

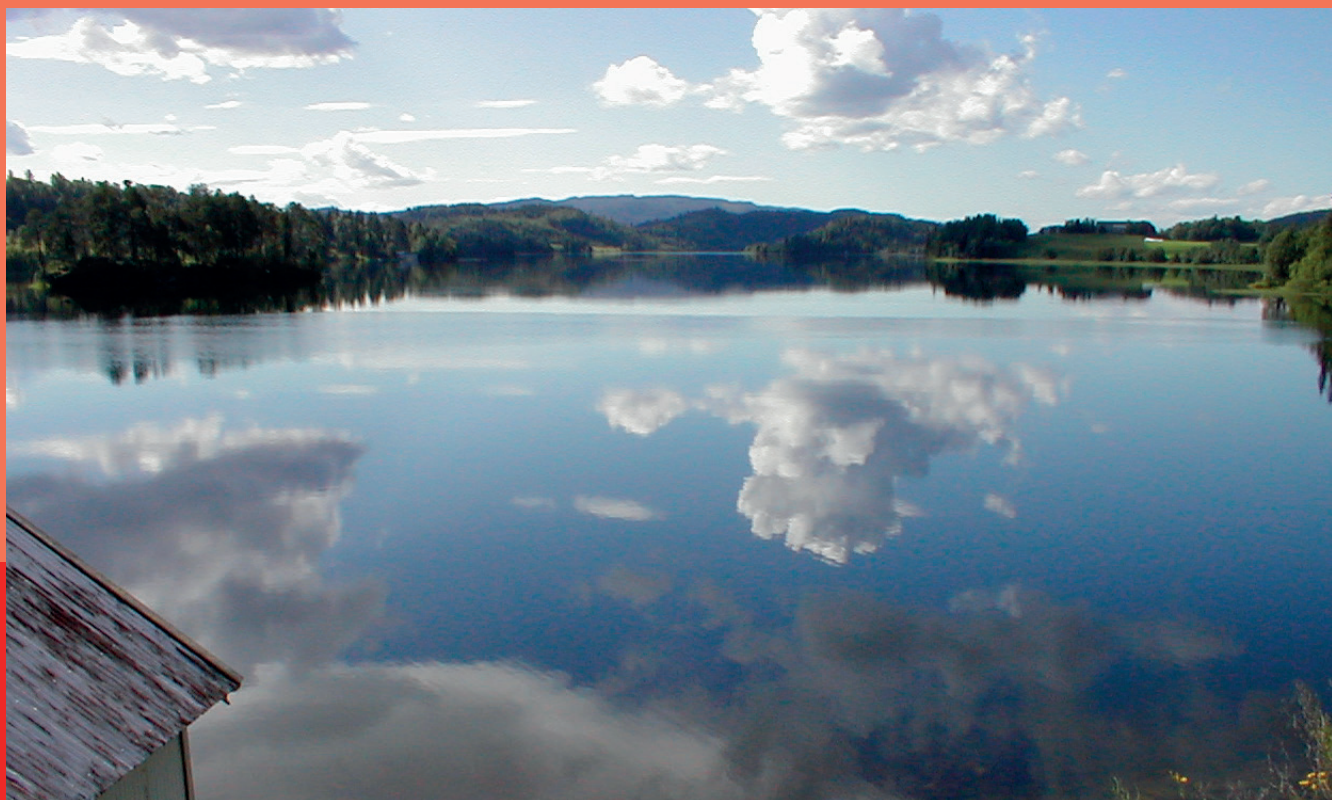


TRONDHEIM KOMMUNE

Miljøenheten

Vannovervåking i Trondheim 2016

Resultater og vurderinger



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

RAPPORT, REPORT.

Tittel, *Title*:

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2016

RESULTATER OG VURDERINGER

Monitoring of water resources in Trondheim 2016. Results

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

Dato, <i>Date</i> : 21.04.2017	Rapport nr., <i>Report no.</i> : TM 2017/01 ISBN NR. 978 – 82 – 7727 – 138 - 5
--------------------------------	---

<p>Sammendrag, <i>Abstract</i>: Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet og Benna, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensaneanlegg i 2016. Rapporten gjengir enkeltresultater, samleoversikter og vurderinger.</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, streams and rivers, as well as discharges from sewage treatment plants for the year 2016.</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	4
2	SAMMENDRAG	5
3	NEDBØRSFORHOLD	8
4	DRIKKEVANNSOVERVÅKING	9
	4.1 Jonsvatnet	9
	4.1.1 Vannverkskontroll	9
	4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet	11
	4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet	16
	4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet	20
	4.2 Benna	23
	4.2.1 Råvannskvalitet i Benna	23
	4.2.2 Vannprøver i Benna	23
	4.2.3 Vannprøver i Grøtbekken	26
5	BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD	27
	5.1 Måleprogram	27
	5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann	28
	5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann	33
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	43
	6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset	53
	6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen	58
	6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen	64
	6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet	65
	6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker	67
	6.10 Fiskeundersøkelser i bekker	69
	6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker	90
7	UTSLIPPSKONTROLL	97
8	REFERANSER	98
9	VEDLEGG	100

1 FORORD

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking. Prøvetakingsprogrammet for 2016 er skissert i detalj i egen rapport (Nøst 2014). Miljøenheten har ansvaret for å lage en årlig samlerapport.

Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder;

1. Drikkevannsovervåking Jonsvatnet og Benna.
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 vanddirektiv i norsk vannforvaltning (jfr. Vannforskriften av 1.1. 2007). Kommunene vil være en viktig aktør i arbeidet med å gjennomføre vanddirektivet. Det kreves at det settes operative miljømål og at det foretas tiltaksrettet overvåking av sentrale forurensningskomponenter og biologiske parametre.

Trondheim 21.04.2017

Terje Nøst
Naturforvalter

Marianne Langedal
Miljøsjef

2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2016. Tilstand og utvikling i vannkvalitet og økologisk kvalitet er belyst.

DRIKKEVANNSOVERVÅKING

Omfatter i 2016 Jonsvatnet og Benna.

Jonsvatnet

Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet:

E.coli ble påvist i 4 (8%) av 51 prøver og tettheten var lav: 1 *E.coli* per 100 ml. Det er satt et operativt mål for råvannskvaliteten at det skal være påvisning av mindre enn 10 % positive prøver for *E.coli* i årlige prøver. Selv om målingene i flere år nå har vært betryggende viser målingene to siste årene med 8 % positive prøver, at dagens restriksjoner og praksis for å begrense forurensning til vannkilden må opprettholdes.

Ubehandlet råvann – kjemisk kvalitet:

Den kjemiske råvannskvaliteten som tas inn til vannbehandling har i mange år vært god og tilfredsstillende, også målt i 2016. Verdiene for fargetall er stabil omkring 13 mgPt/l.

Behandlet råvann:

Resultatene fra 22 prøvepunkter på ledningsnettet i 2016 viser generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. 4,6 % av 483 prøver hadde avvik med forhøyede kimtall. To av prøvepunktene hadde funn av koliforme bakterier.

Vannkvalitet i Jonsvatnet:

Den bakteriologiske vannkvaliteten i kilden var generelt god og stabil i 2016 og det ble stort sett målt lave og stabile fosfor verdier (2 - 4 µg/l). I Litjvatnet måles noe mer variable verdier av *E.coli* og fosfor. Fargetallet var stabilt i Storvatnet, omkring 13 mgPt/l. Det ble målt gunstige verdier av organiske stoffer (TOC), turbiditet og surhet (pH).

Vannkvalitet i tilløpsbekker til Storvatnet:

Det ble i 2016 målt stort sett gunstige bakterienivåer i de tre tilløpsbekkene Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva. Målingene de siste tre årene viser ingen verdier som definerer uakseptabel vannkvalitet (> 1000 tkb per 100 ml).

Planktonundersøkelser:

Registrerte algebiomasser i Litjvatnet i 2016 var den laveste siden målingene startet på 1980-tallet forsterker at det nå er god biologisk selvrenselseevne i Litjvatnet med positiv effekt på vannkvaliteten.

BENNA

Råvannskvaliteten i Benna er god. *E.coli* ble påvist i 2 (4 %) av 49 prøver og tettheten var lav; 1 *E.coli* per 100 ml. Råvannet holder lave og stabile verdier for fargetall på 3 mgPt/l. Nivåene av fosfor er lavt; stort sett mellom 2 og 4 µg/l.

Målingene i Grøtbekken i 2016 viser tilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet i bekken. Likeså tyder målingene av total fosfor og total nitrogen på at Grøtbekken ikke mottar vesentlige forurensningsbidrag av næringssalter. En høy måling av fosfor (18,2 µg/l) indikerer likevel at forurensning kan forekomme.

INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD

Trondheim kommune benytter betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser. Badevannskvaliteten klassifiseres i 3 klasser; *Utmerket*, *God* og *Dårlig*. Måleparameter er *E. coli*.

13 saltvannslokaliteter ble overvåket i 2016; 10 tilfredsstilte kravet til *Utmerket* badevannskvalitet, 2 fikk *God* tilstand, mens en (St. Olav pir) fikk *Dårlig* tilstand.

8 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2016; 4 tilfredsstilte kravet til *Utmerket* badevannskvalitet, 2 fikk *God* tilstand, mens 2 (Lianvatnet og Tømmerholtdammen) fikk *Dårlig* tilstand.

VASSDRAGSOVERVÅKING

I 2016 ble det tatt:

- vannprøver for analyse av tkb og total fosfor i Nidelva (6 prøvepunkter) og i 20 bekker.
- fiskeregistreringer (elfiske) i 21 bekker (til sammen 75 stasjoner).
- bunndyrprøver i 16 bekker (til sammen 33 prøvestasjoner).

Sentrale lokaliteter og resultater 2016:

Nidelva

Målingene i 2016 viser i likhet med tidligere år at kloakkforurensning periodevis måles på strekningen nedenfor Sluppen bru mot fjorden. Måloppnåelsen varierte her mellom 25 og 83 %, med laveste oppnåelse ved Nidareid bru. Det er ikke målt så lav måloppnåelse ved Nidareid bru et enkelt år siden målingene startet i 1996. Ved Sluppen og Tiller bru lå alle målingene i 2016 godt under måltallet på 500 tkb per 100 ml, dvs. 100 % måloppnåelse. Begge målepunktene har i mange år stort sett hatt stabile og lave bakterietall. Forfornivåene var generelt gunstige på alle målepunkter, men noe høyere fosforinnhold måles under nedbørsperioder og økt partikkelinnhold i vannet. Årsmiddel for fosfor i 2016 varierte mellom 4,8 og 8,1 µgP/l på målepunktene og måloppnåelsen (< 7µg/l) var relativt god; 67 - 83 %. Lavest måloppnåelse hadde Pir brua.

Leirelva

I nedre del av elva er fremdeles den bakteriologiske vannkvaliteten ustabil og periodevis dårlig. Årsmiddel var 1489 tkb per 100 ml i 2016 og måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var 56 %, som er litt lavere enn de tre foregående år.

Leirelva har over år fått redusert fosfortilførslene og de fleste målinger ligger nå omkring et antatt bakgrunnsnivå (20-50 µg/l). I forbindelse med stor vannføring og stor partikkeltransport (mye fosforholdig leire) måles det betydelig høyere fosforverdier. Årsmiddel i 2016 var 40 µg/l, og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var som i tidligere år høy (87 %).

Vassdraget er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørretbestanden i Nidelva. Leirelva er også viktig for laks. Dataene i 2016 viser svært godt tilslag av årsyngel av både ørret og laks. Den økologiske tilstanden i Leirelva klassifisert ved laksefisk synes nå å stabilisere seg på *Svært god* tilstand. I likhet med tidligere år viser bunndyrsamfunnet redusert miljøtilstand i nedre deler, men det registreres ingen kollaps som følge av tilslag av rotenonholdig vann fra sidebekkene Kystadbekken og Uglabekken.

Uglabekken

De senere årene måles en merkbar bedring i vannkvaliteten etter at flere omfattende tiltak er foretatt på avløpsnett i 2010/2011. Fremdeles forekommer kloakkforurensning, noe som også måles i 2016. Måloppnåelsen for tkb er fortsatt for lav med 42 %, det samme som i 2015. Bekken er i ferd med å nærme seg et tilfredsstillende og akseptabelt nivå for fosfor. Årsmiddel i 2016 var 41 µg/l og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var på 83 %. De siste tre årene har det vært høy måloppnåelse for fosfor.

Ungfiskregistreringer i august 2016 viste meget godt tilslag for årsyngel av ørret i nedre del (nedenfor Gammellina), men lite med fisk ovenfor. Avrenning av rotenonholdig vann fra behandlingen i Kyvatnet i september medførte full dødelig av fisk i dette bekkeavsnittet. Bunndyrsamfunnet viste også markant reduksjon i mangfold som kan knyttes direkte til rotenonpåvirkning. Videre undersøkelser vil dokumentere fiske- og bunndyrsamfunnets evne til å rekolonisere Uglabekken i årene som kommer.

Heimdalsbekken

I 2016 var høyeste måling på 1900 tkb per 100 ml. Årsmiddel var 962 tkb per 100 ml, som er blant det laveste som er målt. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) varierer fra år til år og var i 2016 på 50 %. Årsmiddel av fosfor i 2016 var 43 µg/l og måloppnåelsen var høy (83 %). Tilsvarende måloppnåelse ble også målt i 2015.

Ungfiskregistreringer i 2016 viser en merket bedring tetthet av ørret oppover bekken sammenliknet med tidligere år. Hele dagens lakseførende strekning på ca. 1,6 km opptil Okstadøy er utnyttet av ørreten. Fremdeles er den økologiske tilstanden for laksefisk *Svært dårlig*.

Kystadbekken

Måloppnåelsen ift bakterier (tkb) var i 2016 på 75 % som er lavere enn målt de fleste år uover 2000-tallet. Fosfornivåene har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og målkravet ble oppnådd i 2016. Påvirkning av rotenon fra behandlingen i Lianvatnet og Haukvatnet i september 2016 medførte markant reduksjon i mangfold og bunndyranfall i hele bekken som følge av rotenonpåvirkning. Videre undersøkelser vil dokumentere bunndyrsamfunnets evne til å rekolonisere bekken i årene som kommer.

Søra

Kloakktilførslene er redusert som følge av saneringstiltakene langs Søradalen. Målingene i 2016 viser stort sett tilfredsstillende nivåer av tkb. Årsmiddel var 411 tkb per 100 ml og måloppnåelsen var høy, 90 %. Innholdet av fosfor kan fremdeles variere mye avhengig av leirpartikler i vannfasen. Måloppnåelsen i 2016 har likevel økt (46 %) sammenliknet med tidligere år.

Det ble i 2016 påvist ørret i Søra like ovenfor Klett. Dette indikerer levelig vannkvalitet, og er et første tegn på rekolonisering av bekkestasjonær ørret som er kommet ned fra områdene omkring Katteskogen. Bunndyrregistreringene viser at restaurerte strekninger er i en tidlig rekoloniseringsfase.

Vikelva

Målingene i 2016 viser at utlekking av kloakk gjennom fabrikkområdet i nedre del fremdeles er en utfordring. Det ble påvist to større kloakkhendelser (41 000 og 15000 tkb per 100 ml). Måloppnåelsen i nedre del var lavere enn det som er målt de senere år, bare 42 %. Også i området ovenfor E6 ble det målt verdier som viser noe kloakklekkasje. I 2016 ble det målt stort sett gunstige og stabile fosfornivåer på begge målepunktene. Årsmiddel for fosfor var henholdsvis 15 og 17 µg/l og måloppnåelsen var 92 % og 75 %.

Fiskeundersøkelser i 2016 bekrefter en positiv utvikling for ørreten. Det registreres også at laks har etablert seg i elva. Fremdeles er tettheten av ørret og laks lav, men den økologiske tilstanden mht laksefisk har endret seg fra *Svært dårlig* i 2014 til *Moderat/Dårlig* i 2016. Innslaget av gjedde har økt, noe som på sikt kan være en mulig trussel for utviklingen av laksefisk. Bunndyrsamfunnet viser noe redusert mangfold og noe dominans av tolerante bunndyrformer, men god bunndyrproduksjon. Næringsgrunnlaget for laksefisk synes derfor tilfredsstillende

Ilabekken

Den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre av bekken har generelt vært stabil og god etter at kloakk ble sanert i 2006. I 2016 var måloppnåelsen høy (92 %) med bare en måling i august på 500 tkb per 100 ml. Årsmiddel var 156 tkb per 100 ml.

Fosfornivået ligger nå stort sett i området 10-20 µg/l, som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå for fosfor i nedre deler av vassdraget. Enkeltmålinger viser høyere verdier som kan tyde på noe økt næringsanrikning de senere årene. Høyeste måling i 2016 var 38 µg/l i mai. Årsmiddel på 16 µg/l i 2016 er likevel tilfredsstillende og måloppnåelsen var høy; 83 %.

Ungfisktellinger i 2016 bekrefter at den økologiske tilstanden for laksefisk fremdeles er god. Rotenonbehandling i vassdraget høsten 2016 gjør at bestanden må bygge seg opp i gjen. Før behandling ble ungfisk av ørret innsamlet og oppbevart midlertidig i kar. Disse ble gjenutsatt i januar 2017. Resultatene fra bunndyrregistreringene viser at Ilabekken har respondert på samme negative måte som øvrige rotenonpåvirkede bekketrekkninger (Uglabekken og Kystadbekken).

Lykkjebekken

I 2016 var den bakteriologiske vannkvaliteten i Lykkjebekken som i tidligere år stort sett på et akseptabelt og gunstig nivå med måloppnåelse 92 %. I likhet med de fleste tidligere år ble det også i 2016 i løpet av sommerhalvåret påvist hendelse med økte bakterienivåer som antas å ha sammenheng med landbruksavrenning. Det er et behov for å få en bedre oversikt over mulige forurensningskilder i området. Fosfornivåene i Lykkjebekken har i mange år ligget stort sett på akseptable nivåer og omkring et forventet bakgrunnsnivå (10 – 20 µg/l). Enkeltmålinger med betydelige høyere verdier (> 100 µg/l) forekommer likevel så og si årlig og indikerer da forurensning. I 2016 ble det målt to høye verdier i juni og juli; 185 og 124 µg/l. Årsmiddel var 21 µg/l og måloppnåelsen var som i de fleste tidligere år høy (79 %).

Øvrige bekker

Overvåkingen i 2016 viser at flere 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, Sjetnbekken og Sverresdalsbekken. I Sjøskogbekken, som i mange år også har hatt svært dårlig vannkvalitet, ser vi imidlertid en tendens til mer stabile bakterietall de to siste årene som følge av endret drift på landsbruksrealer og tiltak på avløpsnett. 2016 målingene viser fortsatt variabel vannkvalitet i Grilstadbekken. De to nye bekkene i overvåkingen Hornebergsbekken og Ladebekken har betydelig kloakkpåvirkning, særlig i Hornebergsbekken. I typiske landbruksbekker, spesielt i Ristbekken, er fosforbelastningen fremdeles høy.

Flere bekker mangler eller har marginale bestander av laksefisk, og bunndyrfaunaen avviker i større eller mindre grad fra en forventet naturtilstand. Habitattiltak som er foretatt i rasområdet ved Brenslan i Ristbekken har bidratt til økt overlevelse og produksjon av ørret Elfiske i 2016 viste at forekomstene av årsyngel var særlig gode der det var lagt ut gytesubstrat. Forsøk med utlegging av elvegrus i Eggbekken våren 2016 har også gitt merkbar positiv effekt på forekomst av ørret. I Reppebekken på Ranheim er det i 2016 i samarbeid med lokalt bekkelag utført habitattiltak for å bedre livsvilkår for sjøørret

Avløpsrensaneanlegg

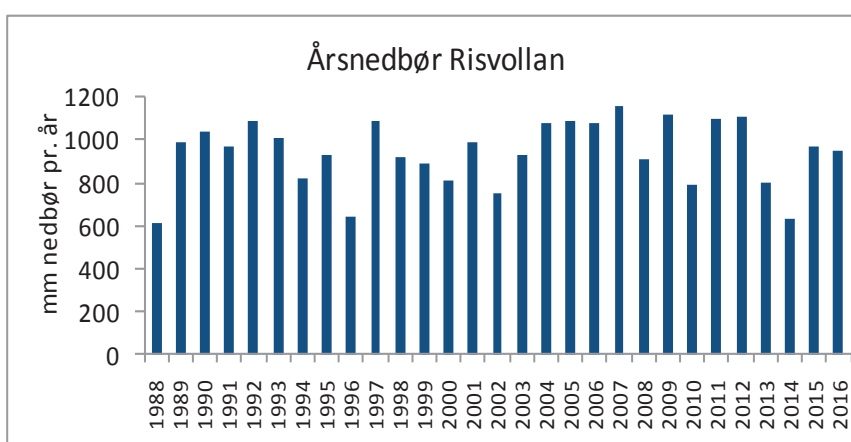
Trondheim kommune har 4 rensaneanlegg som behandler 99 % av byens spillvannsavløp. Følgende avvik i forhold til renskrav ble registrert i 2016:

Ladehammeren og Høvringen rensaneanlegg oppnådde ikke sine renskravet til reduksjon av suspendert stoff (SS), og Leirfallet rensaneanlegg av totalt P og BOF₅.

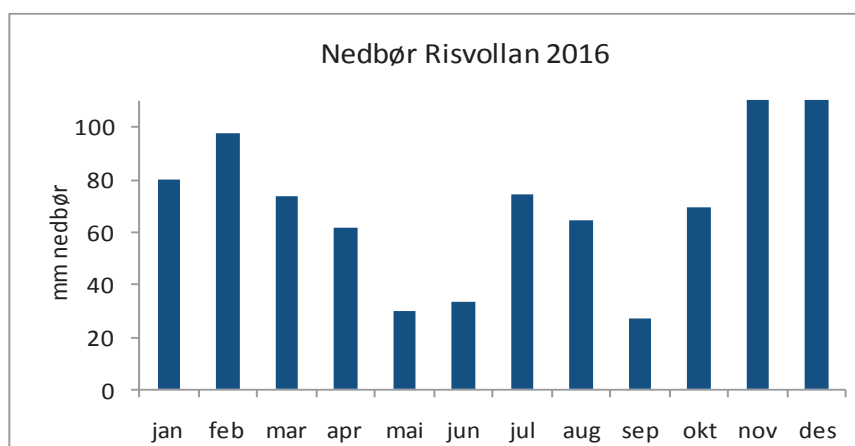
3 NEDBØRSFORHOLD

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 nær 940 mm, og variert fra et minimum på 610 mm i 1988 opptil maksimum i 2007 på 1155 mm.

I 2016 var årsnedbøren på 950 mm. Nedbøren var ujevnt fordelt gjennom året. Mest utpreget var at september og store deler av oktober var nedbørsfattig. Kun 27 mm falt i september, mens over 60 % av månednedbøren i oktober på 70 mm kom i løpet av 2 døgn i slutten av måneden (28. og 29.okt). Mai og juni var også nedbørsfattig med henholdsvis 30 og 34 mm. Mest nedbør falt i desember (204 mm) og november (133 mm). I november kom over 40 % av månednedbøren gjennom to døgn (25.—26.nov).



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2016.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan i 2016.

4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING

Drikkevannsovervåkingen i 2016 omfatter Jonsvatnet og Benna. I Jonsvatnet har overvåking pågått de siste 30 årene. Benna (i Melhus kommune) ble inkludert i drikkevannsovervåkingen fra og med 2013. Analysene er gjennomført ved Analysesenteret i Trondheim.

4.1 Jonsvatnet

Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram i Jonsvatnet:

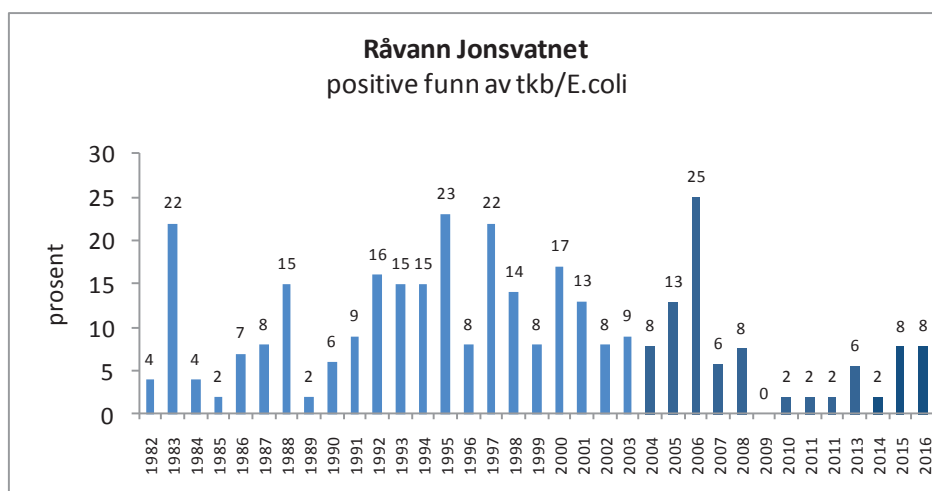
1. Vannverkskontroll.
2. Vannprøver i Jonsvatnet.
3. Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet.
4. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet.

4.1.1 Vannverkskontroll

Råvann og behandlet vann

Prøver av råvannet ble i 2016 tatt ut ca. ukentlig gjennom året fra inntaksvannet på 50 m` s dyp i tunnel på Jervan. *E.coli* ble påvist i 4 (8%) av 51 prøver og tettheten var lav: 1 *E.coli* per 100 ml. Målinger av råvannskvaliteten er foretatt årlig siden 1982 og dataene indikerer at det har blitt mindre forurensningstilførsler til vannkilden det siste 10 år. Dette sammenfaller i tid med ulike tiltak som er foretatt i forhold til restriksjoner med husdyrhold og generell strengere praksis i forhold til aktiviteter i feltet. Målingene viser likevel at det fremdeles ikke kan utelukkes at det vil være risiko for at *E.coli* periodevis kan trenge ned på inntaksdypet for drikkevannet. Målingene i 2016 viser at funn av *E.coli* på råvannsinntaket kan forekomme til ulike årstider og da i perioder med mye nedbør og/eller kraftig vind.

Det er satt et operativt mål for råvannskvaliteten at det skal være påvisning av mindre enn 10 % positive prøver for *E.coli* i årlige prøver. Selv om målingene i flere år nå har vært betryggende viser målingene to siste årene med 8 % positive prøver, at dagens restriksjoner og praksis for å begrense forurensning til vannkilden må opprettholdes.



Figur 4.1. Andel prøver (i prosent) av tkb/*E. coli* i årlige prøver av råvannet i perioden 1982-2016 (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 2016 viser stabile verdier for fargetallet stort sett på 13 mgPt/l. Fargetallet har vært særlig stabilt de to siste årene. Målingene av turbiditet og total organisk karbon samsvarer med tidligere års målinger. Det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for de tre nevnte måleparametere (**tab. 4.1**).

Tabell 4.1. Kjemisk kvalitet på råvannsutttak i 2016.

	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	52	52	13
Snitt	13,1	0,18	3,0
Maks	14,0	0,22	3,3
Min	13,0	0,15	2,7
Grenseverdi	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	0

Resultatene fra 22 prøvepunkter på ledningsnettet i 2016 (**tab. 4.2**) viser i likhet med tidligere år generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. Årlig registreres avvik i forhold til kimtall (fra < 1 opptil 5 % av prøvene).

I 2016 ble det påvist avvik med forhøyede kimtall (> 100/ml) i 10 av prøvepunktene. Høgåsen høydebasseng skiller seg ut der 7 av 21 prøver viste avvik ift kimtall. Til sammen 22 prøver (4,6 %) av alle prøver (483) hadde avvik med forhøyede kimtall. To av prøvepunktene hadde funn av koliforme bakterier.

Tabell 4.2. Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2016.

Målepunkter ledningsnett	antall		Kimtall > 100 Antall prøver	KB>0 Antall prøver	E. coli > 0 Antall prøver
	antall	bakterier			
	prøver	pr.ml 22° Middel			
VIVA	52	0,8	0	0	0
Steinan høydebasseng	25	3,2	0	0	0
Ranheim fabrikk	26	14,6	1	0	0
Sverresborg pumpestasjon	21	81,4	4	0	0
Herlofsonløypa pump.st.	19	39,5	2	0	0
Huseby høydebasseng	24	36,8	3	0	0
Analysesenteret, Tunga	25	7,8	0	0	0
Risvollansenter	22	35,5	1	0	0
Shell, Vestre Rosten	27	22,2	1	0	0
Witro Bil, Fossegrenda	26	18,3	1	1	0
Reinåsen høydebasseng	11	4,3	0	0	0
St.Olavs Hospital	26	2,2	1	0	0
Trollahaugen høydebasseng	12	41,9	1	2	0
Pirbadet	26	27,2	0	0	0
Flakk, venterom ved fergeleie	11	12,8	0	0	0
Grostadaunet høydebasseng	11	18,6	0	0	0
Høgåsen høydebasseng	21	72,5	7	0	0
Kuhaugen høydebasseng	28	10,4	0	0	0
Fortuna ventilkammer	51	0,8	0	0	0
Sagberkammen høydebasseng	7	7,3	0	0	0
Torshaug høydebasseng	4	40,5	0	0	0
Reppeåsen høydebasseng	8	5,6	0	0	0
Forskriftkrav					
Veiledende verdi			100	-	-
Største tillatte konsentrasjon	-	-		0	0

4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet

Prøveomfang og analyser

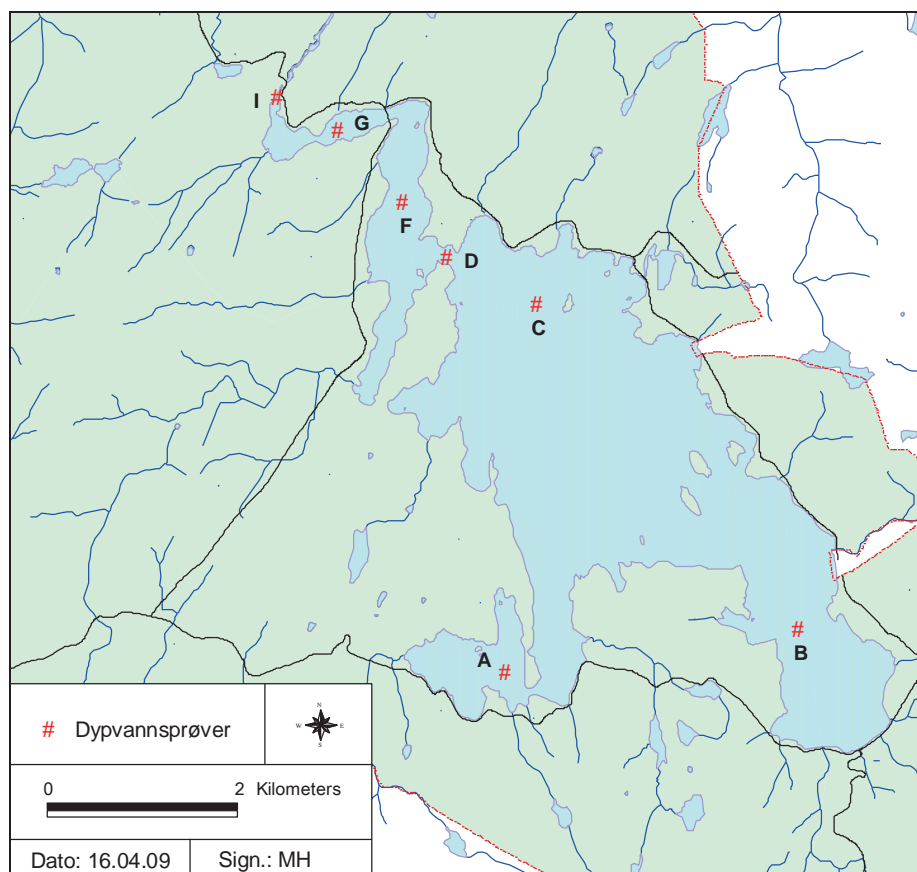
Vannprøver ble tatt på følgende prøvepunkter; Kilvatnet (A), Storvatnet (B), Storvatnet (C), Valen (D), Litjvatnet (F), Litjvatnet (G) og Osen (I). **Figur 4.2** gir oversikt over prøvepunktene.

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 2016 er tilsvarende som er foretatt årlig utover 2000-tallet. jfr. (Nøst 2014).

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.

I tillegg til det faste prøveprogrammet ble det tatt fire prøver for analyser av *E. coli* på prøvepunkt C, F og D. 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.



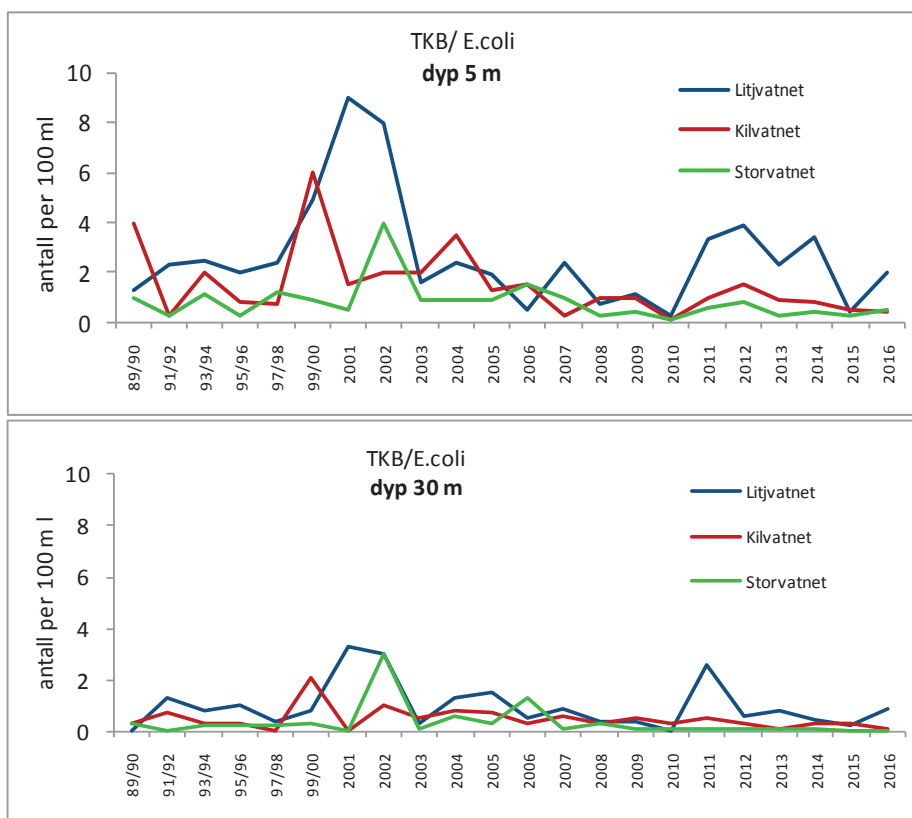
Figur 4.2. Prøvepunkter i Jonsvatnet.

Resultater og vurderinger

Målinger av vannkvaliteten i Jonsvatnet er foretatt årlig siden omkring 1990. Nedenfor kommenteres målingene av *E.coli* og kjemiske parametre på hovedprøvepunktene i Kilvatnet (A), Litjvatnet (F) og Storvatnet (C). En oppsummering av vannanalyser på alle prøvepunktene i Jonsvatnet i 2016 er vist i **vedlegg 1**.

Tarmbakterier (*E.coli*)

Innholdet av *E.coli* har utover 2000-tallet stabilisert seg på et gunstig lavt nivå i alle deler av Jonsvatnet. Særlig gjelder dette i dypvannet (**fig. 4.3**). I overflatevannet i Litjvatnet er det målt mer variable verdier for *E.coli* de siste årene. I 2016 viser flere prøver 4-5 *E.coli* per 100 ml. I dypvannet i Litjvatnet ble det i to prøver på høsten målt 3-4 *E.coli* per 100 ml. Dette viser at denne delen av Jonsvatnet fremdeles kan være utsatt for periodevis bakterieforurensning, særlig ser vi dette i forbindelse med nedbørsperioder. På målepunktene i Storvatnet og Kilvatnet ble det i 2016 ikke målt endringer eller ugunstige bakterienivåer i vannmassene i forhold til tidligere år.



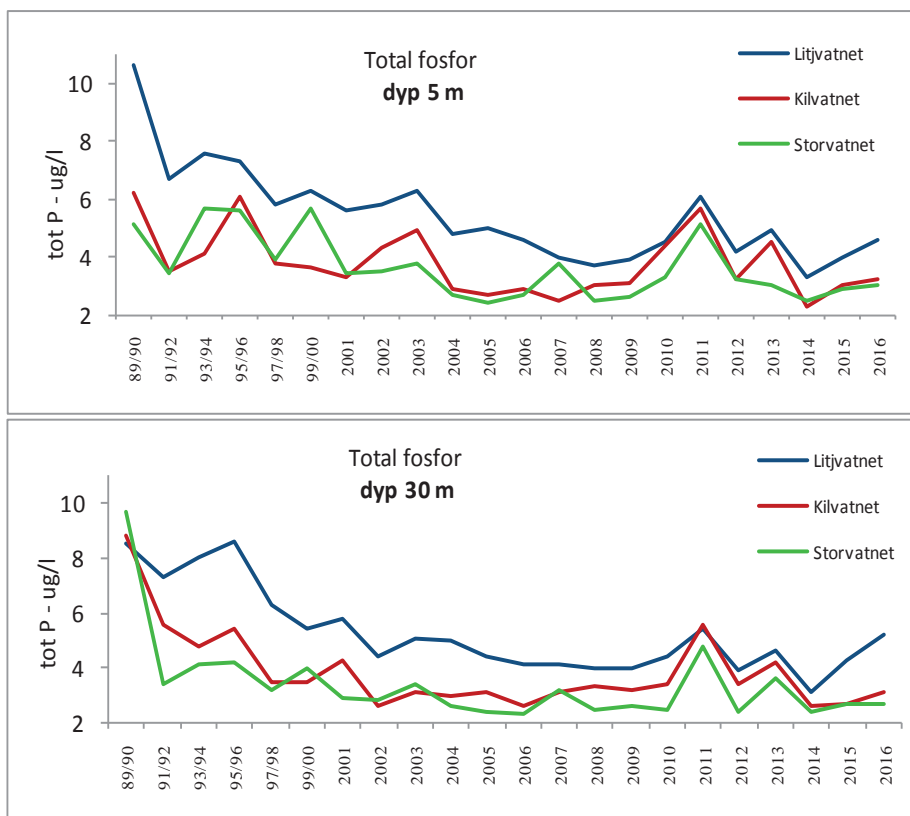
Figur 4.3. Innhold av tarmbakterier (middelverdier tkb/*E. coli*) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet (tkb er målt i perioden 1989-2003, *E. coli* fra og med 2004).

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 2016. Mørke felt angir utvalgte ekstra prøver under perioder med vind og nedbør vår og høst.

Dato	Storvatnet		Litjvatnet		Valen
	5m	30m	5m	30m	1 m
13.01.2016			1	1	
17.02.2016					0
17.03.2016	0	0	0	0	0
11.05.2016	0	0	0	0	1
02.06.2016	0	0	1	0	0
15.06.2016	0	0	0	0	0
06.07.2016	2	0	5	0	0
17.08.2016	1	0	4	0	3
14.09.2016	1	0	4	3	2
12.10.2016	1	0	0	0	0
27.10.2016	0	0	0	0	2
16.11.2016	0	0	3	1	18
09.11.2016	0	0	4	4	6

Total fosfor

Innholdet av total fosfor har blitt merkbart redusert i alle deler av Jonsvatnet i løpet av de siste 20 årene (**fig.4.4**). Lave fosfornivåer (2-4 µg/l) har vært vanlig å måle utover 2000-tallet, særlig i Storvatnet. I den siste 5 årsperioden viser likevel målingene større variasjon i fosfornivåene i alle deler av Jonsvatnet, særlig i Litjvatnet. Under nedbørsrike perioder med stor avrenning fra feltet kan vi få økt økt fosforinnhold i vannmassene. I 2016 finner vi de største utslagene i dypvannet i Litjvatnet der målingene varierte fra 3 til 8 µg/l med middelværdi 5,2 µg/l. I overflatevannet i Litjvatnet lå verdiene mellom 3 og 6,4 µg/l med middel 4,6 µg/l. I Storvatnet og Kilvatnet var fosforinnholdet i 2016 stabilt (2 - 4 µg/l) både i overflatevannet og dypvannet.

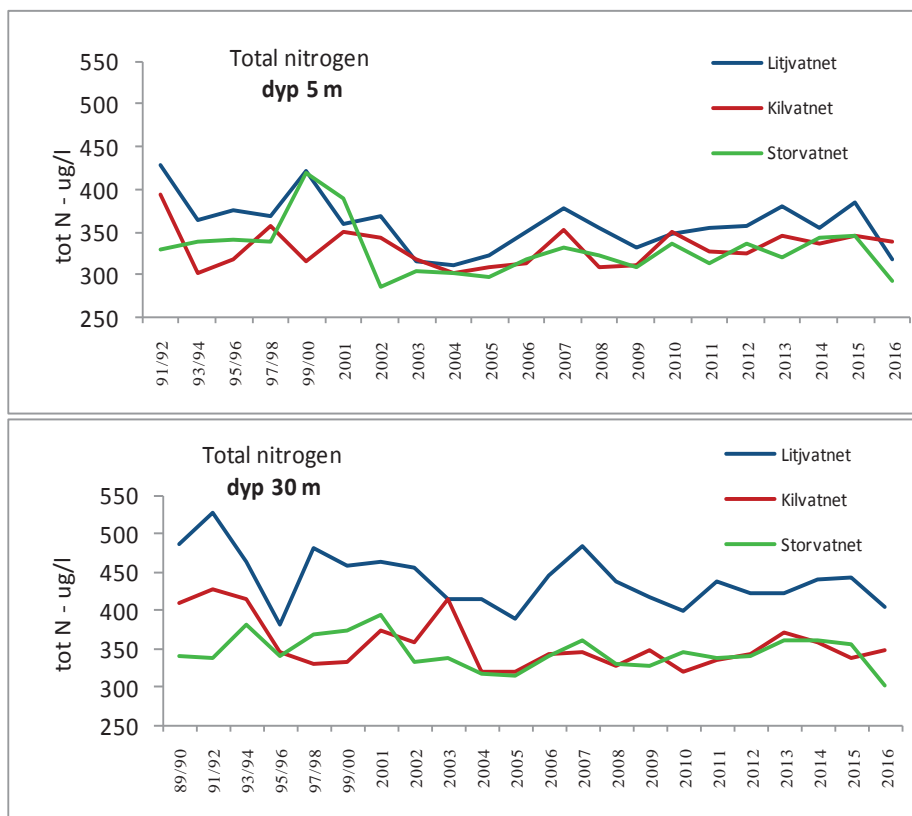


Figur 4.4. Total fosfor (middelværdier µg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.

Total nitrogen

Innholdet av total nitrogen i Storvatnet og Kilvatnet har vært tilfredsstillende og stabile i flere år med verdier stort sett mellom 300 og 400 $\mu\text{g/l}$ (fig.4.5). I 2016 var målingene i Storvatnet særlig gunstig med det laveste årsmiddel som er målt i langtidspannet med omkring 300 $\mu\text{g/l}$ både i overflata og i dypvannet.

Litjvatnet har over flere år hatt høyere nitrogennivåer enn Storvatnet og Kilvatnet. Særlig måles dette i dypvannet som har årsmidler høyere enn 400 $\mu\text{g/l}$. Dette ble også målt i 2016; årsmiddel 404 $\mu\text{g/l}$. Målinger i indre deler av Litjvatnet ved prøvepunkt G viser noe enda høyere nitrogeninnhold (jfr. **vedlegg 1**).

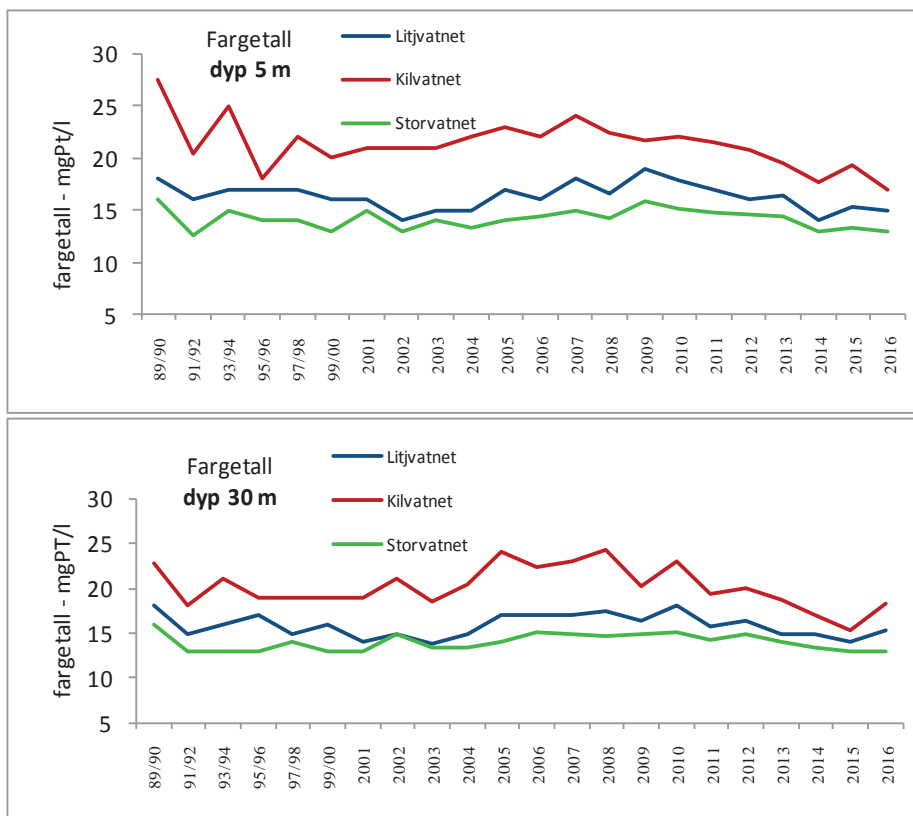


Figur 4.5. Total nitrogen (middelverdier $\mu\text{g/l}$) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.

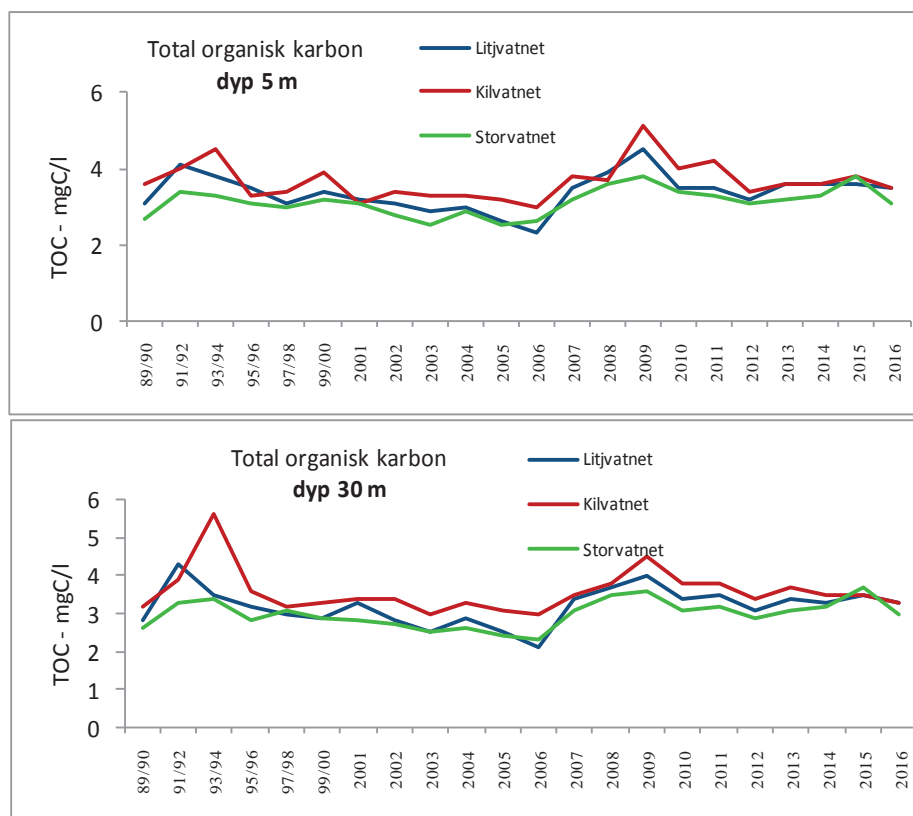
Organiske stoffer (fargetall og total organisk karbon)

Fargetallet har vært relativt stabilt i de ulike delene av Jonsvatnet siden målingene startet omkring 1990 (fig. 4.6). Det måles lavest fargetall i Storvatnet og årsmidler har her variert mellom 13 og 15 mg Pt/l. Målingene i 2016 og de to foregående år tyder på at fargetallet nå har stabilisert seg omkring 13 mg Pt/l både i overflata og i dypvannet. I Litjvatnet ble det målt årsmidler i 2016 omkring 15 mgPt/l både i overflatevannet og i dypvannet. De fleste målingene i Kilvatnet har over år gjennomgående ligget opp mot 20 mgPt/l. I 2016 viste de fleste målingene fargetall på 17 til 19 mgPt/l. 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. 4.7), men unntaksvis er noe høyere verdier målt. Målingene i 2016 skiller seg ikke vesentlig ut fra tidligere års målinger.



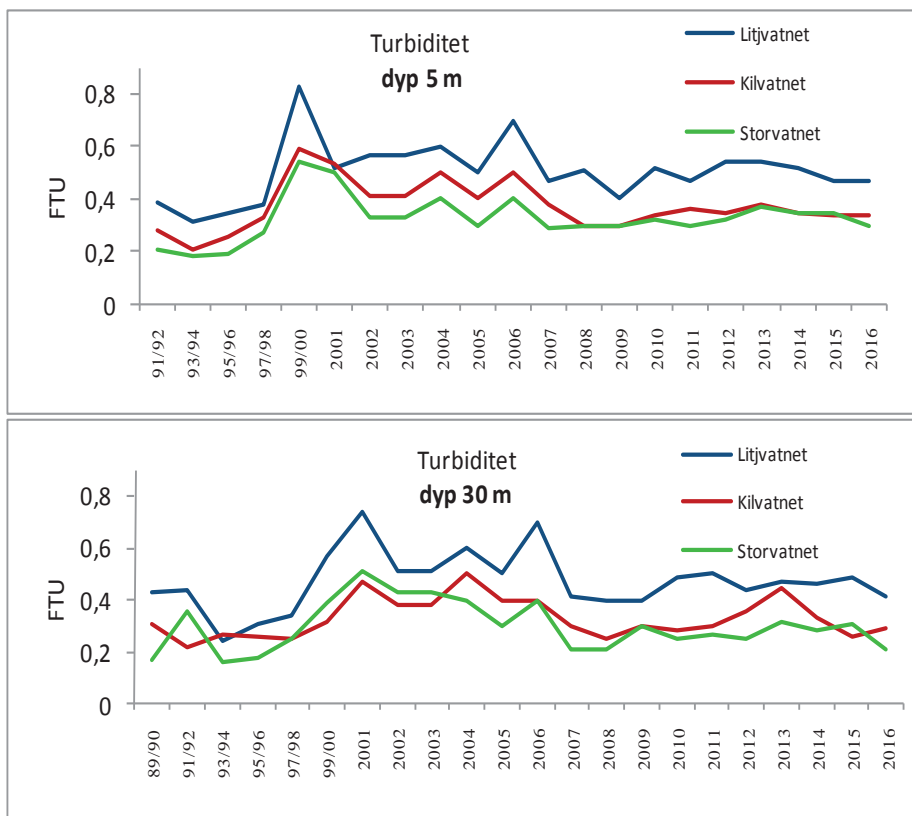
Figur 4.6. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Storstvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet



Figur 4.7. Total organisk karbon – TOC (middelverdier mgC/l) i Storstvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

Partikler (turbiditet)

Partikkelinnholdet (målt som turbiditet) i Jonsvatnet har i mange år vært relativt lavt, stort sett mellom 0,3 – 0,6 FTU (**fig. 4.8**). De senere år tyder målingene på at turbiditeten har blitt mer stabil, i hvert fall i Storvatnet. Laveste innhold av turbiditet ble målt i dypvannet i Storvatnet der verdiene lå omkring 0,2 FTU. Litjvatnet har over år hatt noe høyere verdier enn Storvatnet og Kilvatnet. Samme mønster ble påvist i 2016.



Figur 4.8. 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 2016. 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.

4.1.3 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 (per 100 ml).

	Lav forurensning	Moderat forurensning	Høy forurensning	Uakseptabel vannkvalitet
Årsmiddelt tkb	< 100	100 -200	> 200	
Enkelmåling tkb				> 1000

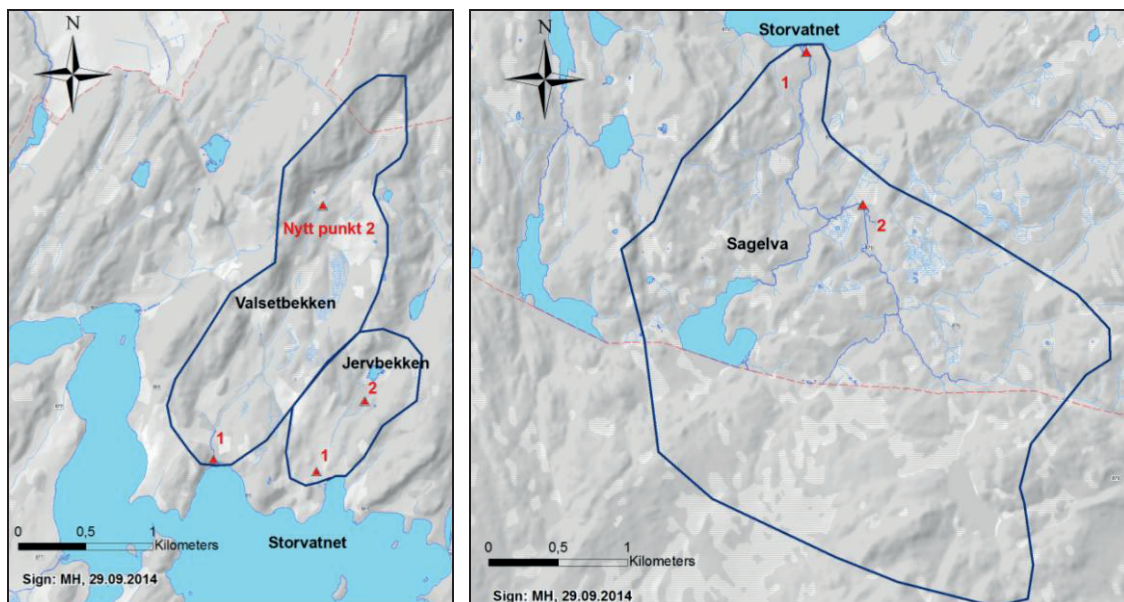
Prøveomfang 2016

I 2016 ble det tatt ut prøver for analyse av tkb og *E.coli* i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva. Det er tatt 41 prøver fra 2 stasjoner i hver bekk (til sammen 246 prøver). Prøvene er tatt med 1-2 ukers mellomrom gjennom mesteparten av året. I perioden januar til slutten av mars er det tatt færre prøver.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jervbekken og Valsetbekken er overvåket siden år 2000. I Sagelva, som renner ut i Jonsvatnet fra sør ved Øvre Jervan, ble det satt i gang tilsvarende undersøkelser fra 2003. Det er hvert år tatt prøver på to punkter; stasjon 1 i nedre del og stasjon 2 i øvre del i alle tre bekkene. Tidligere prøvepunkt stasjon 3 i Valsetbekken ble tatt ut av måleprogrammet fra 2011.

Måleprogrammet har hatt til hensikt å fange opp mulige forurensningskilder, særlig rettet mot Valsetbekken og Jervbekken. Nedbørfeltet til Sagelva har liten grad av påvirkning fra mennesker og husdyr, og Sagelva oppfattes i utgangspunktet å representere bakgrunnsnivå for bakteriologisk vannkvalitet i tilløpsbekker til Jonsvatnet.

Måledata for 2016 er gitt i **vedlegg 2**. Nedenfor er innhold av tkb kommentert.



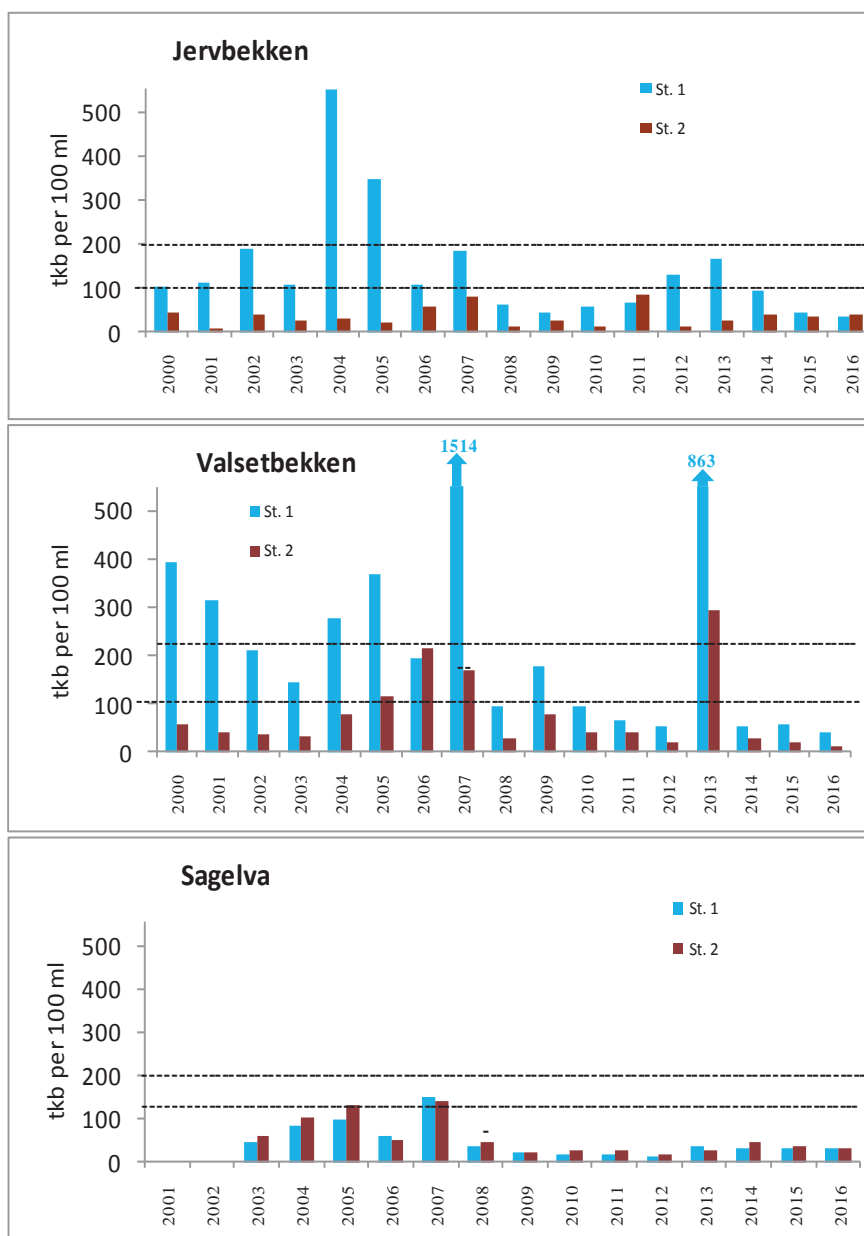
Figur 4.9. Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva med nedbørfelt.

Resultater og vurderinger

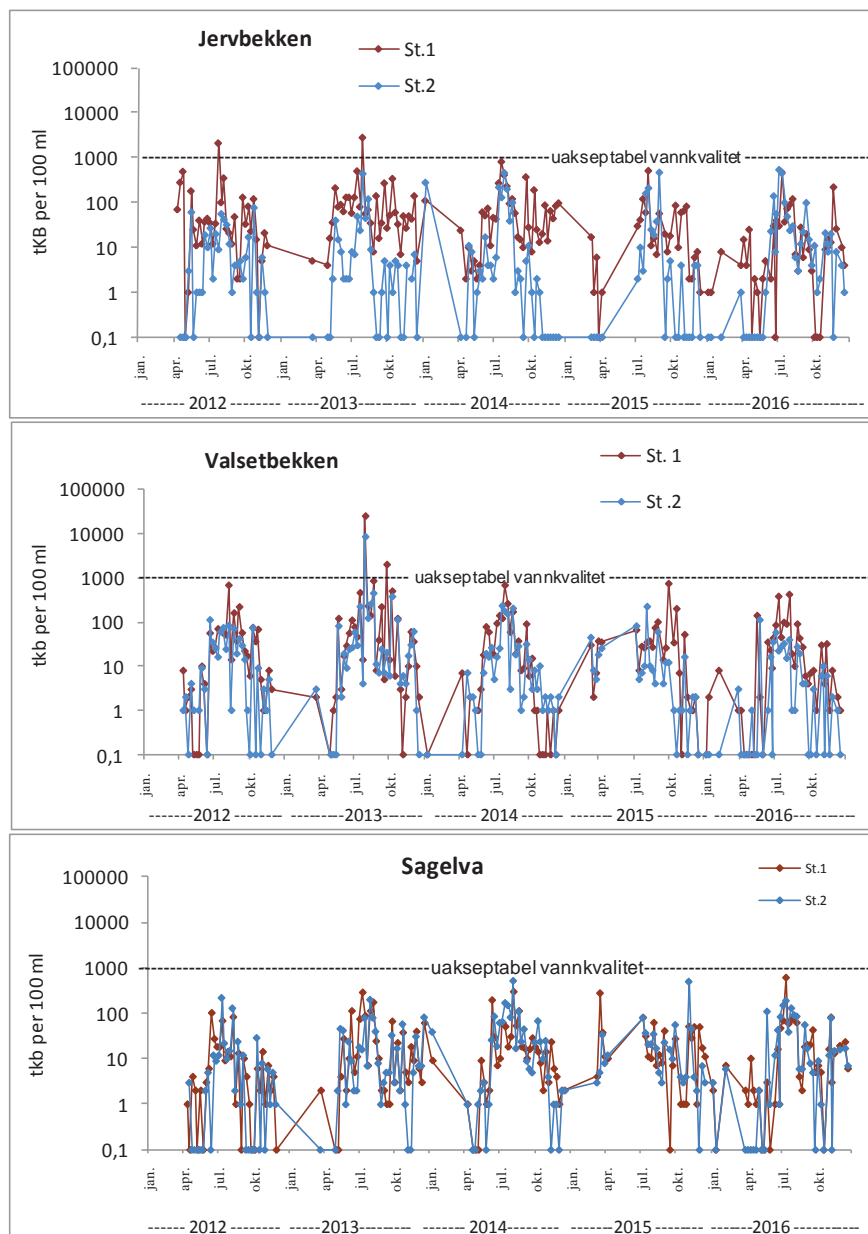
Målingene utover 2000-tallet viser at Valsetbekken og Jervbekken periodevis kan være utsatt for tilførsel av bakteriell forurensning i forbindelse med nedbørsrike perioder og større avrenning fra feltet. Årsmiddel for tkb har enkelte år målt å være høyere enn 200 tkb per 100 ml, dvs. definert som høy forurensning (**fig. 4.10**). Særlig ser vi dette mønsteret i årene fram til 2007-2008. Senere har det skjedd en merkbar reduksjon i tkb innholdet som en respons på tiltak med utkjøring av gjødsel og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene. Større forurensningsbidrag i forbindelse med store nedbørsmengder kan likevel fremdeles ikke utelukkes, jfr målinger i Valsetbekken 2013. Målingene de siste tre årene viser stort sett gunstige bakterietall og ingen verdier som definerer uakseptabel vannkvalitet. I 2016 var årsmiddel for tkb i Jervbekken og Valsetbekken lavt (11- 41 tkb per 100 ml). Høyeste måling i Jervbekken var omkring 500 tkb per 100 ml, målt på begge målepunkter i juli. I nedre del av Valsetbekken viste to målinger (juli og august) omkring 400 tkb per 100 ml.

I Sagelva har bakterienivåene vært svært stabile og lave i mange år. I 2016 var årsmiddel for tkb på nivå med Jervbekken og Valsetbekken. En noe høy måling ble målt i nedre del i juli (590 tkb

per 100 ml). Det kom mye nedbør på prøvetakingsdagen og det er ikke usannsynlig at bakterier stammer fra vilt eller sau som tidvis oppholder seg i dette området.



Figur 4.10. Årsmiddel tkb i Jervbekken, Valssetbekken og Sagelva. Grense for middels(100 tkb) og høy (200 tkb) bakteriologisk forurensning er angitt.



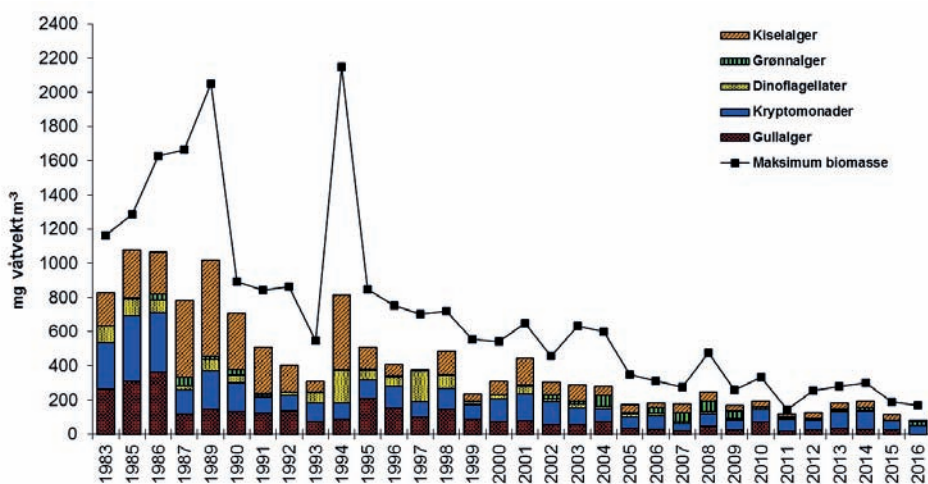
Figur 4.11. Innhold av tkb i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva de siste 5 årene. Stiplet linje angir grense for uakseptabel vannkvalitet.

4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

Planktonundersøkelser i Jonsvatnet gjennomføres årlig av NTNU, Vitenskapsmuseet etter avtale med Miljøenheten. Årlig prøveprogram baseres på prøver i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet en gang i juni, to ganger i juli, to ganger i august og en gang i september. Kunnskap om alge – og dyreplanktonsamfunnene i Jonsvatnet gir verdifull informasjon om den vannkjemiske og økologiske tilstanden i vannkilden. En egen årsrapport for planktonundersøkelsene i 2016 er utarbeidet (Hårsaker m.fl. 2017). Det gis her en oppsummering av resultater. I **vedlegg 3 og 4** er data fra 2016 på henholdsvis alge- og dyreplanktonprøver vist.

Siden undersøkelsen startet i 1980 er det ikke registrert så lave algebiomasser i Litjvatnet som i 2016 (**fig. 4.12**). Dette gjelder også andre deler av Jonsvatnet. Biomassen var som i alle år i denne perioden størst i Litjvatnet, med et sesonggjennomsnitt på 90 mg m^{-3} våtvekt, mot 64 og 45 mg m^{-3} våtvekt i henholdsvis Kilvatnet og Storvatnet. Kryptomonadeartene *Rhodomonas lacustris* og *Katablepharis ovalis* utgjorde 50-75 % av totalbiomassen ved stasjonene gjennom sesongen, den største prosentandelen i Storvatnet. Nevnte kryptomonadearter sammen med kiselalgen *Synedra* spp. *Cyclotella* spp. og gullalgen *Mallomonas akrokomos* og *Dinobryon sociale* var. *americanum* utgjorde hovedandelen av biomassen i Kilvatnet og Storvatnet. I Litjvatnet ble det også registrert et økende innslag av kolonidannende grønnalger og blågrønnalger utover sesongen. Dette indikerer et sterkt beitepress i denne innsjødelen.

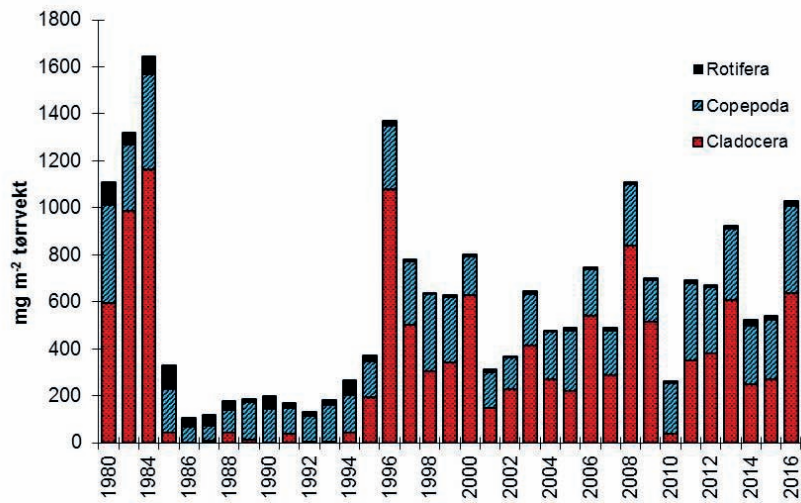
Gullalgen *Mallomonas akrokomos* er en art som er registrert i de senere år, mens kiselalgen *Asterionella formosa* er et eksempel på en art som ikke lenger er vanlig innslag i prøver fra Jonsvatnet. Dinoflagellaten *Ceratium hirundinella* er ikke registrert i innsjøen i de senere år. Disse artsendringene, sammen med generell nedgang i total biomasse og redusert andel kiselalger, må relateres til redusert næringstilgang til innsjøen. Det gjenspeiles best ved påviste endringer i nevnte forhold i det mest næringsrike Litjvatnet. De meget lave biomasser og lite innslag av kiselalger i 2016 kan også ha en sammenheng med redusert eller manglende vårtopp. Fysiske forhold kan være mulig årsak til slike endringer, da knyttet til tidlig isgang og eventuelt endringer i temperatursjiktningen i tilknytning til vårsirkulasjonen i innsjøen.



Figur 4.12. Gjennomsnittlig algebiomasse juni – september og maksimal registrert biomasse (0 – 10 meter) i Litjvatnet i perioden 1983 – 2016.

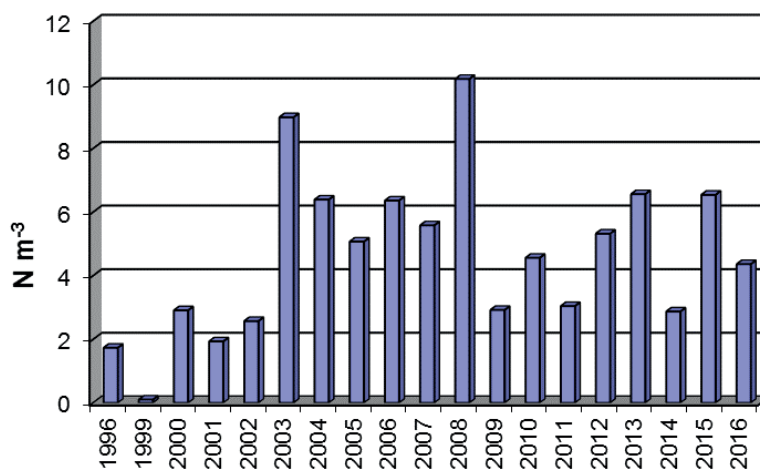
Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Litjvatnet i 2016 var blant de høyeste som er registrert etter at populasjonene begynte å ta seg opp igjen i 1996 (**fig. 4.13**), og var godt over gjennomsnittet for perioden (1030 mot 676 mg m^{-2}). Biomassen var dominert av hoppekreps (copepoder) for første (vår) og siste innsamlingsdato (høst) mens vannlopper (cladocerer) dominerte innsamlingsdatoene i juli og august (sommeren). *Daphnia longispina* utgjorde i

gjennomsnitt hele 99 % av vannloppebiomassen i 2016. Denne arten er en meget effektiv algespiser, og når den finnes i så store mengder som i Litjvatnet i 2016, vil den ha stor betydning for sammensetning og biomasse av alger, med positivt resultat for vannkvaliteten.



Figur 4.13. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet i perioden 1980 – 2016.

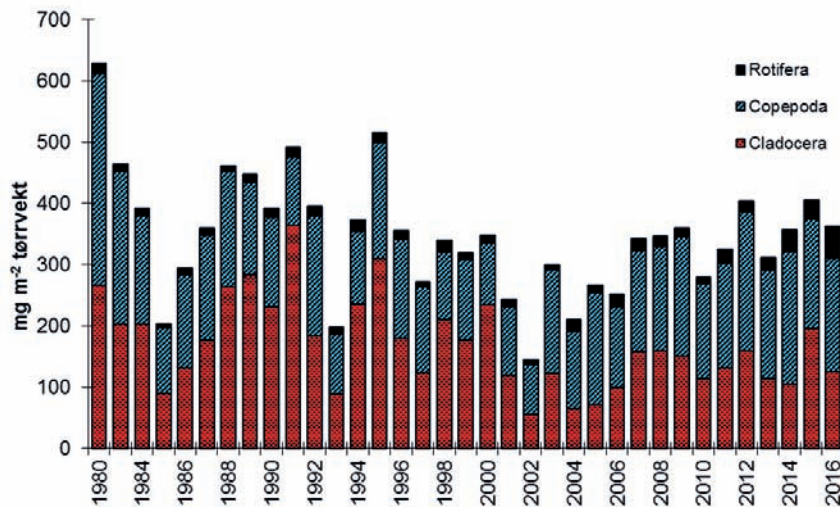
Forekomsten av *Mysis relicta* i 2016 var omtrent på samme nivå som snittet for undersøkelsesperioden (4,4 mot 4,6 individer m^{-3}), men betydelig lavere enn i 2015 (6,5 individer m^{-3}) (**fig. 4.14**). Dette kom samtidig med høye forekomster av vannlopper. Dette stemmer med andre undersøkelser som har vist at forekomsten av *Daphnia* vanligvis beites raskt ned av mysis. Resultatene i 2016 var derimot forskjellig fra hva som ble observert i 2014, hvor det ble observert lave forekomster av både *Daphnia* og mysis.



Figur 4.14. Tetthet (antall m^{-3}) av *Mysis relicta* i Litjvatnet 1996 - 2016.

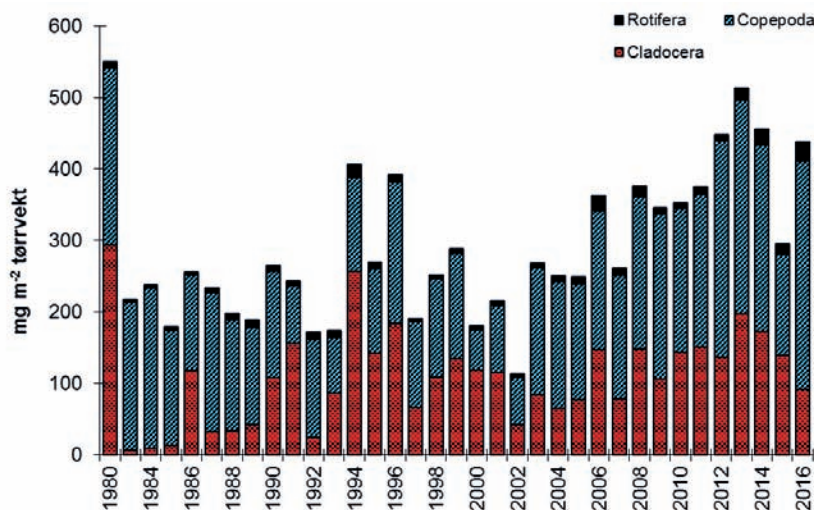
Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Storvatnet i 2016 var noe lavere enn gjennomsnittet for perioden 1980 – 2016 (**fig. 15**), men lå fremdeles på et nivå som er typisk for mange oligotrofe (næringsfattige) lokaliteter i Trøndelag. For hele perioden 1980 – 2016 sett under ett er det registrert en tilbakegang i biomasse av vannlopper i Storvatnet. Om man ser på trenden for de ti siste årene ser det derimot ut til at biomassen av vannlopper har stabilisert seg. Av vannloppene hadde *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina* og *Daphnia galeata* vekselvis størst biomasse på de ulike prøvedatoene i 2016. Biomassen av hoppekreps har ikke endret seg signifikant over tid i Storvatnet. Hjuldyr (rotatorier) hadde derimot den høyeste biomassen registrert for undersøkelsesperioden 1980 – 2016. Av den gjennomsnittlige

dyreplanktonbiomassen var *Cyclops scutifer*, *Heterocope appendiculata*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia galeata* dominerende arter i 2016.



Figur 4.15. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Storvatnet i perioden 1980 – 2016.

Den siste tiårsperioden har det vært en klar tendens til økning i dyreplanktonbiomassen i Kilvatnet (fig. 4.16). Denne tendensen fortsatte i 2016 med en av de høyeste verdiene målt i perioden 1980 - 2016. Negativt for den biologiske selvrensingsevnen er at *Daphnia galeata* fortsatte nedgangen i biomasse for fjerde år på rad, men det er fremdeles en positiv utvikling for *D. galeata* om man ser på de siste 13 – 15 årene. Hoppekreps og hjuldyr hadde derimot de høyeste biomassene registrert for undersøkelsesperioden 1980 – 2016. *Cyclops scutifer*, *Heterocope appendiculata* og *Daphnia galeata* var dominerende arter i 2016 med henholdsvis 51, 18 og 18 % av den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen.



Figur 4.16. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Kilvatnet i perioden 1980 – 2016.

Samlet bekrefter resultatene at Jonsvatnet som helhet kan karakteriseres som en klart næringsfattig innsjø. Innslaget av kolonidannende grønnalger og blågrønnalger i Litjvatnet, sammen med små, hurtigvoksende kryptomonader, indikerer et betydelig beitepress i denne innsjødelen. Dette bekreftes gjennom en stor biomasse av dyreplankton med et betydelig innslag av store dafnier på flere av undersøkelsestidspunktene i 2016.

4.2 Benna

Benna inngår nå som en del av drikkevannsforsyningen for Trondheim og Melhus kommuner. Fra 2013 ble det etablert et årlig vannovervåkingsprogram i vannkilden. Tilsvarende måleprogram er videreført i 2016 (jfr. Nøst 2014).

4.2.1 Råvannskvalitet i Benna

Prøver av råvannet ble i 2016 tatt ut ca. ukentlig gjennom året fra inntaksvannet på 23 m`s dyp. *E.coli* ble påvist i 2 (4%) av 49 prøver og tettheten var lav: 1 *E.coli* per 100 ml. Det måles lave og stabile verdier for fargetall stort sett på 3 mgPt/l. Likeså viser andre parametre som turbiditet og total organisk karbon stabile og gunstige verdier. Dette viser at Benna har god råvannskvalitet, men i likhet med Jonsvatnet utgjør kilden ikke en 100 % sikker barriere mot helsefarlige smittestoffer.

Tabell 4.4. Vannkvalitet på råvannsuttag i Benna 2016.

	E.coli /100 ml	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	49	47	47	11
Snitt	0,04	3	0,20	2,3
Maks	1	4	0,43	2,7
Min	0	2	0,16	2,0
Grenseverdi	0	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	2	0	0	0

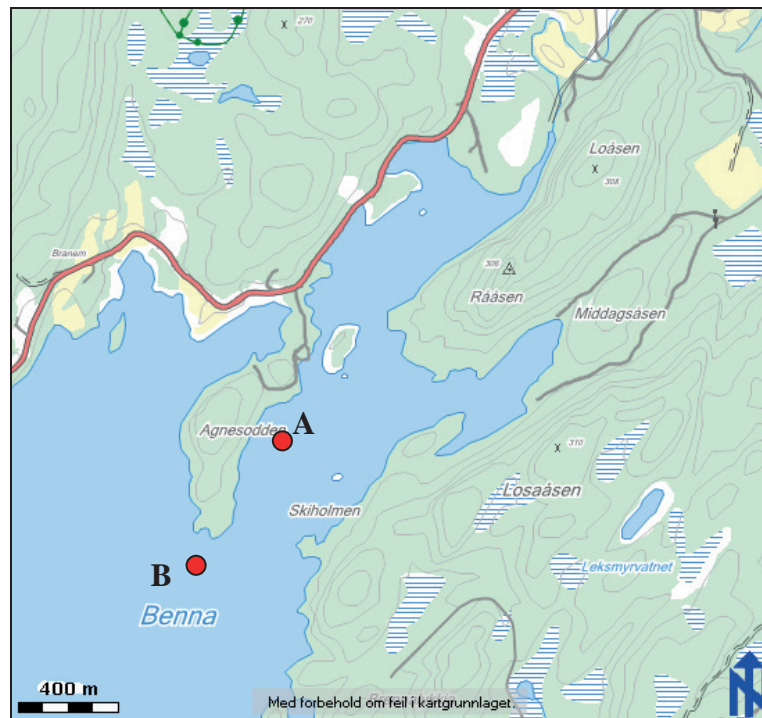
4.2.2 Vannprøver i Benna

Prøveomfang og analyser

Vannkvalitetsmålinger i Benna er tidligere foretatt i perioden 2006-2008 (jfr fagnotat fra Miljøenheten 2010). To prøvepunkter (A og B) fra denne perioden inngår i årlige overvåkingen fra og med 2013 (jfr **fig. 4.17**). Prøvedyp er 5 m og 25 m på punkt A og 5m, 25 m og 45 m på punkt B. Prøvene tas en gang per måned i perioden mai - oktober (dvs. 6 ganger).

Analyseparametere for overvåking i Benna er:

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



Figur 4.17. Prøvepunkter (A og B) i Benna.

Resultater og vurdering

Målingene i 2016 viser i likhet med tidligere års målinger at Benna har god og stabil bakteriologisk vannkvalitet. Det måles lave verdier for målte parametre (**tab. 4.5**). *E.coli* ble påvist sporadisk på alle dyp med unntak av på 45 m på målepunkt B. Tilsvarende var det sporadiske funn av *Clostridium perfringens* i vannmassene. Intestinale enterokokker var så og si fraværende i vannprøvene. Dette indikerer liten bakteriologisk belastning til vannkilden.

Den kjemiske vannkvaliteten i Benna er også god (**tab. 4.6**). Fargetallet var i 2016 lavt og stabilt med ingen målinger høyere enn 3 mgPt/l. Sammenliknet med andre vann i lavlandet i regionen har Benna et særlig lavt fargetall, jfr. her målinger i Jonsvatnet der det ikke måles fargetall lavere enn 12-13 mgPt/l. Nivåene av total fosfor lå i området 2 til 4 µg/l. Nitrogeninnholdet lå lavere eller omkring 200 µgN/l. Innholdet av fosfor og nitrogen definerer Benna som et svært næringsfattig vann. Partikkelinnholdet (turbiditet) var lavt på alle målepunkter og dyp med middelvei omkring 0,3 FTU. Målinger av total karbon viste lave nivåer mellom 2 og 3 mgC/l. Konduktiviteten lå stabilt mellom 9,6 og 9,8 µS/s. Sammenliknet med Jonsvatnet har Benna noe høyere konduktivitet. Surhetsgraden i Benna er i likhet med Jonsvatnet høy i vannmassene (pH 7,5 - 8,0) og viser at bufferevnen er svært god.

Tabell 4.5. Bakteriologisk vannkvalitet på prøvepunkt A og B i Benna 2016.

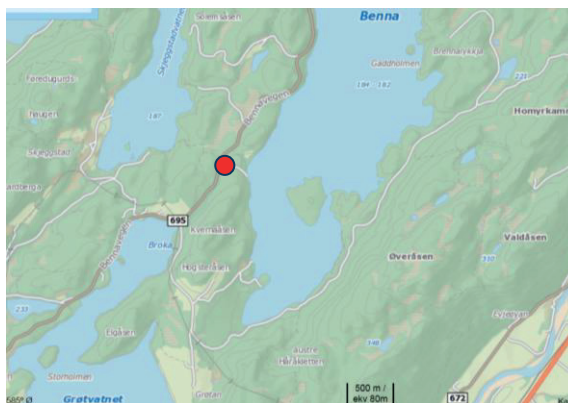
Prøvepunkt	Dyp		E.coli /100ml	C. perfringens /100 ml	I.enterokokker /100ml	Koliforme bakterier /100ml	Kimtall 22°C (cfu/ml)
A	5 m	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,3	0,1	0	16	83
		Maks verdi	3	1	0	45	290
		Min. verdi	0	0	0	0	1
A	25 m	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,2	0,2	0	2	60
		Maks verdi	2	1	0	9	360
		Min. verdi	0	0	0	0	9
B	5 m	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,1	0,3	0,1	11	83
		Maks verdi	1	1	1	45	350
		Min. verdi	0	0	0	0	13
B	25 m	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,2	0	0	1,2	58
		Maks verdi	1	0	0	8	190
		Min. verdi	0	0	0	0	3
B	45 m	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0	0,2	0	0,6	65
		Maks verdi	0	1	0	2	530
		Min. verdi	0	0	0	0	3

Tabell 4.6. Vannkjemiske data for prøvepunktene A og B i Benna 2016.

Prøvepunkt	Dyp		fargetall mg Pt/l	Turbiditet FTU	Tot. Fosfor ug/l	Tot. Nitrogen ug/l	Tot. Karbon mgC/l	pH	Kondukt. uS/s
A	5 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	2,3	0,28	3,3	170	2,5	7,8	9,7
		Maks verdi	3,0	0,31	4,6	190	2,8	7,9	9,7
		Min. verdi	2,0	0,24	2,1	140	2,1	7,7	9,6
A	25 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,0	0,29	3,6	195	2,3	7,7	9,7
		Maks verdi	3,0	0,36	4,2	230	2,7	7,7	9,8
		Min. verdi	3,0	0,25	2,7	180	1,8	7,6	9,6
B	5 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	2,5	0,25	2,5	167	2,4	7,9	9,6
		Maks verdi	3,0	0,27	3,1	200	2,6	8,0	9,7
		Min. verdi	2,0	0,24	2,0	150	2,2	7,6	9,6
B	25 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,0	0,28	2,9	192	2,2	7,7	9,7
		Maks verdi	3,0	0,35	3,4	210	2,5	7,7	9,8
		Min. verdi	3,0	0,23	2,0	180	1,9	7,6	9,6
B	45 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,0	0,25	2,7	187	2,2	7,6	9,7
		Maks verdi	3,0	0,29	3,6	200	2,5	7,7	9,7
		Min. verdi	3,0	0,22	2,0	180	1,9	7,5	9,7

4.2.3 Vannprøver i Grøtbekken

Grøtbekken forbinder Grøtvatnet (238 m.o.h) med Benna (184 m.o.h). Vannkvalitetsmålinger i bekken inngår som en del av den årlige overvåkingen i drikkevannskilden. Hensikten er å fange opp eventuelle forurensningsbidrag fra Grøtvatnets felt inn i Benna. Vannprøver ble i 2016 tatt i bekken på samme dager som prøveuttakene i Benna.



Figur 4.18. Kart som viser lokalisering av Grøtbekken (med prøvepunkt)

Målingene i 2016 (jfr. **tab. 4.7**) viser i likhet med tidligere års målinger at Grøtbekken har tilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet. Nivåene for målte parametre tyder på at det generelt er liten bakteriologisk forurensning til bekken. Likeså tyder målingene av total fosfor og total nitrogen på at Grøtbekken ikke mottar vesentlige forurensningsbidrag av næringssalter. En noe høy måling for fosfor ble dog påvist oktober med 18,2 µg/l som indikerer forurensning. Det ble samtidig målt økt turbiditet i prøven, 1,2 FTU. Prøven ble tatt i forbindelse med en lengre tørrværsperiode, men ingen forurensningskilde ble påvist. Øvrige målinger for kjemiske parametre som fargetall, turbiditet, total karbon og konduktivitet viste ikke forhøyede verdier som kan relateres til forurensningspåvirkning. Det vil være viktig at målepunktet følges opp med vannprøver i årene fremover.

Tabell 4.7. Vannanalyser i Grøtbekken 2016.

Grøtbekken	E.coli /100ml	C. perfringens /100 ml	I. enterokokker /100ml	Koliforme bakterier /100ml	Kimtall 22°C (cfu/ml)
Antall prøver	6	6	6	6	6
Middelverdi	4,8	0,3	5	57	598
Maks verdi	190	1	11	130	780
Min. verdi	0	0	0	14	400

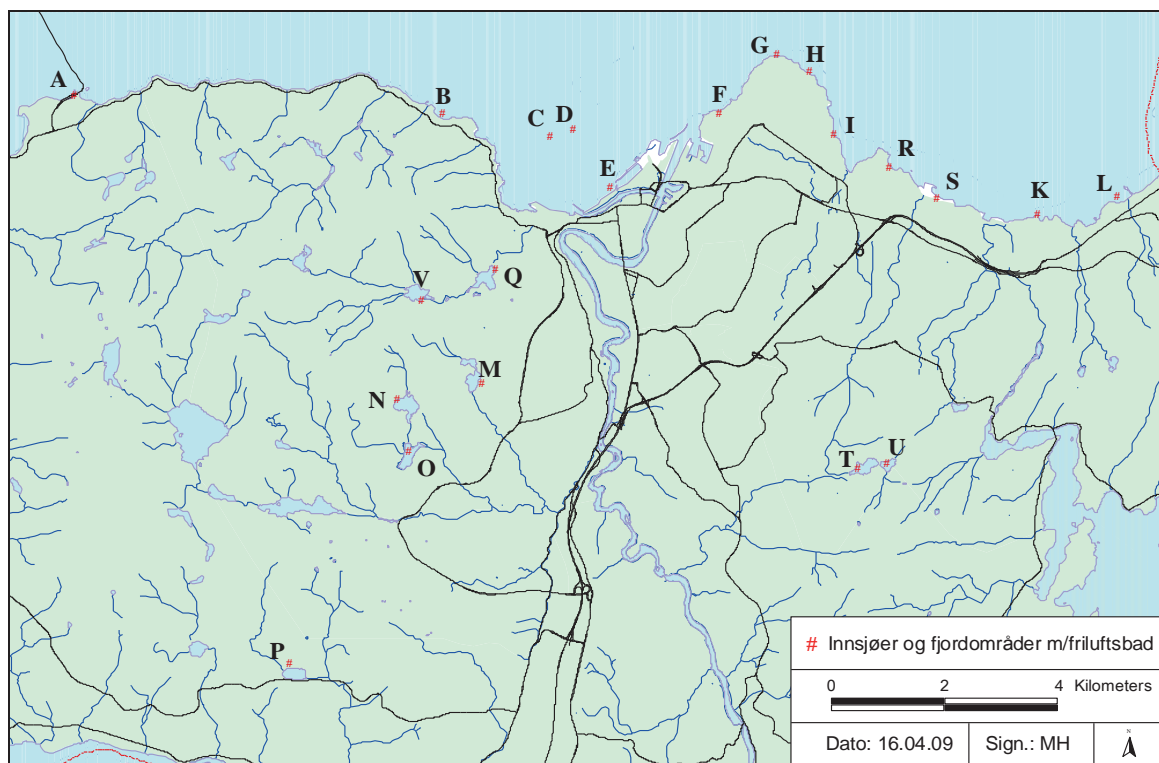
Grøtbekken	fargetall mg Pt/l	Turbiditet FTU	Tot. Fosfor ug/l	Tot. Nitrogen ug/l	Tot. Karbon mgC/l	pH	Kondukt. uS/s
Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
Middelverdi	9,0	0,67	6,5	162	3,1	7,9	11
Maks verdi	15,0	1,2	18,2	180	3,7	8,0	11,2
Min. verdi	4,0	0,47	3,4	150	2,6	7,8	10,9

5 BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD

5.1 Måleprogram

I 2016 ble det tatt prøver fra 21 etablerte badeplasser (13 i saltvann og 8 i ferskvann) se **fig. 5.1**. Til sammen ble det tatt 208 prøver gjennom badesesongen (mai - august); 10 prøver fra hver lokalitet (unntatt Munkholmen på vestsiden og østsiden med 9 prøver hver). De fleste badeplassene har blitt overvåket årlig over ca. 20 år.

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. Trondheim kommune har som lokal helsemyndighet tilsynsansvar når det gjelder vannkvalitet for friluftsbad.



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*. Kommunen har valgt følgende tilpasning til normverdiene:

Parameter	TILSTANDSKLASSE		
	I Utmerket 95 % percentil	II God 95 % percentil	III 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 2016 er presentert i **vedlegg 5**.

5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann

For de fleste badeplassene i saltvann finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langtidsutvikling i badevannkvalitet gjennom de siste 20 -25 årene. I **tab 5.1** er det gitt en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle 13 badeplasser i saltvann den siste femårsperioden.

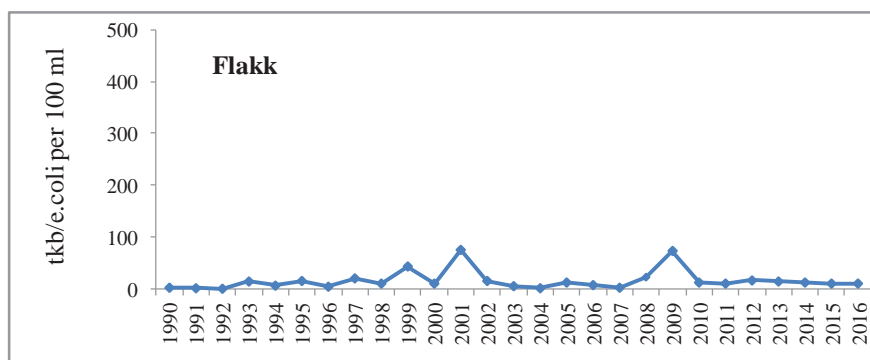
Tabell 5.1. Vannkvalitet badeplasser i saltvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig. Tallverdi oppgitt som 95-percentil. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-perc. samlet for de siste 5 år (2012-2016).

Badeplass	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012-2016
	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	
Flakk camping	32	29	20	<10	28	I	I	I	I	I	I- (34)
Brænnebukta	34	107	140	32	125	I	I	I	I	I	I- (110)
Munkholmen V	23	42	158	16	68	I	I	I	I	I	I- (71)
Munkholmen Ø	76	268	82	162	143	I	II	I	I	I	I- (188)
St. Olavs pir	342	124	208	77	1033	II	I	I	I	III	II- (310)
Korsvika	422	106	212	132	256	II	I	I	I	II	II- (310)
Djupvika	172	85	46	78	193	I	I	I	I	I	I- (142)
Ringvebukta	122	53	125	193	48	I	I	I	I	I	I- (135)
Devlebukta	102	76	27	281	37	I	I	I	II	I	I- (98)
Hansbakkfjæra	1288	376	16	48	68	III	II	I	I	I	I- (211)
Væreholmen	812	266	23	133	149	III	II	I	I	I	II- (267)
Leangenbukta	125	179	16	70	67	I	I	I	I	I	I- (87)
Hitrafjæra	1372	940	65	1150	322	III	III	I	III	II	III-(980)

Kommentarer til den enkelte badeplass:

Flakk

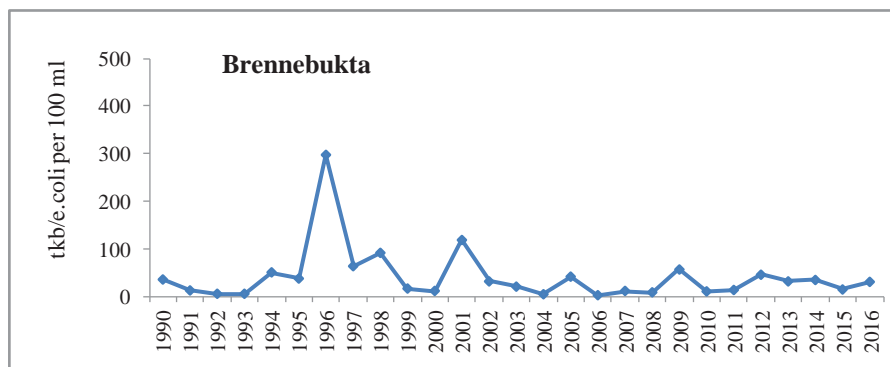
I 2016 ble det målt svært lave bakterienivåer (≤ 10 *E. coli* per 100 ml). Stabil og god badevannskvalitet; tilstandsklasse I – *Utmerket* har blitt målt i mange år. Bare unntaksvis er det målt bakterietall høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml siden målingene startet i 1990.



Figur 5.2. Flakk - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2016.

Brennebukta

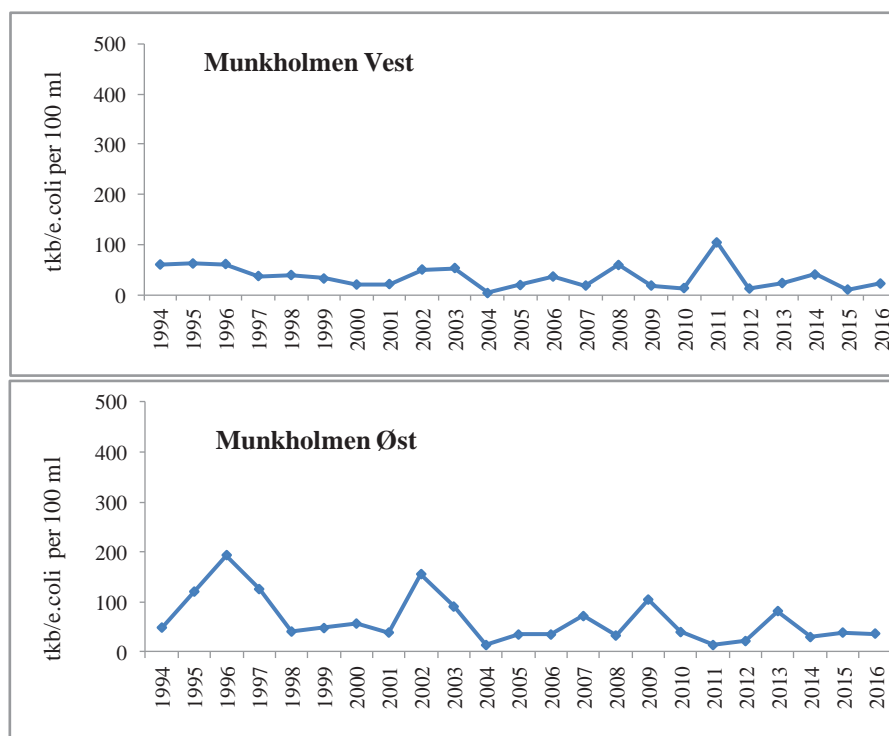
Badeplassen har gjennom mange år holdt *Utmerket* badevannskvalitet, også i 2016. Målingene i 2016 varierte mellom 0 og 20 *E. coli* per 100 ml med unntak av en noe høyere måling i slutten av august; 210 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.3. Brennebukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2016.

Munkholmen

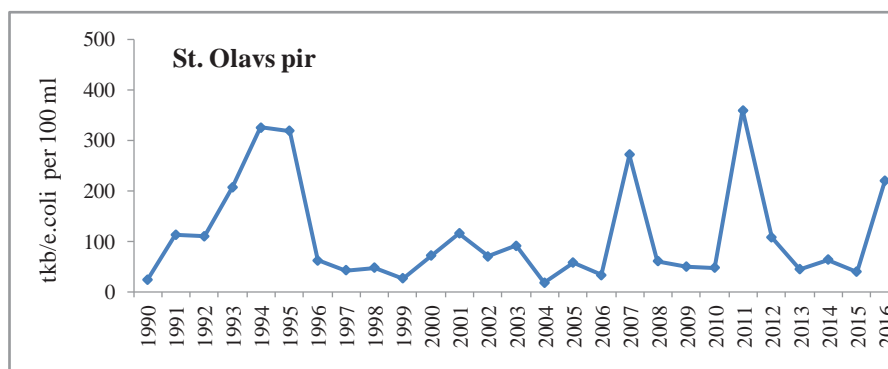
I 2016 ble det i likhet med de siste par årene målt *Utmerket* badevannskvalitet på begge sider av Munkholmen. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarende 95- persentilen også *Utmerket* badevannskvalitet. Stort sett måles det nå svært lave nivåer (0-20 *E. coli* per 100 ml). Høyeste måling i 2016 var 210 *E. coli* per 100 ml i august på østsiden.



Figur 5.4. Munkholmen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2016.

St.Olav Pir

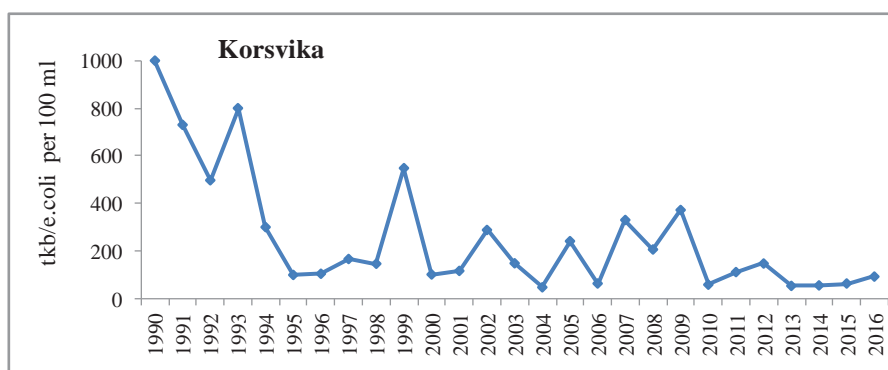
I 2016 ble det målt høyt bakterietall i august med 1200 *E. coli* per 100 ml. Det kom store mengder nedbør (10,5 mm) på prøvetakingsdagen som trolig har medført kloakkoverrenning i området. Det ble tatt oppfølgingsprøve dagen etter som viste lavt bakterietall (64 *E. coli* per 100 ml). Øvrige målinger i 2016 var gjennomgående lave og årsmiddel var 219 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten for 2016 havner likevel i dårligste tilstandsklasse. Tidligere års målinger viser at badeplassen periodevis kan motta forurensning. Også i 2011 ble badevannskvaliteten klassifisert som *Dårlig*. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarende 95- persentilen *God* vannkvalitet ved St.Olav Pir.



Figur 5.5. St. Olavs Pir - innhold av tarmbakterier (middelerverdier) 1990 – 2016.

Korsvika

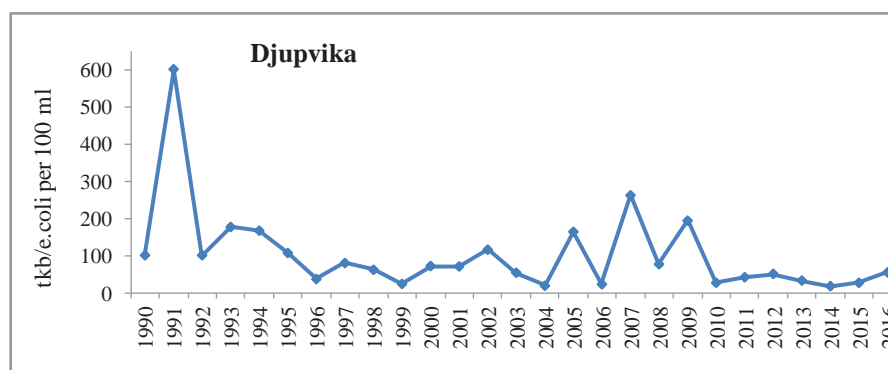
Målingene i 2016 viste noe mer variasjon i bakterienivåene enn de tre foregående årene og badevannskvaliteten reduseres til tilstandsklasse II – God. Vi ser likevel en merkbar bedring og stabilisering av vannkvaliteten i den siste femårsperioden som ses i sammenheng med sanering av påslipp til Ladebekken i 2009 og at regnvannoverløpet på østsiden ble ført ut på 20 meters dyp i 2010. Årsmiddel i 2016 var 92 *E. coli* per 100 ml og variasjonsbredde var 4 – 310 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.6. Korsvika - innhold av tarmbakterier (middelerverdier) 1990 – 2016.

Djupvika

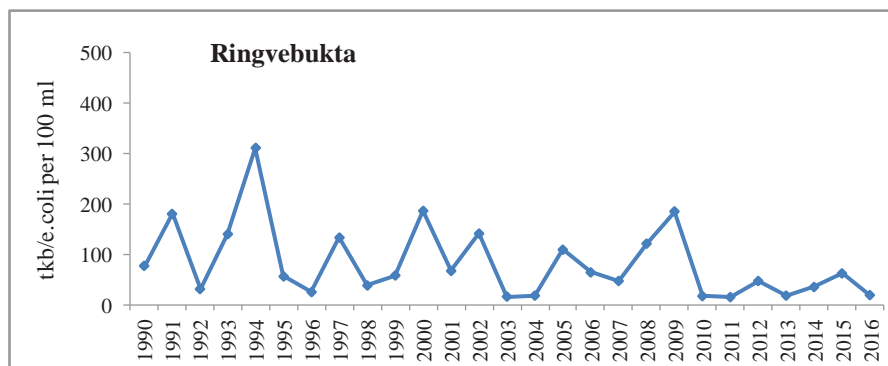
De siste 5-6 årene har vi sett en stabilisering med lave bakterietall på badeplassen, årlig med tilstandsklasse I- Utmerket, også i 2016. Årsmiddel i 2016 var 54 *E. coli* per 100 ml og målingene varierte mellom 1 og 290 per 100 *E. coli* per 100 ml. Djupvika vil raskt påvirkes dersom det skjer hendelser med kloakktilførsler i Korsvika området. Den målte positive utviklingen i Korsvika har derfor klart medvirket til god og stabil badevannskvalitet i Djupvika.



Figur 5.7. Djupvika - innhold av tarmbakterier (middelerverdier) 1990 – 2016.

Ringvebukta

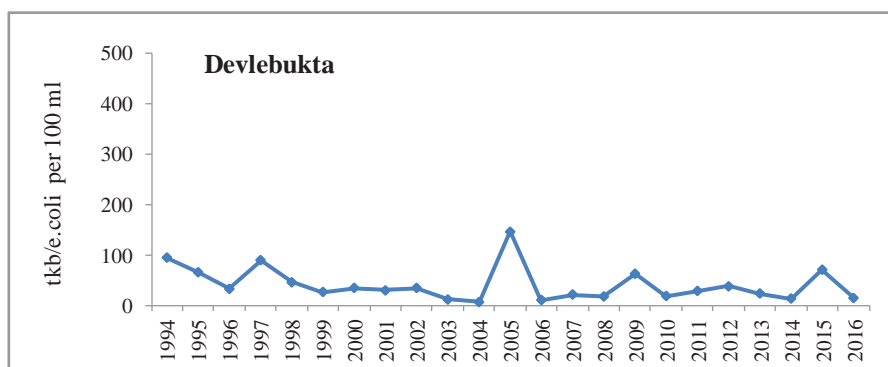
I 2016 ble det målt stabilt lave bakterietall på badeplassen – *Utmerket* vannkvalitet. Årsmiddel var 19 *E. coli* per 100 ml og høyeste måling var 53 *E. coli* per 100 ml. Målinger gjennom den siste femårsperioden viser også stort sett lave bakterietall og *Utmerket* vannkvalitet. Selv om badevannskvaliteten i Ringvebukta i lengre tid har vært stabil god viser tidligere års målinger at hendelser med forurensningstilførsler kan skje med ujevne mellomrom.



Figur 5.8. Ringvebukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2016.

Devlebukta

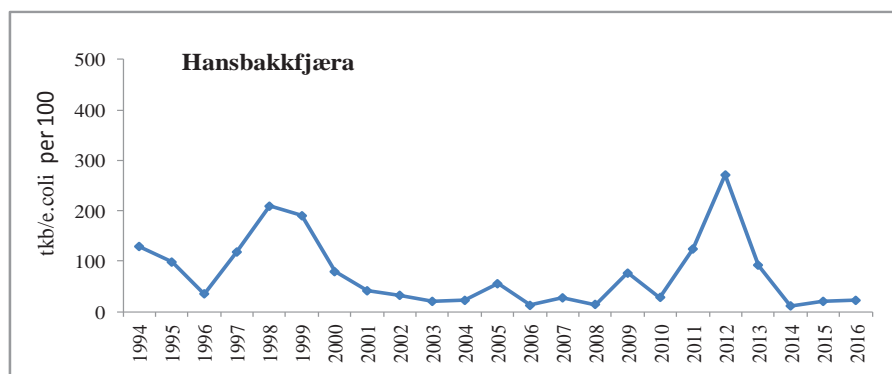
I 2016 ble det målt stabilt lave verdier; årsmiddel 14 *E. coli* per 100 ml med variasjon fra 1 til 42 *E. coli* per 100 ml – *Utmerket* vannkvalitet. Generelt er det målt lave bakterietall på badeplassen de siste 20 årene, sjelden med verdier høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml. De fleste år oppnår badeplassen *Utmerket* vannkvalitet.



Figur 5.9. Devlebukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2016.

Hansbakkfjæra

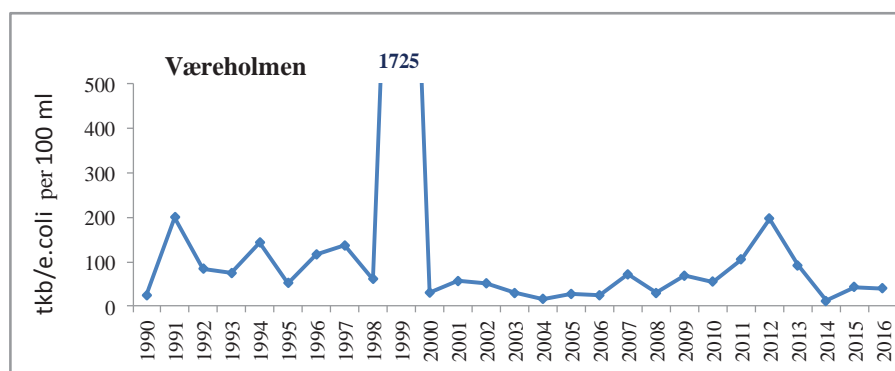
Målingene i 2016 viste i likhet med de to foregående år lave og stabile bakterietall; årsmiddel 22 *E. coli* per 100 ml og variasjon mellom 0 til 99 *E. coli* per 100 ml - *Utmerket* badevannskvalitet. Tidligere års målinger viser at badeplassen kan være utsatt for periodevis tilførsler av forurensning, og da særlig under perioder med nedbør. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95- persentilen tilstandsklasse I - *Utmerket* vannkvalitet.



Figur 5.10. Hansbakkfjæra - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2016.

Væreholmen

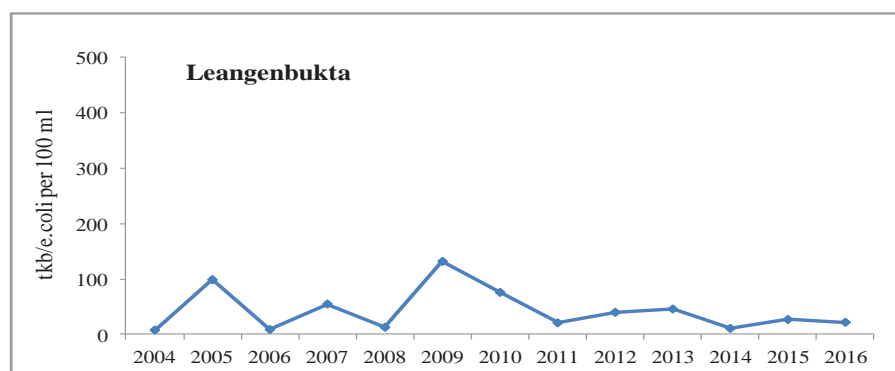
Det ble målt stabile og lave bakterietall i 2016 tilsvarende *Utmerket* badevannskvalitet; årsmiddel 41 *E. coli* per 100 ml og variasjon fra 0 til 180 *E. coli* per 100 ml. Ved Væreholmen ble det i likhet med Hansbakkfjæra også målt lave verdier i 2014 og 2015, mens de tre foregående år viser større variasjon i målingene koblet til nedbørsperioder og dårligere tilstandsklasse. Dette viser at det fremdeles ikke kan utelukkes at badeplassen periodevis kan være utsatt for forurensningstilførsler. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95-persentilen tilstandsklasse II - *God* badevannskvalitet.



Figur 5.11. Væreholmen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2016.

Leangenbukta

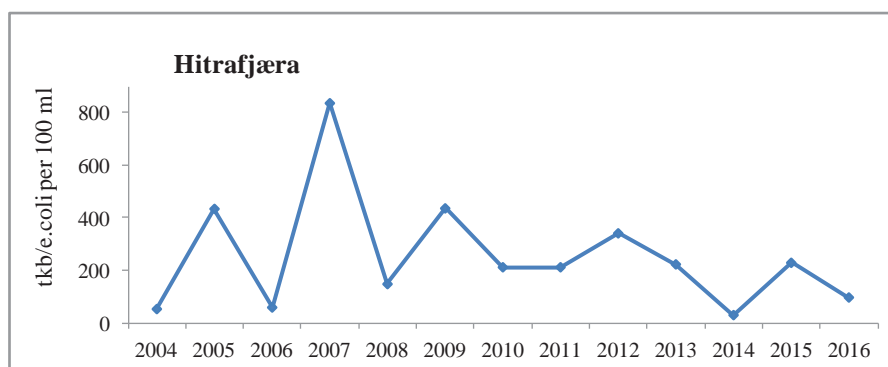
I 2016 viste målingene på denne badeplassen lave og stabile bakterietall med middelverdi 22 *E. coli* per 100 ml og variasjon 1 til 80 *E. coli* per 100 ml – *Utmerket* badevannskvalitet. Målingene som startet opp i 2004 viser at badeplassen generelt har hatt stabile og gunstige bakterienivåer, stort sett lavere enn 100 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.12. Leangenbukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2004 – 2016.

Hitrafjæra

I 2016 var målingene ved Hitrafjæra tilfredsstillende og ga *God* badevannskvalitet. Årsmiddel var 96 *E. coli* per 100 ml og høyeste måling var 410 *E. coli* per 100 ml. Badeplassen har siden målingene startet i 2004 periodevis blitt utsatt for forurensning. Det er særlig i forbindelse med nedbørsperioder at økte bakterienivåer måles. I de fleste år har derfor badevannskvaliteten blitt klassifisert som dårlig. Tiltak på avløpsnett og generelt mindre forurensning fra Sjøskogbekken gir imidlertid forhåpninger om mer stabil vannkvalitet på badeplassen i årene fremover.



Figur 5.13. Hitrafjæra - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2004 – 2016.

5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann

8 ferskvann inngår i badevannsovervåkingen. I 4 av disse har det siden 1995 vært 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.

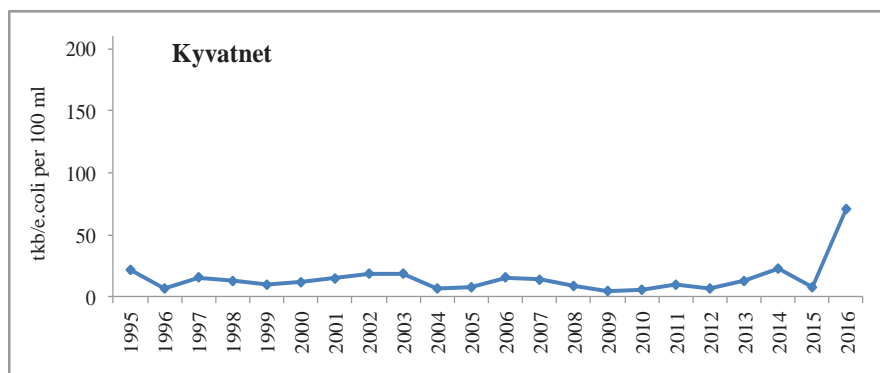
Tabell 5.2. Vannkvalitet badeplasser i ferskvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig. Tallverdi oppgitt som 95-percentil. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-perc. samlet for de siste 5 år (2012-2016).

Badeplass	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012-2016
	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse
Kyvatnet	11	28	64	12	318	I	I	I	I	II	I- (33)
Lianvatnet	68	152	506	349	572	I	I	III	II	III	II-(365)
Haukvatnet	79	73	506	240	262	I	I	III	I	II	II-(268)
Hestsjøen	5	15	10	23	90	I	I	I	I	I	I-(19)
Theisendammen	67	21	50	181	65	I	I	I	I	I	I- (68)
Baklidammen	40	14	19	497	25	I	I	I	II	I	I- (40)
Tømmerholtdammen	18	50	50	8	687	I	I	I	I	III	I- (67)
Estenstaddammen	29	31	248	107	93	I	I	I	I	I	I- (102)

Kommentarer til den enkelte bade plass:

Kyvatnet

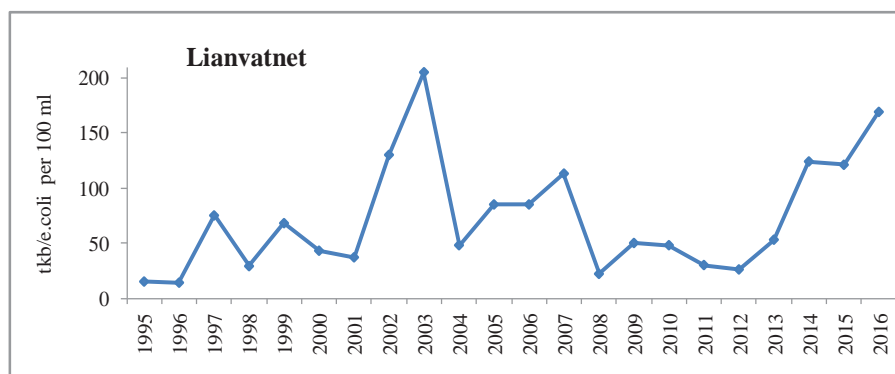
Badevannskvaliteten har vært *Utmerket* i alle år siden målingene startet i 1995. I 2016 registreres imidlertid for første gang en måling som tyder på forurensningsbidrag, målt 30.juni med 550 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten i 2016 ble derfor redusert til tilstandsklasse II-*God*. For øvrig var resten av målingene i 2016 normalt lave (0-34 *E. coli* per 100 ml).



Figur 5.14. Kyvatnet - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2016.

Lianvatnet

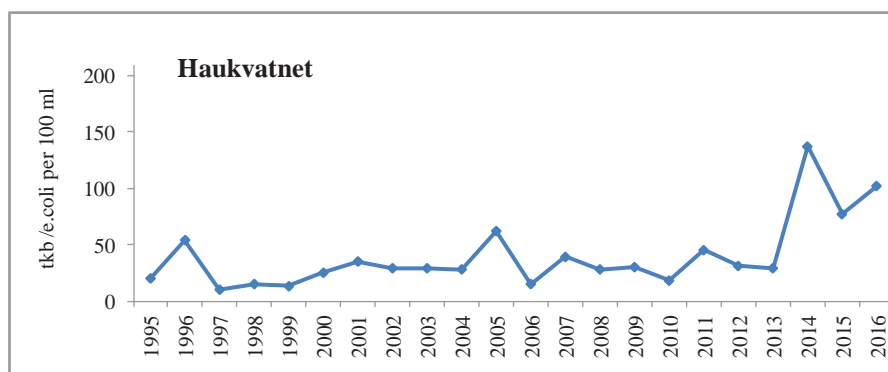
Lianvatnet har over år hatt mer variabel vannkvalitet enn de øvrige ferskvannslokalitetene. De fleste målinger viser lave bakterietall, men unntaksvis kan det måles noe høyere bakterieinnhold som reduserer tilstandsklasse. I 2016 viste målingen 23.juni 770 *E. coli* per 100 ml med dårligste tilstandsklasse dette året. Det var svært mange fugler på vannet like ved prøvepunktet og mye turfolk i og rundt vannet i denne perioden. Også året 2014 hadde dårligste tilstandsklasse, sannsynligvis av samme årsak. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95-persentilen tilstandsklasse II - *God*.



Figur 5.15. Lianvatnet - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2016.

Haukvatnet

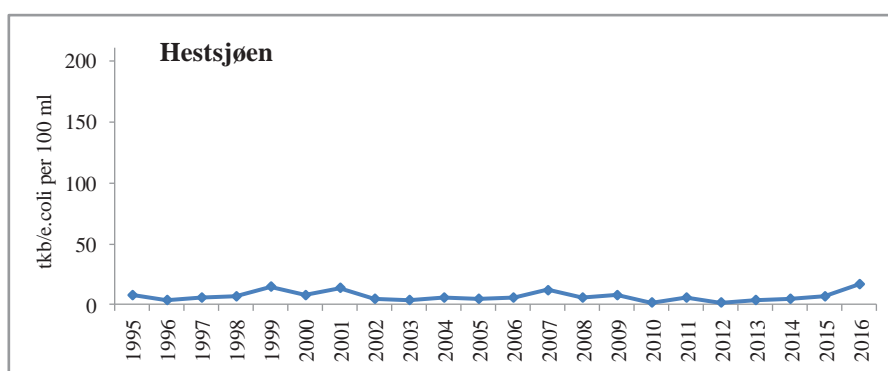
Badeplassen har holdt *Utmerket* badevannskvalitet gjennom mange år. De siste par årene er det imidlertid målt noe større variasjon og mer ustabil vannkvalitet. I 2016 varierte målingene mellom 1 og 280 *E. coli* per 100 ml og badevannskvaliteten tilsvarer tilstandsklasse II - *God*. Året før var det *Utmerket* vannkvalitet og målingene i 2014 ga dårligste tilstandsklasse. Sannsynligvis er det samme årsak som i Lianvatnet til unntaksvis høyere bakterietall. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95-persentilen tilstandsklasse II- *God*.



Figur 5.16. Haukvatnet- innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2016.

Hestsjøen

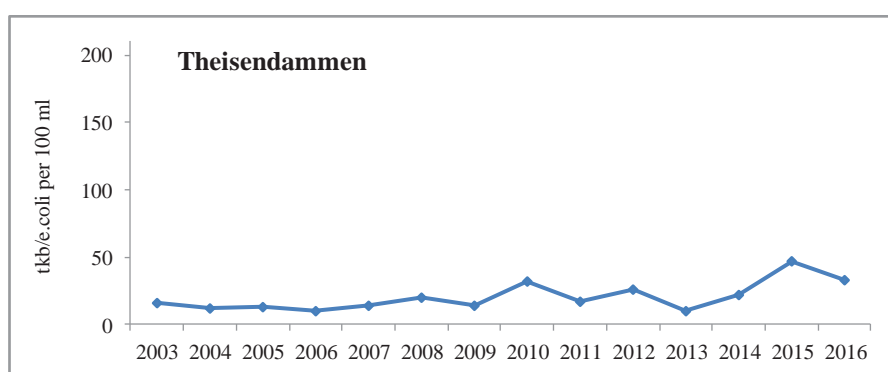
Badeplassen har svært stabil og lavt bakterieinnhold, og holder *Utmerket* badevannskvalitet. I 2016 var middelverdien på 17 *E. coli* per 100 ml og varierte mellom 0 og 160 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.17. Hestsjøen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2016.

Theisendammen

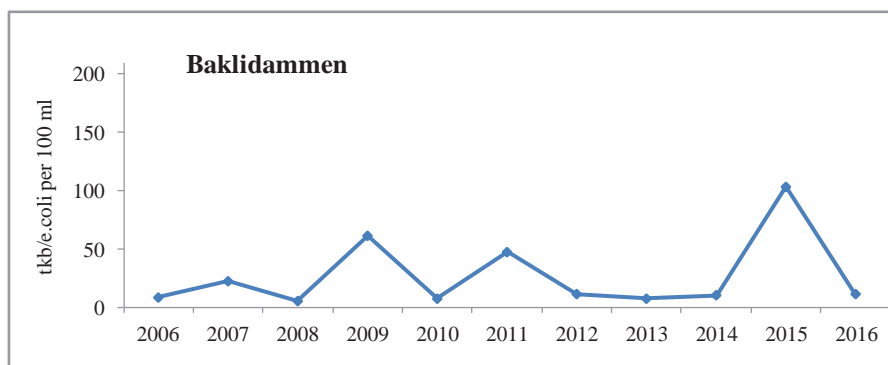
Badeplassen har *Utmerket* badevannskvalitet. Målingene som startet i 2003 viser at det hvert år forekommer lave og stabile bakterienivåer sjelden høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml. I 2016 var middelverdi 33 *E. coli* per 100 ml og variasjonsbredde 2 til 71 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.18. Theisendammen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2003 – 2016.

Baklidammen

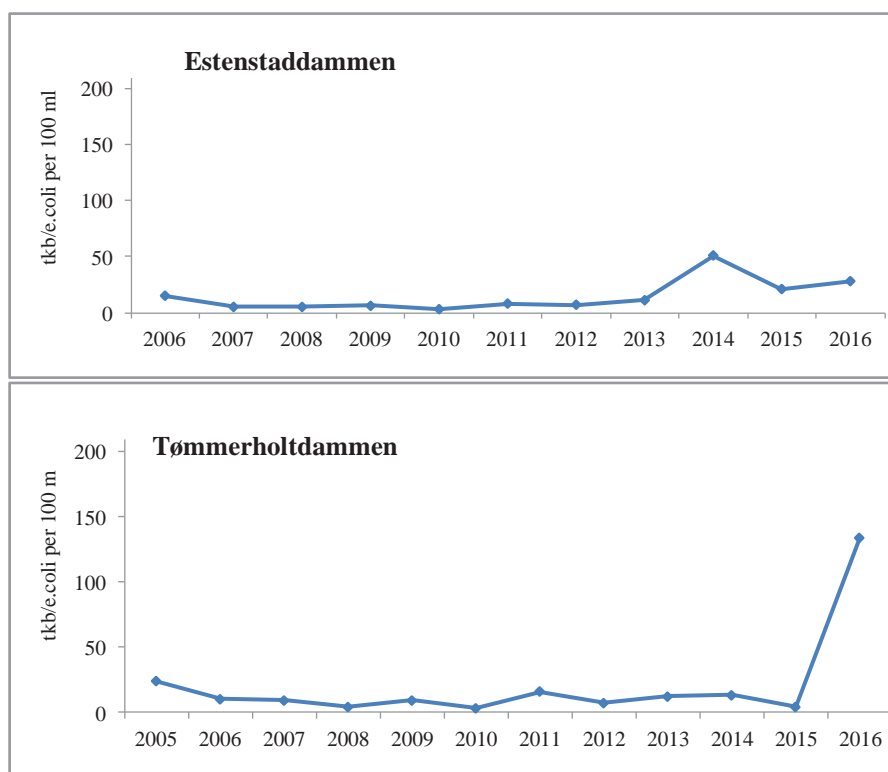
I 2016 ble det målt lave og stabile bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet; middelverdi 11 *E. coli* per 100 ml og høyeste verdi 35 *E. coli* per 100 ml. Siden målingene startet i 2006 er det gjennomgående blitt målt lave bakterietall, sjelden høyere enn det som ble målt i 2016. Unntak er en høy måling i 2015. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer vannkvaliteten tilstandsklasse I - *Utmerket*.



Figur 5.19. Baklidammen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2006 – 2016.

Estenstaddammen har i 2016 i likhet med tidligere års målinger *Utmerket* badevannskvalitet. Middelverdi i 2016 var 28 *E. coli* per 100 ml og høyeste verdi 120 *E. coli* per 100 ml.

I **Tømmerholtdammen** har bakterietallene også vært stabilt lave over mange år, men i 2016 måles for første gang en markert forurensningsepisode med 1200 *E. coli* per 100 ml den 30.juni. Høyt innhold mistenkes å komme fra fugler/høy aktivitet av badegjester i tidsrommet før. Oppfølgingsprøve dagen etter (1.juli) viste igjen lavt bakterieinnhold (12 *E. coli* per 100 ml). Tømmerholtdammen får dårligste tilstandsklasse i 2016, men samlet for den siste femårsperioden tilsvarer vannkvaliteten tilstandsklasse I - *Utmerket*.



Figur 5.20. Estenstaddammen og Tømmerholtdammen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2005/6 – 2016.

6 VASSDRAGSOVERVÅKING

6.1 Prøveomfang og analyser

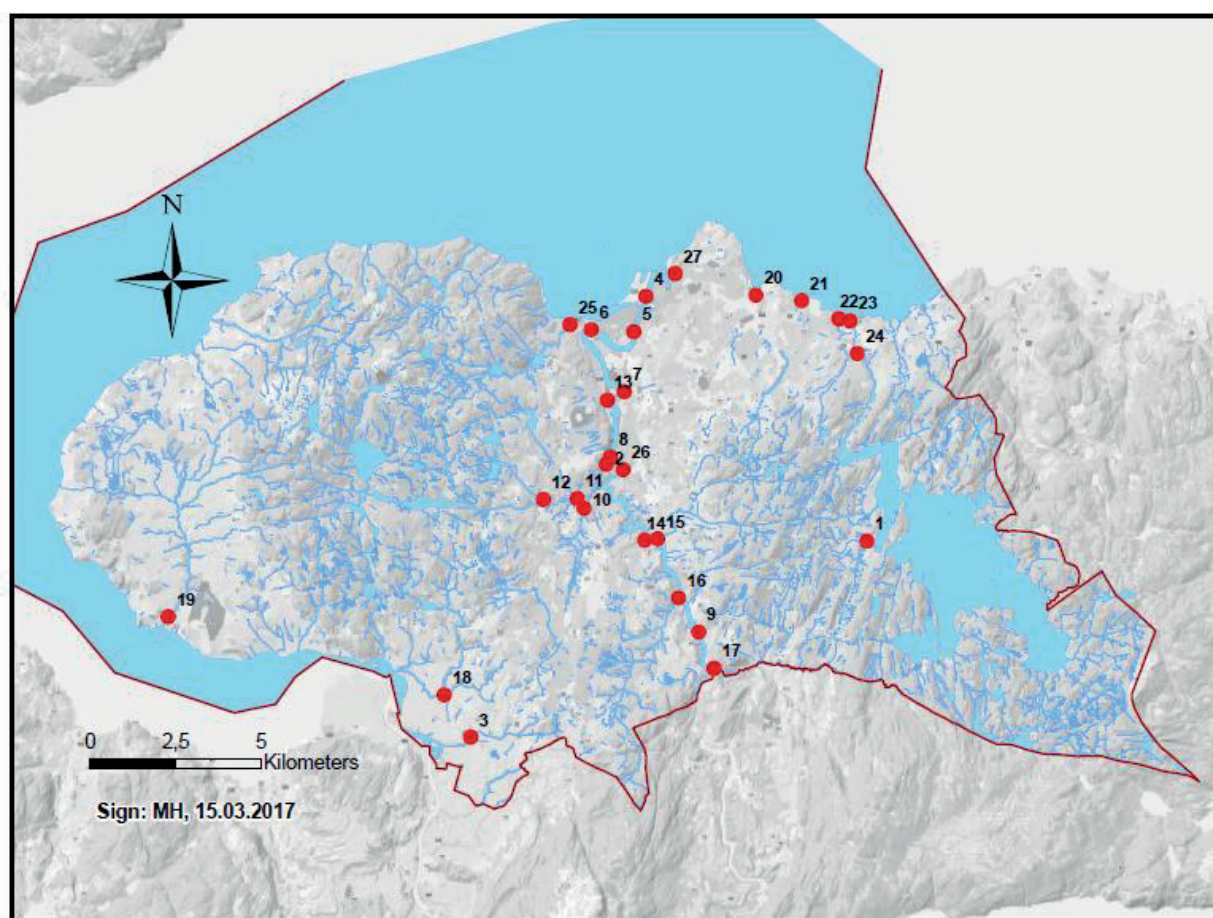
Vassdragsovervåkingen i 2015 følger opplegget beskrevet i ”Program for vannovervåking i Trondheim 2015-2016” (Nøst 2014). To bekker er i tillegg inkludert; Ladebekken og Hornebergsbekken.

Vannprøver

Vannprøver ble i 2016 tatt ut fra følgende lokaliteter (jfr. **fig. 6.1**):

- Nidelva (6 prøvepunkter på strekningen Tiller bru og ned til fjorden).
- 10 tilløpsbekker til Nidelva (Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken, Sverresdalsbekken, Hornebergsbekken, Sjetnbekken, Steindalsbekken, Kvetabekken, Amundsbekken).
- 3 bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset (Søra, Eggbekken, Ristbekken).
- 5 bekker som drenerer til fjorden øst for byen (Ladebekken, Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva).
- 1 bekk som drenerer til fjorden vest for byen (Ilabekken).
- 1 bekk ved Jonsvatnet (Lykkjebekken). Andre tilløpsbekker til Jonsvatnet er behandlet under kap. 4.1.3.

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



Figur 6.1. Oversikt over prøvepunkter for uttak av vannprøver i 2016. Jfr. **vedlegg 6** for navn på prøvepunkt.

Biologiske undersøkelser

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.

6.2 Lokale miljømål

Nidelva og de bynære bekkene skal ha god vannkvalitet og god økologisk tilstand.

Formålet med måleprogrammet i vassdrag er å:

- gi en beskrivelse og dokumentasjon om vannkvalitetstilstanden i bekker og elver.
- gi grunnlag for å vurdere og prioritere tiltak for å redusere forurensning og bedre vannmiljøet.
- overvåke og kontrollere effekten av iverksatte tiltak.

Miljømål vannkvalitet

Trondheim kommune har angitt lokale miljømål for vannkvalitet i elver og bekker 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 generelle målet for bynære bekker og landbruksbekker mht til tkb og total fosfor er satt til henholdsvis 1000 tkb per 100 ml og 50 µgP/l. Bakterienivå på 1000 tkb tilsvare 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. Anonym 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 per 100 ml, 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. 4.1.3). Det generelle kravet til måloppnåelse for innhold av tkb og total fosfor er 100 %, dvs. at alle prøver i den enkelte lokalitet skal ligge lavere enn angitte målverdier gitt i **tab. 6.1**. I kap. 6.9 er det gitt en sammenstilling og vurdering av måloppnåelsen i elver og bekker.

Tabell 6.1. Lokale miljømål og krav til måloppnåelse for tarmbakterier (tkb) og total fosfor.

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 vanddirektiv er implementert i Norge (jfr. Vannforskriften), noe som forutsetter at alle vannforekomster i Norge skal oppnå god økologisk tilstand innen gitte tidsfrister. For enkelte vannforekomster (sterkt modifiserte) vil tilpassede miljømål med "godt økologisk potensiale" være aktuelt. Regional vannforvaltningplan for vannregion Trøndelag 2016-2021 (vedtatt i Klima og miljødepartementet i 2016) skal nå legges til grunn for arbeidet med å oppnå miljømål for vannforekomstene i Trondheim kommune. Biologiske parametere skal brukes for klassifisering av miljøtilstand. Trondheim kommune har de siste 5-10 årene inkludert undersøkelser av fisk og bunndyr i flere elver og bekker som grunnlag for dette arbeidet. Nærmere detaljer om mål og resultater er gitt i kap. 6.10 og 6.11.

6.3 Vannkvalitet i Nidelva

I Nidelva ble det i 2016 som i tidligere år tatt månedlige prøver på 6 prøvepunkter; Nidelv bru/Pir brua, Gamle bybro, Nidareid bru, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru. Tidligere prøvepunkt i nedre del tatt fra Nidelv bru ble fra 2015 flyttet litt lenger ned ved ny Pirbru på grunn av sikkerhetsmessige/trafikkale forhold. Flytting av prøvested antas ikke å ha betydning for måleresultater. 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 2016 er vist i **vedlegg 7**.

Innhold av tkb

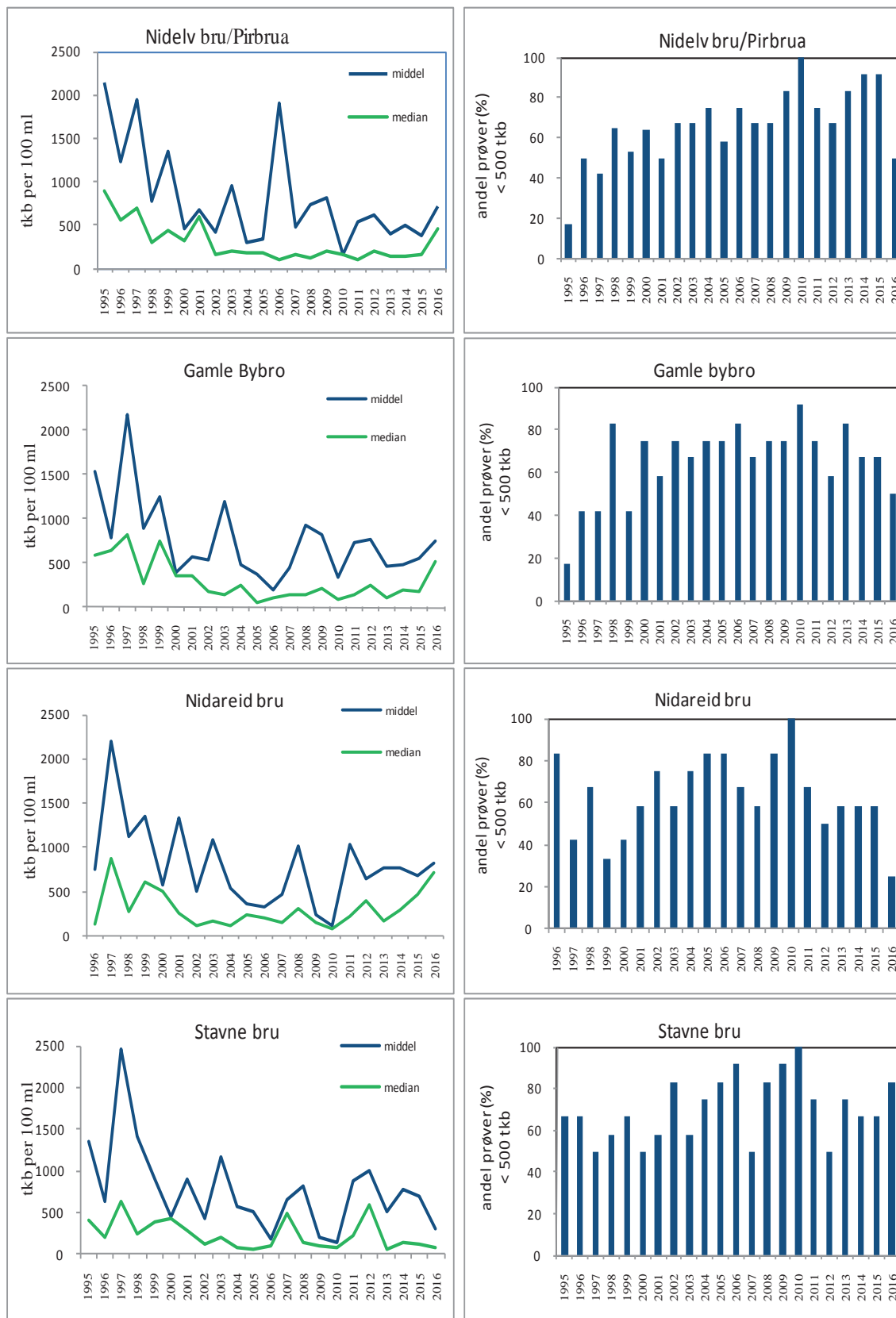
Målinger over år viser at strekningen fra Sluppen bru og nedover mot utløp i fjorden periodevis er utsatt for kloakkforurensning (**fig. 6.2**). Dette skjer i hovedsak i forbindelse med nedbørsperioder og overløpsdrift. Målingene i 2016 viser i likhet med tidligere år eksempel på slike utslag. Målingene i mars viste markert forhøyde tkb verdier på målepunktene fra Stavne bru og ned mot Pir brua (1700 – 3000 tkb per 100 ml). Høyeste utslag var i nedre del av elva. Store nedbørsmengder dagen før denne prøvetakingen hadde medført overløpsdrift og utlekking av kloakk. I mai ble det målt høye bakterietall ved Nidareid bru og videre nedover (1800-1400 tkb per 100 ml) da etter en lengre tørrværsperiode. Disse målingene tyder på kloakklekkasje sannsynligvis i Nidarøområdet ettersom det ikke ble påvist utslag lengre opp i elva ved Stavne bru. I desember ble det målt verdier omkring 1000 tkb per 100 ml i nedre deler av elva i forbindelse med meget store nedbørsmengder. Overraskende ble det da ikke påvist vesentlig utslag ved Stavne bru. Måloppnåelsen i 2016 på strekningen fra Stavne bru og nedstrøms varierte mellom 25% og 83 % med laveste oppnåelse ved Nidareid bru. Det er ikke målt så lav måloppnåelse ved Nidareid bru et enkelt år siden målingene startet i 1996.

Ved Sluppen og Tiller bru lå alle målingene i 2016 godt under måltallet på 500 tkb per 100 ml, dvs. 100 % måloppnåelse. Begge målepunktene har i mange år stort sett hatt stabile og lave bakterietall (**fig. 6.3**).

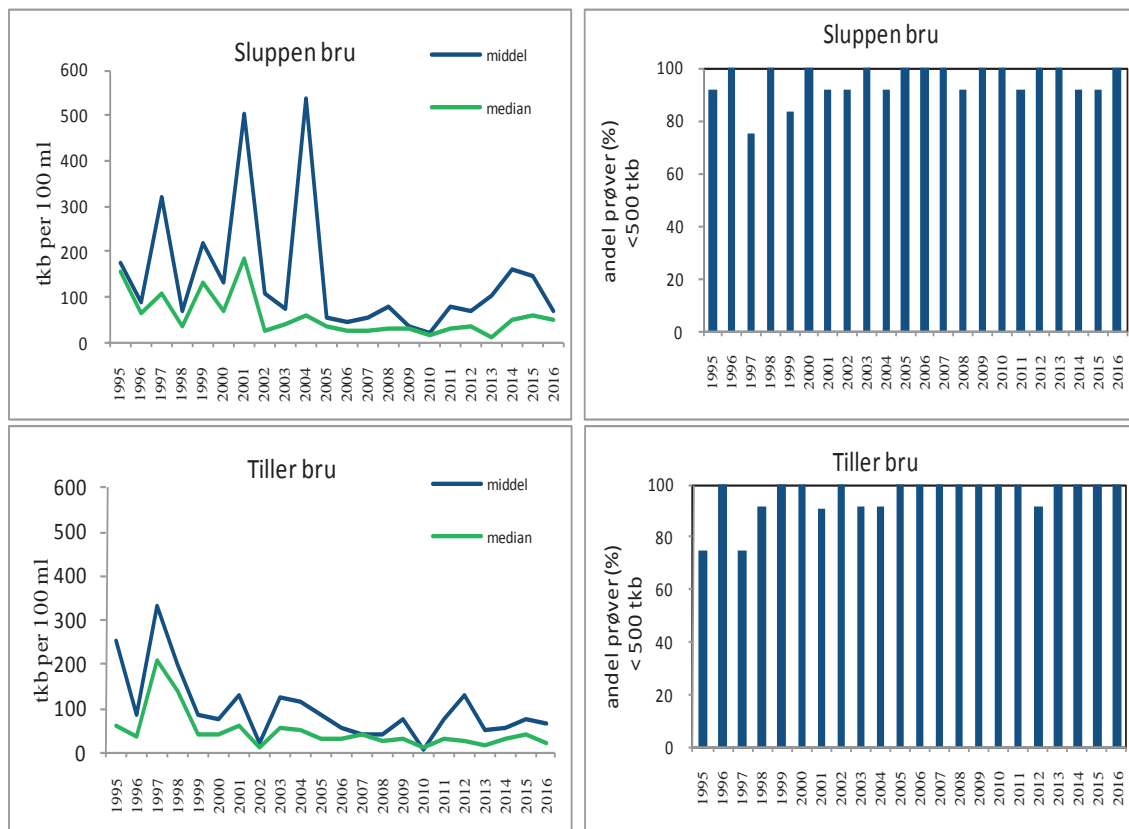
Innhold av total fosfor

Innholdet av fosfor i Nidelva har gjennom årene vist en samsvarende utvikling på alle målepunktene. Ut over 2000-tallet ble det målt en utflating og stabilisering av fosfornivået på et lavt og gunstig nivå (**fig. 6.4 og 6.5**). Verdiene lå stort sett mellom 3 og 7 µg/l. En markert endring skjedde fra 2011 med betydelig økning i utslagene på de høyeste verdiene, og at dette måles på alle målepunktene. Slike utslag har fortsatt med ujevne mellomrom i årene etter og ble tolket som en respons på økt utvasking/avrenning av mye jord og leirpartikler i perioder med flom og nedbørsperiode i forbindelse med økt masseuttak/forflytning i feltet rundt øvre deler av Nidelva. I 2016 ble det målt en hendelse med noe høyt fosforinnhold i mars i forbindelse med nedbørsperiode med høyeste verdi ved Stavne bru (20,2 µgP/l). Ved Tiller bru ble det samme dag målt 15,5 µgP/l, men svært lavt bakterieinnhold (40 tkb per 100 ml). I august ble det også målt høyt innhold av fosfor ved Tiller bru (23,5 µgP/l). Ettersom det ikke ble målt noe vesentlig økning ved Sluppen bru og Stavne bru samme dag antar vi at økt fosfornivå ved Tiller bru

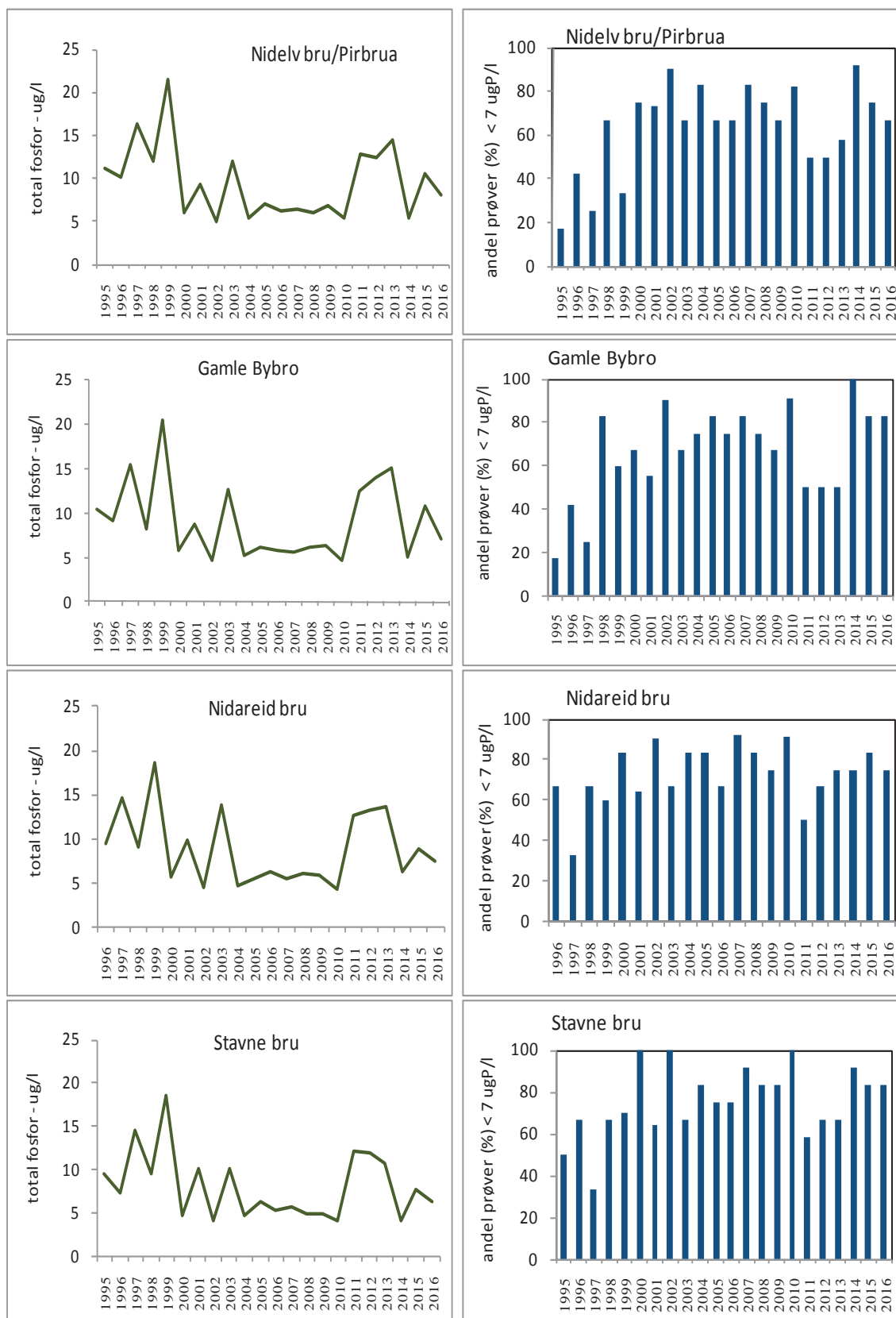
stammer fra en mindre lokal avrenning fra jord/leire deponi i området. Det ble også målt noe høyt fosfornivå (15-17 µg/l) ved Nidareid og Nidelv bru samme dag som kan skyldes lokal påvirkning. Årsmiddel i 2016 varierte mellom 4,8 og 8,1 µgP/l på målepunktene og måloppnåelsen (< 7 µg/l) var relativt god; 67 - 83 %. Lavest måloppnåelse hadde Pir brua.



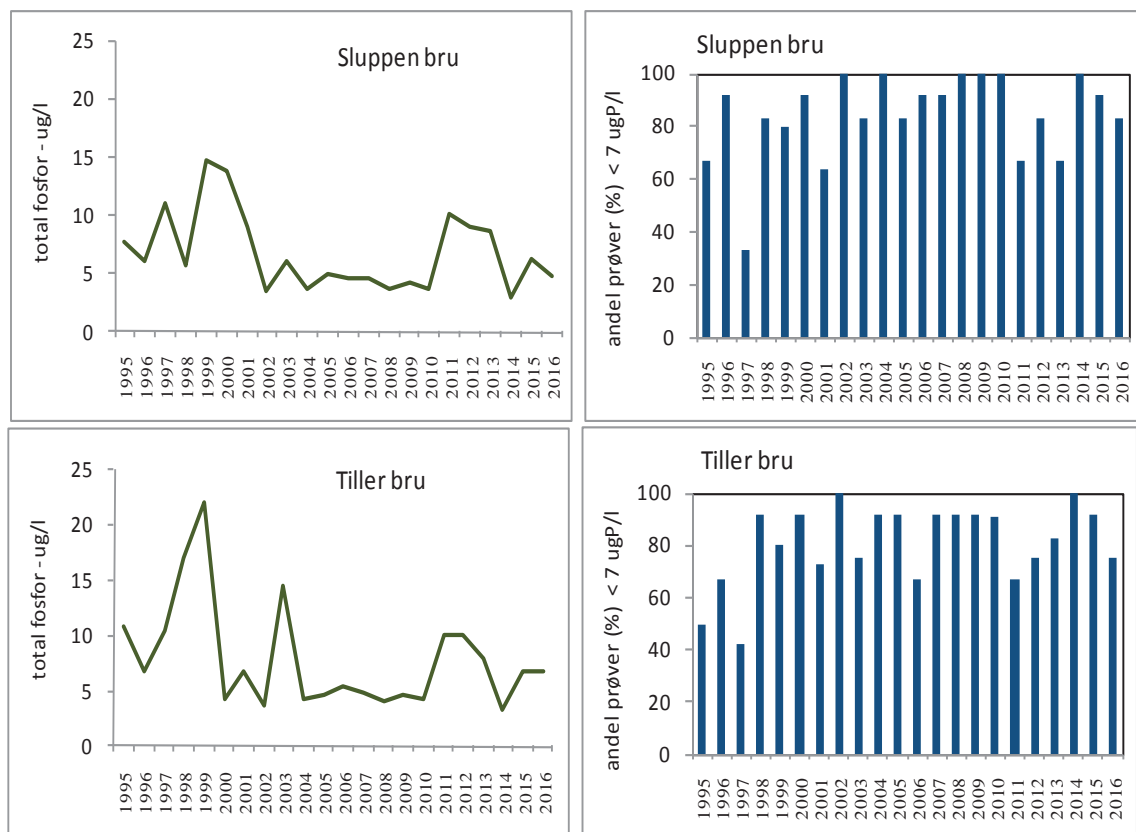
Figur 6.2. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru – Stavne bru, perioden 1995/6-2016.



Figur 6.3. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) ved Sluppen og Tiller bru, perioden 1995-2016



Figur 6.4. Innhold av total fosfor(µg/l) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru – Stavne bru, perioden 1995/6-2016.



Figur 6.5. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) og måloppnåelse (%) ved Sluppen og Tiller bru, perioden 1995/6-2016.

6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva

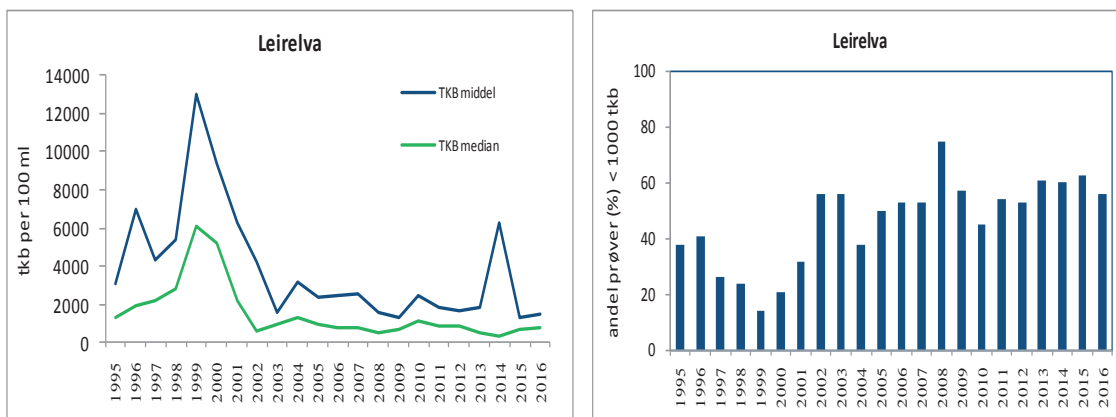
Leirelva

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

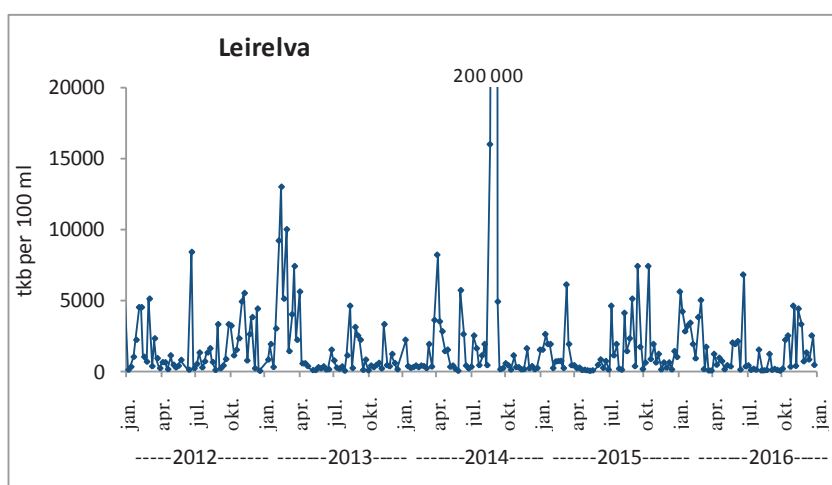
En målestasjon er etablert ved utløpet av Leirelva og det er årlig fra 1995 tatt ut vannprøver for analyse av tkb og total fosfor. Det er stort sett tatt ukentlige prøver hvert år; ukeblandprøver for total fosfor og stikkprøver for tkb. Enkeltresultater for analysene i 2016 er gitt i **vedlegg 8**.

Innhold av tkb

I nedre deler av Leirelva har den bakteriologiske vannkvaliteten blitt merkbar bedre utover 2000-tallet (**fig 6.6**), men fremdeles måles periodevis tildels høye bakterietall. Kloakkfortettinger og feilkoblinger på avløp er en utfordring, og episoder med bakterietall mellom 5000 og 10000 tkb per 100 ml måles hvert år. Enkelte år er det målt betydelig høyere utslag som for eksempel i 2014 (**fig. 6.7**). Høyeste bakterieinnhold i 2016 ble målt til 6800 tkb per 100 ml i juni. Gjennom vinteren viste de fleste målingene relativt høye bakterienivåer (2000 til over 5000 tkb per 100 ml) som tyder på en lengre periode med aktiv kloakkpåvirkning. Utover året måles utslag med kloakkpåvirkning med ujevne mellomrom. Årsmiddel i 2016 var 1489 tkb per 100 ml. Kun et fåtall år har hatt lavere årsmiddel de siste 20 årene. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var 56 % i 2016, som er litt lavere enn de tre foregående år.



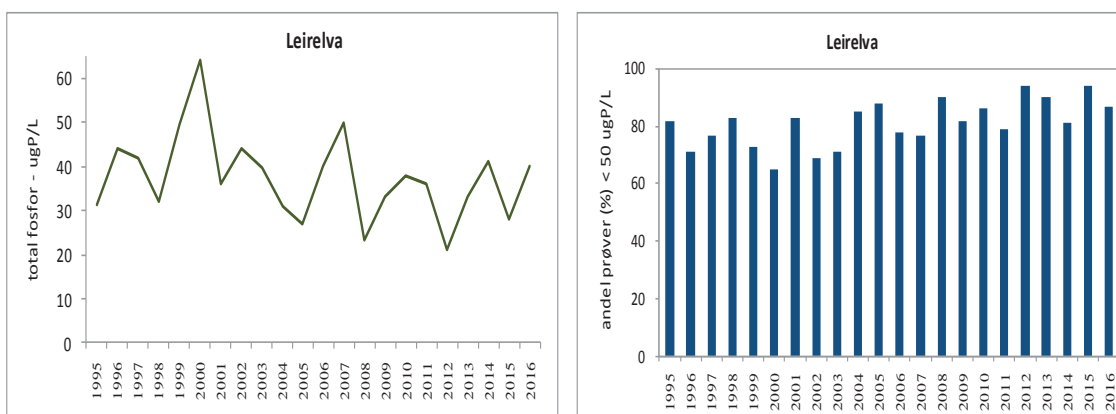
Figur 6.6. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Leirelva, perioden 1995-2016.



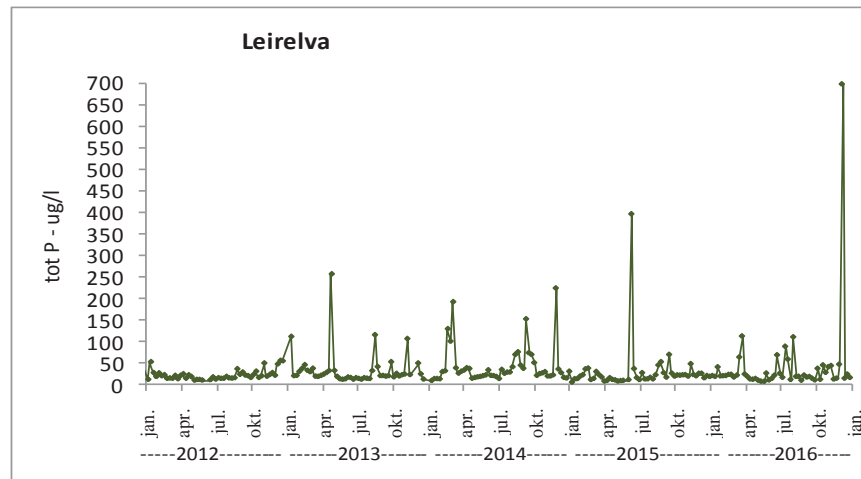
Figur 6.7. Målinger av tkb i Leirelva de siste 5 årene (ca. ukentlige prøver).

Innhold av total fosfor

Fosfornivåene i Leirelva har i flere år stort sett ligget mellom 20-50 $\mu\text{g}/\text{l}$, men i forbindelse med stor vannføring og stor partikkeltransport (mye fosforholdig leire) kan det måles betydelig høyere fosforverdier. I 2016 ble en slik episode målt i desember med svært høyt fosforinnhold (700 $\mu\text{g}/\text{l}$). Dette skjedde i en periode med svært høye nedbørsmengder dagene før prøvetakingen (40-50 mm). Det var stor partikkeltransport i elva i denne perioden. Årsmiddel i 2016 var 40 $\mu\text{g}/\text{l}$, og måloppnåelsen (prøver < 50 $\mu\text{g}/\text{l}$) var høy (87 %). Dette samsvarer med tilstanden utover 2000- tallet.



Figur 6.8. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g}/\text{l}$) og måloppnåelse (%) i Leirelva, perioden 1995-2016.



Figur 6.9. Målinger av total fosfor Leirelva de siste 5 årene (ca. ukentlige prøver).

Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken

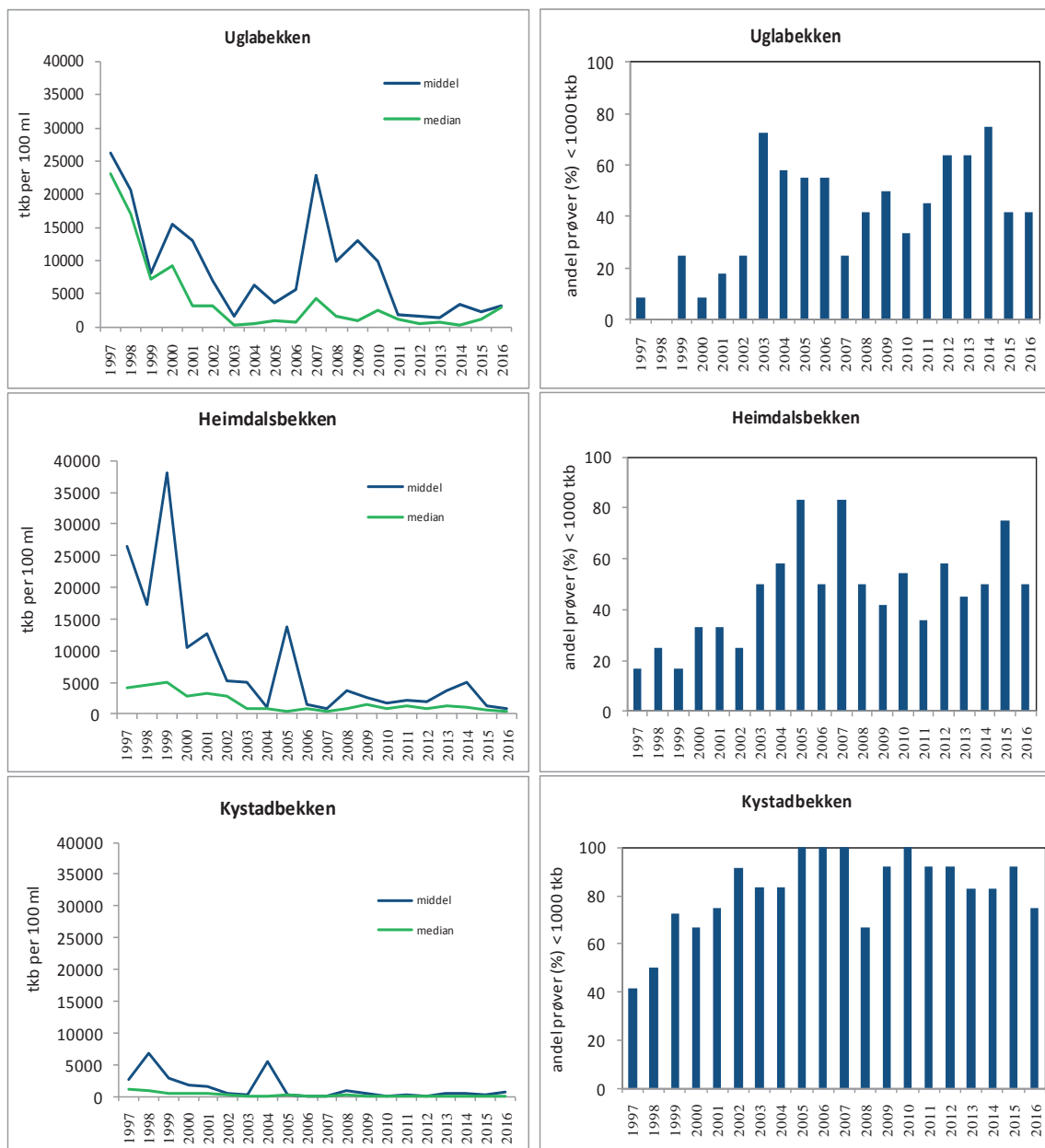
De tre bekkene har omtrent samme størrelse på nedbørfeltene (3,8 - 3,9 km²) og har samtløp med Leirelva. I hver bekk er det årlig tatt månedlige vannprøver fra og med 1997. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble også innhold av total fosfor analysert. **Fig. 6.10** og **fig. 6.11** viser utviklingen av henholdsvis tkb og total fosfor i bekkene. Enkeltresultater i 2016 er gitt i **vedlegg 9**.

Innhold av tkb

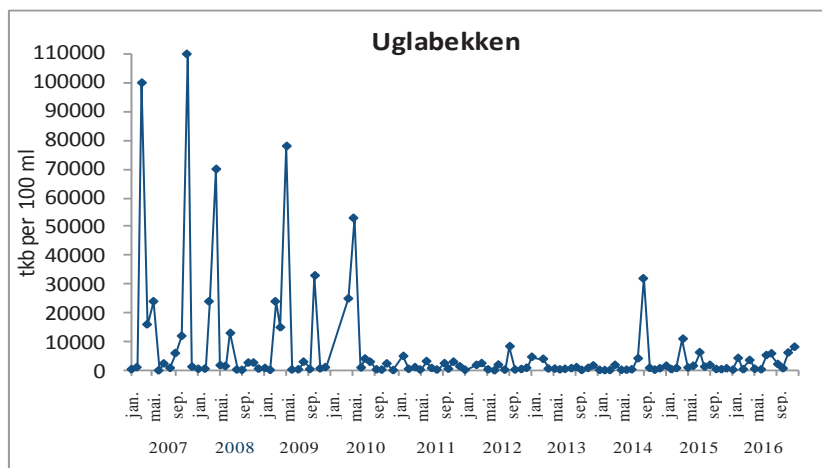
I Uglabekken har omfattende tiltak på avløpsnettet som ble igangsatt fra 2010 bidratt til en merkbar bedring i vannkvaliteten (fig. 6.11). Fremdeles forekommer kloakkforurensning, men de markert høye bakteriemålingene som tidligere var vanlig å måle er så og si fraværende. I 2016 ble høyeste bakterieinnhold målt i desember med 8300 tkb per 100 ml. Flere utslag med bakterietall mellom 4000 og 6000 ble også påvist gjennom året. Måloppnåelsen er fortsatt for lav med 42 % i 2016, det samme som i 2015. Utfordringen fremover vil bli å holde vannkvaliteten på et stabilt gunstig nivå uten de store avvikene med kloakklekkasjer.

Heimdalsbekken har i mange år hatt ustabil bakteriologisk vannkvalitet, men målingene utover 2000-tallet viser at tiltak på avløpsnettet har hatt positiv effekt på vannkvaliteten. Tkb nivåene har blitt mer stabile og ekstremverdier har blitt sjeldnere. I 2016 var høyeste måling på 1900 tkb per 100 ml i november. Årsmiddel i 2016 var 962 tkb per 100 ml, som er blant det laveste som er målt. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) varierer fra år til år og var i 2016 på 50 %.

Kystadbekken har klart lavere og mer stabile bakterietall enn Uglabekken og Heimdalsbekken. Periodevis registreres bakterieinnhold som tyder på forurensningslekkasje. I 2016 ble det påvist tre slike episoder med størst utslag i november (4100 tkb per 100 ml). Selv om måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) i 2016 er relativt høy (75 %), er dette lavere enn målt i de fleste år utover 2000-tallet.



Figur 6.10. Innhold av tkb (årsmiddel og median) og prosent måloppnåelse(prøver < 1000 tkb).



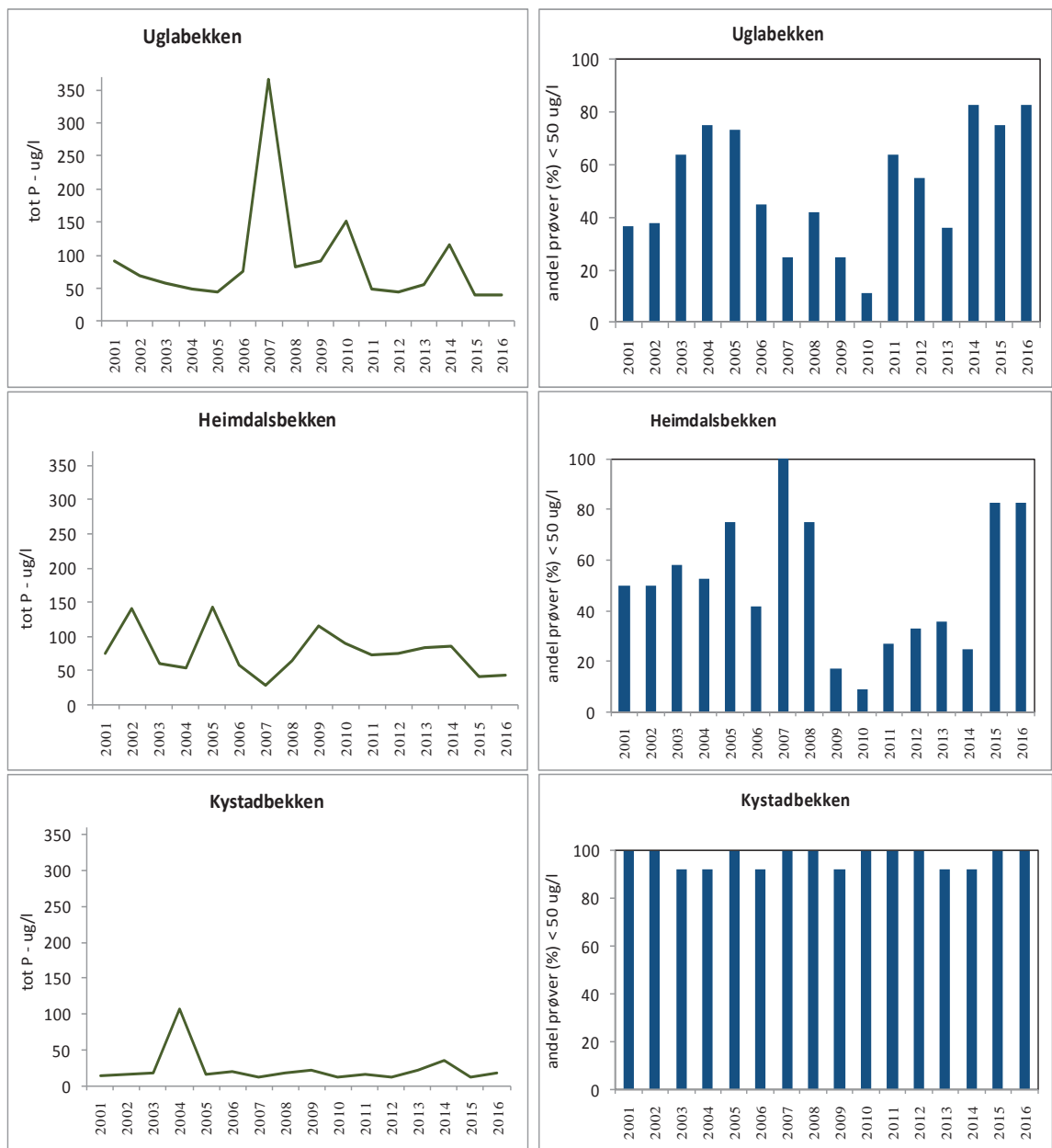
Figur 6.11. Målinger av tkb i Uglabekken de siste 10 år (månedlige prøver).

Innhold av total fosfor

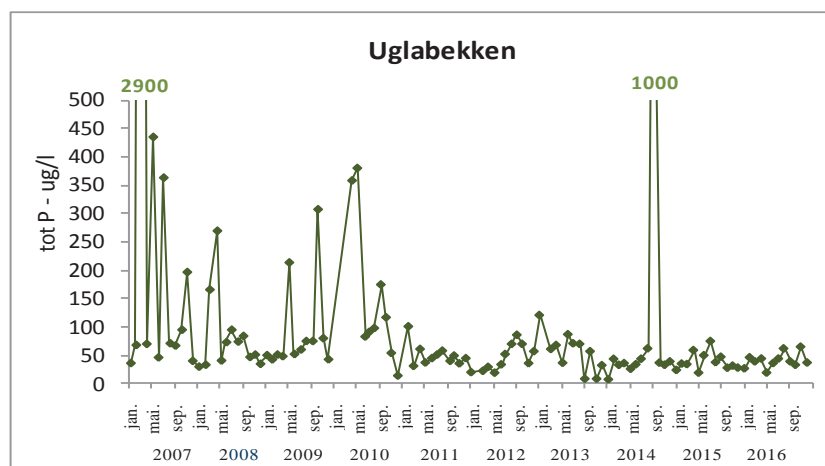
I Uglabekken har det i flere år vært vanlig å måle periodevis høye fosfornivåer. Som for bakterietall måles det også for fosfor en markert reduksjon i nivåene etter 2010 som respons på tiltak på avløpsnett (fig. 6.13). Unntaksvis kan fremdeles høyt fosforinnhold forekomme, men målingene de siste par årene tyder på at Uglabekken er i ferd med å nærme seg et tilfredsstillende og akseptabelt nivå for fosfor. Årsmiddel i 2016 var 41 µg/l og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var på 83 %. De siste tre årene har det vært høy måloppnåelse for fosfor i Uglabekken.

Store variasjoner i fosforinnholdet har også blitt målt i mange år i Heimdalsbekken. Nedbørsforhold med ulik grad av kloakkpåvirkning og partikkelavrenning gir slike utslag. Tiltak på avløpet gir grunn til å anta at bioaktivt fosfor fra kloakkvann er blitt redusert utover 2000-tallet. Fremdeles finner vi likevel de høyeste fosfornivåene koblet til høye utslag for måling av tkb. I 2016 ble høyeste fosforinnhold målt i november med 131 µg/l samtidig med høyeste måling av tkb. Årsmiddel av fosfor i 2016 var 43 µg/l og måloppnåelsen var høy (83 %). Tilsvarende måloppnåelse ble også målt i 2015.

Fosfornivåene i Kystadbekken har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og målkravet er oppnådd i bekken. Det som nå måles i Kystadbekken gjenspeiler et antatt bakgrunnsnivå for fosfor for denne type bekk. I 2016 viste alle målingene gunstige fosfornivåer, med variasjon fra 7 til 34 µg/l.



Figur 6.12. Innhold av total fosfor (årsmiddel) og prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l).



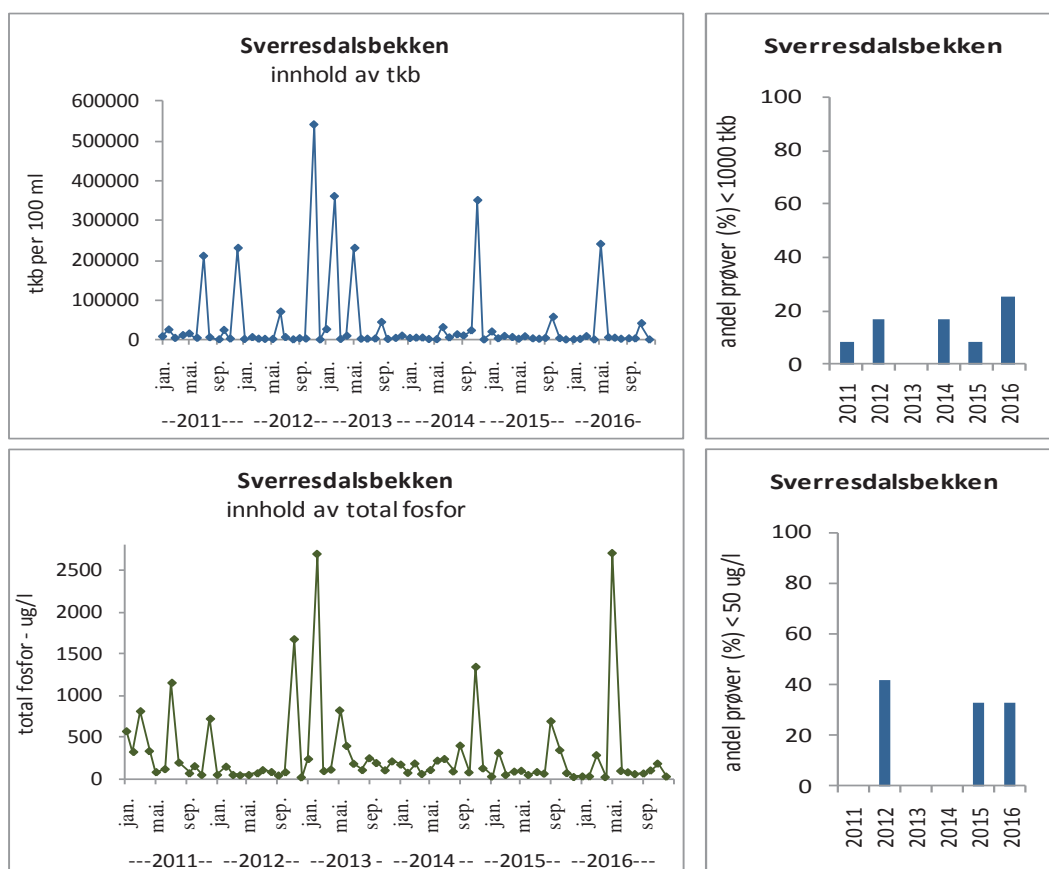
Figur 6.13. Målinger av total fosfor i Uglabekken de siste 10 år (månedlige prøver).

Sverresdalsbekken

Åpent bekkeløp i nedre del av Sverresdalsbekken ble ferdigstilt oktober 2010. Sverresdalsbekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2011 med månedlige prøver av tkb og total fosfor.

Måledataene i perioden 2011-2016 viser at bekken har meget dårlig vannkvalitet med stor kloakkbetlastning. Hvert år måles store variasjoner i innhold av både tkb og fosfor. I 2016 varierte innholdet av tkb mellom 13 og 240 000 tkb per 100 ml, med årsgjennomsnitt på nesten 26000 tkb per 100 ml. Fosforinnholdet varierte mellom 23 og 2700 µgP/l, med årsgjennomsnitt 307 µgP/l. Enkeltdata for 2016 er gitt i **vedlegg 9**.

Måloppnåelsen både for tkb og fosfor i Sverresdalsbekken er fremdeles svært lav; i 2016 henholdsvis 25 % og 33 %. Nivåene for begge parametre viser at det er betydelig utfordringer knyttet til kloakklekkasje ut til bekken.

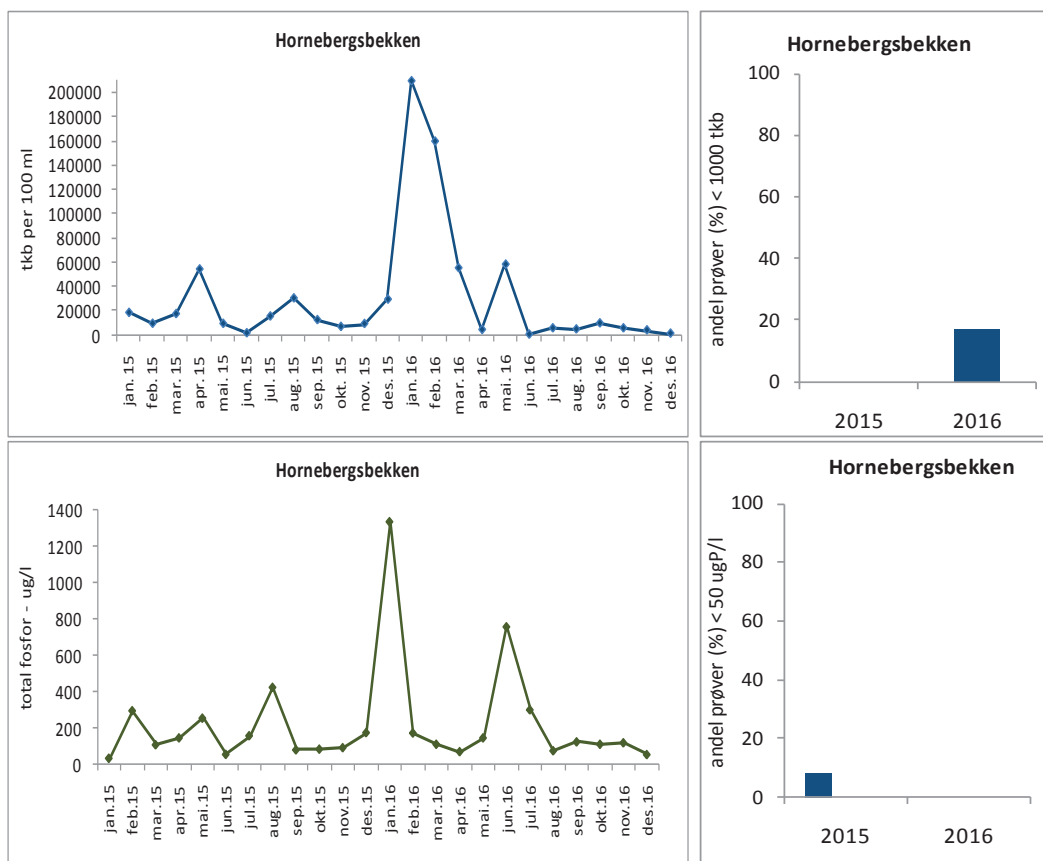


Figur 6.14. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Sverresdalsbekken.

Hornebergsbekken

Åpent bekkeløp (ca. 100 m) i nedre del av Hornebergsbekken ble ferdigstilt i 2014. Månedlige prøver av tkb og total fosfor er tatt i bekken fra 2015. Enkeltdata for 2016 er gitt i **vedlegg 9**.

Måledataene viser at bekken har meget dårlig vannkvalitet med stor kloakkbelastning. Det måles jevnt over høyt innhold av tkb og måloppnåelsen er svært lav (0 % i 2015, 17 % i 2016). Enkelte målinger i 2016 av tkb er særlig høye ; 210 000 tkb per 100 ml i januar og 160 000 tkb per 100 ml i februar. Årsgjennomsnitt for tkb i 2016 var nær 43000 tkb per 100 ml. Fosforinnholdet er også periodevis høyt med klart høyeste måling i januar 2016 med 1340 µgP/l. De fleste målingene i 2015 og 2016 ligger høyere enn 100 µgP/l. Årsgjennomsnitt i 2016 var 283 µgP/l. Måloppnåelsen for fosfor er svært lav; i 2015 8 % og i 2016 0%.

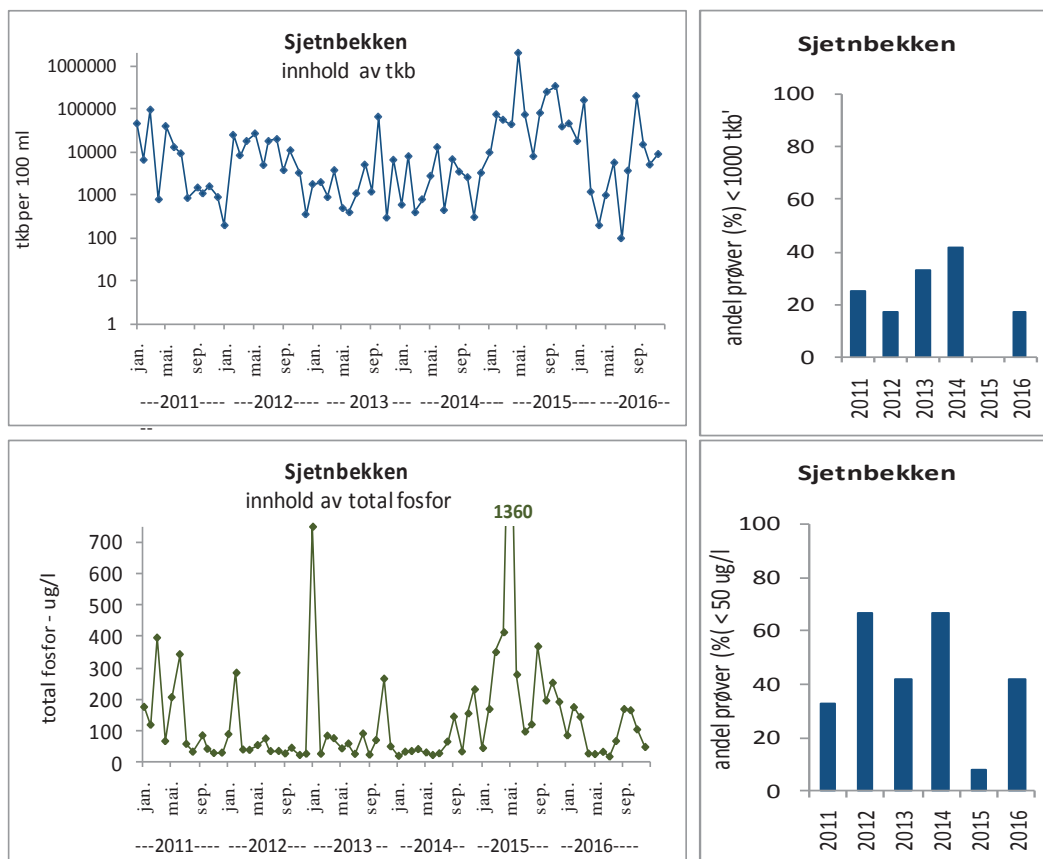


Figur 6.15. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Hornebergsbekken.

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 2016 er gitt i **vedlegg 9**.

Det er betydelig kloakkforurensning til bekken. Målingene i årene 2011-2016 viser at det hvert år er store variasjoner i innholdet av tarmbakterier og fosfor som er relatert til ulik grad av kloakkpåvirkning. I 2016 varierte bakterieinnholdet fra 100 til 200 000 tkb per 100 ml. Fosforinnholdet varierte fra 16 opptil 174 µg/l med årsmiddel 87 µg/l. Måloppnåelsen for begge parametre er lav; i 2016 på 17 % for tkb og 42 % for fosfor.



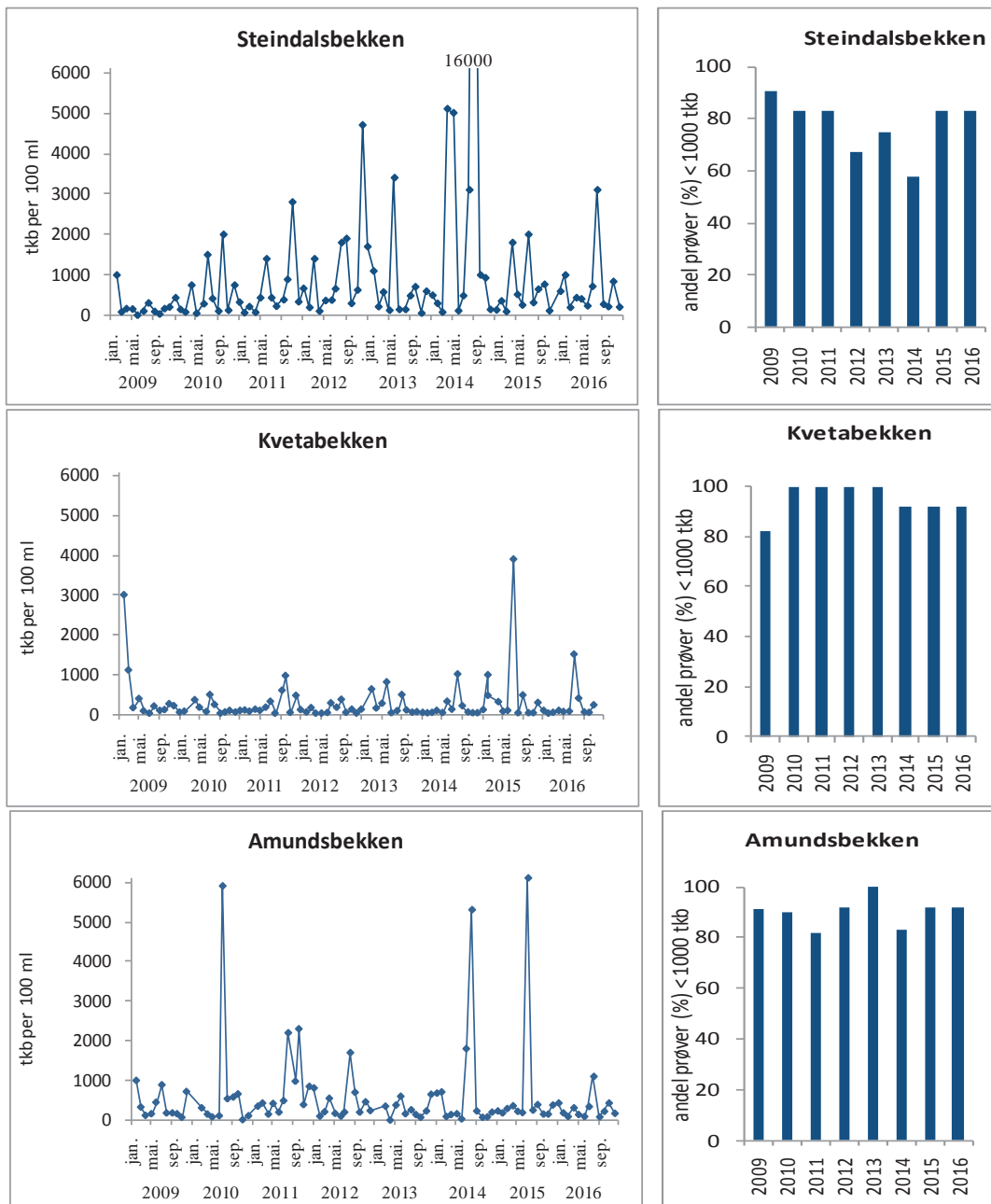
Figur 6.16. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Sjetnbekken.

Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken

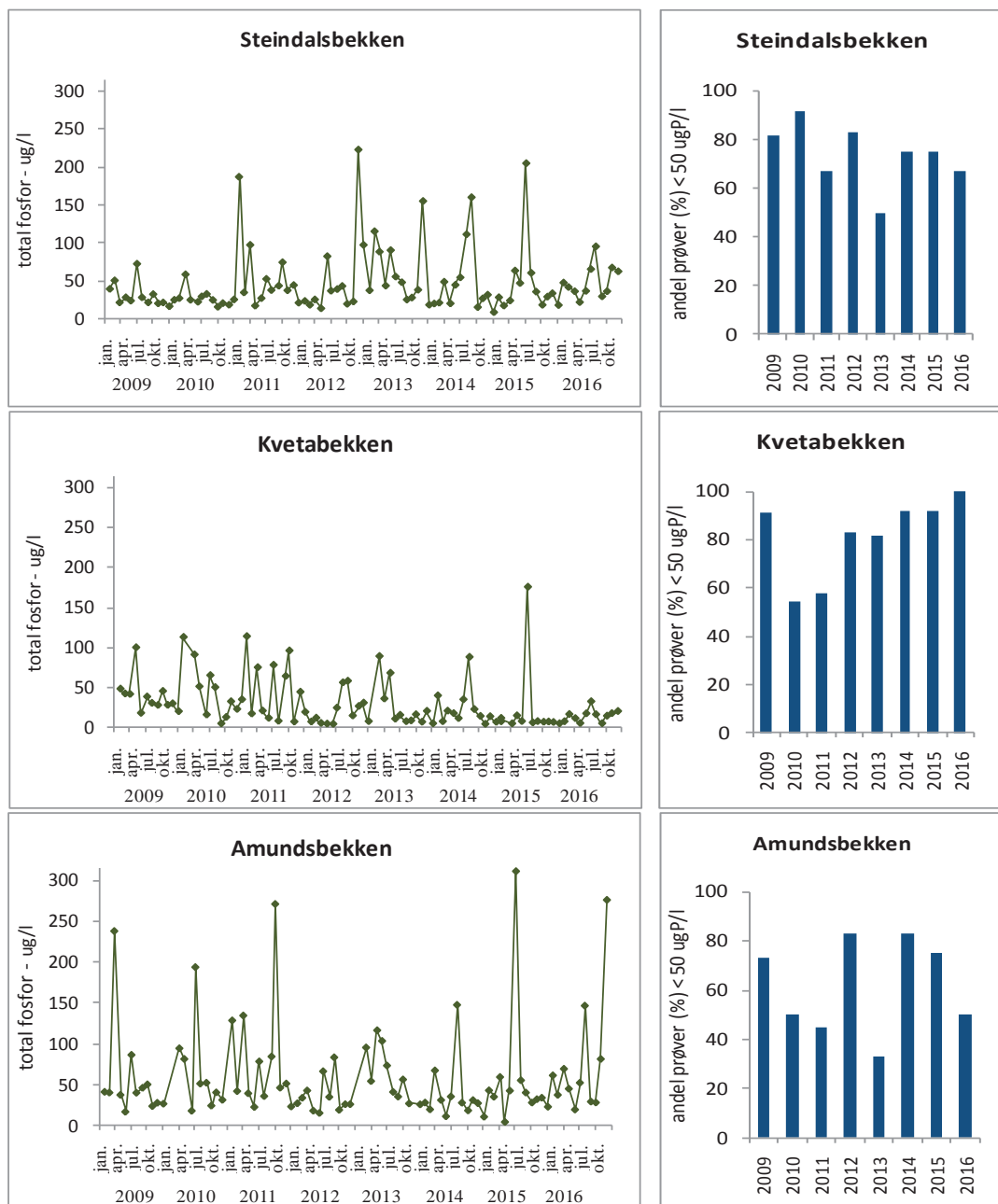
Bekkene drenerer til øvre deler av Nidelva (innen Trondheim kommune) ovenfor Øvre Leirfoss og ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. **Fig. 6.17 og 6.18** gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2016 er gitt i **vedlegg 9**.

Målingene over år viser at det er høy måloppnåelse i alle tre bekkene i forhold til bakterier, men periodevis kan bekkene motta økte tilførsler av bakterier. I 2016 var måloppnåelsen 83-92 %. Den bakteriologiske vannkvaliteten er mest stabil i Kvetabekken, mens Steindalsbekken viser større variasjon i bakterieinnholdet enn i de to andre bekkene. I 2016 ble høyeste verdi i Steindalsbekken målt i august med 3100 tkb per 100 ml.

Alle tre bekkene har i måleperioden 2009-2016 vært utsatt for periodevis høy fosforbelastning i forbindelse med nedbørsperioder. Måloppnåelsen i forhold til fosfor kan derfor variere noe fra år til år. Særlig ser vi dette i Amundsbekken der de største utslagene for fosfor måles. I 2016 ble høyeste verdi målt i Amundsbekken i desember med 276 µgP/l i forbindelse med meget store nedbørsmengder og mye partikkelavrenning. Måloppnåelsen i Amundsbekken i 2016 var 50 %. Mest stabilt forforinnhold måles i Kvetabekken. I 2016 var verdiene svært lave og gunstige; årsmiddel 14 µgP/l og 100 % måloppnåelse. I Steindalsbekken var årsmiddel i 2016 på 47 µgP/l og måloppnåelse 67 %.



Figur 6.17. Innhold av tkb og måloppnåelse i Steindalsbekken, Kvatabekken og Amundsbekken 2009- 2016.



Figur 6.18. Innhold av total fosfor og måloppnåelse i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken 2009- 2016.

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

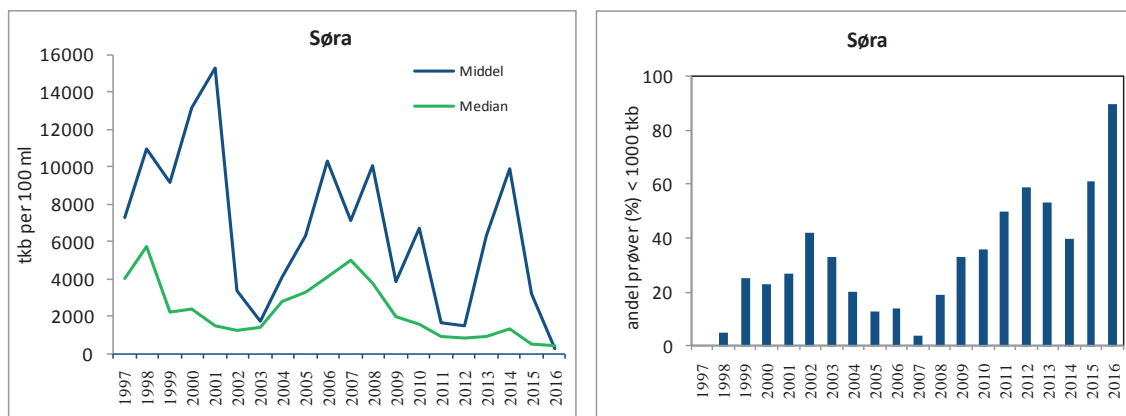
Søra

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

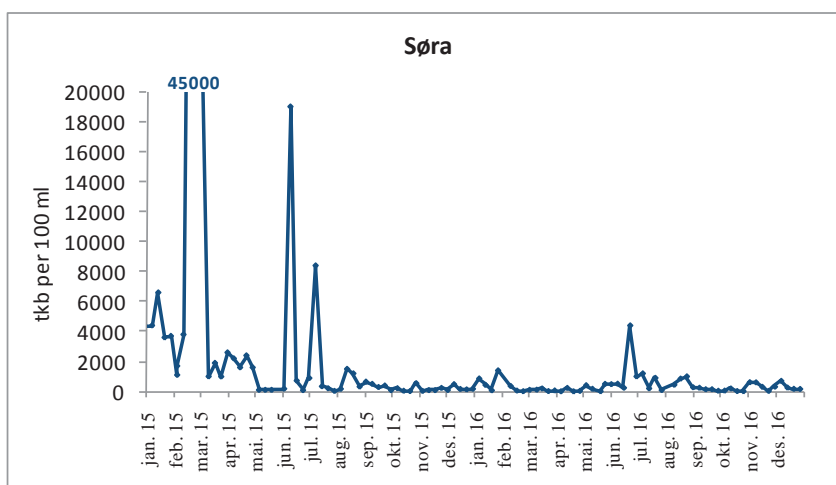
I perioden 1997- 2016 er det årlig tatt ut vannprøver i nedre del av Søra ved Klett for analyse av tkb og total fosfor. Det er stort sett tatt ukentlige prøver hvert år. Enkeltresultater for analysene i 2016 er gitt i **vedlegg 10**.

Innhold av tkb

Søra har i mange år hatt svært dårlig bakteriologisk vannkvalitet med store store variasjoner i bakterieinnholdet. Utlekking av kloakk har i hovedsak skjedd i forbindelse med nedbørsperioder med påfølgende fortettinger og overrenning på avløpsnett. I siste halvåret i 2015 ser vi imidlertid en stabilisering av verdiene og klare tegn på at kloakktilførslene nå er redusert som følge av saneringstiltakene som er gjennomført i forbindelse med etablering av ny vei og sykkeltrace langs Søradalen. I 2016 har dette fortsatt. Fremdeles dukker det opp målinger som viser kloakkpåvirkning, men målingene i 2016 viser gjennomgående tilfredstillende bakterietall. Høyeste måling i 2016 var 4400 tkb per 100 ml i juni. Årsmiddel i 2016 var 411 tkb per 100 ml og måloppnåelsen på 90 % er det klart høyeste som er målt i Søra. Det ser dermed ut til at Søra fremover vil ha mulighet til framstå som et vassdrag med stabil og god bakteriologisk vannkvalitet.



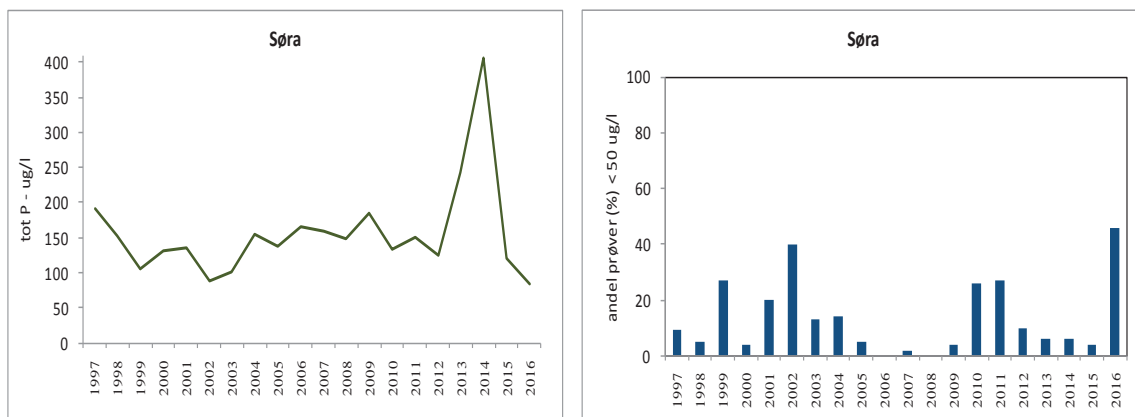
Figur 6.19. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Søra, perioden 1997-2016.



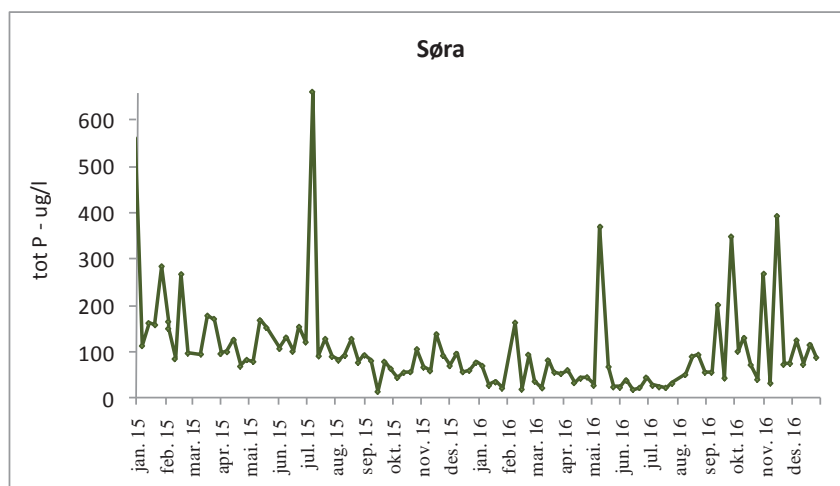
Figur 6.20. Målinger av tkb i Søra i 2015 og 2016 (ca. ukentlige prøver).

Innhold av total fosfor

Innholdet av total fosfor i Søra kan variere betydelig og fosforholdige leirpartikler kan i vesentlig grad påvirke måleverdiene i vannprøvene. Det måles på ufiltrerte prøver. Enkeltmålinger med særlig høye fosforverdier har blitt målt enkelte år, spesielt under nedbørsperioder. Under slike forhold registreres mye partikler i vannfasen. I 2016 finner vi også eksempler på slike episoder med fosfornivåer fra 350- 390 $\mu\text{g/l}$. Årsmiddel i 2016 (84 $\mu\text{g/l}$) var imidlertid det laveste som er målt utover 2000-tallet. Tilsvarende var det økt måloppnåelse; i 2016 på 46 %. Steinsetting og stabilisering av leirmasser langs vassdraget sammen med sanering av kloakk bidrar til mindre fosforpåvirkning til vassdraget.



Figur 6.21. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) og måloppnåelse (%) i Søra, perioden 1997-2016.



Figur 6.22. Målinger av total fosfor i Søra i 2015 og 2016 (ca. ukentlige prøver).

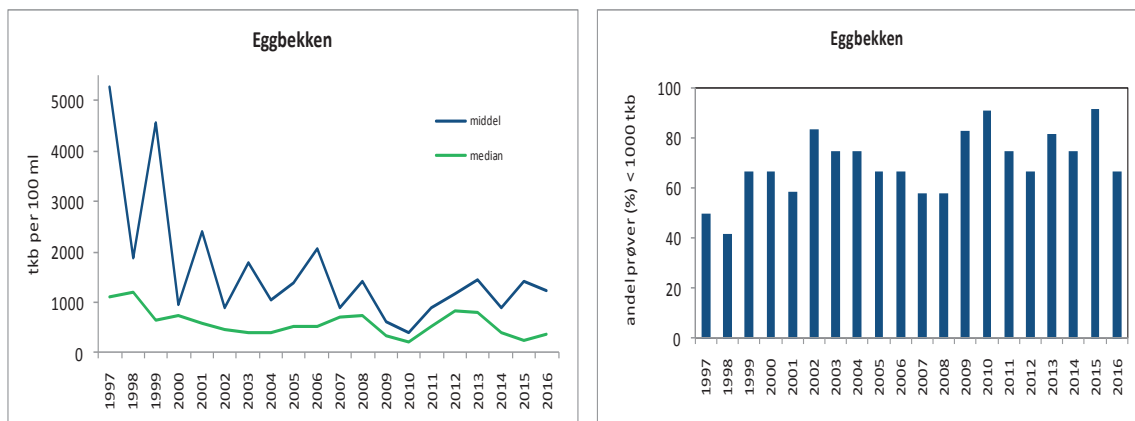
Eggbekken

Eggbekken har et nedbørsfelt på 14,4 km² og prøvetakingen foretas i nedre del av bekken. Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser, og fra 2001 analyser av total fosfor. Enkeltmålingene i 2016 er vist i **vedlegg 9**.

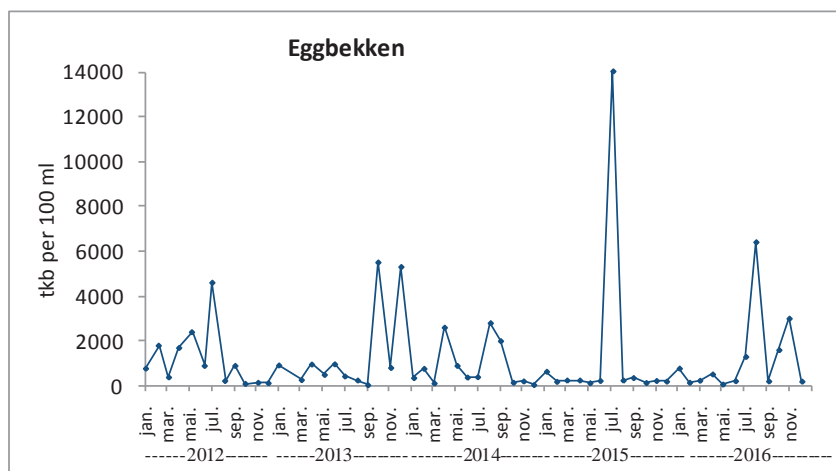
Innhold av tkb

Eggbekken har fremdeles noe variabel bakteriologisk vannkvalitet med episoder med økte bakterienivåer. Slike episoder kommer tydelig fram under nedbørsperioder. I 2016 peker særlig to målinger seg ut (6400 tkb per 100 ml i august og 3000 tkb per 100 ml i november). Måloppnåelsen i 2016 på 67 % er klart lavere enn året før, men innenfor den variasjonen som er målt utover 2000-tallet.

Et 3 årig prosjekt i regi av vanndatagrappa i kommunen ble igangsatt i 2015 for å vurdere forurensningspåvirkning og tiltaksbehov i nedbørsfeltet til Eggbekken. En rekke vannprøver for analyse av total fosfor, total nitrogen og tkb er tatt på ulike steder i vassdraget. Dataene vil bli rapportert gjennom prosjektgruppa.



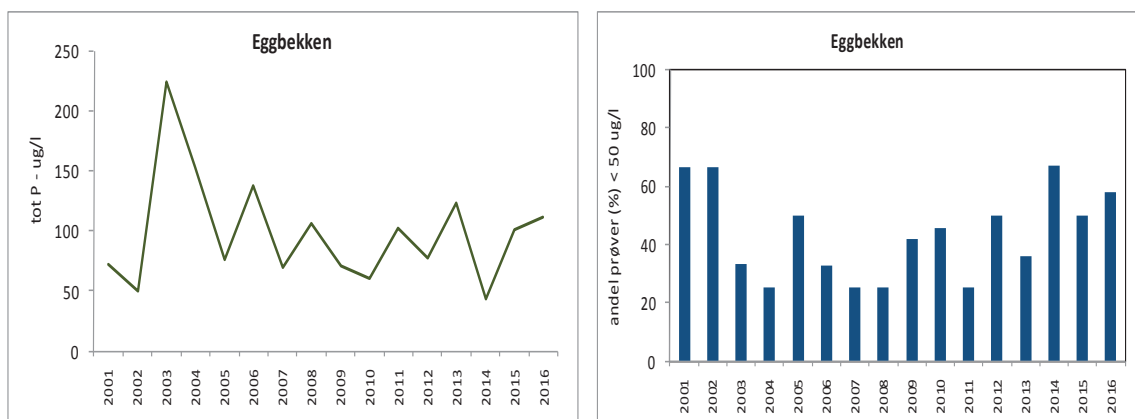
Figur 6.23. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Eggbekken, perioden 1997-2016.



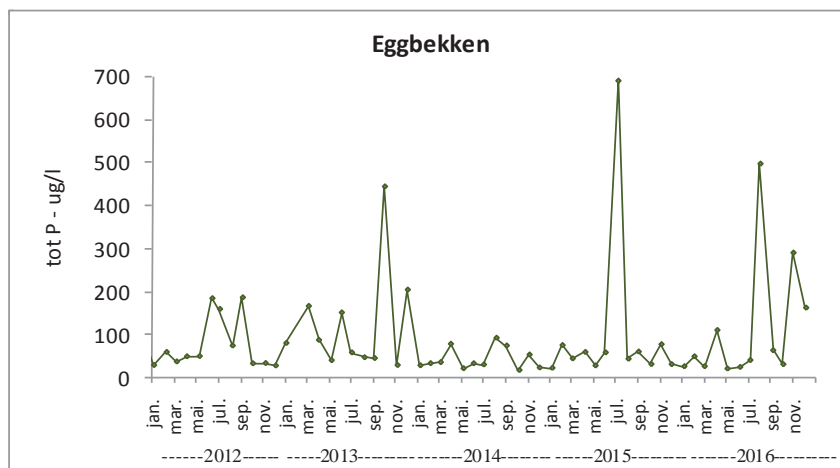
Figur 6.24. Målinger av tkb i Eggbekken de siste 5 årene (månedlige prøver).

Innhold av total fosfor

Som for bakterieinnhold ble det også for total fosfor målt høye verdier i august (497 $\mu\text{g/l}$) og november (290 $\mu\text{g/l}$). Årsmiddel var 111 $\mu\text{g/l}$ og måloppnåelsen (prøver < 50 $\mu\text{g/l}$) var 58 %. Måloppnåelsen har vært noe variabel gjennom årene fra 25% opptil 67 %.



Figur 6.25. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) og måloppnåelse (%) i Eggbekken, perioden 1997-2016.



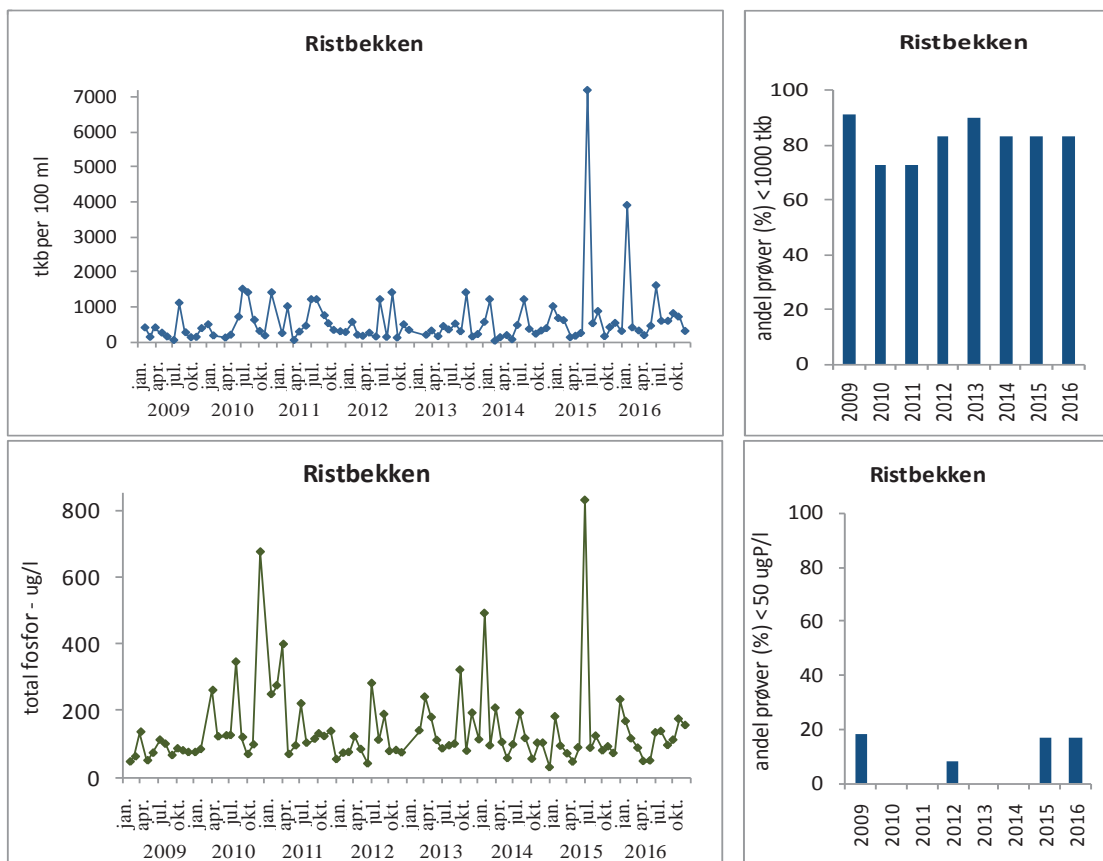
Figur 6.26. Målinger av total fosfor Eggbekken de siste 5 årene (månedlige prøver).

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 2016 er gitt i **vedlegg 9**.

Siden målingene startet i 2009 er det stort sett målt akseptable bakterienivåer og årlig måloppnåelse har vært relativt høy (73 – 91 %); i 2016 på 83 %. Ristbekken kan periodevis motta noe bakteriell forurensning, men det er sjelden målt høyere enn 1000 -1500 tkb per 100 ml (**fig. 6.27** øverst). I 2016 ble det målt en markert forurensningsepisode i februar (3900 tkb per 100 ml) og en noe lavere i juli (1600 tkb per 100 ml). Begge målingene sammenfalt med nedbørsrike perioder og stor avrenning fra feltet.

Målingene av total fosfor viser at Ristbekken har et betydelig eutrofieringsproblem, og at landbruksavrenning er en stor utfordring. Tilførsler av fosfor skjer i hovedsak i midtre og nedre deler av vassdraget (jfr Nøst 2013). Gjennom den årlige overvåkingen i nedre del av bekken måles ofte fosfornivåer høyere enn 100 µg/l. I 2016 lå 8 av 12 målinger høyere enn 100 µg/l med høyeste verdi på 232 µg/l i januar. Måloppnåelsen for fosfor er lav; i 2016 på 17 %.



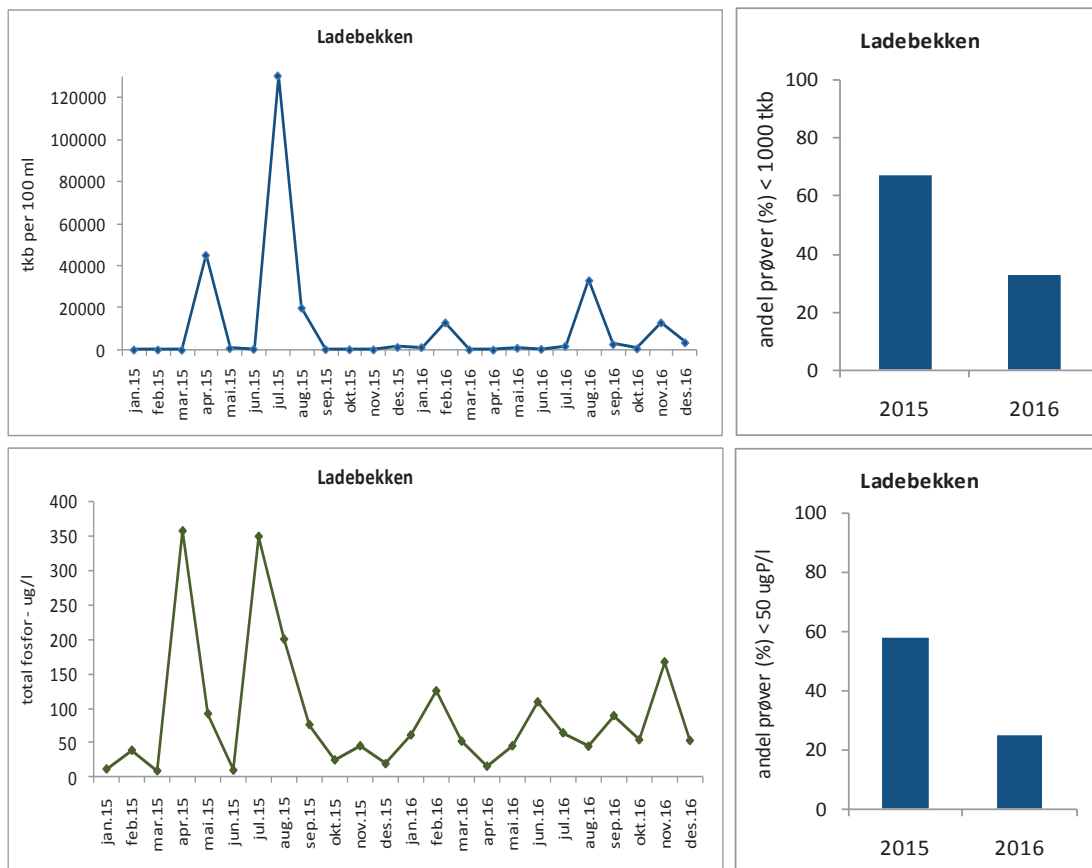
Figur 6.27. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ristbekken 2009 – 2016.

6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Ladebekken

Bekken ligger i rør og tunnel og er en del av fellesavløpssystemet. En kort strekning er åpen ved utløpet i fjorden. Bekken er ikke tidligere rapportert gjennom vannovervåkingsprogrammet. Månedlige prøver av tkb og total fosfor er tatt i bekken fra 2015. Enkeltdata for 2016 er gitt i vedlegg 9.

Både i 2015 og 2016 ble det målt innhold av tkb som viser at bekken periodevis er betydelig kloakkpåvirket. Høyeste måling i 2015 var 130 000 tkb per 100 ml i juli og i 2016 33 000 tkb per 100 ml i august. Måloppnåelsen mht til tkb er ustabil med 67 % i 2015 og 33 % i 2016. Innholdet av total fosfor er også variabelt og enkelte målinger i 2015 viste svært høye nivåer omkring 350 µg/l. Måloppnåelsen mht fosfor var i 2015 58 % og i 2016 25 %.



Figur 6.28. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ladebekken i 2015 og 2016.

Leangenbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken

De tre bekkene drenerer til fjorden og plasserer seg i angitte rekkefølge øst for Ladehalvøya mot Ranheim. Nedbørfeltenes 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. **Fig. 6.29 og 6.30** gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2016 er gitt i **vedlegg 9**.

Innhold av tkb

Den bakteriologiske vannkvaliteten i alle tre bekkene har i mange år vært karakterisert som meget dårlig. Årlig er det målt det store variasjoner i bakterieinnholdet, særlig i Leangenbekken og Sjøskogbekken. Utslagene har variert fra år til år og har vært påvirket av lokale nedbør- og avrenningsforhold. I Sjøskogbekken ser vi imidlertid en tendens til mer stabile bakterietall de to siste årene. Fremdeles måles større utslag som i august 2016 med 7900 tkb per 100 ml, men store deler av året har gode målinger. Måloppnåelsen i 2016 var 75 %, som er det høyeste som er målt i bekken. Sannsynligvis ser vi nå en tendens til stabilisering og reduksjon av bakterietilførsler fra feltet som følge av endret drift på landsbruksarealer og tiltak på avløpsnett. I Leangenbekken preges situasjonen fremdeles av mer eller mindre kontinuerlig kloakkpåvirkning med flere målinger godt over 5000 opptil 12000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen i 2016 var bare 17 %.

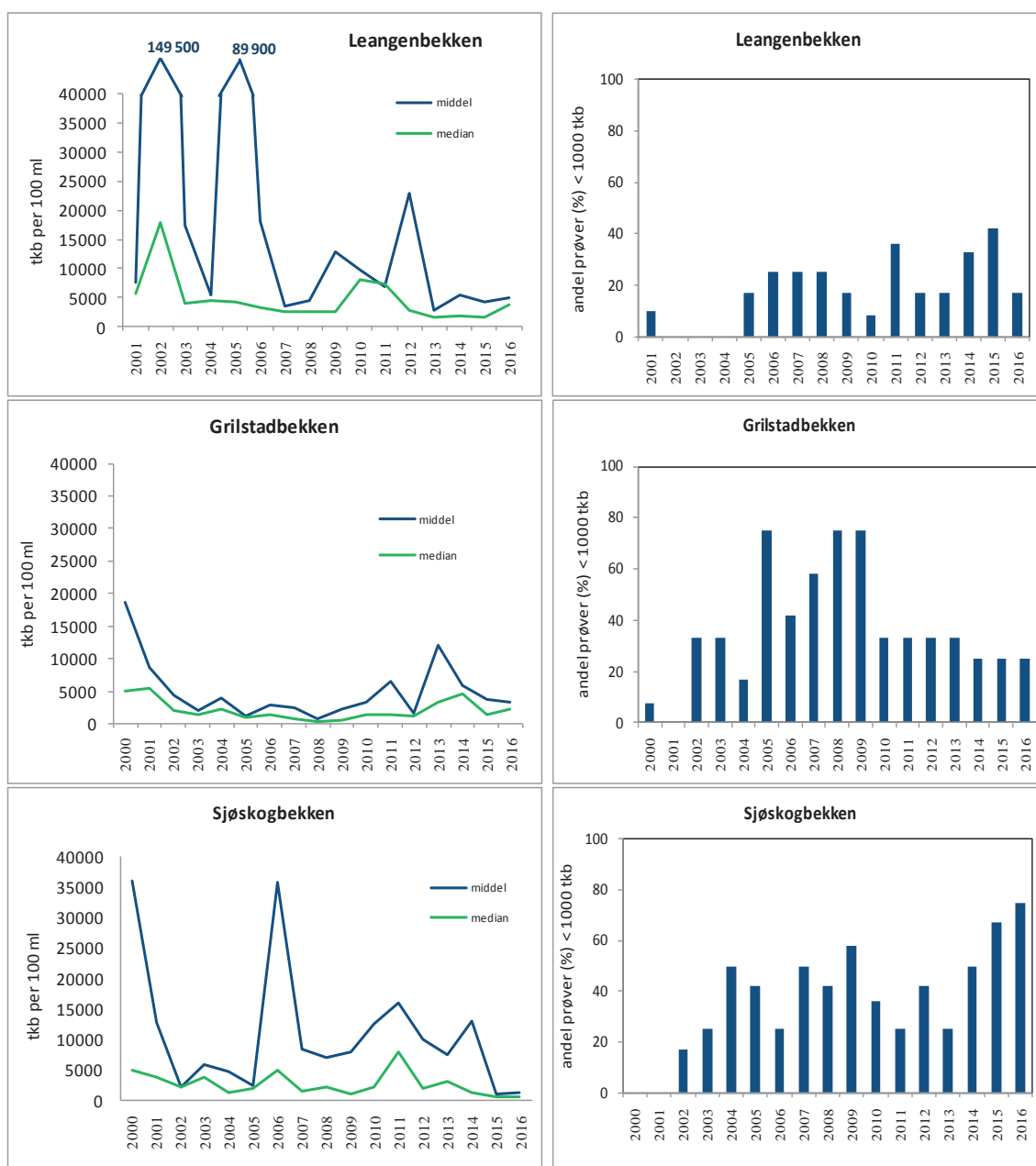
I Grilstadbekken har forbedringstiltak på avløpsnett gitt forhåpninger om bedre vannkvalitet utover 2000-tallet. Men bekken sliter fremdeles med ujevne målinger som følge av kloakkutlekking. Måloppnåelsen har vært jevnt lav de siste årene, kun 25 %. Flere målinger i 2016 ligger i nivået 4500 opptil 9600 tkb per 100 ml.

Innhold av total fosfor

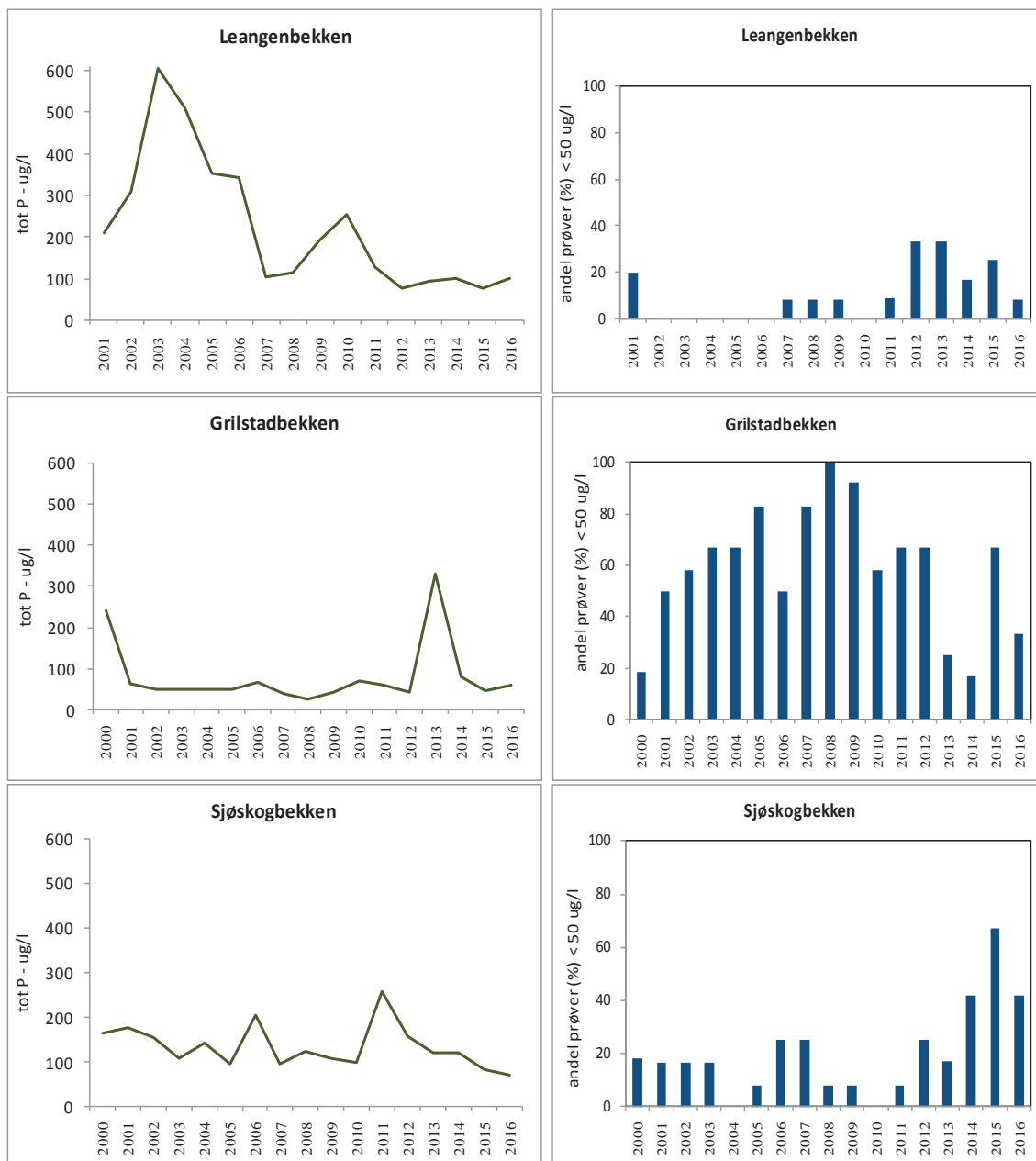
Leangenbekken og Sjøskogbekken har i mange år hatt variable fosfornivåer. Hvert år har det vært vanlig å måle opp mot 200 µg/l eller høyere. Dette finner vi også i Leangenbekken i 2016 med høyeste verdi på 216 µg/l i oktober. Høye verdier i Leangenbekken er som oftest relatert til kloakkpåvirkning. Måloppnåelsen for fosfor er lav i Leangenbekken; i 2016 bare 8 %.

I Sjøskogbekken registreres det laveste årsmiddel (70 µg/l) siden målingene startet i år 2000. Måloppnåelsen er fremdeles for lav (42 %) og enkelte verdier ligger mellom 100 opptil 150 µg/l. Hoveddelen av fosforet i Sjøskogbekken antas å stamme fra partikkelavrenning fra feltet.

I Grilstadbekken er det over flere år målt relativt gunstige fosfornivåer. Måloppnåelsen har imidlertid vært ustabil de siste årene. I 2016 var måloppnåelsen bare på 33 %, en klar reduksjon i forhold til året før. Både kloakkpåvirkning og partikkelavrenning antas å bidra til periodevis høyt fosforinnhold i Grilstadbekken.



Figur 6.29. Innhold av tkb (årsmiddel og median) og prosent måloppnåelse(prøver <1000 tkb).



Figur 6.30. 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.

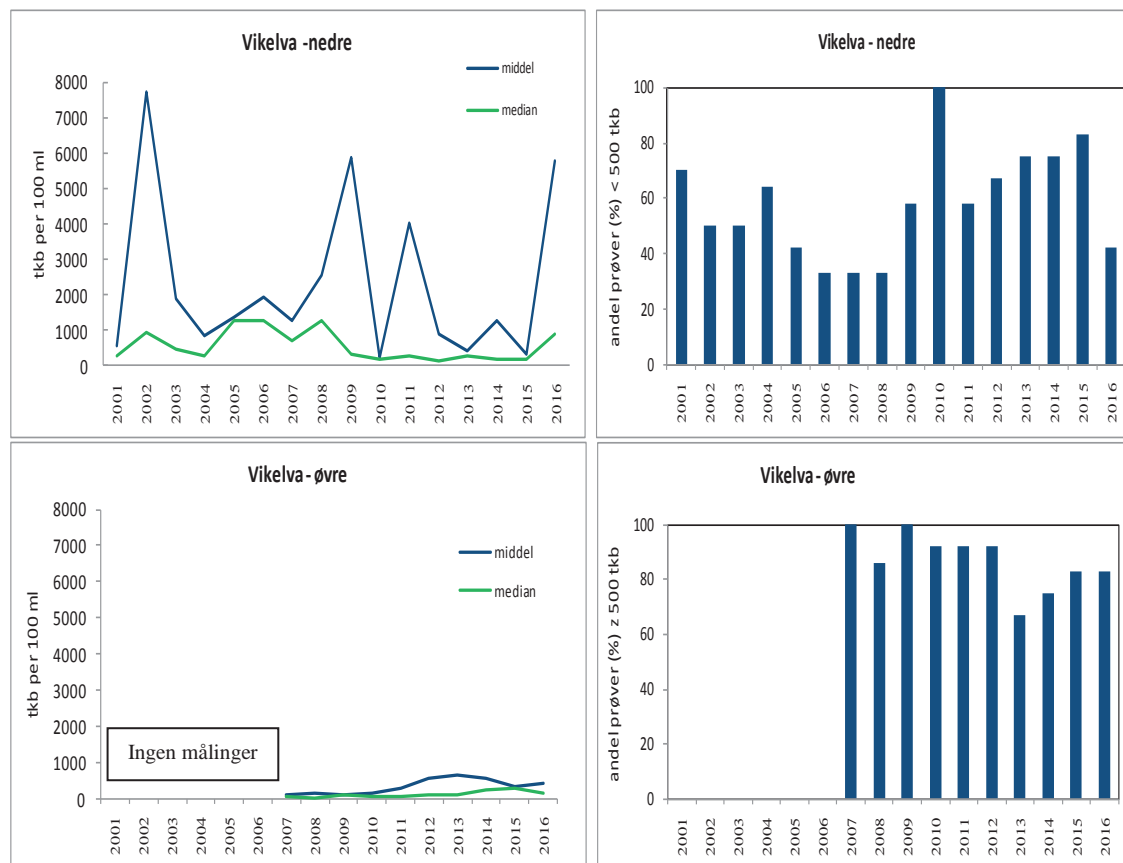
I nedre del av elva (nedenfor fabrikkområdet Peterson fabrikker) ble det fra 2001 etablert en prøvestasjon for vannanalyser (tkb og total fosfor). Fra 2007 ble det opprettet en stasjon for vannprøver ovenfor fabrikken (ovenfor E6 v/Rema) for å vurdere om fabrikkområdet bidrar med forurensning til elva. Vannkvaliteten i Vikelva måles mot kravet om badevannskvalitet (tilsvarende måltall 500 tkb) og en målgrense for innhold av total fosfor på 20 µg/l. Enkeltresultater fra målepunktene i Vikelva i 2016 er gitt i **vedlegg 9**.

Innhold av tkb

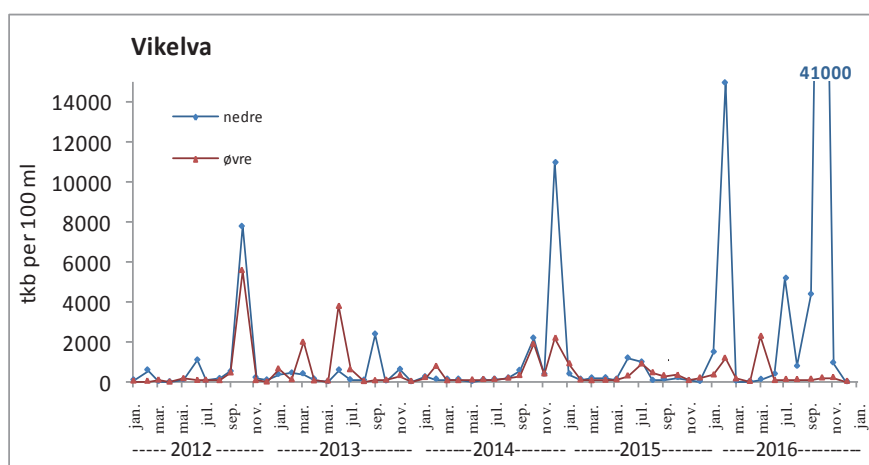
Den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre del av Vikelva nedstrøms fabrikkområdet har i mange år vært ustabil med hendelser med økte bakterienivåer. Utlekking av kloakk gjennom fabrikkområdet har vært en utfordring, men tiltak har gitt en klar bedring i situasjon de senere år. I 2016 finner vi likevel to større kloakkhendelser med 41000 tkb per 100 ml i oktober og 15000 tkb per 100 ml i februar (**fig.6.32**). Dette viser at det fremdeles ikke er god nok kontroll med

kloakkavløp gjennom fabrikkområdet. Samtidig ser vi også eksempler på at det periodevis kan forekomme kloakklekkasje fra området ved den øvre prøvestasjonen ovenfor E6. Målingene i 2016 viser slike utslag i mai (2300 tkb per 100 ml) og i februar (1200 tkb per 100 m).

Måloppnåelsen (prøver < 500 tkb per 100 ml) i nedre del var i 2016 klart lavere enn hva som er målt de senere årene, bare 42 %. På øvre målepunkt var måloppnåelsen i 2016 på 83 %, det samme som året før. Begge målepunktene i Vikelva vil følges opp med videre overvåking.



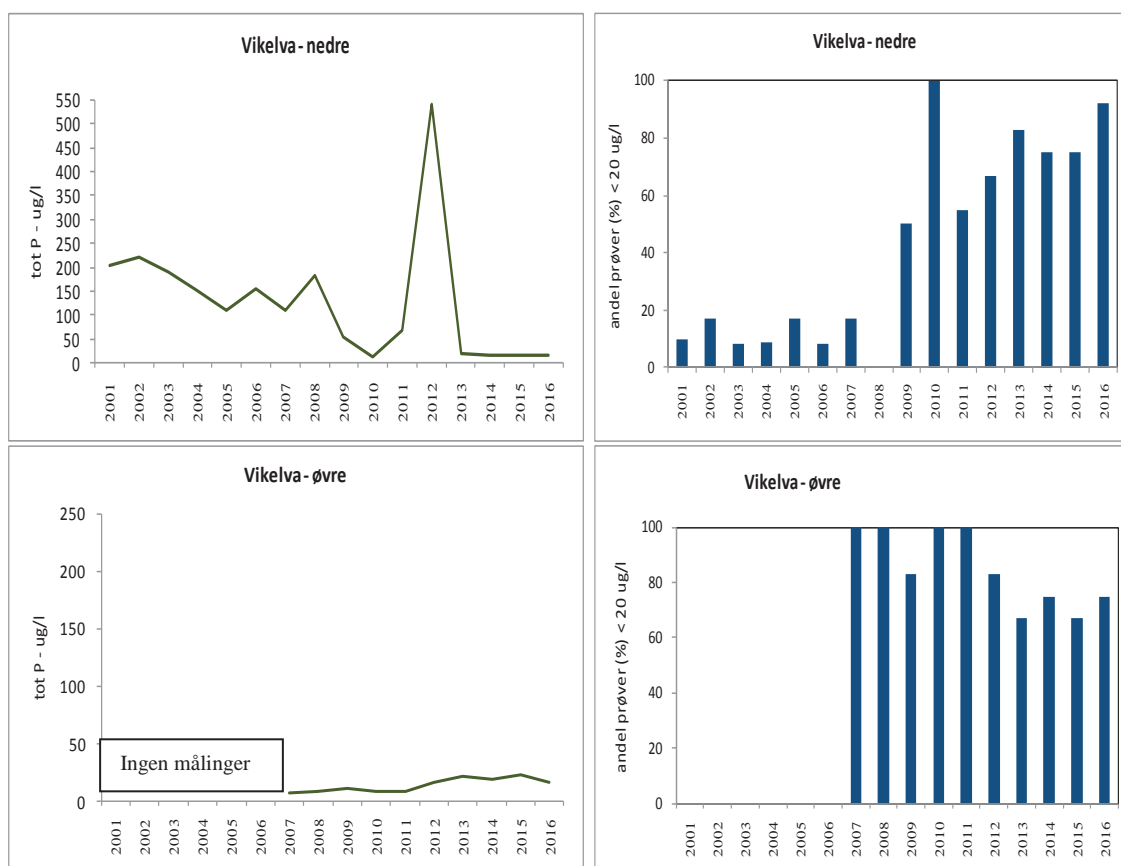
Figur 6.31. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i nedre del av Vikelva (2001-2016) og øvre del av Vikelva (2007-2016).



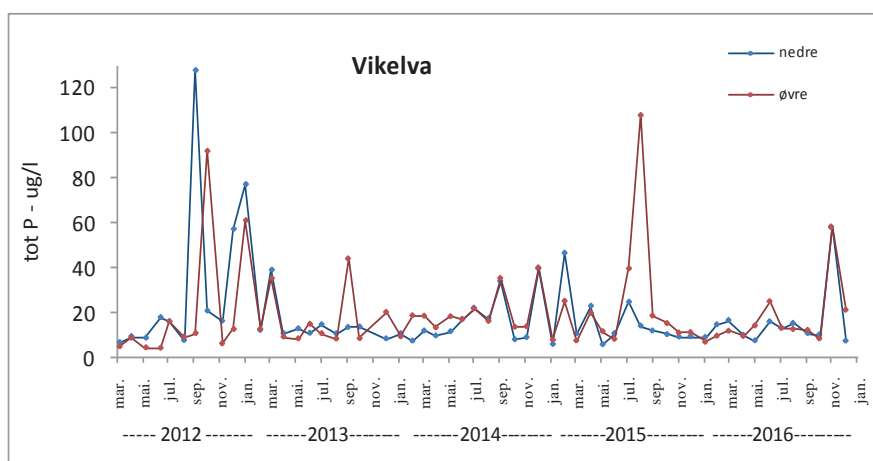
Figur 6.32. Tkb i Vikelva målt de siste 5 årene (månedlige prøver) ved målepunkt i nedre og øvre del.

Innhold av total fosfor

Etter at fosforholdig prosessvann fra Peterson fabrikker ble ledet ut i fjorden fra juni 2009 har det skjedd en merkbar økning i måloppnåelsen (prøver < 20 µgP/l) i nedre del av elva. Anleggsdrift og graving i området har senere medført at det periodevis har blitt ført fosforholdig leir og jordpartikler ut i elva, og da måles høyere verdier for total fosfor i vannprøver. I de siste 3-4 årene ser vi en mer stabilisering av fosfornivåene i nedre del av elva med årsmidler mellom 15 og 20 µg/l. Unntaksvis forekommer høyere fosforverdier i forbindelse med mye nedbør og partikkelavrenning. I 2016 ble klart høyeste verdi målt i november med 58 µg/l. Elva gikk da flomstor og var betydelig partikkelpåvirket. Nedre målepunktet hadde i 2016 årsmiddel på 15 µg/l og høy måloppnåelse 92 %. Det er relativt godt samsvar i fosforinnhold mellom nedre og øvre målepunkt. Årsmiddel på øvre målepunkt var i 2016 17 µg/l. Måloppnåelsen ved øvre målepunkt var noe lavere; 75 %. Tilsvarende som for nedre målepunkt ble det også ved øvre målepunkt fosforinnholdet målt til 58µg/l i november.



Figur 6.33. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i nedre del av Vikelva (2001-2016) og øvre del av Vikelva (2007-2016).



Figur 6.34. Total fosfor i Vikelva målt de siste 4 årene (månedlige prøver) ved målepunkt i nedre og øvre del.

6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

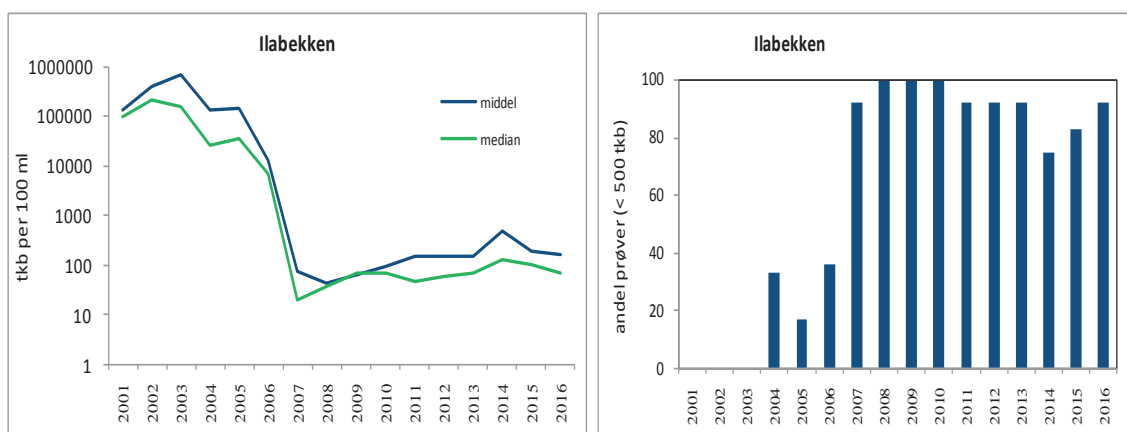
Sanering av kloakktilførslene ble gjennomført i forbindelse med gjenåpning av bekken i 2006. Det ble da satt et mål om at Ilabekken skal holde badevannskvalitet (< 500 tkb per 100 ml) og at fosforinnholdet ikke skal overstige 20 µg/l. Månedlige målinger av innhold av tkb og fosforinnhold er foretatt i nedre del av bekken årlig fra 2001. Enkeltmålinger i 2016 er vist i vedlegg 9.

Innhold av tkb

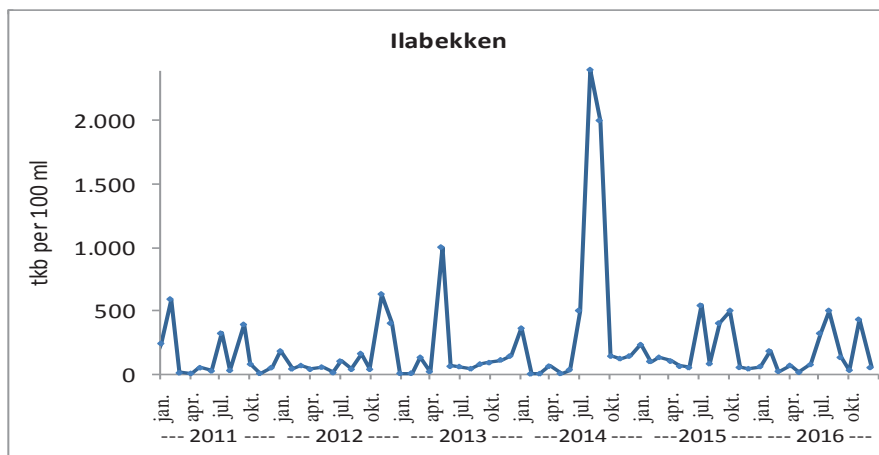
I nedre del av Ilabekken har den bakteriologiske vannkvaliteten generelt vært stabil og god etter at kloakk ble sanert i 2006. Unntaksvis har det forekommet målinger med høyere bakterietall enn måltallet på 500 tkb. I 2016 var måloppnåelsen høy (92 %) med bare en måling i august på 500 tkb per 100 ml. Årsmiddel var 156 tkb per 100 ml.

Innhold av total fosfor

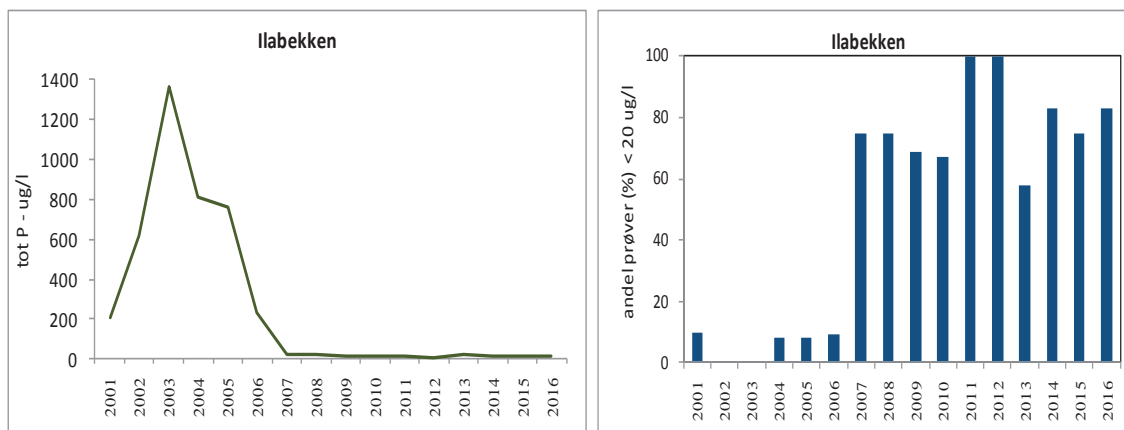
Fosforinnholdet i Ilabekken har blitt betydelig redusert etter saneringstiltak av kloakken i 2006. Det måles nå stort sett verdier i området 10-20 µg/l, som representerer et realistisk bakgrunnsnivå for fosfor i nedre deler av vassdraget. Målingene de siste par årene viser noe mer variasjon i fosforinnholdet, som kan tyde på noe økt næringsanrikning. Det er mye fugl som har tilhold i den nedre dammen som bidrar med næringsalter. Bekkens evne til selvrensning gjennom bidrag av vann fra markaområdene Ilabekken er likevel så stor at dette ikke anses som noe vannkjemisk problem. Høyeste måling i 2016 var 38 µg/l i mai. Årsmiddel på 16 µg/l i 2016 er likevel tilfredsstillende og måloppnåelsen var høy; 83 %.



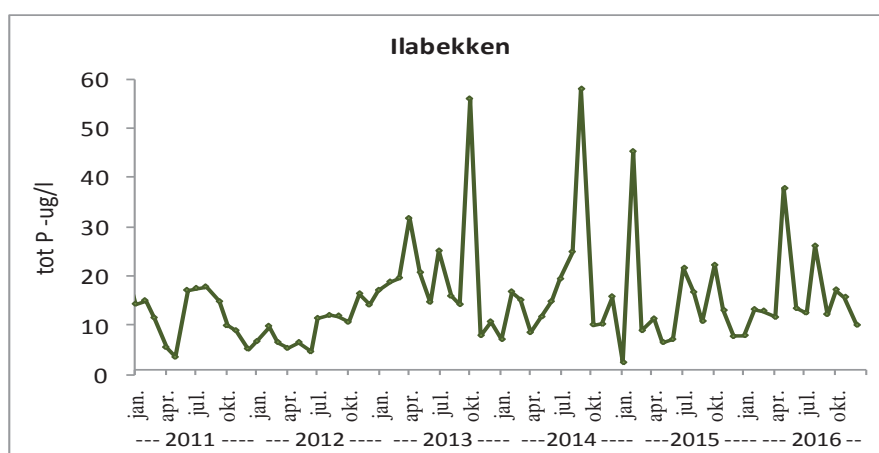
Figur 6.35. Ilabekken - innhold av tkb (middel og median) og måloppnåelse (%) perioden 2001-2016.



Figur 6.36. Ilabekken – målinger av tkb de siste 6 årene.



Figur 6.37. Ilabekken - innhold av total fosfor (årsmiddel) og måloppnåelse (%) perioden 2001-2016.



Figur 6.38. Ilabekken – målinger av total fosfor de siste 6 årene.

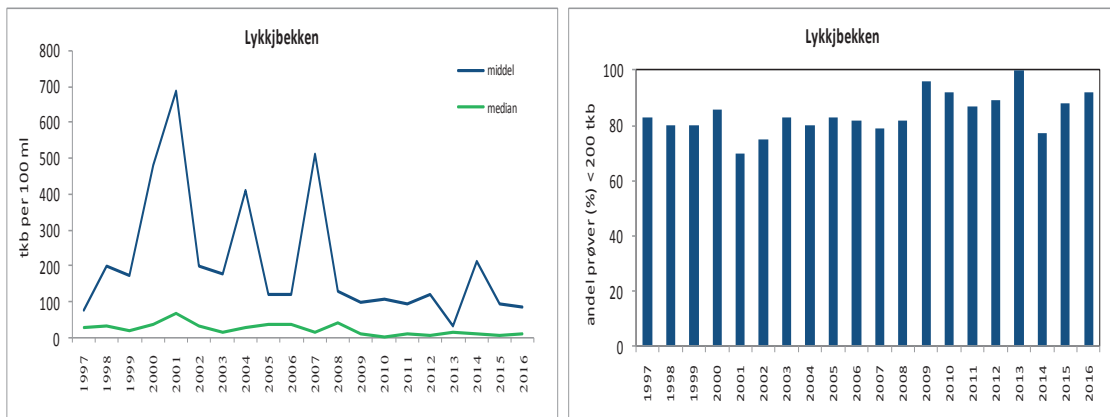
6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet

Lykkjebekken

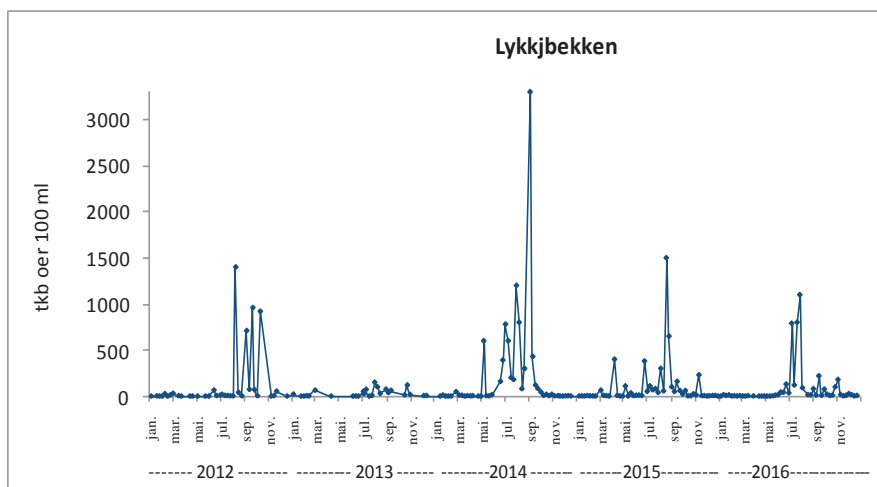
Lykkjebekken er den største bekken i Litjvatnets nedbørfelt. Bekken har vært overvåket årlig siden 1997. Prøvetakingen er gjennomgående basert på ukentlige prøver. Analyser av tkb og total fosfor er foretatt hvert år. Enkeltresultater i 2016 er gitt i **vedlegg 11**.

Innhold av tkb

I Lykkjebekken har den bakteriologiske vannkvaliteten stort sett ligget på et akseptabelt og gunstig nivå siden målingene startet i 1997. Det har vært relativt høy årlig måloppnåelse (omkring 80-90 %). I 2016 var måloppnåelsen på 92 %. Tilsvarende som i tidligere års målinger finner vi også i 2016 i løpet av sommerhalvåret episoder med høyere bakterieinnhold som indikerer forurensning. I juli viste en måling 1100 tkb per 100 ml og en annen måling 790 tkb per 100 ml. Slike episoder antas å ha sammenheng med landbruksavrenning. Kildene til de årvisse høye forurensningsepisodene må kartlegges bedre. Dette vil følges videre opp i samråd med landbruksforvaltningen.



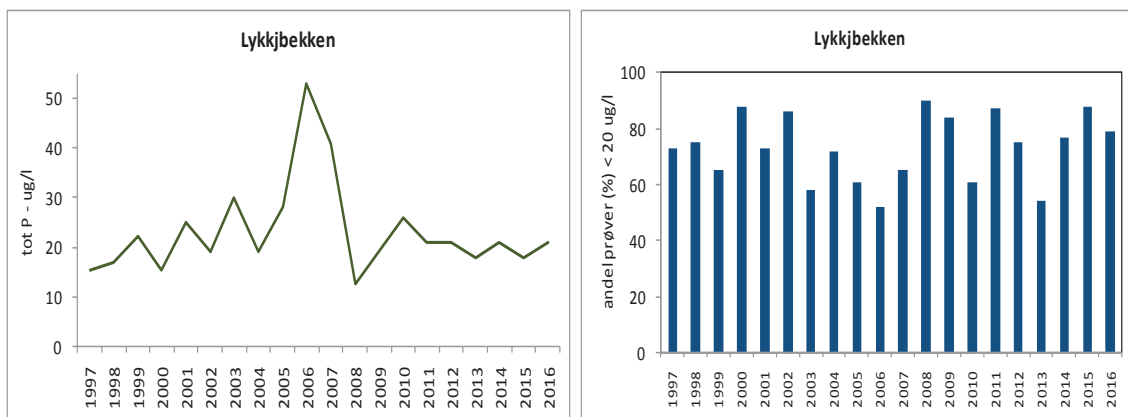
Figur 6.39. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken, perioden 1997-2016.



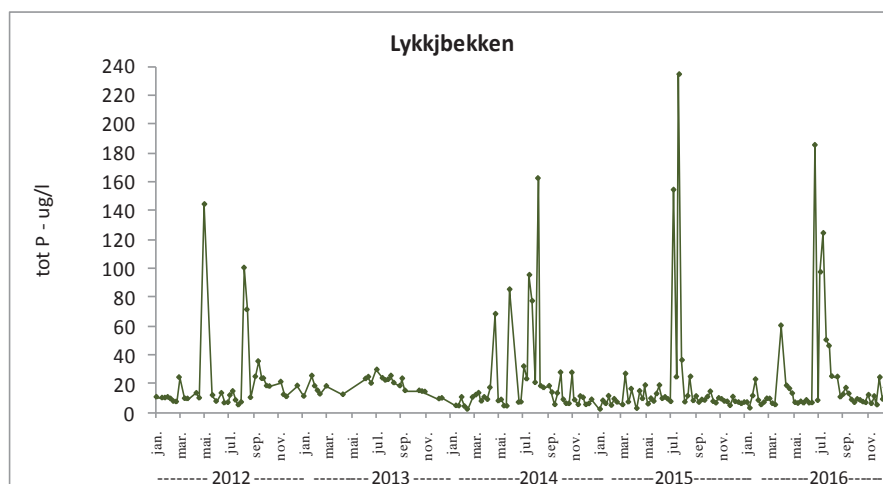
Figur 6.40. Lykkjebekken – målinger av tkb de siste 5 årene.

Innhold av total fosfor

Fosfornivåene i Lykkjebekken har i mange år ligget stort sett på akseptable nivåer og omkring et forventet bakgrunnsnivå (10 – 20 µg/l). Enkeltmålinger med betydelige høyere verdier (> 100 µg/l) forekommer likevel så og si årlig og indikerer da forurensning. I 2016 ble det målt to høye verdier i juni og juli; 185 og 124 µg/l. Øvrige målinger i 2016 var gjennomgående lave. Årsmiddel var 21 µg/l og måloppnåelsen var som i de fleste tidligere år høy (79 %).



Figur 6.41. Lykkjebekken - innhold av total fosfor (årsmiddel) og måloppnåelse (%) perioden 1997-2016.



Figur 6.42. Lykkjebekken – målinger av total fosfor 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 (tilstandsklasser) basert på grad (%) måloppnåelse. Oppfylt målkrav tilsvarer da tilstand *Svært god*;

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

Tab. 6.2 viser hvordan den enkelte lokalitet kommer ut i forhold til sine respektive målkrav med angivelse av tilstandsklasse for målingene de siste fem årene. Overvåkingsprogrammet i 2016 inkluderer Nidelva (6 prøvepunkter) og 20 bekker.

I 2016 oppnådde de tre øverste målepunkter i Nidelva minimum *God* måloppnåelse for innhold av tkb, mens de nedre tre målepunktene hadde *Dårlig* -*Moderat* måloppnåelse. Nidareid bru kom dårligst ut mht til tkb. For total fosfor hadde alle målepunktene *God* måloppnåelse med unntak av det nederste målepunktet, Nidelv/Pir brua. Det er ikke registrert vesentlige endringer i tilstand for tkb den siste 5 års perioden, mens det for total fosfor måles mer stabil *god* måloppnåelse de siste par årene.

Tilløpsbekkene til Nidelva viser i 2016 i likhet med tidligere år variabel måloppnåelse både for tkb og total fosfor. Kystadbekken og Kvetabekken har i mange år hatt minst *God* tilstand for begge parametre. Leirelva viser *Moderat* tilstand for tkb, mens tilstanden for fosfor er *God*. Uglabekken og Heimdalsbekken har fremdeles variabel tilstand for tkb og oppnår henholdsvis *Dårlig* og *Moderat*, mens total fosfor oppnår *God* tilstand. Steindalsbekken og Amundsbekken får *God* tilstand for tkb og *Moderat* for fosfor. Sverresdalsbekken og Sjetnbekken skiller seg også i 2016 ut med *Dårlig*/*Svært* tilstand for både tkb og total fosfor. Hornebergsbekken som ny bekk i programmet får også *Svært dårlig* tilstand.

Søra har i 2016 fått markert økning i måloppnåelse i forhold til tkb; *God* tilstand, men ingen vesentlig endring for fosfor (*Dårlig* tilstand). Ristbekken hadde som tidligere år *God* tilstand for tkb og *Svært dårlig* tilstand for fosfor. Eggbekken har *Moderat* tilstand for begge parametre.

Leangenbekken og Grilstadbekken har i 2016 tilsvarende som de fleste andre år *Dårlig- Svært dårlig* tilstand for tkb og fosfor. Sjøskogbekken har for første gang oppnådd *God* tilstand for tkb, mens ingen vesentlig endring for fosfor (*Dårlig*). Ladebekken som ny bekk i programmet får *Moderat/Dårlig* tilstand for fosfor og tkb.

Nedre målepunkt i Vikelva hadde i 2016 mer variable målinger for tkb enn de senere årene og oppnår bare *Dårlig* tilstand i 2016 for tkb, mens øvre målepunkt har *God*. Begge målepunktene har *God* tilstand for fosfor.

Ilabekken har i flere år ligget tett opp mot målkravet både for tkb og total fosfor; i 2016 *God* tilstand.

Lykkjebekken ved Jonsvatnet har i 2016 som i de fleste tidligere år *God* måloppnåelse for innhold av både tkb og total fosfor.

Tabell 6.2. Vurdering av måloppnåelse for tkb og total fosfor i elver og bekker de siste 5 årene. Basert på angitte miljømål ifr (tab. 6.1 side 38) og klassifisering gitt ovenfor.

	VURDERING MÅLOPPNÅELSE Tkb					VURDERING MÅLOPPNÅELSE Total fosfor				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Nidelva										
Nidelv bru	Moderat	God	God	God	Moderat	Moderat	Moderat	God	God	Moderat
Gamle Bybro	Moderat	God	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	S-god	God	God
Nidareid bru	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Dårlig	Moderat	God	God	God	God
Stavne bru	Moderat	God	Moderat	Moderat	God	Moderat	Moderat	God	God	God
Sluppen bru	S-god	S-god	God	God	S-god	God	Moderat	S-god	God	God
Tiller bru	God	S-god	S-god	S-god	S-god	God	God	S-god	God	God
Tilløpsbekker til Nidelva										
Leirelva	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	God	God	God	God	God
Uglabekken	Moderat	Moderat	God	Dårlig	Dårlig	Moderat	Dårlig	God	Moderat	God
Heimdalsbekken	Moderat	Dårlig	Moderat	God	Moderat	Dårlig	Dårlig	Dårlig	God	God
Kystadbekken	God	God	God	God	God	S-god	God	God	S-god	S-god
Sverresdalsbekken	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig
Hornebergsbekken				S-dårlig	S-dårlig				S-dårlig	S-dårlig
Sjetnbekken	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Moderat	Dårlig	Moderat	S-dårlig	Dårlig
Steindalsbekken	Moderat	God	Moderat	God	God	God	Moderat	God	God	Moderat
Kvetabekken	S-god	S-god	God	God	God	God	God	God	God	S-god
Amundsbekken	God	S-god	God	God	God	God	Dårlig	God	God	Moderat
Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset										
Søra	Moderat	Moderat	Dårlig	Dårlig	God	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig
Eggbekken	Moderat	God	God	God	Moderat	Moderat	Dårlig	Moderat	Moderat	Moderat
Ristbekken	God	God	God	God	God	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen										
Ladebekken				Moderat	Dårlig				Moderat	Dårlig
Leangenbekken	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	S-dårlig
Grilstadbekken	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Moderat	Dårlig	S-dårlig	Moderat	Dårlig
Sjøskogbekken	Dårlig	Dårlig	Moderat	Moderat	God	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	Moderat	Dårlig
Vikelva (nedre)	Moderat	God	God	God	Dårlig	Moderat	God	God	God	God
Vikelva (øvre)	God	Moderat	God	God	God	God	Moderat	God	Moderat	God
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen										
Ilabekken,	God	God	God	God	God	S-god	Moderat	God	God	God
Bekker ved Jonsvatnet										
Lykkjebekken	God	S-god	God	God	God	God	Moderat	God	God	God

6.10 Fiskeundersøkelser i bekker

Metodikk og prøveomfang

Klassifiseringsveileder 02:2013 (Anonym 2013) gir anbefalinger for å angi økologisk tilstand ved bruk av fiskesamfunn i hht EU's vanddirektiv. I bekker og småelver baseres tilnærmingen på fiske med bærbart elektrisk fiskeapparat med beregning av tetthet av ungfisk (både årsyngel og eldre ungfisk) og hensyn til habitatkvalitet. Trondheim kommune har lagt dette til grunn ved fiskeundersøkelser i bekker.



Trondheim kommune har i flere år inkludert elfiske undersøkelser i utvalgte bekker. I 2016 ble det gjennomført el-fiske i 21 bekker (til sammen 75 stasjoner). Registreringene inkluderer også bekken Loa nedstrøms Benna (fire stasjoner) i Melhus kommune.

Oversikt over bekker, stasjoner og elfiske data er gitt i **vedlegg 12**. Tetthet av ungfisk (både ørret og evt. laks; årsyngel og eldre ungfisk) er beregnet etter standard metodikk. Nedenfor gis en fiskebiologisk vurdering og klassifisering av økologisk tilstand i bekkene ut fra forventningsverdier for tetthet av ungfisk.

Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken og Uglabekken

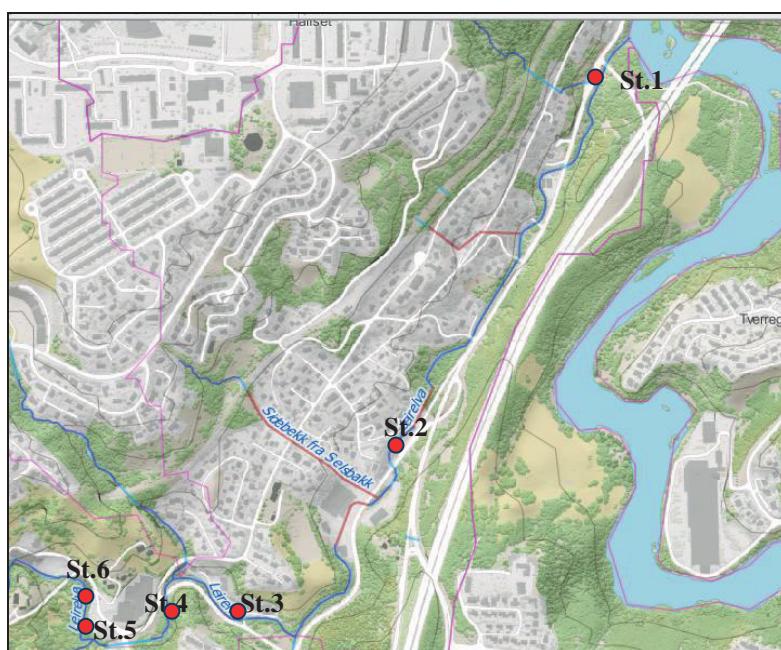
Til sammen 16 elfiske stasjoner ble undersøkt i Leirelva, Heimdalsbekken og Uglabekken i 2016. Alle stasjonene er tatt på (forventet) naturlig anadrom strekning. Basert på forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk(ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat	
Leirelva	St.1	93,2	Svært god	Anadrom
	St.2	663,3	Svært god	Anadrom
	St.3	210	Svært god	Anadrom
	St.4	300	Svært god	Anadrom
	St.5	129,3	Svært god	Anadrom
	St.6	183,3	Svært god	Anadrom
Heimdalsbekken	St.1	76,6	Svært god	Anadrom
	St.2	31,3	Dårlig	Anadrom
	St.3	10,4	Svært dårlig	Anadrom
	St.4	10	Svært dårlig	Anadrom
	St.5	12,5	Svært dårlig	Anadrom
	St.6	6,1	Svært dårlig	Anadrom
	St.7	0	Svært dårlig	Anadrom
	St.8	0	Svært dårlig	Anadrom
Uglabekken	St.1	485,7	Svært god	Anadrom
	St.2	16,1	Svært dårlig	Anadrom

Leirelva – lakseførende strekning

Vassdraget er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørretbestanden i Nidelva. Leirelva er også viktig for laks. Naturlig anadrom strekning er angitt å være 2,4 km opptil fossen ved Industriparken på Selsbakk. På grunn av utrettinger av deler av elveløpet er denne i dag redusert til 2,2 km. Vel 300 m av denne strekningen ligger i rør eller stikkrenner. Det er i dag frie vandringsveier for laksefisk, men det finnes flere vannføringsavhengige vandringshindre. I forbindelse med avkjøringsrampe fra E6 og vannmålestasjonen ved Sluppen i nedre del, er det store oppgangsproblemer for laksefisk på lav og middels vannføring. I tillegg er veikrysninger under Fv 900 (Bjørndalen) og avkjørsel til Romolslia i øvre del vandringshindrende på lavere vannføringer.

I 2016 ble det gjennomført elfiskeundersøkelser på 6 stasjoner på anadrom strekning. Det er årlig gjennomført elfiskeundersøkelser i Leirelva siden 2001 (unntatt i 2009). Tre faste stasjoner er fulgt hvert år (st.1, 3 og 5). I 2014 ble dette utvidet med en ny stasjon (st.2) nedenfor Prøven bil, og i 2015 med en ytterligere ny stasjon (st.4) ovenfor Forsøket bru. I 2016 ble også en st.6 innlemmet like ovenfor st.5.



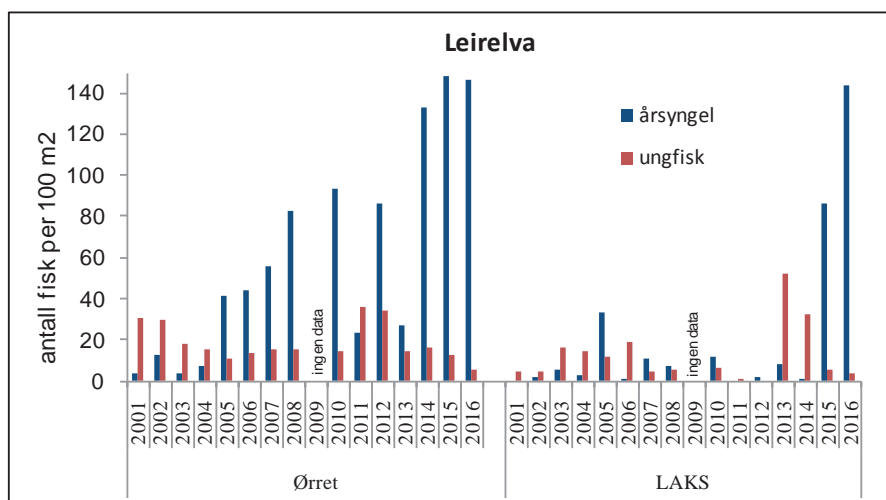
Leirelva med 6 elfiskestasjoner

Dataene fra elfiske viser at Leirelva utover 2000-tallet har etablert en livskraftig bestand av sjøørret (fig. 6.43). Reproduksjonen (gyting) har vært sikker og god i flere år. Observasjoner av stor sjøørret (1-5 kg) under gytetiden er også gjort av NINA i de senere år (M. Bergan, pers. medd.). Tettheten av årsyngel (0+) av ørret har økt markert etter 2004. Særlig viser dataene fra de tre siste årene svært høye tettheter for årsyngel. Samlet for alle 6 stasjoner i 2016 var årsyngeltettheten av ørret på 147 ind. per 100 m², som er på nivå med året før. Årsyngeltetthetene varierte fra 67 til 196 ind. per 100 m² på de ulike stasjonene, med særlig jevnt og høyt tilslag på strekningen mellom Prøven bil og Forsøket bru (St.2-St.4). Forekomstene av eldre ungfisk av ørret har vært gjennomgående lavt oppover vassdraget, og det observeres en svak nedgang de senere år.

Den markerte økningen av årsyngel av laks som ble påvist i 2015 har fortsatt i 2016. Særlig peker St.3 seg ut med særlig høye tettheter (479 ind. per 100 m²). Også St.4 viste høyt innslag av årsyngel laks; 173 ind. per 100 m². Disse elvepartiene er viktige gyteområder for laks.

Alle stasjonene i Leirelva klassifiseres til *Svært god* økologisk tilstand mht laksefisk. Oppsummert viser 2016 dataene svært godt tilslag av årsyngel på flere stasjoner, både laks og sjøørret. Markant dropp i tetthet observeres ovenfor veikrysning til Romolslia. Dette skyldes i hovedsak at laksunger uteblir fra fangstene her. Veikrysningen (kulvert) ved avkjørsel Romolslia synes å være en vanskelig passasje for laks. Årsyngel av laks har i flere år vært svært lave eller

helt borte (som i 2016) ovenfor veikrysningen, samtidig som det er høye tettheter på stasjonen like nedstrøms veien. Dette til tross for at det er mindre enn 200 meter mellom stasjonene. Dette er en klar indikasjon på at laks har store utfordringer med å passere dette veipunktet. Det observeres også lavere tetthet av laks på nederste stasjon ved Sluppen. Her er det en tendens til økt tilslamming og redusert kvalitet på gyteområder. Hot-spot områdene for gyting for både laks og ørret er ved Prøven Bil og opp til avkjørsel Romolslia (St.2- St.4).

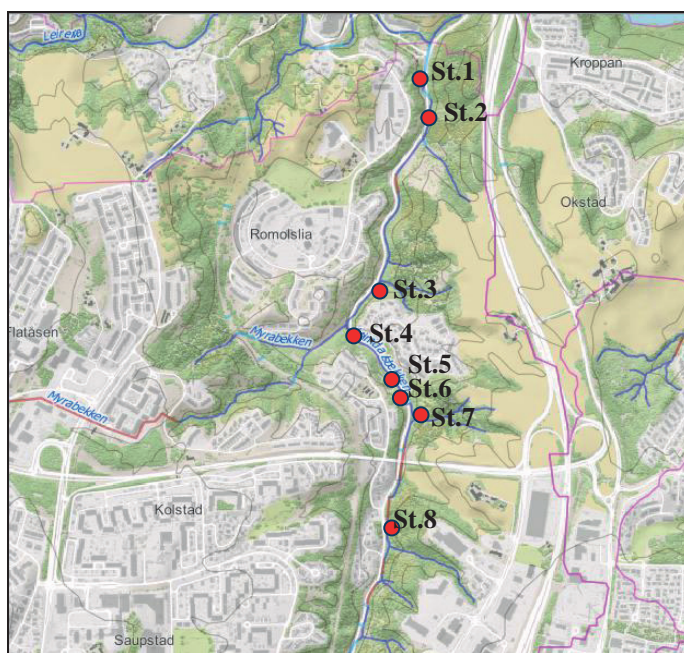


Figur 6.43. Samlet tetthet pr. 100 m² (alle stasjoner) av ungfisk av ørret og laks i Leirelva i perioden 2001-2016.

Heimdalsbekken

Bekken er sidebekk til Leirelva og naturlig anadrom strekning anslås å ha vært nesten 4 km, sannsynligvis helt opp mot og forbi Heimdals sentrum. I mange år har flere kulverter og andre inngrep hindret fri vandring for fisk oppover bekken, i tillegg til at nedbørfeltet er urbanisert. Tiltak for å fjerne vandringsbarrierer er gjennomført i løpet av de siste 5-10 årene. Dagens frie vandringsvei for sjøvandrende fisk anslås til ca. 1,6 km, opp til området ovenfor Okstadøy. Utlegging av gytesubstrat er foretatt med jevne mellomrom på strekningen.

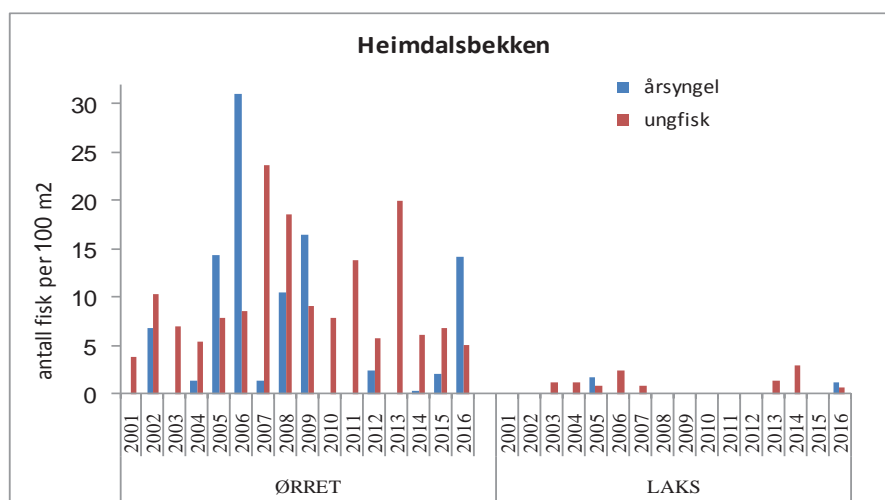
Elfiske er gjennomført årlig siden 2001. Tre stasjoner (St.1- St.3) er undersøkt hvert år (se kart). Stasjonsnettet de siste par årene er utvidet og innlemmer området nedenfor og ovenfor siste tiltaksområde ved Okstadøy; i 2016 i alt fem stasjoner i dette området (St.4- St.8).



Heimdalsbekken med 8 elfiskestasjoner

Dataene fra 2016 viser i likhet med tidligere år at ørretunger er mest tallrike helt nederst i bekken. Etter at vandringsbarrierene i nedre del ble fjernet oppover mot Okstadøy (fra 2006), har vi sett forsøk med etablering oppover bekken. Kloakklekkasjer og ustabil vannkvalitet, samt nedslamming av habitater, har derimot vært begrensende faktorer for overlevelse av laksefisk på de «nye» strekningene. Dette bekreftes av at innslaget av både årsyngel og eldre ungfisk opptre svært sporadisk mellom år oppover i Heimdalsbekken. I 2016 registreres imidlertid en markert bedring i tettheter oppover bekken sammenliknet med tidligere år (jfr. **vedlegg 12**). Årsyngel ble nå påvist hele veien opp til veikulvert under Heimdalsveien (opptil St.6). De høyeste årsyngeltetthetene ble påvist på St.1 og St.2 (henholdsvis 61 og 26 ind. per 100 m²). På st.3 registreres lav tetthet (0,8 ind. per 100 m²), mens tetthetene øker igjen noe lengre opp. Dette viser at gyting har skjedd i nedre deler, og at større, vandrende ørret som har gått på bekken høsten 2015, har vandret helt opp til den utlagte gytegrusen ved gang-/sykkelbru ved Okstadøy, og gytt der. Dette bekrefter at så å si hele dagens anadrome strekning på ca. 1,6 km er utnyttet av ørreten. Videre har laks har trolig gytt helt nederst i Heimdalsbekken høsten 2015.

Fremdeles er den økologiske tilstanden for laksefisk *Svært dårlig* oppover bekken. Den nederste stasjonen (St.1) oppnår *Svært god* tilstand, men dette bekkepartiet har stor grad av oppvandring av ungfisk som ikke er produsert i Heimdalsbekken, men i Leirelva.



Figur 6.44. Samlet tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret og laks i Heimdalsbekken i perioden 2001-2016.

Uglabekken

Opprinnelig har laksefisk kunnet vandre opp ca 215 m oppover bekken fra samløp Leirelva (basert på vurderinger av historiske flyfoto fra 1937). I mange år har fri vandring vært begrenset til ca. 50 m da det har vært en vandringsbarriere i kulvert under veien Gammellina. Denne barrieren ble fjernet i 2014 og anadrom laksefisk har nå tilgang på 160 m bekkestreking. Habitattiltak med utlegging av steiner og gytesubstrat er foretatt på oversiden av kulverten.

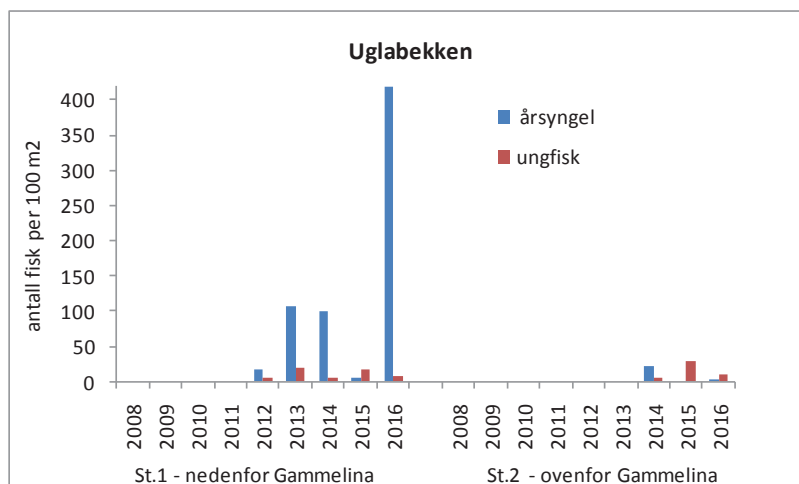


Uglabekken med elfiske stasjoner

I flere tiår har Uglabekken vært ulevelig for laksefisk på grunn av for dårlig vannkvalitet. Ørreten kom tilbake i bekken i 2012, som en direkte respons på tiltak på avløpsnett og redusert kloakkforurensning. Funn av årsyngel og tilfredstillende tettheter nedenfor Gammellina bekreftet dette. Den positive tendensen fortsatte i 2013, og i 2014 utnyttet ørreten også området ovenfor

Gammelina, etter at vandringsperren ble fjernet (**fig. 6.45**). I 2015 ser vi imidlertid en markert reduksjon i fisketettheten. I 2016 ble det derimot påvist stort tilslag av årsyngel av ørret i nedre del (St.1) før munning til Leirelva (419 ind. per 100 m²). Samtidig ble det også her påvist god tetthet av årsyngel av laks (57,1 ind. per 100 m²). Trolig er de høye årsyngeltetthetene en kombinasjon av både gyting i nedre del av bekken, i tillegg til aktiv vandring opp i bekken fra Leirelva (næringssøk). En markert nedgang i tetthetene ble påvist ovenfor Gammelina (St.2). Det var svært lite årsyngel her (3,9 ind. per 100 m²). Trolig har det ikke vært gyting ovenfor veien høsten 2015.

Forekomstene av laksefisk tilsvarende i 2016 *Svært god* tilstand ved St.1 og *Svært dårlig* tilstand ved St.2. Variabel tilstand mellom stasjonsområdene og mellom år viser at miljøforholdene i bekken fremdeles er ustabil for overlevelse av laksefisk.



Figur 6.45. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Uglabekkens to stasjoner i perioden 2008-2016.

Andre tilløpsbekker til Nidelva

Til sammen 11 elfiske stasjoner ble undersøkt i fire bekker i 2016. Sverresdalsbekken har anadrom strekning, mens de øvrige er ferskvannstasjonære («bekkørret») lokaliteter. Basert på forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

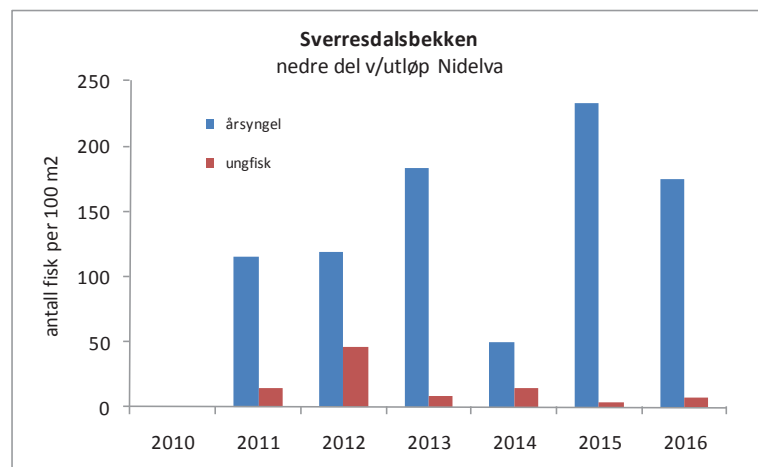
Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk(ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Sverresdalsbekken	St.1	179,5	Svært god
	St.2	0	Svært dårlig
	St.3	0	Svært dårlig
Steindalsbekken	St.1	4,8	Svært dårlig
Kvetabekken	St.1	15,1	Dårlig
	St.2	0	Svært dårlig
	St.3	0	Svært dårlig
Amundsbekken	St.1	3,3	Svært dårlig
	St.2	10	Svært dårlig
	St.3	24,9	Dårlig
	St.4	30,7	Moderat

Sverresdalsbekken

Høsten 2010 ble nytt åpent løp i nedre del av Sverresdalsbekken etablert. Lengden er 180 m. Utformingen av bekken er tilrettelagt med tanke på funksjon som gyte- og rekrutteringsbekk for sjørørrebestandene i Nidelva. Ørreten tok allerede høsten 2010 i bruk bekken som gyteområde. Elfiskedataene viser at det bare er i helt marginale områder (ca 30 m) i nedre del av bekken at

det er levelige forhold for laksefisk. Dette området får innblanding av friskt vann fra Nidelva, som gjør at vannkvaliteten (og grad av nedslamming) i dag er god nok for overlevelse av rogn og fisk. Det er i flere år påvist høye årsyngeltettheter i dette området (**fig.6.46**). I 2016 ble det også påvist høy årsyngeltetthet i nedre del (174,6 ind. per 100 m²). Eldre ungfisk påvises i lave tetheter hvert år i nedre del, også i 2016 (7,5 ind. per 100 m²). Oppover bekken er det gjennom årene kun påvist sporadiske forekomster av eldre ungfisk. I 2016 ble det ikke påvist fisk på St.2 og St.3.

Det marginale området i nedre del (St.1) oppnår *Svært god* økologisk tilstand m.h.t. laksefisk, men oppover bekken er det fremdeles *Svært dårlig* tilstand. Vannkvaliteten er dårlig og økende nedslamming oppover bekken er begrensende faktorer for overlevelse av fisk. Det er i enkeltår påvist eldre ørretunger (10-15 cm) i øverste terskeldam, noe som utelukker vandringsproblemer som medvirkende årsak til bortfall av fisk i dag langs tiltakstrekningen av bekken.



Figur 6.46. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Sverresdalsbekken (St.1) i perioden 2010-2016.

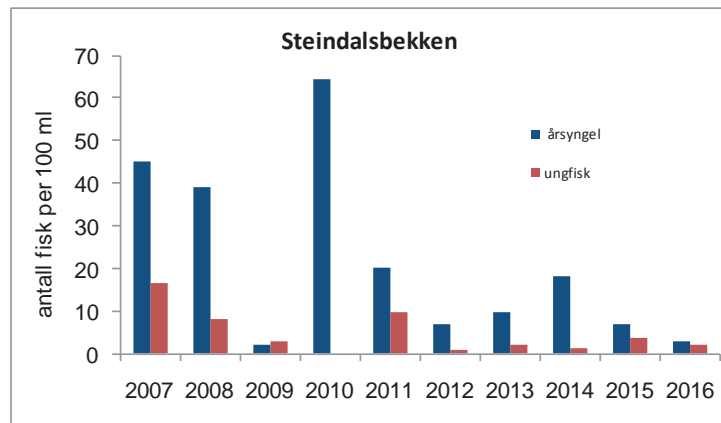
Steindalsbekken

Bekken ligger ovenfor Øvre Leirfoss og er i dag en av de viktigste gytebekkene for ørretstammen i Nidelva på strekningen «Øvre Leirfoss» opp mot «Nordsetfossen» (ca 5,5 km elv). Potensiell fiskeførende strekning i Steindalsbekken er ca. 3 km. Fisk kunne fram til 2013-/14 vandre opp til vandringsbarriere i bekkelukking/kulvert i området nedenfor Bratsbergveien (ca. 2 km strekning). I 2015 ble det dokumentert nye vandringsbarrierer (veikulvert under Sandflatvegen og tetting oppstrøms) på denne strekningen, slik at dagens frie vandringsvei for fisk trolig er redusert til om lag 1 km. Gjennom enkle tiltak som utlegging av gytesubstrat og sikring av frie vandringsveier, kan noe av dagens tapte areal hentes tilbake.



Steindalsbekken med elfiskestasjon.

Elfiske er gjennomført årlig i bekken siden 2007 med en fast stasjon i nedre del. I 2016 ble samme stasjonsområde undersøkt (se kart). Fiskedata fra nedre del av bekken bekrefter at ørret fra Nidelva kommer opp og at det foregår egenproduksjon i Steindalsbekken. Forekomstene av både årsyngel og eldre ungfisk varierer fra år til år, noe som er antatt å ha sammenheng med ustabil vannkvalitet og nedslamming i bekken. Tilstandsvurdering på St.1 settes i 2016 til *Svært Dårlig* mht laksefisk.



Figur 6.47. Samlet tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Steindalsbekken i perioden 2007-2016.

Kvetabekken

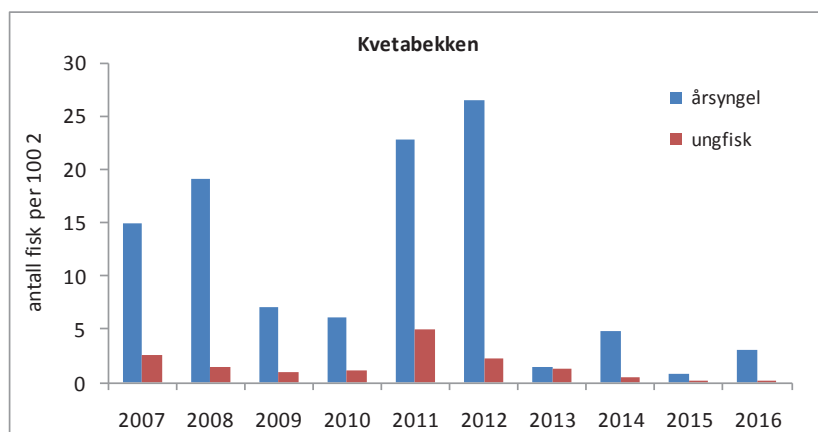
Bekken har potensiale som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva, med en anslagsvis naturlig bekkestrekning på ca. 5 km. I mange år har ørret fra Nidelva ikke hatt mulighet for å gå opp bekken på grunn av menneskeskapt vandringsbarriere ved utløp mot Nidelva. Denne vandringsbarrieren ble fjernet i forbindelse med sikringstiltak mot kvikkleireskred i første halvdel av 2000-tallet.

Årlige el-fiskeundersøkelser er gjennomført siden 2007 i nedre del og i området opp mot Tillerbruveien. Undersøkelsene de siste par årene er utvidet til å omfatte også området ovenfor Tillerbruveien. I 2016 ble elfiske foretatt på 3 stasjoner (se kart). Elfiskedata for 2016 er gitt i **vedlegg 12**



Kvetabekken med el-fiskestasjoner

Fiskedataene bekrefter at ørret vandrer opp fra Nidelva og det har vært klare tegn på at ørreten var i ferd med å etablere seg på strekningen fra Nidelva opp mot Tillerbruveien. Funn av årsyngel viser at det forekommer gyting og egenproduksjon i bekken. De siste par årene ser vi imidlertid en merkbar reduksjon i forekomstene av ørret oppover vassdraget. Dataene fra 2016 forsterker det inntrykket at ørret nå bare finnes i nedre del. Det ble ikke påvist ørretunger på de to øvre stasjonene. På nedre stasjon ble det påvist årsyngeltetthet på 14,2 ind. per 100 m² og tettheten av eldre ungfisk var betydelig lavere; 0,8 ind. per 100 m². Den økologiske tilstanden for laksefisk i Kvetabekken er *Dårlig* i nedre del og *Svært dårlig* videre oppover bekken. Årsaker til den negative utviklingen for ørret i Kvetabekken kan være sammensatt. To viktige problemer antas å være en kombinasjon av fremdeles for variabel vannkvalitet/nedslamming, og at ørekyte ser ut til å ha fått et betydelig fotfeste i bekken. Ørekyte kan på sikt utkonkurrere og fortrenge ørret fra bekken. Videre kan man ikke utelukke at vandringsveiene i nedre del i dag har blitt dårligere, noe som bør fastslås gjennom befarung.

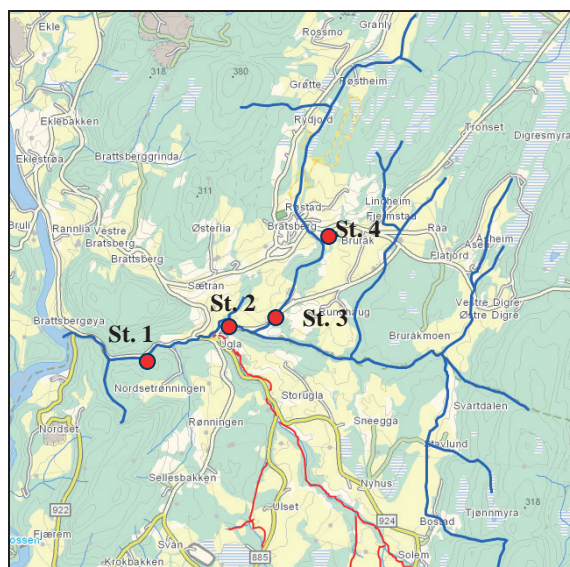


Figur 6.48. Samlet tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Kvetabekken i perioden 2007-2016.

Amundsbekken

Vassdraget vurderes å ha stort potensiale som viktig gyte/rekrutteringsområde for ørretstammen i Nidelva. Hovedstrengen, Amundsbekken, ligger på grensa mellom Trondheim og Klæbu kommuner. Sidegreina Solemsbekken strekker seg inn i Klæbu kommune. Fra nord kommer flere sidegreiner inn fra Bratsbergområdet.

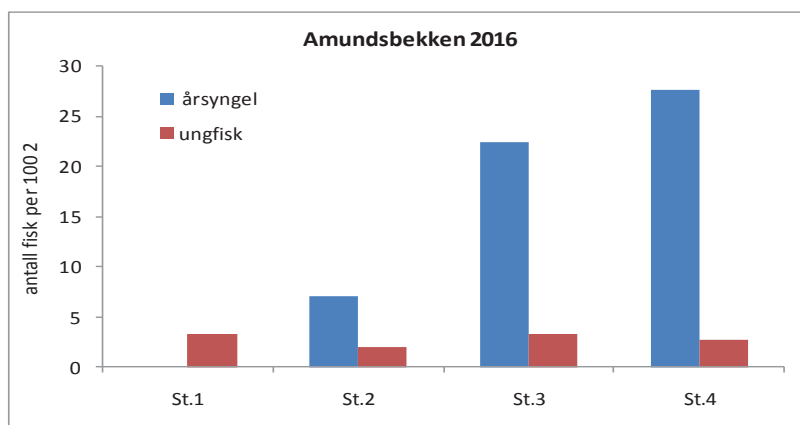
I nedre deler av bekken er det gjennomført elfiske årlig siden 2009. Elfiske er de senere år utvidet til å omfatte flere områder oppover vassdraget. I 2016 ble to tidligere stasjoner i hovedvassdraget (St.1 og St.2) fulgt opp. Samtidig ble to nye stasjonsområder (St. 3 og St.4) etablert i sidegreina Kvålsbekken. Disse områdene er tidligere ikke undersøkt (se kart). Elfiskedata for 2016 er gitt i **vedlegg 12**.



Amundsbekken med el-fiskestasjoner. St. 3 og St.4 i sidegreina Kvålsbekken. Rød strek angir sidegreina Solemsbekken mot Klæbu.

I nedre deler av Amundsbekken er det i flere år påvist lave tettheter av ørret, der årsyngel kun unntaksvis påvises, noe som gjenspeiler ustabil vannkvalitet og svært dårlige gyteforhold (mangel på egnet gytesubstrat). Resultatene i 2016 viser samme tilstand med lav tetthet av eldre ungfisk på St.1 (3,3 ind. per 100 m²) og *Svært dårlig* økologisk tilstand. På St.2 overfor samløpet med Solemsbekken påvises årsyngel, men tettheten er lav (7 ind. per 100 m²). Økologisk tilstand er også *Svært dårlig* i dette stasjonsområde. Fiskedataene fra 2016 bekrefter tidligere vurdering at det fremdeles er dårlige livsbetingelser for ørreten i hovedvassdraget, med årlige variasjoner i gytesuksess og overlevelse av fisk.

Sidegreina Kvålsbekken (St.3 og St.4) ble i 2016 undersøkt for første gang. Dataene viser at dette er en viktig gytebekk, tross marginal størrelse. Årsyngel ble påvist oppover bekken, også ovenfor et parti med mye tetting av kvist (nesten demning). Årsyngeltetthet på St.3 og St.4 var henholdsvis 22,4 og 27,6 ind. per 100 m², og økologisk tilstand klassifiseres til henholdsvis *Dårlig* og *Moderat*. I motsetning til lengre ned i Amundsbekken er det lite nedslamming av substrat i Kvålsbekken, og flekkvis finnes godt egnede gyteområder. Det er uklart hvor langt opp ørreten kan gå.



Figur 6.49. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret på 4 stasjoner i Amundsbekken i 2016.

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Til sammen 8 elfiske stasjoner ble undersøkt i fem bekker i 2016. Alle stasjoner befinner seg i det som skal være naturlig anadrom strekning (uten menneskeskapte vandringshindre eller barrierer). Øvre stasjon i Vikelva (St.4) har imidlertid inngrep nedstrøms som har stoppet oppgang for sjøvandrende laksefisk. Basert på forventningsverdier av tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk(ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Leangenbekken St.1	0	Svært dårlig	Anadrom
Grilstadbekken St.1	3,6	Svært dårlig	Anadrom
Sjøskogbekken	St.1	1	Svært dårlig
	St.2	0	Svært dårlig
Vikelva	St.1	44,9	Moderat
	St.3	20,8	Dårlig
	St.4	4	Svært dårlig
Reppebekken St.1	19	Dårlig	Anadrom

Leangenbekken

Bekken renner ut i fjorden i Leangenbukta. Bare nedre del av bekken (opptil 200 m) har potensiale som leveområde for ørret i dag. Opprinnelig kunne sjøørret trolig gå helt opp til områder ovenfor Leangen travbane før bekken ble lukket. Ingen laksefisk er påvist ved årlige elfiske sjekk de siste 10 årene; økologisk tilstand klassifiseres til *Svært dårlig*. Vannkvaliteten er for dårlig. Skrubbe og stingsild finnes nær munningen i fjorden.

Grilstadbekken

I dag er det begrensede arealer (85 m) som er tilgjengelig for fisk i den nedre åpne del av bekken. Bekken har tapt mesteparten av opprinnelig anadrom strekning som følge av bekkelukking. Elfiskeregistreringer som er foretatt i den nedre delen siste 10-årsperioden viser sporadiske funn av eldre ungfisk av ørret. Årsyngel (lav tetthet) ble for første gang påvist i 2014. Også i 2015 ble årsyngel påvist. I 2016 ble kun eldre ungfisk påvist med lav tetthet (3,6 ind. per 100 m²). Vannkvaliteten i Grilstadbekken er en kritisk faktor for å gjennomføre livssyklusen, og en må foreløpig forvente variabel og tilfeldig årlig gytesuksess. Den økologiske tilstanden klassifiseres i dag som *Svært dårlig* mht laksefisk.

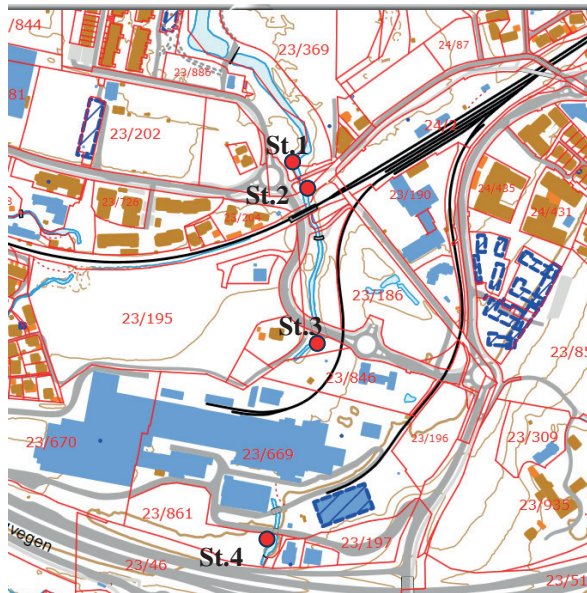
Sjøskogbekken

Opprinnelig, før bekkelukking, gikk sjøørreten helt opp til områder like nedenfor Jonsvannsveien; en bekkestrekning på nærmere 7 km. Potensiell (fortsatt åpen) anadrom strekning er i dag kun 1 km, opptil kulvert/rør nedenfor E6. Kryssende jernbane danner imidlertid en barriere, og fisk har bare mulighet til å vandre fritt dit i dag; en strekning på 620 m. Årlige elfiskesjekk siden 2006 har vist at forholdene i bekken ikke har vært levelig for laksefisk. Økologisk tilstand klassifisert ved laksefisk er *Svært dårlig*. I 2016 ble det noe overraskende fanget et individ av laks (lengde 12,9 mm). Høyst sannsynlig er laksungen blitt produsert i naboelva Vikelva, og har vandret opp i Sjøskogbekken. Dette er imidlertid et godt tegn på at forurensningen til Sjøskogbekken nå er i ferd bli redusert (jf. side 59). Bekken vil følges opp med videre fiskeundersøkelser de kommende årene.

Vikelva

Opprinnelig kunne sjøørret og laks gå opp til fossen ovenfor Rema 1000 ved Vikelvfaret, en elvestrekning på omkring 1,5 km. Etablering av papirfabrikken i siste halvdel av 1800-tallet har redusert denne med mer enn halvparten, til omkring 700 m, opptil vandringsbarriere rett nedstrøms fabrikken. I flere generasjoner har elva vært så vannkjemisk og termisk belastet at all laksefisk har vært utdødd.

Som respons på redusert forurensning ble det i 2010, og for første gang på omkring 100 år, påvist ungfisk av ørret nedenfor fabrikken. Dette var elvestasjonær bekkørret som hadde sluppet seg ned fra øvre deler av vassdraget.



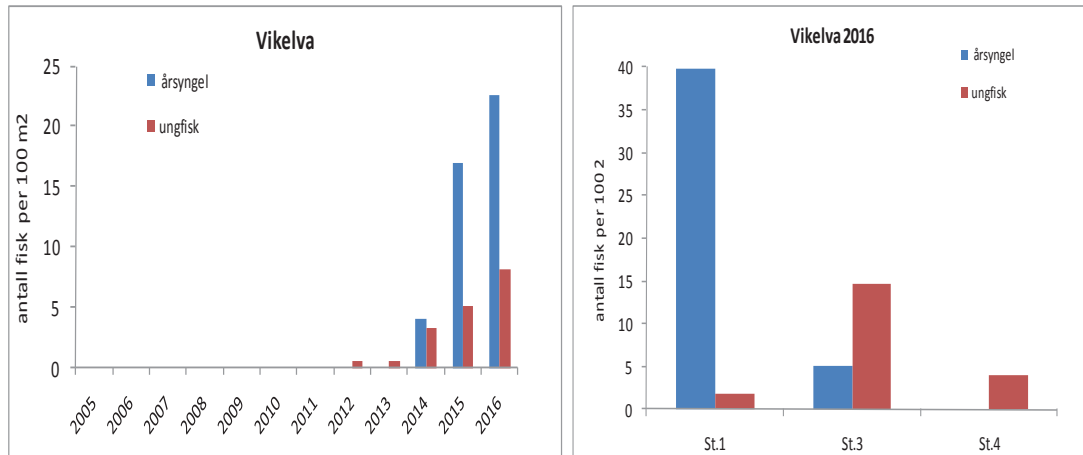
Vikelva med 4 el-fiskestasjoner

Tiltak med etablering av kulper og utlegging av gytegrus i 2013 ga videre positive resultater, med funn av årsyngel av ørret (antatt sjøørret) i 2014. Dette sammenfalt med registrering av større gytegroper laget av ørret på ± 40 cm (0,7 kg). Elfiske i 2015 viste ytterligere positiv utvikling for ørreten. Samtidig ble det også i 2015 påvist årsyngel av laks, som viste at voksen laks utnyttet elva til gyting i 2014.

Det er etablert 4 elfiskestasjoner i elva (se kart). Undersøkelsene i 2016 ble fulgt opp på alle fire stasjoner, men på St.2 ble det kun fokusert på forekomst av laks og gjedde. Resultatene fra elfiske i 2016 viser en fordobling av tetthet av årsyngel av ørret i nedre del (St.1) (39,9 ind. per 100 m²) sammenliknet med året før. Lengre opp ved St.3 er årsyngeltettheten av ørret redusert, kun 5 ind. per 100 m². Det registreres at ungfisk av laks har etablert seg i elva. På typisk laksehabitat (St.2) ble det påvist tetthet på 15,6 ind. per 100 m². Alle laksunger som ble fanget i 2016 stammer fra årsklassen (årsyngel) som ble påvist i 2015. Ingen årsyngel av laks ble påvist i 2016. Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk har endret seg fra *Svært dårlig* i 2014 til *Dårlig* i 2015 og nå til *Moderat/Dårlig* i 2016 på strekningen nedenfor fabrikken. Isolert sett nærmer tetthetstallene på nederste stasjon (St.1) nå nivåer for *God* økologisk tilstand. Dette gir forhåpninger om at fiskesamfunnet i løpet av noen år vil kunne gjenvinne levedyktige bestander og høye ungfisktettheter. Det registreres imidlertid i 2016 at gjedde kan være i ferd med å etablere seg i nedre del av elva. Gjedda har kommet ned fra ovenforliggende områder i vassdraget ifbm nedtapping og vedlikehold av Nydammen i 2016. Tetthetstall på 10-12 gjeddeunger per 100 m² ved St.1 og St.3 indikerer at gjedde kan utgjøre en trussel for videre positiv utvikling av både ørret og laks i elva. Av andre fiskearter ble det i likhet med de to foregående år påvist ungfisk av røye og tallrike forekomster av trepigget stingsild.

Området ovenfor fabrikken før krysning av E6 /St.4) har en svak bestand av stasjonær ørret. Kun eldre ungfisk ble påvist i 2016 (4 ind. per 100 m²). Økologisk tilstand mht laksefisk klassifiseres som *Svært dårlig*.

Ål ble som tidligere år også registrert i Vikelva i 2016. Samlet fangst var 11 ål mellom 12-40 cm, der seks individer ble fanget nedstrøms fabrikken, og fem individer ble fanget ovenfor fabrikken (og St.4). Dette viser at ålen passerer lukket strekning gjennom fabrikken, men at kulvert under E6 i dag utgjør en sannsynlig vandringsbarriere for ål.



Figur 6.50. Samlet tetthet (ant. pr. 100 m²) av ungfisk av ørret i nedre del (anadrom) av Vikelva i perioden 2005-2016. Til venstre: Tetthet (ant. pr. 100 m²) av ungfisk av ørret i Vikelva på tre stasjoner i 2016.

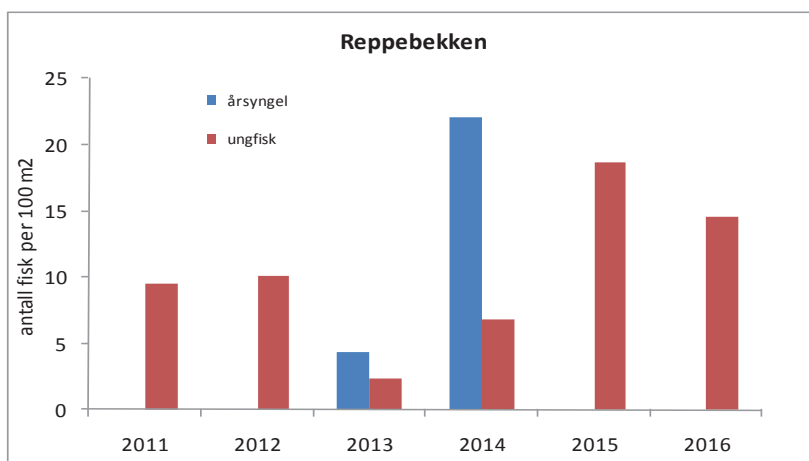
Reppesbekken

Bekken ligger øst for Vikelva og har utløp i fjorden. Ørret finnes i dag på hele naturlig lakseførende strekning, som strekker seg opptil rett nedstrøms E6, ca. 700 m. Det er imidlertid antatte vandringsproblemer knyttet til veikulverten under Ranheimsvegen, som befinner seg ovenfor elfiskestasjonen. Elfiske er gjennomført årlig siden 2011, og viser sporadisk og variabel forekomst av ørret i nedre del av bekken, og at gytesuksess og overlevelse av rogn/egg varierer fra år til år. I 2016 ble ikke årsyngel påvist, og tettheten av eldre ungfisk var 14,5 ind. per 100 m². Årsyngel er de siste årene bare påvist (med enkeltindivider og lave tettheter) i 2013 og 2014. Det ble, i likhet med Sjøskogbekken, i 2016 også påvist en laksunge (lengde 103 mm), som høyst sannsynlig er blitt produsert i naboelva Vikelva, og som har vandret opp i Reppesbekken. Ål ble for første gang registrert i Reppesbekken i 2016; et individ på 85 mm.



Reppesbekken. El-fiskestasjon og naturlig vandringshinder nedstrøms E6 er markert.

Den økologiske tilstanden i bekken klassifiseres i 2016 som *Dårlig* mht laksefisk. Begrensende faktorer for ørreten i Reppesbekken er mangel på kulper, fare for tørrlegging av gytearealer gjennom vinteren og mulig vandringshinder under Ranheimsvegen. Vannkvaliteten i bekken antas å være tilfredsstillende.



Figur 6.51. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Reppebekken.

I etterkant av elfiske i 2016 ble det i samarbeid med «Ranheim Bekkelag» gjort tiltak for å styrke habitatforholdene i nedre del av bekken. Det ble prioritert å legge ut egnet gytesubstrat, etablere kulper og utbedring av vandringsforholdene ved kulvert Ranheimsvegen. Ettersom vandringsforholdene ved kryssende jernbane (stikkrenne) lett kan tettes, skal også dette kulvertområdet ryddes for oppsamling av vegetasjon og annet som kan være til hinder for oppvandrende fisk fra sjøen. Det er her inngått samarbeid med Jernbaneverket og «Ranheim Bekkelag». Det vil bli gjennomført oppfølgende fiskeundersøkelser i bekken. Allerede i slutten av oktober 2016, etter gytetiden for sjøørret, ble det registrert nyanlagt gytegrep i tiltaksområdet for utlagt gytesubstrat (M. Bergan, pers. medd.).



Biotoptiltak gjennomført i nedre del av Reppebekken i august 2016.

Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

Til sammen 28 elfiske stasjoner ble undersøkt i sju bekker i 2016. Med unntak av ni stasjoner i Ristbekken er øvrige stasjoner etablert på anadrome strekninger. Basert på forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

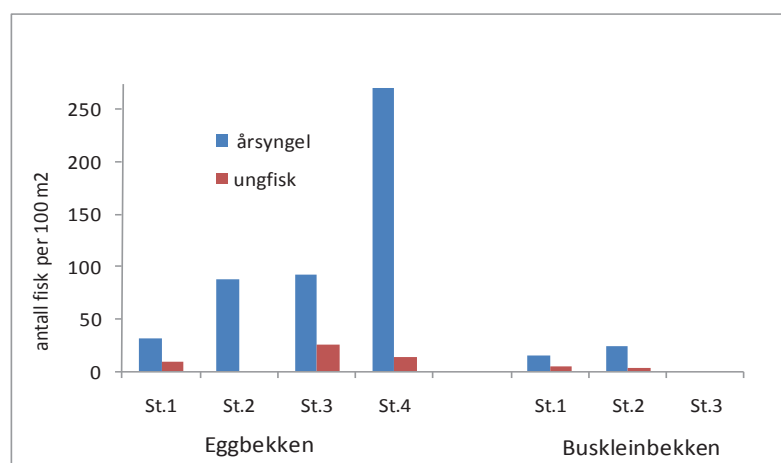
Bekk-stasjon		Tetthet laksefisk(ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Eggbekken	St.1	40,5	Moderat	Anadrom
	St.2	87,1	Svært god	Anadrom
	St.3	118,5	Svært god	Anadrom
	St.4	280,9	Svært god	Anadrom
Buskleinbekken	St.1	20	Dårlig	Anadrom
	St.2	27,8	Dårlig	Anadrom
	St.3	0	Svært dårlig	Anadrom
Flakkbekken	St.1	10	Svært dårlig	Anadrom
	St.2	5,7	Svært dårlig	Anadrom
	St.3	16,7	Svært dårlig	Anadrom
	St.4	5,2	Svært dårlig	Anadrom
	St.5	51,1	Moderat	Anadrom
	St.6	20,8	Dårlig	Anadrom
Ristbekken	St.1	8,3	Svært dårlig	Stasjonær
	St.2	3	Svært dårlig	Stasjonær
	St.3	15,3	Dårlig	Stasjonær
	St.4	5,9	Svært dårlig	Stasjonær
	St.5	21,9	Dårlig	Stasjonær
	St.6	14,9	Svært dårlig	Stasjonær
	St.7	58,8	Svært god	Stasjonær
	St.8	87,8	Svært god	Stasjonær
	St.9	109,7	Svært god	Stasjonær
Ryebekken	St.1	3,1	Svært dårlig	Anadrom
Elsetbekken	St.1	15,6	Svært dårlig	Anadrom
	St.2	9,4	Svært dårlig	Anadrom
Søra	St.1	0,3	Svært dårlig	Anadrom
	St.2	0	Svært dårlig	Anadrom
	St.3	0	Svært dårlig	Anadrom
	St.4	0	Svært dårlig	Anadrom

Eggbekken med sidebekk Buskleinbekken

Eggbekken renner ut i Gaulosen ved Leinøra og vurderes å ha stort potensiale som sjørrretvassdrag. Lakseførende strekning i hovedvassdraget er om lag 3 km. Det er i dag ingen menneskeskapte vandringsbarrierer på denne strekningen. I 2016 ble elfiske foretatt på fire stasjoner oppover Eggbekken. I tillegg ble tre stasjoner undersøkt i sidebekken Buskleinbekken. Både Buskleinbekken og den andre sidegreina Ustbekken har potensiale for oppvandring og produksjon av sjørret. Ustbekken ble ikke undersøkt i 2016, men er omtalt i årsrapport for 2014 (jfr. Nøst 2015).



Figur 6.52. Eggbekken og sidegreina Buskleinbekken med el-fiskestasjoner i 2016.



Figur 6.53. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret på fire stasjoner i Eggbekken og i Buskleinbekken i 2016.

I Eggbekken er det foretatt fiskeregistreringer i det nedre stasjonsområdet (St.1) over flere år. Forekomstene og tilstanden for laksefisk har her variert fra år til år som følge ustabil vannkvalitet. Stasjonsnettet ble i 2015 utvidet til å omfatte områdene oppover mot naturlig vandringsbarriere i foss. De midtre og øvre områdene ble vurdert å ha større potensiale for produksjon av sjørørret enn i nedre del, men registreringene i 2015 viste klart lavere tetthet av årsyngel enn forventet. Det ble registrert stor grad av nedslamming av gyte- og oppvekstareal for ørret oppover bekken. Forsøk med habitatiltak med utlegging av gytegrus ble derfor gjennomført på et avgrenset område (St.4) våren 2016. Elfiske i august viste at tettheten var hele 270,2 ind. per 100 m² på St.4 i tiltaksområdet. Dette skyldes styrking av eksisterende gyteområde, økt skjulkapasitet og god overlevelse av rogn/årsyngel fra gytingen i 2015. En respons knyttet til økt gyting/gytesuksess i det utlagte gytesubstratet vil først bli synlig i undersøkelser i 2017. Lengre ned på St.3 og St.2 ble det også påvist gode årsyngeltettheter, men klart lavere enn i tiltaksområdet (omkring 90 ind. per 100 m²). Den økologiske tilstanden klassifiseres i 2016 som *Svært god* på St.2-St.4, mens den nedre stasjonen oppnår *Moderat* tilstand.

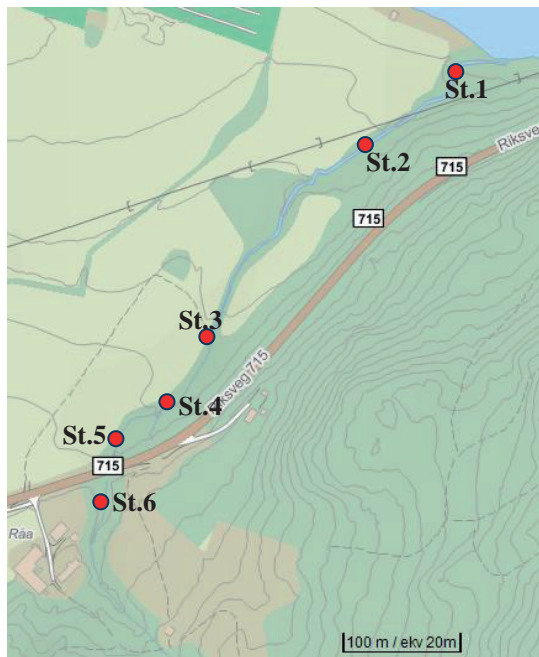


Utlegging av gytégrus

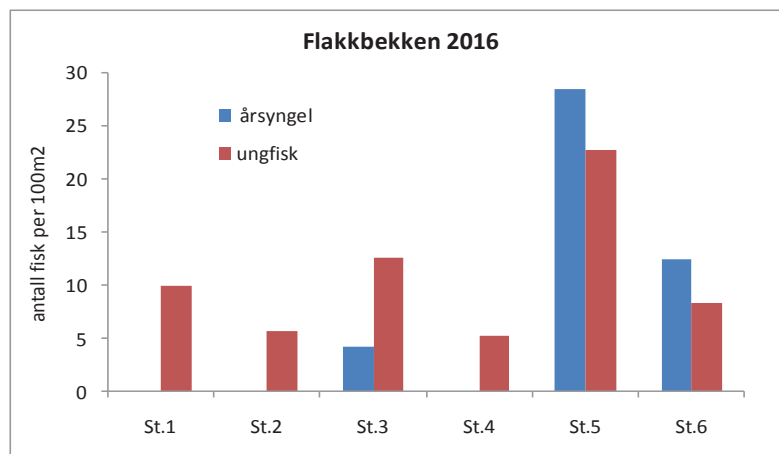
I sidegreina Buskleinbekken har tidligere vandringsbarriere ved kulvert under Fv 707 Leinstrandvegen blitt forsøkt utbedret i 2012/2013 av Statens vegvesen. Fiskeregistreringer de siste årene viser imidlertid at ørret foreløpig ikke har utnyttet områdene ovenfor veien. I 2016 ble årsyngel registrert helt oppunder veien, men ikke ovenfor. Tiltak med terskler nedstrøms kulverten ser ut til å fungere, men trolig er det selve kulverten som er for lang og for bratt/grunn i øvre del av veien, slik at fisken ikke kommer opp. Nedenfor veien har forekomstene av ørret vært ujevne. I 2016 ble det påvist lave tettheter både av årsyngel og ungfisk på begge stasjonene. Økologisk tilstand klassifisert ved laksefisk er her *Dårlig*.

Flakkbekken

Bekken munner ut fjorden ved Flakk. Det er potensiale for produksjon av sjøørret i bekken og fiskeførende strekning anslås til nesten 700 m. Det ble gjort tiltak av Statens Vegvesen ved veikulverten under FV 707 Bynesveien i 2011/12 for å bedre vandringsmulighetene for fisk. Elfiske som ble gjennomført i årene etter tiltaket viser tilslag på årsyngel ovenfor veien, men betydelig årlig variasjon i forekomstene av ørret. Det er mulig at oppgangsforholdene i nedre del ved munningen i fjorden i perioder kan være en flaskehals (Bergan mfl. 2008) og at oppvandringen er avhengig av høy vannføring i bekken kombinert med høy flo i sjøen. Andre faktorer som mulig vandringshinder ved kryssende traktorvei og periodevis forurensning, kan også medvirke. I 2016 ble det gjennomført et tettere stasjonsnett oppover bekken for å se på mulige gradienter, i alt 6 stasjoner (se kart). Fiskedataene viser lave tettheter, hovedsakelig bestående av eldre ungfisk, på store deler av strekningen opp mot Bynesveien. Dette tyder på svikt i den årlige rekrutteringen. Økologisk tilstand på St.1- St.4 er *Svært dårlig*. Økt innslag av årsyngel påvises i området rett nedstrøms Fv 707 Bynesveien (St.5) og økologisk tilstand økes til *Moderat*. Ovenfor veien på St.6 påvises også årsyngel med nest høyest tetthet av alle stasjonene, noe som indikerer at gytet fisk har passert veien i 2015. Tettheten er allikevel lav, tilvarende *Dårlig* økologisk tilstand.



Flakkbekken med seks elfiskestasjoner i 2016 .

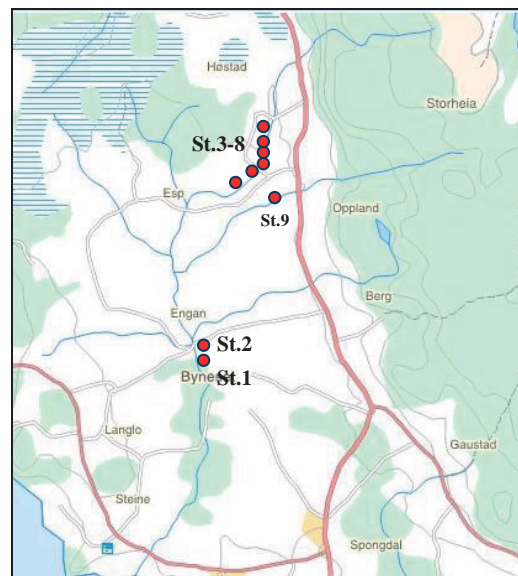


Figur 6.54. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret på seks stasjoner i Flakkbekken i 2016.

Ristbekken

Vassdraget har utløp i fjorden, men en foss rett ovenfor flomålet hindrer oppgang av anadrom laksefisk. Potensiell fiskeførende strekning for stasjonær ørret langs hovedstrengen er ca.7 km. Sidebekker kan også bidra med ytterligere noen kilometer med fiskeførende strekninger.

I 2016 ble det gjennomført elfiske på ni stasjoner i vassdraget (se kart), med fokus på tiltaksstrekninger i øvre del av vassdraget. St.1 og St.2 representerer midtre del av hovedvassdraget. St.3- St.8 er samlet i området Brenslan (leirrasområdet). St.9 ligger i sidegreina Kvisetbekken.

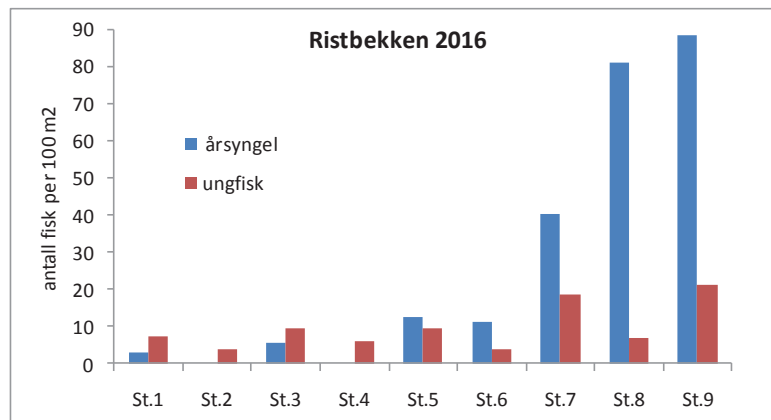


Elfiske stasjoner i Ristbekken

Fiskedata over flere år viser at nedre og midtre deler av hovedvassdraget har en svak bestand av ørret (jfr. Nøst 2015). Dette har sammenheng dårlig vannkvalitet, nedslamming av elvebunnen og mangel på egnede habitater for gyting. Lave tettheter av eldre ungfisk er påvist hvert år siden registreringene startet i 2006. De siste par årene er det også påvist lave tettheter av årsyngel, noe som antas å skyldes økt nedvandring (spredning) av individer som er produsert lenger opp i vassdraget. I 2016 ble elfiske gjennomført på to stasjoner i midtre del omkring Saga (St.1 og St.2). Årsyngel ble kun påvist med fire individer på St.1. Økologisk tilstand for laksefisk i dette området klasifiseres til *Svært dårlig*.

Lengre opp i vassdraget ved Brenslan (leirrasområdet) har ulike habitattiltak i 2013, med etablering av kulper, bruk av naturlig elvestein, røtter/trevirke og tilførsel av gytesubstrat, bidratt til økt overlevelse og produksjon av ørret (Nøst 2016). Elfiske i 2016 viste at forekomstene av årsyngel var særlig gode i øvre del av dette området, der også innslag av gytesubstrat var størst, for så å avta nedover i tiltaksstrekningen. På St.8 ble det påvist årsyngeltetthet på 88,4 ind. per 100 m² og på St.7 40,4 ind. per 100 m². Begge stasjonene oppnår *Svært god* økologisk tilstand mht laksefisk. På St.3-St.6 oppnås bare *Dårlig/Svært dårlig* økologisk tilstand.

I Kvisetbekken (St.9) var det som i tidligere år funn av både årsyngel og eldre ungfisk, som viser at egenproduksjon av ørret opprettholdes på et tilfredstillende nivå i dene sidebekken. Gytedefisk fra Ristbekken benytter Kvisetbekken som gyteområde. Årsyngeltettheten i 2016 var høy (88,4 ind. per 100 m²) og økologisk tilstand var *Svært god*.



Figur 6.55. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i på 9 stasjoner i Ristbekken i 2016.

Ryebekken og Elsetbekken

Bekkene ligger i området Rye på Byneset og har potensiale som sjøørretbekker. Elfiske ble i 2016 gjennomført i nedre del i Ryebekken og på to stasjoner i Elsetbekken nedenfor Bynesveien. Fiskedata er gitt i **vedlegg 12**.



Elfiske stasjoner i Ryebekken og Elsetbekken.

I Ryebekken anslås naturlig sjøørretførende strekning å være omkring 300 m. Fiskeundersøkelser tilbake i 2006 (Bergan mfl. 2008) viste at bekken da var fisketomt, men ørret er påvist de siste par årene. Det registreres likevel stor variasjon i årlig forekomst av ørret i nedre del av bekken som kan tyde på at gytebestanden er lav, og at det fremdeles er noe variabel vannkvalitet. Årsyngel ble påvist både i 2014 og 2015, men ingen i 2016. Det ble kun påvist lav tetthet av eldre ungfisk i 2016, 3,1 ind. per 100 m². Økologisk tilstand var i 2016 *Svært dårlig*, dvs. samme tilstand som i 2015.

I Elsetbekken anslås at opprinnelig lakseførende strekning var omkring 1,7 km. I dag kan oppvandrende fisk kun utnytte en strekning på ca. 400 m opp til Bynesveien. Ovenfor er det vandringsbarriere ifbm lukking under bensinstasjonsområdet. Tilsvarende som i Ryebekken ble det også i Elsetbekken ikke påvist fisk ved undersøkelser i 2006 (Bergan mfl. 2008), mens det ble påvist fisk ved nye undersøkelser fra 2014 (Nøst 2015). Elsetbekken har en liten gytebestand av sjøørret, som kan knyttes direkte til langvarig ustabil vannkvalitet og lav produksjon. Den økologiske tilstanden klassifisert ved laksefisk har derfor variert fra *God* i 2014 til *Svært dårlig* i 2016. Årsyngel ble i 2016 kun påvist med lav tetthet (3,1 ind. per 100 m²) på den nederste stasjonen.

Søra

Bekken Søra har i mange tiår hatt svært marginale livsvilkår for fisk på grunn av vandringsperrer og dårlig vannkvalitet. Opprinnelig har sjøørretførende strekning vært omkring 10 km, men den er i dag begrenset til ca. 1 km. Kulvert ved kryssende hovedvei E39 danner første store vandringsbarriere. I dag er det fisketomt i Søra nedstrøms denne barrieren (Bergan m.fl.2015). I øvre deler ovenfor Heimdal finnes en liten restbestand av bekkestasjonær ørret.

Det er et framtidig mål at Søra igjen skal bli sjøørretførende, med enkel oppgang fra Gaula og Gaulosen. Dette skal sikres gjennom tiltak i forbindelse med etablering av ny gang og sykkelvei langs Sørådalen fra Heimdal mot Klett, samt ny veiløsning ved Klett. Kulper, dammer, egnet substrat for gyting og oppvekst, samt frie vandringsveier for fisk, er nå etablert oppover Sørådalen (fra Esp til Kattenskogen). Omkring Klett pågår det nå anleggsvirksomhet. I tillegg er kloakkpåvirkningen til Søra redusert betydelig (jfr. side 53).

I 2016 ble det gjennomført elfiske på fire stasjoner i tiltaksområdet oppover Sørådalen (**vedlegg 12**). Hensikten var å fange opp om bekkestasjonær ørret lengre opp har sluppet seg ned og tatt i bruk dette området. Relativt store arealer ble avfisket (til sammen 1330 m²). Det ble fanget to eldre ungfisk av ørret (lengde 180 og 225 mm) på den nederste stasjonen ovenfor Klett. Dette indikerer levelig vannkvalitet, og er et første tegn på rekolonisering, og anses som starten på en forhåpentligvis positiv utvikling for ørret i vassdraget. Det vil bli gjennomført oppfølgende fiskeundersøkelser i vassdraget.

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

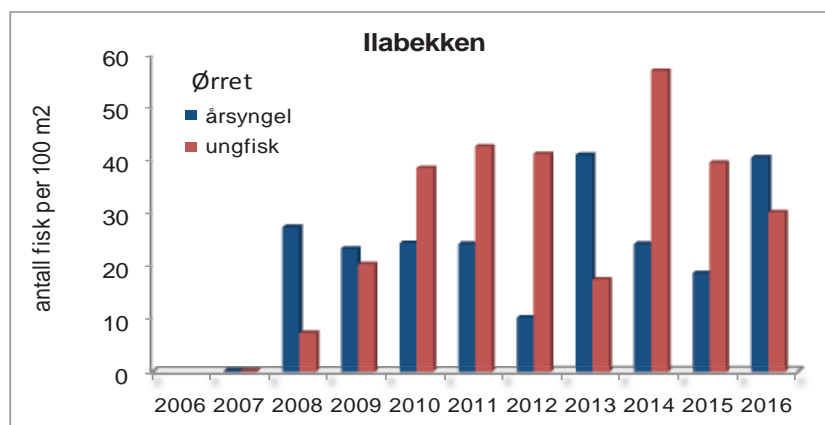
Nedre del av Ilabekken ble gjenåpnet i 2006, og sjøørretførende strekning er ca. 500 m fra utløp i fjorden og opp til fossen nord for Roald Amundsens vei. Elfiske på strekningen er gjennomført årlig siden 2006. I 2016 ble fem stasjoner avfisket. I tillegg ble en stasjon lengre opp ved Møllebakken (ferskvannstasjonær strekning) avfisket. Data fra 2016 er gitt i **vedlegg 12**. Basert på forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk(ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat	
Ilabekken	St.1	64,3	God	Anadrom
	St.2	31,8	Dårlig	Anadrom
	St.3	68,3	God	Anadrom
	St.4	58,3	God	Anadrom
	St.5	129,3	Svært god	Anadrom
	St.6	44,5	God	Stasjonær

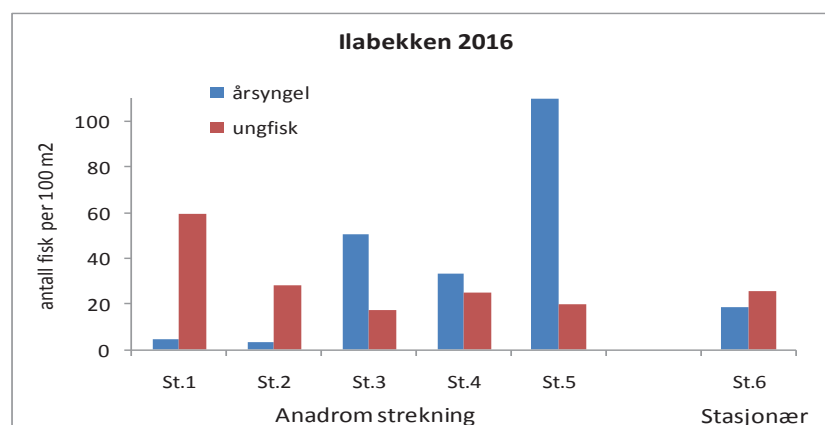
Sjøørret har etablert seg i Ilabekken etter gjenåpningen i 2006. Dette har skjedd ved naturlig rekolonisering og oppvandring av fisk fra fjorden, sannsynligvis Nidelvørret. Fiskedataene viser årlig god gytesuksess og god størrelses- og aldersstruktur av ungfisk av ørret i bekken. Gyteområdene finnes hovedsakelig i øvre del av anadrom strekning, i området nedstrøms kulpen ved fossen, og det har derfor vært en klar tendens til at innslaget av årsyngel av ørret øker oppover bekken. Dette ser vi også av dataene fra 2016 der den øverste stasjonen (St.5) skiller seg ut med klart høyeste årsyngeltetthet (109,9 ind. per 100 m²). Forekomsten av eldre ungfisk var størst på den nederste stasjonen. Ingen laksunger ble påvist i 2016. Tettheten av ørret tilsvarer *Svært god* økologisk tilstand på St.5 og *God* på de øvrige, bortsett fra St.2, der tettheten var noe lavere, tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. De siste par årene har det vært en tendens til økt nedslamming og fare for redusert kvalitet på gyteområdene, som over tid kan gjøre det vanskelig å opprettholde ønsket økologisk tilstand på flere delområder i bekken

I Ilabekken ved Møllebakken (St.6) finnes en livskraftig bestand av bekkestasjonær ørret. Både årsyngel og eldre ungfisk ble påvist. Samlet tetthet av ørret på 44,5 ind. per 100 m² tilsvarer *God* økologisk tilstand.

I september 2016 ble det gjennomført rotenonbehandling for å fjerne mort fra de ovenforliggende vatna i Ilavassdraget. All ørret i vassdraget ville også dø som følge av rotenonpåvirkning. Før behandlingen ble det derfor innsamlet ungfisk (lengdegrupper fra 50 mm-150 mm) både på anadrom og ferskvannstasjonær strekning. Disse ble midlertidig oppbevart i egnede kar i damhuset ved Leirsjøen, og igjen utsatt i slutten av januar 2017, på et tidspunkt der det ikke ble målt spor av rotenon i bekken. Til sammen ble det satt ut 180 ungfisk av ørret på anadrom strekning, og 155 på stasjonær strekning ovenfor Theisendammen. Disse vil nå bidra til å danne et grunnlag for å bygge opp bestandene igjen. På anadrom strekning ble det samtidig lagt ut omlag 50 kubikk gytesubstrat som et ledd i å styrke gytemulighetene høsten 2017. Det vil bli gjennomført oppfølgende fiskeundersøkelser i vassdraget.



Figur 6.56. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Ilabekken perioden 2006-2016.



Figur 6.57. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret på seks stasjoner i Ilabekken i 2016.

Bennavassdraget

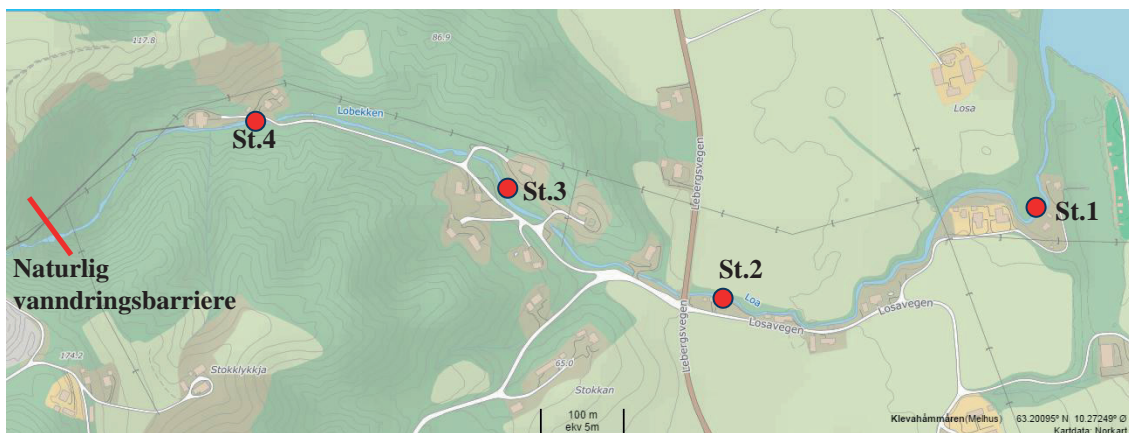
Loa

Vassdraget er vurdert å være et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørretbestanden i Gaulavassdraget. Dette er basert på fiskeregistreringer utført i 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009), 2010 (Nøst & Bergan 2010) og 2014 (Bergan & Solem 2015). En bekkestrekning på nær 1,7 km ble under feltregistreringer i 2010 vurdert som potensiell naturlig anadrom strekning. Denne var i 2010 begrenset til ca. 1,4 km.

Loa har i lengre tid vært regulert til kraftverksformål og vannføringen i elva har i store deler av året blitt styrt hovedsakelig gjennom vannuttak fra Lofossen kraftverk. Kontinuerlig og tilstrekkelig vintervannføring ble vurdert som en svært viktig forutsetning for at elva i 2010 fremstod med gode forekomster av ungfisk av ørret. Etablering av ny drikkevannforsyning fra Benna forutsatte at eksisterende kraftverk ble faset ut og lagt ned. Vannføringen- og temperatur regime i Loa ville dermed bli betydelig endret, med periodevis store variasjoner i vannføring styrt av nedbørsforhold. Det ble vurdert at dette vil kunne gi vesentlige negative konsekvenser for anadrom fisk. Særlig var det knyttet usikkerhet til om det ble tilstrekkelig vannføring og mulig tørrelegging gjennom vinteren, som anses som kritisk for overlevelse av de sårbare livsstadiene til laksefisk. Det ble konkludert med at utfasing av kraftverket ville medføre betydelig tap av produksjonen av sjøørret i Loa med mindre man iverksatte avbøtende tiltak. I konsjonsvilkåene for omdisponering av vannressursene i Bennavassdraget er dette lagt til grunn, og følgende avbøtende tiltak er foretatt: 1) etablering av minstevannføring på 100 l/s 2) fjerning av vandringsbarriere under veikulvert rett nedenfor kraftverket 3) habitattiltak med utlegging av gytesubstrat, større steiner og kulper 4) fjerne og redusere risikoen for midlertidige vandringshindre.

I 2016 ble det gjennomført fiskeregistreringer i Loa for å avklare tilstanden på hele anadrom strekning. Det ble etablert 4 stasjoner for elfiske (fig 6.58). Samtidig ble det gjort søk med elfiskeapparat over større arealer i vassdraget. Fiskedata fra 2016 er gitt i **vedlegg 12**. Basert på forventningsverdier av tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

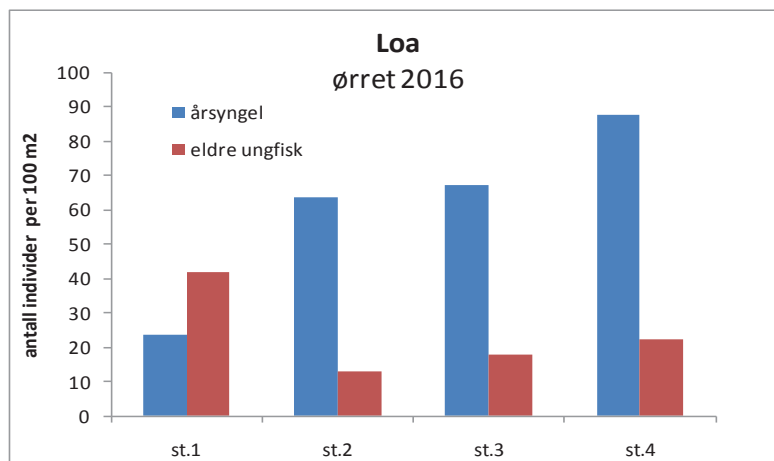
Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk(ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Loa			
St.1	65	God	Anadrom
St.2	75,6	Svært god	Anadrom
St.3	74,4	Svært god	Anadrom
St.4	109,5	Svært god	Anadrom



Figur 6.58. Loa med el-fiskestasjoner i 2016. Naturlig vandringsbarriere i foss er angitt.

Fiskeregistreringene i 2016 viser at tilstanden for sjørørreten har blitt bedre og forsterket etter at avbøtende tiltak er gjennomført. I 2010 var det noe høyere ungfisktetthet omkring det nederste stasjonsområde, men oppover vassdraget registreres en merkbar økning i tetthetene i 2016. Forekomstene av særlig årsyngel har økt og høyeste tetthet ble registrert på St. 4 som ligger rett ovenfor tidligere vandringsperre (kulvert nedenfor kraftstasjon). Årsyngel ble dessuten påvist helt opp til naturlig vandringsbarriere i foss. Dette betyr at sjørørreten nå utnytter hele den naturlige anadrome strekningen til gyting med gode årsyngeltettheter, særlig i midtre og øvre deler av elva. Eldre ungfisk ble også påvist oppover vassdraget, men i betydelig lavere tettheter. Det er fremdeles for få gode kulper som kan gi levested for eldre ungfisk. Erfaringene med å etablere flere kulper viser at disse raskt fylles igjen med grus og stein. Funksjonen for Loa vil derfor i første rekke være som gyte-og rekrutteringselv for Gaula, der ungfisk allerede fra første leveår vandrer ut i hovedelva Gaula for å fullføre livsytklus.

Tetthetene av ungfisk av laksefisk tilsvarer *God* økologisk tilstand på St.1, mens de øvrige stasjoner oppnår *Svært god* økologisk tilstand. Dette signaliserer at det nå er gode gyteforhold i hele vassdraget. Det er likevel en forventning om at årsyngeltetthetene etter hvert skal være vesentlig høyere etter at oppvandringsmulighetene er bedret, og elva har fått tilført rikelige mengder med egnet gytesubstrat. Flommer og utvasking utgjør en risiko for at kvaliteten på gyteområdene kan variere og bli redusert over tid. Ungfiskregistreringer vil derfor følges opp årlig i Loa for å vurdere om det vil være behov for habitat-tilpasninger med ytterligere utlegging av gytesubstrat med mer.



Figur 6.59. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i på 4 stasjoner i Loa 2016.

6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker

Metodikk og prøveomfang

Bunndyr er viktige næringsdyr for fisk, og er samtidig en velegnet indikator på forurensning, eutrofiering og organisk belastning. Derfor blir bunndyr ofte brukt i vassdragsovervåking for å beskrive vannkvaliteten, samt overvåke miljøtilstanden. Bunndyr er angitt som et kvalitetselement for klassifisering av økologisk tilstand i rennende vann (jf EU's vanddirektiv). Forskjellige grupper og arter av bunndyr har ulike toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning. Fravær/tilstedeværelse av indikatororganismer kan indikere en spesiell vannkvalitet og miljøtilstand.

Bunndyrundersøkelser er systematisk blitt inkludert i vannovervåkingen i Trondheim fra 2006/07. Antall bekker og stasjoner som er undersøkt varierer fra år til år. I 2016 ble det tatt bunndyrprøver på totalt 33 stasjoner i 16 ulike bekker (se. **tab. 6.3**). Prøvene er tatt på høsten (perioden medio september til medio oktober). Undersøkelsene er gjennomført av NINA (Norsk institutt for naturforskning).

Innsamling av bunndyrmaterialet og klassifisering av økologisk tilstand er gjort i henhold til Veileder 01: 2009 og 02: 2013: Klassifisering av miljøtilstand i vann (Anonym 2009, 2013). Innsamlingsmetoden er den såkalte «sparkemetoden». Metoden går ut på at en holder en elvehåv (maskevidde 250 µm) ned mot elvebunnen og sparker opp substratet ovenfor håven, slik at bunndyrene blir ført av vannstrømmen inn i håven (jf. NS4719 og NS-ISO 7828).

ASPT-indeksen legges til grunn for klassifisering av økologisk tilstand. Referanseverdien for ASPT er satt til 6,9 for bunnfaunaen i elver, men miljømålet om minimum *God* økologisk tilstand er satt til 6,0. Forekomst av EPT-arter (døgn-, stein- og vårfluer) og vurderinger av bunndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle oppbygning benyttes i tillegg som støtteparametere ved vurdering av vannmiljøtilstanden for bekkene i Trondheim. Økologisk tilstandsklassifisering for bekkene i 2016 er gitt i **tab.6.4**

Nedenfor følger er oppsummering av bunndyrundersøkelsene for 2016. For mer inngående og detaljert informasjon omkring tilstand, metode- og resultatvurderinger, samt komplette artslistene fra bunndyrundersøkelsene, henvises det til Bergan (2017, i arbeid); en fagrapport i NINAs egen rapportserie.

Tabell 6.3. Stedsangivelse, stasjonslokalisering og stasjonsnummer for undersøkte bekker i Trondheim i 2016.

STEDSANGIVELSE				
Trondheim kommune	UTM-koordinater (sone 32 V)			
Vassdragsnavn	St.	Øst	Nord	Lokalisering
Vikelva	1	576395 E	7034139 N	Nedre, anadrom strekning
Vikelva	2	576361 E	7033617 N	Ovenfor papirfabrikk
Sjøskogbekken	3	575906 E	7034132 N	Nedre, n/ Ranheimsvegen
Grilstadbekken	4	574834 E	7034882 N	Nedre, n/ Nedre Grilstadkleiva
Reppebekken	5	577446 E	7034311 N	Nedre, n/ Ranheimsvegen
Leirelva	6	568704 E	7029333 N	Ved Prøven Bil
Leirelva	7	568400 E	7029075 N	Ved Forsøket
Leirelva	8	568087 E	7029049 N	Forsøkslia, o/ avkj. Romolslia
Leirelva	9	566468 E	7028909 N	Stavset
Uglabekken	10	568295 E	7029224 N	Nedre, ved Gammelina
Uglabekken	11	567236 E	7030746 N	Midtre, O/ General Bangs vei
Uglabekken	12	566984 E	7031124 N	Øvre, n/ Kyvatnet
Kystadbekken	13	566808 E	7029517 N	Under Kystadbrua
Heimdalsbekken	14	568508 E	7028728 N	Nedre, ved Romolslia bussholdeplass
Heimdalsbekken	15	568386 E	7027915 N	Øvre, ovenfor avkj. Okstadøy
Ilabekken	16	568061 E	7034349 N	Nedre anadrom strekning
Ilabekken	17	568063 E	7034156 N	Øvre anadrom strekning
Ilabekken	18	567411 E	7033688 N	Møllebakken
Flakkbekken	19	559935 E	7035900 N	Nedstrøms Fv 715 Bynesveien
Elsetbekken	20	558936 E	7033631 N	Øvre, ved Elset
Elsetbekken	21	557840 E	7033598 N	Midtre, o/ Klefstadhaugveien
Elsetbekken	22	557285 E	7033840 N	Nedre, ved Ryesberget
Langørjan-/Rye	23	557116 E	7033463 N	Nedre, n/ Hangerslettvegen
Langørjan-/Rye	24	557260 E	7033209 N	Midtre, ved Heggstadvengen
Langørjan-/Rye	25	557225 E	7032987 N	Øvre, o/ avkj. Langørjan
Høstadbekken	26	558004 E	7031272 N	Ved FV 707, n/ Spongalsvegen
Høstadbekken	27	557532 E	7029955 N	Ved Brenslan (restaurert strekning)
Eggbekken	28	564408 E	7023427 N	N/ Fv 707 Leinstrandvegen
Eggbekken	29	564567 E	7024113 N	Øvre anadrom strekning n/foss
Heggstadbekken	30	566865 E	7023315 N	Restaurert, nedre del
Søra	31	566743 E	7023377 N	Restaurert, o/ Heggstadbekken
Søra	32	566780 E	7023270 N	Restaurert, n/ Heggstadbekken
Søra	33	567424 E	7025892 N	Øvre, o/ Stabbursmoen

Tabell 6.4. Vassdragsnavn, stasjonsnummer, antall registrerte EPT, ASPT/økologisk tilstandsklassifisering, BMWP-verdi og ekspertvurdert miljøtilstand i 2016. Fargekoder angir tilstand etter EU's femdelte skala for økologisk tilstand.

Vannforekomster i Trondheim Kommune					
Vassdragsnavn	St.	EPT	ASPT	BMWP	Ekspert
Vikelva	1	13	5,65	96	Moderat
Vikelva	2	15	6,21	87	God
Sjøskogbekken	3	5	4,00	40	Svært Dårlig
Grilstadbekken	4	6	5,20	52	Dårlig
Reppebekken	5	21	6,52	137	God
Leirelva	6	11	5,54	72	Moderat
Leirelva	7	19	6,06	109	God
Leirelva	8	19	5,63	107	Moderat
Leirelva	9	30	6,56	177	Svært God
Uglabekken	10	4	4,17	50	Svært dårlig
Uglabekken	11	5	4,09	45	Svært dårlig
Uglabekken	12	4	4,42	53	Svært dårlig
Kystadbekken	13	4	4,64	51	Svært dårlig
Heimdalsbekken	14	8	4,60	46	Svært dårlig
Heimdalsbekken	15	7	4,33	39	Svært dårlig
Ilabekken	16	0	4,00	40	Svært dårlig
Ilabekken	17	0	2,40	12	Svært dårlig
Ilabekken	18	4	2,86	20	Svært dårlig
Flakkbekken	19	19	6,29	132	God
Elsetbekken, øvre	20	21	7,11	128	Svært god
Elsetbekken, midtre	21	16	6,60	99	God
Elsetbekken, nedre	22	12	5,60	84	Dårlig
Ryebekken, nedre	23	16	5,73	86	Moderat
Ryebekken, midtre	24	18	6,53	98	God
Ryebekken, øvre	25	22	6,87	103	God
Høstadbekken, øvre	26	26	7,05	141	Svært god
Høstadbekken, Brenslan	27	22	6,13	98	God
Eggbekken, nedre	28	10	5,86	82	Moderat
Eggbekken, øvre	29	20	6,41	109	God
Heggstadbekken	30	3	4,14	29	Svært dårlig
Søra	31	3	4,0	32	Svært dårlig
Søra	32	4	4,0	32	Svært dårlig
Søra	33	19	5,63	90	Moderat

Bunnfauna 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

Leirelva med sidebekkene Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken

Med unntak av Heimdalsbekkens stasjoner (St. 14 og 15) og øverste stasjon i Leirelva (St. 9) ved Stavset, så er øvrige stasjoner lokalisert på vassdragstrekninger som har blitt påvirket av rotenonbehandlingen av Bymarka i september 2016.

Leirelva

Leirelva ble prøvetatt med tre stasjoner (St. 6 -9) fra Prøven Bil og opp til Stavset i 2016. Resultatene viser at den økologiske tilstanden varierer mellom *Moderat* og *God*, der øverste stasjon ved Stavset oppnår høyeste miljøbedømming av bunndyrsamfunnet. Denne stasjonen har høyt biologisk mangfold (30 EPT), og oppnår en ASPT-indeksverdi tilsvarende *God* økologisk tilstand, men nært opp mot *Svært God*. Øvrige stasjoner ved hhv. Forsøkslia, Forsøket og Prøven Bil viser en redusert miljøtilstand og biologisk mangfold sammenlignet med Stavset. Dette er stasjoner som er påvirket av rotenon forut for bunndyrinnsamlingen. Eksponeringen har ikke ført til kollaps i bunndyrfaunaen, da uttynning av vann og bunndyrdrift ovenfra har raskt har gjenopprettet bunndyrantallet og mesteparten av mangfoldet kort tid etter behandlingen. Lavest miljøbedømming oppnådde nederste stasjon ved Prøven Bil, som også mottar organisk belastning og vannkjemisk påvirkning fra Heimdalsbekken.

Vann- og miljøtilstanden i nedre del av Leirelva er fortsatt ustabil og tidvis redusert, og dette har ført til at den økologiske tilstanden har variert mellom *Moderat* og *Dårlig* de siste 10 årene. I 2016 knyttes denne reduksjonen først og fremst opp mot rotenonpåvirkning, spesielt for stasjonene ved Forsøket og Forsøkslia.

Uglabekken

Uglabekken ble i 2016 prøvetatt med tre stasjoner (St. 10-12) lokalisert langs en gradient fra Gammelina og opp til Kyvatnet. Resultatene for 2016 viste et svært påvirket bunndyrsamfunn, med markant reduksjon i mangfold og bunndyrantall i hele bekken. Den økologiske tilstanden klassifiseres til *Svært dårlig* ved samtlige stasjoner. Årsaken kan knyttes direkte til påvirkning av rotenon, som har gjort vannkvaliteten ulevelig for de fleste akvatiske bunndyrorganismer høsten 2016. Vårfluearten *Hydropsyche siltalai* ser ut til å overlevd det rotenonholdige vannet, og ble registrert med 140 levende individer på de to øverste stasjonene (St. 11 og 12) i Uglabekken. Resultatene er vesentlig dårligere enn tidligere års bunndyrundersøkelser på de samme stasjonene. Videre overvåking vil synliggjøre langtidseffektene av rotenonbehandlingen av bekken, og dokumentere bunndyrsamfunnets evne til å rekolonisere Uglabekken i årene som kommer.

Kystadbekken

Kystadbekken ble i 2016 prøvetatt med en stasjon (St. 13) i midtre del av bekken (Kystadbrua). Resultatene for 2016 er sammenfallende med resultatene fra Uglabekken, og viste et svært påvirket bunndyrsamfunn, med markant reduksjon i mangfold og bunndyrantall i hele bekken. Den økologiske tilstanden klassifiseres til *Dårlig* på bakgrunn av ASPT-indeksen, men ekspertvurderes til *Svært dårlig*. Årsaken kan knyttes direkte til påvirkning av rotenon, som har gjort vannkvaliteten ulevelig for de fleste akvatiske bunndyrorganismer høsten 2016. Resultatene er vesentlig dårligere enn tidligere års bunndyrundersøkelser på samme stasjonen. Videre overvåking vil synliggjøre langtidseffektene av rotenonbehandlingen av bekken, og dokumentere bunndyrsamfunnets evne til å rekolonisere Kystadbekken i årene som kommer.

Heimdalsbekken

Heimdalsbekken ble i 2016 prøvetatt med to stasjoner (St. 14 og 15) i hhv nedre og øvre del. Resultatene for 2016 viser et belastet bunndyrsamfunn med redusert mangfold tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. Dette er sammenfallende med tidligere bunndyrundersøkelser i Heimdalsbekken, som også viser at vassdraget mottar for mye organisk belastning og vannkjemisk påvirkning. Begge stasjoner har imidlertid et høyt bunndyrantall i 2016, der spesielt

Døgnfluearten *Baetis rhodani* er tallrik og dominerer fullstendig. For Heimdalsbekken er dette et positivt tegn, da døgnfluer i tidligere undersøkesler har vært fåtallige i bekken som følge av for mye forurensning. *B. rhodani* utgjør videre et svært viktig næringsemne for ungfisk i bekken, og indikerer derfor at Heimdalsbekken har et godt næringsgrunnlag for laksefisk.

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Vikelva

Vikelva ble undersøkt med to stasjoner (St. 1 og 2), der en stasjon er lokalisert i nedre del nedstrøms Ranheim fabrikker, og en stasjon ovenfor fabrikkkanlegget (men nedstrøms E6). På nederste stasjon ble det påvist 13 EPT-arter, og ASPT-indeksverdien ble beregnet til 5,65. Dette tilsvarer *Moderat* økologisk tilstand. Bunndyrsamfunnet viser noe redusert mangfold og noe dominans av tolerante bunndyrformer, men god bunndyrproduksjon. Næringsgrunnlaget for laksefisk synes derfor tilfredsstillende. Ovenfor papirfabrikken er tilstanden noe bedre. Her registreres 15 ulike EPT-arter, med en ASPT-indeksverdi på 6,21. Dette er innenfor miljømålet *God* økologisk tilstand. For Vikelva er det tilførsler av diffus avrenning fra nedbørfeltet og kloakklekkasjer som utgjør en risiko for miljøtilstanden, samt at tilførselen av kalkslam fra Vikelvdalen Vannbehandlingsanlegg (VIVA) bidrar til å endre bunndyrsammensetningen i forhold til en naturtilstand. Utviklingen i Vikelva er tilfredsstillende, med et bunndyrsamfunn på vei mot et fastsatt miljømål for vassdraget, der helsetilstanden i nedre del (anadrom strekning) av elva synes stabil de siste par årene.

Sjøskogbekken

Bunndyrfaunaen i nedre del av Sjøskogbekken (St. 3) oppnådde 4,00 ved bruk av ASPT-indeks, tilsvarende *Svært Dårlig* økologisk tilstand. Dette er en reduksjon sammenlignet med tidligere år, der bekken har vekslet mellom *Moderat* og *Dårlig* tilstand. Videre er det biologiske mangfoldet svært redusert, og bunndyrfaunaen domineres av forurensningstolerante bunndyrformer. Årsaken til redusert miljøtilstand knyttes opp mot for stor vannkjemisk påvirkning og kloakk/organisk belastning i nedre del. Videre kan det også være langtidsvirkninger av rotenonbehandling av Vikerauntjønna i 2014, som nå i årene etter fortsatt kan bidra til redusert tilstand på strekninger i Sjøskogbekken.

Grilstadbekken

Nedre del av Grilstadbekken (St. 4) oppnådde 5,2 og *Moderat* økologisk tilstand ved bruk av ASPT-indeks som miljøindikator. Ved en ekspertvurdert miljøbedømming, som hensyntar bunndyrtall og – sammensetning i tillegg, reduseres tilstanden til *Dårlig*. Bunndyrsamfunnet i nedre del av Grilstadbekken indikerer (som tidligere år) periodevis svært stor belastning av kloakk og øvrig forurensning, der drift av rentvannskrevende bunndyr fra renere strekninger lenger oppe i vassdraget bidrar til å kamuflere den reduserte tilstanden i større eller mindre grad. Resultatene og tilstandsklassifiseringen er relativt lik de foregående års undersøkelser.

Reppebekken

Reppebekken ble undersøkt med en stasjon (St. 5) i nedre del nedstrøms Ranheimsvegen. Resultatene fra 2016 viste et tilfredsstillende biologisk mangfold (21 EPT), og en ASPT-indeksverdi på 6,52, tilsvarende *God* økologisk tilstand. Sammenlignet med tidligere undersøkesler på samme bekkeavsnitt, er det liten eller ingen endring i miljøtilstand. Bunndyrsamfunnet i Reppebekken avspeiler som tidligere en god vannkvalitet i vassdraget, uten store vannkjemiske belastninger fra nærliggende dyrkamark eller bebyggelse.

Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

Flakkbekken

Flakkbekken ble undersøkt med en stasjon (St. 19) nedstrøms FV 707 i 2016. Resultatene viser at bekken har et bunndyrsamfunn dominert av rentvannskrevende bunndyrarter og et tilfredsstillende biologisk mangfold. Det ble registrert 19 EPT i bekken, og ASPT-verdien ble beregnet til 6,29, som klassifiserer bekken til *God* økologisk tilstand. Resultatet er tilsvarende tidligere undersøkelser av bunndyrfaunaen i bekken.

Elsetbekken

Elsetbekken ble undersøkt med tre stasjoner (St. 20-22) langs en gradient fra øvre upåvirket strekning ned mot utløp til sjøen. Resultatene fra 2016 viser at den økologiske tilstanden er *Svært god* i øvre del, og reduseres til *God* i midtre del. Nederste stasjon oppnår *Moderat* tilstand på bakgrunn av ASPT-indeksverdien, men ekspertvurderes til *Dårlig* økologisk tilstand pga lavt bunndyrtall og bunndyrsammensetning. En lignende reduksjon registreres også mht biologisk mangfold, som går fra 21 EPT ved St. 20 i øvre del, til hhv 16 (St. 21) og 12 (St. 22) i midtre og nedre del. Midtre og øvre strekninger har godt biologisk mangfold, og rentvannskrevende bunndyr dominerer. De øverste bekkepartiene har dessuten en bestand av den regionalt svært sjeldne vårfluearten *Crunoecia irrorata* – *Curtis, 1834*, som er Norges (og en av Europas) nordligste funn av denne arten. Elsetbekken har, tross vesentlig bedring i vannmiljøtilstanden de siste 10 årene, fortsatt periodiske problemer med vannkvaliteten i nedre del. Trolig skyldes dette forurensende punktutslipp eller lignende tilførsler, i tillegg til økende grad av avrenning fra landbruksområder nedover vassdraget.

Ryebekken

Ryebekken ble undersøkt med tre stasjoner (St. 23-25) langs en gradient fra midtre strekninger ned mot utløp til sjøen. Resultatene fra 2016 viser at den økologiske tilstanden er redusert på to stasjoner lokalisert i midtre bekkestrekninger, mens en stasjon i nedre del er minst påvirket. Nederste stasjon oppnår *Svært god* økologisk tilstand, og har det høyeste biologiske mangfoldet (22 EPT). Tilstanden er redusert til hhv. *God* og *Moderat* på de to øverste stasjonene, der også det biologiske mangfoldet er lavere (hhv. 18 og 16). Resultatet gjenspeiler forurensningsbelastningen i Ryebekken, som fortrinnsvis er avrenning fra dyrkamark og evt. sanitære lekkasjer fra spredt bebyggelse. Disse kildene synes å være størst ovenfor stasjonene i midtre del av bekken. Økende avstand fra forurensningskildene gjør at miljøtilstanden bedres vesentlig ned mot munning til sjøen.

Ristbekken med Høstadbekken

Stasjonsnettet i Ristbekken i de senere år er tilpasset restaureringsarbeider som er gjennomført i vassdraget ifbm jord-/leirraset i 2011/12. I 2016 ble det undersøkt en stasjon i Ristbekken ved Brenslan (St. 27, restaurert strekning), samt en stasjon i Høstadbekken like nedstrøms Fv 707 (St. 26). Bunndyrsamfunnet i Ristbekken ved Brenslan oppnådde 6,13 ved bruk av ASPT-indeks, tilsvarende *God* økologisk tilstand. Resultatet viser at bunndyrsamfunnet på de nyrestaurerte bekkestrekningene har stabilisert seg innenfor et akseptabelt nivå, tilsvarende de tre foregående årene (6,05 i 2015, 6,0 i 2014 og 6,5 i 2013). Antall EPT var 21 i 2016, noe som er økning med to EPT fra året før.

I Høstadbekken nedenfor Rv 707 ble det registrert 26 EPT-arter, som er en økning på syv EPT fra året før. Flere rentvannskrevende indikatorarter registreres med gode forekomster, og tolerante bunndyrformer utgjør en mindre del av bunndyrfaunaen på stasjonen. Bunndyrfaunaen oppnådde 7,05 ved bruk av ASPT indeksen, og klassifiserer den økologiske tilstanden til *Svært God*. Høstadbekkens strekninger ved FV 707 er også habitat for vårfluearten *Crunoecia irrorata* (Bergan 2015). Etter flere år uten registrering, ble *C. irrorata* registrert med to individer i 2016.

Eggbekken

Eggbekken ble prøvetatt på en stasjon nedstrøms Fv 707 (St. 28) tilsvarende foregående års undersøkelser. I tillegg ble en stasjon i øvre anadrom del (St. 29) undersøkt. Nedre stasjon i Eggbekken oppnådde en ASPT-indeksverdi på 5,86 i 2016, noe som er en oppgang fra året før

(5,14). Økologisk tilstand klassifiseres til *Moderat*. Det ble registrert 10 EPT-taksa på stasjonen i 2016, noe som er en nedgang fra året før (12 EPT). Nedre stasjon framstår som belastet, med svært nedslammet bunnssubstrat. Stasjonen mottar påvirkning fra bl.a. Ustbekken og lekkasjer fra sanitært avløpsvann fra et pumpehus nært bekken. Øvre anadrom strekning har en mindre påvirket bunndyrfauna, med et høyere mangfold og større grad av rentvannskrevende bunndyrformer og arter. Her ble det påvist 20 EPT, der ASPT-indeksverdien ble beregnet til 6,41, tilsvarende *God* økologisk tilstand.

Søra med Heggstadbekken

Det ble undersøkt til sammen fire stasjoner i Heggstadbekken (St. 30) og Søra (St. 31-33) i 2016. St. 30- 33 ble lokalisert i nyrestaurerte bekkestrekninger av vassdragene, for å kunne si noe om Heggstadsbakkens påvirkning Søra negativt, samt få en oppdatert status på miljøtilstand i Heggstadbekken og Søra etter restaurering. St. 33 ble lokalisert i Søras øvre bekkestrekninger ovenfor Stabbursmoen skole, og fungerer som en referansestasjon for stasjoner lenger nede i vassdraget.

Resultatene fra 2016 viser at bunndyrsamfunnene på stasjoner i restaurert strekning er i en tidlig rekoloniseringsfase, og at det er for tidlig (etter avsluttet anleggsarbeid) for å kunne gi et godt bilde av miljøtilstanden. Stasjonene i restaurert strekning har lave ASPT-verdier (mellom 4,0 og 4,14) og lavt biologisk mangfold (mellom 3 til 4 EPT) inntil videre, slik at økologisk tilstand klassifiseres til *Svært dårlig*. Det er lite ved resultatene som indikerer at Heggstadbekken har negativ vannkjemisk påvirkning på Søra, dvs. som kan gi uønsket biologisk respons i Søra etter samløp. Det ble registrert relativt tallrike forekomster av døgnfluer (Baetis sp) i Heggstadbekken før samløp med Søra, noe som betyr at biotilgjengelige tungmetaller eller pH ikke utgjorde et problem høsten 2016. Tilsvarende er det tallrike forekomster av Baetis sp (*B. rhodani*) i Søra både ovenfor og nedenfor samløp Heggstadbekken. Dette betyr at det nå er livsvilkår for døgnfluer på de restaurerte bekkepartiene; et viktig næringsgrunnlag for etablering av (sjø-)ørret i vassdraget på sikt. Videre bunndyrovervåking vil kunne synliggjøre rekoloniseringen av bunndyrfaunaen på restaurerte bekkestrekninger i Søra og Heggstadbekken i årene som kommer.

St. 33 i øvre del av Søra ved Stabbursmoen har en ASPT-verdi på 5,63, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Det biologiske mangfoldet er tilfredstillende, med 19 EPT. Bunndyrproduksjonen synes god på bekkeavsnittet, med tallrike forekomster av rentvannskrevende bunndyr. Disse bekkepartiene vil være avgjørende for rekolonisering av bunndyr til de nedenforliggende, restaurerte bekkestrekningene i Søra.

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

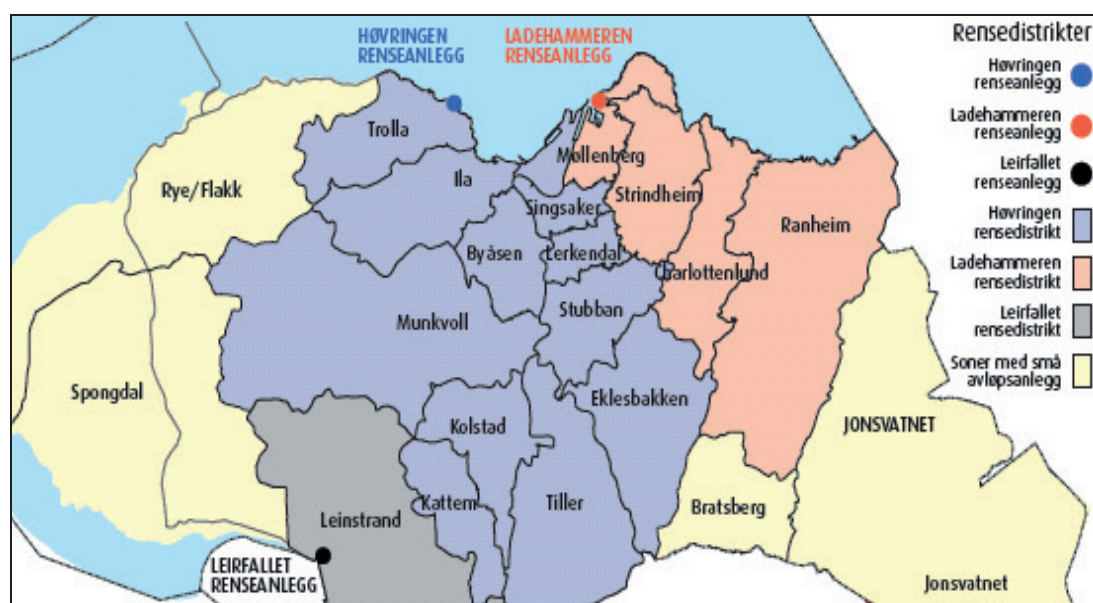
Som følge av rotenonbehandling av Ilabekkens nedbørfelt september 2016 ble stasjonsomfanget (som i 2015) utvidet. Tre stasjoner ble undersøkt; en i ferskvannstasjonær strekning (St. 16 ved Møllebakken) og to i anadrom strekning (St. 17 og 18).

Resultatene fra 2016 viser at Ilabekken har respondert på samme negative måte som øvrige rotenonbehandlede bekkestrekninger i Bymarka. Alle undersøkte stasjoner i Ilabekken har en markant reduksjon i antall bunndyr, mangfold og økologisk tilstand. St. 17 og 18 i anadrom strekning har ingen EPT tilstede, mens det ved St. 16 (Møllebakken) ble registrert tre døgnfluearter i familien Leptophlebiidae. Dette var kun tre enkeltindivider. St. 16 i Ilabekken oppnådde også høyeste ASPT-verdi som følge av disse tre individene, med 4,0. St. 17 og 18 oppnådde ASPT-verdier på hhv. 2,4 og 2,86. ASPT-verdiene klassifiserer alle stasjoner til *Svært dårlig* økologisk tilstand. Før rotenonbehandling lå alle stasjoner i Ilabekken i området *Svært god/God* og *Moderat* økologisk tilstand, med til dels høyt biologisk mangfold og svært høy bunndyrproduksjon. Videre overvåking i årene som kommer vil synliggjøre langtidseffektene av rotenonbehandlingen av bekken, og dokumentere bunndyrsamfunnets evne til å rekolonisere. Dette vil være viktig bl.a. for reetablering av ørret-/sjøørretbestanden i vassdraget, og næringsgrunnlaget som må være tilstede for at disse bestandene skal ha livsvilkår.

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 avløpsrensedistrikt: 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 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 2016 fjernet anlegget 75,9 % suspendert stoff (SS) og oppnådde ikke rensekravet på 85 % reduksjon. (Gjennomsnitt regnet ut fra 23 akkrediterte prøver).

HØRA er et mekanisk anlegg i fjell, med tilsetning av polymer i sedimentering, 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 2016 fjernet HØRA 51,2 % BOD₅ og 78,0 % SS, og oppnådde rensekravet på 20 % reduksjon av BOD₅, men ikke rensekravet på 80 % reduksjon av SS. (Gjennomsnitt regnet ut fra 23 akkrediterte prøver).

LEIRFALLET er et totrinns biologisk og kjemisk renseanlegg som behandler avløpsvannet fra Ringvål Sykehjem, Leinstrand og Klett. I 2016 fjernet Leirfallet 77,0 % totalt P og 81,5 % BOD₅. Anlegget oppnådde **ikke** rensekravene på 85 % reduksjon av totalt P og 90 % reduksjon av BOD₅.

BYNESET er et kombinert biologisk og kjemisk renseanlegg, som behandler avløpsvann fra det gamle aldershjemmet på Byneset. I 2016 har Byneset fjernet 92,5 % BOD₅ og 86,9 % totalt P, og oppnådde rensekravene på 85 % reduksjon av BOD₅ og 85 % reduksjon av Totalt P.

Tabell 7. 1. Rensegraden de siste årene for kommunens 4 renseanlegg.

Renseanlegg	Reduksjon i SS (%), Totalt P (%) og BOF ₅ (%)													
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009**	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
LARA	68*	66,3*	85,3	80,8*	38,2*	77,5*	69,7*	78,9*	67,7*	81,8*	78,9*	79,9*	80,7*	75,9*
HØRA		54,1	67,2	71	61,2	77,2	63,6*	71,7*	66,6*	73,9*	74,9*	76,7*	78,4*	51,2*
				45,1	35,2	39,6	35,6	49,5	43,7	49,5	46,5	52,9	54,9	51,2
Leirfallet	89,2	91,8	93,1	95,2	93,3	91,9	91,9	91,8	91,9	89,0	88,7	86,1	77,6*	77,0*
				84*	55,2*	86,6*	85,3*	87,5*	88,8*	92,3	89,0*	85,2*	83,1*	81,5*
Byneset	86,1	78	82,8	75,9	86,8	91,3	93,5	94,1	93,8	86,0	90,1	89,6	90,2	86,9
				7,5*	88,6	87,2	89,5	92,0	97,2	95,8	94,2	91,8	96,0	92,5

* Ikke oppnådd rensekravet
 ** Nytt rensekrav på HØRA

8 REFERANSER

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

Anonym 2013. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanddirektivet, Iversen, A. (leder). Veileder 02: 2013: Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften”.

Bergan, M. A. 2015. Contribution to the Fennoscandian distribution of the caddisfly *Crunoecia irrorata* Curtis, 1834 (Trichoptera: Lepidostomatidae). Norwegian Journal of Entomology 2016, vol. 62.

Bergan, M. A. 2017. Bunndyrovurvaing i mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2016. - NINA Rapport . I arbeid.

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

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

Bergan, M.A., Bongard, T., Forsgren, E., Hansen, O. & Jarnegren, J. 2015. Biologiske miljøundersøkelser av Sørå og Gaula etter diesellekkasje fra Statoilstasjonen på Klett. – NINA rapport 1105.

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 Vanddirektivet. – NIVA Rapport L.NR. 6224-2011.

Bergan, M.A. & Solem, Ø. 2016. Problemkartlegging og overvåkingen av sidevassdrag til Gaula. Årsrapport 2015.. NINA Rapport 1242-2016.

Fagnotat Miljøenheten 2010. Vannkvalitet og miljøtilstand i Benna, Melhus kommune. Vurdering av fremtidig inntakssted for drikkevann.

Hårsaker, K., Koksvik, J.I., Reinertsen, H. & Davidsen, J.G. 2017. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet. Årsrapport 2016. – Notat fra NTNU-Vitenskapsmuseet.

Nøst, T. & Bergan, M.A. 2010. Omdisponering av vannressursene i Bennavassdraget, Melhus kommune. Tilstandsvurdering og konsekvenser for biologisk mangfold og almenne interesser. – Fagnotat 07.10.2010. Miljøenheten Trondheim kommune.

Nøst, T. 2014. Program for vannovervåking 2015-2016. – Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2014/03.

Nøst, T. 2015. Vannovervåking i Trondheim 2014. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2015/01.

Nøst, T. 2016. Vannovervåking i Trondheim 2015. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2016/01.

Sandlund, O.T. m.fl. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem – Miljødirektoratet rapport M22-2013.

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

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

9 VEDLEGG

Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2016.

JONSVATNET 2016													
	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	0,4	2,1	0	0,1	46	7,1	17,0	6,4	0,34	3,5	3,2	340	
Kilvatnet A – 30m	0,1	0,6	0	0,4	32	6,8	18,3	6,3	0,29	3,3	3,1	348	
Storvatnet B -5m	0,6	18,9	0,1	0,1	48	7,3	13,1	6,0	0,30	3,1	3,8	311	
Storvatnet B – 30m	0,1	1,2	0,1	0,3	18	7,1	13,1	6,0	0,22	3,0	3,0	333	
Storvatnet C – 5m	0,5	31,7	0,1	0,2	29	7,3	12,9	6,0	0,30	3,1	3,0	293	
Storvatnet C – 30m	0	3,3	0,1	0,1	35	7,2	13,0	6,0	0,21	3,0	2,7	302	
Litlvatnet F - 5m	2	34,6	3,6	0,1	211	7,3	14,9	7,1	0,47	3,5	4,6	319	
Litlvatnet F – 30 m	0,5	17,2	0,3	0,3	92	6,8	15,4	7,1	0,41	3,3	5,2	404	
Litlvatnet G – 5m	1,0	100,3	0,3	0	173	7,1	15,0	7,7	0,37	3,6	5,6	346	
Litlvatnet G – 15m	5,5	9,5	0	0	55	6,9	12,5	8,6	0,47	3,4	6,5	475	
Osen I – 1m	3,8	61,1	2,3	0,6	931	7,2	15,5	7,8	0,62	3,7	4,1	353	
Valen D – 1m	2,9	54,6	0,9	0,2	183								

TK 22° = Total kimtall 22°
 KB = Koliforme bakterier
 IE = Intestinale enterokokker
 CP = Clostridium perfringens
 KOND = konduktivitet
 TURB = turbiditet
 TOC = total organisk karbon
 TOT P = total fosfor
 TOT N = total nitrogen

1) Aritmetisk middelverdi
 2) Minimumsverdi

Vedlegg . Målinger av E. coli og tkb i Jervbekken, Sagelva og Valsetbekken 2016.

Jervbekken st.1	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
06.01.2016	2	1
13.01.2016	0	1
08.02.2016	10	8
30.03.2016	4	4
06.04.2016	46	15
13.04.2016	44	4
20.04.2016	120	25
27.04.2016	0	0
04.05.2016	0	2
11.05.2016	0	1
18.05.2016	0	0
25.05.2016	5	2
01.06.2016	0	5
15.06.2016	1	2
22.06.2016	14	30
26.06.2016	0	0
29.06.2016	57	40
06.07.2016	23	30
13.07.2016	150	470
20.07.2016	8	37
27.07.2016	41	73
03.08.2016	17	90
10.08.2016	61	120
17.08.2016	2	7
24.08.2016	1	3
31.08.2016	19	28
06.09.2016	5	6
14.09.2016	14	20
21.09.2016	11	9
28.09.2016	1	3
05.10.2016	1	0
12.10.2016	0	0
19.10.2016	1	0
02.11.2016	19	9
07.11.2016	16	10
09.11.2016	39	15
16.11.2016	23	13
23.11.2016	390	220
30.11.2016	31	26
14.12.2016	9	10
21.12.2016	6	4
Median	9	8
Middel	29	33
90-persentil	57	73
Maks.	390	470
Min.	0	0

Jervbekken st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
06.01.2016	0	0
13.01.2016	0	0
08.02.2016	0	0
30.03.2016	2	1
06.04.2016	1	0
13.04.2016	1	0
20.04.2016	0	0
27.04.2016	30	0
04.05.2016	0	0
11.05.2016	0	0
18.05.2016	0	0
25.05.2016	0	0
01.06.2016	0	1
15.06.2016	21	23
22.06.2016	140	140
26.06.2016	2	8
29.06.2016	79	56
06.07.2016	1200	540
13.07.2016	310	450
20.07.2016	170	100
27.07.2016	84	49
03.08.2016	11	24
10.08.2016	34	30
17.08.2016	1	6
24.08.2016	4	3
31.08.2016	14	12
06.09.2016	38	22
14.09.2016	160	99
21.09.2016	31	15
28.09.2016	3	4
05.10.2016	4	11
12.10.2016	4	1
19.10.2016	1	2
02.11.2016	54	21
07.11.2016	9	12
09.11.2016	12	8
16.11.2016	53	20
23.11.2016	1	0
30.11.2016	21	8
14.12.2016	9	4
21.12.2016	6	1
Median	6	6
Middel	61	41
90-persentil	140	99
Maks.	1200	540
Min.	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Valsetbekken st.1	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
06.01.2016	1	0
13.01.2016	1	2
08.02.2016	3	8
30.03.2016	4	1
06.04.2016	1	1
13.04.2016	0	0
20.04.2016	2	0
27.04.2016	0	0
04.05.2016	0	0
11.05.2016	0	0
18.05.2016	250	140
25.05.2016	8	2
01.06.2016	0	0
15.06.2016	16	35
22.06.2016	24	23
26.06.2016	22	9
29.06.2016	44	43
06.07.2016	140	85
13.07.2016	250	380
20.07.2016	25	45
27.07.2016	86	98
03.08.2016	66	90
10.08.2016	870	420
17.08.2016	6	19
24.08.2016	66	10
31.08.2016	88	90
06.09.2016	33	43
14.09.2016	31	27
21.09.2016	5	6
28.09.2016	8	4
05.10.2016	4	7
12.10.2016	15	8
19.10.2016	8	1
02.11.2016	9	30
07.11.2016	1	10
09.11.2016	3	4
16.11.2016	38	32
23.11.2016	0	1
30.11.2016	10	8
14.12.2016	1	2
21.12.2016	2	1
Median	8	8
Middel	52	41
90-persentil	88	90
Maks.	870	420
Min.	0	0

Valsetbekken st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
06.01.2016	0	0
13.01.2016	1	0
08.02.2016	0	0
30.03.2016	4	3
06.04.2016	2	0
13.04.2016	0	0
20.04.2016	1	0
27.04.2016	1	0
04.05.2016	0	1
11.05.2016	0	0
18.05.2016	0	0
25.05.2016	120	110
01.06.2016	0	0
15.06.2016	0	1
22.06.2016	17	16
26.06.2016	2	0
29.06.2016	37	35
06.07.2016	42	57
13.07.2016	27	22
20.07.2016	18	27
27.07.2016	26	32
03.08.2016	13	15
10.08.2016	29	39
17.08.2016	1	1
24.08.2016	6	1
31.08.2016	15	27
06.09.2016	20	19
14.09.2016	8	4
21.09.2016	2	4
28.09.2016	3	0
05.10.2016	12	0
12.10.2016	9	3
19.10.2016	0	0
02.11.2016	10	6
07.11.2016	3	10
09.11.2016	3	0
16.11.2016	11	6
23.11.2016	0	0
30.11.2016	5	2
14.12.2016	1	1
21.12.2016	1	0
Median	3	1
Middel	11	11
90-persentil	27	32
Maks.	120	110
Min.	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Sagelva st.1	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
06.01.2016	5	2
13.01.2016	0	0
08.02.2016	4	7
30.03.2016	1	2
06.04.2016	8	1
13.04.2016	0	10
20.04.2016	4	2
27.04.2016	1	1
04.05.2016	0	2
11.05.2016	2	0
18.05.2016	5	0
25.05.2016	0	3
01.06.2016	1	0
15.06.2016	1	1
22.06.2016	15	16
26.06.2016	0	1
29.06.2016	48	46
06.07.2016	59	67
13.07.2016	19	590
20.07.2016	56	58
27.07.2016	49	71
03.08.2016	76	74
10.08.2016	91	61
17.08.2016	4	4
24.08.2016	0	2
31.08.2016	8	18
06.09.2016	19	20
14.09.2016	20	20
21.09.2016	53	42
28.09.2016	12	5
05.10.2016	12	7
12.10.2016	2	5
19.10.2016	0	0
02.11.2016	21	16
07.11.2016	100	80
09.11.2016	6	3
16.11.2016	31	13
23.11.2016	0	1
30.11.2016	64	19
14.12.2016	33	23
21.12.2016	21	6
Median	8	6
Middel	21	32
90-persentil	59	67
Maks.	100	590
Min.	0	0

Sagelva st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
06.01.2016	2	3
13.01.2016	0	0
08.02.2016	0	6
30.03.2016	1	0
06.04.2016	0	0
13.04.2016	0	0
20.04.2016	0	0
27.04.2016	0	0
04.05.2016	0	2
11.05.2016	0	0
18.05.2016	0	0
25.05.2016	130	110
01.06.2016	0	1
15.06.2016	2	12
22.06.2016	23	43
26.06.2016	0	1
29.06.2016	77	84
06.07.2016	130	150
13.07.2016	77	190
20.07.2016	45	39
27.07.2016	150	130
03.08.2016	140	92
10.08.2016	93	86
17.08.2016	10	6
24.08.2016	6	6
31.08.2016	20	56
06.09.2016	24	17
14.09.2016	11	8
21.09.2016	2	5
28.09.2016	1	0
05.10.2016	45	9
12.10.2016	0	1
19.10.2016	0	0
02.11.2016	20	12
07.11.2016	150	79
09.11.2016	0	0
16.11.2016	28	15
23.11.2016	0	0
30.11.2016	74	16
14.12.2016	19	17
21.12.2016	9	7
Median	6	6
Middel	31	29
90-persentil	130	92
Maks.	150	190
Min.	0	0

Vedlegg 3. Alger. Registrerte biomasser i 0-5 og 0-10 meters sjiktet og gjennomsnitt for 0-10 meter og for de forskjellige algegrupper på prøvedager i 2016 i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet. Alle tall i mg våtvekt m⁻³

Litjvatnet	29.jun		07.jul		27.jul		10.aug		24.aug		29.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	10	3	12	0	58	26	2	5	10
Dinoflagellater	0	0	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	1
Grønnalger	0	0	0	21	5	1	42	0	63	19	8	15	15
Gullalger	11	10	7	8	8	6	0	23	17	7	7	8	9
Kryptomonader	88	62	57	36	42	26	58	38	87	45	38	22	50
Kiselalger	13	19	6	14	0	0	0	0	17	0	4	0	6
Gj. biomasse	112	91	70	80	65	37	113	64	242	97	59	50	90
Gj.biomasse													
0-10m	102		75		51		89		170		55		90

Storvatnet	29.jun		07.jul		27.jul		10.aug		24.aug		29.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	8	5	2	5	8	0	0	2
Dinoflagellater	0	0	0	0	0	3	0	0	1	4	0	0	1
Grønnalger	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
Gullalger	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1
Kryptomonader	47	44	30	16	44	36	24	29	30	36	30	31	33
Kiselalger	5	0	0	11	6	17	10	6	11	8	0	22	8
Gj. biomasse	59	44	31	27	51	65	40	37	47	60	30	53	45
Gj.biomasse													
0-10m	52		29		58		39		54		42		45

Kilvatnet	29.jun		07.jul		27.jul		10.aug		24.aug		29.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	5	0	0
Dinoflagellater	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
Grønnalger	1	1	11	2	4	0	1	1	1	0	0	1	2
Gullalger	9	11	4	19	13	0	3	6	0	3	0	0	6
Kryptomonader	32	34	32	48	30	46	19	40	28	22	38	21	33
Kiselalger	30	25	10	8	22	43	24	43	34	32	3	10	24
Gj. biomasse	72	71	47	77	69	89	47	90	64	60	46	32	64
Gj.biomasse													
0-10m	72		62		79		69		62		39		64

Vedlegg 4. Biomasser (mg tørrvekt m⁻²) av dyreplankton på ulike prøvetidspunkt i 2016 i Litjvatnet, Stortvatnet og Kilvatnet.

Litjvatnet	29.06	07.07	27.07	10.08	24.08	29.09	Gj.snitt
Cladocera							
<i>Holopedium gibberum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,2
<i>Daphnia galeata</i>	2,6	4,1	2,4	1,5	0,0	10,8	3,6
<i>Daphnia longispina</i>	230,2	1062,5	1678,6	375,1	398,3	34,2	629,8
<i>Bosmina longispina</i>	0,0	5,1	7,6	4,5	1,7	0,0	3,1
<i>Ceriodaphnia sp.</i>	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	1,0
Copepoda							
<i>Heterocope appendiculata</i> ad.	66,0	96,0	54,0	42,0	18,0	12,0	48,0
<i>Heterocope</i> cop.	3,8	31,7	18,7	5,1	3,8	0,0	10,5
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	120,0	121,6	57,6	65,6	81,6	89,6	89,3
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acanthodiant. denticornis</i> ad.	27,2	35,7	15,3	17,0	11,9	20,4	21,3
<i>Acanthodiant. denticornis</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	2,9	3,1	5,2	15,9	22,1	1,2	8,4
Diaptomidae nauplii	0,0	0,02	0,9	1,9	0,7	0,3	0,6
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	129,8	145,2	34,1	48,4	48,4	20,9	71,1
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	61,8	59,6	48,3	32,1	26,3	116,7	57,5
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	61,1	91,5	62,2	82,1	54,9	14,7	61,1
Rotifera							
<i>Kellicottia longispina</i>	1,38	1,73	1,65	1,03	0,43	1,51	1,29
<i>Keratella cochlearis</i>	8,35	10,34	9,79	8,39	2,91	1,94	6,95
<i>Keratella quadrata</i>	0,62	0,58	0,75	0,76	0,16	0,04	0,49
<i>Asplanchna</i>	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,05
<i>Polyarthra</i>	23,40	20,65	11,25	11,95	7,05	7,75	13,68
<i>Filinia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Conochilus</i>	1,05	1,00	3,50	2,15	0,00	0,60	1,38
Cladocera total	233	1074	1689	381	407	45	638
Copepoda total	473	584	296	310	268	276	368
Rotifera total	35	34	27	24	11	12	24
Zooplankton total	740	1693	2012	716	686	333	1030

Vedlegg 4 fortsetter

Storvatnet	29.06	07.07	27.07	10.08	24.08	29.09	Gj.snitt
Cladocera							
Holopedium gibberum	29,4	36,8	41,6	23,6	143,7	0,0	45,9
Daphnia galeata	15,4	5,3	6,6	4,0	14,8	184,4	38,4
Daphnia longispina	2,9	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Bosmina longispina	26,0	45,4	44,4	47,7	44,0	6,3	35,6
Bythotrephes longimanus	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Polyphemus pediculus	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
Copepoda							
Heterocope appendiculata ad.	30,0	18,0	108,0	36,0	72,0	54,0	53,0
Heterocope cop.	42,3	131,2	33,1	22,9	12,4	0,0	40,3
Arctodiaptomus laticeps ad.	4,8	0,0	0,0	0,0	1,6	3,2	1,6
Arctodiaptomus laticeps cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acanthodipt. denticornis ad.	3,4	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	1,4
Acanthodipt. denticornis cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae nauplii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclops scutifer ad.	31,9	26,4	17,6	33,0	53,9	25,3	31,4
Cyclops scutifer cop.	109,4	78,4	24,9	36,1	34,2	24,9	51,3
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	8,6	6,7	6,1	5,4	7,8	5,4	6,7
Rotifera							
Kellicottia longispina	3,33	3,22	1,60	1,01	0,75	1,12	1,84
Keratella cochlearis	0,98	1,64	0,46	0,53	0,42	0,09	0,69
Keratella quadrata	0,00	0,04	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01
Asplanchna	2,20	1,90	0,90	1,10	2,90	0,20	1,53
Polyarthra	64,70	50,60	9,10	8,45	4,45	5,30	23,77
Filinia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conochilus	18,30	45,70	55,15	11,10	8,70	4,85	23,97
Cladocera total	82	105	93	75	202	191	125
Copepoda total	230	261	195	133	182	113	186
Rotifera total	90	103	67	22	17	12	52
Zooplankton total	402	469	355	231	402	315	362

Vedlegg 4 fortsetter

Kilvatnet

	29.06	07.07	27.07	10.08	24.08	29.09	Gj.snitt
Cladocera							
Holopedium gibberum	2,7	3,5	4,7	0,0	0,0	0,0	1,8
Daphnia galeata	11,2	27,1	58,2	90,5	101,4	179,2	77,9
Daphnia longispina	0,6	1,4	1,3	2,6	0,0	2,6	1,4
Bosmina longispina	1,6	0,4	1,7	14,8	0,8	2,4	3,6
Bythotrephes longimanus	6,0	0,0	12,0	12,0	6,0	0,0	6,0
Polyphemus pediculus	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,7
Copepoda							
Hetercope appendiculata ad.	18,0	18,0	36,0	42,0	66,0	114,0	49,0
Hetercope cop.	50,2	27,2	41,1	56,7	7,0	1,0	30,5
Arctodiaptomus laticeps ad.	20,8	9,6	12,8	9,6	28,8	8,0	14,9
Arctodiaptomus laticeps cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acanthodipt. denticornis ad.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,3
Acanthodipt. denticornis cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae nauplii	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1
Cyclops scutifer ad.	85,8	61,6	45,1	35,2	44,0	28,6	50,1
Cyclops scutifer cop.	172,8	201,2	136,1	110,0	115,9	168,8	150,8
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	32,0	27,0	21,3	24,3	23,3	15,4	23,9
Rotifera							
Kellicottia longispina	2,01	2,57	2,52	2,94	1,34	1,52	2,15
Keratella cochlearis	0,89	0,91	1,00	1,36	1,00	0,56	0,95
Keratella quadrata	0,05	0,05	0,07	0,07	0,18	0,08	0,08
Asplanchna	0,70	0,90	0,40	0,30	0,60	0,00	0,48
Polyarthra	28,45	25,05	10,75	10,75	6,60	6,30	14,65
Filinia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conochilus	13,40	13,15	13,00	9,25	3,45	0,55	8,80
Cladocera total	24	32	78	122	108	184	91
Copepoda total	380	345	292	278	285	337	320
Rotifera total	45	43	28	25	13	9	27
Zooplankton total	449	420	398	425	406	531	438

Vedlegg 5. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2016. Saltvannslokalteter

Flakk	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	<10
07.06.2016	<10
22.06.2016	0
29.06.2016	10
13.07.2016	10
20.07.2016	<10
27.07.2016	10
03.08.2016	<10
10.08.2016	<10
24.08.2016	42
Middel	<10
Maks	42
Min	0
95 persentil	28

Brennebukta	E.coli
dato	/100 ml
13.07.2006	10
24.05.2016	10
07.06.2016	<10
22.06.2016	0
29.06.2016	<10
20.07.2016	10
27.07.2016	20
03.08.2016	10
10.08.2016	<10
24.08.2016	210
Middel	30
Maks	210
Min	0
95 persentil	125

Munkholmen vest	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	10
08.06.2016	<10
30.06.2016	10
14.07.2016	<10
21.07.2016	20
28.07.2016	20
04.08.2016	10
11.08.2016	<10
25.08.2016	100
Middel	22
Maks	100
Min	<10
95 persentil	68

Munkholmen øst	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	<10
08.06.2016	<10
30.06.2016	20
14.07.2016	<10
21.07.2016	<10
28.07.2016	42
04.08.2016	210
10.08.2016	<10
25.08.2016	10
Middel	37
Maks	210
Min	<10
95 persentil	143

St. Olav pir	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	10
07.06.2016	340
22.06.2016	0
29.06.2016	10
13.07.2016	42
20.07.2016	10
27.07.2016	42
03.08.2016	75
10.08.2016	1600
24.08.2016	64
Middel	219
Maks	1600
Min	0
95 persentil	1033

Korsvika	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	31
07.06.2016	<10
22.06.2016	4
29.06.2016	10
13.07.2016	64
20.07.2016	140
27.07.2016	190
03.08.2016	75
10.08.2016	310
24.08.2016	87
Middel	92
Maks	310
Min	4
95 persentil	256

Djupvika	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	<10
07.06.2016	10
22.06.2016	1
29.06.2016	20
13.07.2016	20
20.07.2016	40
27.07.2016	290
03.08.2016	75
10.08.2016	31
24.08.2016	42
Middel	54
Maks	290
Min	1
95 persentil	193

Devlebukta	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	<10
07.06.2016	<10
22.06.2016	1
29.06.2016	10
13.07.2016	<10
20.07.2016	<10
27.07.2016	31
03.08.2016	10
10.08.2016	10
24.08.2016	42
Middel	14
Maks	42
Min	1
95 persentil	37

Ringvebukta	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	<10
07.06.2016	10
22.06.2016	0
29.06.2016	<10
13.07.2016	<10
20.07.2016	30
27.07.2016	10
03.08.2016	53
10.08.2016	42
24.08.2016	10
Middel	19
Maks	53
Min	0
95 persentil	48

Vedlegg 5 fortsetter

Leangenbukta	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	<10
07.06.2016	80
22.06.2016	1
29.06.2016	<10
13.07.2016	20
20.07.2016	50
27.07.2016	10
03.08.2016	10
10.08.2016	10
24.08.2016	20
Middel	22
Maks	80
Min	1
95 persentil	67

Væreholmen	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	31
07.06.2016	10
22.06.2016	0
29.06.2016	110
13.07.2016	180
20.07.2016	<10
27.07.2016	<10
03.08.2016	10
10.08.2016	31
24.08.2016	20
Middel	41
Maks	180
Min	0
95 persentil	149

Hansbakkfjæra	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	<10
07.06.2016	<10
22.06.2016	0
29.06.2016	<10
13.07.2016	99
20.07.2016	20
27.07.2016	20
03.08.2016	<10
10.08.2016	10
24.08.2016	31
Middel	22
Maks	99
Min	0
95 persentil	68

Hitrafjæra	E.coli
dato	/100 ml
24.05.2016	<10
07.06.2016	10
22.06.2016	2
29.06.2016	<10
13.07.2016	410
20.07.2016	190
27.07.2016	140
03.08.2016	10
10.08.2016	31
24.08.2016	64
Middel	96
Maks	410
Min	2
95 persentil	322

Vedlegg 5 fortsetter Ferskvannslokaliteter

Kyvatnet	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	0
08.06.2016	14
23.06.2016	20
30.06.2016	550
14.07.2016	30
21.07.2016	29
28.07.2016	34
04.08.2016	19
11.08.2016	10
25.08.2016	6
Middel	71
Maks	550
Min	0
95 persentil	318

Haukvatnet	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	1
08.06.2016	34
23.06.2016	14
30.06.2016	170
14.07.2016	240
21.07.2016	36
28.07.2016	280
04.08.2016	47
11.08.2016	170
25.08.2016	28
Middel	102
Maks	280
Min	1
95 persentil	262

Lianvatnet	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	96
08.06.2016	330
23.06.2016	770
30.06.2016	220
14.07.2016	91
21.07.2016	42
28.07.2016	78
04.08.2016	15
11.08.2016	32
25.08.2016	19
Middel	169
Maks	770
Min	15
95 persentil	572

Hestsjøen	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	0
08.06.2016	0
23.06.2016	1
30.06.2016	5
14.07.2016	1
21.07.2016	1
28.07.2016	160
04.08.2016	2
11.08.2016	3
25.08.2016	1
Middel	17
Maks	160
Min	0
95 persentil	90

Theisendammen	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	2
08.06.2016	20
23.06.2016	22
30.06.2016	58
14.07.2016	23
21.07.2016	20
28.07.2016	71
04.08.2016	23
11.08.2016	52
25.08.2016	39
Middel	33
Maks	71
Min	2
95 persentil	65

Baklidammen	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	0
08.06.2016	13
23.06.2016	8
30.06.2016	7
14.07.2016	6
21.07.2016	11
28.07.2016	13
04.08.2016	11
11.08.2016	35
25.08.2016	6
Middel	11
Maks	35
Min	0
95 persentil	25

Tømmerholddammen	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	9
08.06.2016	4
23.06.2016	16
30.06.2016	1200
14.07.2016	59
21.07.2016	13
28.07.2016	16
04.08.2016	10
11.08.2016	5
25.08.2016	8
Middel	134
Maks	1200
Min	4
95 persentil	687

Estenstaddammen	E.coli
dato	/100 ml
25.05.2016	0
08.06.2016	0
23.06.2016	4
30.06.2016	60
14.07.2016	30
21.07.2016	120
28.07.2016	34
04.08.2016	15
11.08.2016	8
25.08.2016	9
Middel	28
Maks	120
Min	0
95 persentil	93

Vedlegg 6. Vassdragsovervåking - oversikt over lokaliteter og prøvepunkter for uttak av vannprøver i 2016.

Navn lokalitet	Prøvepunkt nummer
	Jfr. kart i figur 6.1
Lykkjebekken:	1
Leirelva:	2
Søra:	3
Nidelva:	
Pir brua	4
Gamle bybro	5
Nidareid bru	6
Stavne bru	7
Sluppen bru	8
Tiller bru	9
Heimdalsbekken:	10
Uglabekken:	11
Kystadbekken:	12
Sverresdalsbekken:	13
Sjetnbekken:	14
Steindalsbekken:	15
Kvetabekken:	16
Amundsbekken:	17
Eggbekken:	18
Ristbekken:	19
Leangenbekken:	20
Grilstadbekken:	21
Sjøskogbekken:	22
Vikelva:	
Pkt.1. nedre del	23
Pkt.2. øvre (ovenfor E6)	24
Ilabekken:	25
Hornebergbekken:	26
Ladebekken:	27

Vedlegg 7. Nidelva – overvåking 2016. Innhold av total fosfor og tarmbakterier (tkb).

Nidelv bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
12.01.2016	150	4,2
11.02.2016	210	3,2
15.03.2016	3000	17,1
12.04.2016	390	6,2
10.05.2016	1400	7,2
09.06.2016	550	5,6
07.07.2016	69	6,9
09.08.2016	520	17,1
06.09.2016	340	4,3
06.10.2016	350	6,1
08.11.2016	700	4,2
06.12.2016	1000	14,8
Median	455	6,2
Middel	723	8,1
90-persentil	1360	16,9
Maks.	3000	17,1
Min.	69	3,2

Gamle bybro	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
12.01.2016	370	3,8
11.02.2016	210	4,9
15.03.2016	3000	17,1
12.04.2016	490	5,8
10.05.2016	1600	6,4
09.06.2016	270	5,2
07.07.2016	130	5,7
09.08.2016	550	6,6
06.09.2016	640	4,5
06.10.2016	320	5,5
08.11.2016	620	4,4
06.12.2016	900	13,7
Median	520	5,6
Middel	758	7,0
90-persentil	1530	13,0
Maks.	3000	17,1
Min.	130	3,8

Nidareid bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
12.01.2016	560	4,2
11.02.2016	670	5
15.03.2016	1700	17,2
12.04.2016	980	5,2
10.05.2016	1800	6,9
09.06.2016	590	4,1
07.07.2016	300	5,7
09.08.2016	740	15,5
06.09.2016	890	4,6
06.10.2016	270	5,4
08.11.2016	410	4,3
06.12.2016	970	12,2
Median	705	5,3
Middel	823	7,5
90-persentil	1628	15,2
Maks.	1800	17,2
Min.	270	4,1

Stavne bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
12.01.2016	140	4,1
11.02.2016	75	3,9
15.03.2016	1900	20,2
12.04.2016	86	4,3
10.05.2016	280	4,9
09.06.2016	19	3,7
07.07.2016	21	5,8
09.08.2016	360	5,7
06.09.2016	41	3,5
06.10.2016	33	4,3
08.11.2016	23	3
06.12.2016	580	10,8
Median	81	4,3
Middel	297	6,2
90-persentil	558	10,3
Maks.	1900	20,2
Min.	19	3,0

Sluppen bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
12.01.2016	150	3,4
11.02.2016	56	2,9
15.03.2016	90	10,4
12.04.2016	35	3,8
10.05.2016	160	5,1
09.06.2016	5	3,7
07.07.2016	21	6,2
09.08.2016	150	3,8
06.09.2016	17	3,2
06.10.2016	22	4,2
08.11.2016	26	3
06.12.2016	110	8,2
Median	46	3,8
Middel	70	4,8
90-persentil	150	8,0
Maks.	160	10,4
Min.	5	2,9

Tiller bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
12.01.2016	14	2
11.02.2016	49	2,8
15.03.2016	40	15,5
12.04.2016	17	4
10.05.2016	250	4,9
09.06.2016	15	3,4
07.07.2016	20	5
09.08.2016	270	23,5
06.09.2016	12	3,9
06.10.2016	14	3,9
08.11.2016	18	3,1
06.12.2016	62	8,4
Median	19	4,0
Middel	65	6,7
90-persentil	231	14,8
Maks.	270	23,5
Min.	12	2,0

Vedlegg 8. Leirelva målestasjon 2016. Innhold av tkb og total fosfor.

Leirelva	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2016	5600	20
12.01.2016	4200	18
19.01.2016	2800	40
26.01.2016	3200	19
02.02.2016	3400	19
09.02.2016	1900	20
16.02.2016	890	22
23.02.2016	3800	23
01.03.2016	5000	16
09.03.2016	130	21
15.03.2016	1700	63
22.03.2016	30	112
29.03.2016	29	23
05.04.2016	1200	18
12.04.2016	440	12
19.04.2016	930	11
26.04.2016	700	13
03.05.2016	120	9
10.05.2016	400	7
19.05.2016	320	7
24.05.2016	2000	26
31.05.2016	1900	9
07.06.2016	2100	13
14.06.2016	100	20
21.06.2016	6800	68
28.06.2016	320	25
05.07.2016	390	16
12.07.2016	80	88
19.07.2016	150	58
26.07.2016	90	11
02.08.2016	1500	110
09.08.2016	30	18
16.08.2016	40	18
23.08.2016	73	9
30.08.2016	1200	21
06.09.2016	80	16
13.09.2016	140	17
20.09.2016	70	13
27.09.2016	20	10
04.10.2016	160	37
11.10.2016	2200	11
18.10.2016	2500	44
25.10.2016	300	27
01.11.2016	4600	40
08.11.2016	360	43
15.11.2016	4400	12
22.11.2016	3300	14
29.11.2016	680	46
06.12.2016	1300	700
13.12.2016	810	14
20.12.2016	2500	23
27.12.2016	430	15
Median	755	19
Middel	1489	40
90-persentil	4160	63
Maks.	6800	700
Min.	20	7

Vedlegg 9. Overvåking av bekker 2016. Innhold av tkb og total fosfor.

Heimdalsbekken	TKB	TotP	Uglabekken	TKB	TotP	Kystadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2016	620	28	05.01.2016	250	27	05.01.2016	70	10
02.02.2016	1300	89	02.02.2016	4300	46	02.02.2016	1400	31
01.03.2016	1100	44	01.03.2016	400	39	01.03.2016	140	15
05.04.2016	700	31	05.04.2016	3600	44	05.04.2016	50	10
03.05.2016	610	35	03.05.2016	550	19	03.05.2016	160	7
07.06.2016	1100	14	07.06.2016	360	36	07.06.2016	50	17
05.07.2016	380	23	05.07.2016	5300	44	05.07.2016	250	20
02.08.2016	1700	44	02.08.2016	5900	62	02.08.2016	1000	34
06.09.2016	1000	24	06.09.2016	2200	39	06.09.2016	260	13
04.10.2016	450	24	04.10.2016	740	33	04.10.2016	90	9
01.11.2016	1900	131	01.11.2016	6200	65	01.11.2016	4100	25
06.12.2016	680	25	06.12.2016	8200	37	06.12.2016	700	17
Median	850	29	Median	2900	39	Median	205	16
Middel	962	43	Middel	3167	41	Middel	689	17
90-persentil	1660	85	90-persentil	6170	60	90-persentil	1360	30
Maks.	1900	131	Maks.	8200	65	Maks.	4100	34
Min.	380	14	Min.	250	19	Min.	50	7

Sverresdalsbekken	TKB	TotP	Hornebergsbekken	TKB	TotP	Steindalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2016	530	31	05.01.2016	210000	1340	05.01.2016	600	18
02.02.2016	1500	32	02.02.2016	160000	174	02.02.2016	1000	48
01.03.2016	8400	285	01.03.2016	55000	112	01.03.2016	200	42
05.04.2016	13	23	05.04.2016	3900	71	05.04.2016	440	37
03.05.2016	240000	2700	03.05.2016	58000	147	03.05.2016	410	22
07.06.2016	5400	97	07.06.2016	0	760	07.06.2016	240	37
05.07.2016	4400	80	05.07.2016	5200	302	05.07.2016	720	66
02.08.2016	1800	59	02.08.2016	4300	76	02.08.2016	3100	96
06.09.2016	2900	66	06.09.2016	9300	125	06.09.2016	280	30
04.10.2016	2700	102	04.10.2016	5200	112	04.10.2016	220	37
01.11.2016	41000	184	01.11.2016	3500	120	01.11.2016	840	68
06.12.2016	19	30	06.12.2016	800	55	06.12.2016	210	63
Median	2800	73	Median	5200	123	Median	425	40
Middel	25722	307	Middel	42933	283	Middel	688	47
90-persentil	37740	275	90-persentil	149800	714	90-persentil	984	68
Maks.	240000	2700	Maks.	210000	1340	Maks.	3100	96
Min.	13	23	Min.	0	55	Min.	200	18

Vedlegg 9 fortsetter

Kvetabekken	TKB	TotP	Amundsbekken	TKB	TotP	Ristbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2016	80	5	05.01.2016	430	24	05.01.2016	290	232
02.02.2016	10	7	02.02.2016	180	62	02.02.2016	3900	167
01.03.2016	30	16	01.03.2016	90	38	01.03.2016	390	115
05.04.2016	80	11	05.04.2016	310	70	05.04.2016	300	87
03.05.2016	50	5	03.05.2016	140	46	03.05.2016	170	47
07.06.2016	60	17	07.06.2016	90	20	07.06.2016	440	49
05.07.2016	1500	32	05.07.2016	340	53	05.07.2016	1600	133
02.08.2016	390	16	02.08.2016	1100	147	02.08.2016	580	137
06.09.2016	40	5	06.09.2016	80	30	06.09.2016	580	95
04.10.2016	30	14	04.10.2016	220	29	04.10.2016	800	111
01.11.2016	220	17	01.11.2016	430	82	01.11.2016	700	174
06.12.2016	100	20	06.12.2016	170	276	06.12.2016	290	155
Median	70	15	Median	200	49	Median	510	124
Middel	216	14	Middel	298	73	Middel	837	125
90-persentil	373	20	90-persentil	430	141	90-persentil	1520	173
Maks.	1500	32	Maks.	1100	276	Maks.	3900	232
Min.	10	5	Min.	80	20	Min.	170	47

Eggbekken	TKB	TotP	Ladebekken	TKB	TotP	Leangenbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2016	780	26	05.01.2016	1300	61	05.01.2016	2600	45
02.02.2016	150	49	02.02.2016	13000	125	02.02.2016	910	74
01.03.2016	240	26	01.03.2016	240	52	01.03.2016	9400	142
05.04.2016	520	110	05.04.2016	110	15,7	05.04.2016	9200	56
03.05.2016	70	21	03.05.2016	1000	45,2	03.05.2016	1400	126
07.06.2016	220	24	07.06.2016	480	109	07.06.2016	1600	117
05.07.2016	1300	40	05.07.2016	1900	64	05.07.2016	12000	78
02.08.2016	6400	497	02.08.2016	33000	44,6	02.08.2016	3900	101
06.09.2016	210	63	06.09.2016	2800	89	06.09.2016	7800	104
04.10.2016	1600	31	04.10.2016	700	54	04.10.2016	5600	216
01.11.2016	3000	290	01.11.2016	13000	167	01.11.2016	700	108
06.12.2016	200	162	06.12.2016	3600	53	06.12.2016	3500	50
Median	380	45	Median	1600	58	Median	3700	103
Middel	1224	111	Middel	5928	73	Middel	4884	101
90-persentil	2860	277	90-persentil	13000	123	90-persentil	9380	140
Maks.	6400	497	Maks.	33000	167	Maks.	12000	216
Min.	70	21	Min.	110	16	Min.	700	45

Vedlegg 9 fortsetter

Grilstadbekken	TKB	TotP	Sjøskogbekken	TKB	TotP	Vikelva nedre	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2016	4600	42	05.01.2016	1000	41	05.01.2016	1500	9
02.02.2016	5300	111	02.02.2016	410	106	02.02.2016	15000	14
01.03.2016	2600	42	01.03.2016	280	150	01.03.2016	50	16
05.04.2016	9600	38	05.04.2016	10	35	05.04.2016	30	10
03.05.2016	1800	16	03.05.2016	260	19	03.05.2016	130	7
07.06.2016	930	68	07.06.2016	430	63	07.06.2016	400	16
05.07.2016	1700	55	05.07.2016	280	47	05.07.2016	5200	13
02.08.2016	4500	73	02.08.2016	7900	69	02.08.2016	790	15
06.09.2016	440	68	06.09.2016	580	75	06.09.2016	4400	10
04.10.2016	1900	52	04.10.2016	2100	48	04.10.2016	41000	10
01.11.2016	4700	118	01.11.2016	900	133	01.11.2016	960	58
06.12.2016	700	51	06.12.2016	120	52	06.12.2016	10	7
Median	2250	54	Median	420	58	Median	875	12
Middel	3231	61	Middel	1189	70	Middel	5789	15
90-persentil	5240	107	90-persentil	1990	130	90-persentil	14020	16
Maks.	9600	118	Maks.	7900	150	Maks.	41000	58
Min.	440	16	Min.	10	19	Min.	10	7

Vikelva øvre	TKB	TotP	Ilabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2016	360	7	05.01.2016	57	8
02.02.2016	1200	9	02.02.2016	180	13
01.03.2016	160	12	01.03.2016	20	13
05.04.2016	35	9	05.04.2016	66	12
03.05.2016	2300	14	03.05.2016	12	38
07.06.2016	80	25	07.06.2016	73	13
05.07.2016	140	13	05.07.2016	320	13
02.08.2016	130	12	02.08.2016	500	26
06.09.2016	150	12	06.09.2016	130	12
04.10.2016	210	8	04.10.2016	29	17
01.11.2016	230	58	01.11.2016	430	16
06.12.2016	40	21	06.12.2016	50	10
Median	155	12	Median	70	13
Middel	420	17	Middel	156	16
90-persentil	1116	24	90-persentil	419	25
Maks.	2300	58	Maks.	500	38
Min.	35	7	Min.	12	8

Vedlegg 10. Søra målestasjon 2016. Innhold av tkb og total fosfor.

Søra	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2016	860	71
12.01.2016	430	29
19.01.2016	70	36
26.01.2016	1400	23
09.02.2016	360	164
16.02.2016	50	21
23.02.2016	10	95
01.03.2016	100	38
09.03.2016	110	23
15.03.2016	190	83
22.03.2016	20	57
29.03.2016	60	54
05.04.2016	2	62
12.04.2016	230	35
19.04.2016	0	44
26.04.2016	30	47
03.05.2016	410	29
10.05.2016	170	370
19.05.2016	10	69
24.05.2016	500	26
31.05.2016	480	25
07.06.2016	510	40
14.06.2016	240	20
21.06.2016	4400	24
28.06.2016	1000	46
05.07.2016	1200	29
12.07.2016	200	26
19.07.2016	900	24
26.07.2016	90	33
09.08.2016	440	52
16.08.2016	850	91
23.08.2016	1000	95
30.08.2016	270	57
06.09.2016	240	57
13.09.2016	140	202
20.09.2016	140	45
27.09.2016	40	349
04.10.2016	50	102
11.10.2016	190	131
18.10.2016	20	73
25.10.2016	10	42
01.11.2016	610	269
08.11.2016	600	34
15.11.2016	300	393
22.11.2016	30	74
29.11.2016	310	76
06.12.2016	700	126
13.12.2016	250	74
20.12.2016	170	116
27.12.2016	160	89
Median	215	56
Middel	411	84
90-persentil	910	168
Maks.	4400	393
Min.	0	20

Vedlegg 11. Lykkjebekken 2016. Innhold av tkb og total fosfor.

Lykkjebekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2016	0	7
13.01.2016	14	3
20.01.2016	6	11
27.01.2016	12	23
03.02.2016	1	8
10.02.2016	3	5
17.02.2016	1	7
24.02.2016	4	9
02.03.2016	1	9
09.03.2016	0	6
16.03.2016	5	5
30.03.2016	1	60
13.04.2016	0	18
20.04.2016	0	16
27.04.2016	0	13
04.05.2016	0	7
11.05.2016	0	6
18.05.2016	2	7
25.05.2016	9	6
01.06.2016	14	8
08.06.2016	43	6
15.06.2016	42	7
22.06.2016	130	185
29.06.2016	34	8
06.07.2016	790	97
13.07.2016	120	124
20.07.2016	800	50
27.07.2016	1100	46
03.08.2016	90	25
17.08.2016	14	25
24.08.2016	12	11
31.08.2016	80	12
07.09.2016	10	17
14.09.2016	220	13
21.09.2016	8	9
28.09.2016	75	7
05.10.2016	20	9
12.10.2016	7	8
19.10.2016	10	7
26.10.2016	100	7
02.11.2016	180	12
09.11.2016	16	6
16.11.2016	2	11
23.11.2016	8	5
30.11.2016	26	24
07.12.2016	15	9
14.12.2016	2	17
21.12.2016	6	5
Median	10	9
Middel	84	21
90-persentil	145	47
Maks.	1100	185
Min.	0	3

Vedlegg 12. Beregnet tetthet (antall fisk per 100 m² areal \pm 95 % konfidensintervall) av laks og ørret i undersøkte bekker august 2016. Det er skilt mellom anadrome og ikke anadrome strekninger.

Lokalitet		Ørret		Laks	
Navn/stasjon	Avfisket areal (m ²)	Års-yngel 0+	Eldre ungfisk \geq 1+	Års-yngel 0+	Eldre ungfisk \geq 1+
Leirelvavassdraget					
Leirelva (anadrom)					
St.1 – nedre del ovenfor Sluppen bru	69	84,1 \pm 0	5,4 \pm 0	11,6 \pm 0	11,6 \pm 0
St. 2- nedstrøms Prøven bil.	20	191,8 \pm 15,9	5,0 \pm 0	479,3 \pm 81,4	5 \pm 0
St. 3- midtre del v/trevarefabr.	50	196 \pm 15,9	5,0 \pm 0	44 \pm 0	2,5 \pm 0
St. 4 – gyteområde ov/ny Forsøket bru	30	186,7 \pm 0	0	173,3 \pm 0	0
St. 5 – øvre del n/tiltaksulp m/gytegrus	40	66,7 \pm 0	12,5 \pm 0	0	0
St. 6 – øvre del o/tiltaksulp m/gytegrus	30	155,6 \pm 0	4,2 \pm 0	22,2 \pm 0	0
Heimdalsbekken (anadrom)					
St.1 – nedre del o/samløp Leirelva	75	61 \pm 0	23,3 \pm 0	7,6 \pm 0	5 \pm 0
St.2 – ca.300 m o/ samløp Leirelva	105	25,9 \pm 0	4,8 \pm 0	0	0
St.3 – ca. 500 m o/samløp Leirelva n/kulvert	126	0,8 \pm 0	9,6 \pm 0	0	0
St. 4 - Okstadøy n/gang-sykelbru	200	9,3 \pm 0	0,6 \pm 0	0	0
St. 5 - Okstadøy ov/gang-sykelbru	80	12,5 \pm 0	0	0	0
St. 6 - Okstadøy n/kulvert Heimdalsveien	70	4,1 \pm 0	1,8 \pm 0	0	0
St. 7 - Okstadøy ov/kulvert Heimdalsveien	40	0	0	0	0
St. 8. – Ovenfor Nyveilia	100	0	0	0	0
Uglabekken (anadrom)					
St. 1 – nedenfor kulvert Gammelina	15	419 \pm 0	8,3 \pm 0	57,1 \pm 0	0
St. 2 – ovenfor kulvert Gammelina	56	3,9 \pm 0	10,7 \pm 0	0	1,8 \pm 0
Andre tilløpsbekker til Nidelva					
Sverresdalsbekken(anadrom)					
St. 1- nederste 3 terskler	40	174,6 \pm 12,1	7,5 \pm 0	0	0
St. 2 – 5-9 terskelbasseng	35	0	0	0	0
St. 3 – øvre (øveste 3 terskler + kulp)	80	0	0	0	0
Steindalsbekken (ikke anadrom)					
St. 1 – nedre del	210	2,9 \pm 0	1,9 \pm 0	-	-
Kvetabekken (ikke anadrom)					
St.1 – nedre del v/utløp Nidelva	120	14,2 \pm 0,5	0,8 \pm 0	-	-
St. 2 – parti nedstrøms Tillerbruvei	300	0	0	-	-
St. 3 – parti oppstrøms Tillerbruvei	150	0	0	-	-
Amundsbekken (ikke anadrom)					
St.1 – nedre del v/nylig steinsatt parti	120	0	3,3 \pm 0	-	-
St.2 – ovenfor samløp Solemsbekken	100	7 \pm 0,3	2 \pm 0	-	-
St.3. – sidegrein Kvålsbekken nedre del	37	22,4 \pm 3,9	3,3 \pm 0	-	-
St.4 – sidegrein Kvålsbekken midtre del	30	27,6 \pm 4,8	2,7 \pm 0	-	-
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen					
Leangenbekken (anadrom)					
St.1 - nedre del v/Ladestien	110	0	0	0	0
Gristadbekken (anadrom)					
St.1 - nedre del	100	0	3,6 \pm 0	0	0
Sjøskogbekken (anadrom)					
St.1 - nedre del n/Ranheimsvei	105	0	0	0	1 \pm 0
St.2 – v/barnehage	60	0	0	0	0
Vikelva (anadrom)					
St.1- nederst; fra nederste gammelbru og oppover	110	39,9 \pm 3,6	1,8 \pm 0	0	3,6 \pm 0
St. 2 – strekning mellom gammel brukryssing opp til ny gangbru		Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	0	15,6 \pm 0
St. 3 - midtre, 100 m nedstrøms fabrikk	60	5,1 \pm 0	14,6 \pm 0	0	2,1 \pm 0
Vikelva (ikke anadrom)					
St.4 mellom fabrikk og E6	103	0	4 \pm 0	-	-
Reppebekken (anadrom)					
St.1 - nedre del n/Ranheimsvei	60	0	14,5 \pm 0	0	1,7 \pm 0
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen					
Ilabekken (anadrom)					
St. 1 - nedre del v/fisketrapp	42	4,8 \pm 0	59,5 \pm 0,5	0	0
St. 2 – strykparti o/terskler	60	3,3 \pm 0	28,4 \pm 0,9	0	0
St. 3 – ovenfor gangbru	40	50,9 \pm 3,7	17,5 \pm 0,6	0	0
St. 4 – ovenfor Hanskemakerbakken	45	33,3 \pm 0	25 \pm 0	0	0
St. 5 – øvre strykparti og kulper n/foss	35	109,9 \pm 4,6	20 \pm 0	0	0
Ilabekken (ikke anadrom)					

St. 6. - Møllebakken	92	18,6 ± 1	26 ± 2,9	-	-
Bekker som drenerer til Gaula/Byneset					
Eggbekken (anadrom)					
St.1- nedre del nedenfor riksvei	70	31 ± 0	9,5 ± 0	0	0
St 2 – nedre del o/traktorveikryssing	50	87,1 ± 13	0	0	0
St 3 – øvre nedstrøms utlagt gytegrus	45	92,6 ± 0	25,9 ± 0	0	0
St.4 – øvre i utlagt gytegrus	22	270,6 ± 37,9	13,6 ± 0	0	0
Buskleinbekken (anadrom)					
St.1 - opp mot første terskel, naturlig strekning	50	15 ± 0	5 ± 0	0	0
St.2 – terksler nedenfor kulvert Bynesvei	80	24,3 ± 0	3,5 ± 0	0	0
St.3 – ovenfor kulvert Bynesvei	80	0	0	0	0
Ryebekken (anadrom)					
St.1 - rett nedenfor Bynesvei	40	0	3,1 ± 0	0	0
Elsetbekken (anadrom strekning)					
St.1 – nedre del	40	3,1 ± 0	12,5 ± 0	0	0
St.2 – midtre del	40	0	9,3 ± 0	0	0
Flakkbekken (anadrom strekning)					
St.1 – nedre del før munning i fjorden	20	0	10 ± 0	0	0
St. 2- nedre, urørt strekning	22	0	5,7 ± 0	0	0
St.3 – ovenfor traktorveikryssing	30	4,2 ± 0	12,5 ± 0	0	0
St.4 – midtre urørt strykstrekning	48	0	5,2 ± 0	0	0
St. 5 – nedenfor fylkesvei	22	28,4 ±	22,7 ± 0	0	0
St. 6 – ovenfor fylkesvei	30	12,4 ± 0	8,3 ± 0	0	0
Ristbekken m/ Kvisetbekken (ikke anadrom)					
St.1 – midtre del v/saga (gammel st.)	157	3,2 ± 0	7,2 ± 0	-	-
St 2 - midtre del v/saga 50 m oppstrøms st.1	67	0	3,7 ± 0	-	-
St 3 - Brenslan nedre før dam	90	5,6 ± 0	9,7 ± 0	-	-
St 4 - Brenslan nedre o/utposning	64	0	5,9 ± 0	-	-
St 5 - Brenslan n/ første utlagte gytegrus	40	12,5 ± 0	9,4 ± 0	-	-
St 6 - Brenslan parti med utlagt grus/røtter	67	11,2 ± 0	3,7 ± 0	-	-
St.7 - Brenslan nest øverst , gytegrus	34	40,4 ± 0	18,4 ± 0	-	-
St. 8 – Brenslan øverst 20 m nedenfor kulp	37	81,1 ± 0	6,8 ± 0	-	-
St. 9 - Kvisetbekken ovenfor garasje	42	88,4 ± 1,7	21,4 ± 0	-	-
Søra (anadrom)					
St.1 – oppstrøms Klett n/tiltaksområde	700	0	0,3 ± 0	-	-
St 2 – strekning opp mot første dam	120	0	0	-	-
St 3 – strekning etter første dam	210	0	0	-	-
St 4 – strekning fra 2.dam	300	0	0	-	-
Bennavassdraget					
Loa (anadrom)					
St.1 - nedre del	63	23,6 ± 4,1	41,9 ± 11,4	0	0
St 2 – nedstrøms kulvert Løbergveien	70	63,4 ± 8,8	13 ± 0,8	0	0
St 3 - nedstrøms kulvert ca. 300m ovenfor Løbergveien	112	67,1 ± 50,9	17,8 ± 2,6	0	0
St 4 - ovenfor kryssende vei og kulvert rett nedstrøms kraftstasjon	55	87,4 ± 24,5	22,4 ± 8	0	0

Trondheim kommune
Miljøenheten
Postboks 2300 Sluppen
7004 Trondheim

www.trondheim.kommune.no

Rapport nr. TM 2017/01
ISBN nr. 978-82-7727-138-5

M1074 • Kommunikasjonsenheten, Tk.
Opplag: 50 • mai 2017

