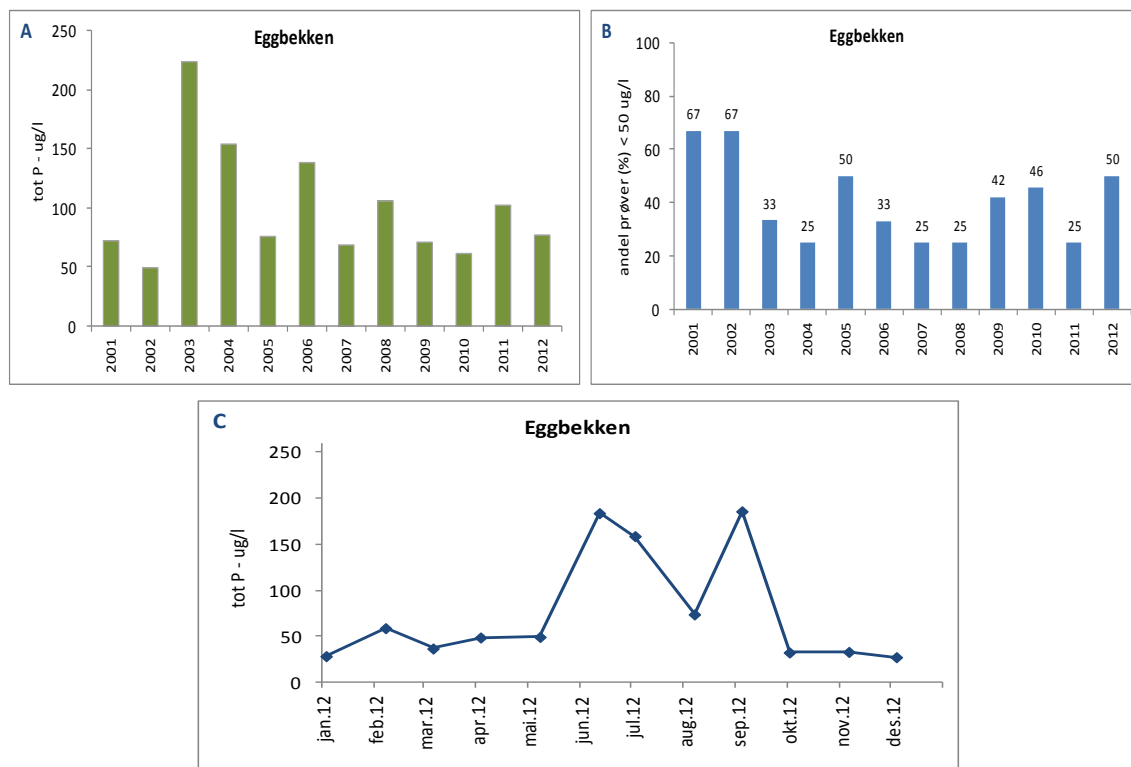
A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 1997-2012.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 1997-2012.

C: målinger av tkb gjennom året 2012.

Innhold av total fosfor

Fosfornivået i Eggbekken er fremdeles variabelt, og periodevis høye verdier viser at bekken har et eutrofieringsproblem. I 2012 varierte fosforinnholdet mellom 28 og 86 $\mu\text{g/l}$ og årsmiddel var 77 $\mu\text{g/l}$. Måloppnåelsen (prøver $< 50 \mu\text{gP/l}$) var 50 %. Målingene i 2012 skiller seg ikke vesentlig ut fra det som er målt tidligere år.



Figur 6.19. Eggbekken.

A: årsmiddel tot P perioden 2001-2012.

B: prosent måloppnåelse (prøver $< 50 \mu\text{g/l}$) 2001-2012.

C: målinger av total fosfor gjennom året 2012.

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.

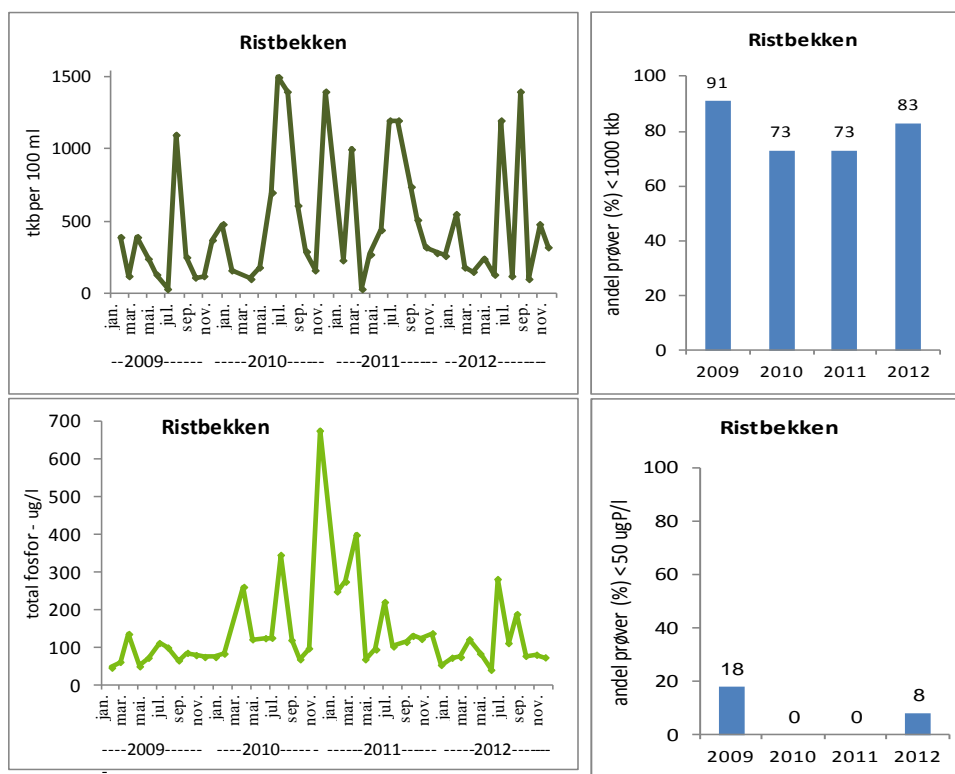
Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009 og det tas månedlige prøver i nedre del (v/Mølla) for analyse av tkb og total fosfor. Enkeltresultater i 2012 er gitt i vedlegg 7.

Innhold av tkb

Det måles stort sett akseptable bakterienivåer i Ristbekken og årlig måloppnåelse i perioden 2009-2012 er relativt høy (73 – 91 %); i 2012 på 83 %. Ristbekken mottar periodevis noe bakteriell forurensning (fig. 6.20 øverst). Verdier mellom 1000 og 1500 tkb per 100 ml er målt under nedbørsperioder, også i 2012.

Innhold av total fosfor

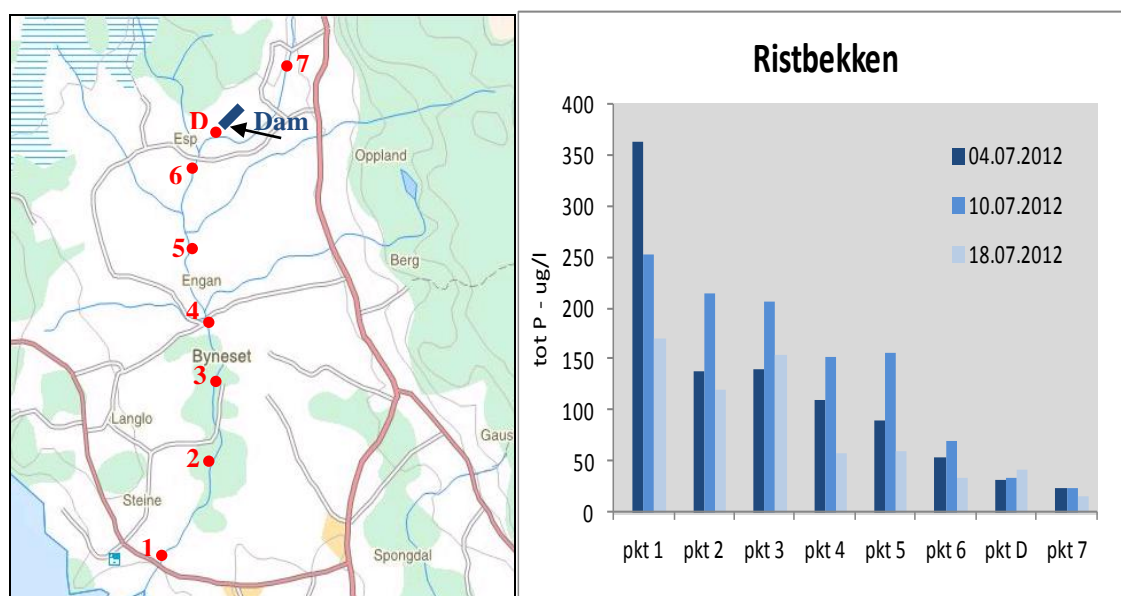
Målingene av total fosfor viser at Ristbekken har et betydelig eutrofieringsproblem, og at landbruksavrenning er en stor utfordring. I nedre del av bekken måles ofte fosfornivåer høyere enn 100 µg/l, og måloppnåelsen er lav (i 2012 på 8 %). Høyeste verdi i 2012 var 281 µg/l og årsmiddel var 104 µg/l.



Figur 6.20. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ristbekken 2009 - 2012.

Et utvidet målesøk på 7 prøvepunkter oppover vassdraget i juli 2011 indikerte at tilførsler av fosfor i hovedsak skjer i midtre og nedre deler av vassdraget (Nøst 2012). I 2012 ble tilsvarende prøveopplegg gjentatt for å vurdere om det store og dramatiske raset som ble utløst i deler av vassdraget ved årsskiftet 2011/2012 har bidratt til endring i forurensningsbildet. I tillegg til de 7 prøvepunktene benyttet i 2011, ble ett prøvepunkt (D) tatt rett nedstrøms dammen ved Brenslan som ble dannet etter raset (fig. 6.21).

Målingene i 2012 viser ingen vesentlige endringer i forurensningsbildet i forhold til målingene i 2011. Fosfornivåene økte nedover vassdraget og vi ser igjen en til dels betydelig forurensningsbelastning fra prøvepunkt 5 og nedstrøms. I området fra Esp og oppstrøms forbi rasområdet viser målingene klart lavere nivåer nært opptil et antatt bakgrunnsnivå (20 – 50 µg/l).



Figur 6.21. Målinger av total fosfor på 8 punkter i Ristbekken juli 2012.

6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Leangenbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken

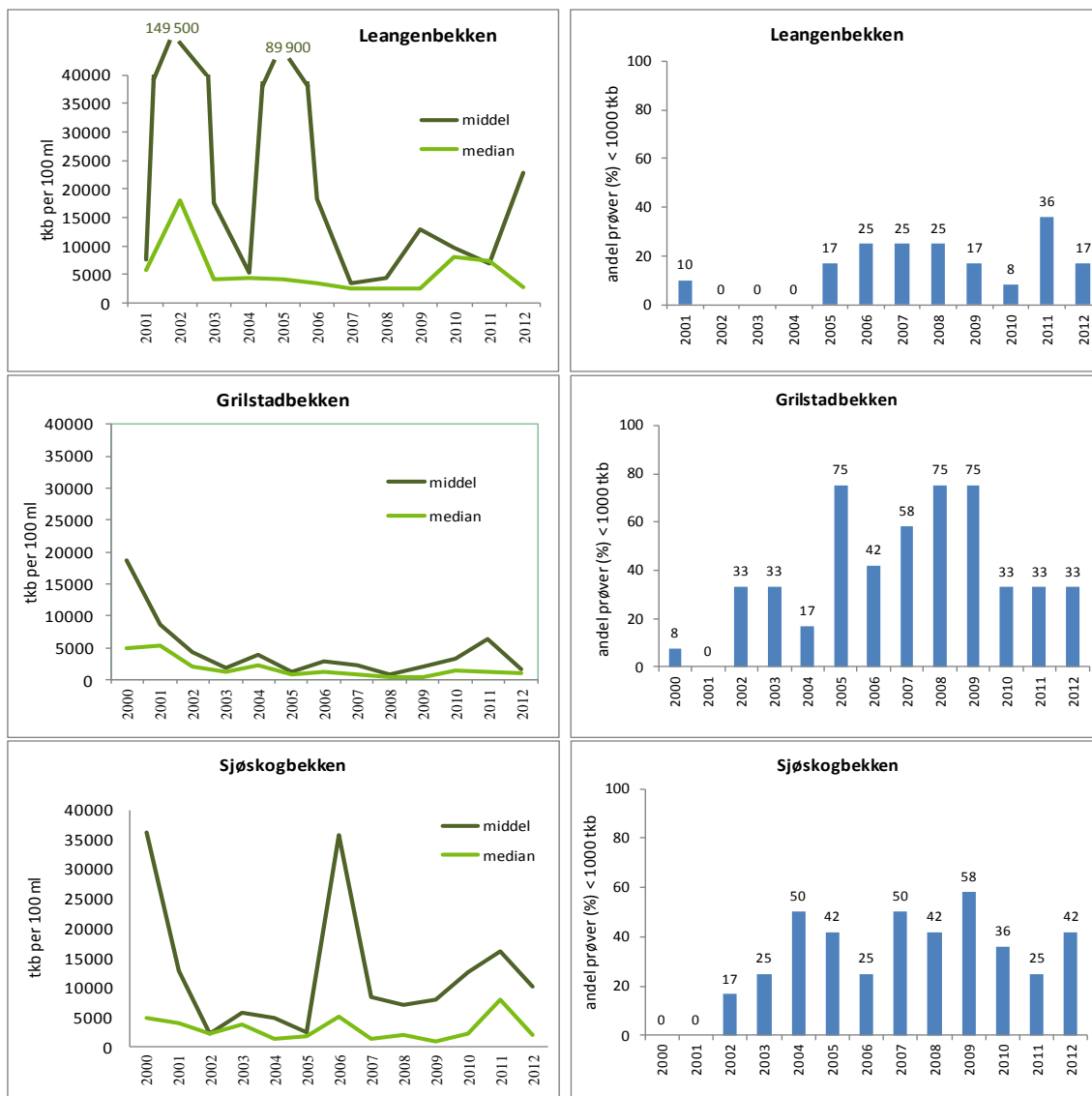
De tre bekkene drenerer til fjorden og plasserer seg i angitte rekkefølge øst for Ladehalvøya mot Ranheim. Nedbørfeltene størrelse er følgende; Leangenbekken 2,9 km², Grilstadbekken 7,7 km² og Sjøskogbekken 5,1 km².

Måling av innhold av tkb og total fosfor i bekkene startet i 2000/2001 og er basert på månedlige stikkprøver. Enkeltresultater i 2012 er gitt i vedlegg 7.

Innhold av tkb

Leangenbekken og Sjøskogbekken er spesielt utsatt for forurensningsepisoder og tkb innholdet påvirkes i stor grad av nedbørsforhold. Årlig måles det store variasjoner i tkb innholdet, men utslagene kan variere fra år til år. I 2012 ble høyeste bakterienivå i Leangenbekken målt i januar med 200 000 tkb per 100 ml, i Sjøskogbekken i juli med 51 000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen er generelt dårlig, særlig i Leangenbekken (i 2012 på 17 %). Måloppnåelsen i Sjøskogbekken var i 2012 på 42 %. Målingene i de to begge bekkene i 2012 viser ingen vesentlige endringer i vannkvalitetstilstand i forhold til tidligere år.

I Grilstadbekken har forbedringstiltak på avløpsnett gitt forhåpninger om bedre vannkvalitet. Men bekken sliter fremdeles med å oppnå stabil og god vannkvalitet. Målingene de siste par årene viser at det periodevis forekommer kloakkutlekking med måloppnåelse på bare 33 %. Høyeste bakterienivå i 2012 ble målt til 5500 tkb per 100 ml i juli.

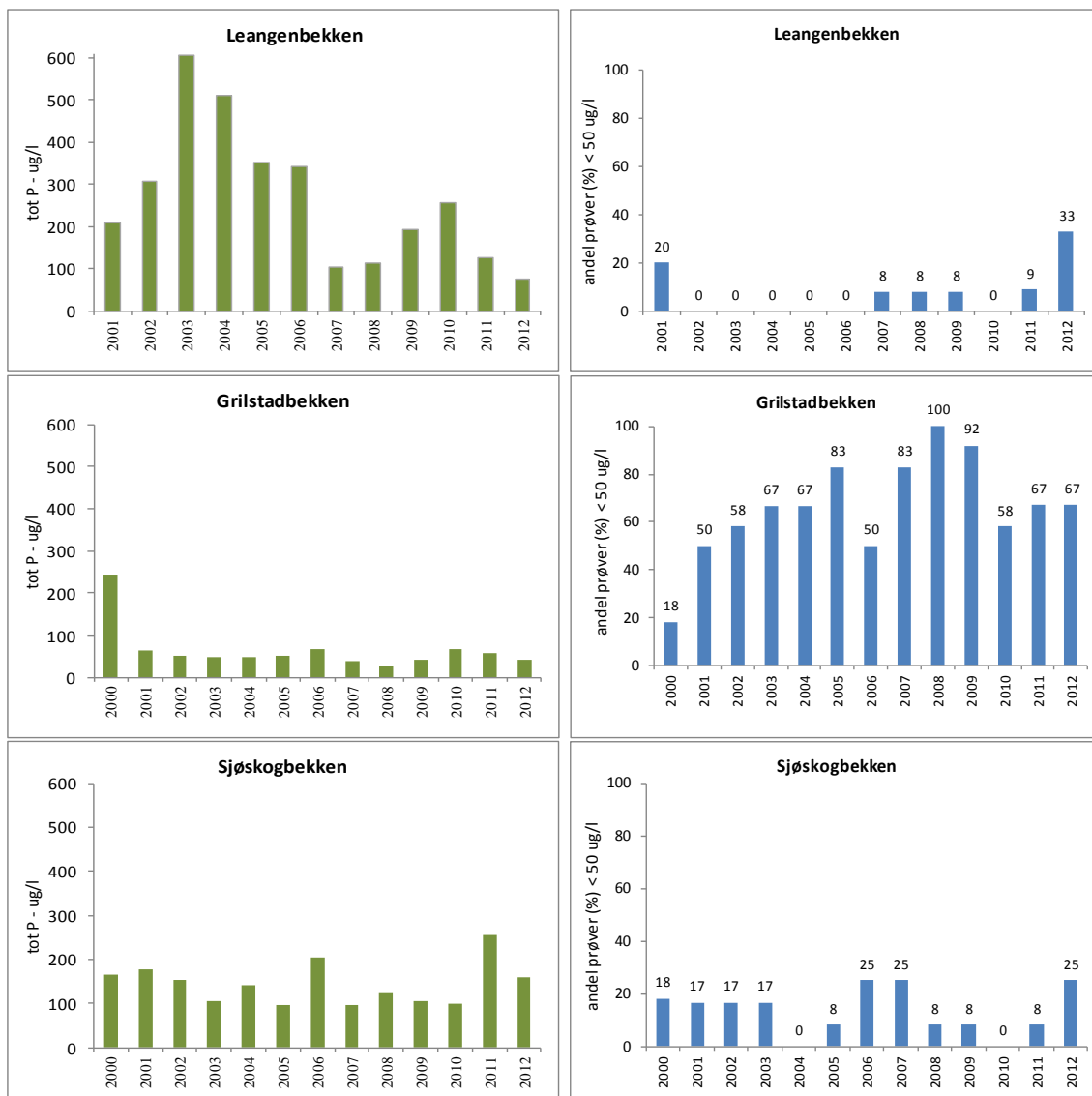


Figur 6.22. Innhold av tkb (årsmiddel og median) og prosent måloppnåelse (prøver <1000 tkb).

Innhold av total fosfor

Leangenbekken og Sjøskogbekken mottar periodevis betydelig fosforbelastning. Store variasjoner i fosforinnhold har vært vanlig å måle hvert år. Måloppnåelse (prøver < 50 µg/l) er fremdeles lav; i 2012 henholdsvis 33 og 25 %. I 2012 skilte en måling i Sjøskogbekken seg markert ut med særlig høyt fosforinnhold; 880 µg/l i februar. Årsmiddel i Sjøskogbekken i 2012 var 160 µg/l, noe som ligger innenfor den variasjonen som er målt siden målingene startet i år 2000. I Leangenbekken var årsmiddel i 2012 for total fosfor 75 µg/l, som er det laveste årsmiddel som er målt. Verdiene varierte mellom 25 og 134 µg/l. Fremover vil nok både Sjøskogbekken og Leangenbekken slite med å oppnå stabil vannkvalitet med mindre det tas et krafttak ovenfor forurensningskildene; lekkasje fra avløpsnett og/eller landbruksavrenning.

I Grilstadbekken er det over flere år stort sett målt relativt stabile og gunstige fosfornivåer. Dette som respons på tiltak på avløpsnett. Høy måloppnåelse (80-100 %) er blant annet målt i årene 2007-2009. Senere års målinger viser noe større variasjon i enkeltmålingene og måloppnåelsen er redusert; 67 % i 2012. Men de fleste verdiene målt i 2012 var likevel tilfredsstillende og årsmiddel var 42 µg/l. Klart høyeste måling var i februar med 86 µg/l.



Figur 6.23. Innhold av total fosfor (årsmiddel) og prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l).

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.

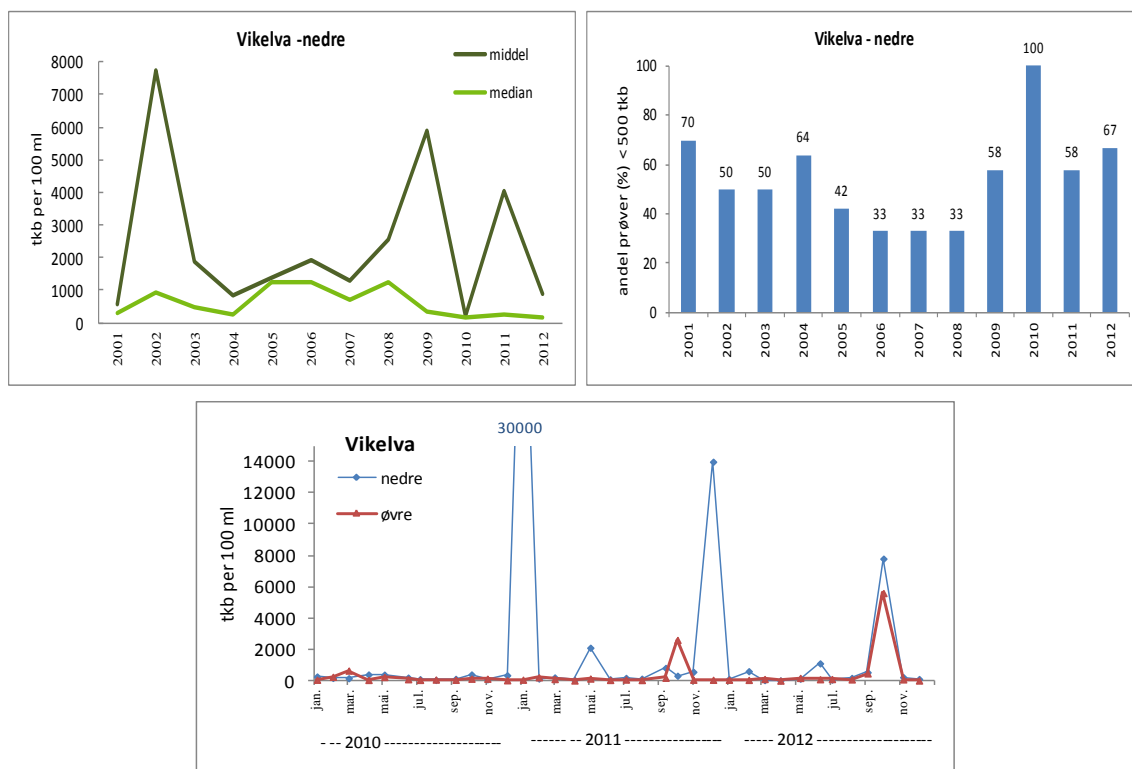
Fra 2001 ble det etablert en prøvestasjon for vannanalyser (tkb og total fosfor) i nedre del av elva (nedenfor fabrikkområdet Peterson fabrikker). Fra 2007 ble det opprettet en stasjon for vannprøver ovenfor fabrikkområdet for å vurdere i hvilket omfang fabrikkområdet bidrar med forurensning til elva. 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 målgrense for innhold av total fosfor på 20 µg/l. Enkeltresultater i 2012 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. I de senere år har dette i hovedsak vært knyttet til kloakklekkasje gjennom fabrikkanlegget. I tillegg har betydelig anleggsvirksomhet med blant annet rehabilitering av avløpsledninger og tidvis behov for styrt utslipp av avløpsvann i elva også bidratt til periodevis økte tilførsler av kloakkvann.

I 2012 ble det målt store variasjoner i bakterietall fra < 10 opptil 7800 tkb per 100 ml. Høyeste måling (i oktober) sammenfalt med høyt bakterietall påvist ved den øvre stasjonen (ovenfor fabrikkområdet), her målt til 5600 tkb per 100 ml. Årsak var kloakklekkasje fra avløp i området ovenfor E6. For øvrig var bakterietallene gjennom året mer stabile i øvre del. Måloppnåelsen i øvre del var i 2012 på 92 % og i nedre del 67 %.

Det forventes at vannkvaliteten i elva vil stabilisere seg etter at anleggsvirksomheten er ferdig. Det vil også være viktig at det sikres tilfredsstillende løsninger for kloakken i fabrikkområdet og at fremtidige lekkasjer forhindres. Det forventes her at Peterson fabrikk har god intern kontroll og dialog med kommunen.



Figur 6.24. Vikelva.

A: innhold av tkb (middel og median) i nedre del av elva i perioden 2001 -2012.

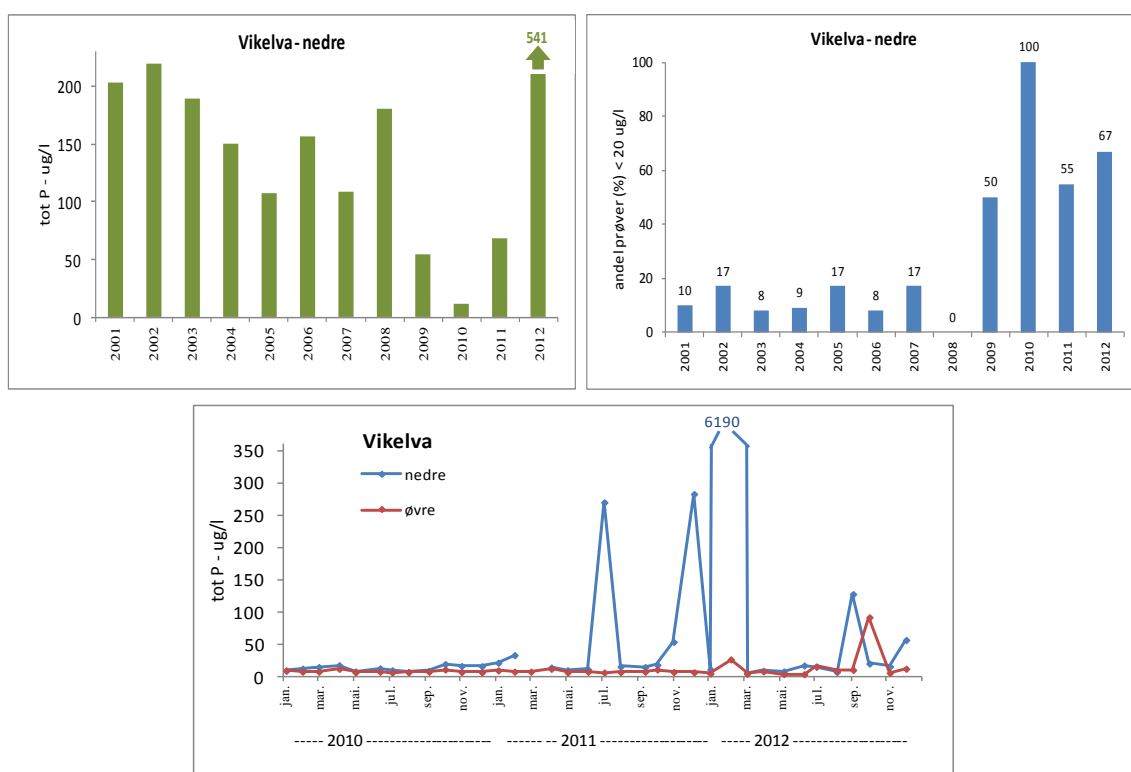
B: prosent måloppnåelse (prøver < 1000 tkb) 2001-2012.

C: tkb i perioden 2010-2012 målt ved målepunkt h.h.v nedre og øvre del (månedlige prøver).

Innhold av total fosfor

Etter at fosforholdig prosessvann fra Peterson fabrikker ble ledet ut i fjorden fra juni 2009 har det blitt en betydelig endring i fosfornivåene i nedre del av Vikelva. Stabile og gunstige verdier ble målt det påfølgende året og det var godt samsvar med målingene i øvre del. I 2011 og 2012 måles det imidlertid svært ujevne fosfornivåer. I 2012 ble ekstemt høyt fosforinnhold målt i nedre del i februar med 6190 $\mu\text{g/l}$. Denne perioden var preget av mye graving i elva og relativt liten vannføring, og sannsynligvis har målingen sammenheng med stort innhold av leirpartikler i vannprøven. I nedbørsperiode i september ble det målt fosforinnhold på 128 $\mu\text{g/l}$. På den øvre stasjonen ble det målt høyt fosforinnhold i oktober (92 $\mu\text{g/l}$) i forbindelse med lekkasje på avløpsledning. Måloppnåelsen for fosfor i øvre del var i 2012 på 83 % og i nedre del 67 %.

Det forventes at fosfornivået vil stabilisere seg når anleggsfasen i området er ferdig. Videre opplyses det fra Peterson fabrikker at det i perioder i 2012 er sluppet fosforholdig prosessvann ut i elva. Framover vil det være viktig at slike hendelser ikke skjer slik at miljømålet i elva om god vannkvalitet og god økologisk tilstand kan oppnås.



Figur 6.25. Vikelva.

A: årsmiddel tot P i nedre del av elva perioden 2001-2012.

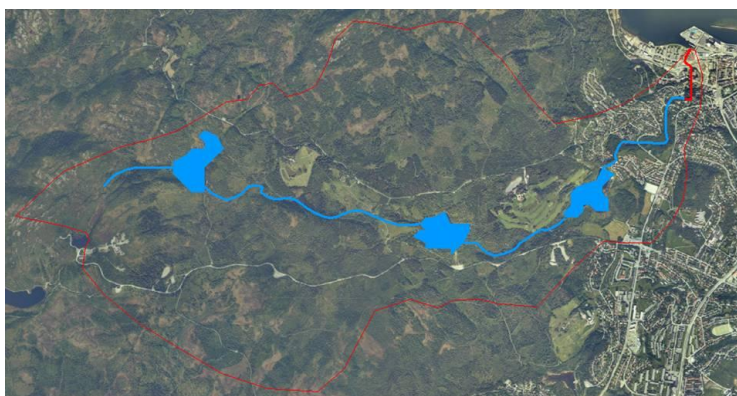
B: prosent måloppnåelse (prøver < 50 $\mu\text{g/l}$) 2001-2012.

C: total fosfor i perioden 2010-2012 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

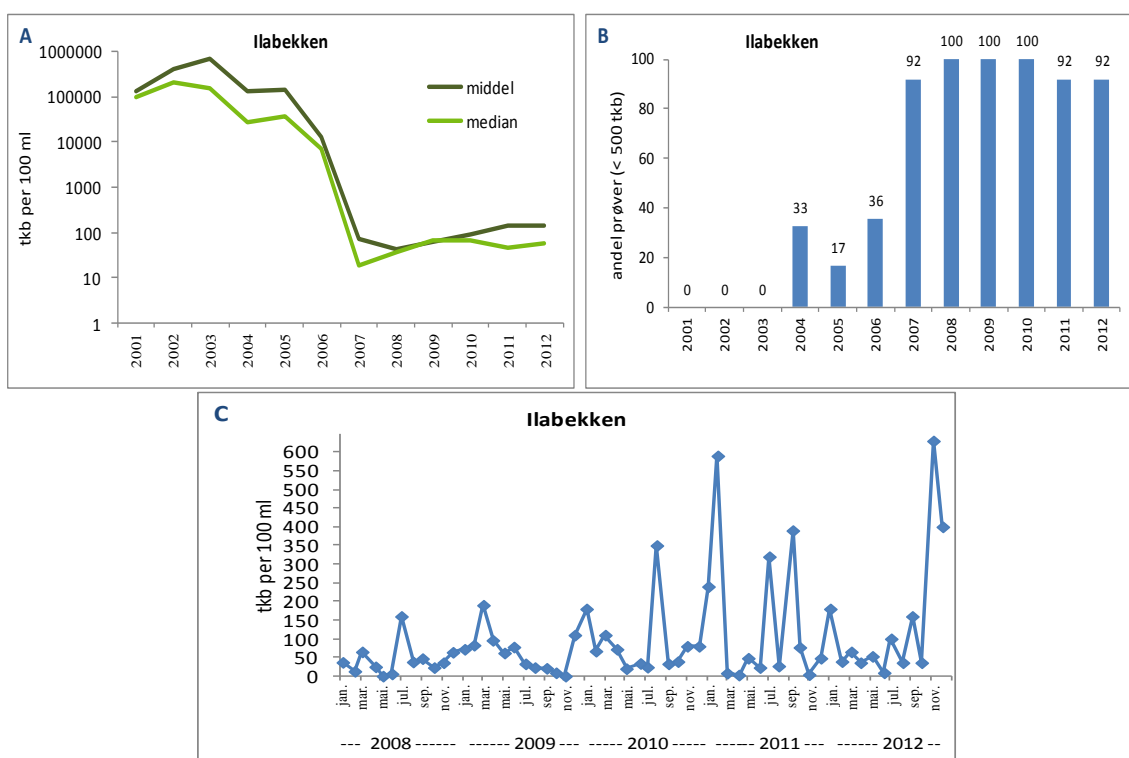
Sanering av kloakktilførslene ble gjennomført i forbindelse med gjenåpning av bekken i 2006. Det ble da satt et mål om at Ilabekken skal holde badevannskvalitet (< 500 tkb per 100 ml) og at fosforinnholdet ikke skal overstige 20 µg/l. Månedlige målinger av innhold av tkb og fosforinnhold er foretatt i nedre del av bekken årlig fra 2001. Enkeltmålinger i 2012 er vist i vedlegg 7.



Ilavassdraget. Nedre gjenåpnet del av bekken merket med rødt.

Innhold av tkb

Målingene etter sommeren 2006 avspeiler et klart skille i vannkvaliteten i Ilabekken etter sanering av kloakk. I påfølgende år har bekken hatt stabil og god bakteriologisk vannkvalitet og miljømålet er oppnådd. Unntaksvis kan det forekomme enkeltmålinger med noe høyere bakterietall enn måltallet på 500 tkb. I 2012 viste vannprøven tatt i november 630 tkb per 100 ml. Årsmiddel i 2012 var 145 tkb per 100 ml, som er på nivå målt i 2011.



Figur 6.26. Ilabekken.

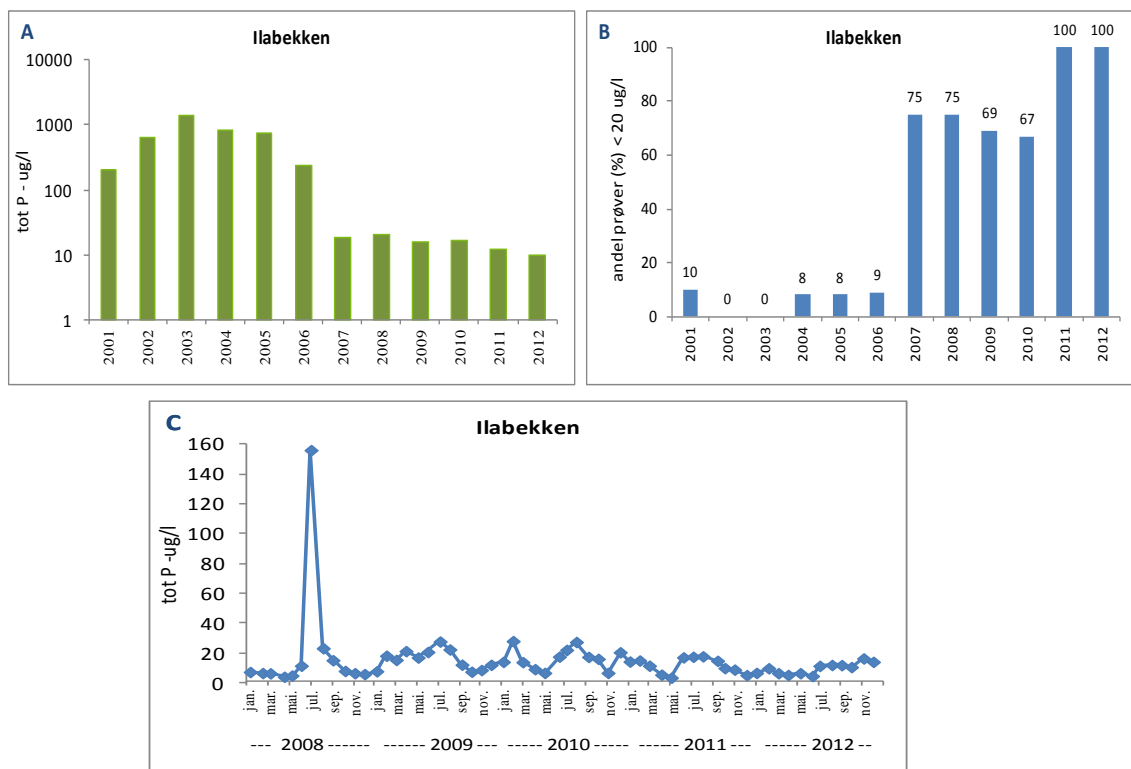
A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 2001 -2012 Merk: logaritmisk skala.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 500 tkb) 2001-2012.

C: målinger av tkb de siste 5 årene.

Innhold av total fosfor

Fosforinnholdet i Ilabekken har blitt betydelig redusert etter saneringstiltak for kloakken i 2006. Målingene de siste årene viser nivåer som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå i nedre deler av vassdraget, dvs. i området 10- 20 µg/l. Særlig stabile har nivåene vært i 2011 og 2012 med alle prøver lavere enn måltallet på 20 µg/l. Årsmiddel på 10 µg/l i 2012 er det laveste årsmiddel målt i bekken. Sikring av minstevannføring fra Theisendammen (anslagsvis 60-80 l/s) bidrar til å opprettholde en god evne til selvrensing, og det forventes at bekken også fremover vil ha lave og stabile fosfornivåer.



Figur 6.27. Ilabekken.

A: årsmiddel tot P perioden 2001-2012. Merk: logaritmisk skala.

B: prosent måloppnåelse (prøver < 20 µg/l) 2001-2012.

C: målinger av total fosfor de siste 5 årene.

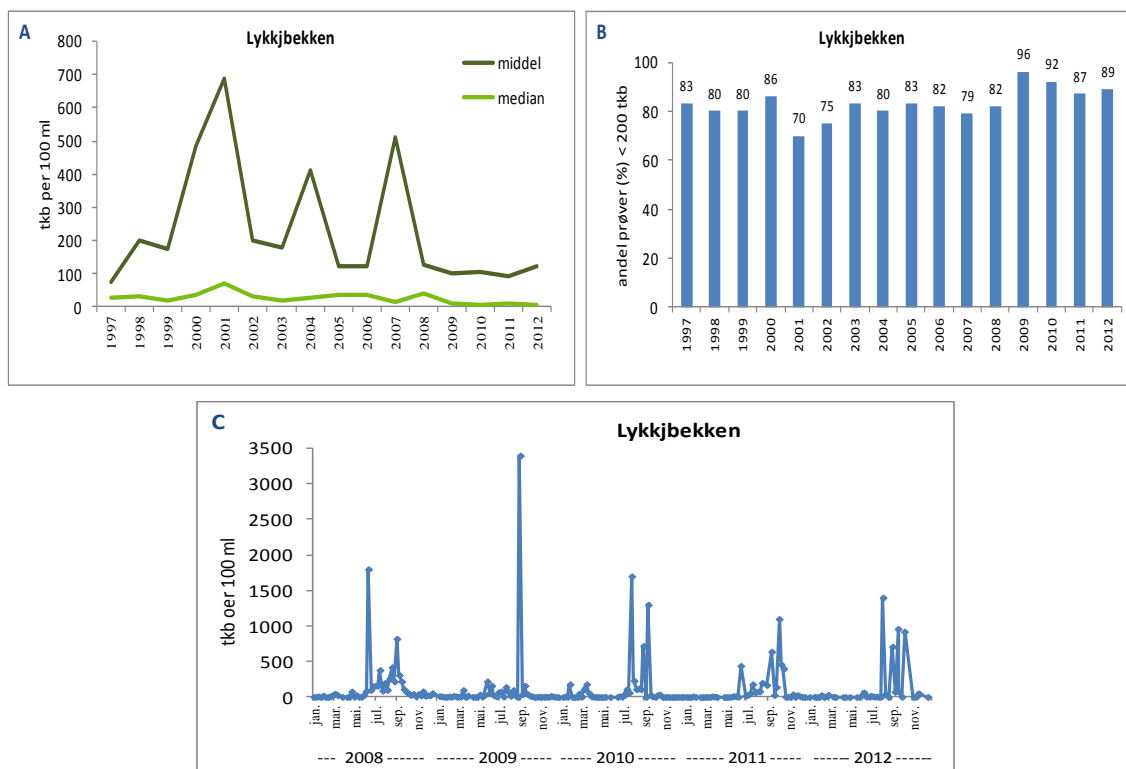
6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet

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 2012 er gitt i vedlegg 9.

Innhold av tkb

I Lykkjebekken er det gjennom de siste ca. 15 årene målt stort sett lave nivåer av tkb, og årlig måloppnåelse (prøver < 200 tkb per 100 ml) ligger relativt høyt (omkring 80-90 %). I 2012 var måloppnåelsen 89 %. Hvert år opptrer likevel en eller flere forurensningsepisoder gjennom sommeren og/eller på høsten. Dette ble også påvist i 2012 med høyeste måling i begynnelsen av august med 1400 tkb per 100 ml. Også i september og oktober ble det avdekket høye bakterietall; høyere enn 900 tkb per 100 ml. Det antas at landbruksvirksomhet er en potensiell forurensningskilde. Det er behov for å kartlegge dette nærmere, og et tilpasset prøveprogram i samhandling med landsbruksforvaltningen er lagt inn i videre vannovervåkingsprogram for 2013 og 2014 (Nøst 2012).



Figur 6.28. Lykkjebekken.

A: innhold av tkb (middel og median) i perioden 1997 -2012.

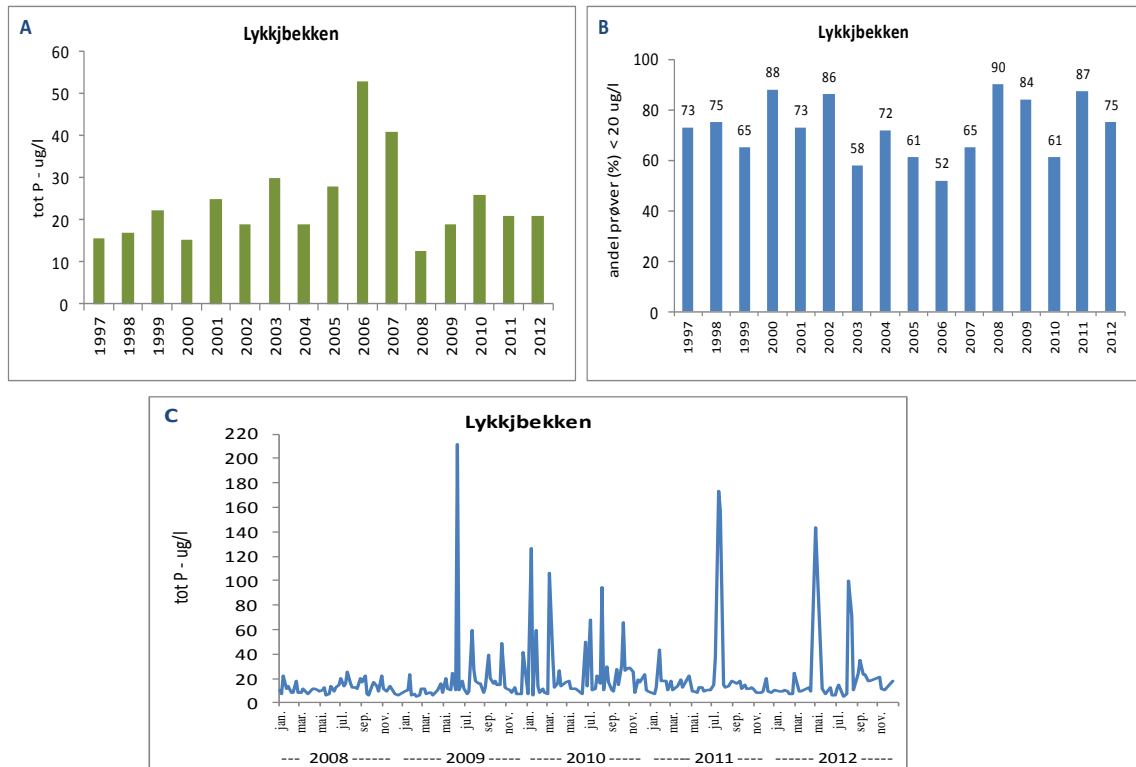
B: prosent måloppnåelse (prøver < 200 tkb) 1997-2012.

C: målinger av tkb de siste 5 årene.

Innhold av total fosfor

Fosfornivåene i Lykkjebekken ligger stort sett på akseptable nivåer og omkring et forventet bakgrunnsnivå (10 – 20 µg/l). Men årlig kan det dukke opp målinger med betydelige høyere verdier som indikerer forurensning. Måloppnåelsen kan derfor variere noe mellom år (fra ca. 50 % opptil 90 %).

I 2012 var måloppnåelsen 75 %. To målinger skilte seg ut med høyt fosforinnhold; 144 µg/l i begynnelsen av mai og 100 µg/l i begynnelsen av august. Målingene viser at det må rettes økt fokus på å begrense næringssaltbelastningen til både Lykkjebekken og Litjvatnet. Mulige forurensningskilder må kartlegges.



Figur 6.29. Lykkjebekken.

A: årsmiddelt tot P perioden 1997-2012.

B: prosent måloppnåelse (prøver <20 µg/l) 1997-2012.

C: målinger av tkb de siste 5 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 38). For å få et bedre verktøy som grunnlag for tilstands- og tiltaksvurdering har vi utarbeidet et klassifiseringssystem basert på grad (%) måloppnåelse. Betegnelsene som benyttes i vanddirektivet følges. Oppfylt målkrav tilsvarer 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>

Tabell 6.2 viser hvordan den enkelte lokalitet kommer ut i forhold til sine respektive målkrav for henholdsvis tkb og total fosfor for målingene i 2012. Overvåkingsprogrammet i 2012 inkluderer Nidelva (6 prøvepunkter) og 18 bekker.

I Nidelva hadde 4 av 6 målepunkter *Moderat* måloppnåelse for innhold av både tkb og total fosfor. Sluppen bru og Tiller bru hadde *God* eller *Meget god* måloppnåelse.

Tilløpsbekkene til Nidelva hadde som forventet stor variasjon i måloppnåelse både for innhold av tkb og fosfor. For tkb oppnådde 3 av 9 bekker minimum *God* måloppnåelse, men bare Kvetabekken oppfylte målkravet, dvs. *Meget god*. Sverresdalsbekken og Sjetnbekken skiller seg ut med *Meget dårlig* tilstand for tkb. 5 av 9 bekker oppnådde minimum *God* måloppnåelse for fosfor, bare Kystadbekken oppfylte målkravet.

Av bekkene som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset har Søra og Ristbekken lav måloppnåelse (*Meget dårlig*) i forhold til fosfor. Særlig dårlig tilstand ble påvist i Ristbekken som hadde 0 % måloppnåelse. Måloppnåelsen for tkb er klart bedre (*Moderat – God*).

I bekkene øst for byen er måloppnåelsen *Dårlig/Meget dårlig* i Leangenbekken og Sjøskogbekken, mens Grilstadbekken har *Dårlig/Moderat* måloppnåelse. Nedre del av Vikelva har *Moderat* måloppnåelse og øvre del har *God*.

Ilabekken har *God* måloppnåelse for tkb og oppnådd miljøkrav for fosfor.

Lykkjebekken ved Jonsvatnet har *God* måloppnåelse både for innhold av tkb og fosfor.

Tabell 6.2. Vurdering av måloppnåelse for tkb og total fosfor i elver og bekker 2012.
Basert på angitte miljømål ifr (tab. 6.1 side 38) og klassifisering gitt ovenfor.

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

6.10 Fiskeundersøkelser i bekker

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 klassifiseringsverktøy for bekker og småelver (jfr. Bergan m.fl. 2011) er lagt til grunn for undersøkelser av fiskeforhold i Trondheim 2012. Metodikken angir laksefisk (laks og ørret) som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet. Klassifiseringen er tilpasset vanddirektivets fem nivåer for økologisk tilstand. Tabell 6.3 viser klassifiseringsverktøyet der det er utviklet et poengsystem for henholdsvis vannforekomster med habitatforhold der det forventes velutviklet fiskesamfunn, og for gyte-/rekrutteringsområder.



Fiskeundersøkelsene er foretatt ved bruk av elektrisk fiskeapparat (el-fiske) i august. Totalt ble 24 bekker (til sammen 44 stasjoner). Oversikt over bekker, stasjoner og elfiske data er gitt i vedlegg 10.

Tabell 6.3 Poengsystem for vurdering av laksefisk i vannforekomster med habitat egnet for velutviklet samfunn av laksefisk (til venstre) og vannforekomster med gyting-/rekruttering som hovedfunksjon (til høyre) (jfr. Bergan m.fl. 2011).

Poengsystem for områder med forventning om velutviklede laksefisksamfunn	
Art og alderssammensetning laksefisk (ørret-laks)	Poeng
ingen laksefisk tilstede	0
en årsklasse/lengdegruppe	1
to årsklasser /lengdegrupper	2
tre eller flere årsklasser/lengdegrupper	3
Gytefisk, stasjonær eller vandrende	
Ikke registrert	0
Registrert	1
Beregnet tetthet av årsyngel (0+): ant.fisk per 100 m ²	
ingen årsyngel	0
< 10 årsyngel per 100 m ²	1
10 - 20 årsyngel per 100 m ²	2
20-40 årsyngel per 100 m ²	5
> 40 årsyngel per 100 m ²	8
Beregnet tetthet av ungfisk (0+ ikke medregnet): ant.fisk per 100 m ²	
ingen ungfisk	0
< 10 ungfisk per 100 m ²	1
10-20 ungfisk per 100 m ²	4
20-50 ungfisk per 100 m ²	5
> 50 ungfisk per 100 m ²	6
Tilstandsklasse	Samlet poengsum
Meget god	≥14
God*	10-13
Moderat	5-9
Dårlig	1-4
Meget dårlig	0

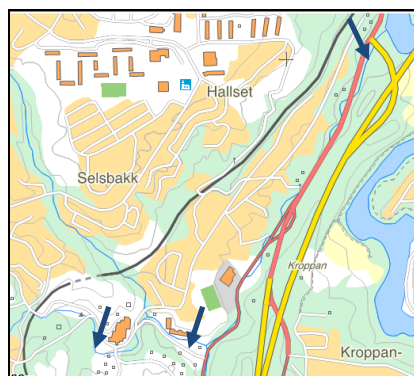
Poengsystem for områder med forventning om gyting-/rekruttering	
Art og alderssammensetning laksefisk (ørret-laks)	Poeng
ingen laksefisk tilstede	0
en årsklasse/lengdegruppe	1
to årsklasser /lengdegrupper	2
Gytefisk, stasjonær eller vandrende	
Ikke registrert	0
Registrert	1
Beregnet tetthet av årsyngel (0+): ant.fisk per 100 m ²	
ingen årsyngel	0
< 10 årsyngel per 100 m ²	1
10 - 20 årsyngel per 100 m ²	2
20 - 40 årsyngel per 100 m ²	6
>40 årsyngel per 100 m ²	10
>100 årsyngel per 100 m ²	14
Beregnet tetthet av ungfisk (0+ ikke medregnet): ant.fisk per 100 m ²	
ingen ungfisk	0
< 10 ungfisk per 100 m ²	1
10-20 ungfisk per 100 m ²	2
20-50 ungfisk per 100 m ²	3
> 50 ungfisk per 100 m ²	4
Tilstandsklasse	Samlet poengsum
Meget god	≥14
God	10-13
Moderat	5-9
Dårlig	1-4
Meget dårlig	0

*forutsatt at minimum 20 årsyngel/100 m² og minimum 10 ungfisk/100 m² er registrert. Ekspertvurdering må ligge til grunn for at vannforekomsten skal vurderes til tilstandsklassen God dersom forutsetningene ikke er oppnådd.

Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken og Uglabekken

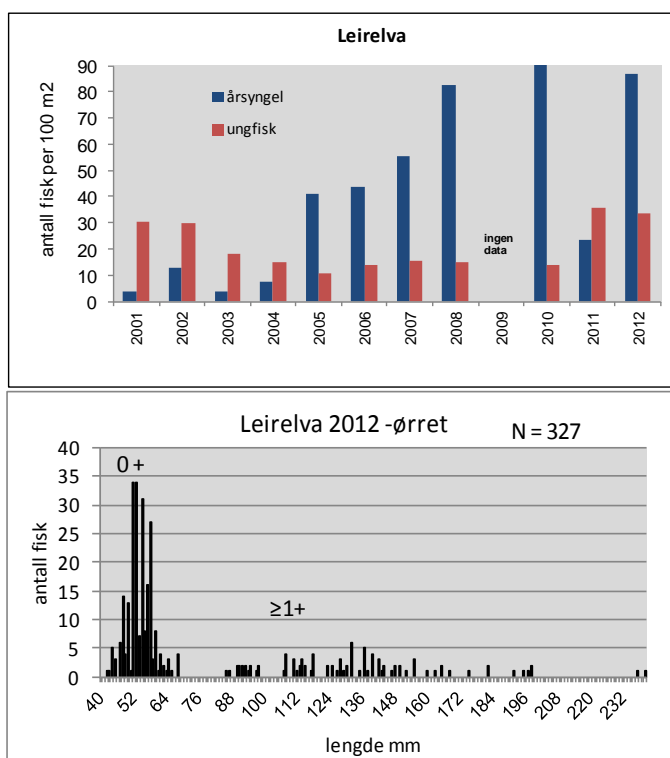
Leirelva

Vassdraget er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørretbestanden i Nidelva. Laks utnytter også elva, særlig i nedre deler. Lakseførende strekning er på vel 2 km opptil fossen ved Industriparken på Selsbakk. Det finnes ingen vandringsbarrierer for fisk på denne strekningen, men mindre, midlertidige vandringshindre som følge av lav vanndybde og/eller høy vannhastighet finnes i forbindelse med veikrysninger under Fv 900 (Bjørndalen) og avkjørsel til Romolslia. Elva har habitatforhold og forutsetninger for produsere et velutviklet fiskesamfunn med tilstedeværelse av alle aldersklasser av yngel/ungfisk. Tre stasjoner for el-fiske er etablert på lakseførende strekning (bilde til høyre).



Leirelva med 3 el-fiskestasjoner

Det er gjennomført fiskeundersøkelser i Leirelva årlig siden 2001, med unntak av 2009. Fiskedata gjennom denne perioden viser at Leirelva utover 2000-tallet har etablert en livskraftig og egenreproduserende bestand av sjøørret (fig. 6.30). Alle aktuelle aldersklasser som karakteriserer en velutviklet bestandsstruktur påvises nå årlig med gode forekomster. Reproduksjon (gyting) har vært sikker og god de siste årene, og tettheten av årsyngel (0+) av ørret har økt markert etter 2004. En noe uventet reduksjon av årsyngel ble dog påvist i 2011, men dataene fra 2012 viser igjen høy tetthet av årsyngel (samlet tetthet for tre stasjoner 86,6 ind. per 100 m²) på nivå med målingene i 2008 og 2010. Vi merker oss også i motsetning til de andre "toppårene", så hadde alle tre elfiske stasjonene i 2012 høy tetthet av årsyngel. Tetthetene av eldre ungfisk ($\geq 1+$) av ørret i 2012 var på et godt nivå (samlet for alle tre stasjoner 33,7 ind. per 100 m²) på høyde med målingene i 2011.



Figur 6.30. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Leirelva (samlet for tre el-fiske stasjoner).
Antall ørret fanget i 2012 og lengde/alders fordeling (nederst).

Laks er fanget under el-fiske hvert år i tiårsperioden, men forekomstene av både årsyngel og eldre ungfisk har vært sporadiske. Det er stort sett i nedre deler av elva at vi finner laks. Dataene tyder på at laks i begrenset utstrekning utnytter elva som gyteelv, men periodevis kan det gå opp en god del laksunger fra Nidelva på næringsvandring. I 2012 ble det påvist lave tettheter av årsyngel på stasjon 1 og stasjon 2, henholdsvis 1,9 og 5,7 ind. per 100 m².

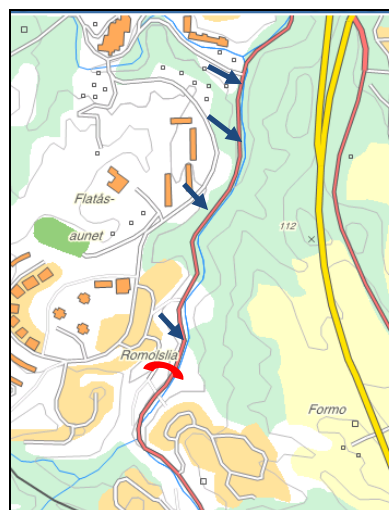
Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk (ørret + laks) som kvalitetselement er i dag *God/Meget god* på den lakseførende strekningen i Leirelva. Samlet for alle tre stasjoner oppnås det årlig poengsummer ≥ 13 poeng etter poengtabellen for forventning om velutviklet fiskesamfunn (tab.6.3). I 2012 scorer alle tre stasjonene høyt (min 16 poeng) som viser at hele lakseførende strekning oppnår *Meget god* økologisk tilstand med dette kvalitetselementet (se fig. 6.32).

Fiskedataene i Leirelva viser at vannkvaliteten i elva nå ikke er begrensende i forhold til måloppnåelse for laksefisk. Selv om elva har god selvrensingskapasitet kan en likevel ikke se bort i fra at forurensningsbidrag fra sidebekkene periodevis kan bidra til økt dødelighet hos laksefisk, særlig for egg og årsyngel på utsatte strekninger i elva. Fokus på tiltak for å redusere uheldig kloakklekkasje vil derfor være viktig for å opprettholde den gode tilstanden for laksefisk i Leirelva.

Heimdalsbekken

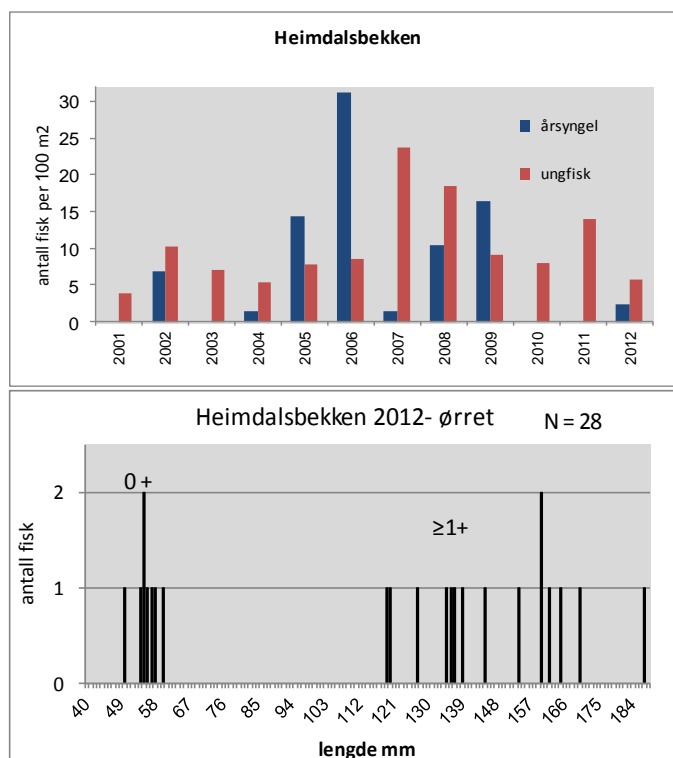
Bekken har opprinnelig fungert som gyte- og oppvekstområde for sjøørret, sannsynligvis helt opp mot Heimdal sentrum, der vannskillet til Gaula går. Flere kulverter og andre inngrep har imidlertid i mange år vært en utfordring for fri vandring oppover bekken. Bekken sliter også med dårlig og ustabil vannkvalitet (jfr. s. 46).

I 2005/06 ble det gjennomført tiltak i nedre del av bekken slik at frie vandringsveier ca. 1 km opp til kulvert ved Okstadøy ble oppnådd (jfr. Nøst 2007, 2008). Habitattiltak for å bedre gyte og oppvekstforhold for ørret ble også gjennomført. Supplerende habitattiltak med utlegging av gytegrus ble foretatt høsten 2011. Det er etablert 4 stasjoner for el-fiske fra samløp Leirelva opptil kulvert ved Okstadøy.



Heimdalsbekken med 4 el-fiskestasjoner. Vandringshinder ved Okstadøy markert med rødt.

Årlig el-fiske er gjennomført i bekken siden 2001, og viser at ørreten har etablert seg helt nederst i bekken. I området rundt st.1 (nær utløp Leirelva) påtreffes ungfisk ($\geq 1+$) som er kommet opp fra Leirelva. Funn av ungfisk på de øvrige stasjoner viser at enkeltindivider foretar sporadiske vandring opp mot Okstadøy. Funn av årsyngel i bekken enkelte år tyder også på at det har vært forsøk på egenproduksjon og gyting av sjøørret. Dårlig vannkvalitet og hurtig tilslamming av habitater er imidlertid begrensende faktorer for overlevelse av laksefisk, særlig på rogn/yngelestadiet. Dette er nok årsaken til at årsyngel ikke ble påvist verken i 2010 eller 2011. Utlegging av "frisk" gytegrus i 2011 i området omkring stasjon 1 og 2 har tydeligvis gitt positiv effekt med funn av årsyngel på begge stasjoner i 2012; tetthet henholdsvis 4,4 og 5,6 ind. per 100 m².



Figur 6.31. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Heimdalsbekken (samlet for fire el-fiske stasjoner). Antall ørret fanget i 2012 og lengde/alders fordeling (nederst).

I Heimdalsbekken er det i flere år oppnådd *Moderat- God* økologisk tilstand ved bruk av laksefisk som kvalitetselement i nedre del. Dette opprettholdes imidlertid i dag av oppvandrende individer produsert i Leirelva, og er ikke et resultat av egenproduksjon i Heimdalsbekken. I 2012 oppnås poengsum 9 (*Moderat*) på st.1 og reduseres til 4, 3 og 0 (*Dårlig – Meget Dårlig*) oppover bekken (se fig. 6.32).

For Heimdalsbekken vil det være et mål fremover å styrke egenproduksjon og oppvandringsmulighetene for ørret, slik at man i større grad tilnærmer seg bekkens naturtilstand og økologiske funksjon som gyte-/rekrutteringsbekk for Leirelva og Nidelva. Men dette er avhengig av om det tas tydelige grep i forhold til hovedutfordringene; ustabil vannkvalitet, vandringshindre og nedslamming av gyteområder. Fiskedataene i 2012 viser igjen klare tegn på at gyting har pågått i bekken, dette som respons på at gytegrus ble tilført på aktuelle områder i nedre deler av bekken høsten 2011. Nedslamming av gyteområder vil også fremover være en utfordring, og utgraving av masser/tilførsel av gytegrus må gjøres med jevne mellomrom. Samtidig er vannkvaliteten fremdeles en kritisk faktor for ørreten og ytterligere tiltak og kontroll på avløpsnett må til for å få en mer stabil vannkvalitet. Vandringshindre ovenfor Okstadøy må også fjernes, og flere tiltak ble her igangsatt høsten 2012 i samarbeid med Statens vegvesen. Andre biotiltak blant annet utgraving av masser og tilførsel av gytegrus er også foretatt. Ytterligere biotiltak vil videre bli fulgt opp i denne delen av bekken i 2013. Bekken vil følges opp med videre overvåking av fiskesamfunnet.

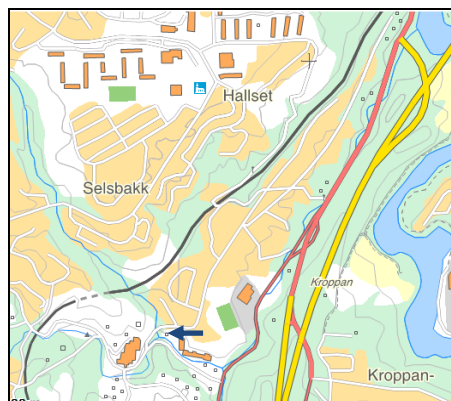
Uglabekken

Naturlig hadde Uglabekken oppgang av sjøørret om lag 170 meter oppover bekken, men bekken har vært ulevelig for fisk i lang tid som følge av kloakkutslipp. I dag er det også en menneskeskapt vandringsbarriere 50-60 m oppstrøms Leirelva, under veien Gammellina. Sjekk med el-fiske apparat nedstrøms kulverten under Gammellina er utført i 2008 og 2010 uten at fisk ble påvist. Ovenfor Gammellina har det vært fisketomt siden denne veien ble anlagt.

I 2012 ble det derimot påvist ørret nedstrøms Gammellina. Avfisket areal var 37,5 m². Funn av årsyngel med tetthet 16,1 ind./100 m² viser at sjøørret har utnyttet området til gyting høsten 2011, og at det har vært rimelig god overlevelse på egg/rognstadiet gjennom vinteren 2012. Det ble også påvist eldre ungfisk (tetthet 5,3 ind./100 m²) - individer som sikkert har kommet opp fra Leirelva.

El-fiskestasjonen oppnår *Moderat* økologisk tilstand (se. fig. 6.32). I dag er imidlertid bare en kort strekning nedenfor kryssende vei ved Gammellina som er tilgjengelig for oppvandrende ørret. Vandringsbarrieren i kulvert under veien planlegges fjernet i 2013. Et sentralt miljømål for bekken vil være å gjenvinne bekken som sjøørret produserende bekk på hele naturlige lakseførende strekning.

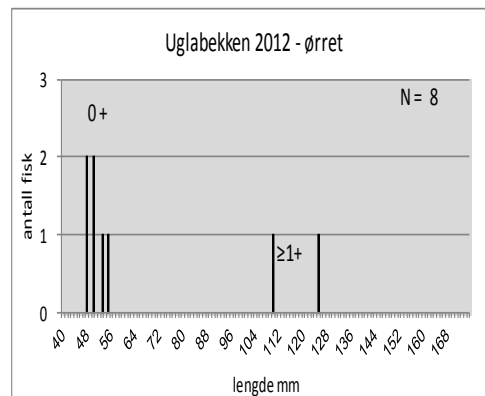
Funn av ørret i Uglabekken i 2012 gjenspeiler den positive utviklingen vi har sett på vannkvaliteten de siste par årene som følge av stor satsning på å redusere forurensningstilførsler fra avløpsnett (jfr. s. 46). Fortsatt fokus på å unngå kloakktilførsler til bekken vil være viktig for å nå miljømålet om god tilstand for ørreten. Bekken vil følges opp med videre overvåking i årene framover.



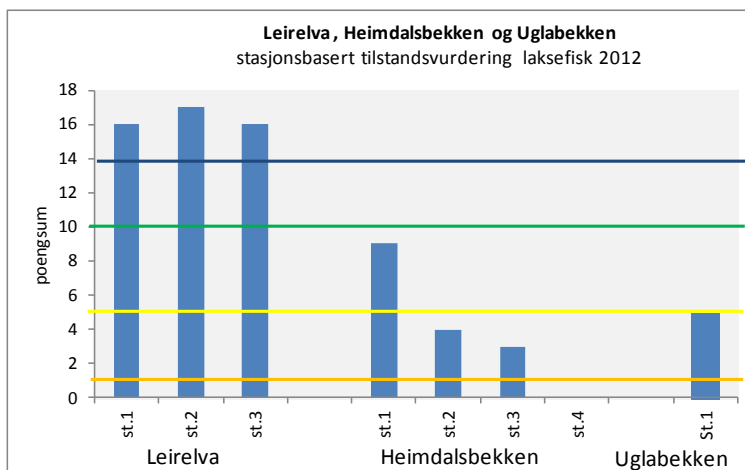
Uglabekken med 1 el-fiskestasjon



Ørret i Uglabekken 2012.



Antall ørret fanget i 2012 og lengde/alders fordeling.



Figur 6.32. Økologisk tilstand i Leirelva, Heimdalsbekken og Uglabekken 2012. Heltrukne linjer med fargekoder angir økologiske klassegrenser etter femdelt skala (jfr tab.6.3).

Andre tilløpsbekker til Nidelva

Sverresdalsbekken

Bekken ble etablert høsten 2010. Utformingen av bekken er tilrettelagt med tanke på funksjon som gyte- og rekrutteringsbekk for sjørretbestanden i Nidelva.

El-fiskeregistreringer i august 2011 viste at ørreten allerede høsten 2010 hadde tatt i bruk nedre del av bekken som gyteområde. Høy tetthet av årsyngel ble påvist i 2011; 115 ind./100 m² (Nøst 2012). I 2012 ble det påvist tilsvarende høy tetthet av årsyngel (119 ind./100 m²). Beregnet tetthet av eldre ungfisk økte fra 15 ind./100 m² i 2011 til 46,7 ind./100 m².

Den økologiske tilstanden på stasjonen i nedre del av Sverresdalsbekken vurderes i 2012 som *Meget god* etter oppnådd poengsum på hele 19 (se fig. 6.40.). Tilsvarende tilstand og høy poengsum (18) ble også oppnådd i 2011 (Nøst 2012). Det er imidlertid bare helt marginale arealer i nedre del av bekken som foreløpig kan få denne klassifiseringen, der påvirkning av friskt vann fra Nidelva gjør at vannkvaliteten i dag er god nok for overlevelse av fisk. Generelt er den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk *Dårlig* - *Meget dårlig* for Sverresdalsbekken.

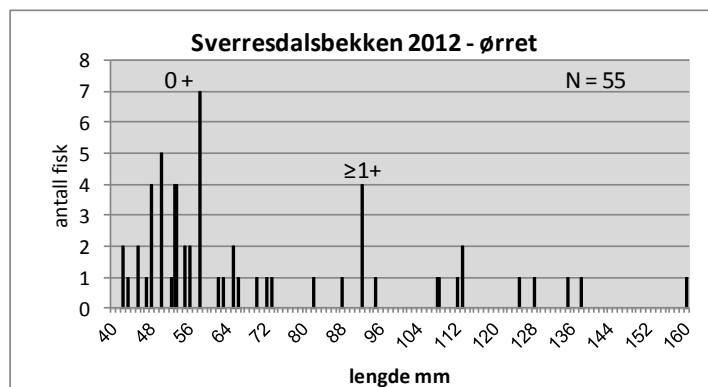
Under el-fiske i 2012 ble det ikke påvist fisk videre oppover bekken, men funn av ungfisk i 2011 bekrefter at det ikke vil være noe problem for gytefisk å vandre opp til kulpene i øvre del av den gjenåpnede bekestrekningen. Bekken vil følges opp med videre undersøkelser de kommende år.



Sverresdalsbekken med utløp i Nidelva



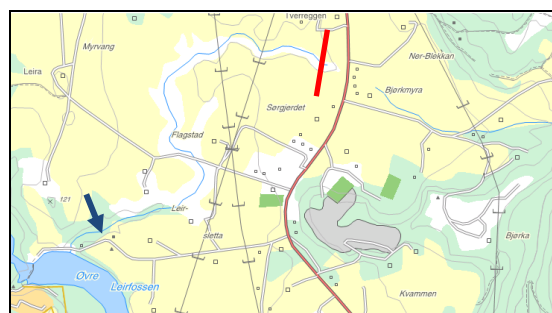
Høy tetthet av årsyngel av ørret i nedre del av bekken



Figur 6.33. Antall ørret og lengde/alders fordeling i Sverresdalsbekken 2012.

Steindalsbekken

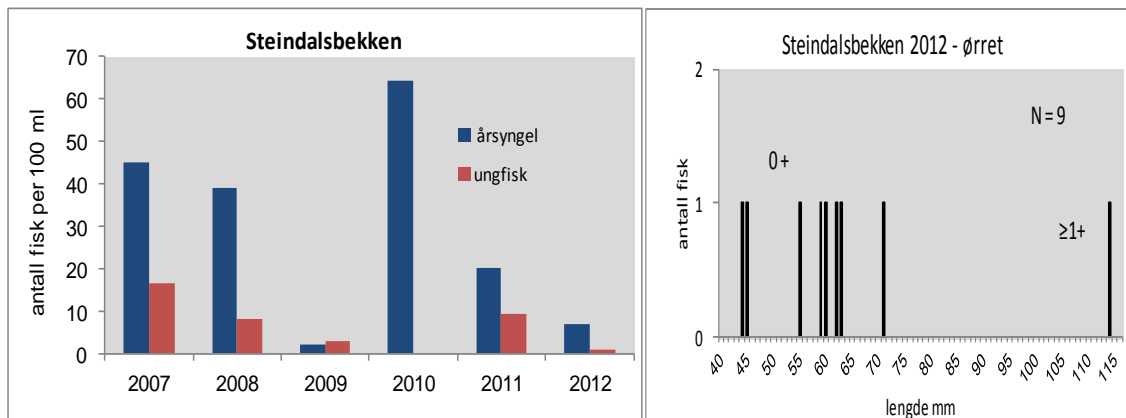
Nedbørfeltet er 5,9 km². Bekken har potensiale til å fungere som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Potensiell fiskeførende strekning er ca. 3 km. Ørret fra Nidelva har i mange år hatt problemer med å vandre opp i bekken på grunn av vandringshindre, men restaurering i den nedre del har bedret vandringsmulighetene. Fisk kan i dag vandre opp til vandringsbarriere i bekkelukking/kulvert i området nedenfor Bratsbergveien. Øvre ca. 1 km av fiskeførende strekning med godt egnet gytesubstrat er dermed ikke tilgjengelig for oppvandrende fisk.



Steindalsbekken med el-fiskestasjon. Vandringshinder nedstrøms Bratsbergveien marker med rødt.

Fiskedata fra nedre del av bekken de senere år bekrefter at ørret fra Nidelva utnytter bekken og at egenproduksjon er i gang. Men forekomstene av både årsyngel og eldre ungfisk varierer fra år til år, noe som antas å ha sammenheng med ustabil vannkvalitet og nedslamming i bekken. I 2012 ble det påvist lave tettheter; årsyngel 6,9 ind./100 m² og eldre ungfisk 0,8 ind./100 m². Det ble i tillegg påvist en del stingsild (13,8 ind./100 m²).

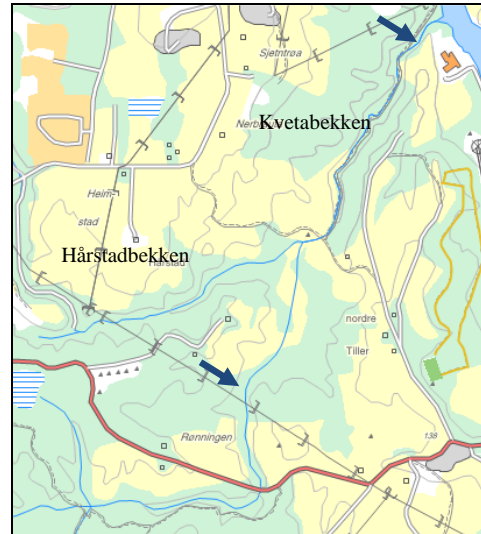
Nedre del av Steindalsbekken oppnår i 2012 Dårlig økologisk tilstand for fisk med bare poengsum 4 (se fig. 6.40).



Kvetabekken

Nedbørfeltet er 11,7 km². Kvetabekken vurderes å ha potensiale som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Opprinnelig kunne Nidelvørret trolig vandre opptil flere kilometer ovenfor Fv 901 (Tillerbruveien) for å gyte i Kvetabekken. I dag stoppes fisken av kulverten under Fv 901.

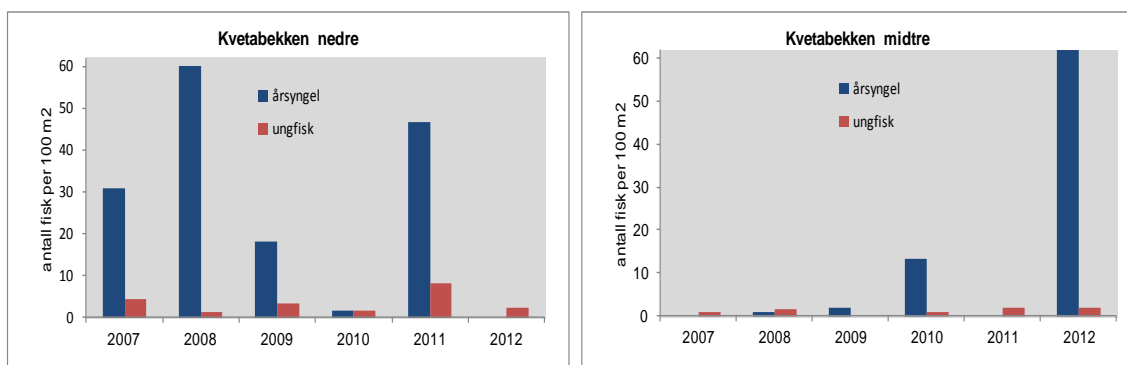
I nedre og midtre del av bekken har sikringstiltakene mot kvikkleireskred, som er foretatt fram mot 2005, bedret oppvandringsmuligheter og levevilkår for fisken. Ørret vandrer nå opp fra Nidelva fram til Fv 901 og årlig funn av årsyngel i påfølgende år bekrefter at gyting og egenproduksjon foregår i bekken nedstrøms Tillerbruveien. Ørreten er i etableringsfasen og det registreres betydelige årlige variasjoner i forekomstene.



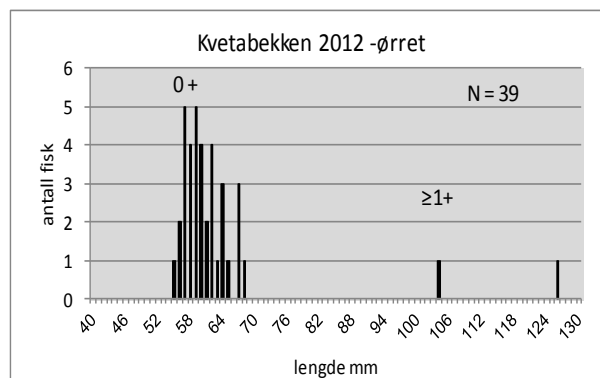
Kvetabekken med 2 el-fiskestasjoner

I 2012 merker vi oss at forekomstene av årsyngel var svært god i midtre del (71,4 ind./100 m²), mens det ikke ble påvist årsyngel på st.1 i nedre del. I 2011 var situasjonen det motsatte. Overraskende var det også at ørekyte ikke ble påvist i nedre del av vassdraget i 2012 (i motsetning til 2011), men ble i stedet funnet i rikelige mengder i området nedenfor Tillerbruveien. Vi mistenker at nedre deler av Kvetabekken periodevis er utsatt for forurensningsavrenning fra landbruksarealer og fra sidegreina Hårstadbekken. Sjekk med el-fiske apparat i 2012 i deler av Hårstadbekken viste heller ingen tegn til forekomst av ørret til tross for stedvis gunstige habitatforhold. Kun et fåtall ørekyte ble påvist. I 2013 vil problemstillingen i Kvetabekken/Hårstadbekken følges opp med utvidet vannprøvetaking og biologiske undersøkelser (bunndyr og fisk).

Økologisk tilstand for laksefisk i nedre del av Kvetabekken var *Dårlig* (poengsum 3) i 2012 (se fig. 6.40). I midtre deler oppnås hele 11 poeng og *God* økologisk tilstand.



Figur 6.35. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del og midtre del av Kvetabekken.



Figur 6.36. Antall ørret fanget i 2012 og lengde/alders fordeling.

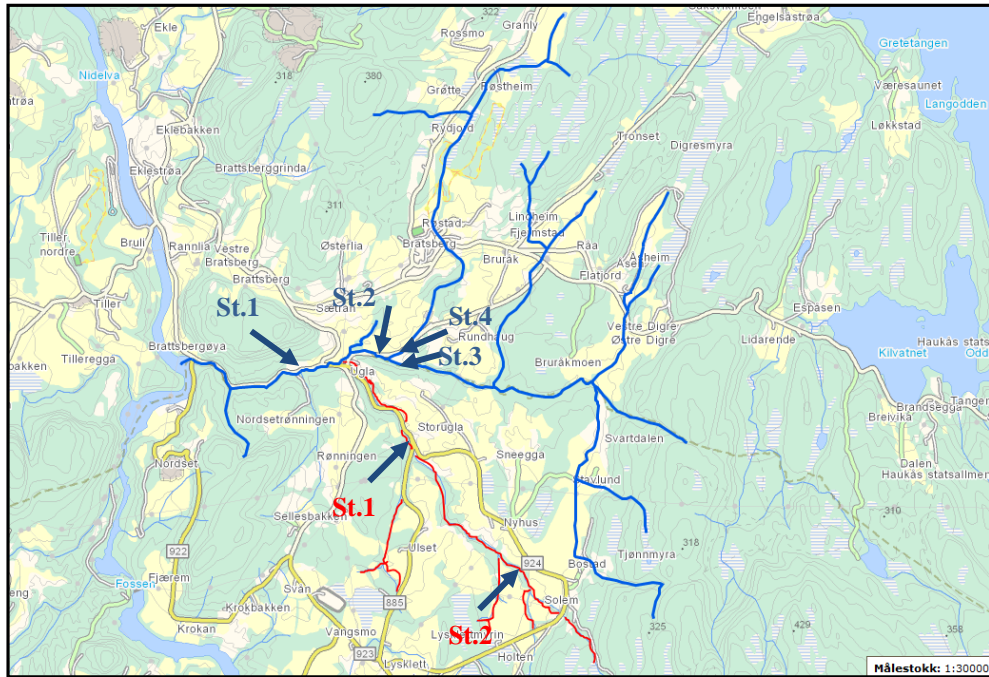
Amundsbekken/Solemsbekken

Nedbørfeltet er 9 km². Vassdraget vurderes å ha potensiale som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Hovedstrengen, Amundsbekken, ligger på grensa mellom Trondheim og Klæbu kommuner. Det er tidligere etablert en el-fiskestasjon (st.1), som ligger ca. 1 km oppstrøms Nidelva. El-fiske har her foregått årlig siden 2008. I 2012 ble det foretatt en utvidet fiskeundersøkelse oppover vassdraget. I tillegg til st.1 ble tre andre el-fiske stasjoner opprettet oppover Amundsbekken. Det ble også foretatt registreringer på to stasjoner i sidegreina Solembekken som ligger i Klæbu kommune. Figur 6.37 gir oversikt over elfiske stasjonene.

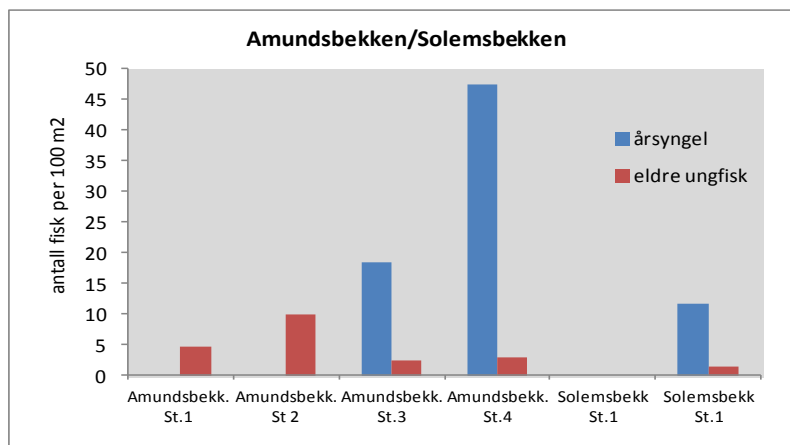
Fiskedata over den siste femårsperioden viser at de nedre deler av Amundsbekken har marginale forhold for ørret, og enkelte år er fisken helt borte. Området er ikke levelig for rogn og årsyngel, og kun eldre ungfisk påtreffes. Vannkvaliteten er begrensende faktor. I 2012 ble det her påvist lave tettheter av eldre ungfisk av ørret; 4,7 ind./100 m². Videre oppover i Amundsbekken ved stasjonsområde 2 økte tettheten av eldre ungfisk (10 ind./100 m²), men heller ikke her ble årsyngel påvist. Ved stasjonsområde 3 og særlig 4 finner vi imidlertid gode tettheter av årsyngel (henholdsvis 18,4 og 47,4 ind./100 m²), som viser at det har skjedd gyting og reproduksjon på disse strekningene høsten 2011 og overlevelse av rogn og yngel fram til august 2012. Vannføringen kan imidlertid være ustabil ved stasjonsområde 4 med fare for periodevis tørtlegging av viktige gyte- og oppvekstarealer. Sårbarheten i forhold til årlig gytesuksess og overlevelse av rogn og årsyngel kan derfor være stor. For året 2012 vurderes økologisk tilstand som *Dårlig* på st.1 og st. 2 økende til *Moderat* på st.3 og *God* på st.4 (se fig. 6.40).

I midtre del av Solemsbekken (st. 1) ble det ikke påvist ørret i 2012. Vi finner samme trend som i Amundsbekken også oppover Solembekken med økende innslag av ørret. Årsyngel og fullendt livssyklus påvises helt øverst i bekken ved Solem. Tettheten er lav/moderat for årsyngel (11,6 ind./100 m²) og svært lav for eldre ungfisk (1,3 ind./100 m²). Økologisk tilstand vurderes i dette stasjonsområde som *Moderat* (se fig. 6.40).

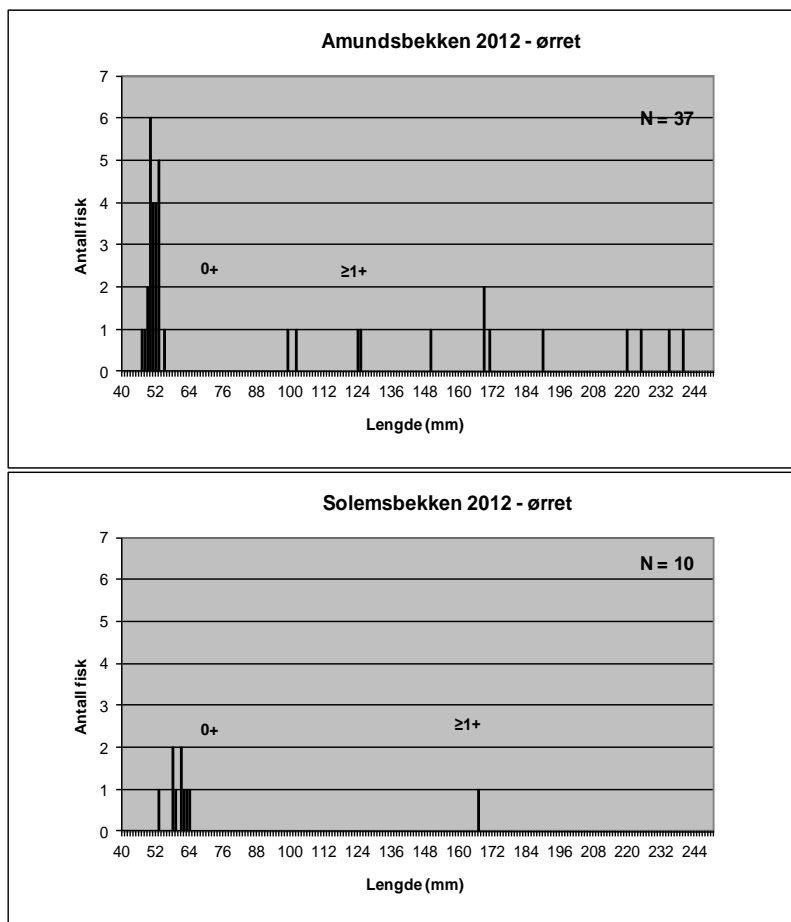
For at Amundsbekken/Solemsbekken igjen skal kunne fungere som et viktig ørretvassdrag må kildene til forurensning avdekkes og tiltak iverksettes. Kloakk og jordbruksavrenning antas å være viktige forurensningskilder, men lokalt kan det også dreie seg mulig forurensningsbidrag fra andre kilder som f.eks golfbaneanlegg. Utbedring av menneskeskapte vandringshindre/barrierer må også vurderes. Dette er forhold som Trondheim og Klæbu kommuner må se nærmere på i en framtidig forvaltning av dette felles vassdragssystemet.



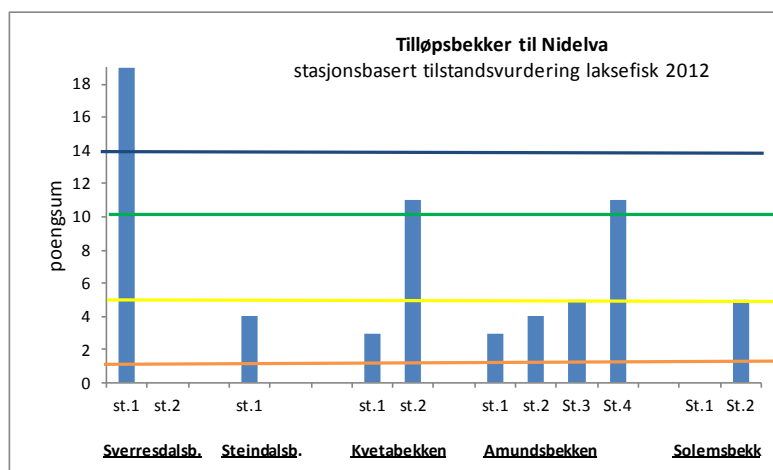
Figur 6.37. Oversikt over elfiske stasjoner i Amundsbekken (blå strek) og Solemsbekken (rød strek) i 2012.



Figur 6.38. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Amundsbekken og Solemsbekken 2012.



Figur 6.39. Antall ørret fanget (lengde/alders fordeling) i Amundsbekken og Solemsbekken i 2012.



Figur 6.40. Økologisk tilstand i Sverresdalsbekken, Steindalsbekken og Amundsbekken/Solemsbekken 2012. Heltrukne linjer med fargekoder angir økologiske klassegrenser etter femdelt skala (jfr tab.6.3).

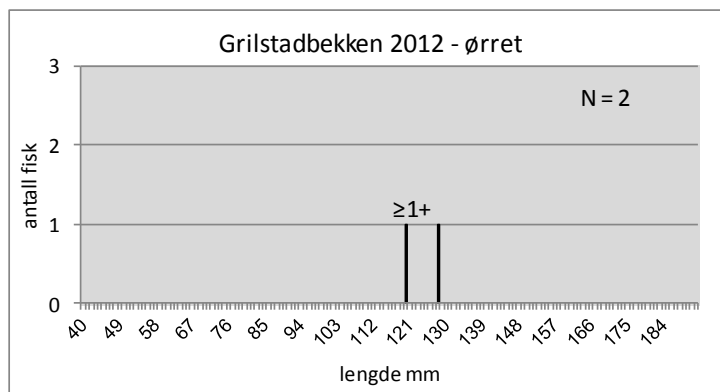
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Leangenbekken

Bekken renner ut i fjorden i Leangenbukta. Nedre del av bekken (ca. 100 m) har potensiale som leveområde for ørret i dag, men opprinnelig kunne sjøørret trolig gå helt opp til områder ovenfor Leangen travbane før bekken ble lukket. Ingen laksefisk er påvist ved årlige el-fiske sjekk de siste 6 årene; økologisk tilstand *Meget dårlig*. Vannkvaliteten er for dårlig. Skrubbe og stingsild finnes nær munningen i fjorden.

Grilstadbekken

I dag er det begrensede arealer (ca. 100 m) som er tilgjengelig for ørret i den nedre åpne del av bekken. Lave tettheter av ørret (kun eldre ungfisk) er påvist i flere år, også i 2012 (2 ind./100 m²). Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk er *Dårlig*. Kritiske faktorer for fisken er først og fremst ustabil vannkvalitet, men også mangel på egnet substrat for gyting og oppvekst. Grilstadbekken har tapt mesteparten av opprinnelig anadrom strekning som følge av bekkelukking. Sannsynligvis skjer det i dag ikke naturlig reproduksjon på gjenværende strekning, og ørreten som påtreffes antas å ha sluppet seg ned fra øvre deler av bekken. Lave forekomster av ørret er tidligere år påvist i øvre del av bekken ved Brundalen (Nøst 2012).



Figur 6.41. Antall ørret og lengde/alders fordeling i Grilstadbekken 2012.

Sjøskogbekken

Potensiell anadrom strekning er i dag nær 1 km opptil kulvert/rør nedenfor E6. Opprinnelig, før bekkelukking, gikk sjøørreten helt opp til områder like nedenfor Jonsvannsveien. Det er ikke påvist laksefisk på dagens tilgjengelige, anadrome strekning ved el-fiske de siste 6-7 årene. Vannkvaliteten er for dårlig. Fra krysningen under jernbanen og oppover til lukket strekning under dyrkamark er det fisketomt som følge av vandringsbarriere ved jernbanekrysningen.

Vikelva

har historisk vært en meget produktiv liten sjøørret-elv, men i flere generasjoner har den vært så vannkjemisk belastet at all sjøørret har vært utdødd. Det er den fortsatt, men store tiltak er nå på gang i elva både for å stabilisere vannkvaliteten og legge til rette for egnede gyte- og oppvekstområder i forbindelse med pågående utbyggingsprosjekter i området (bilde til høyre). Peterson fabrikker fører nå forurenset prosessvann bort fra elva og ut i fjorden. Det er et miljømål at sjøørreten skal etablere seg med en sterk bestand opp til dagens vandringsbarriere ved fabrikkområdet, en strekning på ca. 400-500 m. Opprinnelig kunne sjøørret og laks gå opp til fossen ovenfor Rema 1000 ved Vikelvfaret. Vikelva førte tidligere også ål (*Anguilla anguilla*) helt opp til Jonsvatnet og omkringliggende vann/tjern, og ga opphav til et rikt ålefiske med ruser. Dette skjer ikke i dag.



Tiltak for å bedre habitatforhold for ørret i Vikelva.

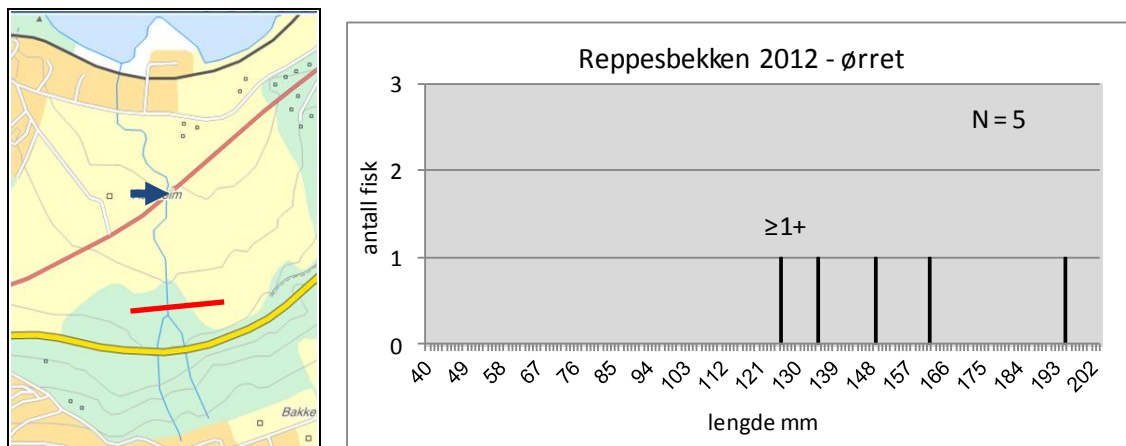
I 2010 ble det for første gang på antagelig over 100 år påvist ørret nedenfor Peterson fabrikker. Dette var stasjonær ørret som har kommet seg ned fra øvre deler av vassdraget (Nøst 2011). Forekomstene var lave og bare eldre ungfisk av ørret ble påvist. I 2011 ble det ikke påvist ørret på strekningen, men el-fiske i 2012 viste igjen funn av ørret, nå ett individ av en årsyngel som ble fanget i et nyrestaurert område rett ovenfor Ranheimsveien (bilde til høyre). Grunnlaget for at sjøørreten kan reetablere vassdraget blir nå lagt og utviklingen for fisk vil følges opp med videre undersøkelser de kommende årene.



Ørret er tilbake i Vikelva.

Reppesbekken

Bekken ligger øst for Vikelva og har utløp i fjorden. Naturlig lakseførende/anadrom strekning er ca. 900 m opptil rett nedstrøms E6. Herfra stiger bekken bratt opp. Bekken vurderes å ha potensiale for et velutviklet fiskesamfunn av sjøørret, men synes i dag å ha mistet naturgrunnlaget for en bærekraftig sjøørretbestand. Mangel på kulper og fare for tørrlegging av gytearealer gjennom vinteren fordi det meste av nedbørfeltet er drenert til fordel for jordbruk, vei og bebyggelse, antas å være begrensende faktorer for ørreten. Ørret finnes i dag på hele naturlig fiskestrekning, men forekomstene er sporadiske oppover bekken. På etablert el-fiskestasjon påvises lav/moderat tetthet av ungfisk ($\geq 1+$) ca. 10 ind./100 m². Stasjonsområdet fanger opp en kulp, derfor rimelig godt tilslag av ungfisk. Søk med el-fiske apparat i tilliggende områder uten kulp indikerte klart lavere tettheter. Ingen årsyngel ble fanget verken i 2011 eller 2012. Reppesbekken oppnår *Moderat* økologisk tilstand vurdert ved laksefisk som kvalitetselement (se fig. 6.44). Biotoptiltak som utgraving av kulper og utlegging av gytegrus må vurderes framover for å bringe bekken opp på *God* økologisk tilstand.

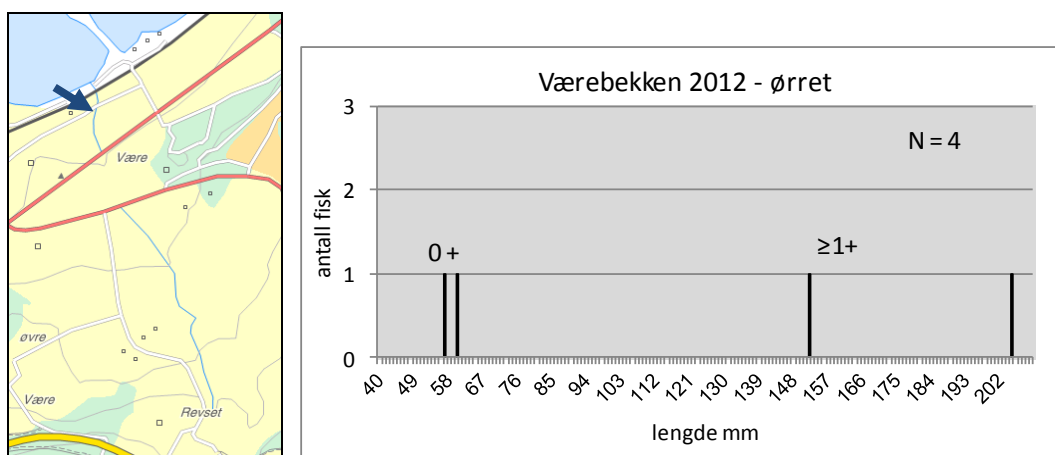


Figur 6.42. Reppesbekken med el-fiskestasjon. Vandringshinder nedstrøms E6 markert med rødt. Antall ørret fanget i 2012 og lengde/alders fordeling (til høyre).

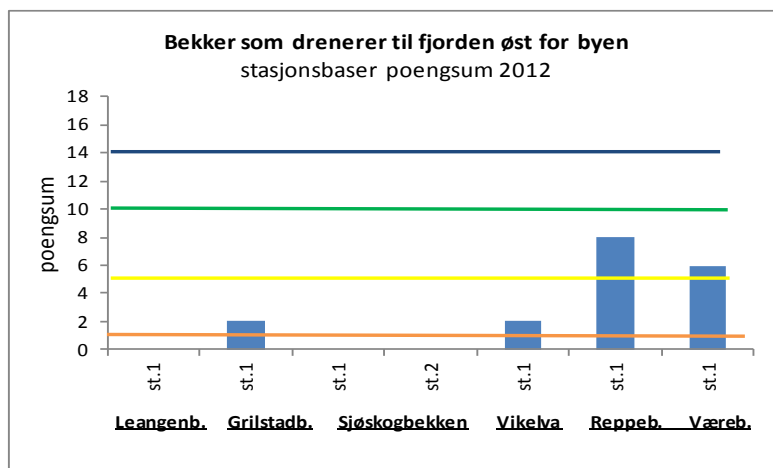
Værebekken

Bekken renner ut i fjorden ved badeplassen på Være og vurderes å ha potensiale for et velutviklet fiskesamfunn av sjøørret. Naturlig lakseførende/anadrom strekning anslås til 500 – 600 m, men det antas at det er lite sannsynlig at sjøørret i dag har mulighet til å vandre opp i bekken. Kryssende jernbane ved utløpet vurderes som en vandringsperre for fisken. Bekken er også lukket over en strekning på ca. 150 m ovenfor gammel E6.

Ørret finnes likevel i bekkeavsnittet opptil gammel E6. Dette antas å være bekkestasjonær ørret, dvs restbestand av den opprinnelige anadrome ørreten som fantes i bekken. Søk med elfiske apparat på denne strekningen viser at forekomstene er sporadiske og ujevne. Periodevis lite vann, mangel på kulper og usikkerhet i forhold til vandringsforhold kan være årsak til dette. I 2012 viser funn både årsyngel og gytefisk at det skjer egenproduksjon av ørret i området. Økologisk tilstand vurderes i 2012 som *Moderat* (se fig 6.44). Bekken vil følges opp med videre undersøkelser i 2013.



Figur 6.43. Værebekken med el-fiskestasjon. Antall ørret fanget i 2012 og lengde/alders fordeling (til høyre).



Figur 6.44. Økologisk tilstand 2012 i bekker som drenerer til fjorden øst for byen. Heltrukne linjer med fargekoder angir økologiske klassegrenser etter femdelt skala (jfr tab.6.3).

Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

Søra

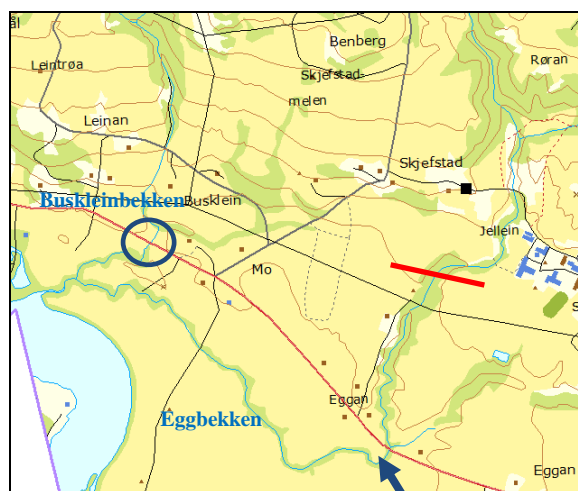
Vassdraget har i dag svært marginale livsvilkår for fisk på grunn av vandringsperrer og dårlig vannkvalitet. Den potensielle anadrome strekning anslås til i overkant av 9 km bekkestrekning, men denne er i dag begrenset til ca.1 km. Kulvert ved kryssende hovedvei E39 danner første store vandringsbarriere for fisk. Årlige fiskeundersøkelser som er gjennomført i nedre deler viser sporadiske funn av ungfisk av ørret og laks. Det er ingen egenproduksjon for fisk i dette området, og forekomstene skyldes oppvandring fra Gaula. I 2012 ble det ikke påvist fisk.

Videre oppover vassdraget finnes ikke anadrom fisk, men øvre deler fra Kattem mot Søbstadmyra har hatt sporadiske forekomster av bekkestasjonær ørret. Denne restbestanden fra opprinnelig anadrom ørret i Søra var livskraftig og svært tallrik inntil Søbstadmyra ble drenert og ny skistadion ble anlagt på midten av 80- tallet. Dette inngrepet har tatt bort livsgrunlaget for ørret i de øvre deler av Søra.

Eggbekken m/Buskleinbekken

Vassdraget renner ut i Gaulosen ved Leinøra og vurderes å ha stort potensiale for et velutviklet fiskesamfunn av sjøørret. Lakseførende strekning i Eggbekken er ca. 2,5 km, opptil naturlig vandringshinder et par hundre meter ovenfor kryssende Bynesvei (RV 707). Sidegreina Buskleinbekken vil også ha potensiale for oppvandring og produksjon av sjøørret noen hundre meter oppover.

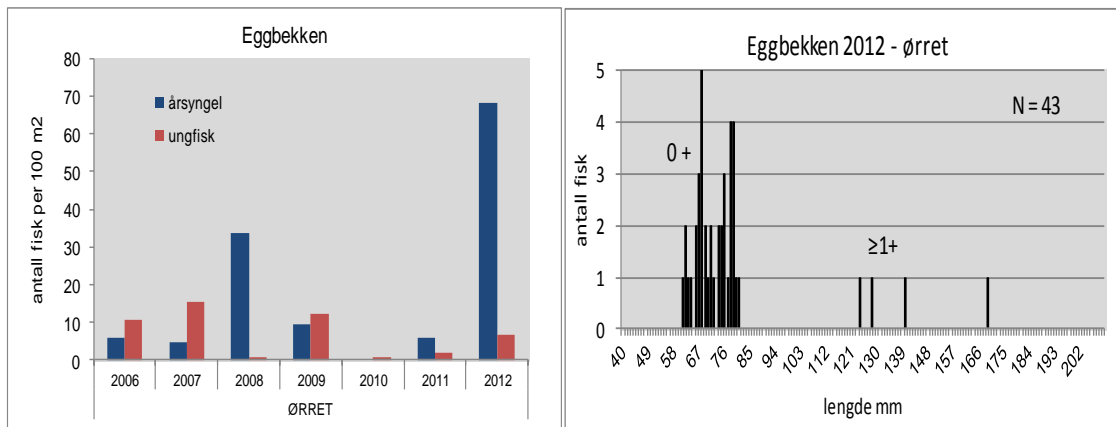
Figur 6.45. Eggbekken med el-fiskestasjon (blå pil). Naturlig vandringshinder markert med rød strek. Stasjonsområde for el-fiske i sidegreina Buskleinbekken angitt med blå sirkel.



Fiskedata på etablert elfiske stasjon i Eggbekken (i området ved kryssende riksvei) i perioden 2006-2012 viser at livsbetingelsene for laksefisk er ustabil. Periodevis for dårlig vannkvalitet anses som en kritisk faktor. Forekomstene og tilstanden for laksefisk kan derfor variere fra år til

år. Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk i Eggbekken i 2012 er *God* (se fig 6.58). I de to foregående år, 2010 og 2011, oppnådde Eggbekken *Dårlig* økologisk tilstand.

I 2012 ble det påvist høy årsyngel-tetthet av ørret (68 ind./100 m²), noe som viser at det har vært god overlevelse av rogn/ynget det siste året. Tidligere års undersøkelser viser at også laks kan utnytte bekken, men forekomstene er sporadiske. I 2012 ble det ikke påvist laks. Det er i dag ingen menneskeskapte vandringsbarrierer for fisk på lakseførende strekning oppover Eggbekken.



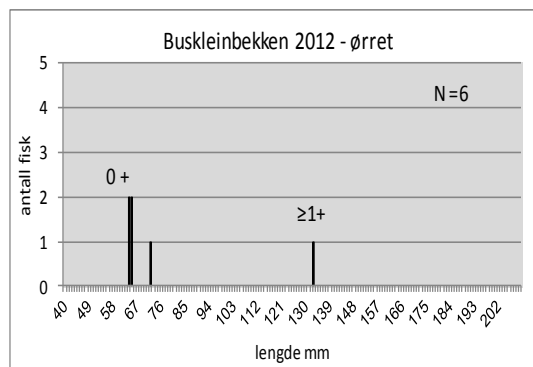
Figur 6.46. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Eggbekken 2006 -2012 (til venstre) og antall ørret fanget i 2012 og lengde/alders fordeling.

Miljøforholdene for laksefisk i sidegreina Buskleinbekken er også ustabil, her som følge av periodevis forurensningstilførsler (hovedsakelig fra landsbruksaktivitet) og lav vannføring. Kulverten under Bynesvegen fungerer også som vandringsperre for fisk til områdene ovenfor (se bilde til høyre). Dette ble bekreftet under elfiske sjekk i avsnittet nedenfor og ovenfor veien høsten 2011. Tiltak for å bedre oppvandringsforholdene for fisk gjennom kulverten ble samme høst (desember 2011) gjennomført av Statens vegvesen.



I august 2012 gjennomførte Miljøenheten elfiske på området nedenfor (st.1) og ovenfor Bynesveien (st.2) for å vurdere miljøtilstand. På st.1 ble både årsyngel og eldre ungfisk påvist; tetthet henholdsvis 10 og 5 ind./100 m². Økologisk tilstand i dette området vurderes som *Moderat* (se fig 6.58). På st.2 ble det ikke påvist ørret, noe som viser at ørreten pr. august 2012 ikke hadde tatt i bruk områdene ovenfor veien. Videre undersøkelser vil bli fulgt opp i 2013.

Figur 6.47. Antall ørret fanget i Buskleinbekken 2012 og lengde/alders fordeling (til høyre)



Lauglobekken

Bekken renner ut i Gaulosen rett ovenfor Leinøra og fanger opp et nedbørfelt på ca 4 km² med en større vannkilde i øvre del (Lauglovatnet). Men det er bare mindre områder i nedre del (ca. 100 m) som er egnet for oppgang av anadrom fisk. Fisk kan vandre opp til like ovenfor Bynesveien, deretter går bekken naturlig bratt oppover.

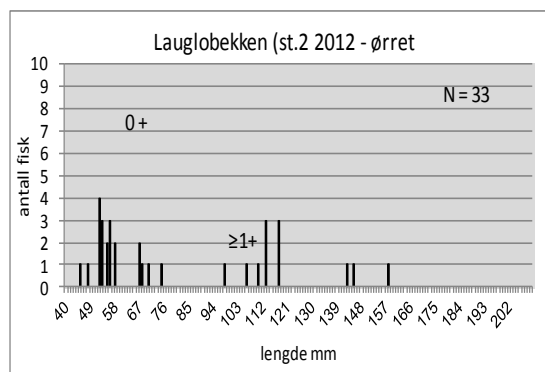
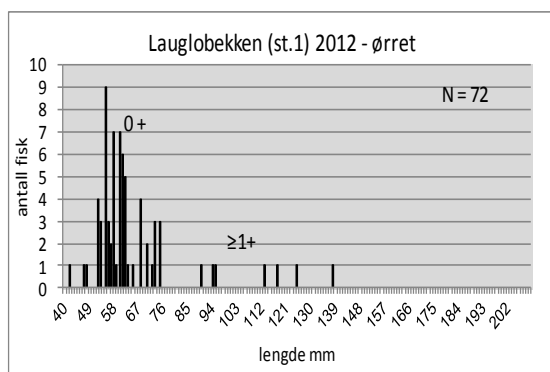
En har vært usikker på om kulverten gjennom Bynesveien periodevis kan være et vandringshinder for sjøørreten. Tiltak for å forbedre forholdene for oppvandring til områdene ovenfor veien ble derfor gjennomført av Statens vegvesen i desember 2011. Et par teksler ble anlagt nedstrøms for å løfte vannstanden.

Elfiske ble gjennomført av Miljøenheten i Lauglobekken i august 2012; området nedenfor (st.1) og ovenfor Bynesveien (st.2). Det ble påvist høy tetthet av ørret på begge stasjoner (vedlegg 10).



Figur 6.56. Stasjonsområde for el-fiske i Buskleinbekken 2012 angitt med rød sirkel.

Årsyngel tettheten var særlig høy på st.1; 137 ind./100 m², men også på st.2 var årsyngel tilstede i rimelig god tetthet (39,6 ind./100 m²). Tettheten av eldre ungfisk var god på begge stasjonene; henholdsvis 31 og 26,4 ind./100 m². Begge stasjonene scorer høyt på økologisk tilstand vurdert ved laksefisk; *God - Meget god* (se fig. 6.58).

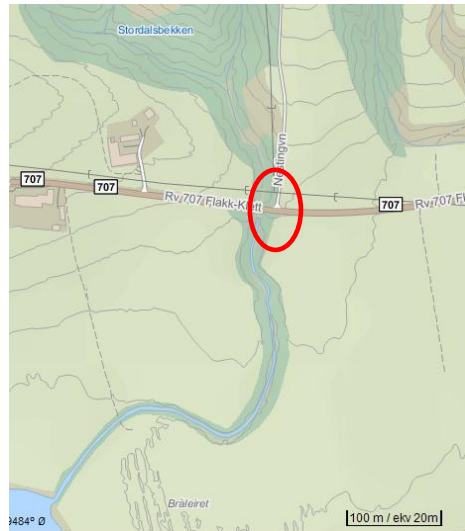


Figur 6.48. Antall ørret fanget i Lauglobekken på lakseførende strekning (st.1 og st.2) i 2012 og lengde/alders fordeling.

Stordalsbekken

Bekken munner ut i Gaulosen ved Brå/Spongdal. Nedbørfeltet er 4.3 km² med utspring i skogsområder. I nedre del er det hovedsaklig landbruksområder med spredt bebyggelse.

Vassdraget vurderes å ha stort potensiale for et velutviklet fiskesamfunn av sjøørret. Kulvert under Bynesvei (ca. 500 m oppstrøms) har imidlertid i mange år vært en vandringsperre for oppvandrende fisk. Det finnes egnede substratforhold for fisk oppstrøms over strekning på omkring 200-300 m. Tiltak for å bedre oppvandringsmulighetene for fisk i det kritiske området rundt Bynesveien ble gjennomført av Statens vegvesen i desember 2011 (se bilde nedenfor).



Figur 6.49. Stasjonsområde for el-fiske i Lauglobekken 2012 angitt med rød sirkel.

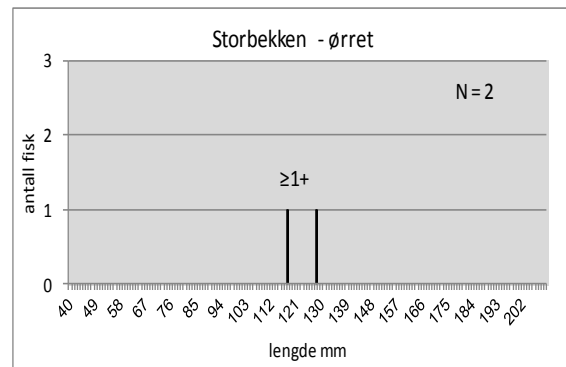
Kulvert før tiltak



.. etter tiltak



I august 2012 gjennomførte Miljøenheten elfiske på området nedenfor (st.1) og ovenfor Bynesveien (st.2) for å vurdere miljøtilstand. Det ble kun påvist eldre ungfisk på st.1, og da i svært lave tettheter; 2 ind./100 m². Dette viser at lakseførende strekning i Storbekken i dag først og fremst sliter med ustabil vannkvalitet. Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk er *Dårlig- Meget dårlig*. Bekken vil følges opp med videre fiskeundersøkelser i 2013.

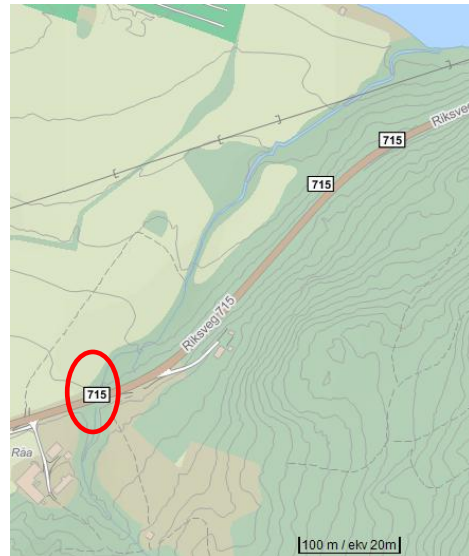


Figur 6.50 . Antall ørret fanget i Storbekken på lakseførende strekning og lengde/alders fordeling.

Flakkbekken

Bekken munner ut fjorden ved Flakk. Det er potensiale for produksjon av sjøørret i bekken, men det har vært uvisst i hvilken grad sjøørreten utnytter bekken. Fisk kommer opp i bekken (Bergan m.flere 2008), men oppgangsforholdene i nedre del er avhengig av høy vannføring i bekken kombinert med høy flo i sjøen. Videre oppover har det vært knyttet usikkerhet i forhold til mulig vandringshinder/barriere i kulvert gjennom Bynesveien. Sjekk med elfiske apparat høsten 2011 viste enkeltfunn av ørret ovenfor veien, og det ble konkludert med at oppvandringsforholdene for fisk periodevis kan være dårlig.

Tiltak for å bedre forholdene ble gjennomført i desember 2011 av Statens vegvesen. Nedstrøms vei ble bekken demmet opp, og på oversiden ble mindre tilpasninger foretatt for å dempe vannhastigheten og skape hvileplasser for fisk (se bilde nedenfor).



Figur 6.51. Stasjonsområde for el-fiske i Flakkbekken 2012 angitt med rød sirkel.



Kulvert før tiltak

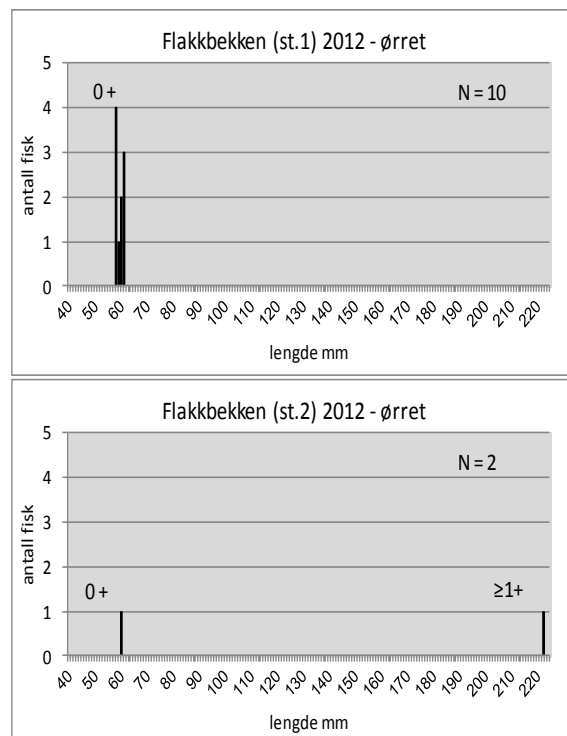
etter tiltak



I august 2012 gjennomførte Miljøenheten el-fiske på området nedenfor (st.1) og ovenfor Bynesveien (st.2) for å vurdere miljøtilstand.

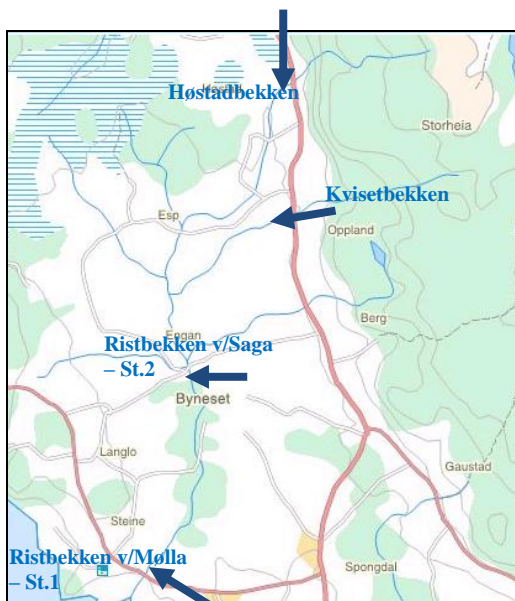
Det ble påvist rimelig god tetthet av årsyngel nedenfor veien (st.1) med 31,1 ind./100 m², men ingen eldre ungfisk. Lave tettheter av både årsyngel og eldre ungfisk ble påvist ovenfor veien på st.2; 1,7 ind./100 m². Dette viser at gyting og egenproduksjon av sjøørret foregår i bekken i dag, men at dette foreløpig i bare begrenset omfang forekommer på strekningen ovenfor veien. Økologisk tilstand vurdert ved laksefisk i nedre del vurderes i 2012 som *Moderat* og lengre opp som *Dårlig*. Bekken vil følges opp med videre fiskeundersøkelser i 2013.

Figur 6.52. Antall ørret fanget i Flakkbekken på lakseførende strekning (st.1 og st.2) i 2012 og lengde/alders fordeling (til høyre).



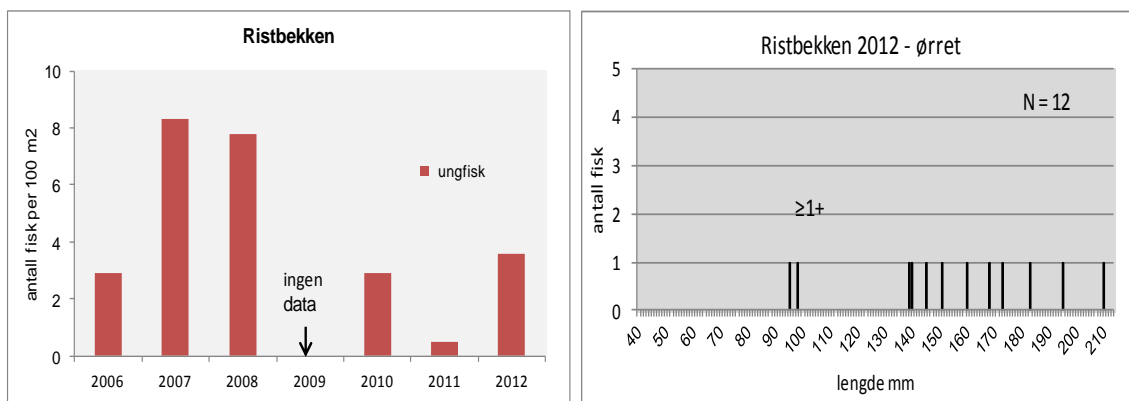
Ristbekken

Bekken er ikke lakseførende (anadrom). En foss rett ovenfor flomålet hindrer videre oppgang av laksefisk fra fjorden. Potensiell fiskeførende strekning for stasjonær ørret er ca.7 km. Flere mindre sidebekker har også potensiale som fiskeførende. 4 el-fiske stasjoner er etablert i vassdraget (fig. 6.53).



Figur 6.53. Ristbekken med 4 el-fiskestasjoner.

Fiskeregistreringer gjennom flere år viser at vassdraget har en svak bestand av stasjonær ørret. I nedre og midtre del av vassdraget er tettheten lav, og bare eldre ungfisk ($\geq 1+$) påvises. I 2012 tegnes det samme bilde, og beregnet tetthet av eldre ungfisk var henholdsvis 2,5 og 5,5 ind./100 m² på stasjonsområdet ved Mølla og ved Saga. Økologisk tilstand vurderes som i tidligere år som *Dårlig* ved bruk av laksefisk som kvalitetselement. Det ser ikke ut som om det store og dramatiske raset som ble utløst i deler av vassdraget ved årsskiftet 2011/2012 har hatt noen merkbar virkning på fiskeforholdene i midtre og nedre del av Ristbekken.



Figur 6.54. Venstre: Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre og midtre del av Ristbekken perioden 2006-2012 (samlet for st.1 og st.2). Høyre: Antall ørret fanget i 2012 med lengde/alders fordeling.

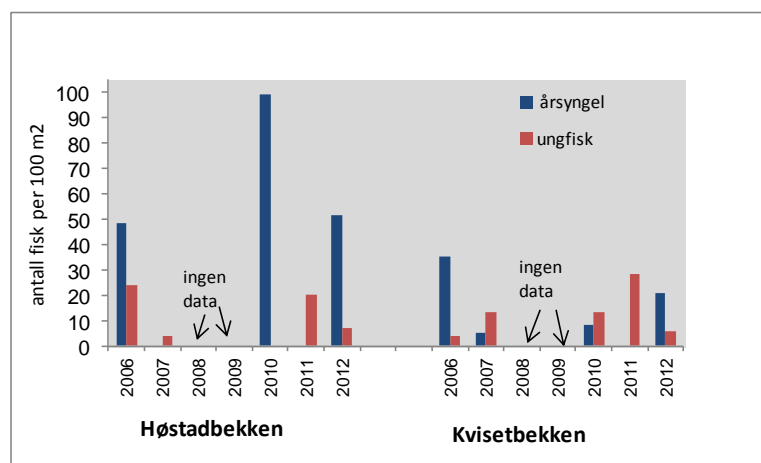
Figur 6.55. Det er marginale livsbetingelser for ørret i Ristbekken (bildet fra stasjonsområde ved Mølla).



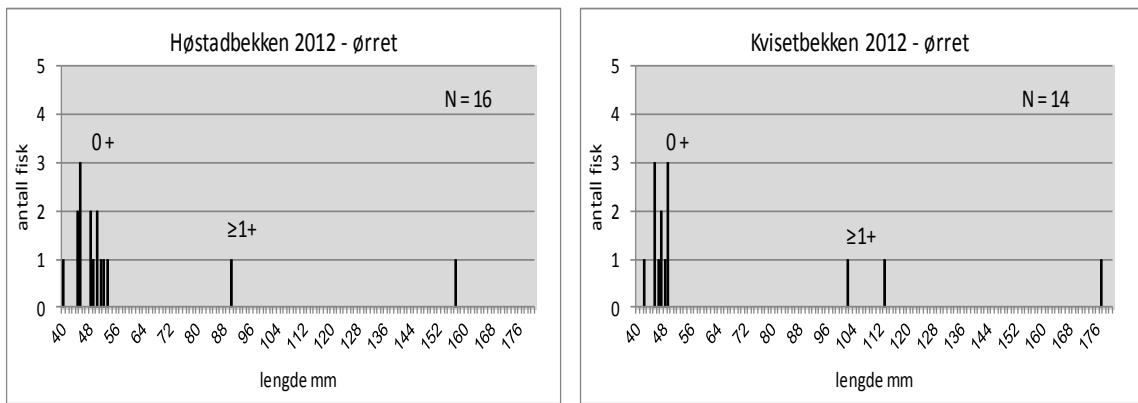
Flere års registreringer i øvre del av vassdraget (Høstadbekken) og sidegreina Kvisetbekken viser at disse områdene er særdeles viktig som funksjonsområder for å opprettholde ørretbestanden nedover i vassdraget. Vannkvaliteten er her bedre enn lengre ned i hovedvassdraget, og egnetheten for gyting (substrat/vannhastighet) er svært god. Fiskedataene bekrefter at det foregår egenproduksjon av ørret, men det påvises store årlige variasjoner i forekomster av ørreten. Periodevis liten vannføring og usikker tilgang på oppgang av gytefisk kan være årsak.

Etablert elfiskestasjon i Høstadbekken rett nedenfor kryssende riksvei er særlig utsatt for variasjoner i vannføring og fare for tørrlegging av potensielle gyteområder. I 2012 ble det ikke påvist fisk her, og stasjonsområdet ble derfor flyttet ca. 150 m nedstrøms til et område som antas å være mindre utsatt for tørrlegging. Årsyngel ble da påvist i gode tettheter; 51,9 ind./100 m². Lave til moderate forekomster av eldre ungfisk (7,4 ind./100 m²) ble samtidig påvist. Stasjonsområdet scorer høyt i forhold til økologisk tilstand (se fig 6.58), og får klassifiseringen *God*. Også i Kvisetbekken ble det i 2012 påvist brukbare forekomster av ørret med årsyngeltetthet på 21,2 ind./100 m² og eldre ungfisk 5,9 ind./100 m². Den økologiske tilstanden vurderes her til *Moderat*.

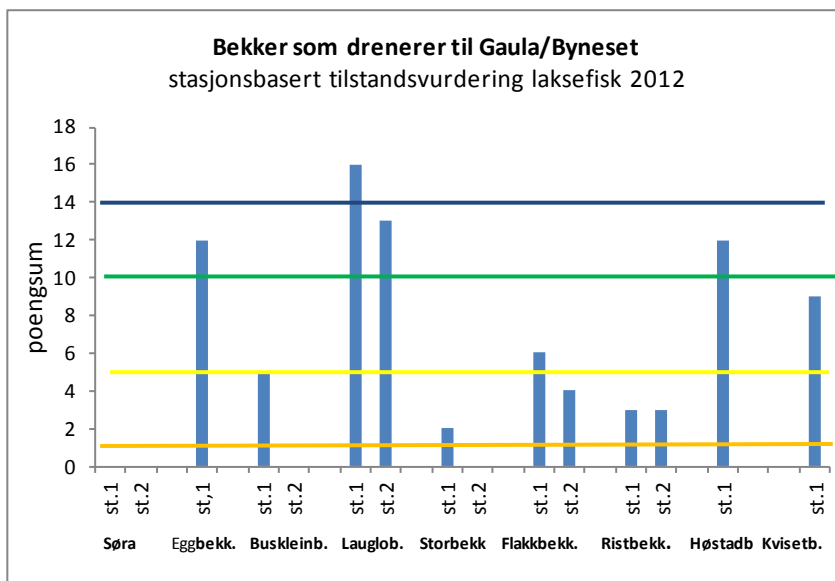
Ristbekken med Høstadbekken og Kvisetbekken vil følges opp med videre fiskeundersøkelser i 2013. Samtidig bør en også se nærmere på muligheter for å styrke biotop forholdene i kritiske og viktige områder for ørreten, f.eks utlegging av stein/gytegrus og utgraving av kulper.



Figur 6.56. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Høstadbekken og Kvisetbekken i perioden 2006-2012.



Figur 6.57. Antall ørret fanget i Høstadbekken og Kvisetbekken 2012 med lengde/alders fordeling.

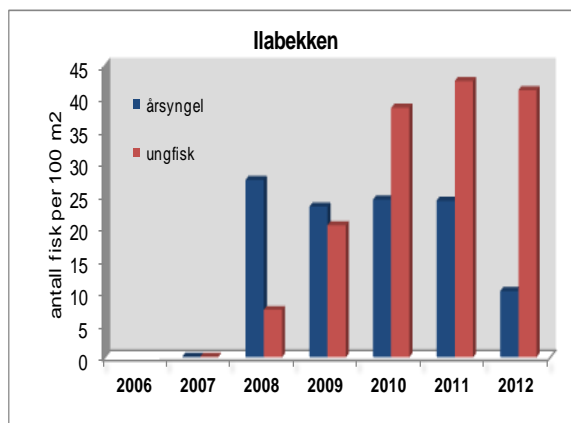


Figur 6.58. Økologisk tilstand 2012 i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset. Heltrukne linjer med fargekoder angir økologiske klassegrenser etter femdelte skala (jfr tab.6.3).

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

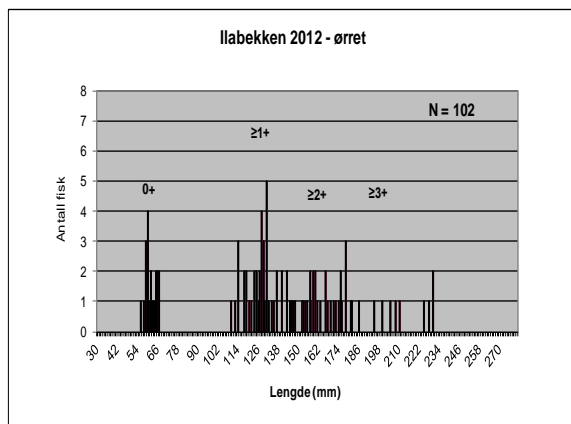
Ilabekken

Etter at Ilabekken ble åpnet og restaurert fra 2006 har ørret (sjøørret) raskt etablert seg i bekken. Lakseførende strekning er i dag lik naturlig anadrom strekning, som strekker seg ca. 500 m opp til fossen nord for Roald Amundsens vei. Fiskedataene viser at det har vært gyting og egenproduksjon i bekken de siste fem årene. Tetthetene av årsyngel av ørret har vært rimelig god og forekomstene av eldre ungfisk har vært økende (fig. 6.59). Alle aktuelle aldersklasser som karakteriserer en velutviklet ørretbestand er nå tilstede (fig. 6.60).



Figur 6.59. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Ilabekken perioden 2006-2012 (øverst til høyre).

I 2012 ser vi en tilbakegang i forekomstene av årsyngel i Ilabekken i forhold til foregående år. Nedre og midtre deler av lakseførende strekning synes nå etter noen år å være mindre egnet til gyting på grunn av utvasking av gytegrus, har grovere substrat og noen steder er det økende nedslamming. Men eldre ungfisk finner her gode livsbetingelser med høye tettheter, særlig på nederste stasjonsområdet, st.1 (61,3 ind./100 m²) (fig. 6.61). På den øverste strekningen rett nedstrøms fossekulpen (st.3) finner vi derimot høy tetthet av årsyngel, som viser at gytingen er konsentert til dette området.



Figur 6.60 Antall ørret fanget i 2012 med lengde/alders fordeling.



Foto: Morten A. Bergan

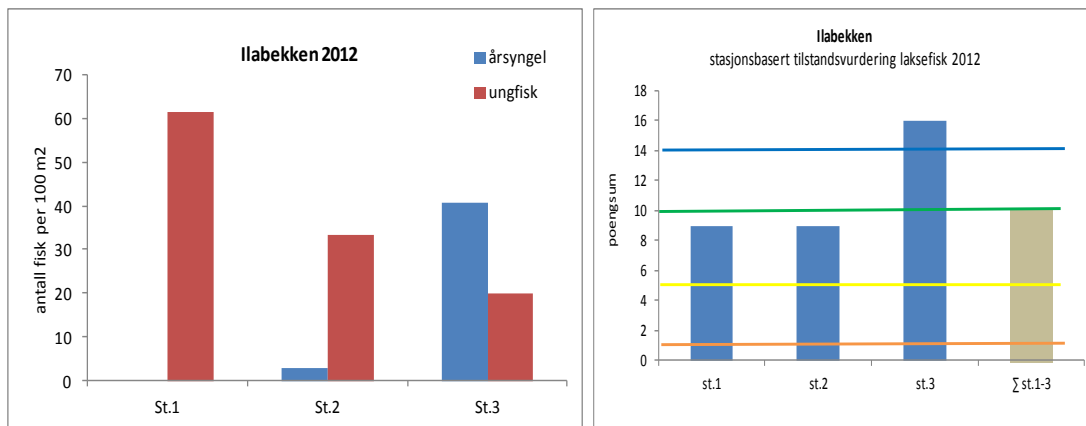
Nedre stasjonsområde (st.1)



Foto: Morten A. Bergan

Øvre stasjonsområde (st.3)

Samlet vurderes den økologiske tilstanden ved laksefisk som kvalitetselement i Ilabekken de siste årene som *God*, også i 2012 (fig. 6.61). Den øverste stasjonen har bedre habitatforhold for årsyngel, og oppnår derfor høyere poengsum enn stasjonsområdene lengre ned. For å opprettholde en god og stabil økologisk tilstand for laksefisk i Ilabekken ser en behov framover for å vedlikeholde/styrke habitater for gyting. Vi har også sett en tendens til økt nedlamming i den øverste kulpen ved fossen, samt økende begroing og nedslamming på strekninger nedstrøms dammen. En vurdering av aktuelle biotopiltak vil bli foretatt i 2013. Utviklingen for fisk vil følges opp med videre undersøkelser de kommende årene.



Figur 6.61. Til venstre: Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret på 3 elfiskestasjoner i 2012. Til høyre: Økologisk tilstand i 2012. Heltrukne linjer med fargekoder angir økologiske klassegrenser etter femdelt skala (jfr tab.6.3).



Figur 6.62. Gode livsvilkår for sjøørret i Ilabekken.

6.11 Bunnndyrundersøkelser i bekker

Metodikk og prøveomfang

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

Bunnndyrundersøkelser er systematisk blitt inkludert i vannovervåkingen i Trondheim fra 2006/07. Antall lokaliteter og stasjoner som er undersøkt varierer fra år til år. I 2012 ble det tatt bunnndyrprøver i 10 bekker både vår og høst (til sammen 21 stasjoner og 26 bunnndyrprøver) se. tab. 6.4. Undersøkelsene er gjennomført av NIVA (Norsk institutt for vannforskning) og det utarbeides egen fagrapport (Bergan 2013). Nedenfor følger en oppsummering av bunnndyrundersøkelsene i 2012.

Innsamlingsmetodikk og klassifisering av økologisk tilstand følger anbefalinger gitt i Veileder 01: 2009 (Direktoratsgruppa vanddirektivet 2009). ASPT-indeksen legges til grunn for klassifisering av økologisk tilstand (jfr. tab. 6.5). Referanseverdien for ASPT er satt til 6,9 for bunnfaunaen i elver, men miljømålet om *God* økologisk tilstand er satt til 6,0. Forekomst av EPT-arter (døgn-, stein- og vårfluer) og bunnndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle oppbygning benyttes i tillegg som støtteparametre ved vurdering av miljøtilstand for Trondheim kommunes mindre vannforekomster.

Tab. 6.6 viser økologisk tilstand basert på ASPT-indeksverdier i den enkelte bekk.

Tabell 6.4. Stedsangivelse, stasjonslokalisering og stasjonsnummer for undersøkte bekker i Trondheim i 2012.

STEDSANGIVELSE		INNSAMLINGSPERIODE				
Trondheim kommune		UTM-koordinater			Vårprøve	Høstprøve
Lokalitet/Stasjon	St. nr.	Sone	Øst	Nord	(april)	(oktober)
Uglabekken, Selsbakk	1	32V	568287	7029232	x	x
Uglabekken, Dalgård	2	32V	567381	7030561	x	x
Uglabekken, Kyvatnet	3	32V	566980	7031140	x	x
Leirelva, Sluppen	4	32V	566842	7029500		x
Leirelva, Selsbakk	5	32V	569132	7030118		x
Heimdalsbekken, nedre	6	32V	568512	7028738		x
Sverresdalsbekken nedre	7	32V	569237	7032060	x	x
Sverresdalsbekken øvre	8	32V	569189	7032086	x	x
Ilabekken nedre, restaurert avsnitt	9	32V	568059	7034349		x
Ilabekken midtre, restaurert avsnitt	10	32V	568072	7034189		x
Ilabekken øvre, naturlig avsnitt	11	32V	567420	7033683		x
Kvetabekken nedre	12	32V	570845	7025482		x
Kvetabekken øvre	13	32V	570749	7025368		x
Hårstadbekken	14	32V	570737	7025446		x
Amundbekken nedre	15	32V	572319	7024215		x
Vikelva nedre	16	32V	576411	7034185		x
Vikelva øvre	17	32V	557585	7030034		x
Ristbekken nedre v/Mølla	18	32V	556358	7025717		x
Ristbekken midtre v/Saga	19	32V	556874	7027950		x
Ristbekken øvre v/Brensel	20	32V	557585	7030034		x
Høstadbekken	21	32V	558000	7031269		x

Tabell 6.5. Klassegrenser for tilstandsvurdering av bunndyrfaunaen i rennende vann etter ASPT-indeks.

Bunndyrfauna i elver, ASPT klasser					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT
6,9	>6,8	6,8-6,0*	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

*interkalibrerte klassegrenser

Tabell 6.5. Oversikt over bunndyrprøver og antall registrerte EPT og Økologisk tilstandsklassifisering i 2012. Tilstand klassifisert på bakgrunn av ASPT-verdier fra vår- og høstprøver på bunndyrsamfunn. Fargekoder angir tilstand etter EU's femdelte skala for økologisk tilstand.

Lokalitet	Stasjon	Periode	Antall EPT	ASPT-score
Uglabekken nedre	1	vår	5	4,40
Uglabekken midtre	2	vår	9	5,15
Uglabekken øvre	3	vår	16	5,67
Uglabekken nedre	1	høst	9	4,93
Uglabekken midtre	2	høst	16	5,64
Uglabekken øvre	3	høst	18	5,72
Leirelva nedre	4	høst	15	5,63
Leirelva midtre	5	høst	18	6,42
Heimdalsbekken nedre	6	høst	7	4,67
Sverresdalsbekken nedre	7	vår	1	3,50
Sverresdalsbekken øvre	8	vår	1	3,00
Sverresdalsbekken nedre	7	høst	0	2,75
Sverresdalsbekken øvre	8	høst	1	3,00
Ilabekken nedre	9	høst	16	5,59
Ilabekken midtre	10	høst	21	6,53
Ilabekken øvre	11	høst	19	6,10
Kvetabekken nedre	12	høst	9	5,27
Kvetabekken øvre	13	høst	10	5,07
Hårstadbekken	14	høst	9	4,78
Amundbekken nedre	15	høst	12	6,08
Vikelva nedre	16	høst	11	6,33
Vikelva øvre	17	høst	13	6,13
Ristbekken nedre	18	høst	8	4,50
Ristbekken midtre	19	høst	15	6,00
Ristbekken øvre	20	høst	17	6,50
Høstadbekken	21	høst	19	6,70

Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken og Uglabekken

Leirelva - nedre v/Sluppen

I 2012 ble det registrert et moderat antall EPT-arter (15 taksa) i nedre avsnitt av Leirelva ved Sluppen før munning til Nidelva, fordelt på hhv. 3, 6 og 6 døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var høyt (10996 individer), men dominert av tolerante bunndyrformer. En oppblomstring av tolerante bunndyrarter registreres. Følsomme indikatorarter ble påvist, men flere arter/slekter var til stede med beskjedne antall per prøve. Bunndyrfaunaen scorer 5,63 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand

Historisk har nedre deler av Leirelva vært svært påvirket vannkjemisk de siste 30 årene, noe også bunndyrundersøkelser på slutten av 80-tallet viser (Bongard & Koksvik 1989). Bunndyrsamfunnet i nedre deler av Leirelva har en sammensetning som også de senere år har vist store forstyrrelser sammenlignet med forventet naturtilstand, og i forhold til bunndyrfaunaen lengre opp i vassdraget.

Denne nederste stasjonen mottar den samlede belastningen fra blant annet Heimdalsbekken og Uglabekken, samt all diffus avrenning fra vei, husholdning og industri i nedbørfeltet. Stasjonen hadde et moderat mangfold høsten 2012, med 15 registrerte EPT taksa, og dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viste noe tegn til forstyrning og påvirkning.

Sammenlignet med undersøkelser høsten 2011 (11 taksa) er det imidlertid en markant bedring i miljøtilstanden, og antall dyr per prøve er høyere enn alle foregående år. Dette kan indikere en bedring i livsmiljøet for bunndyrsamfunnet på nedre strekninger av Leirelva, og at vannkjemiske episoder i mindre grad har slått ut bunndyrproduksjonen det siste året, slik man har observert tidligere. Bunndyrfaunaen i 2012 oppnår også en tilstandsklasse høyere enn i 2010 og 2011 (*Dårlig* økologisk tilstand begge år). Det negative bidraget fra Heimdalsbekken og restfeltet er fortsatt en vannkjemisk utfordring for nedre deler av Leirelva.

Leirelva - ved Selsbakk

I 2012 ble det registrert et relativt høyt antall EPT-arter (18 taksa) i midtre avsnitt av Leirelva ved Selsbakk, fordelt på hhv. 4, 7 og 7 døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var høyt (7346 individer). Følsomme indikatorarter var til stede med tilfredsstillende forekomster. Bunndyrfaunaen viser noen tegn til vannkjemisk påvirkning, men dette gir kun mindre utslag på bunndyrsamfunnet. Bunndyrene scorer 6,42 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand.

Midtre deler av Leirelva ved Selsbakk hadde også tilfredsstillende antall EPT-arter i 2010 (18) og 2011 (20). Dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viste også i disse periodene noen tegn til forstyrning og påvirkning gjennom oppblomstring av enkelte tolerante bunndyrformer, og lave antall av følsomme indikatorarter. Vurdering etter ASPT-indeksen ga *God* økologisk tilstand begge år, med en poengscore på 6,67 i 2011, som er en økning fra 2010 (6,05).

Resultatene i 2012 viser vedvarende *God* økologisk tilstand, noe som kan knyttes direkte til en forbedring av vannkvaliteten i Uglabekken, som munner ut like ovenfor stasjonen. Den pågående satsingen på å løse forurensningsproblemene i Uglabekken kan derfor nå se ut til å gi mer permanente resultater for miljøkvaliteten også i Leirelva nedstrøms samløpet med Uglabekken.

Øvre deler av Leirelva (prøvestasjon ved Stavset) ble ikke undersøkt i 2012, men tidligere års registreringer, senest i 2011 (Nøst 2012), viser at tilstanden for bunndyrsamfunnet er stabil og god.

Uglabekken- nedre del v/Selsbakk

Nedre del av Uglabekken ved Selsbakk har helt siden oppstart av bunndyrovervåkingen i 2006 og fram til 2011 vært meget sterkt påvirket. Dette på bakgrunn av undersøkelser fra både vår og høstperioder, med varierende innsamlings- og vurderingsmetodikk. Bunndyrfaunaen har nesten utelukkende bestått av svært tolerante bunndyrgrupper, dominert av fjærmygg og fåbørstemark. Kun enkeltindivider av EPT har blitt påvist. Det har vært konkludert med at bekkeavsnittet ikke har hatt vannkjemiske livsvilkår for EPT, og EPT har derfor vært borte fra bekkestrekningene. Det sparsomme antallet som har blitt registrert har trolig vært individer i drift fra ovenforliggende strekninger, samt forsøk på rekolonisering nedenfra (Leirelva). En har dermed sett tendenser til at bunndyrsamfunnet har vært i ferd med å reetablere de senere årene, for så å stadig bli slått ut av vannkjemiske episoder.

Den økologiske tilstanden (og/eller miljøtilstanden) vurdert ut fra bunndyrenes struktur, sammensetning og dominansforhold har vært svært dårlig i undersøkelsesårene 2007-2009. Tilstanden var relativt uforandret i 2010 målt ved ASPT, som ga en indeksverdi på 4,0 og *Svært dårlig* økologisk tilstand. Det var imidlertid en tendens til reetablering av EPT taksa på avsnittet. Det ble her registrert 4 EPT taksa i materialet fra høsten 2010. Resultatene fra 2011 viste en ytterligere bedring av miljøtilstanden (ASPT: 4,77) og en dobling av antall registrerte EPT-taksa sammenlignet med 2010. Den økologiske tilstanden hadde forbedret seg fra *Svært dårlig* til *Dårlig*, og EPT-arter (8 taksa) så nå ut til å reetablere seg mer permanent på dette avsnittet av Uglabekken. De store masseoppblomstringene av fåbørstemark og andre tolerante

bunndyrformer som ble registrert tidligere år var nå svært reduserte i antall, samtidig som EPT hadde økt i antall dyr per prøve.

Vårprøvene i 2012 viser svært lav bunndyrproduksjon og kun enkeltindivider av døgn- og steinfluer som indikerer at det nylig kan ha skjedd uhellsutslipp eller andre vannkjemiske forstyrrelser i nedre deler av Uglabekken. Bunndyrfaunaen er imidlertid i positiv utvikling høsten 2012, med det høyeste antall registrerte EPT (9 taksa) og målte ASPT-indeksverdi siden oppstart av overvåkingen. Døgnfluer (*Baetis rhodani*) utgjør nå en betydelig andel av bunndyrfaunaen, men følsomme steinfluearter har enda ikke etablert seg på strekningen. NIVA har notert grad av nedslamming av substratet på strekningen de siste årene, og det observeres en markant nedgang i nedslammingen høsten 2012 sammenlignet med tidligere år. Dette, samt bunndyrfaunaens økning i biodiversitet, kan knyttes direkte opp mot den pågående kloakk- og utslippssaneringen som foregår i Uglabekken. Dette vil videre slå positivt ut for biologien (både bunndyr og fisk) på strekninger i Leirelva nedstrøms samløp med Uglabekken, som tidligere har vært svært negativt påvirket.

Uglabekken - midtre del v/Dalgård

Vårprøvene på dette partiet av Uglabekken klassifiserte den økologiske tilstanden til *Dårlig*, men nært *Moderat* tilstand, med ASPT-indeksverdi på 5,15. Høstprøven ga høyere ASPT-verdi (5,64) og *Moderat* økologisk tilstand. Resultatene samsvarer med tidligere undersøkelser i 2010 og 2011 (Bergan 2011a og 2012), men høstprøven fra 2012 viser en gradvis bedring sammenlignet med de to siste årene. Bunndyrfaunaen (høstprøver) oppnådde 5,29 ved bruk av ASPT-indeksen i 2010, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand, noe som er tilnærmet likt klassifiseringsresultatene fra 2011 (5,33). En ytterligere bedring høsten 2012 løfter bunndyrfaunaen enda nærmere ett miljømål om *God* økologisk tilstand.

Uglabekken - øvre del nedstrøms Kyvatnet

Vårprøvene på øvre strekninger av Uglabekken klassifiserte den økologiske tilstanden til *Moderat tilstand* både vår og høst, med ASPT-indeksverdi på hhv. 5,67 og 5,72. Resultatene i 2012 kan indikere en svak bedring i miljøtilstanden sammenlignet med 2010 og -2011, men kan også være tilfeldig. Slike små, naturlige variasjoner i bunndyrfaunaen er normalt. Noe oppblomstring av tolerante bunndyrgrupper som bidrar til å senke ASPT-verdien registreres ved begge undersøkelsesperioder. Flere av disse bunndyrgruppene antas å ha spredt seg fra innsjøhabitater i Kyvatnet, som befinner seg umiddelbart oppstrøms stasjonen i Uglabekken. Det er imidlertid viktig å merke seg at bunndyrfaunaen og ASPT-scoren er mer stabil i øvre deler av Uglabekken sammenlignet med nedre deler, da denne stasjonen befinner seg ovenfor de kritiske kloakkildene i vassdraget.

Heimdalsbekken - nedre del

Heimdalsbekken er ikke undersøkt siden 2007 (Berger m.fl. 2008) og 2009 (Bergan 2010b), og da med vår-/sommerprøver og annen vurderings- og innsamlingsmetodikk. Miljøtilstanden ble da beskrevet som meget dårlig på nedre strekninger av Heimdalsbekken i begge rapporter. I 2012 klassifiseres Heimdalsbekken til *Dårlig* økologisk tilstand, men det er vanskelig å konkludere med at dette skyldes en bedring i vannkvalitet eller som følge av så vidt forskjellig vurderings- og feltmetodikk, samt innsamlingstidspunkt. Det er imidlertid lite som tyder på store endringer siden forrige undersøkelser i Heimdalsbekken, selv om det påvises ett høyere antall EPT-arter i 2012 (7 EPT) enn i 2007 og 2009 (4 EPT begge år).

Andre tilløpsbekker til Nidelva

Sverresdalsbekken – nedre del

Åpent bekkeløp i nedre del av Sverresdalsbekken ble ferdigstilt oktober 2010. Bunndyrprøver tatt i 2011 viste at bunndyrsamfunnet og EPT var i en rekoloniseringsfase, og at denne reetableringen skjedde nedenfra og opp, dvs fra Nidelva. Ovenforliggende strekninger i Sverresdalsbekken har ikke egenproduksjon av EPT som følge av uegnet hydromorfologi (mangel på sikker vannkilde og ustabil helårsavrenning/fullstendig tørrlegging). Rekolonisering via nedstrøms drift er dermed utelukket. Oppblomstringen av tolerante bunndyrformer som fåbørstemark og fjærmygg i høstprøvene fra 2011 indikerte at vannkvaliteten foreløpig var varierende i Sverresdalsbekken.

Resultatene fra 2012 viser ytterligere forverring av miljøtilstanden, og viser klart at vannkvaliteten er begrensede faktor for biologisk mangfold i vassdraget. Det er ikke vannkjemiske livsvilkår for EPT i Sverresdalsbekken i 2012. NIVA registrerer også en betydelig nedslamming av substratet siden åpningen av bekken og påslipp av vann. Det observeres nå ett teppe av organisk materiale (slam) som dekker det utlagte substratet i det restaurerte bekkeløpet.

Dette begrenser det biologiske mangfoldet svært mye, ved å redusere hulrom og mikrohabitater, samt bidra til oksygensvinn ved nedbryting om vinteren. Denne problematikken er også direkte overførbart for sjøørret mht. til gyting og reproduksjon i bekken (se s. 75). Sjøørret er avhengig relativt rent substrat for suksessfylt gyting og oksygenrik vanngjennomstrømming for rognoverlevelse gjennom vinteren.

Kvetabekken og Hårstadbekken

Stasjonsnettet i Kvetabekken er endret sammenlignet med foregående bunndyrundersøkelser i vassdraget. Dette er gjort for å synliggjøre Hårstadbekkens eventuelle bidrag mht. vannkjemiske belastninger i vassdraget fram mot munning til Nidelva. Stasjonene i Kvetabekken befinner seg om lag 100 meter ovenfor samløp med Hårstadbekken, og om lag 100 meter nedstrøms samløpet. Videre er stasjonen i Hårstadbekken lokalisert om lag 20 meter ovenfor samløpet med Kvetabekken.

Undersøkelsene av bunndyrfaunaene i Kvetabekken og Hårstadbekken høsten 2012 viser at det er relativt store forstyrrelser i bunndyrsamfunnet i disse to vassdragene. For Kvetabekken er det fortrinnsvis eutrofiering og næringssaltanrikning fra intensivt jordbruk i nedbørfeltet som påvirker vannkvaliteten negativt, og trolig vannkjemiske utslippsstøt ved regnskyll. Bekken mangler kantvegetasjon flere steder, og det er stor grad av erosjon og avrenning fra jordbruket tett inntil bekken. Videre observeres rester av halmballer i bekken, og det foregår lagring av halmballer helt inntil bekkeløpet flere steder.

I nedbørfeltet til Hårstadbekken har en mindre jordbruk, men mer bolighus og bebyggelse. Hårstadbekken er aldri tidligere undersøkt mht bunndyr. Bunndyrfaunaen høsten 2012 indikerer at periodisk forverring av vannkvaliteten og utslippsepisoder med stor sannsynlighet inntreffer. Dette underbygges av det lave EPT-antallet som ble funnet i bekken, og ett lavt antall bunndyr per prøve. Stasjonsområde i Hårstadbekken oppnår 4,78 ved bruk av ASPT-indeksen tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. Ved undersøkelsestidspunktet var det derimot ingen tegn til at Hårstadbekken påvirker Kvetabekken negativt, da bunndyrfaunaen nedstrøms samløp oppnådde en høyere ASPT-score sammenlignet med ovenfor; henholdsvis 5,27 (*Moderat* økologisk tilstand) og 5,07 (*Dårlig* økologisk tilstand).

Amundsbekken – nedre del

Det ble registrert et lavt antall EPT-arter (12 taksa) i nedre avsnitt av Amundsbekken, fordelt på hhv. 4, 6 og 2 døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var moderat høyt og innenfor det normale (3956 individer per prøve). Noe forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres. Videre registreres enkelte følsomme indikatorarter med kun enkeltindivider.

Bunndyrfaunaen i nedre avsnitt av Amundsbekken oppnår 6,08 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand. Dette er en forbedring sammenlignet med året før, da tilstanden ble klassifisert som *Moderat* (ASPT: 5,83), men nært opp mot god tilstand. Antall registrerte EPT var imidlertid noe høyere (15) i 2011. Til tross for at bunndyrksamfunnet oppnår god økologisk tilstand i 2012, bærer Amundsbekkens nedre strekninger preg av langvarig næringssaltanrikning /organisk belastning. Solemsbekken har samløp med Amundsbekken om lag 1,5 kilometer ovenfor bunndyrstasjonen, og denne tilsigsbekken er svært vannkjemisk påvirket i perioder (Bergan & Arnekleiv 2009, se også Bergan 2011b). Solemsbekken har stor negativ innvirkning på Amundsbekkens biologi fra samløp og nedover, inkludert ørretbestanden (se s. 78), men påvirkningen ser ut til å avta med økt avstand fra samløpet. Bunndyrstasjonen i nedre del av Amundsbekken ble i 2012 dessuten anlagt på ett bekkeparti som relativt nylig er blitt steinsatt. Dette har medført at substratet enda ikke er like nedslammet som de urørte strekningene, slik at mikrohabitater mellom steiner og grus fortsatt eksisterer, og oksygenvinn trolig ikke har forekommet.

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Vikelva

Nedre avsnitt av Vikelva har siden oppstarten av bunndyrundersøkelser i vassdraget i 2006 alltid hatt en svært redusert bunndyrfauna. Det har ikke vært livsvilkår for de fleste bunndyrgrupper på vassdragsstrekningen som følge av termisk og vannkjemisk forurensing fra bl.a. industri i nedbørsfeltet. Kun de mest hardføre bunndyrformene har overlevd, der masseoppblomstringer av fåbørstemark har vært registrert i perioder.

En vesentlig bedring av bunndyrenes strukturelle og funksjonelle oppbygning ble påvist høsten 2010. Undersøkelsene våren og høsten i 2011 viste en ytterligere forbedring av bunndyrksamfunnet, og den økologiske tilstanden ble for første gang i nyere tid klassifisert som *God*. Selv om den økologiske tilstanden i 2012 også klassifiseres som *God* på bakgrunn av ASPT-verdien, reflekterer dette i mindre grad den reelle miljøtilstanden. ASPT-indeks som vurderingsmetode fanger i mindre grad opp store punktutslipp som i Vikelva, fordi indeksen måler på enkeltindivider av bunndyr, som ved drift ovenfra befinner seg på områder i utslippet. Antall bunndyr per prøve var svært lavt på de nedre strekninger av Vikelva, og spesielt følsomme indikatorarter var fåtallige. Dette skyldes at nedre deler av vassdraget fremdeles er utsatt for periodevis forurensningstilførsler. Nedslammingen, som var i ferd med å reduseres etter saneringen av utslippet fra Peterson fabrikk, var også nå betydelig forverret siden året før. Observasjonene av nedslamming høsten 2012 er nå på nivå med årene før utslipps-saneringen begynte.

Bunndyrfaunaen lenger opp i Vikelva (ovenfor E6 ved Rema) oppnår 6,13 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand i 2011. Dette er relativt likt resultatene fra 2010 (Bergan 2011) og 2011 (Bergan 2012), da bunndyrfaunaen oppnådde hhv. 5,94 (*Moderat* tilstand) og 6,06 (*God* tilstand). 2012- resultatene viser en svak forbedring av miljøtilstanden, og nok til å opprettholde grensen for miljømålet *God* økologisk tilstand for dette elveavsnittet.

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

De siste årene er Ilabekken karakterisert ved å ha et mangfoldig bunndyrsamfunn, med god forekomst av forurensingsfølsomme taksa og indikasjoner på en høy bunndyrproduksjon gjennom hele året (Bergan 2010b, 2011a). Dette indikerer tilfredsstillende vannkvalitet i store deler av året, og en sikker helårsavrenning på det restaurerte bekkeavsnittet i anadrom strekning. Dette viser også resultatene fra 2012. Bunndyrfaunaen har derimot vist enkelte tegn til begynnende næringssaltanrikning tidligere år, spesielt på stasjonen i det nederste elveavsnittet. Resultatene fra 2012 viser at dette fortsetter, men inntil videre har dette ikke ført til større reduksjoner i mangfold eller økologisk tilstand sammenlignet med tidligere år. Situasjonen framstår som stabil og under kontroll.

Nedre avsnitt av Ilabekken scorer i 2012 5,59 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Lengre opp i den restaurerte delen av bekken ovenfor dammen scorer bunndyrfaunaen 6,53 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand

Øvre avsnitt av Ilabekken ved Fagerlia har hatt vedvarende god miljø- eller økologisk tilstand siden oppstarten av bunndyrundersøkelsene. I 2011 ble tilstanden redusert til *Moderat* ved bruk av forurensingsindeksen ASPT. Årsaken til reduksjonen var at enkelte sensitive EPT-arter ikke ble registrert, samtidig som flere tolerante bunndyrformer ble påvist. Bunndyrsamfunnets dominansforhold og strukturelle/funksjonelle oppbygning viste derimot mindre tegn på påvirkning. Ilabekken har de siste årene fått endret vannføringsregime gjennom minstevannsføring i tørre perioder, der det nye vannslippet er bunnvann fra Theisendammen. Dette kan bidra til endringer i bunndyrfaunaens artssammensetning og variasjon i økologisk tilstand sammenlignet med tidligere år, da vatnet i bekken kun kom fra overløp fra demningen ved Theisendammen. Resultatene fra 2012 viser at tilstanden igjen tilsvarer *God* økologisk tilstand som før påslipp av bunnvann, og kan indikere at bunndyrfaunaen igjen har stabilisert seg på det øvre bekkeavsnittet.

Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

Ristbekken

Bunndyrfaunaen i nedre del av Ristbekken ved Mølla scorer i 2012 4,5 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. På stasjonen i midtre deler av Ristbekken ved Saga bedres tilstanden vesentlig sammenlignet med nederste stasjon. En forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres også her, men bunndyrfaunaen oppnår likevel 6,0 ved bruk av ASPT indeksen, og klassifiseres til *God* økologisk tilstand.

Bunndyrstasjonene både ved Mølla og Saga befinner seg nedenfor jordskredet som gikk vassdraget i januar 2012. Jordskredet ser ut til å ha hatt liten innvirkning på bunndyrfaunaen, og det biologiske mangfoldet er omtrent på samme nivåer ved stasjonene som tidligere år (Berger m.fl.2008, Bergan 2010a). Det er heller ingen vesentlig synlig endring i nedslamming av substrat eller andre observerbare forhold ved stasjonene sammenlignet med før jordskredet.

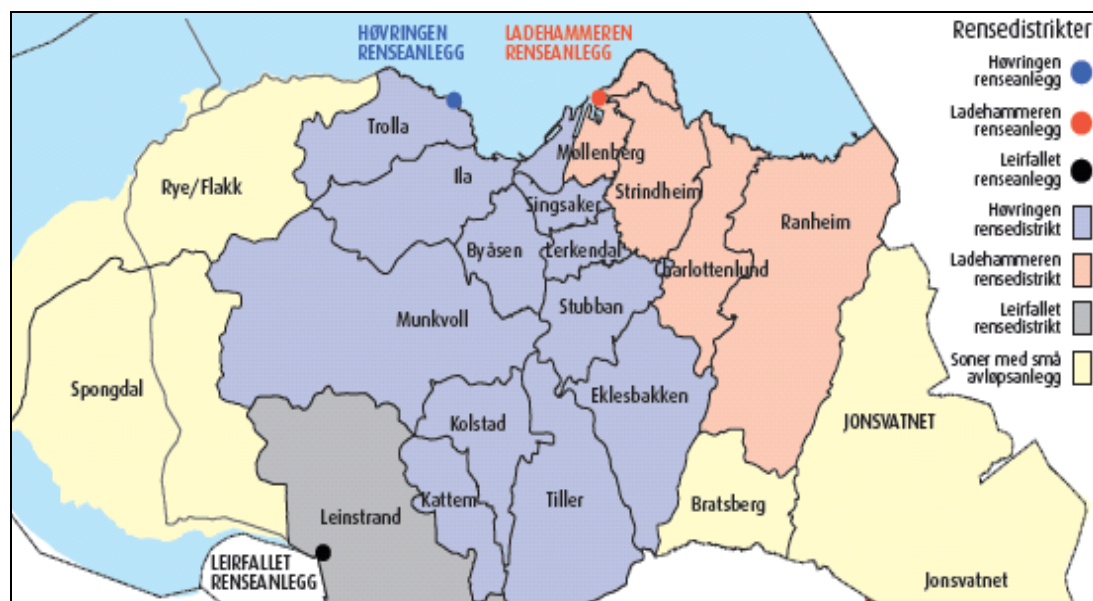
En ytterligere bedring i tilstanden registreres i øvre deler av Ristbekken ved Brenslan, dvs nedre del av Høstadbekken. Denne stasjonen er ikke prøvetatt tidligere år, og er lokalisert like ovenfor jordskredet som gikk i januar 2012, på en nylig steinsatt og erosjonssikret strekning av vassdraget. Kun små forskyvinger mot tolerante bunndyrarter registreres. Flere følsomme indikatorarter registreres med gode forekomster. Det observeres lite tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen, og vannets turbiditet er merkbart lavere. Bunndyrfaunaen oppnår 6,5 ved bruk av ASPT indeksen, og klassifiseres til *God* økologisk tilstand.

Høstadbekken nedenfor Rv 707 oppnår også *God* økologisk tilstand, 6,7 ved bruk av ASPT indeksen. Flere følsomme indikatorarter registreres med gode forekomster, og tolerante bunndyrgrupper utgjør en mindre del av bunndyrfaunaen. Det observeres ingen tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen, og vannfargen er svært klar.

7 UTSLIPPSKONTROLL

Trondheim kommune har 4 renseanlegg i drift som behandler vannet fra ca. 98% av kommunens spillvannsavløp. De resterende er tilknyttet spredte private avløpsanlegg. Det antas at 6 % av forurensningene tapes i transportsystemet på vei frem til renseanleggene.

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



Figur 7.1. Avløpssoner og rensedistrikter i Trondheim.

LARA:

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

I 2012 fjernet anlegget 81,8 % suspendert stoff (SS) og oppnådde ikke renskravet på 85 % reduksjon.

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 2012 fjernet HØRA 73,9 % SS og 49,5 % BOF₅ og oppnådde renskravet på 20 % reduksjon av BOF₅, men ikke renskravet på 80 % reduksjon av SS.

Leirfallet:

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

I 2012 fjernet Leirfallet 92,3 % BOF₅ og 89,0 % totalt P.

Anlegget oppnådde renskravene på 85 % reduksjon av totalt P og 90 % reduksjon av BOF₅.

Byneset:

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

I 2012 har Byneset fjernet 95,8 % BOF₅ og 86,0 % totalt P, og oppnådd rensekravene på 85 % reduksjon av BOF₅ og 85 % reduksjon av Totalt P.

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

Renseanlegg	Reduksjon i SS (%), Totalt P (%) og BOF ₅ (%)										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009**	2010	2011	2012
LARA	89	68*	66,3*	85,3	80,8*	38,2*	77,5*	69,7*	78,9*	67,7*	81,8*
HØRA			54,1	67,2	71	61,2	77,2	63,6*	71,7*	66,6*	73,9*
					45,1	35,2	39,6	35,6	49,5	43,7	49,5
Leirfallet	93	89,2	91,8	93,1	95,2	93,3	91,9	91,9	91,8	91,9	89,0
					84*	55,2*	86,6*	85,3*	87,5*	88,8*	92,3
Byneset	76	86,1	78	82,8	75,9	86,8	91,3	93,5	94,1	93,8	86,0
					67,5*	88,6	87,2	89,5	92,0	97,2	95,8
*Ikke oppnådd rensekravet											
**Nytt rensekrav på HØRA											

8 REFERANSER

Bergan, M.A. 2013. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2012. NIVA-rapport under utarbeidelse.

Bergan, M.A. 2012. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2011. NIVA-rapport L. NR. 6384-2012. 42 s.

Bergan, M.A. 2011a. Bekker i Trondheim kommune. Bunndyrovervåking 2010. NIVA-rapport L. NR. 6195-2011. 34 s.

Bergan, M. A. 2011b. Fiskebiologiske undersøkelser i Vannområde Nidelva og Gaula, Vannregion Trøndelag. Yngel-/ungfiskregistrering og vurdering av vandringshindre isidevassdrag til Nidelva og Gaula. NIVA-rapport L.nr. 6150-2011. 49 s.

Bergan, M.A. 2010a. Bekker i Trondheim kommune. Bunndyrovervåking 2009. NIVA-rapport L. NR. 5987-2010. 54 s.

Bergan, M.A. 2010b. Bunndyrovervåking i Ilabekken, Trondheim kommune. Undersøkelser i 2009. NIVA-rapport L. NR. 5988-2010. 29 s.

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.

Bergan, M. A., Nøst, T.H. & Berger, H.M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: Forslag til metodikk iht Vanndirektivet. – NIVA Rapport L.NR. 6224-2011.

Bongard, T. & Koksvik, J.I. 1989. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. Rapport Zoologisk Serie 1989-2. Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske Rapport nr. 75. 20 s.

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

Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet 2009. Iversen, A. (leder). Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften”.

Nøst, T. 2011. Vannovervåking i Trondheim 2010. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2011/01.

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

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

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

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

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

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

9 VEDLEGG

Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2012.

JONSVATNET – 2012													
	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)	
Kilvatnet A - 5m	1,5	5,8	0,8	0,5	109	7,4	20,8	5,8	0,35	3,4	3,2	325	
Kilvatnet A – 30m	0,3	2,3	0	1,0	88	7,1	20,0	5,8	0,36	3,4	3,4	343	
Storvatnet B -5m	0,4	2,5	0,3	0,3	98	7,4	15,4	5,8	0,28	3,1	2,9	324	
Storvatnet B – 30m	0,1	0,9	0	0,3	35	7,3	15,3	5,8	0,36	3,1	3,4	393	
Storvatnet C - 5m	0,8	3,3	0	0,4	51	7,4	14,6	5,8	0,32	3,1	3,2	336	
Storvatnet C – 30m	0,1	1,0	0,1	0,4	36	7,3	15,0	5,8	0,25	2,9	2,4	341	
Litlvatnet F - 5m	3,9	20,0	0,6	0,5	245	7,4	16,1	6,6	0,54	3,2	4,2	357	
Litlvatnet F – 30 m	0,6	6,4	0,3	0,8	136	7,2	16,3	7,0	0,44	3,1	3,9	424	
Litlvatnet G - 5m	1,5	13,0	0,5	0	303	7,4	16,0	6,7	0,74	3,0	4,7	370	
Litlvatnet G – 15m -	1,5	8,5	0,5	1,0	297	7,1	13,5	7,5	0,62	2,7	7,2	495	
Osen I - 1m	3,8	98,3	1,0	1,8	641	7,4	17,0	7,1	0,83	3,1	4,8	393	
Valen D - 1m	3,5	26	0,6	0,5	224								

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 middelvei

2) Minimumsverdi

Vedlegg 2. Målinger av E. coli og tkb i Jervbekken, Sagelva og Valsetbekken 2012.

Jervbekken st. 1	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
11.04.2012	42	70
18.04.2012	17	280
25.04.2012	400	490
02.05.2012	0	0
09.05.2012	3	1
16.05.2012	370	180
22.05.2012	40	25
30.05.2012	23	11
06.06.2012	50	40
13.06.2012	21	12
20.06.2012	35	37
27.06.2012	60	44
04.07.2012	50	35
11.07.2012	15	12
18.07.2012	2	34
25.07.2012	200	2100
01.08.2012	31	100
08.08.2012	91	350
15.08.2012	28	26
22.08.2012	23	21
29.08.2012	52	12
05.09.2012	43	48
12.09.2012	12	2
19.09.2012	0	2
26.09.2012	440	130
03.10.2012	47	33
10.10.2012	44	82
17.10.2012	28	23
24.10.2012	110	120
31.10.2012	23	15
07.11.2012	2	0
14.11.2012	6	5
21.11.2012	13	21
28.11.2012	12	11
Median	30	30
Middel	69	129
90-persentil	173	250
Maks.	440	2100
Min.	0	0

Jervbekken st. 2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
18.04.2012	0	0
25.04.2012	3	0
02.05.2012	0	0
09.05.2012	2	3
16.05.2012	5	61
22.05.2012	0	0
30.05.2012	0	1
06.06.2012	0	1
13.06.2012	0	1
20.06.2012	4	19
27.06.2012	0	10
04.07.2012	22	27
11.07.2012	4	2
18.07.2012	3	20
25.07.2012	1	9
01.08.2012	140	56
08.08.2012	53	42
15.08.2012	10	32
22.08.2012	6	12
29.08.2012	2	1
05.09.2012	2	4
12.09.2012	6	4
19.09.2012	1	5
26.09.2012	0	2
03.10.2012	15	6
10.10.2012	38	17
17.10.2012	1	0
24.10.2012	100	77
31.10.2012	2	1
07.11.2012	0	0
14.11.2012	0	6
21.11.2012	0	1
28.11.2012	1	0
Median	2	4
Middel	13	13
90-persentil	35	40
Maks.	140	77
Min.	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Valsetbekken st. 1			Valsetbekken st. 2		
Dato	E.coli /100ml	TKB /100ml	Dato	E.coli /100ml	TKB /100ml
11.04.2012	23	8	11.04.2012	2	1
18.04.2012	1	1	18.04.2012	5	2
25.04.2012	2	2	25.04.2012	3	0
02.05.2012	5	3	02.05.2012	10	4
09.05.2012	1	0	09.05.2012	1	1
16.05.2012	0	0	16.05.2012	4	0
22.05.2012	3	0	22.05.2012	2	1
30.05.2012	9	10	30.05.2012	10	9
06.06.2012	2	4	06.06.2012	2	3
13.06.2012	1	0	13.06.2012	2	0
20.06.2012	57	56	20.06.2012	310	110
27.06.2012	44	22	27.06.2012	44	34
04.07.2012	16	26	04.07.2012	48	25
11.07.2012	66	70	11.07.2012	27	16
18.07.2012	66	64	18.07.2012	65	59
25.07.2012	41	56	25.07.2012	66	73
01.08.2012	40	51	01.08.2012	28	24
08.08.2012	1000	680	08.08.2012	110	82
15.08.2012	13	14	15.08.2012	2	1
22.08.2012	210	160	22.08.2012	140	69
29.08.2012	68	37	29.08.2012	32	19
05.09.2012	150	220	05.09.2012	32	41
12.09.2012	51	57	12.09.2012	36	29
19.09.2012	32	22	19.09.2012	28	14
26.09.2012	23	17	26.09.2012	2	1
03.10.2012	11	6	03.10.2012	0	0
10.10.2012	120	75	10.10.2012	140	72
17.10.2012	43	36	17.10.2012	2	0
24.10.2012	170	68	24.10.2012	10	9
31.10.2012	6	5	31.10.2012	0	0
07.11.2012	0	1	07.11.2012	7	3
14.11.2012	6	1	14.11.2012	11	1
21.11.2012	4	8	21.11.2012	1	5
28.11.2012	0	3	28.11.2012	0	0
Median	20	16	Median	10	5
Middel	67	52	Middel	35	21
90-persentil	141	74	90-persentil	97	71
Maks.	1000	680	Maks.	310	110
Min.	0	0	Min.	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Sagelva st.1	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
11.04.2012	3	1
18.04.2012	2	0
25.04.2012	6	4
02.05.2012	0	2
09.05.2012	0	0
16.05.2012	0	2
22.05.2012	0	0
30.05.2012	1	3
06.06.2012	10	6
13.06.2012	160	100
20.06.2012	74	27
27.06.2012	26	18
04.07.2012	29	18
11.07.2012	110	67
18.07.2012	19	9
25.07.2012	19	14
01.08.2012	18	11
08.08.2012	70	81
15.08.2012	4	1
22.08.2012	19	13
29.08.2012	3	0
05.09.2012	18	10
12.09.2012	1	4
19.09.2012	2	1
26.09.2012	0	0
03.10.2012	0	0
10.10.2012	13	6
17.10.2012	0	2
24.10.2012	58	14
31.10.2012	4	1
07.11.2012	13	7
14.11.2012	4	2
21.11.2012	3	4
28.11.2012	0	0
Median	4	4
Middel	20	13
90-persentil	66	24
Maks.	160	100
Min.	0	0

Sagelva st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
18.04.2012	5	3
25.04.2012	2	0
02.05.2012	1	0
09.05.2012	0	0
16.05.2012	0	0
22.05.2012	0	0
30.05.2012	0	2
06.06.2012	5	5
13.06.2012	0	0
20.06.2012	30	12
27.06.2012	10	9
04.07.2012	11	12
11.07.2012	200	220
18.07.2012	27	22
25.07.2012	16	10
01.08.2012	15	15
08.08.2012	170	130
15.08.2012	5	2
22.08.2012	34	24
29.08.2012	3	1
05.09.2012	9	12
12.09.2012	5	0
19.09.2012	0	0
26.09.2012	1	0
03.10.2012	2	0
10.10.2012	32	29
17.10.2012	1	0
24.10.2012	42	8
31.10.2012	0	0
07.11.2012	5	6
14.11.2012	5	1
21.11.2012		5
28.11.2012	1	1
Median	5	2
Middel	20	16
90-persentil	34	24
Maks.	200	220
Min.	0	0

Vedlegg 3. Biomasser (mg tørrvekt m⁻²) av dyreplankton på ulike prøvetidspunkt i Litjvatnet.

	26.06	09.07	29.07	10.08	30.08	27.09	Gj.sn
Cladocera							
Holopedium gibberum	0,0	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0	0,7
Daphnia galeata	1,9	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
Daphnia longispina	21,8	48,0	696,6	566,1	894,1	21,5	374,7
Bosmina longispina	1,4	2,0	8,2	12,3	5,3	0,9	5,0
Copepoda							
Hetercope appendiculata ad.	90,0	0,0	12,0	18,0	12,0	0,0	22,0
Hetercope cop.	38,4	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	7,0
Arctodiaptomus laticeps ad.	19,2	25,6	30,4	48,0	40,0	8,0	28,5
Arctodiaptomus laticeps cop.	10,0	1,2	4,3	0,0	0,0	0,0	2,6
Acanthodiapt. denticornis ad.	3,4	3,4	3,4	10,2	25,5	20,4	11,1
Acanthodiapt. denticornis cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,3	0,8
Diaptomidae cop. indet.	0,0	0,0	1,7	10,2	12,7	0,0	4,1
Diaptomidae nauplii	0,4	0,9	0,9	0,7	0,7	0,1	0,6
Cyclops scutifer ad.	180,4	150,7	108,9	86,9	31,9	41,8	100,1
Cyclops scutifer cop.	115,6	33,1	20,4	32,1	149,8	154,4	84,2
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,2
Cyclopidae nauplii	14,8	35,4	21,3	21,3	20,0	8,5	20,2
Rotifera							
Kellicottia longispina	0,39	0,24	0,38	0,44	0,53	0,76	0,46
Keratella cochlearis	1,21	1,82	2,89	1,80	0,83	0,85	1,57
Keratella quadrata	0,02	0,02	0,12	0,10	0,14	0,20	0,10
Asplanchna	0,00	0,50	0,50	0,00	0,20	0,00	0,20
Polyarthra	2,35	2,20	0,95	4,00	9,10	2,60	3,53
Filinia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conochilus	1,00	0,70	2,10	1,75	0,25	0,00	0,97
Cladocera total	25	56	707	578	902	22	382
Copepoda total	472	250	203	231	296	236	281
Rotifera total	5	5	7	8	11	4	7
Zooplankton total	502	312	917	817	1209	262	670

Vedlegg 4. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2012. Saltvannslokaliteter

Flakk	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	<10
22.05.2012	<10
12.06.2012	<10
19.06.2012	20
26.06.2012	10
10.07.2012	20
24.07.2012	40
07.08.2012	<10
21.08.2012	<10
Middel	16
Maks	40
Min	<10
95 persentil	32

Brennebukta	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	<10
22.05.2012	<10
12.06.2012	<10
19.06.2012	0
26.06.2012	10
10.07.2012	50
24.07.2012	<10
07.08.2012	<10
21.08.2012	10
Middel	13
Maks	50
Min	<10
95 persentil	34

Munkholmen Vest	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	<10
23.05.2012	<10
13.06.2012	<10
20.06.2012	10
27.06.2012	<10
11.07.2012	<10
25.07.2012	<10
08.08.2012	<10
22.08.2012	31
Middel	12
Maks	31
Min	<10
95 persentil	23

Munkholmen Øst	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	<10
23.05.2012	10
13.06.2012	<10
20.06.2012	10
27.06.2012	<10
11.07.2012	<10
25.07.2012	10
08.08.2012	120
22.08.2012	<10
Middel	22
Maks	120
Min	<10
95 persentil	76

St. Olav pir	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	42
22.05.2012	<10
12.06.2012	10
19.06.2012	210
26.06.2012	53
10.07.2012	430
24.07.2012	10
07.08.2012	75
21.08.2012	120
Middel	107
Maks	430
Min	<10
95 persentil	342

Korsvika	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	20
22.05.2012	10
12.06.2012	<10
19.06.2012	410
26.06.2012	110
10.07.2012	430
24.07.2012	240
07.08.2012	10
21.08.2012	84
Middel	147
Maks	430
Min	<10
95 persentil	422

Djupvika	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	<10
22.05.2012	20
12.06.2012	<10
19.06.2012	20
26.06.2012	<10
10.07.2012	160
24.07.2012	180
07.08.2012	<10
21.08.2012	31
Middel	50
Maks	180
Min	<10
95 persentil	172

Ringebukta	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	20
22.05.2012	10
12.06.2012	64
19.06.2012	150
26.06.2012	10
10.07.2012	80
24.07.2012	30
07.08.2012	<10
21.08.2012	52
Middel	47
Maks	150
Min	<10
95 persentil	122

Devlebukta	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	<10
22.05.2012	<10
12.06.2012	<10
19.06.2012	75
26.06.2012	<10
10.07.2012	120
24.07.2012	60
07.08.2012	<10
21.08.2012	31
Middel	37
Maks	120
Min	<10
95 persentil	102

Vedlegg 4 fortsetter

Hansbakkfjæra	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	20
22.05.2012	<10
12.06.2012	<10
19.06.2012	220
26.06.2012	20
10.07.2012	2000
24.07.2012	80
07.08.2012	<10
21.08.2012	72
Middel	271
Maks	2000
Min	<10
95 persentil	1288

Væreholmen	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	<10
22.05.2012	10
12.06.2012	<10
19.06.2012	530
26.06.2012	42
10.07.2012	1000
24.07.2012	20
07.08.2012	63
21.08.2012	96
Middel	198
Maks	1000
Min	<10
95 persentil	812

Leangenbukta	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	<10
22.05.2012	20
12.06.2012	10
19.06.2012	87
26.06.2012	20
10.07.2012	150
24.07.2012	10
07.08.2012	10
21.08.2012	41
Middel	40
Maks	150
Min	<10
95 persentil	125

Hitrafjæra	E.coli
dato	/100 ml
08.05.2012	<10
22.05.2012	<10
12.06.2012	<10
19.06.2012	99
26.06.2012	210
10.07.2012	2000
24.07.2012	240
07.08.2012	52
21.08.2012	430
Middel	340
Maks	2000
Min	<10
95 persentil	1372

Vedlegg 4 fortsetter Ferskvannslokaliteter

Kyvatnet	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	10
23.05.2012	0
13.06.2012	0
20.06.2012	6
27.06.2012	11
11.07.2012	10
25.07.2012	6
08.08.2012	11
22.08.2012	5
Middel	7
Maks	11
Min	0
95 persentil	11

Lianvatnet	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	4
23.05.2012	2
13.06.2012	27
20.06.2012	45
27.06.2012	11
11.07.2012	15
25.07.2012	83
08.08.2012	34
22.08.2012	16
Middel	26
Maks	83
Min	2
95 persentil	68

Haukvatnet	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	0
23.05.2012	6
13.06.2012	8
20.06.2012	50
27.06.2012	25
11.07.2012	38
25.07.2012	38
08.08.2012	11
22.08.2012	99
Middel	31
Maks	99
Min	0
95 persentil	79

Hestsjøen	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	0
23.05.2012	3
13.06.2012	2
20.06.2012	6
27.06.2012	1
11.07.2012	0
25.07.2012	1
08.08.2012	1
22.08.2012	0
Middel	2
Maks	6
Min	0
95 persentil	5

Theisendammen	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	1
23.05.2012	5
13.06.2012	4
20.06.2012	43
27.06.2012	9
11.07.2012	25
25.07.2012	41
08.08.2012	83
22.08.2012	24
Middel	26
Maks	83
Min	1
95 persentil	67

Baklidammen	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	0
23.05.2012	4
13.06.2012	2
20.06.2012	59
27.06.2012	12
11.07.2012	12
25.07.2012	9
08.08.2012	1
22.08.2012	2
Middel	11
Maks	59
Min	0
95 persentil	40

Tømmerholdtdammen	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	0
23.05.2012	0
13.06.2012	10
20.06.2012	1
27.06.2012	4
11.07.2012	9
25.07.2012	14
08.08.2012	21
22.08.2012	4
Middel	7
Maks	21
Min	0
95 persentil	18

Estenstaddammen	E.coli
dato	/100 ml
09.05.2012	0
23.05.2012	0
13.06.2012	1
20.06.2012	29
27.06.2012	0
11.07.2012	3
25.07.2012	3
08.08.2012	3
22.08.2012	28
Middel	7
Maks	29
Min	0
95 persentil	29

Vedlegg 5. Nidelva – overvåking 2012. Innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor.

Nidelv bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2012	7,5	340
14.02.2012	8,1	640
13.03.2012	66	1900
12.04.2012	13,8	2400
10.05.2012	4	40
07.06.2012	4,3	20
05.07.2012	4,6	17
09.08.2012	6,7	22
05.09.2012	8,4	200
18.10.2012	4	210
15.11.2012	15,4	1600
18.12.2012	6,5	110
Median	7,1	205
Middel	12,4	625
90-persentil	15,2	1870
Maks.	66,0	2400
Min.	4,0	17

Gamle bybro	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2012	7,8	620
14.02.2012	6,5	660
13.03.2012	89	3100
12.04.2012	10,4	2200
10.05.2012	3,3	80
07.06.2012	4,9	250
05.07.2012	4,8	32
09.08.2012	7,1	62
05.09.2012	8,7	210
18.10.2012	4,4	250
15.11.2012	16,4	1600
18.12.2012	4,8	81
Median	6,8	250
Middel	14,0	762
90-persentil	15,8	2140
Maks.	89,0	3100
Min.	3,3	32

Nidareid bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2012	6,9	520
14.02.2012	5,2	82
13.03.2012	88	2600
12.04.2012	8,2	1200
10.05.2012	3,5	53
07.06.2012	5,8	670
05.07.2012	4,5	29
09.08.2012	6,1	55
05.09.2012	10,1	750
18.10.2012	3,9	270
15.11.2012	13,4	1300
18.12.2012	3,8	98
Median	6,0	395
Middel	13,3	636
90-persentil	13,1	1290
Maks.	88,0	2600
Min.	3,5	29

Stavne bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2012	6,1	770
14.02.2012	4,7	440
13.03.2012	76	1900
12.04.2012	9,1	1500
10.05.2012	3,5	13
07.06.2012	5	720
05.07.2012	4,5	120
09.08.2012	4,4	36
05.09.2012	10,8	2200
18.10.2012	3,5	190
15.11.2012	12,3	4000
18.12.2012	2,6	40
Median	4,9	580
Middel	11,9	994
90-persentil	12,2	2170
Maks.	76,0	4000
Min.	2,6	13

Vedlegg 5 fortsetter

Sluppen bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2012	5	43
14.02.2012	4,2	19
13.03.2012	59	270
12.04.2012	5,3	46
10.05.2012	3,1	2
07.06.2012	3	20
05.07.2012	4,5	1
09.08.2012	3,7	20
05.09.2012	5,3	73
18.10.2012	3	70
15.11.2012	7	260
18.12.2012	4,8	8
Median	4,7	32
Middel	9,0	69
90-persentil	6,8	241
Maks.	59,0	270
Min.	3,0	1

Tiller bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2012	4,9	46
14.02.2012	3,6	73
13.03.2012	70	200
12.04.2012	8,9	26
10.05.2012	3	2
07.06.2012	3	9
05.07.2012	4,7	7
09.08.2012	4,4	25
05.09.2012	4,7	26
18.10.2012	2	460
15.11.2012	8,3	680
18.12.2012	2,7	5
Median	4,6	26
Middel	10,0	130
90-persentil	8,8	434
Maks.	70,0	680
Min.	2,0	2

Vedlegg 6. Leirelva målestasjon 2012. Innhold av tkb og total fosfor.

Leirelva målestasjon	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	88	11
10.01.2012	300	52
17.01.2012	1000	27
24.01.2012	2200	18
31.01.2012	4500	26
07.02.2012	4500	19
14.02.2012	1000	22
21.02.2012	660	13
28.02.2012	5100	14
06.03.2012	340	13
13.03.2012	2300	20
20.03.2012	900	12
27.03.2012	200	20
03.04.2012	620	24
10.04.2012	610	14
17.04.2012	130	21
24.04.2012	1100	17
02.05.2012	440	9
08.05.2012	250	11
15.05.2012	370	11
22.05.2012	780	9
12.06.2012	90	10
19.06.2012	8400	17
26.06.2012	200	11
03.07.2012	500	15
10.07.2012	1300	13
17.07.2012	250	14
24.07.2012	680	18
31.07.2012	1300	14
07.08.2012	1600	14
14.08.2012	630	15
21.08.2012	72	36
28.08.2012	3300	23
04.09.2012	190	28
11.09.2012	390	21
18.09.2012	840	19
25.09.2012	3300	15
02.10.2012	3200	22
09.10.2012	1100	30
16.10.2012	1500	15
23.10.2012	2300	19
30.10.2012	4900	49
06.11.2012	5500	18
13.11.2012	740	22
20.11.2012	2600	27
27.11.2012	3800	21
04.12.2012	190	47
11.12.2012	4400	55
17.12.2012	<10	54
Median	840	18
Middel	1646	21
90-persentil	4500	38
Maks.	8400	55
Min.	10	9

Vedlegg 7. Overvåking av bekker 2012. Innhold av tkb og total fosfor.

Heimdalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	1500	35
07.02.2012	2400	79
06.03.2012	980	30
03.04.2012	6100	56
08.05.2012	510	26
12.06.2012	200	75
03.07.2012	600	64
07.08.2012	1000	49
04.09.2012	570	96
02.10.2012	70	149
06.11.2012	390	73
04.12.2012	9000	168
Median	790	69
Middel	1943	75
90-persentil	5730	144
Maks.	9000	168
Min.	70	26

Uglabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	210	20
06.03.2012	1900	22
03.04.2012	2500	29
08.05.2012	340	19
12.06.2012	30	34
03.07.2012	2000	52
07.08.2012	240	70
04.09.2012	8400	86
02.10.2012	280	70
06.11.2012	460	36
04.12.2012	890	57
Median	460	36
Middel	1568	45
90-persentil	2500	70
Maks.	8400	86
Min.	30	19

Kystadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	30	11
07.02.2012	160	14
06.03.2012	30	8
03.04.2012	30	10
08.05.2012	10	5
12.06.2012	1500	10
03.07.2012	190	12
07.08.2012	68	15
04.09.2012	140	16
02.10.2012	100	10
06.11.2012	20	8
04.12.2012	320	11
Median	84	10
Middel	217	11
90-persentil	307	15
Maks.	1500	16
Min.	10	5

Sverresdalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	1200	50
07.02.2012	6000	147
06.03.2012	2000	49
03.04.2012	1500	44
08.05.2012	1300	48
12.06.2012	70000	68
03.07.2012	6100	106
07.08.2012	300	83
04.09.2012	3200	42
02.10.2012	2300	81
06.11.2012	540000	1670
04.12.2012	60	20
Median	2150	59
Middel	52830	201
90-persentil	63610	143
Maks.	540000	1670
Min.	60	20

Vedlegg 7 fortsetter

Sjetnbekken	TKB	TotP	Steindalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	200	88	03.01.2012	670	22
07.02.2012	25000	284	07.02.2012	200	24
06.03.2012	8400	39	06.03.2012	1400	19
03.04.2012	18000	38	03.04.2012	110	26
08.05.2012	27000	53	08.05.2012	370	14
12.06.2012	5000	74	12.06.2012	380	83
03.07.2012	18000	34	03.07.2012	660	37
07.08.2012	20000	34	07.08.2012	1800	40
04.09.2012	3800	26	04.09.2012	1900	44
02.10.2012	11000	44	02.10.2012	300	20
06.11.2012	3300	22	06.11.2012	630	23
04.12.2012	360	26	04.12.2012	4700	224
Median	9700	38	Median	645	25
Middel	11672	63	Middel	1093	48
90-persentil	24500	87	90-persentil	1890	79
Maks.	27000	284	Maks.	4700	224
Min.	200	22	Min.	110	14

Kvetabekken	TKB	TotP	Amundsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	100	19	03.01.2012	810	24
07.02.2012	40	7	07.02.2012	100	28
06.03.2012	150	12	06.03.2012	210	35
03.04.2012	10	5	03.04.2012	550	44
08.05.2012	11	4	08.05.2012	170	19
12.06.2012	26	4	12.06.2012	100	16
03.07.2012	270	24	03.07.2012	200	67
07.08.2012	160	56	07.08.2012	1700	36
04.09.2012	360	58	04.09.2012	700	84
02.10.2012	31	14	02.10.2012	200	20
06.11.2012	110	26	06.11.2012	460	27
04.12.2012	13	31	04.12.2012	240	27
Median	70	17	Median	225	27
Middel	107	22	Middel	453	35
90-persentil	259	53	90-persentil	799	65
Maks.	360	58	Maks.	1700	84
Min.	10	4	Min.	100	16

Vedlegg 7 fortsetter

Eggbekken	TKB	TotP	Ristbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	780	29	03.01.2012	260	53
07.02.2012	1800	59	07.02.2012	550	72
06.03.2012	390	37	06.03.2012	180	74
03.04.2012	1700	49	03.04.2012	150	121
08.05.2012	2400	50	08.05.2012	240	83
12.06.2012	900	184	12.06.2012	130	40
03.07.2012	4600	159	03.07.2012	1200	281
07.08.2012	230	74	07.08.2012	120	111
04.09.2012	900	186	04.09.2012	1400	188
02.10.2012	100	33	02.10.2012	100	77
06.11.2012	150	33	06.11.2012	480	80
04.12.2012	130	28	04.12.2012	320	73
Median	840	49	Median	250	79
Middel	1173	77	Middel	428	104
90-persentil	2340	182	90-persentil	1135	181
Maks.	4600	186	Maks.	1400	281
Min.	100	28	Min.	100	40

Grilstadbekken	TKB	TotP	Sjøskogbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		/100ml	µg P/l
03.01.2012	430	21	03.01.2012	380	32
07.02.2012	2000	86	07.02.2012	5100	880
06.03.2012	1600	28	06.03.2012	2800	96
03.04.2012	220	23	03.04.2012	680	66
08.05.2012	1100	15	08.05.2012	780	45
12.06.2012	800	55	12.06.2012	4200	79
03.07.2012	5500	43	03.07.2012	51000	164
07.08.2012	900	42	07.08.2012	1100	99
04.09.2012	1200	63	04.09.2012	46000	155
02.10.2012	2300	42	02.10.2012	420	55
06.11.2012	2900	36	06.11.2012	8200	233
04.12.2012	1000	50	04.12.2012	220	17
Median	1150	42	Median	1950	88
Middel	1663	42	Middel	10073	160
90-persentil	2840	62	90-persentil	42220	226
Maks.	5500	86	Maks.	51000	880
Min.	220	15	Min.	220	17

Vedlegg 7 fortsetter

Vikelva nedre	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	100	12
07.02.2012	600	6190
06.03.2012	30	6
03.04.2012	< 10	9
08.05.2012	120	8
12.06.2012	1100	18
03.07.2012	60	16
07.08.2012	170	7
04.09.2012	530	128
02.10.2012	7800	20
06.11.2012	220	16
04.12.2012	100	57
Median	145	16
Middel	903	541
90-persentil	1050	121
Maks.	7800	6190
Min.	<10	6

Vikelva øvre	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	53	5
07.02.2012	44	27
06.03.2012	100	5
03.04.2012	0	9
08.05.2012	170	4
12.06.2012	86	4
03.07.2012	98	16
07.08.2012	75	9
04.09.2012	460	11
02.10.2012	5600	92
06.11.2012	77	6
04.12.2012	5	12
Median	82	9
Middel	564	17
90-persentil	431	26
Maks.	5600	92
Min.	0	4

Ilabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	180	7
07.02.2012	39	10
06.03.2012	65	7
03.04.2012	36	5
08.05.2012	53	7
12.06.2012	9	5
03.07.2012	100	11
07.08.2012	36	12
04.09.2012	160	12
02.10.2012	36	11
06.11.2012	630	16
04.12.2012	400	14
Median	59	10
Middel	145	10
90-persentil	378	14
Maks.	630	16
Min.	9	5

Leangenbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	200000	94
07.02.2012	3700	114
06.03.2012	3600	27
03.04.2012	3300	25
08.05.2012	400	27
12.06.2012	35000	134
03.07.2012	21000	76
07.08.2012	1400	108
04.09.2012	2300	83
02.10.2012	2000	108
06.11.2012	1400	32
04.12.2012	500	73
Median	2800	80
Middel	22883	75
90-persentil	33600	113
Maks.	200000	134
Min.	400	25

Vedlegg 8. Søra målestasjon 2012. Innhold av tkb og total fosfor.

Søra målestasjon	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2012	770	45
10.01.2012	1400	50
17.01.2012	820	80
24.01.2012	3900	60
31.01.2012	2200	83
07.02.2012	1400	142
14.02.2012	1000	96
21.02.2012	1000	137
28.02.2012	190	371
06.03.2012	430	56
13.03.2012	1400	790
20.03.2012	670	56
27.03.2012	2400	227
03.04.2012	560	69
10.04.2012	190	119
17.04.2012	60	65
24.04.2012	150	63
02.05.2012	600	37
08.05.2012	250	61
15.05.2012	210	29
22.05.2012	1100	35
12.06.2012	4800	241
19.06.2012	9200	398
26.06.2012	500	194
03.07.2012	790	243
10.07.2012	3700	144
17.07.2012	7400	142
24.07.2012	2700	121
31.07.2012	9600	122
07.08.2012	2500	79
14.08.2012	370	77
21.08.2012	730	102
28.08.2012	1100	76
04.09.2012	800	97
11.09.2012	1400	70
18.09.2012	180	84
25.09.2012	210	48
02.10.2012	260	53
09.10.2012	170	158
16.10.2012	1500	69
23.10.2012	430	65
30.10.2012	400	70
06.11.2012	70	75
13.11.2012	370	79
20.11.2012	830	260
27.11.2012	500	69
04.12.2012	1200	100
11.12.2012	910	115
18.12.2012	500	114
Median	790	80
Middel	1507	125
90-persentil	3740	241
Maks.	9600	790
Min.	60	29

Vedlegg 9. Lykkjebekken 2012. Innhold av tkb og total fosfor.

Lykkjebekken målestasjon	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
04.01.2012	0	11
18.01.2012	2	10
25.01.2012	0	10
01.02.2012	0	10
08.02.2012	26	9
15.02.2012	0	8
22.02.2012	12	7
29.02.2012	30	24
14.03.2012	4	10
21.03.2012	0	9
12.04.2012	0	13
19.04.2012	0	10
02.05.2012	0	144
22.05.2012	0	12
31.05.2012	0	8
13.06.2012	65	13
20.06.2012	5	6
29.06.2012	10	7
04.07.2012	18	12
11.07.2012	7	15
18.07.2012	6	8
25.07.2012	3	5
01.08.2012	2	7
08.08.2012	1400	100
15.08.2012	40	71
24.08.2012	2	10
05.09.2012	710	25
12.09.2012	73	35
21.09.2012	960	23
25.09.2012	70	23
03.10.2012	3	18
10.10.2012	920	18
07.11.2012	0	21
14.11.2012	5	12
21.11.2012	53	11
18.12.2012	0	18
Median	5	11
Middel	123	21
90-persentil	392	30
Maks.	1400	144
Min.	0	5

Vedlegg 10. Beregnet tetthet (antall fisk per 100 m² areal \pm 95 % konfidensintervall) av laks og ørret i undersøkte bekker august 2012. Det er skilt mellom anadrome og ikke anadrome strekninger. Funn av ørekyte og andre fiskearter er angitt.

Lokalitet		Ørret		Laks		Andre fiskearter
Navn/stasjon	Avfisket areal (m ²)	Års-yngel 0+	Eldre ungfisk \geq 1+	Års-yngel 0+	Eldre ungfisk \geq 1+	
Leirelva m/ Heimdalsbekken og Uglabekken						
Leirelva (anadrom strekning)						
St.1 - nedre del v/målestsjø	108	86,1 \pm 21,6	25,3 \pm 3,2	1,9 \pm 0	0	
St. 2- midtre del v/trevarefabr.	70	130,8 \pm 6,0	51,4 \pm 6,2	5,7 \pm 0	0	
St. 3 - øvre del v/industripark	121	70,7 \pm 17,4	30,8 \pm 4,0	0	0	
Σ Leirelva	299	86,6 \pm 6,5	33,7 \pm 2,4	2,0 \pm 0	0	
Heimdalsbekken (anadrom strekning)						
St.1 - nedre del 70 m oppstrøms samløp Leirelva	70	4,4 \pm 1,0	23,7 \pm 2,9	0	0	
St.2 - ca. 300 m oppstrøms samløp Leirelva -	90	5,6 \pm 0,4	2,2 \pm 0	0	0	
St.3 - ca. 500 m oppstrøms samløp Leirelva	75	0	1,5 \pm 0	0	0	
St. 4 ca. 1 km oppstrøms samløp Leirelva – v/ gangbru til Okstadøy	120	0	0	0	0	
Σ Heimdalsbekken	355	2,3 \pm 0,2	5,7 \pm 0,4	0	0	
Uglabekken (anadrom strekning)						
St. 1 - nedenfor Gammelina	37,5	16,1 \pm 0,8	5,3 \pm 0,4	0	0	
Andre tilløpsbekker til Nidelva						
Sverresdalsbekken (anadrom)						
St. 1- nederste 3 terskler	35	119 \pm 14,8	46,7 \pm 4,1	0	0	
St.2 – øveste 3 terskler	50	0	0	0	0	
Steindalsbekken (ikke anadrom)						
St. 1 - nedre del	120	6,9 \pm 1,2	0,8 \pm 0			stingsild
Kvetabekken (ikke anadrom)						
St.1 - nedre del	90	0	2,4 \pm 1,6			
St. 2 - midtre v/ Tillerbruvei	53	71,3 \pm 7,3	1,9 \pm 0			ørekyte
Σ Kvetabekken	143	26,4 \pm 2,7	2,2 \pm 0,5			
Amundsbekken (ikke anadrom)						
St.1 - nedre del	130	0	4,7 \pm 0			
St.2 – midtre del, nedstr grusvei	52	0	10 \pm 2,5			
St.3 - midtre del, 100 m oppstr grusvei	49	18,4 \pm 4,6	2,5 \pm 0			
St.4 – øvre del, stekning nedenfor lukking	36	47,4 \pm 1,6	2,8 \pm 0			

Lokalitet		Ørret		Laks		Andre fiskearter
Navn/stasjon	Avfisket areal (m ²)	Års-yngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	Års-yngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	
Solemsbekken (Klæbu) (ikke anadrom)						
St.1 – midtre del	150	0	0			
St.2 – øvre del	78	11,6 ± 0,3	1,3 ± 0			
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen						
Leangenbekken (anadrom strekning)						
nedre del v/Ladestien	200	0	0	0	0	skrubbe/stingsild
Grilstadbekken						
nedre del (anadrom)	100	0	2 ± 0	0	0	
Sjøskogbekken (anadrom strekning)						
nedre del n/Ranheimsvei	100	0	0	0	0	
nedre del o/Ranheimsvei	105	0	0		0	
Vikelva (anadrom strekning)						
nedre del o/Ranheimsvei	200	0	0,5 ± 0	0	0	skrubbe
Reppebekken (anadrom strekning)						
nedre del n/Ranheimsvei	50	0	10,1 ± 0,7	0	0	
Værebekken (anadrom strekning)						
nedre del n/Ranheimsvei	50	4,0 ± 0	4,0 ± 0	0	0	
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen						
Ilabekken (anadrom strekning)						
nedre del o/fisketrapp – st.1	78	61,3 ± 2,9	0	0	0	
midtre del 50 oppstrøms gangbru – st.2	78	33,4 ± 0,7	2,8 ± 1,9	0	2,6 ± 0	
Øvre del n/kulp v foss – st.3	45	19,9 ± 0	40,8 ± 3,8	0	4,4 ± 0	
∑ Ilabekken	201	41,1 ± 0,9	10,2 ± 1	0	2,0 ± 0	
Bekker som drenerer til Gaula/Byneset						
Søra (anadrom strekning)						
nedre del n/ E39	100	0	0	0	0	
nedre del /mellom E39 og Statoil	100	0	0	0	0	
Eggbekken (anadrom strekning)						
nedre del v/riksvei	66	68,2 ± 200,7	6,6 ± 3,1	0	0	
Buskleinbekken (anadrom strekning)						
nedre del nedenfor riksvei	40	10 ± 7,2	5 ± 5,1	0	0	
nedre del ovenfor riksvei	60	0	0	0	0	
Lauglobekken (anadrom strekning)						
nedre del nedenfor riksvei	45	137,2 ± 16,4	31,1 ± 0	0	0	
nedre del ovenfor riksvei	55	39,6 ± 8,3	26,4 ± 8,3	0	0	
Storbekken (anadrom strekning)						
nedre del nedenfor riksvei	80	0	2 ± 0	0	0	
nedre del ovenfor riksvei	60	0	0	0	0	

Lokalitet		Ørret		Laks		Andre fiskearter
Navn/stasjon	Avfisket areal (m2)	Års-yngel 0+	Eldre ungfisk $\geq 1+$	Års-yngel 0+	Eldre ungfisk $\geq 1+$	
Flakkbekken (anadrom strekning)						
nedre del nedenfor riksvei	35	31,1 ± 9,3	0	0	0	
nedre del ovenfor riksvei	60	1,7 ± 0	1,7 ± 0	0	0	
Ristbekken (ikke anadrom)						
nedre del v/Mølla	200	0	2,5 ± 0			
midtre del v/saga	135	0	5,5 ± 1,4			
∑ Ristbekken	335	0	3,6 ± 0,2			
Kvisetbekken n/fylkesvei						
	53	21,2 ± 1,8	5,9 ± 1,3			
Høstadbekken n/fylkesvei						
	27	51,9 ± 0,5	7,4 ± 0			