



TRONDHEIM KOMMUNE

Miljøenheten

# Vannovervåking i Trondheim 2017

## Resultater og vurderinger



TRONDHEIM KOMMUNE, MILJØENHETEN  
CITY OF TRONDHEIM, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT  
RAPPORT, REPORT.

Tittel, title:

**VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2017**

**RESULTATER OG VURDERINGER**

**Monitoring of Water Resources in Trondheim 2017. Results**

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

<b>Dato, Date:</b> 27.04.2018	<b>Rapport nr., Report no.:</b> TM 2018/01 ISBN NR. 978-82-7727-139-2
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

<p><b>Sammendrag, Abstract:</b> Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet og Benna, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensaneanlegg i 2017. 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 2017.</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Stikkord, emneord:</b> Overvåking Vannkvalitet Drikkevann Badevann Vassdrag Avløpsvann</p>	<p><b>Keywords:</b> Monitoring programme Water quality Potable water Bathing water Rivers Wastewater</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# Innhold

<b>Innhold</b>	<b>1</b>
<b>1 Forord</b>	<b>2</b>
<b>2 SAMMENDRAG</b>	<b>3</b>
<b>3 NEDBØRSFORHOLD</b>	<b>7</b>
<b>4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING</b>	<b>8</b>
4.1 Jonsvatnet	8
4.1.1 Vannverkskontroll	8
4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet	11
4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storstvatnet	19
4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet	22
4.2 Benna	26
4.2.1 Råvannskvalitet i Benna	26
4.2.2 Vannprøver i Benna	27
4.2.3 Vannprøver i Grøtbekken	31
<b>5 BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD</b>	<b>32</b>
5.1 Måleprogram	32
5.2 vannkvalitet badeplasser i saltvann	34
5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann	41
<b>6 VASSDRAGSOVERVÅKING</b>	<b>46</b>
6.1 Prøveomfang og analyser	46
6.2 Lokale miljømål	48
6.3 Vannkvalitet i Nidelva	49
6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva	54
6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset	68
6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen	72
6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen	82
6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet	84
6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker	86
6.10 Ungfiskundersøkelser i bekker	89
6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker	107
<b>7 UTSLIPPSKONTROLL</b>	<b>119</b>
<b>8 REFERANSER</b>	<b>121</b>
<b>9 VEDLEGG</b>	<b>122</b>

# 1 Forord

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking. Prøvetakingsprogrammet for 2017 er skissert i detalj i egen rapport (Nøst 2016a). 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 hovedmoter 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 (jf. vannforskriften av 1.1. 2007). Regional vannforvaltningsplan for vannregion Trøndelag 2016-2021 (vedtatt i Klima og miljødepartementet i 2016) skal legges til grunn for arbeidet med å oppnå miljømål for vannforekomstene i Trondheim kommune. Det kreves at det settes operative miljømål for vannforekomstene og at det foretas tiltaksrettet overvåking.

Trondheim 27.04.2018

Terje Nøst  
Naturforvalter

Marianne Langedal  
Miljøsjef

# 2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2017. Tilstand og utvikling i vannkvalitet og økologisk kvalitet er belyst.

## DRIKKKEVANNSOVERVÅKING

### Jonsvatnet

#### Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet:

*E.coli* ble påvist i 1 (2 %) av 52 prøver. 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 2017 og de senere år har vært betryggende kan det fremdeles ikke utelukkes at det vil være risiko for at *E.coli* periodevis kan trenge ned på inntaksdypet på 50 m for drikkevannet. Målinger viser at dette kan forekomme til ulike årstider og da i perioder med mye nedbør og/eller kraftig vind. Stabil og betryggende vannkvalitet på inntaksdypet betinger 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 2017. Verdier for fargetall lå mellom 13 og 15 mg Pt/l. Dette er noe høyere enn målt i 2016 og 2015, men på nivå med tidligere år.

#### Behandlet råvann:

Resultatene fra 23 prøvepunkter på ledningsnettet i 2017 viser generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. 4 av 507 prøver hadde avvik med forhøyede kimtall. To av prøvepunktene hadde funn av koliforme bakterier.

#### Vannkvalitet i Jonsvatnet:

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jonsvatnet var generelt god og stabil i 2017. I overflatevannet i Litjvatnet kan det fremdeles måles noe variable verdier for *E.coli*. Det ble målt stort sett lave og stabile fosfor verdier (2 - 4 µg/l), men i likhet med de siste 5-10 årene måles det periodevis noe høyere fosforinnhold. Innholdet av nitrogen i Storvatnet og Kilvatnet er som tidligere stabilt lavt (300-400 µg/l), mens særlig dypvannet i Litjvatnet har høyere nivåer. Fargetallet var i 2017 som målt i tidligere år lavest i Storvatnet (14-15 mgPt/l) og høyest i Kilvatnet (omkring 20 mgPt/l). Det ble målt gunstige verdier av organiske stoffer (TOC), turbiditet og surhet (pH).

#### Vannkvalitet i tilløpsbekker til Storvatnet:

Det ble i 2017 målt stort sett gunstige bakterienivåer i de tre tilløpsbekkene Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva. Målingene de siste fire årene viser ingen verdier som definerer uakseptabel vannkvalitet (> 1000 tkb per 100 ml), men økning i bakterietall kan måles i perioder med mye nedbør, også målt i 2017.

#### Planktonundersøkelser:

Registrerte alge- og dyrebiomasser i Litjvatnet i 2017 forsterker at det nå er god biologisk selvrenselsesevne i Litjvatnet med positiv effekt på vannkvaliteten.

## Benna

Prøver av inntaksvannet på 30 m` s dyp skal følges opp med jevnlige prøver gjennom hele året. I 2017 ble det bare tatt prøver i perioden januar - juli. Årsak var at Benna ble tatt ut av ordinær drift og vannforsyning resten av året på grunn av store mengder hoppekreps i vannet. Det ble ikke påvist *E.coli* i de 31 prøvene som ble tatt fram til stenging. Vannprøver i Benna viser at den kjemiske vannkvaliteten er god og nivåene for måleparametrene har vært relativt stabil siden overvåkingen startet i 2013. Fargetallet er svært lavt, omkring 3-4 mgPt/l. Innholdet av total fosfor ligger stort sett i området 2-4 µg/l og nitrogeninnholdet ligger lavere eller omkring 200 µg/l. De lave nivåene for fosfor og nitrogen definerer Benna som en svært næringsfattig innsjø. Partikkelinnholdet er lavt og i 2017 ble det målt middelverdier mellom 0,27 og 0,36 FTU. Målinger av total organisk karbon viste lave nivåer omkring 2 - 3 mgC/l. Surhetsgraden (pH) er høy med middelverdier i 2017 på ulike dyp mellom pH 7,6 og 7,8. Målingene i Grøtbekken 2017 viser i likhet med tidligere års målinger tilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet. Øvrige målinger for kjemiske parametre viste heller ikke verdier som kan relateres til forurensningspåvirkning.

## INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD

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

14 saltvannslokalteter ble overvåket i 2017; 6 tilfredsstilte kravet til *Utmerket* badevannskvalitet, 2 fikk *God* tilstand, mens 6 fikk *Dårlig* tilstand.

8 ferskvannslokalteter ble overvåket i 2017; 6 tilfredsstilte kravet til *Utmerket* badevannskvalitet, 1 fikk *God* tilstand, mens 1 (Estenstaddammen) fikk *Dårlig* tilstand.

## VASSDRAGSOVERVÅKING

I 2017 ble det tatt: vannprøver for analyse av tkb og total fosfor i Nidelva (6 prøvepunkter) og i 20 bekker, fiskeregistreringer (elfiske) i 23 bekker (til sammen 63 stasjoner) og bunndyrprøver i 23 bekker (til sammen 33 prøvestasjoner). Oppsummering av hovedresultater i 2017:

Målingene i Nidelva 2017 viser i likhet med tidligere år at kloakkforurensning periodevis måles på strekningen nedenfor Sluppen bru mot fjorden. Måloppnåelsen i 2017 på de fire målepunktene nedstrøms varierte mellom 67 og 83 %. Ved Sluppen og Tiller bru lå alle målingene i 2017 godt under måltallet på 500 tkb per 100 ml, dvs. 100 % måloppnåelse. Selv om det fremdeles periodevis måles til dels høye bakterietall på strekninger i Nidelva har likevel forurensningstapet (tkb mengde) fra avløpsnett til Nidelva blitt redusert de siste par tiårene. Fosfornivåene var generelt gunstige på alle målepunkter i 2017, men noe høyere fosforinnhold ble målt under nedbørsperioder og økt partikkelinnhold i vannet. Årsmiddel på de fire målepunktene fra Stavne bru og nedover var tilfredsstillende med omkring 7 µgP/l. Ved Sluppen og Tiller bru var årsmiddel noe lavere, henholdsvis 5,2 og 5,6 µgP/l. Måloppnåelsen varierte fra 50 til 83 %, lavest ved Nidareid og høyest ved Gamle bybro og Sluppen bru.

I Leirelva (nedre del) er fremdeles den bakteriologiske vannkvaliteten ustabil og periodevis dårlig. Årsmiddel i 2017 var 4079 tkb per 100 ml og måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var lav, 29 %. Vi må tilbake til først på 2000-tallet for finne lik lav måloppnåelse som i 2017. Leirelva har over år fått redusert fosfortilførselene 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 2017 var 29 µg/l, og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var som i tidligere år høy (86 %). Vassdraget er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjørretbestanden i Nidelva. Laks utnytter også elva. I 2017 registreres fullstendig kollaps i tettheten både av ørret og laks. Årsyngel av begge arter var så og si fraværende. Årsaken kan knyttes til påvirkning fra rotenonholdig vann fra sidebekkene Uglabekken og Kystadbekken (i forbindelse med rotenonbehandling av ovenforliggende vann i september 2016). I tillegg var oppvandningsforholdene for fisk svært vanskelige på grunn av lite nedbør og lav

vannføring i forkant av gyteperioden. Bunndyrsamfunnet har ettervirkninger etter rotenonbehandlingen, men viser høsten 2017 tydelige tegn på økt rekolonisering og biologisk mangfold.

I Uglabekken er det i de senere årene målt en merkbar bedring i vannkvaliteten etter at flere omfattende tiltak er foretatt på avløpsnettet i 2010/2011. Måloppnåelsen varierer noe fra år til år; i 2017 er måloppnåelsen høy med 75 %. Bekken er i ferd med å nærme seg et tilfredsstillende og akseptabelt nivå for fosfor. Årsmiddel i 2017 var 33 µg/l og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var på 92 %. De siste fire årene har det vært høy måloppnåelse for fosfor. Ungfiskregistreringer i 2017 viste ingen funn av fisk i Uglabekken. Dette er en direkte respons på rotenonbehandlingen som ble gjennomført i Kyvatnet høsten 2016. Bunndyrsamfunnet er i 2017 sterkt påvirket av rotenonbehandlingen, men en begynnende rekolonisering av arter påvises.

I Heimdalsbekken ble det i 2017 målt høyt bakterieinnhold i november (38000 tkb per 100 ml). Måloppnåelsen var 42 %. Ujevne målinger gir ikke noe grunnlag for å si om det har blitt redusert forurensning til bekken gjennom det siste tiåret. Årsmiddel av fosfor i 2017 var 53 µg/l og måloppnåelsen var 58 %. Ungfiskregistreringer i 2017 viser at den økologiske tilstanden for laksefisk fremdeles er *Svært dårlig* oppover bekken. Heimdalsbekken har i 2017 et belastet bunndyrsamfunn med redusert mangfold, tilsvarende som tidligere års undersøkelser.

I Kystadbekken ble det i 2017 målt lave verdier for tkb; 100 % måloppnåelse. Årsmiddel på 82 tkb per 100 ml er det laveste som er målt siden målingene startet i 1997. Fosfornivåene har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og målkravet ble oppnådd i 2017. Bunndyrsamfunnet er i 2017 sterkt påvirket av rotenonbehandlingen, men en begynnende rekolonisering av arter påvises.

Sverresdalsbekken, Sjetnbekken og Hornebergsbekken har meget dårlig vannkvalitet med stor grad av kloakkbetlastning. Måloppnåelsen både for tkb og fosfor er lav.

Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken har høy måloppnåelse for både tkb og fosfor (75-100 %). Alle tre bekkene har potensiale til å fungere som viktige rekrutteringsområder for ørretstammen i Nidelva. Data fra 2017 bekrefter tidligere års data at det i dag er marginale forhold for ørret i bekkene, særlig i de to sistnevnte.

I Søra ble overvåkingen fra 2017 endret fra det tidligere faste prøvepunktet ved Klett med ukentlige prøver til 3 punkter på ulike steder oppover vassdraget med prøvehyppighet en gang hver måned. Målingene avdekket et betydelig kloakktutslipp i februar med høyt innhold av tkb (11000-18000 tkb per 100 ml). Øvrige målinger var tilfredsstillende.

I Eggbekken og Ristbekken var det i 2017 høy måloppnåelse for tkb, henholdsvis 92 % og 75 %. Innholdet av fosfor var som i tidligere år variabelt i Ristbekken og lav måloppnåelse (8 %). Ungfiskundersøkelsene i Eggbekken i 2017 viste ikke forventet respons med økt gytesuksess for sjørørret. Så og si fravær av årsyngel kan tyde på at det høsten 2016 har vært problematiske oppgangsmuligheter for sjørørret i bekken.

Flere av bekkene på strekningen Lade - Ranheim er fremdeles betydelig kloakkpåvirket. Dette gjelder i første rekke Ladebekken, Leangenbekken og Grilstadbekken. I Sjøskogbekken ser vi en tendens til mer stabile bakterietall. Utslagene synes nå å være mindre markerte, særlig i 2017 med årsmiddel på 780 tkb per 100 ml, som er det laveste som er målt siden målingene startet i 2000. I Vikelva ble det målt stort sett tilfredsstillende bakterienivåer og høy måloppnåelse for tkb (83 - 92 %). Ungfiskundersøkelsene i Vikelva i 2017 bekrefter en positiv utvikling for sjørørreten i nedre del av elva.

Ilabekken hadde i 2017 høy måloppnåelse for tkb og fosfor, henholdsvis 92 og 83 %. Rotenonbehandlingen som ble gjennomført høsten 2016 for å fjerne mort fra de tre ovenforliggende vatna, har endret tilstanden for sjøørreten i Ilabekken dramatisk i 2017. Kun ungfisk som ble tatt ut før behandlingen og gjenutsatt etter at bekken var fri for rotenon har overlevd. Bunndyrunderøkelser i Ilabekken og andre rotenonpåvirkede bekker i Bymarka viste at bunndyrsamfunnene er godt på vei til å være rekolonisert etter rotenonbehandling.

I Lykkjebekken var den bakteriologiske vannkvaliteten som i tidligere år stort sett på et gunstig nivå og måloppnåelse i 2017 var 96 %. Målingene i 2017 viser også i løpet av sommerhalvåret utslag med høyere bakterieinnhold som indikerer forurensning. I 2017 ble det gjennomført en målekampanje for å analysere på kildeproving av *E.coli*. Hva som er kilden/årsak til de periodevis høyere bakterietall er fremdeles uklart. Årsmiddel for total fosfor var 12 µg/l, som er det laveste årsmiddel som er registrert i den 20-årige måleserien. Måloppnåelsen var som i de fleste tidligere år høy (90 %).

### **Avløpsrenseanlegg**

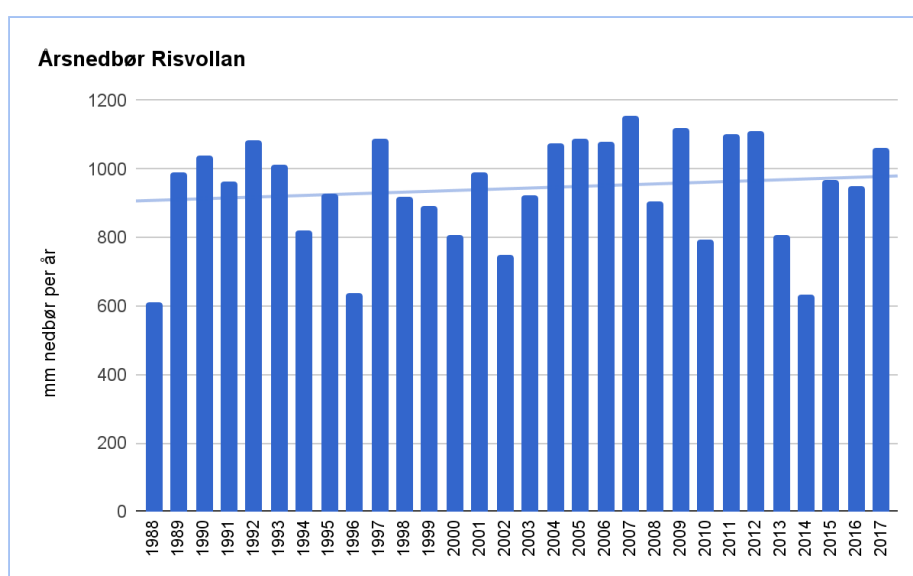
Trondheim kommune har 4 renseanlegg som behandler vannet fra ca. 98 % av kommunens spillvannsavløp. I 2017 oppnådde alle renseanleggene sine respektive rensekrav.



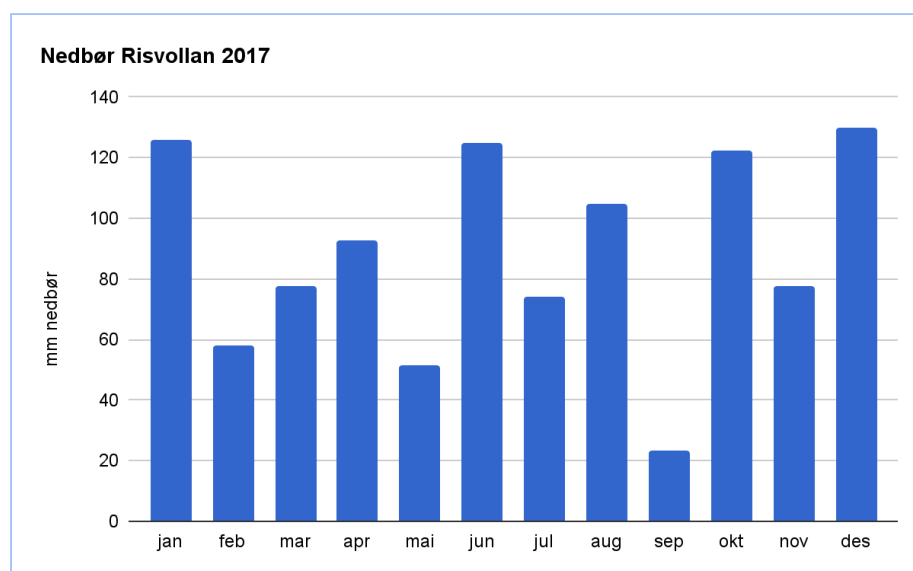
# 3 NEDBØRSFORHOLD

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 (figur 3.1). Gjennomsnittlig årsnedbør i denne måleperioden har vært 943 mm, og variert fra et minimum på 610 mm i 1988 opptil maksimum i 2007 på 1155 mm. Selv om det har vært variasjoner mellom år ser vi en svak økning i nedbør over denne 30 årsperioden.

I 2017 var årsnedbøren relativt høy med 1062 mm. Nedbøren var ujevnt fordelt gjennom året. De mest nedbørsrike månedene var januar, juni, oktober og desember med 120-130 mm. September hadde klart minst nedbør med 23,4 mm. I løpet av året ble det målt flere enkelt døgn med til dels store nedbørsmengder mellom 10 og 20 mm. Et døgn skilte seg ut som svært nedbørsrikt; 20.august med 37,5 mm.



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988 - 2017. Trendlinje er lagt inn.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan 2017

# 4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING

Drikkevannsovervåkingen i 2017 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 av vannprøver er gjennomført ved Analysesenteret i Trondheim.

## 4.1 Jonsvatnet

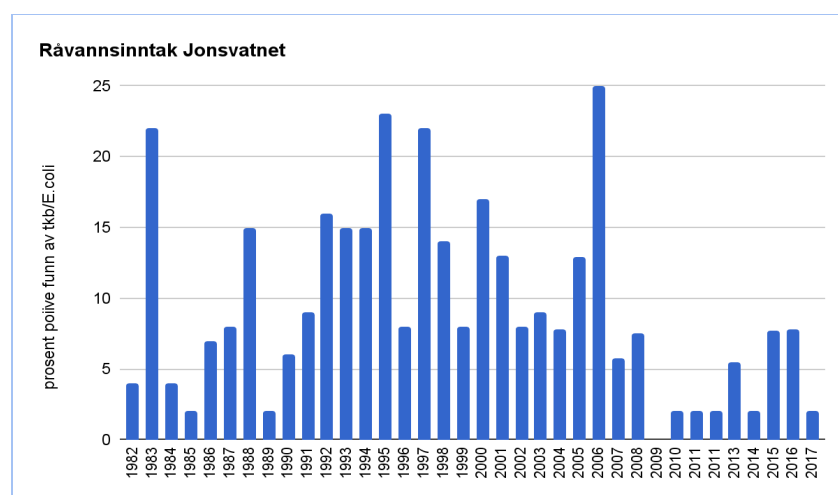
Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram i Jonsvatnet:

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

### 4.1.1 Vannverkskontroll

#### Råvann og behandlet vann

I 2017 ble det tatt ut ukentlige prøver gjennom året fra inntaksvannet på 50 m`s dyp. *E.coli* ble påvist i kun 1 (2 %) av 52 prøver. Denne ble målt i november i forbindelse med mye nedbør, kraftig vind og stor grad av omrøring i vannmassene. 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. Målinger av råvannskvaliteten er foretatt årlig siden 1982 og viser varierende utslag (fra 0-25 %), men i det siste tiåret ser vi tegn på stabilisering og nivåer lavere enn måltallet. Dette indikerer at det har blitt mindre forurensningstilførsler til vannkilden. 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. Selv om målingene i 2017 og de senere år har vært betryggende kan det fremdeles ikke utelukkes at det vil være risiko for at *E.coli* periodevis kan trenge ned på inntaksdypet for drikkevannet. Målinger over år viser at dette kan forekomme til ulike årstider og da i perioder med mye nedbør og/eller kraftig vind. Stabil og betryggende vannkvalitet på inntaksdypet betinger derfor at dagens restriksjoner og praksis for å begrense forurensning til vannkilden må opprettholdes.



Figur 4.1. Råvannsutttak Jonsvatnet - andel prøver (%) med funn av tkb/*E.coli* hvert år i perioden 1982 - 2017 (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 2017 viser verdier for fargetall mellom 13 og 15 mg Pt/l. Dette er noe høyere enn målt i 2016 og 2015, men på nivå med tidligere år. 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 (tabell 4.1).

*Tabell. 4.1. Kjemisk kvalitet på råvannsuttak i 2017.*

	Farge mg Pt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	52	52	13
Gjennomsnittsverdi	14,1	0,2	3
Minimumsverdi	13	0,14	2,7
Maksimumsverdi	15	0,41	3,1
Grenseverdi	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	0

Resultatene fra 23 prøvepunkter på ledningsnettet i 2017 (tabell 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 2017 hadde 4 (0,8 %) av 507 prøver avvik med forhøyede kimtall. Dette var på prøvepunktene Steinan høydebasseng, Sverresborg pumpestasjon, Huseby høydebasseng og Høgåsen høydebasseng. To av prøvepunktene (Sverresborg pumpestasjon og Analysesenteret) hadde funn av koliforme bakterier.

Tabell. 4.2. Bakteriologisk kvalitet på 23 prøvepunkter på ledningsnettet i 2017.

<b>Jonsvatnet vannverk</b>					
Målepunkter ledningsnett	Antall prøver	Antall bakterier pr. ml 22 ° C Middel	Kimtall > 100 Antall prøver	KB >10 0 Antall prøver	E.coli > 100 Antall prøver
VIVA	52	1,3	0	0	0
Steinan høydebasseng	27	19	1	0	0
Ranheim fabrikker	22	6,1	0	0	0
Sverresborg pumpestasjon	25	24,4	1	1	0
Herlofsenløypa pumpestasjon	25	7	0	0	0
Huseby høydebasseng	25	18,9	1	0	0
Analysesenteret, Tunga	25	5,9	0	1	0
Risvollan Senter	11	4,2	0	0	0
Shell. Vestre Rosten	21	9,2	0	0	0
Witro bil, Fossegrenda	21	4	0	0	0
Strinda vgs.	26	21,6	0	0	0
Reinåsen høydebasseng	12	7,6	0	0	0
St. Olav Hospital	27	17,1	0	0	0
Trollahaugen høydebasseng	12	9,1	0	0	0
Pirbadet	26	19,1	0	0	0
Flakk, venterom ved fergeleie	11	8,1	0	0	0
Grostadaunet høydebasseng	12	9,3	0	0	0
Høgåsen høydebasseng	25	28	1	0	0
Kuhaugen høydebasseng	26	12,7	0	0	0
Fortuna ventilkammer	52	3,2	0	0	0
Sagbergkammen høydebasseng	8	13,5	0	0	0
Torshaug høydebasseng	8	13,5	0	0	0
Reppeåsen høydebasseng	8	2,5	0	0	0
<b>Forskriftskrav</b> Veiledende verdi Største tillatte konsentrasjon			100	- 0	- 0

## 4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet

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.

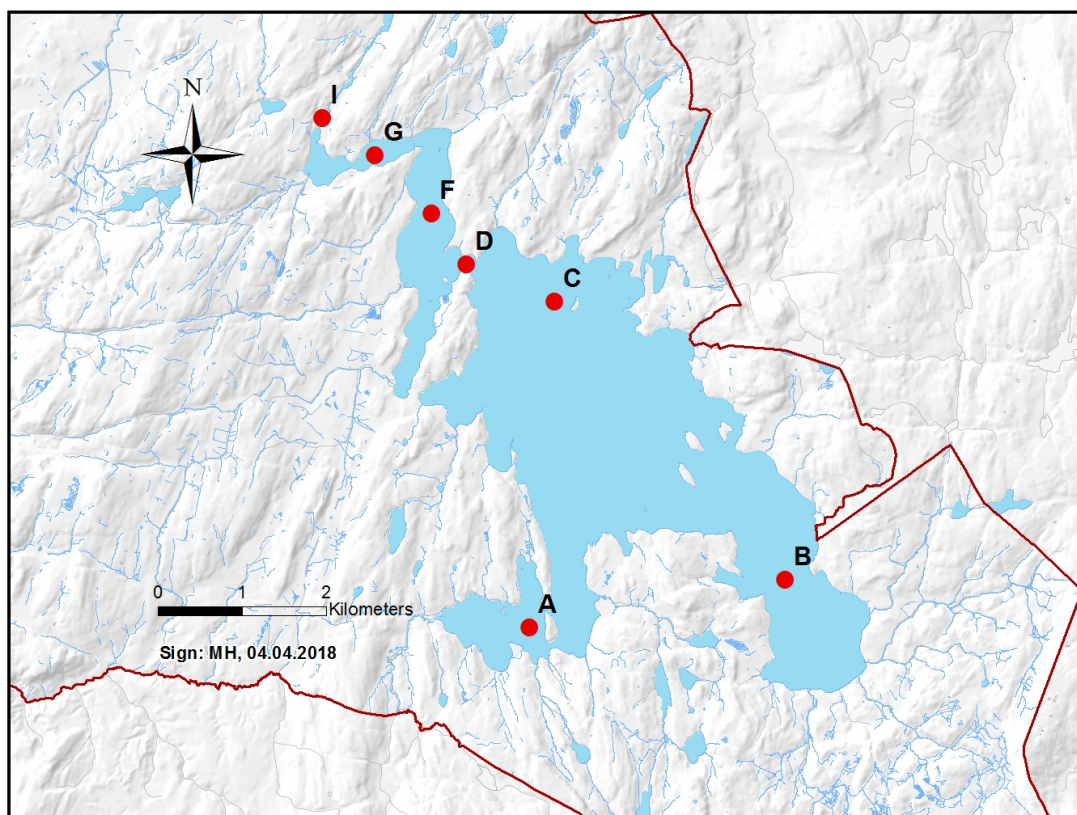
Prøvedyp er 5 og 30 m på punktene A, B, C og F. På punkt G prøvedyp 5 og 15 m, og på punkt D og I prøvedyp 1 m. Prøvehyppheten varierte mellom punktene (fra 2 – 8 prøver gjennom året), flest prøver på punktene B, C, F og D, færrest ved punkt G. Prøveomfanget i 2017 er tilsvarende som er foretatt årlig utover 2000-tallet. jf. (Nøst 2016a).

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 ekstraprøver for analyser av *E. coli* på prøvepunkt C, F og D. Hensikten var å fange opp eventuell uheldig vannkvalitetsutvikling under episoder med ustabile temperatur- og sirkulasjonsforhold i vannmassene. Slike prøver er tatt årlig fra og med 2007.

Målinger av vannkvaliteten i Jonsvatnet er foretatt årlig siden omkring 1990. Nedenfor kommenteres målingene av *E. coli* og kjemiske parametre på hovedprøvepunktene; Kilvatnet (A), Litjvatnet (F) og Storvatnet (C). En oppsummering av vannanalyser på alle prøvepunktene i Jonsvatnet i 2017 er vist i vedlegg 1.

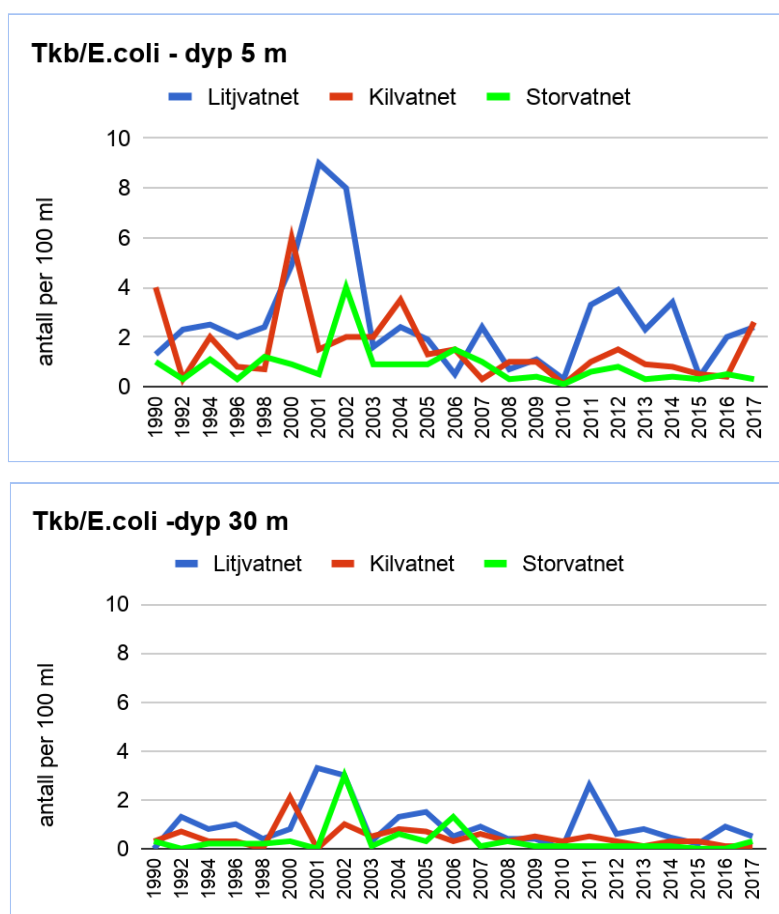


Figur 4.2. Prøvepunkter i Jonsvatnet.

## 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 der forekomstene av *E.coli* er sporadiske (figur 4.3). I overflatevannet i Litjvatnet kan det fremdeles måles noe variable verdier for *E.coli*. Dette viser at denne delen av Jonsvatnet periodevis kan være utsatt for noe bakterieforurensning. Målingene i 2017 viser ingen endring i dette bildet for Litjvatnet. I overflatevannet i Kilvatnet ble det i 2017 målt noe høyere forekomst av *E.coli* enn det som har vært vanlig å måle det siste tiåret. I Storvatnet måles i 2017 ingen endring i bakterienivåene.

Det ble ikke målt forhøyede bakterietall i de fire ekstraprøvene som ble tatt vår/høst under ugunstige værforhold i Litjvatnet, Kilvatnet, Storvatnet og Valen (tabell 4.3).



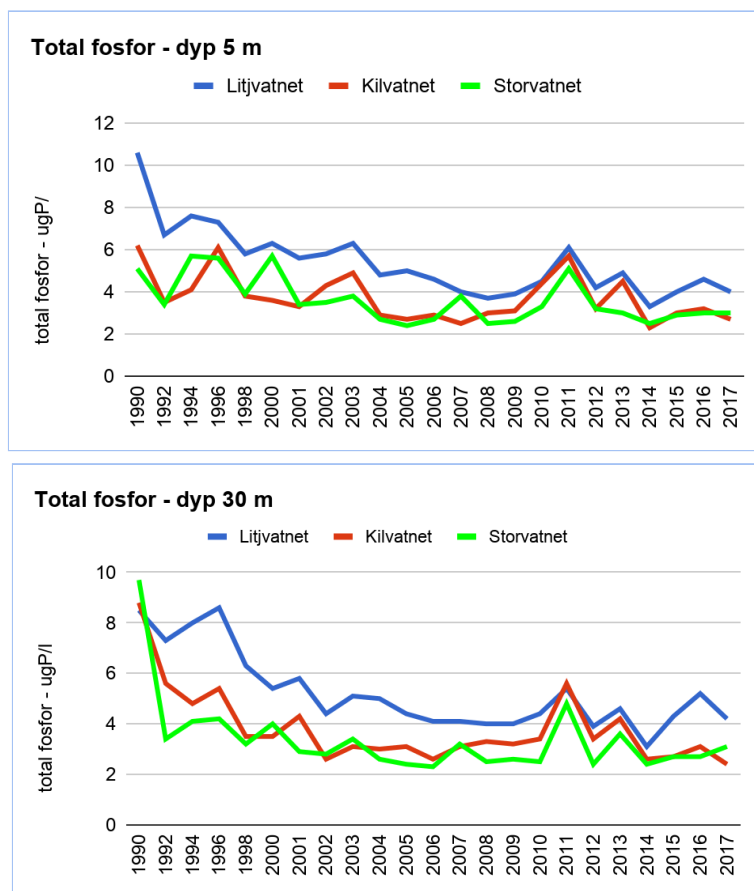
Figur 4.3. Innhold av tarmbakterier (middelverdi tkb/E.coli) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2017 (tkb er målt fra 1990-2003, E.coli fra og med 2004).

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 2017. Mørke felt angir utvalgte ekstra prøver under perioder med vind og nedbør vår og høst.

Dato	Storvatnet		Litjvatnet		Valen 1 m
	5 m	30 m	5 m	30 m	
18.01.2017	0	1			0
15.02.2017			1	0	
14.03.2017			0	0	0
18.05.2017	0	0	0	0	4
01.06.2017	0	0	1	1	0
14.06.2017	0	0	3	0	4
03.07.2017	0	0	2	0	1
24.08.2017	2	1	8	2	5
13.09.2017	0	0	1	0	2
11.10.2017	1	0	5	1	4
01.11.2017	0	0	0	7	2
15.11.2017	0	0	3	2	1

### Total fosfor

Det har vært en klar positiv utvikling etter 1990 med merkbart reduksjon i innholdet av fosfor i alle deler av Jonsvatnet (figur 4.4). Lave fosfornivåer (lavere eller omkring 4 µg/l) har vært vanlig å måle etter år 2000, særlig i Storvatnet. Litjvatnet har gjennomgående noe høyere fosforinnhold enn i Storvatnet og Kilvatnet. Årsmiddel i 2017 lå omkring 4 µg/l i Litjvatnet, omkring 3 µg/l i Storvatnet og noe lavere i Kilvatnet. Selv om det har vært en positiv utvikling viser likevel målingene de siste 5-10 årene større variasjon i fosfornivåene i alle deler av Jonsvatnet sammenliknet med tidligere år på 2000-tallet. Det er særlig under nedbørsrike perioder med stor avrenning fra feltet vi får økt fosforinnhold i vannmassene. I 2017 finner vi de største utslagene i dypvannet i Litjvatnet i november med 9 µg/l. Også i Storvatnet var det samtidig en økning i fosforinnhold til 6 µg/l. En mulig årsak til periodevis økte fosfortilførsler kan være økt og raskere avrenning fra feltet under nedbørsperioder på grunn av endringer i skogsbildet etter økt hogst og stormfelling av trær de senere år.

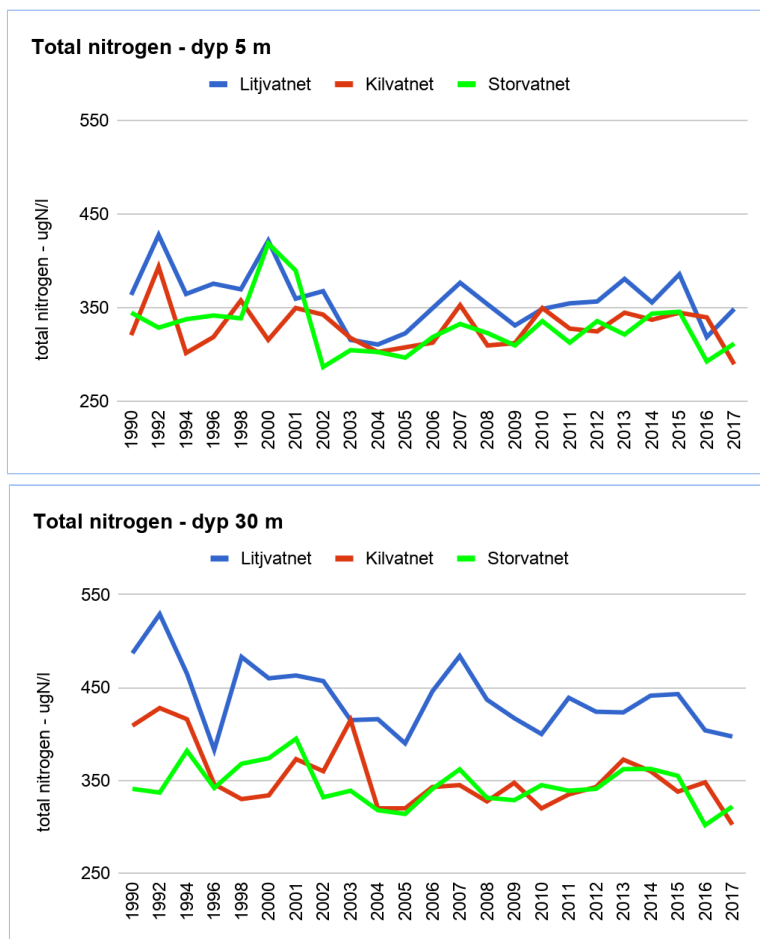


Figur 4.4. Innhold av total fosfor (middelverdier µg/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2017



## Total nitrogen

Innholdet av total nitrogen i Storvatnet og Kilvatnet har vært tilfredsstillende og stabile i flere år med middelveier stort sett mellom 300 og 400 µg/l (figur 4.5). I 2017 var målingene i Kilvatnet særlig gunstig med årsmiddel omkring 300 µg/l både i overflata og i dypvannet. Litjvatnet har over flere år hatt høyere nitrogen nivåer enn Storvatnet og Kilvatnet. Særlig måles dette i dypvannet som har årsmidler omkring eller høyere enn 400 µg/l. Årsmiddel i 2017 var 398 µg/l. Målinger i indre deler av Litjvatnet (prøvepunkt G) indikerer enda høyere nitrogeninnhold i dypområdene i denne delen av vatnet (jf. vedlegg 1).

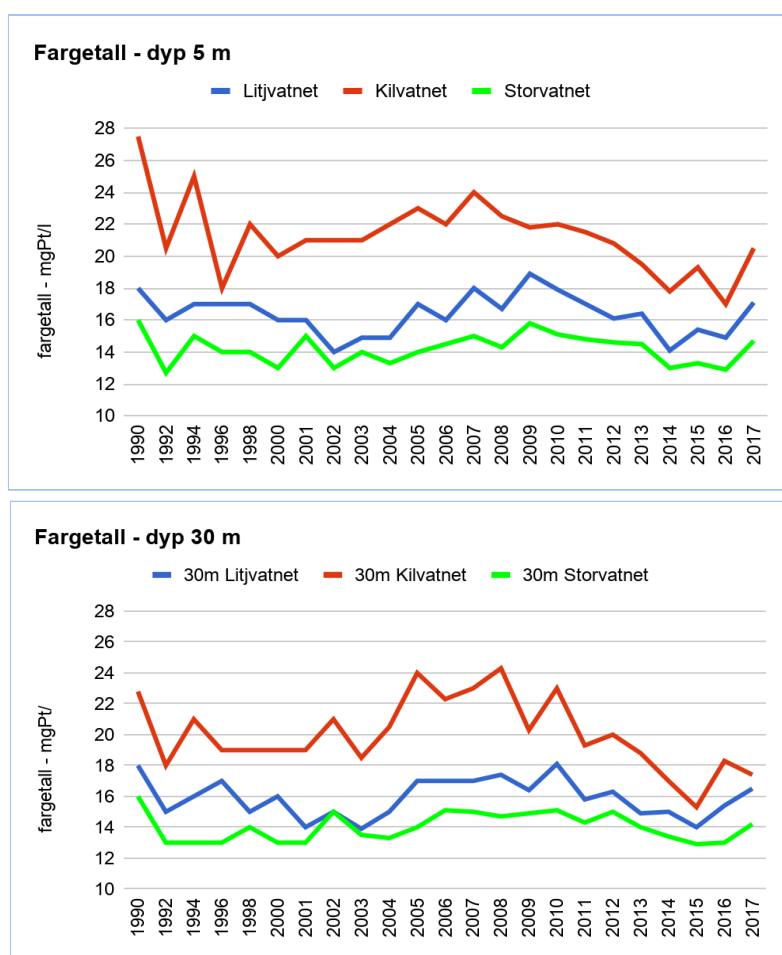


Figur 4.5. Innhold av total nitrogen (middelveier µg/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2017.

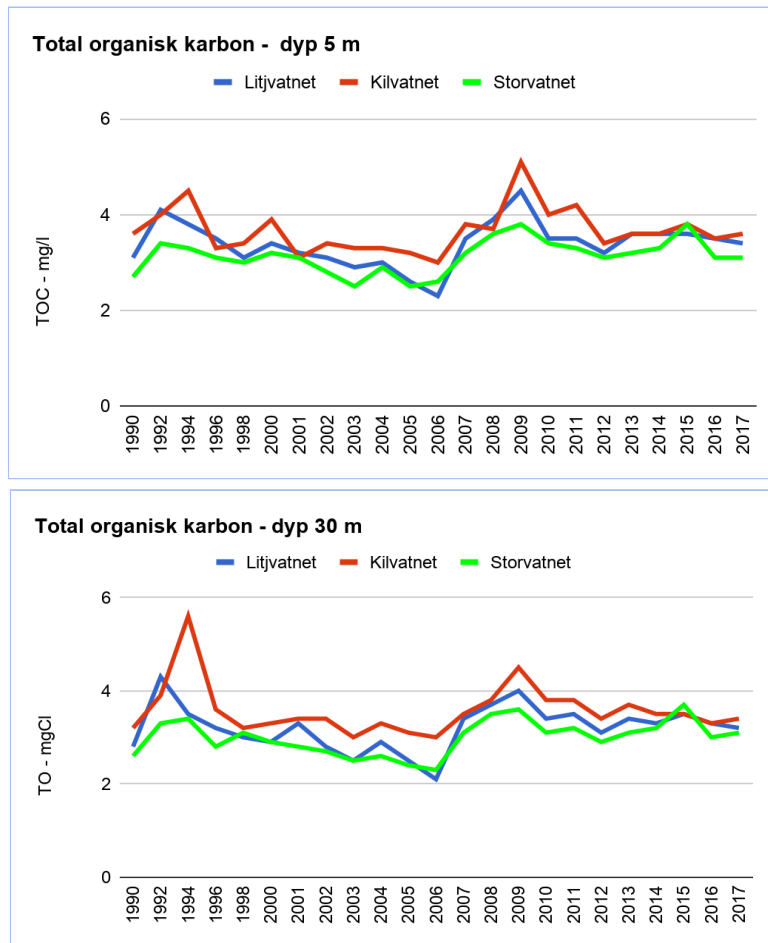
### Organiske stoffer (fargetall og organisk karbon)

Fargetallet har vært relativt stabilt i de ulike delene av Jonsvatnet siden målingene startet omkring 1990 (figur 4.6). Det måles lavest fargetall i Storvatnet og årsmidler har her variert mellom 13 og 15 mg Pt/l. I de siste par årene har vi sett en tendens til at fargetallet i Storvatnet har stabilisert seg omkring 13 mg Pt/l både i overflata og i dypvannet. Målingene i 2017 ligger noe høyere igjen (14 - 15 mgPt/l). I Litjvatnet ble det målt årsmidler i 2017 omkring 17 mgPt/l i overflatevannet og 16,5 mgPt/l i dypvannet. Dette er noe høyere enn målt de fire-fem foregående årene. De fleste målingene i Kilvatnet har over år gjennomgående ligget opp mot 20 mgPt/l. Målingene i 2017 ligger innenfor samme nivå. 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 (figur 4.7), men unntaksvis er noe høyere verdier målt. Målingene i 2017 skiller seg ikke vesentlig ut fra tidligere års målinger.



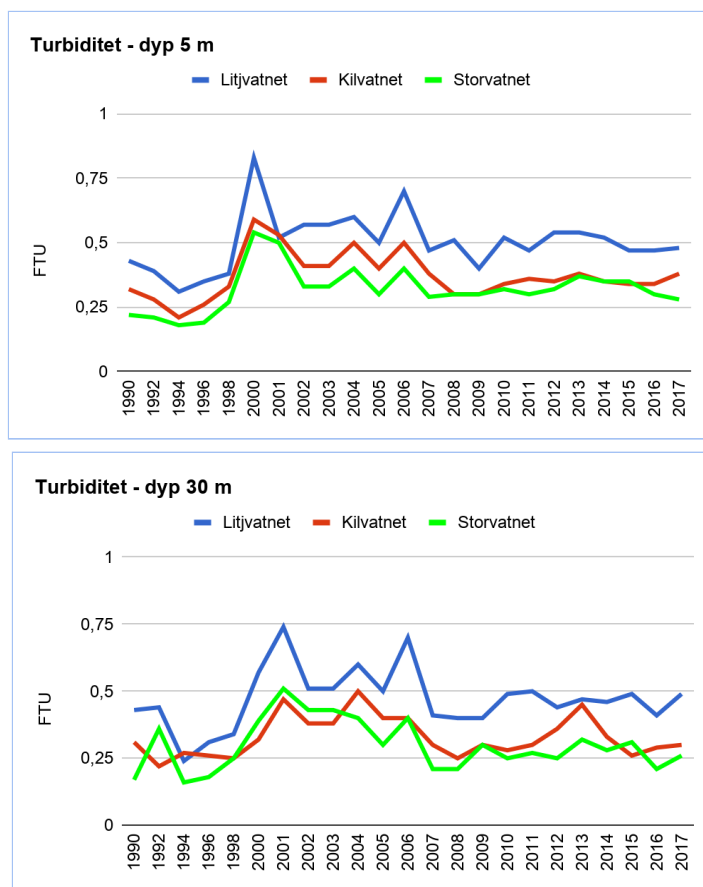
Figur 4.6. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2017.



Figur 4.7. Total organisk karbon (middelverdier mgC/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2017.

## Partikler (turbiditet)

Partikkelinnholdet (målt som turbiditet) i Jonsvatnet har i mange år vært relativt lavt, stort sett mellom 0,3 – 0,6 FTU (figur 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 stort sett ligger mellom 0,2 og 0,3 FTU. Litjvatnet har over år hatt noe høyere verdier enn Storvatnet og Kilvatnet. Samme mønster ble påvist i 2017.



Figur 4.8. Partikkelinnhold (turbiditet) middelveier i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2017.

## Surhetsgrad (pH)

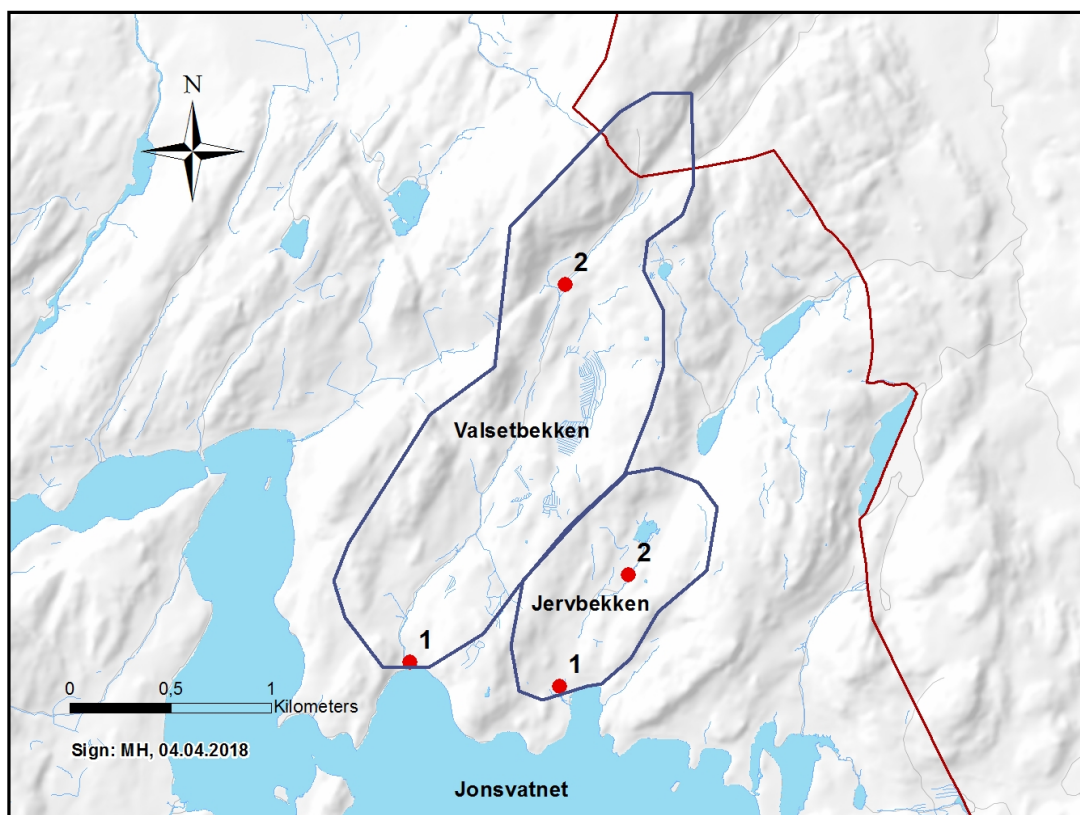
Jonsvatnet har over år hatt svært god og stabil surhetsgrad. De fleste målingene er høyere eller lik pH 7, også målt i 2017. Dette viser at surhetsgraden i Jonsvatnet ligger stabilt innenfor et optimalt nivå i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand, dvs. i området pH 6,5 - 7,5.

### 4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storstvatnet

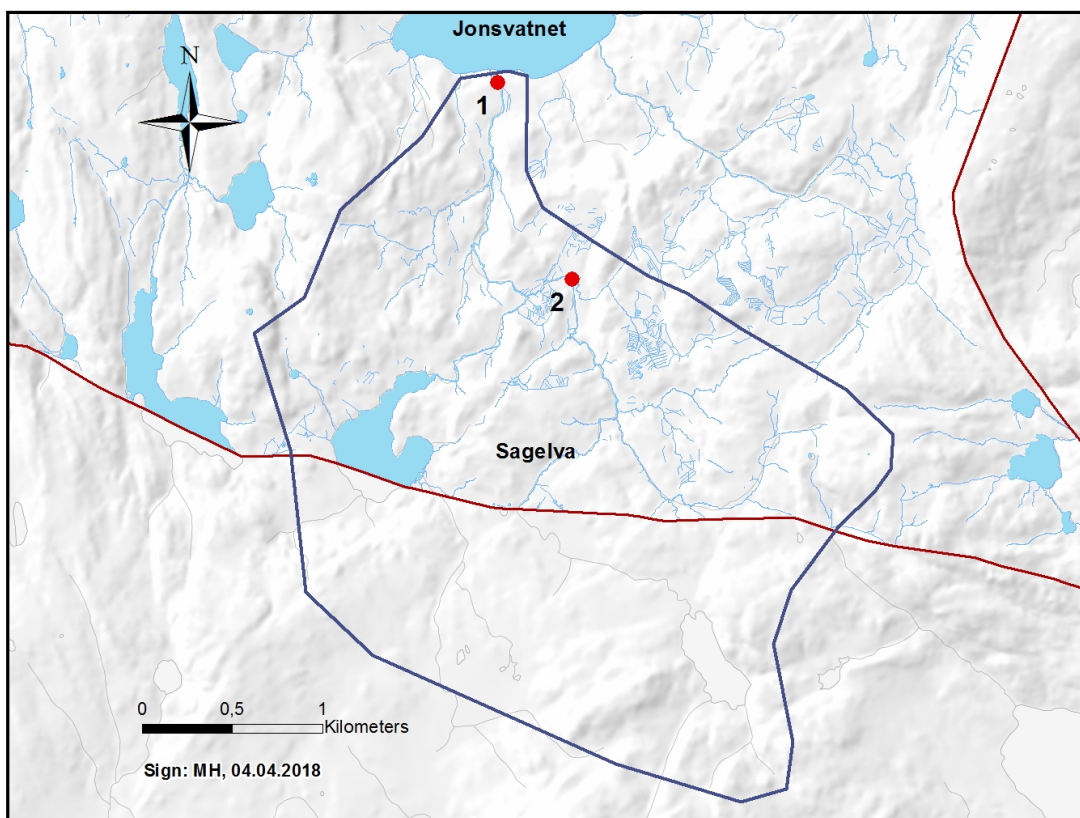
Tilløpsbekkene til Jonsvatnet, særlig i Storstvatnet, representerer en forurensningsrisiko for drikkevannsinntaket på Jervan. Den bakteriologiske vannkvaliteten i de to bekkene som antas å utgjøre størst forurensningsrisiko, Jervbekken og Valssetbekken, er overvåket siden år 2000. I Sagelva, som renner ut i Jonsvatnet fra sør ved Øvre Jervan, ble det igangsatt tilsvarende undersøkelser fra 2003. Nedbørfeltet til Sagelva har liten grad av påvirkning fra mennesker og dyr, og Sagelva representerer derfor et tilnærmet bakgrunnsnivå for bakteriologisk vannkvalitet i tilløpsbekker til Jonsvatnet. Basert på målinger av tkb (per 100 ml) i bekkene er det angitt følgende lokale vannkvalitetsgrenser for tilløpsbekker til Jonsvatnet i forhold til forurensningsrisiko for drikkevannskilden:

	Lav forurensning	Moderat forurensning	Høy forurensning	Uakseptabel vannkvalitet
Årsmiddel tkb	< 100	100 - 200	> 200	
Enkeltmåling tkb				> 1000

I 2017 ble det i likhet med tidligere år tatt vannprøver på to punkter i hver bekk; stasjon 1 i nedre del og stasjon 2 i øvre del (figur 4.9 og 4.10). Det er analysert både for tkb og *E.coli*. Det er tatt 36 prøver fra alle stasjoner i perioden januar til november; til sammen 216 prøver. Prøvene er tatt med 1-2 ukers mellomrom gjennom mesteparten av perioden, med unntak av februar-april da det ikke ble tatt prøver. Måledata for 2017 er vist i vedlegg 2. Nedenfor er innhold av tkb i bekkene kommentert.



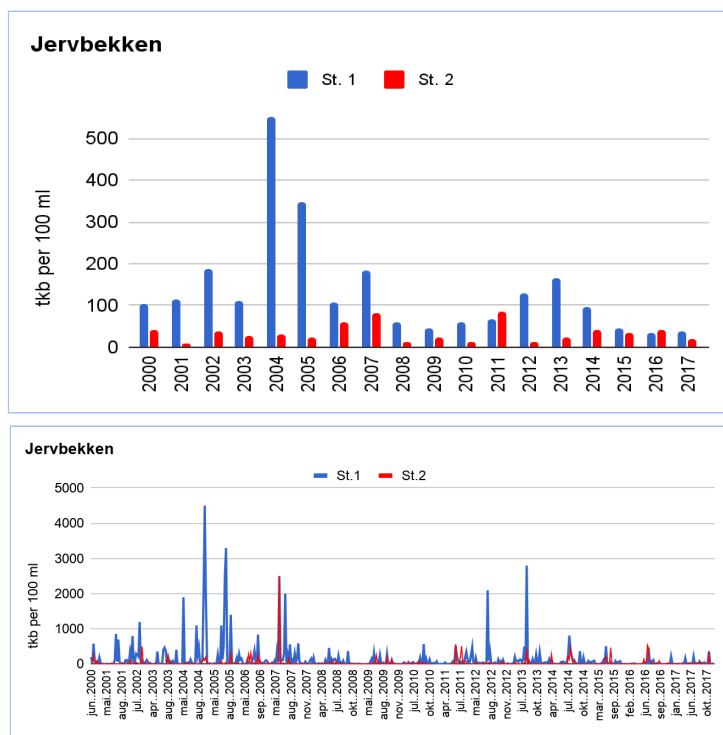
Figur 4.9. Kart - Valssetbekken og Jervbekken med prøvepunkter og nedbørfelt.



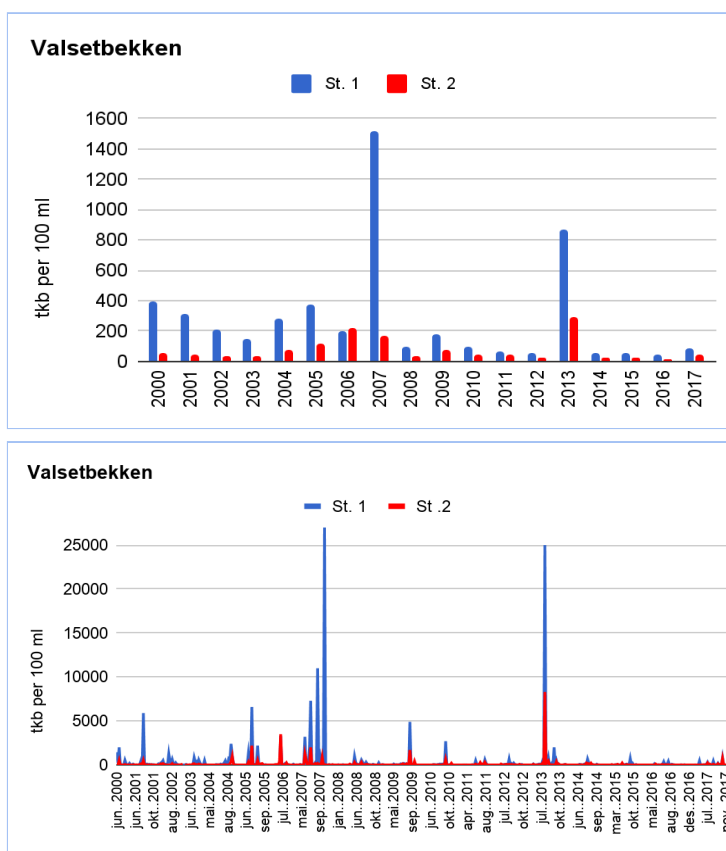
Figur 4.10. Kart - Sagelva med prøvepunkter og nedbørfelt.

Jervbekken og Valsetbekken har i flere år vært utsatt for tilførsler av bakteriell forurensning. Årsmiddel for tkb i nedre del (st.1) i de to bekkene er enkelte år målt å være høyere enn 200 tkb per 100 ml, dvs. definert som høy forurensning (figur 4.11 og 4.12). Det er særlig under nedbørsrike perioder og større avrenning fra feltet det er målt høye utslag av bakterier. Dette mønsteret er tydelig i årene fram til 2007-2008. Senere har det skjedd en merkbar reduksjon i tkb innholdet. Dette sammenfaller i tid med 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, jf. målinger i Valsetbekken 2013. Målingene de siste fire årene viser imidlertid stort sett gunstige bakterietall og ingen verdier som definerer uakseptabel vannkvalitet (1000 tkb per 100 ml). I 2017 ble det målt en høy verdi tett opp mot denne grensen i nedre del av Valsetbekken i oktober (850 tkb per 100 ml) og øvre del av bekken (750 tkb per 100 ml) under en kraftig nedbørsperiode. I tillegg viste to målinger (mai og august) i nedre del verdier på 480 og 450 tkb per 100 ml. Årsmiddel for tkb i Valsetbekken var tilfredsstillende med 86 tkb per 100 ml i nedre del og 47 tkb per 100 ml i øvre del. Årsmiddel for tkb i Jervbekken var lavere, henholdsvis 38 og 18 tkb per 100 ml i nedre og øvre del. Høyeste målinger i Jervbekken var også i oktober med 360 og 280 tkb per 100 ml.

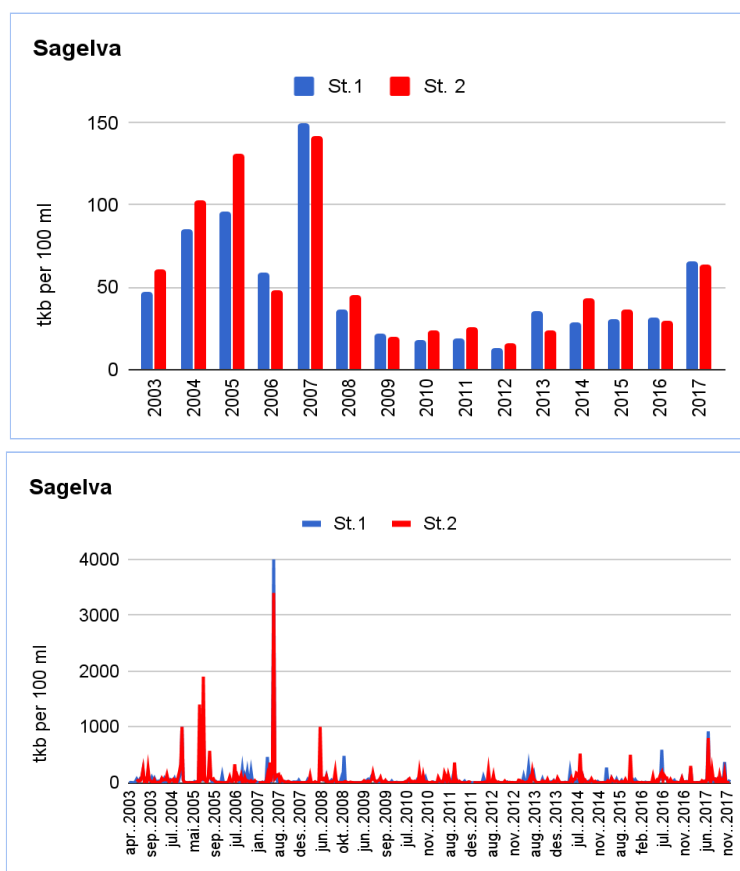
I Sagelva har bakterienivåene vært svært stabile og lave i mange år. Årsmiddel for tkb ligger de siste par årene på nivå med Jervbekken og Valsetbekken (figur 4.13). I 2017 ble det målt en noe høy måling på begge prøvepunktene i juli (920 og 800 tkb per 100 ml). Det kom mye nedbør på prøvetakingsdagen og det er ikke usannsynlig at bakterier stammer fra vilt eller sau som tidvis oppholder seg i dette området.



Figur 4.11. Øvre : Årsmiddel tkb (øverst) og enkeltmålinger tkb (nederst) i Jervbekken på st.1 og st.2 i perioden 2000-2017.



Figur 4.12. Årsmiddel tkb i Valsetbekken i nedre (st.1) og øvre del (st.2) i perioden 2000-2017.



Figur 4.13. Årsmiddel tkb i Sagelva i nedre (st.1) og øvre del (st.2) i perioden 2003-2017.

#### 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, Storstvatnet 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 2017 utarbeides av NTNU, Vitenskapsmuseet (Hårsaker m.fl. 2018). Det gis her en oppsummering av resultater, med hovedvekt på Litjvatnet. I vedlegg 3 og 4 er data fra 2017 for henholdsvis alge- og dyreplanktonprøver vist.

##### Litjvatnet

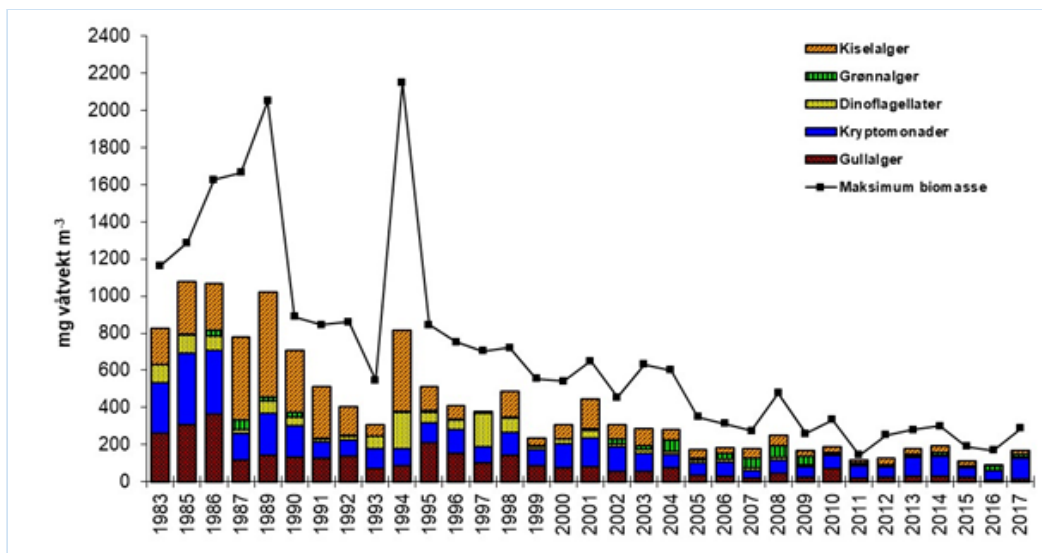
Den gjennomsnittlige algebiomassen for de 6 prøvetakingene i perioden juni - september (0 - 10 m) i Litjvatnet var på 168 mg m<sup>-3</sup> våtvekt (figur 4.14, vedlegg 3). Dette er en oppgang fra fjoråret (90 mg m<sup>-3</sup> våtvekt). Gjennom hele sesongen 2017 var det en klar dominans av kryptomonader (66 % av gjennomsnittsbiomassen).

Størst algebiomasse ble registrert i juni (288 mg m<sup>-3</sup> våtvekt) (figur 4.15), det vil si på et tidspunkt nær den såkalte vårtoppen i innsjøen. I juni var kryptomonader og kiselalger de dominerende algegruppene og utgjorde henholdsvis 55 % og 31 % av den totale algebiomassen.

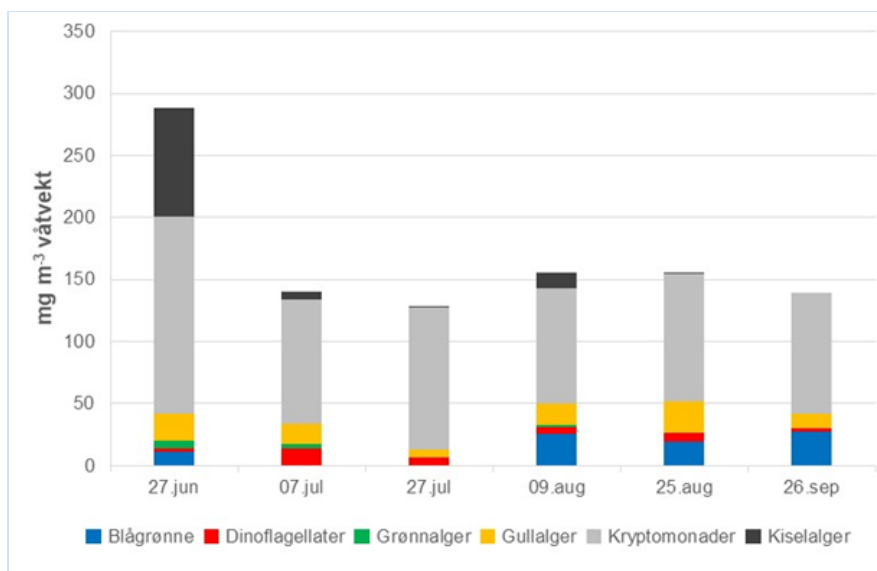
Ved prøvetakingene i perioden juli - september varierte den totale algebiomassen fra 129 til 156 mg m<sup>-3</sup> våtvekt, og kryptomonader utgjorde mellom 60 % og 89 %. Av andre algegrupper kom



gullalger inn med mer enn 10 % av den totale biomassen i første del av juli og begge periodene av august (henholdsvis 11, 11 og 16 %). Dinoflagellater utgjorde 10 % av biomassen første del av juli mens blågrønne alger kom inn i begge periodene av august og september med henholdsvis 17, 12 og 20 % av den totale biomassen.



Figur 4.14. Gjennomsnittlig algebiomasse juni-september og maksimal registrert biomasse (0-10 m) i Litjvatnet i perioden 1983 - 2017.



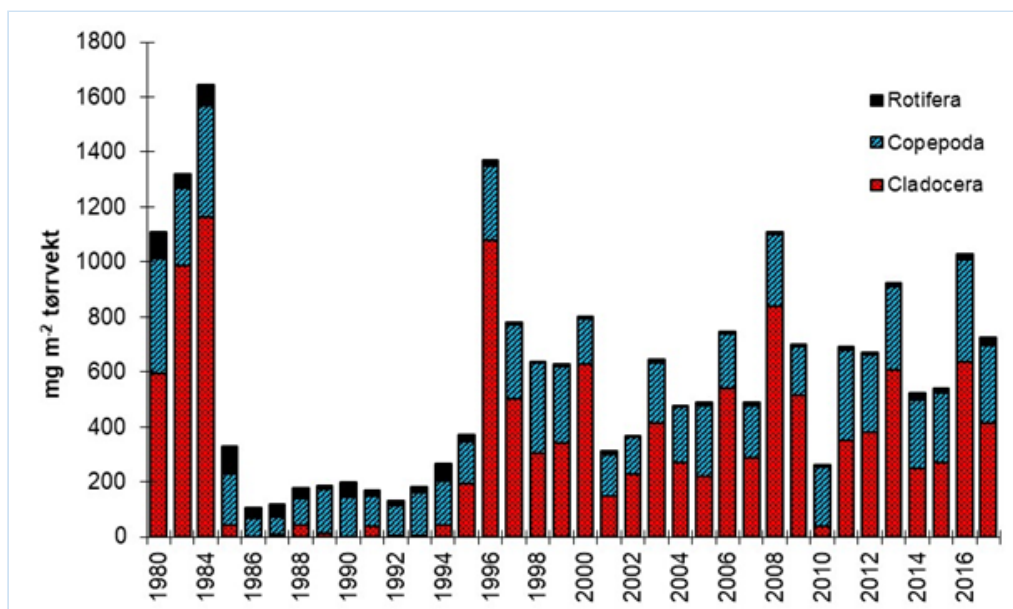
Figur 4.15. Registrerte biomasser ( $\text{mg m}^{-3}$  våtvekt) og algesammensetning i Litjvatnet (0-10 m) på prøvedager i 2017.

Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Litjvatnet i 2017 ( $725 \text{ mg m}^{-2}$  tørrvekt) var blant de høyere av de som er registrert etter at populasjonene begynte å ta seg opp igjen i 1996 (figur 4.16), og var litt høyere enn den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen for perioden ( $678 \text{ mg m}^{-2}$  tørrvekt). I perioden etter 1996 er det store variasjoner i biomasse, men ingen signifikante trender.

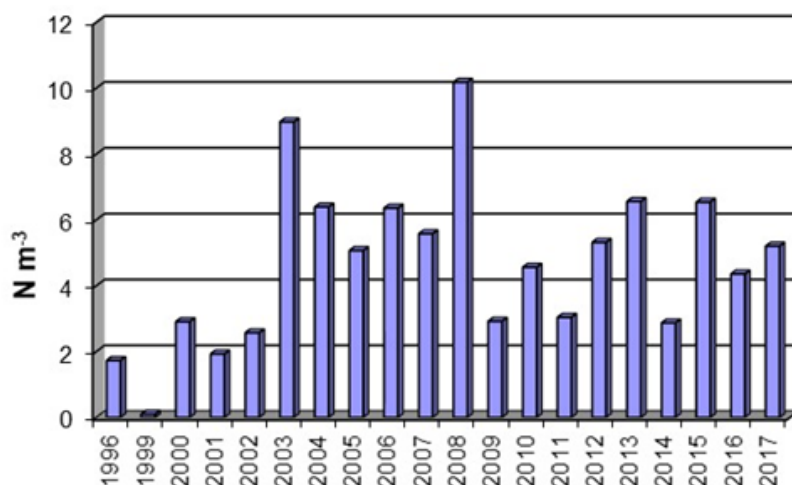
Vannlopper (cladocerer) utgjorde nesten 1,5 ganger så mye av den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen som hoppekreps (copepoder) i 2017 (henholdsvis  $414$  og  $282 \text{ mg m}^{-2}$  tørrvekt).

tørrvekt i 2017 (figur 4.16). Vannloppene utgjorde den største andelen av biomassen i siste halvdel av juli, begge perioder i august og i september med henholdsvis 844, 379, 538 og 427 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt (vedlegg 4). Dette kan betegnes som store (juli) og relativt store biomasser (august og september) av vannlopper. *Daphnia longispina* var sterkt dominerende art gjennom hele sesongen 2017 slik den har vært i mange år. Arten utgjorde hele 76 % av gjennomsnittsbiomassen av vannloppene. På enkelte prøvetakingstidspunkt hadde en betydelig del av populasjonen lengder på 1,5 - > 2 mm. Dette er uvanlig store individer og meget effektive filterorganismer som bidrar til å skape god vannkvalitet gjennom å fjerne alger fra vannmassene. Det er kjent at en så kraftig dominans av en stor algekonsument kan hindre andre arter i å utvikle seg.

*Mysis relicta* hadde i 2017 i Litjvatnet en gjennomsnittlig tetthet på 5,2 individer m<sup>-3</sup> for tre vertikale håvtrekk fra bunn til overflate (variasjon 4,8 – 5,9 individer m<sup>-3</sup>) (figur 4.17). Dette er litt høyere enn den gjennomsnittlige tettheten for hele undersøkelsesperioden (4,7 individer m<sup>-3</sup>), noe høyere enn i 2016 (4,4 individer m<sup>-3</sup>) og lavere enn i 2015 (6,5 individer m<sup>-3</sup>). Tettheten av *M. relicta* i Litjvatnet er å regne som en høy tetthet sammenliknet med andre mysis-sjøer i Trøndelag. Sammenhengen mellom mysis og vannlopper i 2015, 2016 og 2017 stemmer godt med andre undersøkelser som har vist at *Daphnia* vanligvis beites raskt ned av mysis. Resultatene var derimot forskjellig fra hva som ble observert i 2014, hvor det ble observert lave forekomster av både *Daphnia* og mysis og i 2013, hvor det ble observert høye forekomster av både *Daphnia* og mysis.



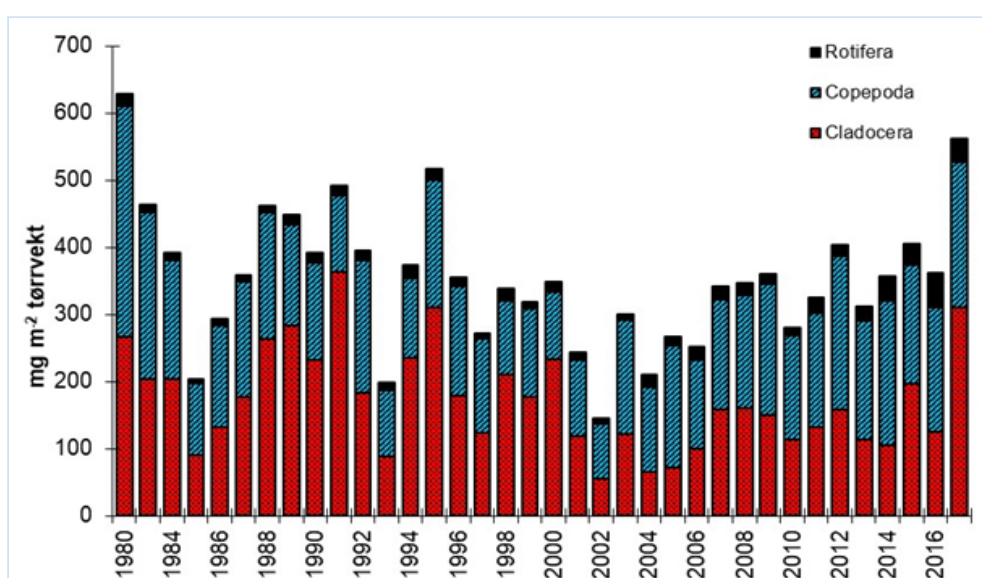
Figur 4.16. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet i perioden 1980-2017.



Figur 4.17. Tetthet (antall m<sup>-3</sup>) av *Mysis relicta* i Litjvatnet 1996-2017.

### Storvatnet

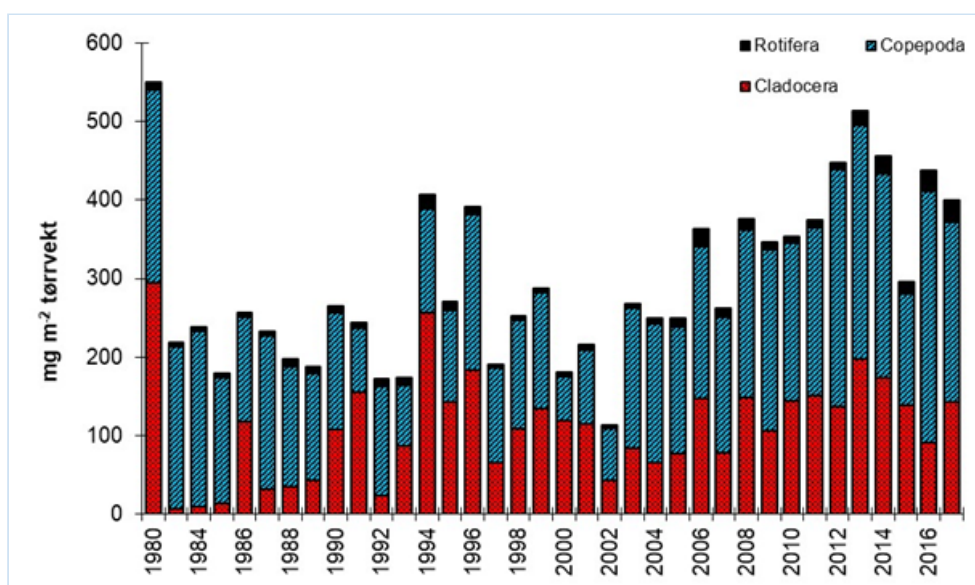
Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Storvatnet i 2017 var nest høyeste verdi som har vært observert siden oppstarten i 1980 (figur 4.18), og er høy sammenlignet med mange næringsfattige sjøer i Trøndelag. Vannlopper utgjorde nesten 1,5 ganger så mye av den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen som hoppekreps i 2017. Vannloppene utgjorde den største andelen av biomassen i siste halvdel av juli og første del av august, de resterende undersøkelsesperiodene var hoppekreps dominerende. For hele perioden 1980 - 2017 sett under ett er det registrert en svak tilbakegang i biomasse av vannlopper i Storvatnet. Av vannloppene hadde *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina* og *Daphnia galeata* vekselvis størst biomasse på de ulike prøvedatoene i 2017. Biomassen av hoppekreps har ikke endret seg signifikant over tid i Storvatnet. Hjuldyr (rotatorier) hadde den tredje høyeste biomassen registrert for undersøkelsesperioden 1980 – 2017. *Holopedium gibberum*, *Cyclops scutifer*, *Daphnia galeata* og *Heterocope appendiculata* var dominerende arter i 2017 med henholdsvis 37, 29, 14 og 8 % av den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen.



Figur 4.18. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Storvatnet i perioden 1980-2017.

## Kilvatnet

Den siste tiårsperioden har det vært en klar tendens til økning i dyreplanktonbiomassen i Kilvatnet. Denne tendensen fortsatte i 2017 med en av de høyeste verdiene målt for perioden 1980 - 2017 (figur 4.19). Positivt for den biologiske selvrensingsevnen er at biomassen av *Daphnia galeata* økte i forhold til 2016 og brøt nedgangen som har blitt observert de foregående fire år. Det er også en positiv utvikling for *D. galeata* om man ser på de siste 16 årene. Gjennomsnittlig biomasse av hoppekreps var høyere enn gjennomsnittet for undersøkelsesperioden 1980-2017 og for hjuldyr var det den høyeste biomassen registrert. *Cyclops scutifer*, *Daphnia galeata* og *Holopedium gibberum* var dominerende arter i 2017 med henholdsvis 52, 24 og 10 % av den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen.



Figur 4.18. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Kilvatnet i perioden 1980-2017.

## 4.2 Benna

### 4.2.1 Råvannskvalitet i Benna

Prøver av inntaksvannet på 30 m`s dyp skal følges opp med jevnlig prøver gjennom hele året. I 2017 ble det bare tatt prøver i perioden januar - juli. Årsak var at Benna ble tatt ut av ordinær drift og vannforsyning resten av året på grunn av store mengder hoppekreps i vannet. Det ble ikke påvist *E.coli* i de 31 prøvene som ble tatt fram til stenging. Tilsvarende målinger av råvannet i 2016 viste funn av *E.coli* i 2 av 49 prøver tatt gjennom hele året. Det ble i 2017 i likhet med 2016 målt lave og stabile verdier for sentrale parametre som fargetall (middelverdi 3,7 mgPt/l), turbiditet (middelverdi 0,17 FTU) og total organisk karbon (middelverdi 2,2 mgC/l).

Tabell. 4.4. Vannkvalitet på råvannsuttak i Benna i 2017.

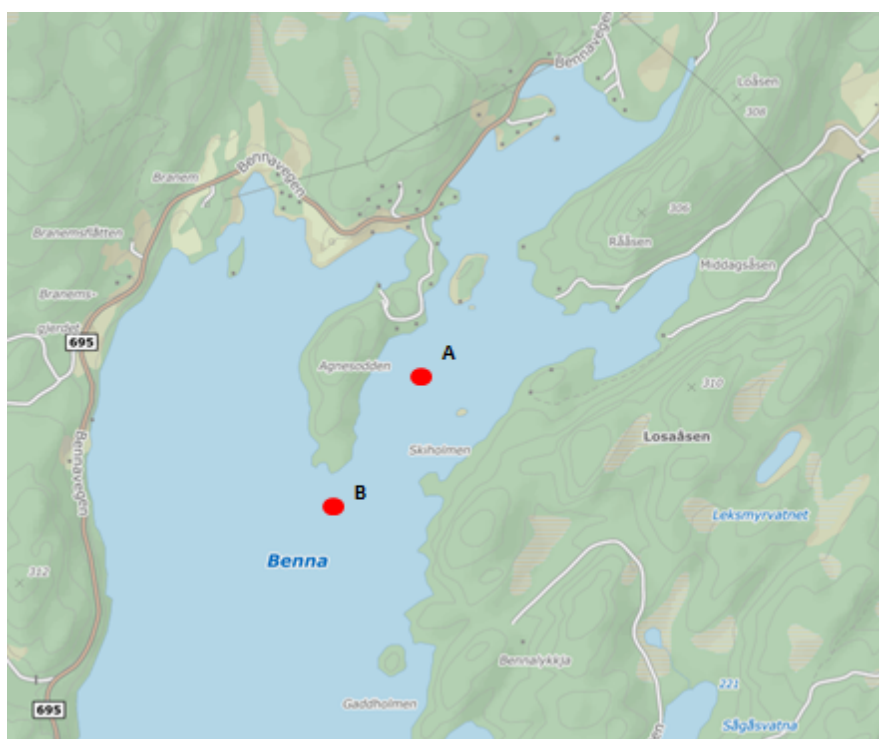
	E.coli /100 ml	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mgC/l
Antall prøver	31	31	31	6
Gjennomsnitt	0	3,7	0,17	2,2
Maksimumsverdi	0	4	0,27	2,4
Minimumsverdi	0	3	0,13	1,9
Grenseverdi	0	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	0	0

## 4.2.2 Vannprøver i Benna

To prøvepunkter (A og B) inngår i det årlige måleprogrammet i Benna, som startet fra 2013 se figur 4.19). Prøvedyp er 5 m og 25 m på punkt A og 5 m, 25 m og 45 m på punkt B. Prøvene tas en gang per måned i perioden mai - oktober (dvs. 6 ganger).

Analyseparametre for overvåking i Benna er:

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

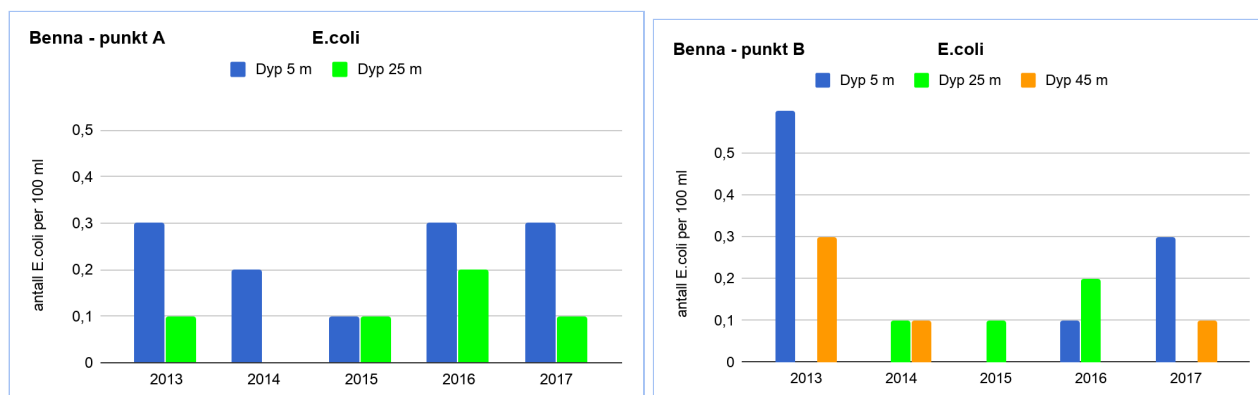


Figur 4.19. Prøvepunkter (A og B) i Benna.

Målingene i 2017 viser i likhet med tidligere års målinger at Benna har god og stabil bakteriologisk vannkvalitet (tabell 4.5, figur 4.20). *E.coli*, *Clostridium perfringens* og intestinale enterokokker påvises sporadisk i vannmassene og indikerer liten bakteriologisk belastning til vannkilden. Funn av *E.coli* på 45 m dyp på målepunkt B viser likevel at ferske tarmbakterier periodevis kan trenge ned i dypvannet. Dette skjedde i september 2017 forbindelse med store nedbørsmengder og mye vind. Tilsvarende skjedde i august 2013 og 2014. Innholdet av koliforme bakterier kan variere noe og øker utover sesongen.

Tabell 4.5. Bakteriologisk vannkvalitet på prøvepunkt A og B i Benna 2017.

Prøvepunkt	Dyp		E.coli /100ml	C. perfringens /100 ml	l. enterokokker /100ml	Koliforme bakt. /100ml	Kimtall 22°C (cfu/ml)
<b>A</b>	<b>5 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,3	0,3	0,1	41	36
		Maks verdi	1	1	1	200	40
		Min. verdi	0	0	0	0	5
<b>A</b>	<b>25 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,1	0,2	0	34	18
		Maks verdi	1	1	0	200	71
		Min. verdi	0	0	0	0	0
<b>B</b>	<b>5 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,3	0,1	0,1	40	40
		Maks verdi	1	1	1	200	120
		Min. verdi	0	0	0	0	0
<b>B</b>	<b>25 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0	0	0	34	15
		Maks verdi	0	0	0	200	76
		Min. verdi	0	0	0	0	1
<b>B</b>	<b>45 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,1	0,3	0	34	14
		Maks verdi	1	2	0	200	65
		Min. verdi	0	0	0	0	0



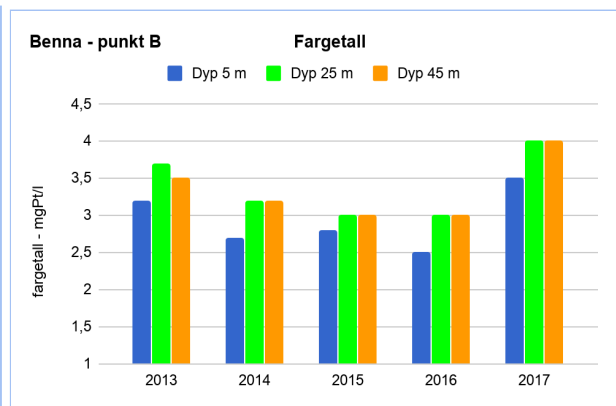
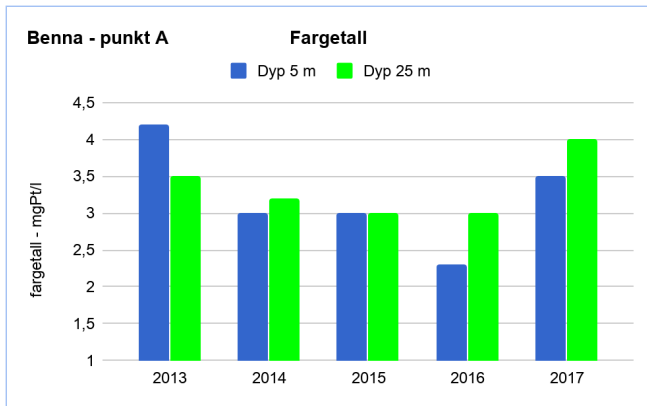
Figur 4.20. Innhold av *E.coli* i Benna på prøvepunkt og dyp de siste 5 årene (årsmidler).

Den kjemiske vannkvaliteten i Benna er god og nivåene for måleparametrene har vært relativt stabil siden overvåkingen startet i 2013. Fargetallet er svært lavt og ligger stort sett omkring 3-4 mgPt/l (figur 4.21). Det registreres kun mindre forskjeller mellom år som antas å være påvirket av varierende nedbørs og avrenningsforhold. Sammenliknet med andre vann i lavlandet i regionen har Benna et særlig lavt fargetall, jf. målinger i Jonsvatnet. Innholdet av total fosfor ligger stort sett i området 2-4 µg/l (figur 4.22). Nitrogeninnholdet ligger lavere eller omkring 200 µg/l (figur 4.23). De lave nivåene for fosfor og nitrogen definerer Benna som en svært næringsfattig innsjø.

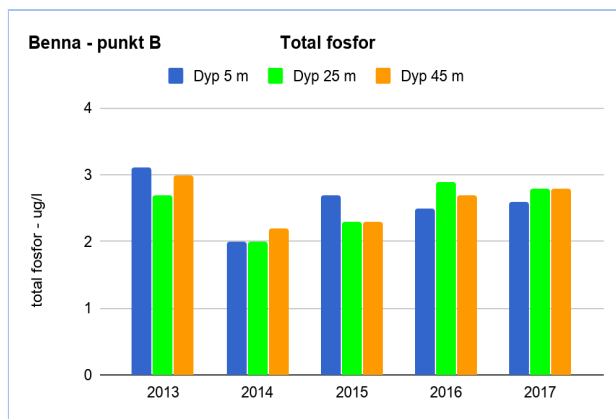
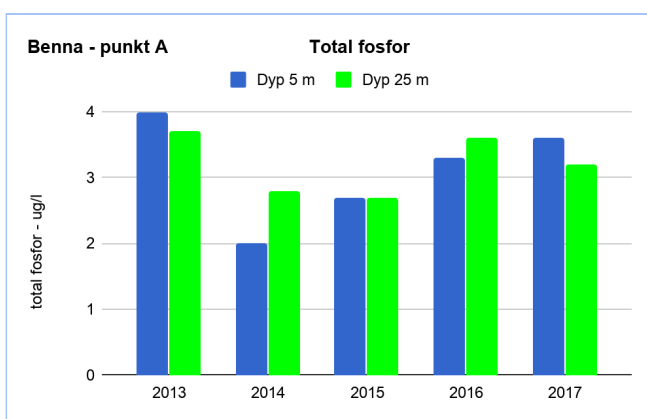
Partikkelinnholdet i Benna er lavt og i 2017 ble det målt middelværdier mellom 0,27 og 0,36 FTU, lavest i dypvannet på punkt B. Målinger av total organisk karbon viste lave nivåer omkring 2 - 3 mgC/l. Konduktiviteten lå i overkant av 9 S/s. Surhetsgraden (pH) er høy med middelværdier i 2017 mellom pH 7,6 og 7,8. Sammenliknet med Jonsvatnet er målingene for turbiditet og total organisk karbon noe lavere i Benna, mens konduktiviteten i Benna er høyere. Både Jonsvatnet og Benna har høy pH, men nivåene er jevnt over høyere i Benna.

Tabell 4.6. Vannkjemiske data for prøvepunktene A og B i Benna 2017.

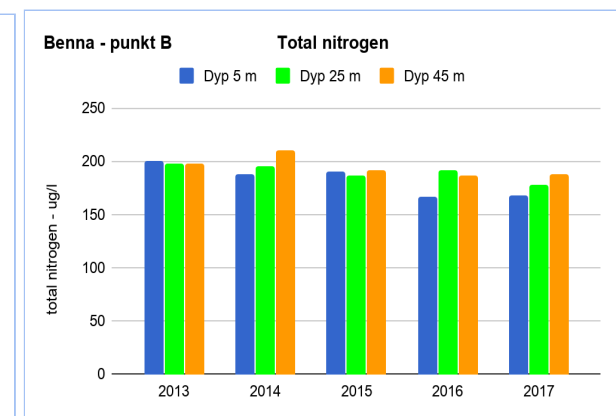
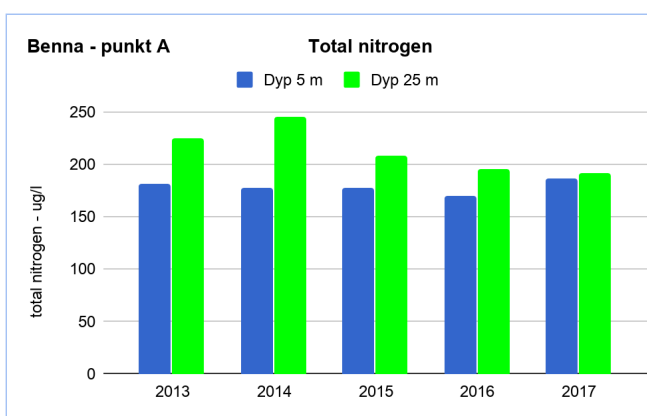
Prøvepunkt	Dyp		Fargetall mg Pt/l	Turbiditet FTU	Tot. fosfor µg/l	Tot. nitrogen µg/l	Tot. karbon mgC/l	pH	Kondukt. µS/s
<b>A</b>	<b>5 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelværdi	3,5	0,36	3,6	187	2,5	7,7	9,3
		Maks verdi	4,0	0,63	5,1	200	2,8	7,8	9,6
		Min. verdi	3,0	0,23	2,0	160	2,1	7,5	9,1
<b>A</b>	<b>25 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelværdi	4,0	0,35	3,2	192	2,3	7,6	9,4
		Maks verdi	4,0	0,59	5,2	230	2,7	7,7	9,6
		Min. verdi	4,0	0,22	2,2	160	2	7,3	9,2
<b>B</b>	<b>5 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelværdi	3,5	0,35	2,6	168	2,2	7,8	9,3
		Maks verdi	4,0	0,49	3,8	200	2,5	7,9	9,6
		Min. verdi	4,0	0,22	2,0	150	1,9	7,5	9,1
<b>B</b>	<b>25 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelværdi	4,0	0,28	2,8	178	2,1	7,6	9,4
		Maks verdi	4,0	0,33	3,6	190	2,3	7,7	9,6
		Min. verdi	4,0	0,22	2,0	160	1,8	7,4	9,3
<b>B</b>	<b>45 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelværdi	4,0	0,27	2,8	188	2	7,6	9,4
		Maks verdi	4,0	0,35	3,7	220	2,2	7,7	9,6
		Min. verdi	4,0	0,18	2,0	170	1,8	7,3	9,3



Figur 4.21. Fargetall i Benna på prøvepunkt og dyp de siste 5 årene (årsmidler).



Figur 4.22. Innhold av total fosfor i Benna på prøvepunkt og dyp de siste 5 årene (årsmidler).



Figur 4.23. Innhold av total nitrogen i Benna på prøvepunkt og dyp de siste 5 årene (årsmidler)



### 4.2.3 Vannprøver i Grøtbekken

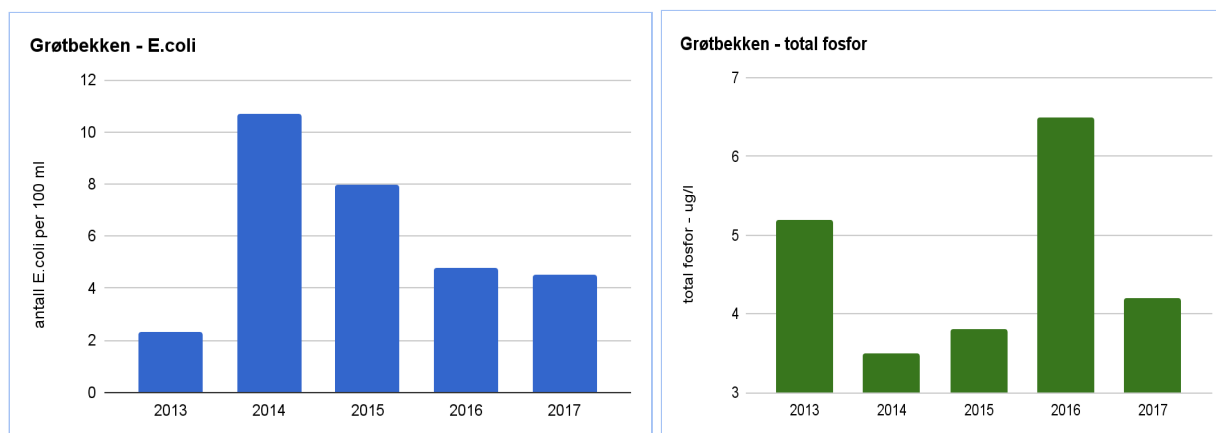
Grøtbekken forbinder Grøtvatnet (238 m.o.h.) med Benna (184 m.o.h.). Vannkvalitetsmålinger i bekken inngår som en del av den årlige overvåkingen i drikkevannskilden som ble igangsatt fra 2013. Hensikten er å fange opp eventuell forurensningsbidrag fra Grøtvatnets felt inn i Benna. Vannprøver i bekken tas på samme dager som prøveuttakene i Benna, dvs. en gang i måneden i perioden mai - oktober (6 prøver).

Målingene i 2017 viser i likhet med tidligere års målinger tilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet i Grøtbekken, som indikerer at det generelt er liten bakteriologisk forurensning til bekken. Innholdet av total fosfor og total nitrogen er lavt og tyder også på at bekken ikke mottar vesentlige forurensningsbidrag av næringsstoffer. Øvrige målinger for kjemiske/fysiske parametre som fargetall, turbiditet, total karbon og konduktivitet viste i 2017 ikke verdier som kan relateres til forurensningspåvirkning.

Tabell 4.7 Vannanalyser i Grøtbekken 2017.

Grøtbekken	E.coli	C. perfringens	I. enterokokker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C
	/100ml	/100 ml	/100ml	/100ml	(cfu/ml)
Antall prøver	6	6	6	6	6
Middelverdi	4,5	0,7	3,3	68	672
Maks verdi	140	2	11	110	1500
Min. verdi	0	0	0	12	240

Grøtbekken	fargetall	Turbiditet	Tot. Fosfor	Tot. Nitrogen	Tot. Karbon	pH	Kondukt.
	mg Pt/l	FTU	µg/l	µg/l	mgC/l		µS/s
Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
Middelverdi	11	0,69	4,2	140	2,9	7,8	10,6
Maks verdi	16	0,91	4,9	160	3,2	7,9	11,4
Min. verdi	7	0,41	3,4	120	2,3	7,6	10,2



Figur 4.24. Innhold av E.coli og total fosfor i Grøtbekken de siste 5 årene (årsmidler).

# 5 BADEVANNSOVERVÅKING

## FRILUFTSBAD

### 5.1 Måleprogram

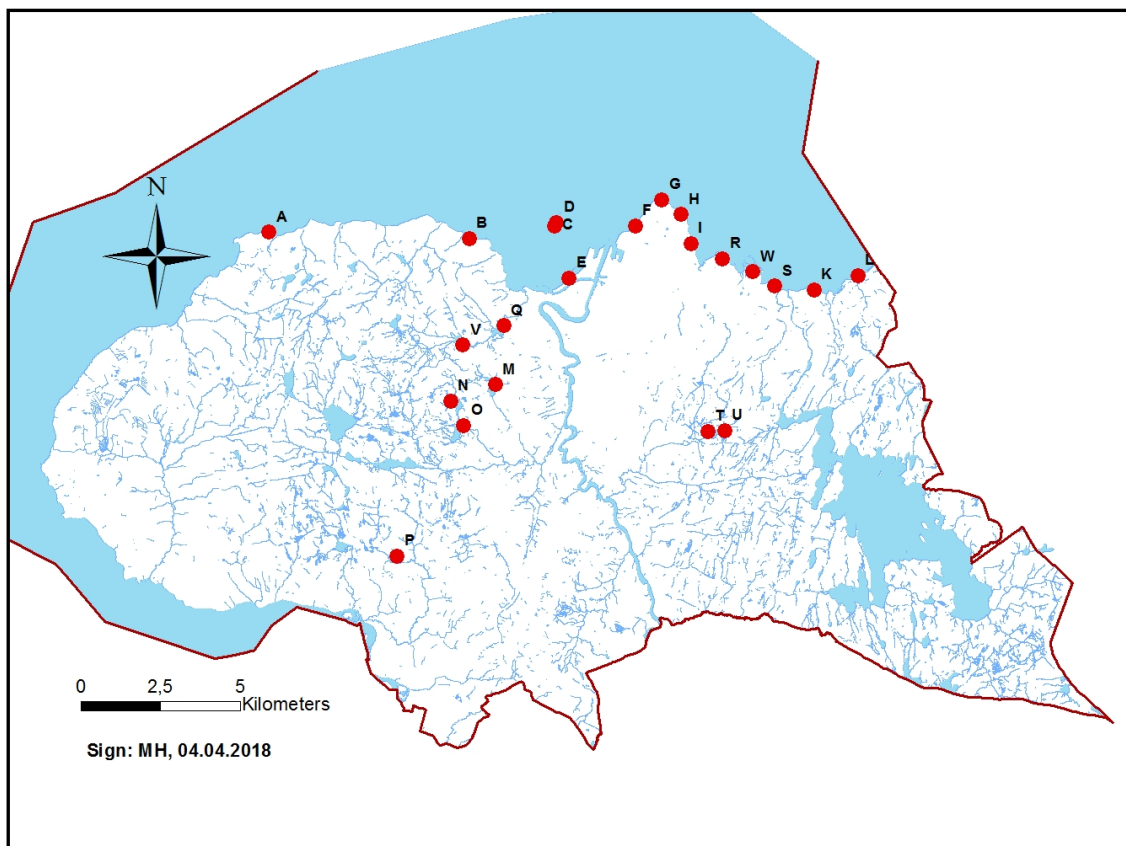
Trondheim kommune har som lokal helsemyndighet tilsynsansvar med hensyn til vannkvalitet i friluftsbad. Formålet med måleprogrammet for kommunens friluftsbad i saltvann og ferskvann er å framskaffe tilstrekkelig data til å kunne gi befolkningen informasjon om badevannskvaliteten og eventuelt forurensning som medfører helserisiko ved bading. Kommunen har innført rutiner for å håndtere eventuelle avvik med målinger som angir helserisiko, og kommunens smittevernlege kontaktes dersom slike hendelser oppstår.

I 2017 ble det tatt prøver fra 22 badeplasser (14 i saltvann og 8 i ferskvann) se figur 5.1. En badeplass (Grilstadjæra) ble tatt inn som ny lokalitet i 2017, de øvrige 21 er overvåket gjennom flere år. Til sammen ble det tatt 219 prøver gjennom badesesongen (mai - august); 10 prøver fra hver lokalitet unntatt Grilstadjæra (9). Måleparameter er *E.coli*. Resultatene fra de enkelte badeplassene i 2017 er presentert i vedlegg 5.

Trondheim kommune benytter betegnelsene og normene i EUs-badevannsdirektiv som grunnlag for tilstandsvurdering av badeplassene. Kommunen har valgt følgende tilpasning til normverdiene:

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

Badevannsprøver tatt før 2008 er analysert på termotolerante koliforme bakterier (tkb). Sammenlignende målinger av *E.coli* og tkb viser tilnærmet 1:1 forhold. Dette er lagt til grunn for å kommentere langtidsutvikling i badevannskvalitet.



A - Flakk	G - Djupvika	S - Hitrafjæra	Q - Theisendammen
B - Brennebukta	H - Ringvebukta	W - Grilstadfjæra	T - Tømmerholdtdammen
C - Munkholmen vest	I - Devlebukta	M - Kyvatnet	U - Estenstaddammen
D - Munkholmen øst	K - Hansbakkfjæra	N - Lianvatnet	V - Baklidammen
E - St. Olav Pir	L - Væreholmen	O - Haukvatnet	
F - Korsvika	R - Leangenbukta	P - Hestsjøen	

Figur 5.1. Oversikt over badeplasser i saltvann og ferskvann.

## 5.2 vannkvalitet badeplasser i saltvann

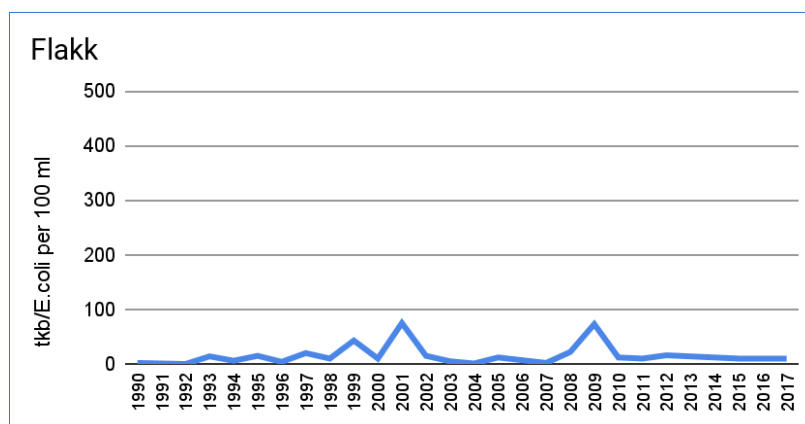
I tabell 5.1 er det gitt en oversikt over badevannskvalitet og tilstandsklasse for 13 badeplasser i saltvann den siste femårsperioden. For de fleste av disse finnes datagrunnlag fra de siste 20-25 årene. Grilstadfjæra, som ny lokalitet i 2017, er også lagt inn i tabellen. Nedenfor kommenteres den enkelte badeplass.

*Tabell. 5.1. Vannkvalitet på badeplassene i saltvann de siste 5 årene basert på målinger av E.coli. Tilstandsklasser: I - utmerket, II - god, III - dårlig. Tallverdi er oppgitt som 95-persentil. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-persentil samlet for de siste 5 år (2013-2017).*

Badeplass	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017
	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	Tilstands	Tilstands	Tilstands	Tilstands	Tilstands	Tilstands-
	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse
A - Flakk camping	29	20	<10	28	10	I	I	I	I	I	I- (20)
B - Brønnebukta	107	140	32	125	80	I	I	I	I	I	I- (120)
C - Munkholmen V	42	158	16	68	151	I	I	I	I	I	I- (94)
D - Munkholmen Ø	268	82	162	143	74	II	I	I	I	I	I- (187)
E - St. Olavs pir	124	208	77	1033	290	I	I	I	III	II	II- (310)
F - Korsvika	106	212	132	256	1187	I	I	I	II	III	II- (473)
G - Djupvika	85	46	78	193	569	I	I	I	I	III	I- (223)
H - Ringvebukta	53	125	193	48	846	I	I	I	I	III	I- (152)
I - Devlebukta	76	27	281	37	90	I	I	II	I	I	I- (91)
K - Hansbakkfjæra	376	16	48	68	396	II	I	I	I	II	II- (268)
L - Væreholmen	266	23	133	149	870	II	I	I	I	III	II- (452)
R- Leangenbukta	179	16	70	67	62	I	I	I	I	I	I- (85)
S - Hitrafjæra	940	65	1150	322	1240	III	I	III	II	III	III-(960)
W - Grilstadfjæra					1300					III	

### Flakk

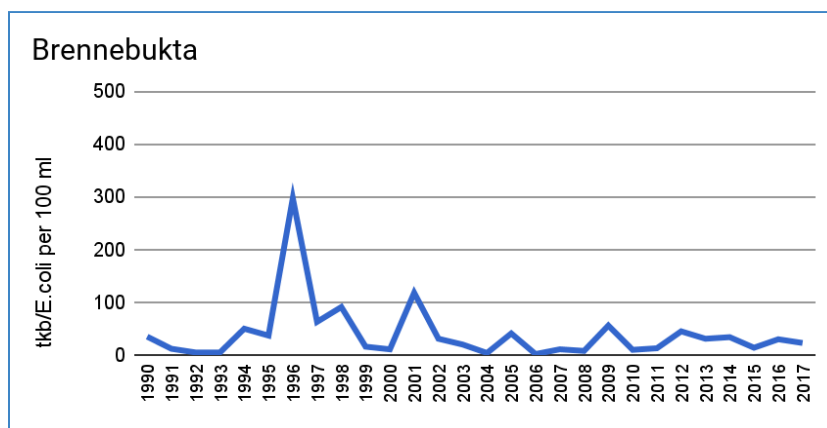
Det måles svært lave bakterienivåer ved Flakk. Alle målinger i 2017 var  $\leq 10$  *E.coli* per 100 ml. Stabil og god badevannskvalitet (tilstandsklasse I - *Utmerket*) har blitt målt i mange år.



Figur 5.2. Flakk - innhold av tarmbakterier 1990-2017 (årsmidler).

## Brennebukta

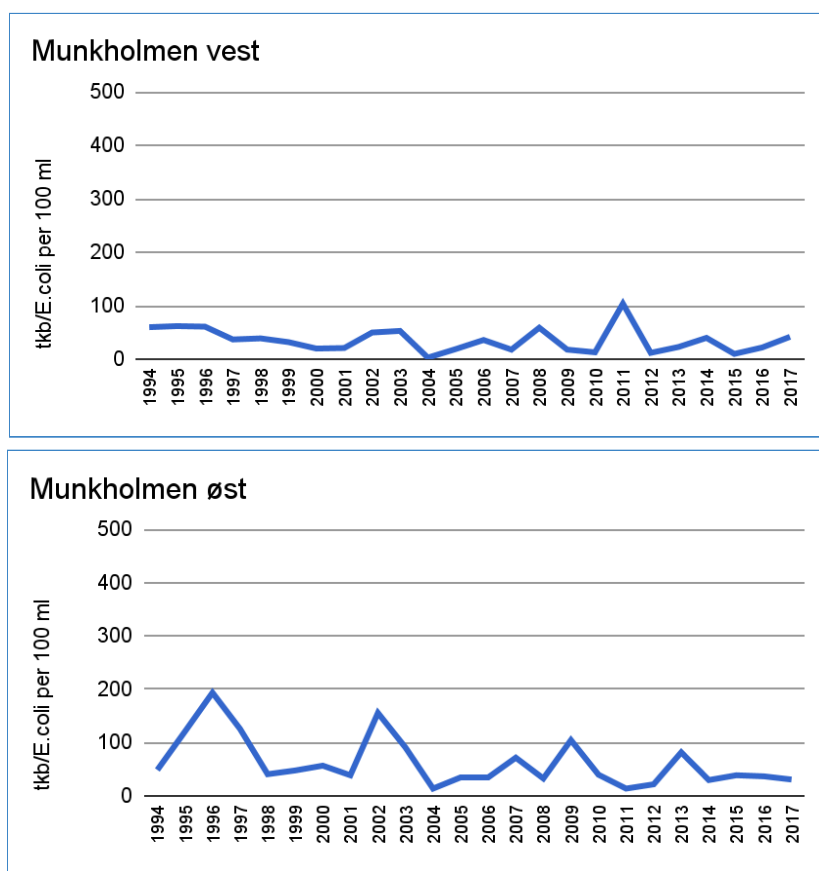
Målingene i 2017 viser i likhet med årlige målinger utover 2000-tallet lave bakterietall tilsvarende *Utmerket* badevannskvalitet. De fleste målingene var  $\leq 10$  *E.coli* per 100 ml. Høyeste måling var 120 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.3. Brennebukta - innhold av tarmbakterier 1990-2017 (årsmidler).

## Munkholmen

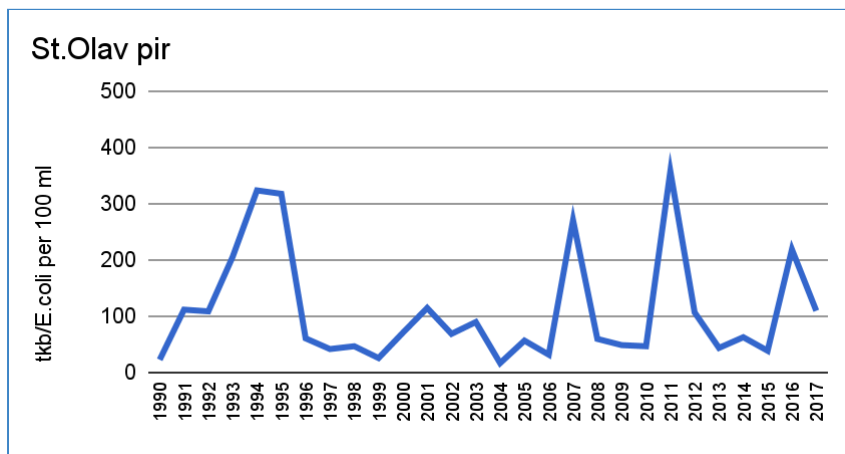
I 2017 ble det målt *Utmerket* badevannskvalitet på begge sider av Munkholmen. På vestsiden har målingene vist lave bakterietall i mange år, med enkeltmålinger sjelden over 100 *E.coli* per 100 ml. I 2017 var varierte målingene på vestsiden mellom 10 og 40 *E.coli* per 100 ml, med unntak av en noe høyere måling i begynnelsen av august på 240 *E.coli* per 100 ml. Målingene på østsiden har vært stabil og god de siste fire årene med *Utmerket* badevannskvalitet. I 2017 var ingen av målingene høyere enn 100 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.4. Munkholmen - innhold av tarmbakterier 1994-2017 (årsmidler).

### St. Olav Pir

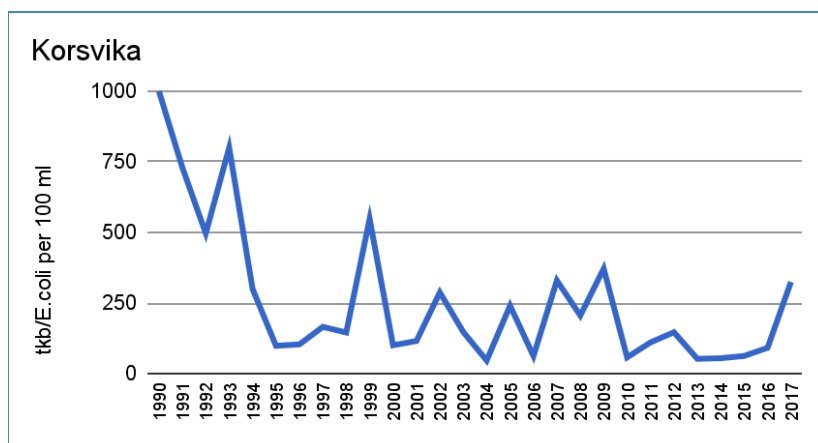
Målingene i 2017 viser generelt lave nivåer for *E. coli*, men en noe høyere måling 12.juli på 380 *E. coli* per 100 ml medfører at badeplassen samlet for sesongen får tilstandsklasse II - God. Årsmiddel var gunstig med 110 *E. coli* per 100 ml. Tidligere års målinger har vist at badeplassen periodevis kan motta forurensning. Senest i 2016 ble en slik episode påvist og badeplassen fikk da dårligste tilstandsklasse. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95-persentilen God badevannskvalitet ved St.Olav Pir.



Figur 5.5. St. Olav pir - innhold av tarmbakterier 1990-2017 (årsmidler).

### Korsvika

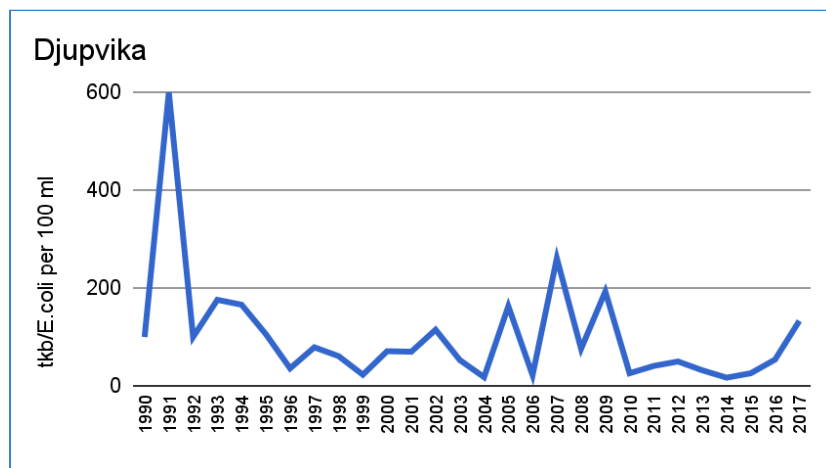
Målingene i 2017 viste variable bakterienivåer gjennom sesongen. En markert høy verdi ble påvist i 21. juni med 1700 *E. coli* per 100 ml. Årsaken har sannsynligvis sammenheng med store nedbørsmengder i dagene før som har ført til stor avrenning og flere avløpsledninger har gått i overløp ut i sjøen. En oppfølgingsprøve ble tatt dagen etter (22. juni) som igjen viste normalt lave verdier (180 *E. coli* per 100 ml). En noe høy verdi 2. august på 560 *E. coli* per 100 ml ble også fulgt opp med ekstraprøve dagen etter, som viste kun 10 *E. coli* per 100 ml. Ustabile målinger i 2017 bringer badeplassen i dårligste tilstandsklasse dette året. Målingene den siste femårsperioden viser likevel en bedring og stabilisering av vannkvaliteten som kan ses i sammenheng med sanering av påslipp til Ladebekken i 2009, og at regnvannsoverløpet på østsiden ble ført på 20 meters dyp i 2010. Samlet for perioden 2013-2017 angir 95-persentilen tilstandsklasse II - God.



Figur 5.6. Korsvika - innhold av tarmbakterier 1990-2017 (årsmidler).

## Djupvika

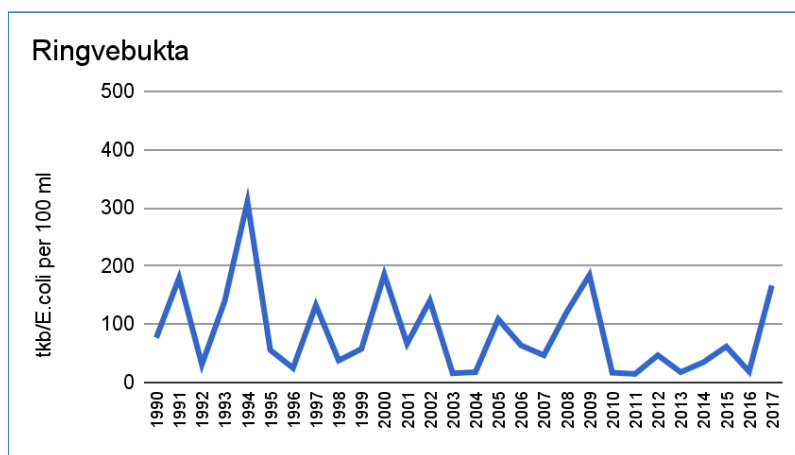
Det er registrert en bedring i vannkvaliteten etter 2010, men badeplassen vil raskt påvirkes dersom det skjer hendelser med kloakktilførsler i Korsvika området. Dette ble påvist i 2017 (21. juni) da det ble målt 740 *E.coli* per 100 ml. Oppfølgingsprøve dagen etter viste lave verdier (53 *E.coli* per 100 ml). Øvrige målinger i 2017 viste stort sett lave bakterietall. Årsmiddel var 133 *E.coli* per 100 ml, men 95-persentilen på 565 *E.coli* per 100 ml angir dårligste tilstandsklasse. Med unntak av 2017 har alle år fra og med 2010 oppnådd tilstandsklasse I - *Utmerket* i Djupvika.



Figur 5.7. Djupvika - innhold av tarmbakterier 1990-2017 (årsmidler).

## Ringvebukta

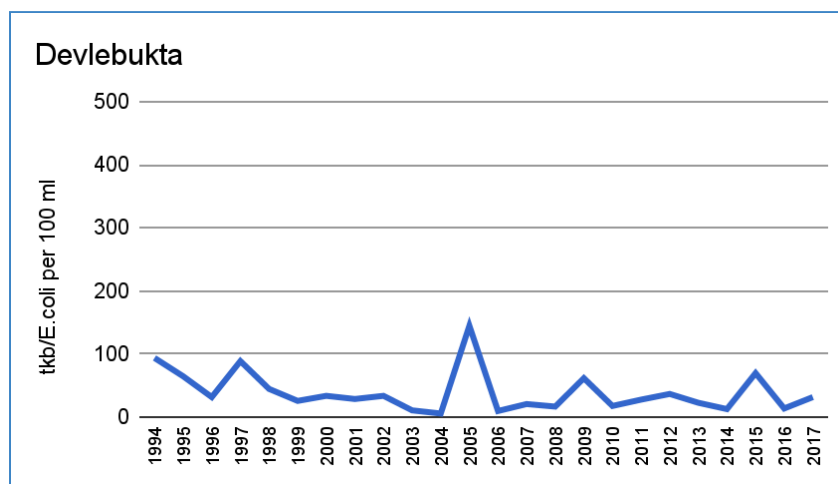
I 2017 fikk vi også stort utslag på denne badeplassen 21. juni med 1500 *E.coli* per 100 ml. Oppfølgingsprøve dagen etter viste kun 31 *E.coli* per 100 ml. Øvrige målinger i 2017 var lave, de fleste omkring 10 *E.coli* per 100 ml. Årsmiddel var 167 *E.coli* per 100 ml, men utslaget på 95-persentilen var stort (864 *E.coli* per 100 ml) og angir dårligste tilstandsklasse. Ringvebukta har med unntak av 2017 oppnådd tilstandsklasse I - *Utmerket* i årene etter 2010.



Figur 5.8. Ringvebukta - innhold av tarmbakterier 1990-2017 (årsmidler).

## Devlebukta

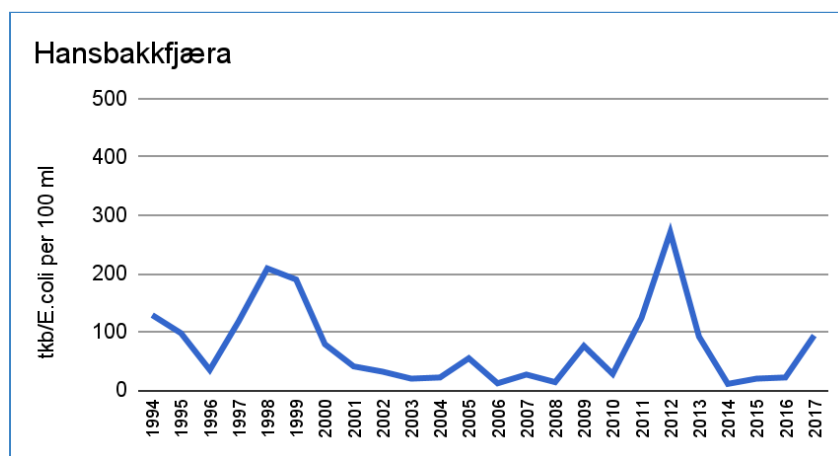
I 2017 ble det målt stabilt lave bakterietall på badeplassen - *Utmerket* vannkvalitet. Årsmiddel var 32 *E.coli* per 100 ml og høyeste måling var 120 *E.coli* per 100 ml. Generelt er det målt lave bakterietall og *Utmerket* vannkvalitet på badeplassen de siste 20 årene.



Figur 5.9. Devlebukta - innhold av tarmbakterier 1994-2017 (årsmidler).

## Hansbakkfjæra

De fleste målingene i 2017 var lave, men periodevis noe høyere målinger (310 og 430 *E.coli* per 100 ml) viser at badeplassen fremdeles kan motta noe forurensning. Badeplassen får tilstandsklasse II- *God* i 2017. Tidligere års målinger viser i varierende grad målinger som tyder på forurensningstilførsler. I den siste femårsperioden viser tre av årene stabilt lave verdier og *Utmerket* badevannskvalitet.

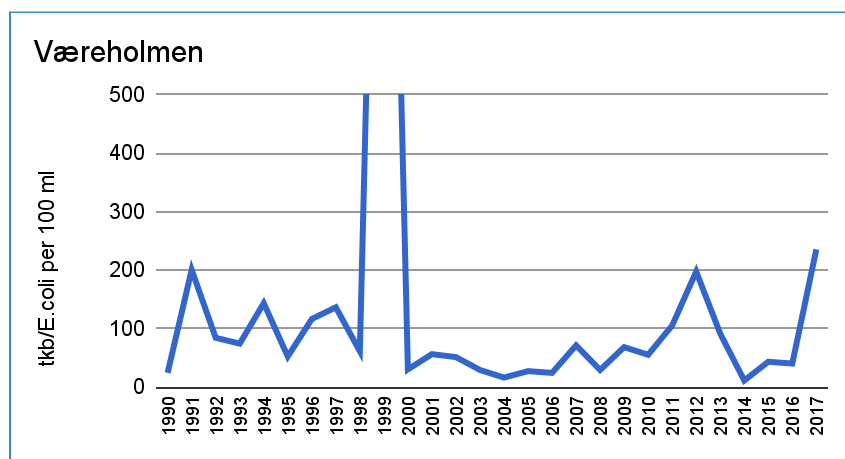


Figur 5.10. Hansbakkfjæra - innhold av tarmbakterier 1994-2017 (årsmidler).



## Væreholmen

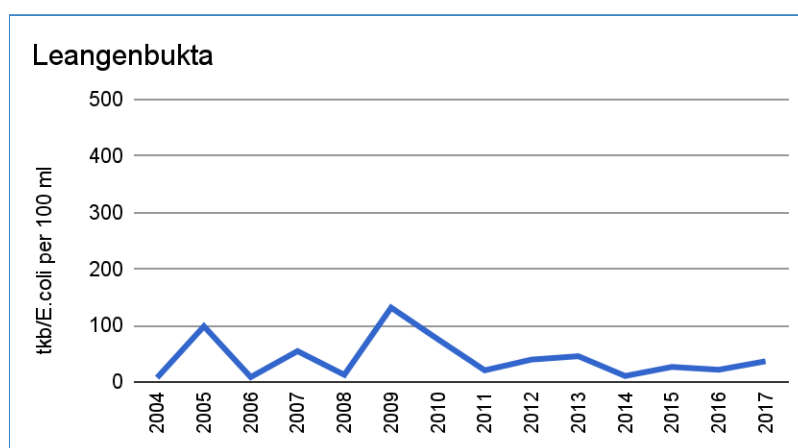
Det ble målt store variasjoner i bakterienivåer sesongen 2017; fra < 10 til 1100 *E.coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten i 2017 tilsvarer dårligste tilstandsklasse. Høyeste måling ble påvist 16.august i forbindelse med nedbørsperiode og sannsynligvis overløp fra avløpsledninger i området. Oppfølgingsprøve dagen etter viste lave verdier; 5 *E.coli* per 100 ml. En noe høy måling 22.juni på 590 *E.coli* per 100 ml ble også fulgt opp med ekstraprøve dagen etter. Denne viste lavt bakterietall (10 *E.coli* per 100 ml). Tidligere års målinger viser også at det kan forekomme forurensningstilførsler særlig i forbindelse med nedbørsperioder. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95-persentilen tilstandsklasse II-God.



Figur 5.11. Væreholmen - innhold av tarmbakterier 1994-2017 (årsmidler).  
(verdi for år 1999 er 1725 tkb per 100 ml).

## Leangenbukta

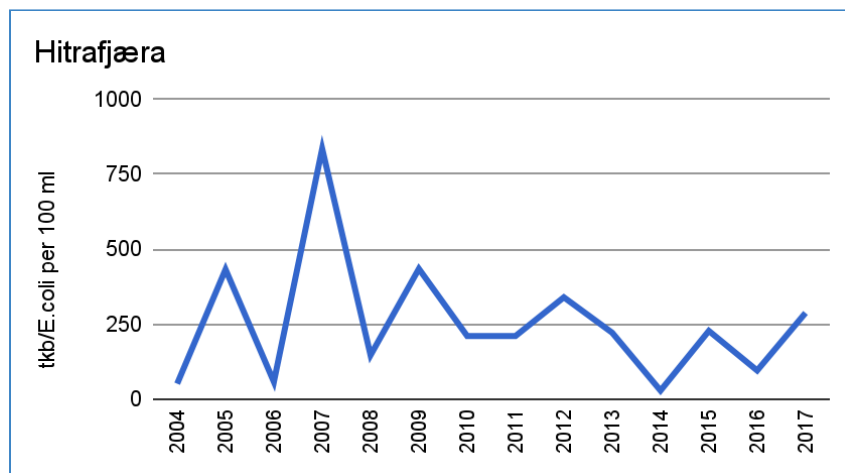
I 2017 viste målingene lave og stabile bakterietall med middelvei 37 *E.coli* per 100 ml og variasjon 10 til 64 *E.coli* per 100 ml, dvs. *Utmerket* badevannskvalitet. Badeplassen har hatt stabile og gunstige bakterienivåer siden målingene startet i 2004, særlig gjelder dette i årene etter 2010.



Figur 5.12. Leangenbukta - innhold av tarmbakterier 2004-2017 (årsmidler).

## Hitrafjæra

Typisk for denne badeplassen er at det ofte kan forekomme hendelser med økt kloakkforurensning i forbindelse med nedbørsperioder. I de fleste år etter målingene startet i 2004 har derfor badevannskvaliteten blitt klassifisert som dårlig. Dette gjelder også for 2017. En forurensnings episode ble målt 16. august med 2000 *E.coli* per 100 ml. Oppfølgingsprøve 18. august viste igjen lave bakterienivåer; 70 *E.coli* per 100 ml. Øvrige målinger i 2017 viste stort sett gunstige bakterienivåer. Forbedringstiltak på avløpsnettet og generelt mindre forurensning fra Sjøskogbekken vil forhåpentligvis gi en mer stabil vannkvalitet i årene framover. Dersom ikke ønsket respons oppnås må en se nærmere på kildeproving i området.



Figur 5.13. Hitrafjæra - innhold av tarmbakterier 2004-2017 (årsmidler).

## Grilstadfjæra

Denne nye badeplassen fra 2017 ligger like vest for Hitrafjæra og de to badeplassene viser nokså samsvarende målinger i 2017. Også ved Grilstadfjæra ble det målt høyt bakterienivå 16. august med 2000 *E.coli* per 100 ml. Øvrige målinger er tilfredsstillende, men samlet for sesongen angir 95-persentilen dårligste tilstandsklasse.

## 5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann

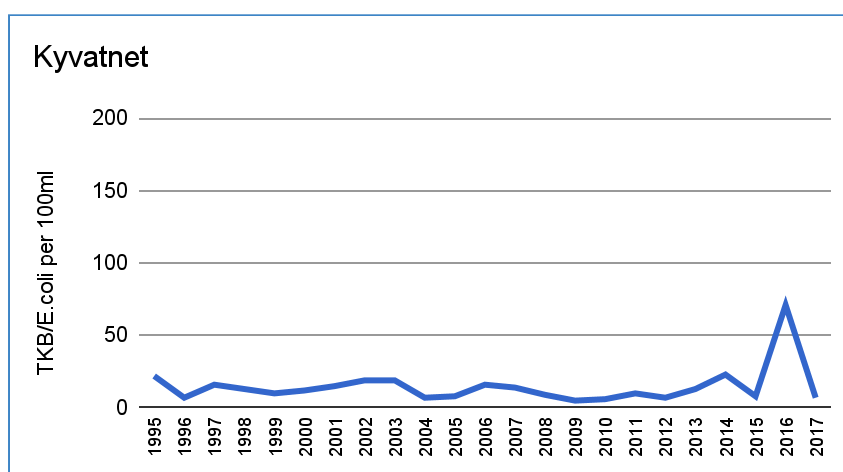
Åtte ferskvannslokalteter inngår i badevannsovervåkingen. For fire av disse (Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen) har det vært årlige målinger siden 1995. Fra 2003 ble Theisendammen tatt inn i overvåkingen, fra 2006 Tømmerholtdammen og fra 2006 Estenstaddammen og Baklidammen. Tabell 5.2 gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for badeplasser i ferskvann de siste 5 årene.

Tabell. 5.2. Vannkvalitet på badeplassene i ferskvann de siste 5 årene basert på målinger av *E.coli*. Tilstandsklasser: I - utmerket, II - god, III - dårlig. Tallverdi er oppgitt som 95-persentil. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-persentil samlet for de siste 5 år (2013-2017).

Badeplass	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017
	<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	
Kyvatnet	28	64	12	318	109	I	I	I	II	I	I-(33)
Lianvatnet	152	506	349	572	271	I	III	II	III	II	II-(363)
Haukvatnet	73	506	240	262	11	I	III	I	II	I	II-(266)
Hestsjøen	15	10	23	90	12	I	I	I	I	I	I-(19)
Theisendammen	21	50	181	65	71	I	I	I	I	I	I-(68)
Baklidammen	14	19	497	25	124	I	I	II	I	I	I-(40)
Tømmerholtdammen	50	50	8	687	209	I	I	I	III	I	I-(81)
Estenstaddammen	31	248	107	93	635	I	I	I	I	III	I-(159)

### Kyvatnet

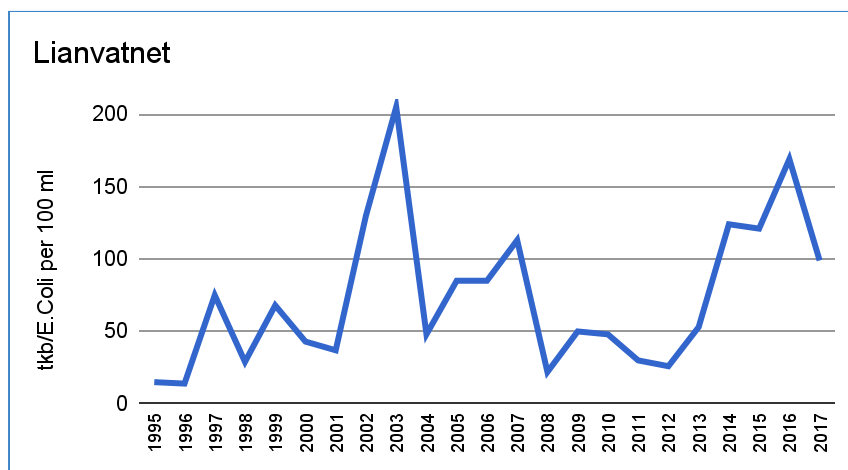
I 2017 ble det målt lave bakterienivåer (1 - 13 *E.coli* per 100 ml), og *Utmerket* badevannskvalitet. Tilsvarende lave bakterienivåer er målt i alle år siden målingene startet i 1995. I denne langtidsperioden er det bare påvist en enkeltepisode som tyder på forurensning (i 2016).



Figur 5.14. Kyvatnet - innhold av tarmbakterier 1995-2017 (årsmidler).

## Lianvatnet

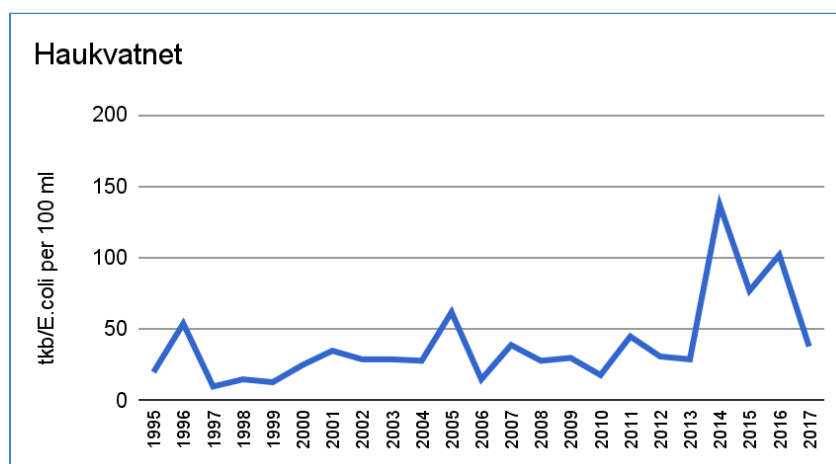
Badeplassen har i mange år hatt mer variabel vannkvalitet enn de øvrige ferskvannslokalitetene. Prøveuttaket er på relativt grunt vann der det kan oppholde seg mye folk, hunder og fugl i perioder. Vi antar at dette er årsak til at vi periodevis kan påvise høyere bakterietall. Senest i 2016 så vi utslag av dette. I 2017 er målingene jevnt gode med årsmiddel 99 *E.coli* per 100 ml og maksverdi 280 *E.coli* per 100 ml. I 2017 tilsvarer 95-persentilen tilstandsklasse II - God.



Figur 5.15. Lianvatnet - innhold av tarmbakterier 1995-2017 (årsmidler).

## Haukvatnet

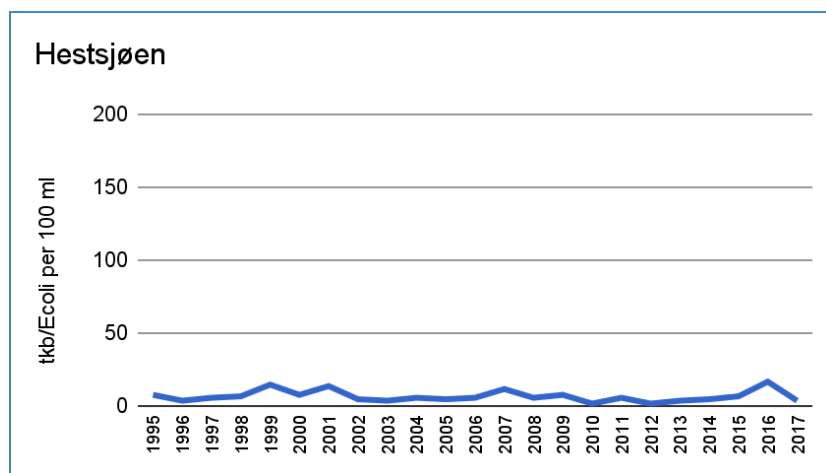
Badeplassen har holdt *Utmerket* badevannskvalitet gjennom mange år, men de senere år har vi målt en mer ustabil vannkvalitet. I 2017 derimot er verdiene igjen lave og stabile med middelværdi 38 *E.coli* per 100 ml og variasjon fra 0 til 150 *E.coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten i 2017 er *Utmerket*.



Figur 5.16. Haukvatnet - innhold av tarmbakterier 1995-2017 (årsmidler).

## Hestsjøen

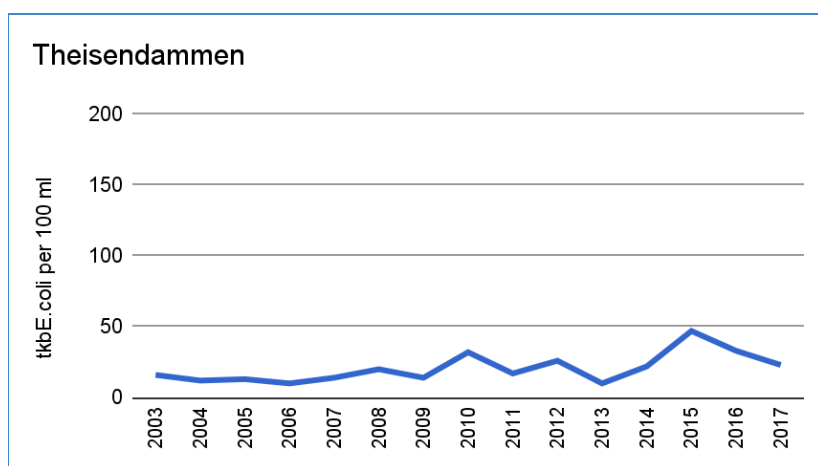
Det er målt svært lave og stabile bakterietall i alle år siden målingene startet i 1995 med *Utmerket* kvalitet. I 2017 var middelverdien 4 *E.coli* per 100 ml og høyeste måling var bare 12 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.17. Hestsjøen - innhold av tarmbakterier 1995-2017 (årsmidler).

## Theisendammen

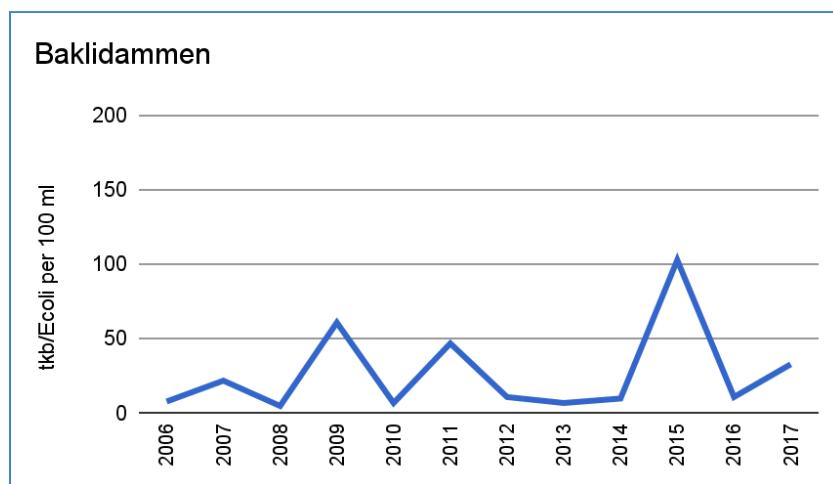
Badeplassen har siden målingene startet i 2003 hatt *Utmerket* badevannskvalitet. I 2017 var middelverdi 23 *E.coli* per 100 ml og målingene varierte mellom 2 og 110 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.18. Theisendammen - innhold av tarmbakterier 2003-2017 (årsmidler).

## Baklidammen

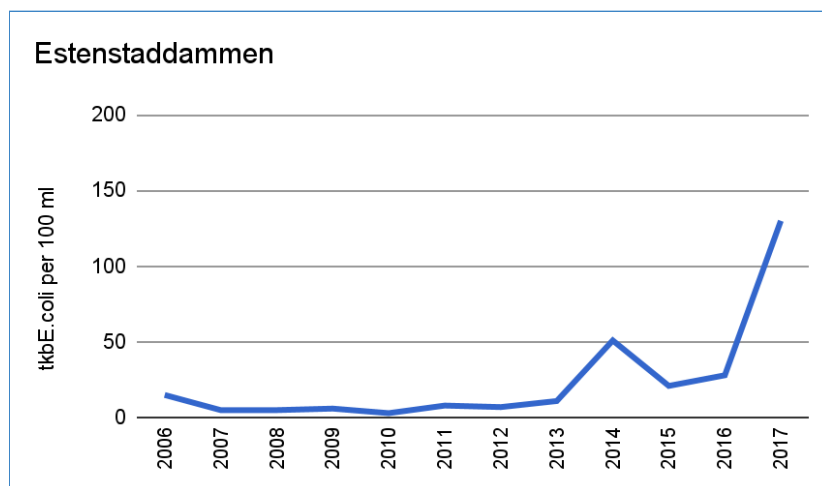
I 2017 ble det målt gjennomgående lave bakterietall for badeplassen. Middelerdi var 33 *E.coli* per 100 ml og verdiene varierte mellom 4 og 200 *E.coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten tilsvarer tilstandsklasse I - *Utmerket* i alle år siden målingene startet i 2006, med unntak av 2015.



Figur 5.19. Baklidammen - innhold av tarmbakterier 2006-2017 (årsmidler).

## Estenstaddammen

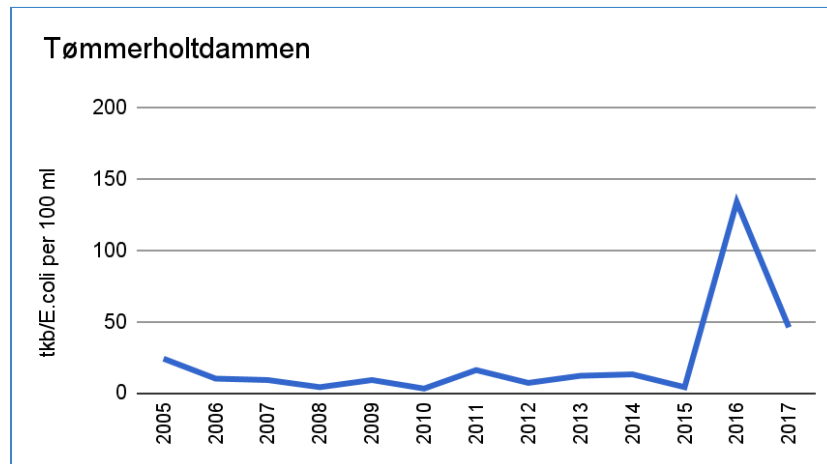
Badeplassen har holdt *Utmerket* badevannskvalitet den siste tiårs perioden, men i 2017 ble det for første gang påvist en markert høy måling på 1100 *E.coli* (27. juli). Det ble ikke funnet noen klar kilde til det høye bakterieinnhold, men sannsynligvis kan opphold av mange av vannfugl (ender) i området være kilden. Oppfølgingsprøve dagen etter viste bare 140 *E.coli* per 100 ml. Den høye målingen i juli gjør at badevannskvaliteten for sesongen 2017 plasseres i dårligste tilstandsklasse. Samlet for den siste femårsperioden viser 95 - persentilen likevel *Utmerket* badevannskvalitet.



Figur 5.20. Estenstaddammen - innhold av tarmbakterier 2006-2017.

### Tømmerholtdammen

Denne badeplassen har i likhet med Estenstaddammen hatt lave og stabile bakterietall i mange år. Unntak er 2016 der en høy måling gjør at badeplassen bare oppnår dårligste tilstandsklasse dette året. I 2017 måles derimot gjennomgående gunstige bakterienivåer og *Utmerket* badevannskvalitet. Middelerverdi var 46 *E.coli* per 100 ml og en måling på 310 *E.coli* per 100 ml skiller seg ut som klart høyeste.



Figur 5.21. Tømmerholtdammen - innhold av tarmbakterier 2005-2017.

# 6 VASSDRAGSOVERVÅKING

## 6.1 Prøveomfang og analyser

Vassdragsovervåkingen i 2017 følger opplegget beskrevet i “Program for vannovervåking i Trondheim 2017-2018” (Nøst 2016a).

### Vannprøver

Vannprøver ble i 2017 tatt ut fra følgende lokaliteter (jf. figur 6.1):

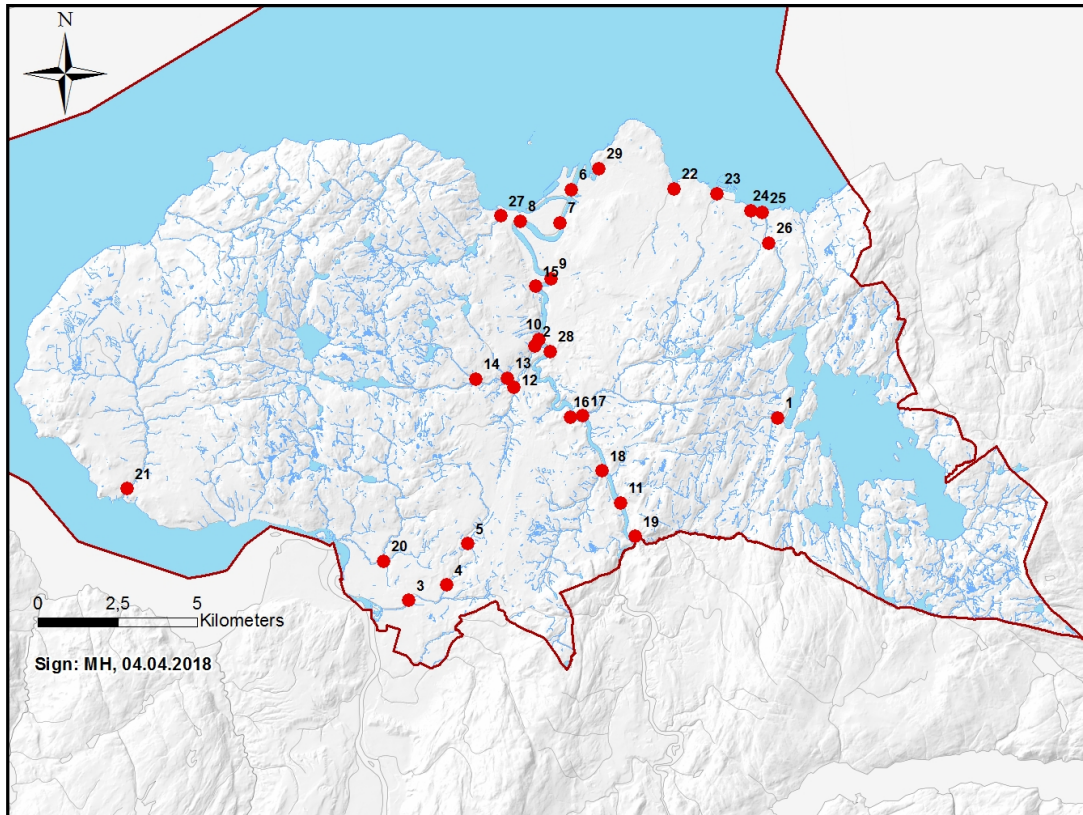
- Nidelva (6 prøvepunkter på strekningen Tiller bru og ned til fjorden).
- 10 tilløpsbekker til Nidelva (Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken, Sverresdalsbekken, Hornebergsbekken, Sjetnbekken, Steindalsbekken, Kvetabekken, Amundsbekken).
- 3 bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet 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.

### Biologiske undersøkelser

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





<b>1</b> - Lykkjebekken <i>UTM 32:</i> 7027942 N, 576747 E	<b>7</b> - Nidelva -Gamle bybro <i>UTM 32:</i> 7034574 N, 570147 E	<b>13</b> - Uglabekken <i>UTM 32:</i> 7029234 N, 568290 E	<b>19</b> - Amundbekken <i>UTM 32:</i> 7024226 N, 572299 E	<b>25</b> - Vikelva nedre st. 1 <i>UTM 32:</i> 7034406 N, 576270 E
<b>2</b> - Leirelva <i>UTM 32:</i> 7030192 N, 569154 E	<b>8</b> - Nidelva -Nidareid bru <i>UTM 32:</i> 7034123 N, 568699 E	<b>14</b> - Kystadbekken <i>UTM 32:</i> 7029310 N, 567016 E	<b>20</b> - Eggbekken <i>UTM 32:</i> 7023448 N, 564415 E	<b>26</b> - Vikelva nedre st.2 <i>UTM 32:</i> 7033402 N, 576514 E
<b>3</b> - Søra st.1 <i>UTM 32:</i> 7022192 N, 565186 E	<b>9</b> - Nidelva-Stavne bru <i>UTM 32:</i> 7032306 N, 569670 E	<b>15</b> - Sverresdalsbekk <i>UTM 32:</i> 7032068 N, 569158 E	<b>21</b> - Ristbekken <i>UTM 32:</i> 7025724 N, 556355	<b>27</b> - Ilabekken <i>UTM 32:</i> 7034434 N, 568012 E
<b>4</b> - Søra st.2 <i>UTM 32:</i> 7022699 N, 566385 E	<b>10</b> - Nidelva -Sluppen bru <i>UTM 32:</i> 7030421 N, 569272 E	<b>16</b> - Sjetnbekken <i>UTM 32:</i> 7027972 N, 570265 E	<b>22</b> - Leangenbekken <i>UTM 32:</i> 7035274 N, 573493 E	<b>28</b> - Hornebergbekken <i>UTM 32:</i> 7030066 N, 569695 E
<b>5</b> - Søra st.3 <i>UTM 32:</i> 7024256 N, 567010 E	<b>11</b> - Nidelva - Tiller bru <i>UTM 32:</i> 7025304 N, 571855 E	<b>17</b> - Steindalsbekken <i>UTM 32:</i> 7028027 N, 570645 E	<b>23</b> - Grilstadbekken <i>UTM 32:</i> 7034985 N, 574839 E	<b>29</b> - Ladebekken <i>UTM 32:</i> 7035962 N, 570895 E
<b>6</b> - Nidelva -Pirbrua <i>UTM 32:</i> 7035163 N, 570332 E	<b>12</b> - Heimdalsbekken <i>UTM 32:</i> 7028916 N, 568504 E	<b>18</b> - Kvetabekken <i>UTM 32:</i> 7026293 N, 571256 E	<b>24</b> - Sjøskogbekken <i>UTM 32:</i> 7034219 N, 575921 E	

Figur 6.1. Oversikt over prøvepunkter for uttak av vannprøver i 2017.

## 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 (tabell 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. Bakterieinnhold på 1000 tkb tilsvarer grensen for uakseptabel badevannskvalitet etter Statens helsetilsyn (1994) sine normer. Fosfornivå på 50 µgP/l ligger omkring et antatt miljømål som er angitt i leirvassdrag (jf. 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, jf. kap. 5) og ha lavere innhold av fosfor. Dette kravet gjelder for Nidelva, Ilabekken og Vikelva (jf. tabell 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 tabell 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.

Parameter	Lokalitet	Lokalt måltall	Krav måloppnåelse
<b>Tarmbakterier</b> termotolerante koliforme bakterier (tkb)	Lykkjebekken	< 200 tkb per 100 ml	100 %
	Nidelva	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Ilabekken	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Vikelva	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Øvrige bekker	< 1000 tkb per 100 ml	100 %
<b>Næringsalter</b> Total fosfor (tot P)	Nidelva	< 7 µgP/l	100 %
	Lykkjebekken	<20 µgP/l	100 %
	Ilabekken	< 20 µgP/l	100 %
	Vikelva	< 20 µgP/l	100 %
	Øvrige bekker	< 50 µgP/l	100 %

## Miljømål økologisk tilstand

EUs vanddirektiv er implementert i Norge gjennom vannforskriften. Dette 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 potensial" være aktuelt. Regional vannforvaltningsplan for vannregion Trøndelag 2016-2021 (vedtatt i Klima og miljødepartementet i 2016) skal 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 det siste tiåret 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 kapittel 6.10 og 6.11.

## 6.3 Vannkvalitet i Nidelva

I Nidelva ble det i 2017 tatt månedlige prøver på de 6 etablerte prøvepunktene (jf. figur 6.1); Pirbrua, Gamle bybro, Nidareid bru, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru. På hvert prøvepunkt er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Enkeltdata for tkb og total fosfor i 2017 er vist i vedlegg 6.

### Innhold av tkb

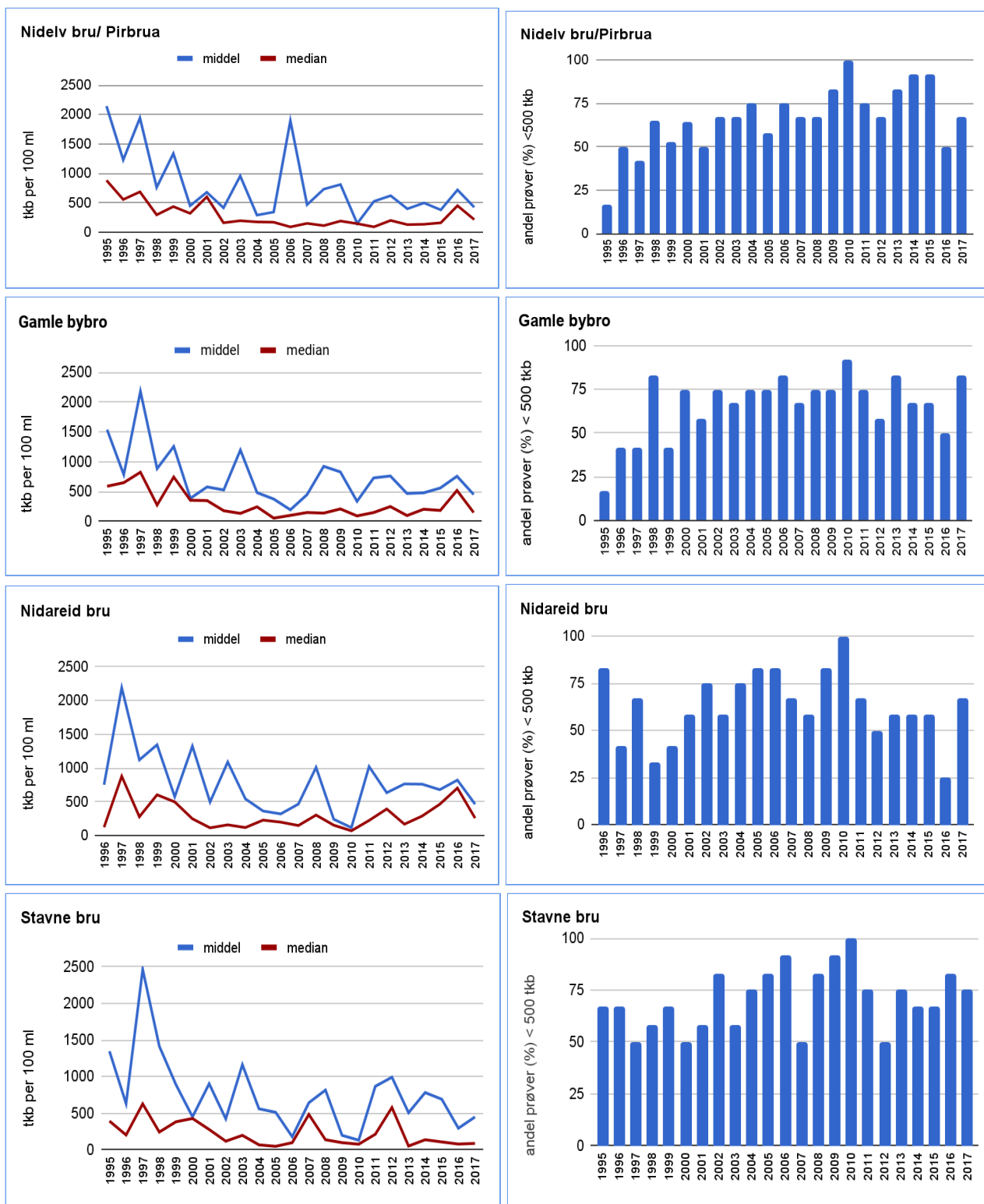
Strekningen nedenfor Sluppen bru og mot utløp i fjorden er periodevis utsatt for kloakkforurensning (figur 6.2). Dette skjer i hovedsak i forbindelse med nedbørsperioder og overløpsdrift. Målingene i 2017 viser i likhet med tidligere år eksempler på slike utslag. I mars ble det målt høye bakterietall ved Nidareid bru og videre nedover (1300 - 3300 tkb per 100 ml), høyest ved Gamle bybro. I juli ble det målt høyt bakterietall på Nidareid bru (1200 tkb per 100 ml) og Stavne bru (1100 tkb per 100 ml). I desember det målt høy verdi ved Stavne bru (2900 tkb per 100 ml) og noe mindre utslag ved Nidareid bru (1200 tkb per 100 ml). Måloppnåelsen i 2017 varierte mellom 67 og 83 % de fire målepunktene fra Stavne bru og nedover. Ved Sluppen og Tiller bru lå alle målingene i 2017 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 (figur 6.3).

Selv om det fremdeles periodevis måles til dels høye bakterietall i Nidelva har likevel forurensningstapet (tkb mengde) fra avløpsnett til Nidelva blitt redusert de siste par tiårene. I 2017 ble det foretatt en analyse av SINTEF (Sivertsen & Barrio 2017) der våre tkb-målinger i Nidelva fra 1995-2016 er benyttet til å analysere tilstanden til avløpsnett i ulike soner langs Nidelva. Målingene for tidsrommet 1995-2016 er delt i tre perioder; 1995-2002, 2003- 2009 og 2010-2016. Dataene ble delt inn i to utvalg som representerer henholdsvis tørt og vått vær. Utvalget for vått vær ble videre delt inn i to underutvalg som representerer henholdsvis vått vær med og uten overløpsdrift. For Nidelva er følgende konklusjoner gjort gjennom denne analysen:

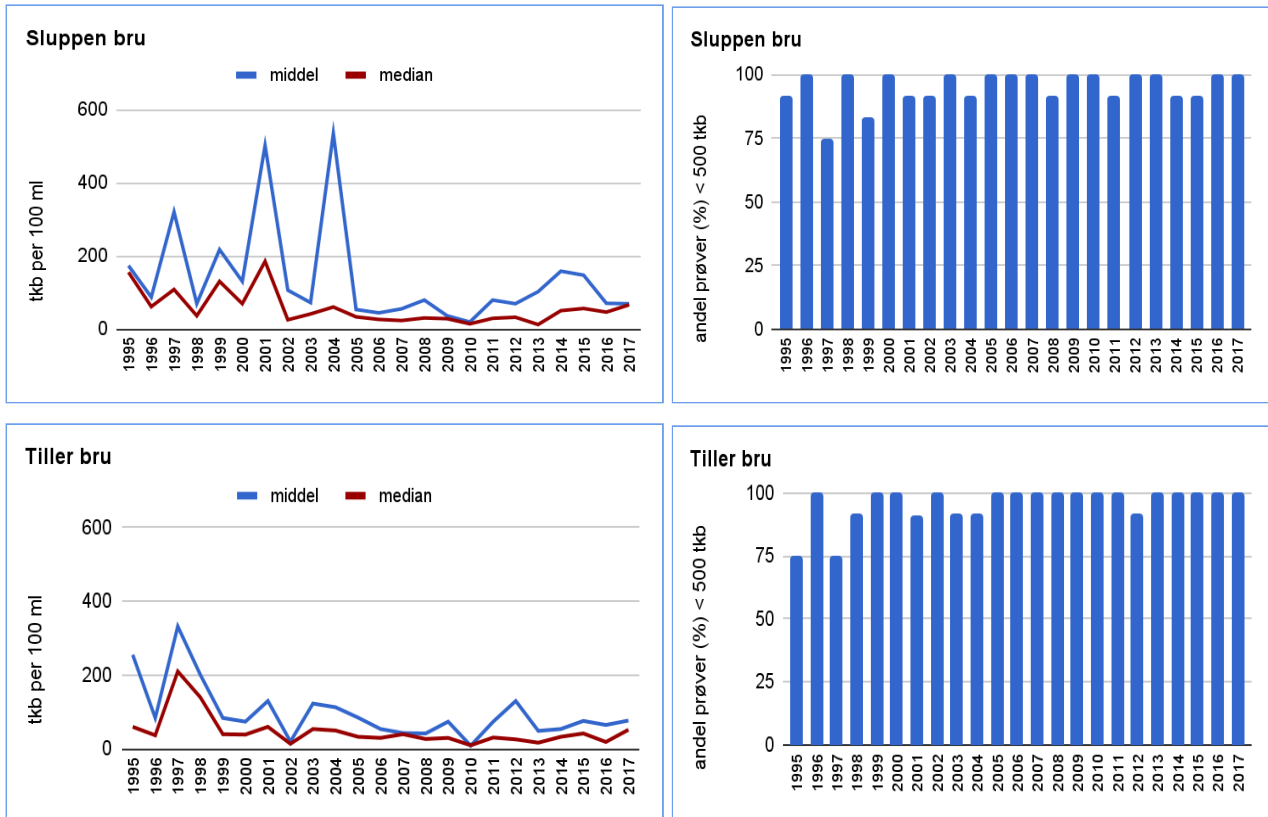
- Den største forbedringen i å redusere tkb-forurensning til Nidelva skjedde mellom første og andre periode.
- Det var kun mindre variasjoner i tkb-forurensning mellom andre og tredje periode.
- For tredje periode er det målt en liten basislekkasje til Nidelva ved Tiller bru og Sluppen bru, deretter noe høyere ved Stavne bru, Nidareid bru, Gamle bybro og Nidelv bru.
- For perioder med tørt vær og vått vær uten overløpsdrift er gjennomsnittsverdiene høyere enn medianverdien som angir basislekkasjen, noe som gir et forbedringspotensial for drift av avløpsnett.
- Det er indikasjoner på at lekkasjenivået rundt Nidareid bru er noe forverret i tredje periode og det bør vurderes om det skal gjøres nærmere undersøkelser i dette området. Blant annet ligger det en pumpeledning i dette området som kan være årsaken til de forhøyede tkb-verdiene.

- Analysen viser at det er overløpsdrift som gir desidert størst forurensning. Ved å sanere ett eller flere av overløpene i den neste perioden, forventes dette å ha svært positiv innvirkning på å redusere tapet fra avløpsnettet.

I 2018 vil det i samarbeid med SINTEF utføres utvidet kampanjemålinger på målepunktene i Nidelva for å teste hvor representativ dagens prøvepunkter er for tolking av forurensningssituasjon.



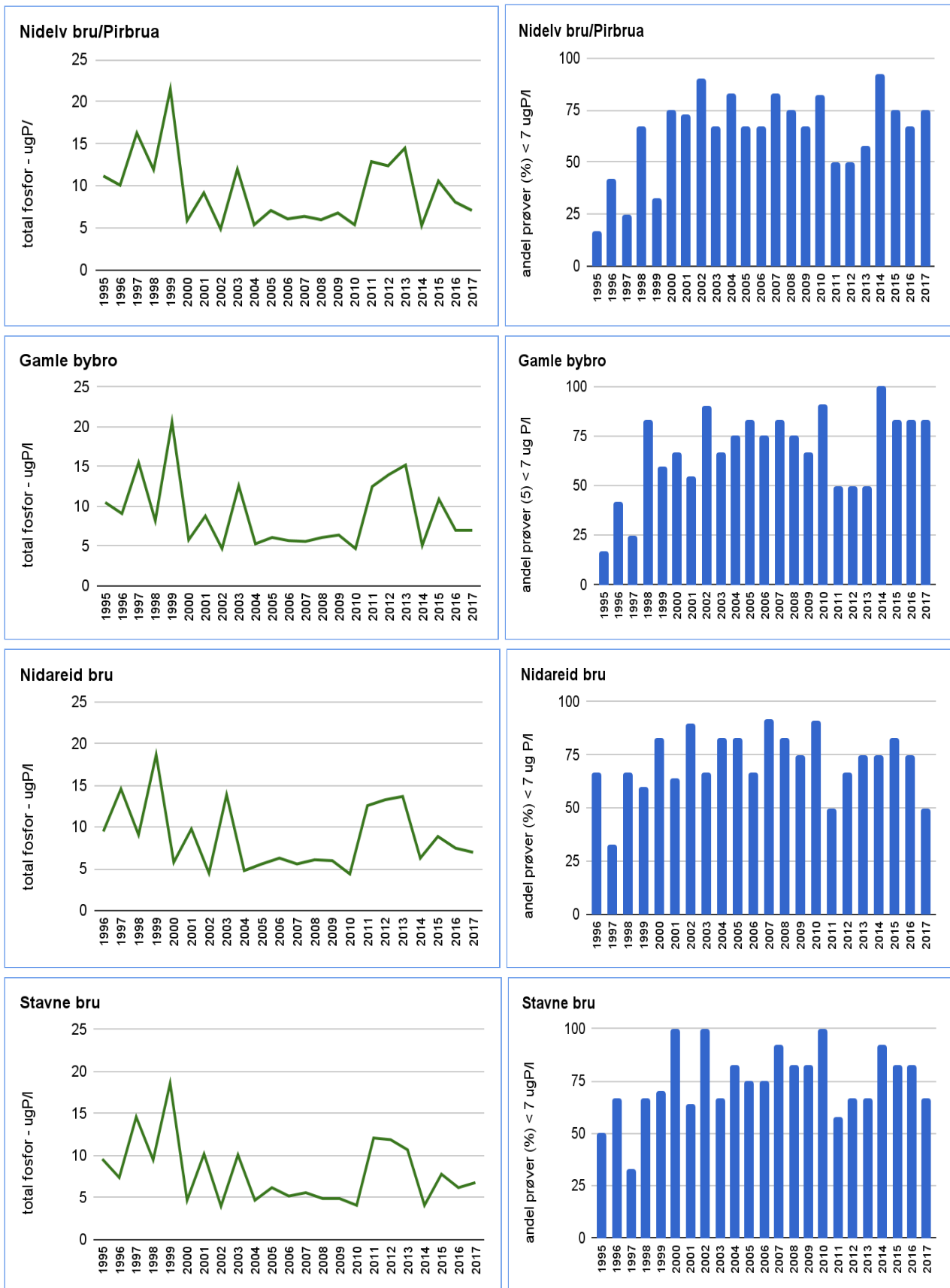
Figur 6.2. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelva/Pirbrua - Stavne bru i perioden 1995/96 - 2017.



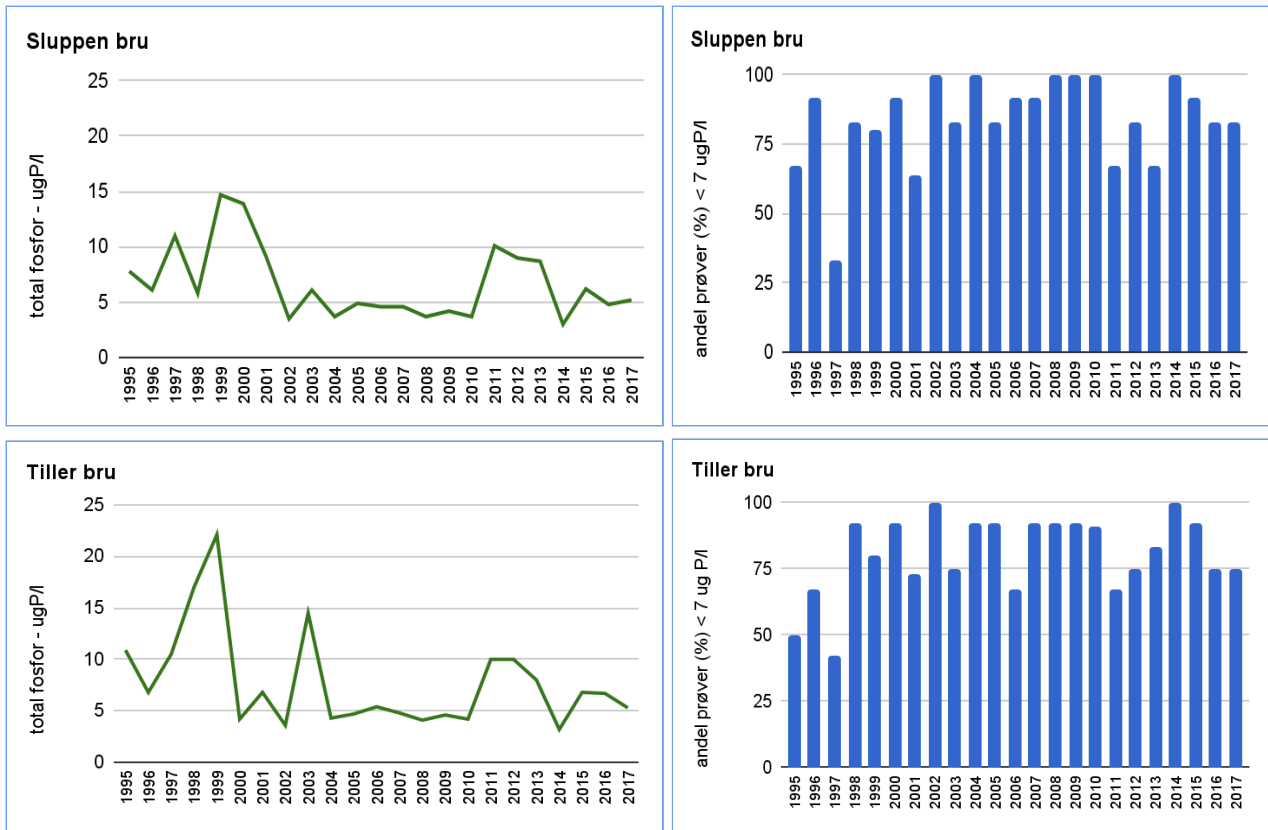
Figur 6.3. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) ved Sluppen bru og Tiller bru i perioden 1995 - 2017.

### 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 fosforinnholdet på et lavt og gunstig nivå (figur 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 flom/nedbørsperioder fra økt masseuttak/forflytning i feltet rundt øvre deler av Nidelva. Dataene fra de siste par år tyder likevel på at utslagene etter hvert har blitt mindre markerte. I 2017 ble høyeste fosforinnhold målt ved Gamle bybro i mars med 20,1 µgP/l. På samme prøvedag hadde Nidareid og Pirbrua 17-18 µgP/l og ved Tiller bru nær 13 µgP/l. Årsmiddel på de fire målepunktene fra Stavne bru og nedover var tilfredsstillende med omkring 7 µgP/l. Ved Sluppen og Tiller bru var årsmiddel noe lavere, henholdsvis 5,2 og 5,6 µgP/l. Måloppnåelsen varierte fra 50 til 83 %, lavest ved Nidareid og høyest ved Gamle bybro og Sluppen bru.



Figur 6.4. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelva/Pirbrua - Stavne bru i perioden 1995/96 - 2017.



Figur 6.5. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) ved Sluppen bru og Tiller bru i perioden 1995 - 2017.

## 6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva

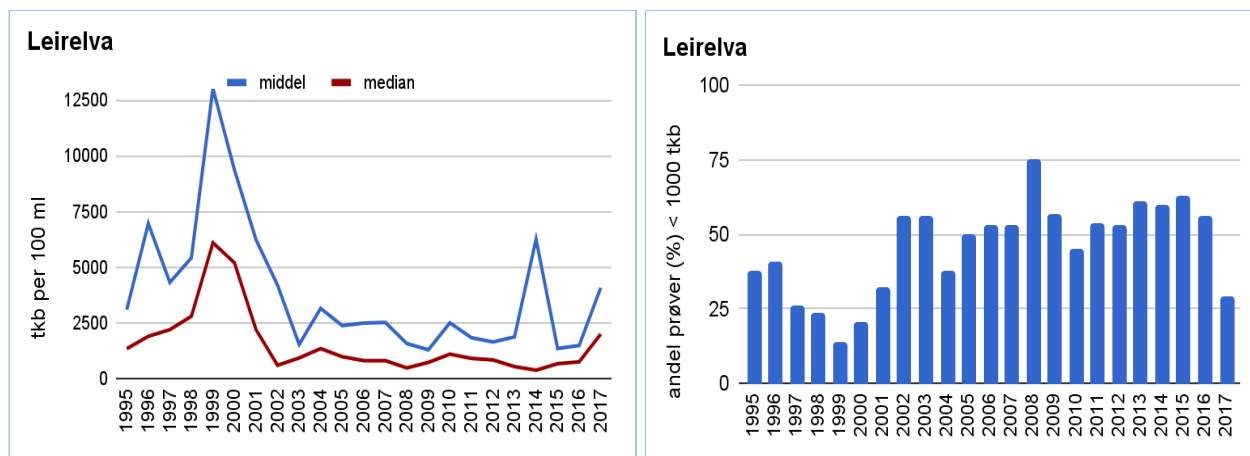
### Leirelva

Leirelva er det største sidevassdraget til Nidelva og drenerer store deler av Bymarka. Nedbørfeltet nedenfor Leirsjøen er 28 km<sup>2</sup> (ekskl. sideløpene Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken). Elva drenerer boligstrøk ved Stavset og Selsbakk før den munner ut i Nidelva. Litt industri i nedre deler.

En målestasjon er etablert ved utløpet av Leirelva. Det er tatt ut vannprøver årlig siden 1995 for analyse av tkb og total fosfor. Det er stort sett tatt prøver med ukentlige prøver hvert år. I 2017 ble det tatt 51 prøver. Figur 6.6 - 6.9 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 7.

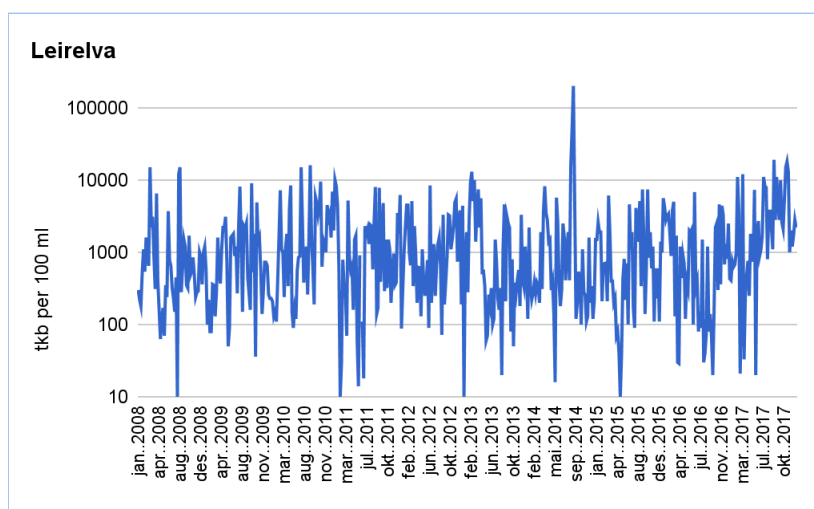
### Innhold av tkb

Målingene siden 1995 viser at det skjedde en betydelig reduksjon i bakterietilførslene til elva fram til først på 2000-tallet (figur 6.6). Senere har det ikke skjedd noen vesentlig endring i forurensningsnivåene. Kloakkfortettinger og feilkoblinger på avløp er fremdeles en utfordring, og episoder med bakterietall mellom 5000 og 10000 tkb per 100 ml eller høyere er målt hvert år den siste 10-årsperioden (figur 6.7). Enkelte år er det målt betydelig høyere utslag som for eksempel i 2014. Høyeste bakterieinnhold i 2017 ble målt til 19000 tkb per 100 ml i slutten av august. Årsmiddel og medianverdi i 2017 var henholdsvis 4079 og 2000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var bare 29 %. Måloppnåelsen det siste tiåret har variert mellom 45 og 75 % og vi må tilbake til først på 2000-tallet for finne lik lav måloppnåelse som i 2017.



Figur 6.6. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) ved i Leirelva i perioden 1995 - 2017.

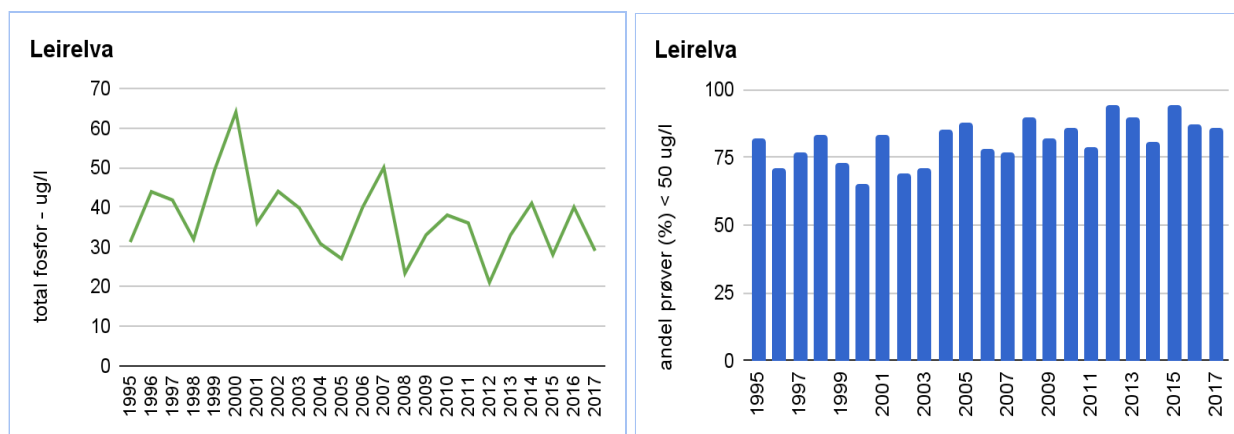




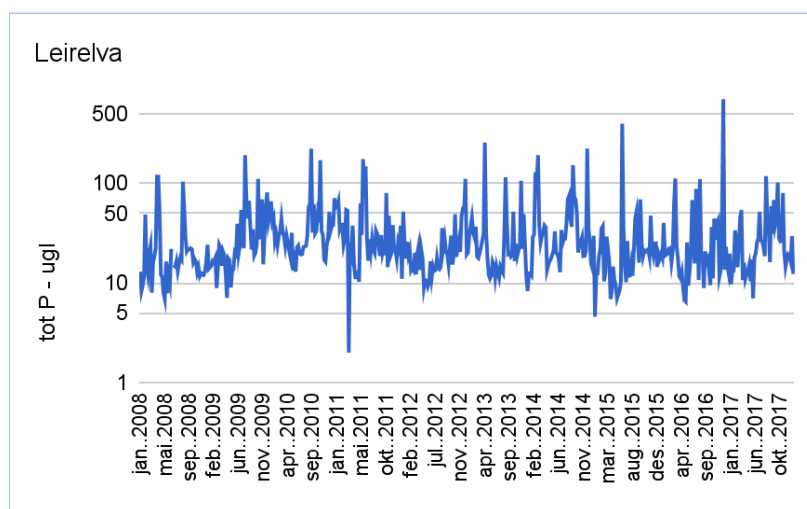
Figur 6.7. Målinger av tkb i Leirelva de siste 10 år (ca. ukentlige prøver).

### Innhold av total fosfor

Fosfornivåene i Leirelva har i flere år stort sett ligget mellom 20-50 µg/l, men i forbindelse med stor vannføring og stor partikkeltransport (mye fosforholdig leire) kan det måles betydelig høyere fosforverdier. I 2017 ble det målt et fåtall verdier som tyder på økt partikkeltransport og høyere fosfornivåer, høyest verdi på 118 µg/l i begynnelsen av august. Årsmiddel i 2017 var tilfredsstillende med 29 µg/l, og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var høy (86 %). Dette samsvarer med tilstanden utover 2000- tallet.



Figur 6.8. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) ved i Leirelva i perioden 1995 - 2017.



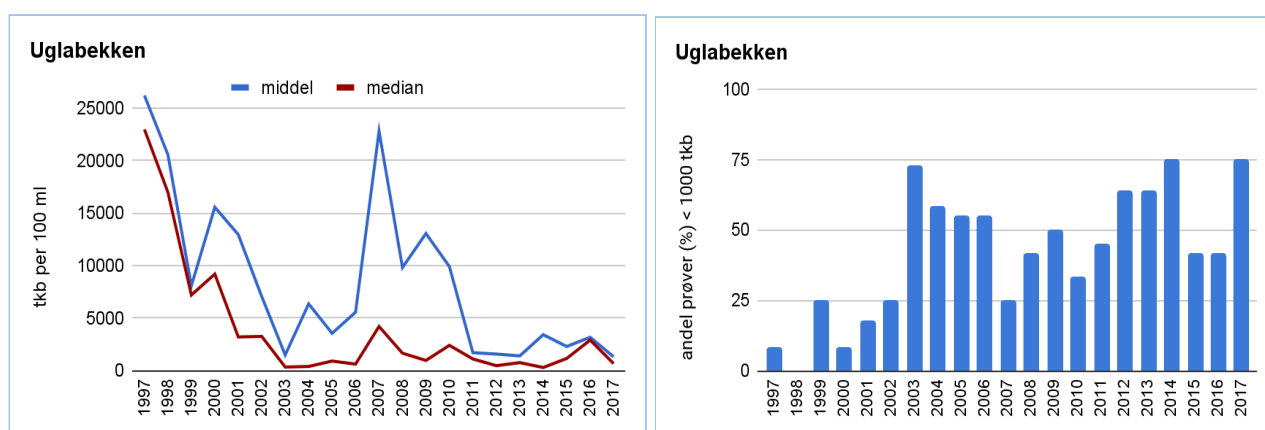
Figur 6.9. Målinger av total fosfor i Leirelva de siste 10 år (ca. ukentlige prøver).

## Uglabekken

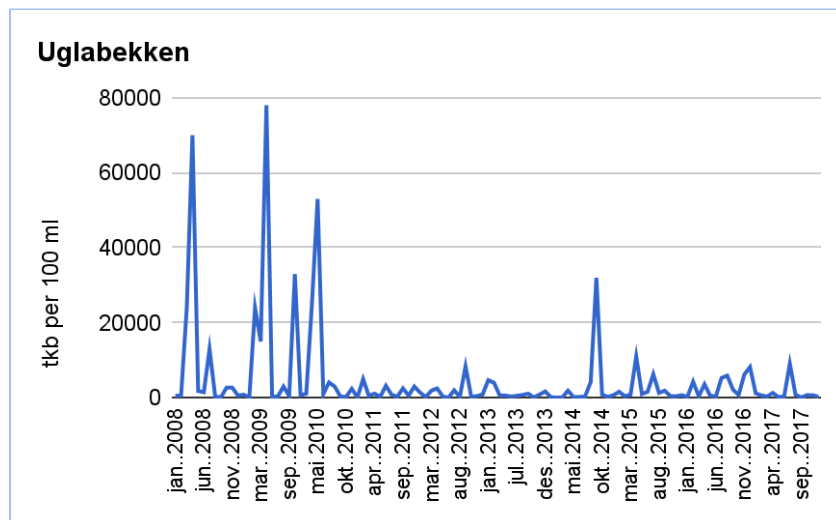
Nedbørfeltet er 3,8 km<sup>2</sup> og bekken har samløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble også innhold av total fosfor analysert. Figur 6.10-6.13 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

### Innhold av tkb

Uglabekken har i mange år hatt svært dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Omfattende tiltak på avløpsnett som ble igangsatt fra 2010 har bidratt til en merkbar bedring i vannkvaliteten de senere år. Fremdeles forekommer kloakkforurensning, men de markert høye bakteriemålingene som tidligere var vanlig å måle er så og si fraværende. I 2017 ble høyeste bakterieinnhold målt i juli med 9100 tkb per 100 ml. Det var store nedbørsmengder dagene før prøvetakingen som har medført overrenning på avløpsnett. Årsmiddel og medianverdi var henholdsvis 1307 og 660 tkb per 100 m. Måloppnåelsen var 75 %. Måloppnåelsen er fremdeles noe ujevn fra år til år og utfordringen fremover vil bli å holde vannkvaliteten på et stabilt gunstig nivå uten de store avvikene med kloakklekkasjer.



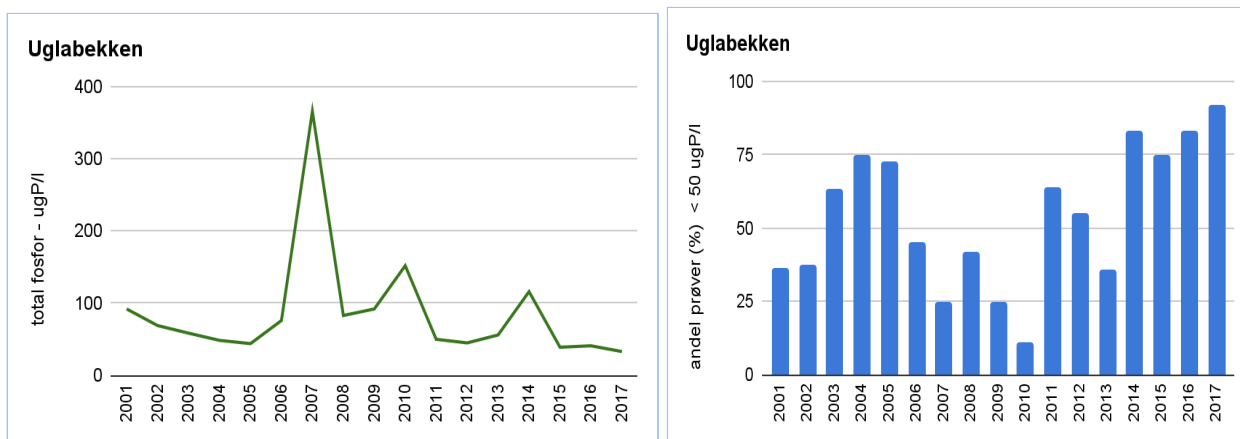
Figur 6.10. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Uglabekken i perioden 1997 - 2017.



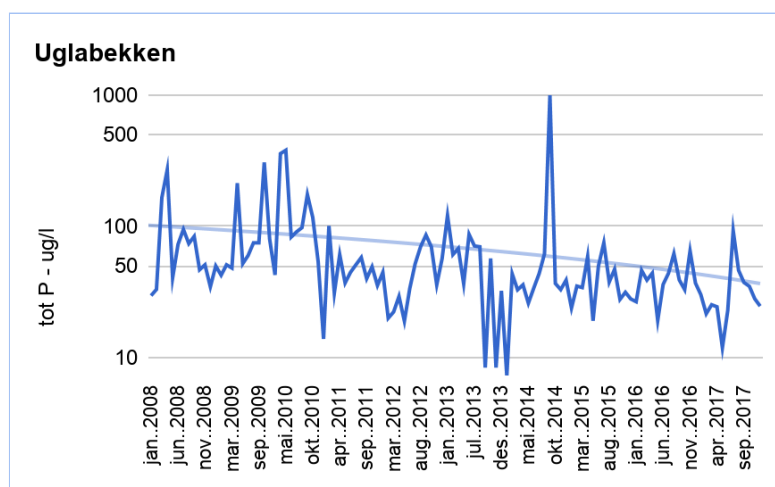
Figur 6.11. Målinger av tkb i Uglabekken de siste 10 år (månedlige prøver).

### 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. 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 2017 var 33 µg/l og måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) var høy, 92 %. De siste fire årene har det vært høy måloppnåelse (75 -92 %) for fosfor i Uglabekken.



Figur 6.12. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Uglabekken i perioden 1997 - 2017.



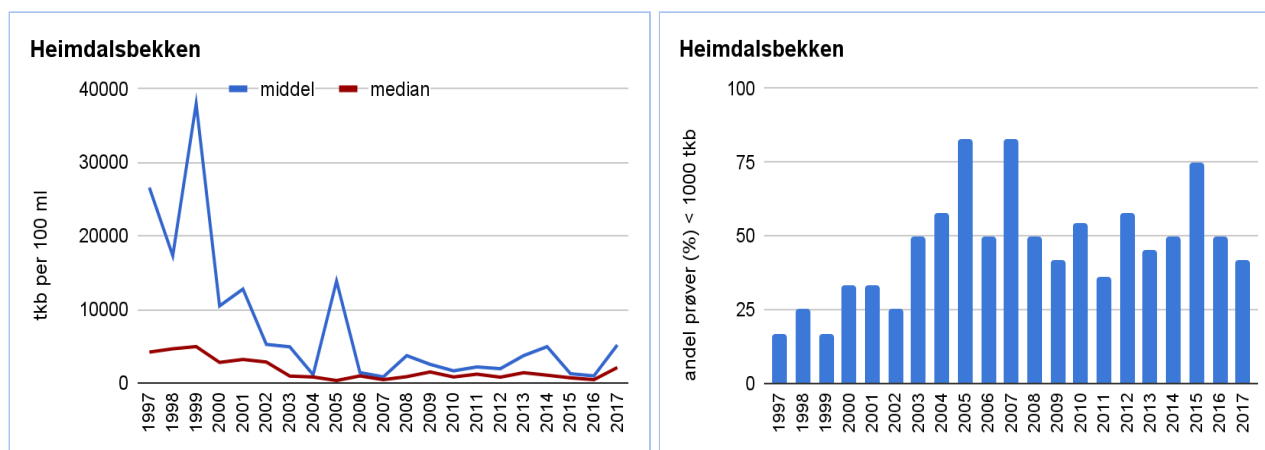
Figur 6.13. Målinger av total fosfor i Uglabekken de siste 10 år (månedlige prøver). Trendlinje er lagt inn.

### Heimdalsbekken

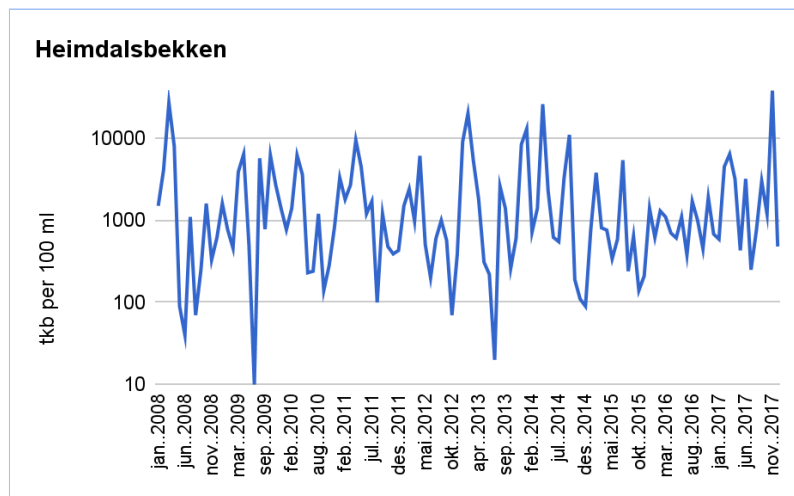
Nedbørfeltet er 3,9 km<sup>2</sup> og bekken har samløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble også innhold av total fosfor analysert. Figur 6.14 - 6.17 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

### Innhold av tkb

Heimdalsbekken har i mange år hatt ustabil og tidvis svært dårlig bakteriologisk vannkvalitet. De største utslagene ble målt fram mot år 2000. Utover 2000-tallet har ekstremverdier blitt sjeldnere, men fremdeles måles periodevis høye bakterietall. I 2017 ble det målt en markert høy verdi i november med 38000 tkb per 100 ml. Årsmiddel og medianverdi i 2017 var henholdsvis 5167 og 2100 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var 42 %. Ujevne målinger gir ikke noe grunnlag for å si om det har blitt redusert forurensning til bekken gjennom det siste tiåret.



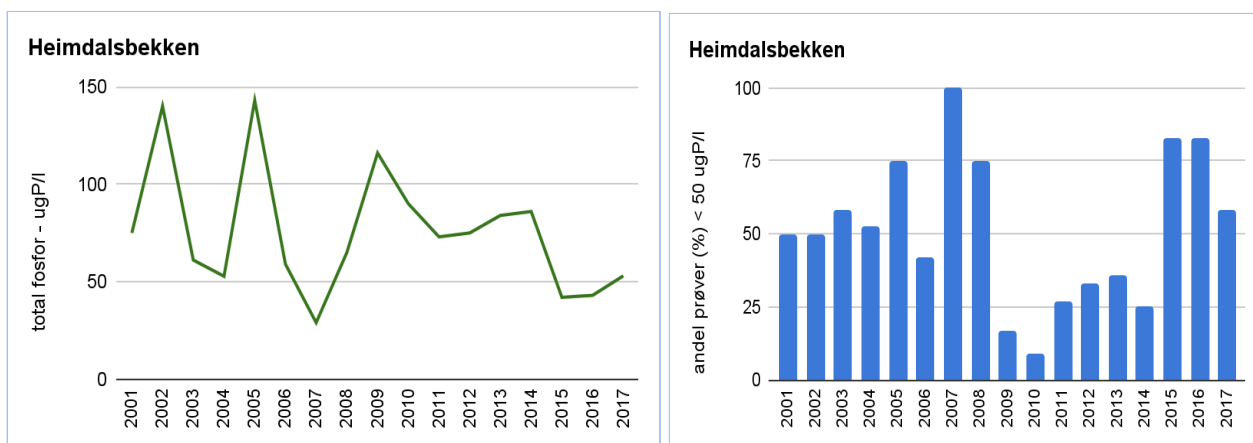
Figur 6.14. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Heimdalsbekken i perioden 1997 - 2017.



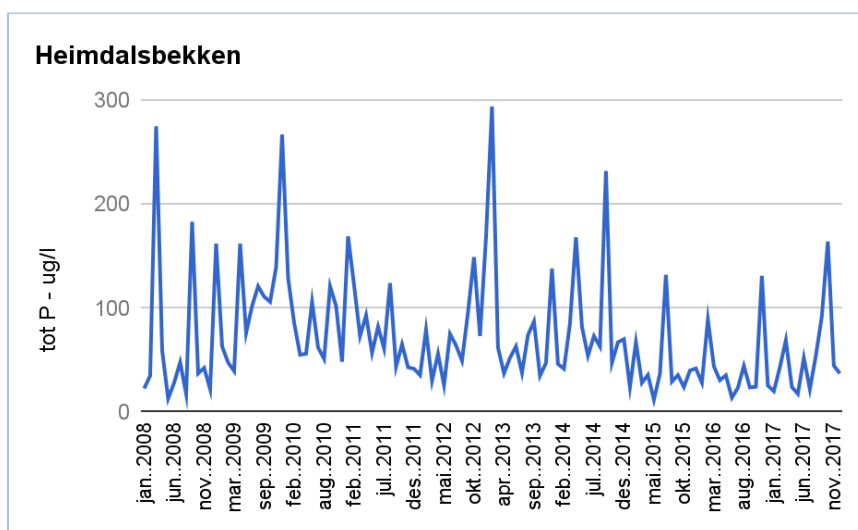
Figur 6.15. Målinger av tkb i Heimdalsbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

### Innhold av total fosfor

Store variasjoner i fosforinnholdet har blitt målt i mange år i Heimdalsbekken. Nedbørsforhold med ulik grad av kloakkpåvirkning og partikkelavrenning gir slike utslag. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) har derfor variert utover 2000-tallet, fra lavest i 2010 (9 %) til høyest i 2007 (100 %). I 2017 var måloppnåelsen var 58 %. Høyeste fosforinnhold i 2017 ble målt i november med 164 µg/l. Det ble samtidig ikke målt større utslag på tkb, noe som tilsier at fosforet i hovedsak stammet fra leir- og jordpartikler. Årsmiddel av fosfor i 2017 var 53 µg/l.



Figur 6.16. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Heimdalsbekken i perioden 2001 - 2017.



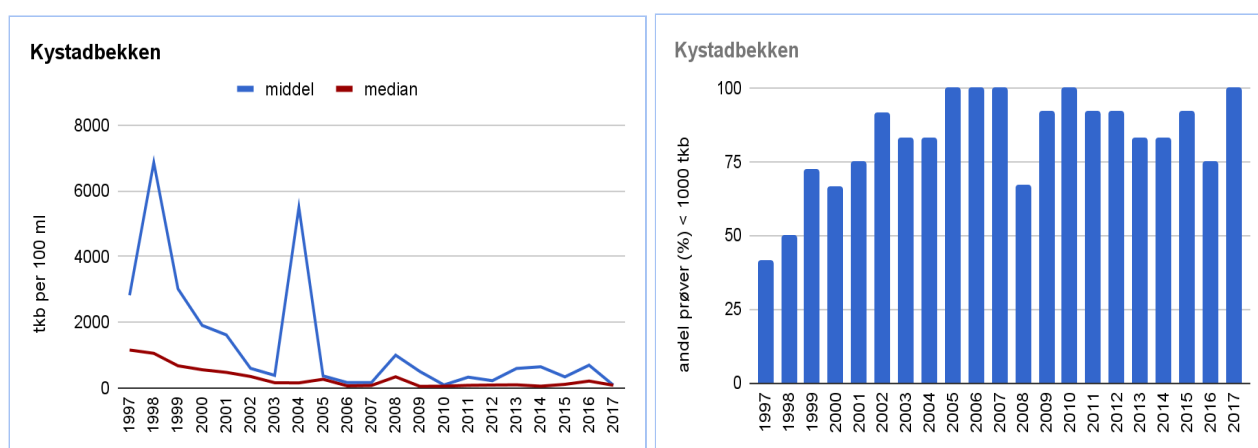
Figur 6.17. Målinger av total fosfor i Heimdalsbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

## Kystadbekken

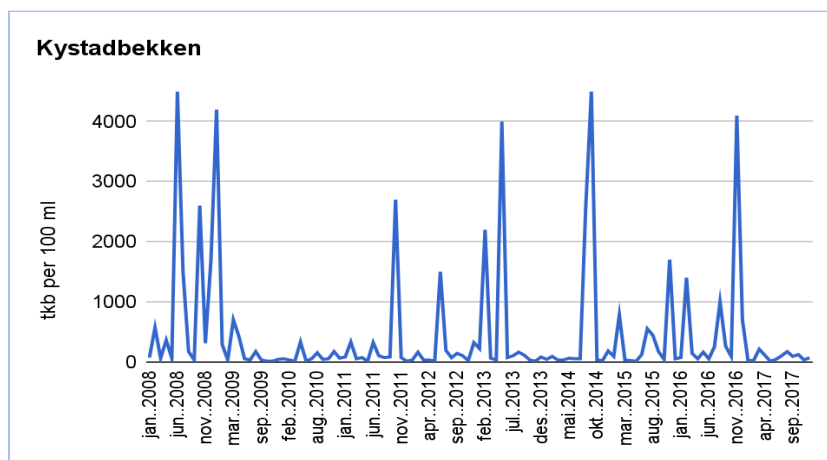
Nedbørfeltet er 3,8 km<sup>2</sup> og bekken har samløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble også innhold av total fosfor analysert. Figur 6.18 - 6.21 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

### Innhold av tkb

Kystadbekken har over år stort sett hatt tilfredsstillende og stabile bakterietall og høy måloppnåelse. Periodevis registreres bakterieinnhold som tyder på forurensningslekkasje. I 2017 ble det ikke påvist slike episoder og høyeste måling viste bare 210 tkb per 100 ml, dvs. 100 % måloppnåelse. Årsmiddel på 82 tkb per 100 ml er det laveste som er målt siden målingene startet i 1997.



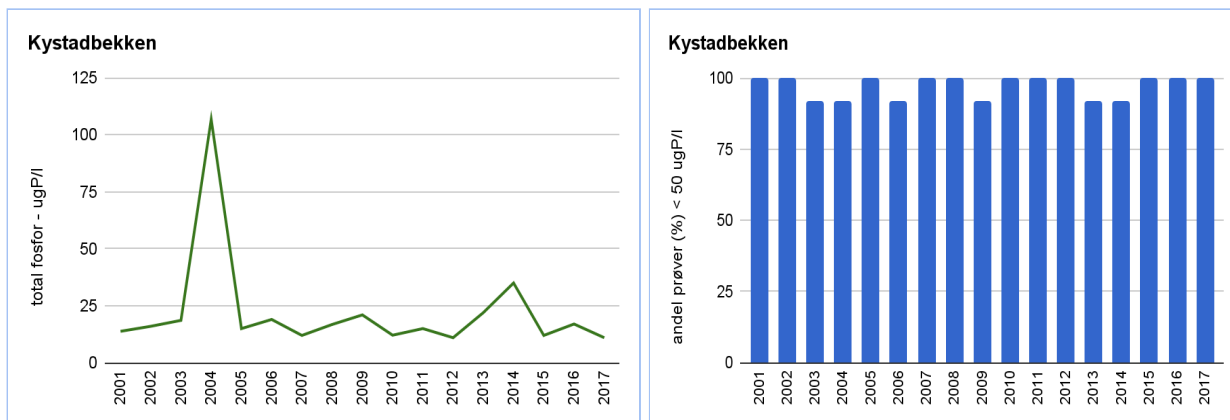
Figur 6.18. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Kystadbekken i perioden 1997 - 2017.



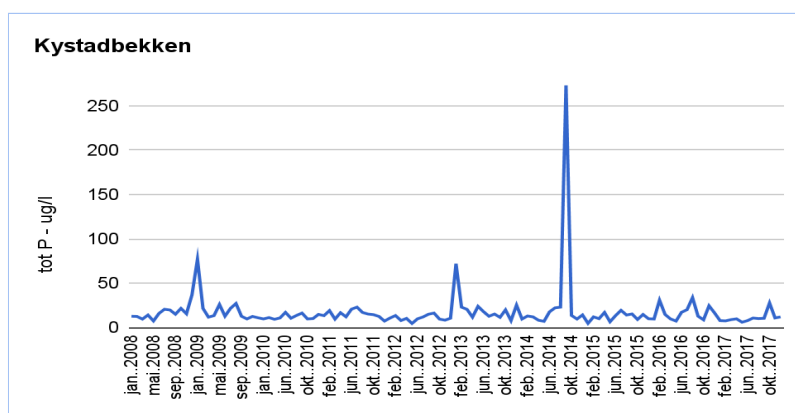
Figur 6.19. Målinger av tkb i Kystadbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

### Innhold av total fosfor

Fosfornivåene i Kystadbekken har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og målkravet er oppnådd i bekken. I den siste tiårsperioden er det kun et fåtall målinger som tyder på forurensningstilførsler. Det som nå måles i Kystadbekken gjenspeiler et antatt bakgrunnsnivå for fosfor for denne type bekk. I 2017 viste alle målingene gunstige fosfornivåer, med variasjon fra 6 til 28 µg/l.



Figur 6.20. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Kystadbekken i perioden 2001 - 2017.

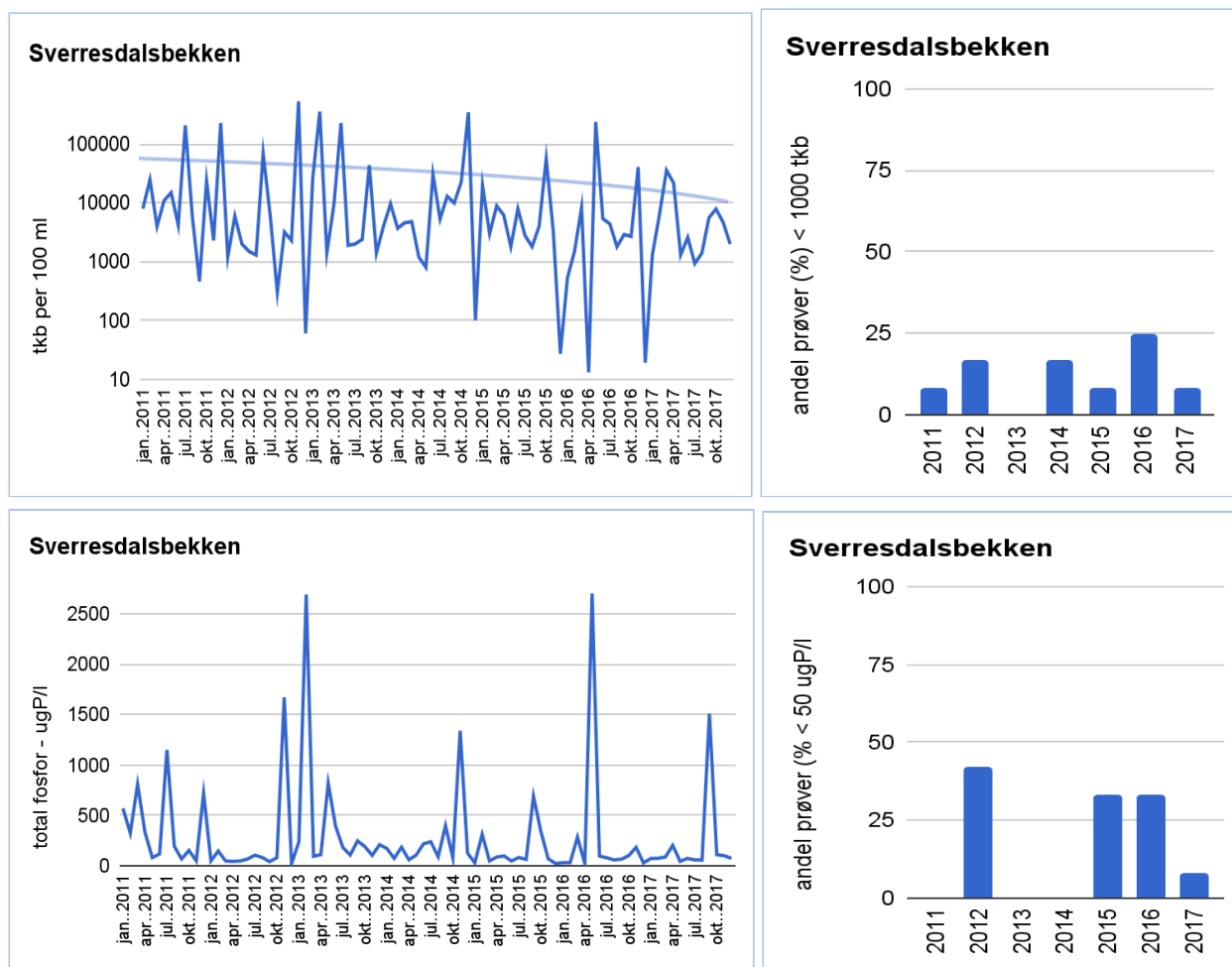


Figur 6.21. Målinger av total fosfor i Kystadbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

## 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. Figur 6.22 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

Måledataene i perioden 2011-2017 viser at bekken har meget dårlig vannkvalitet med stor kloakkbelastning. Hvert år måles store variasjoner i innhold av både tkb og fosfor. Det registreres likevel en bedring i bakterienivåene (figur 6.22). I 2017 varierte innholdet av tkb mellom 13 og 36000 tkb per 100 ml, med årsgjennomsnitt på 7669 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen både for tkb og fosfor i Sverresdalsbekken er svært lav; i 2017 på 8 % for begge parametre. Fosforinnholdet varierte mellom 44 og 1510 µgP/l, med årsgjennomsnitt 206 µgP/l.



Figur 6.22. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Sverresdalsbekken. Tr

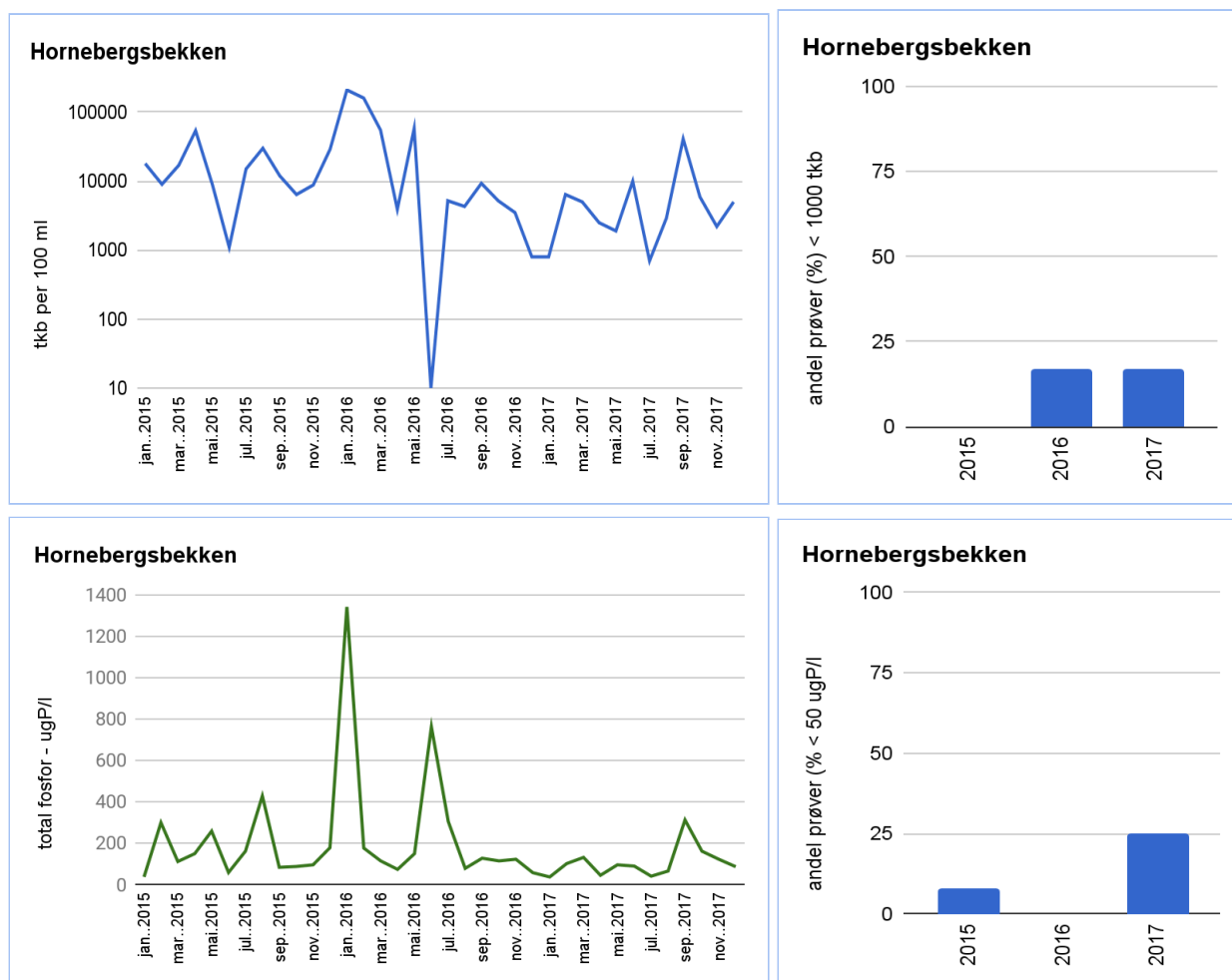


## Hornebergsbekken

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. Figur 6.23 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

Måledataene viser at bekken sliter med meget dårlig vannkvalitet og stor kloakkbelastning. Det måles jevnt over høyt innhold av tkb og måloppnåelsen har vært svært lav (0 % i 2015, 17 % i 2016 og 2017). Årsmiddel i 2017 på 7026 tkb per 100 ml er likevel klart lavere enn målt de to foregående år med henholdsvis vel 16000 tkb per 100 ml i 2015 og nesten 43000 tkb per 100 ml i 2016. Høyeste enkeltmåling i 2017 var 41000 tkb per 100 ml i september.

Fosforinnholdet er periodevis høyt, men målingene i 2017 viste også for fosfor noe lavere nivåer sammenliknet med de to foregående år. Årsgjennomsnitt i 2017 var 105 µgP/l og måloppnåelsen var 25 %.

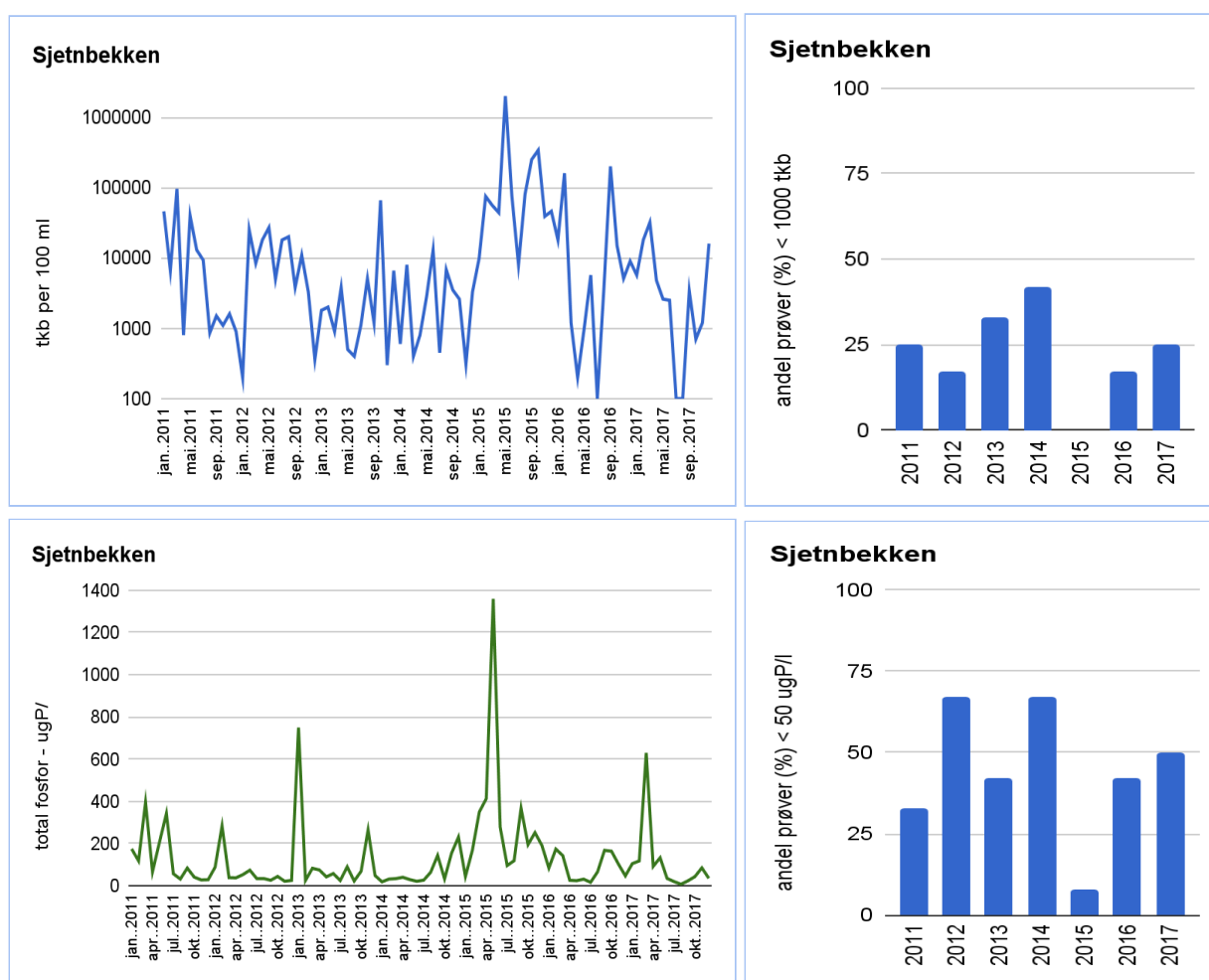


Figur 6.23. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Hornebergsbekken.

## 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. Figur 6.24 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

Det er betydelig kloakkforurensning til bekken. Målingene i årene 2011-2017 viser at det hvert år er store variasjoner i innholdet av tarmbakterier og fosfor som er relatert til ulik grad av kloakkpåvirkning. I 2017 varierte bakterieinnholdet fra 100 til 32000 tkb per 100 ml, med årsmiddel 7258 tkb per 100 ml. Fosforinnholdet varierte fra 7 opptil 630 µg/l med årsmiddel 111 µg/l. Måloppnåelsen for begge parametre er lav; i 2017 på 25 % for tkb og 50 % for fosfor.



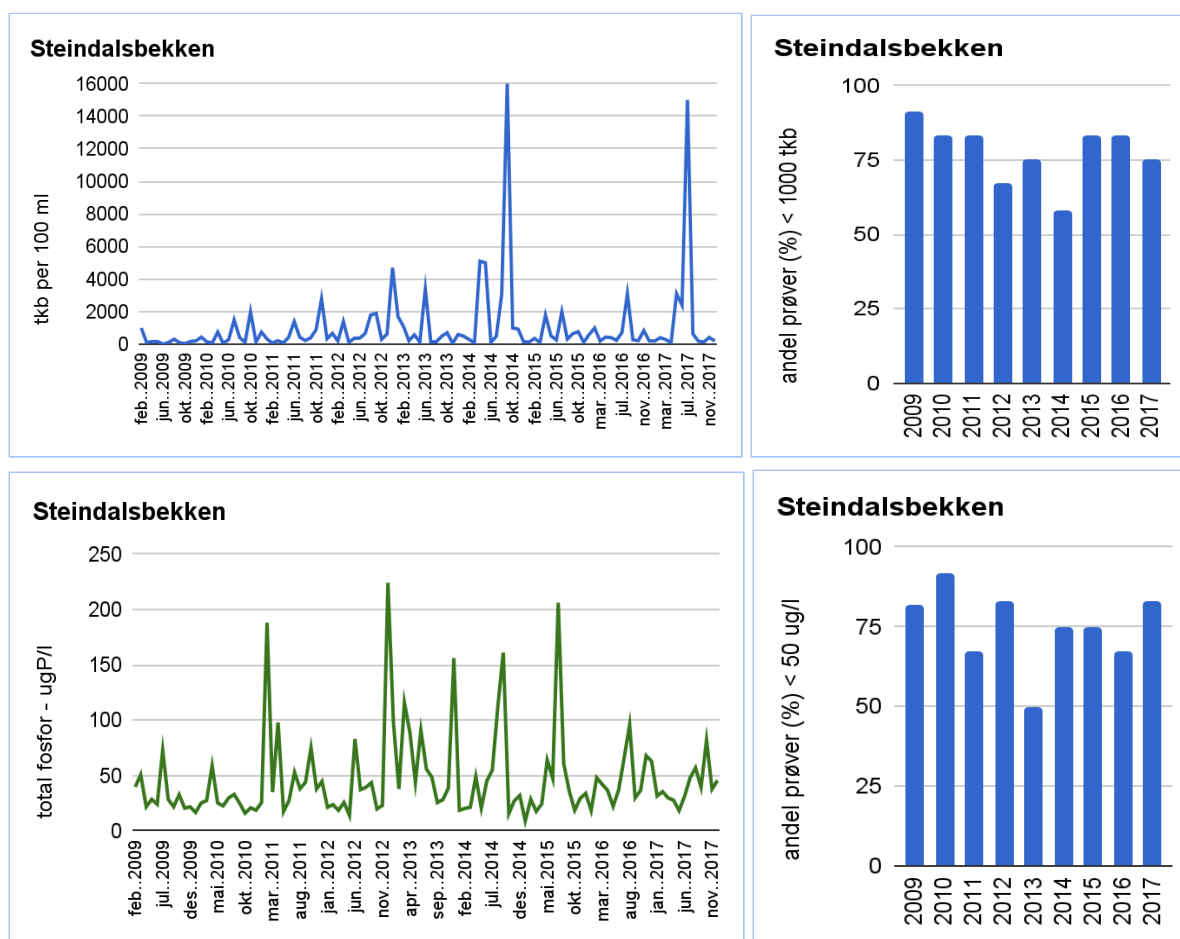
Figur 6.24. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Sjetnbekken.

## Steindalsbekken

Bekken drenerer bebygd område ved Utleir og landbruksområder før den munner ut i Nidelva rett ovenfor Øvre Leirfoss. Nedbørfeltet er 5.9 km<sup>2</sup>. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.25 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

Målingene over år viser at det er relativt høy måloppnåelse både for tkb og fosfor med de fleste år på 75 % eller høyere. I 2017 ble stort sett målt lave bakterietall og måloppnåelsen var 75 %, men det ble påvist en høy måling i juli på 15000 tkb per 100 ml. I dagene før prøvetakingen var det store nedbørsmengder. Også i 2014 ble det påvist tilsvarende høyt bakterieinnhold under en nedbørsperiode. Dette viser at bekken periodevis kan motta større tilførsler av tarmbakterier.

Målingene viser også at Steindalsbekken periodevis får høy fosforbelastning i forbindelse med nedbørsperioder. Bekken kan da få mye partikkeltransport og det har blitt målt flere utslag på godt over 100 µgP/l. I 2017 var fosfornivåene relativt stabile med høyeste måling på 82 µgP/l og årsmiddel 47 µgP/l. Måloppnåelse i 2017 var 83 %.

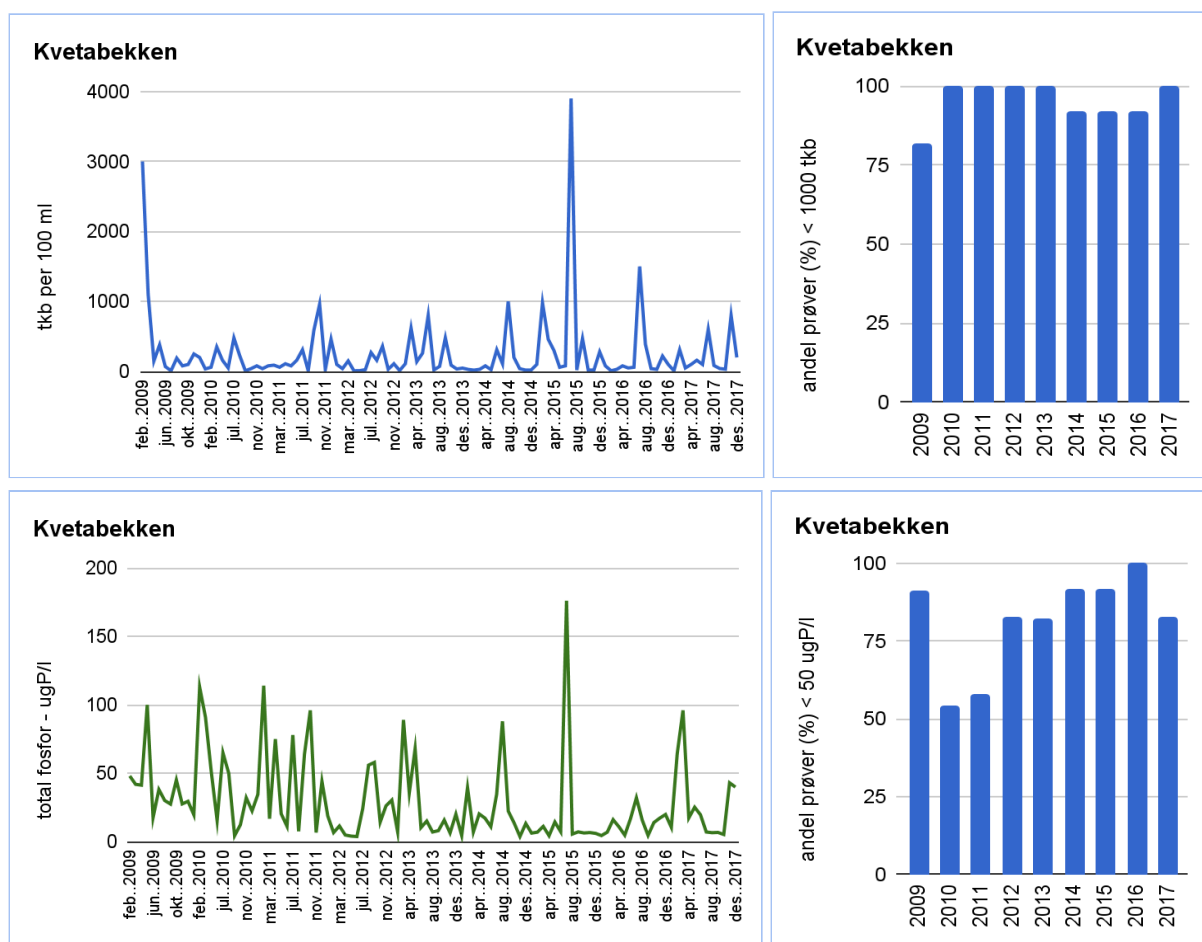


Figur 6.25. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Steindalsbekken.

## Kvetabekken

Bekken munner ut i Nidelva ovenfor Øvre Leirfoss. Nedbørfeltet er 11.7 km<sup>2</sup>. Øvre del drenerer myr og skogsområder, midtre og nedre del drenerer bolig/industri bebyggelse og landbruk. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.26 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

Det er høy måloppnåelse for tkb i bekken og 5 av 9 år (siden 2009) har hatt 100 % måloppnåelse. Dette gjelder også for 2017 der årsmiddel var 207 tkb per 100 ml og høyeste måling var 800 tkb per 100 ml. Unntaksvis er det i tidligere år påvist høyere bakterienivåer som tyder på forurensning. Fosfornivået i Kvetabekken er også relativt stabilt, men nivåene kan påvirkes i stor grad av nedbør og økt partikkeltransport. I 2017 var årsmiddel tilfredsstillende med 29 µgP/l. Høyeste måling var 96 µgP/l i mars. Det var lavt innhold av tkb på dette tidspunktet (50 tkb per 100 ml).



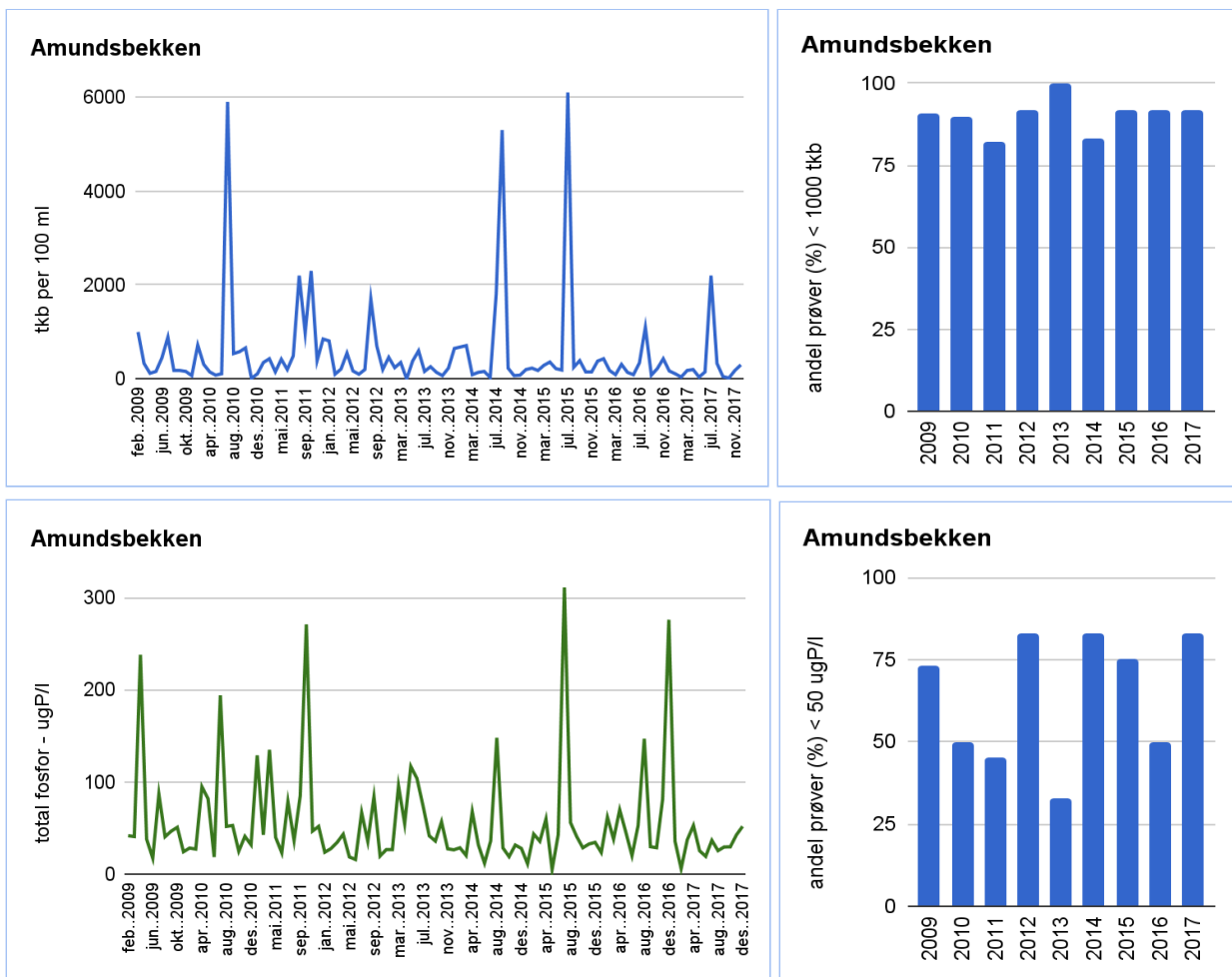
Figur 6.26. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Kvetabekken.

## Amundsbekken

Vassdraget ligger på grensa mellom Trondheim og Klæbu og munner ut i Nidelva. Nedbørfeltet er 9.0 km<sup>2</sup>. I øvre deler av feltet er det noe skogsområder, men hovedsakelig drenerer vassdraget landbruksområder. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor i nedre del. Figur 6.27 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

Det måles stort sett gunstige nivåer for tkb i nedre del av Amundsbekken og måloppnåelsen har vært god (82 - 100 %) i alle år siden målingene startet i 2009. I 2017 var måloppnåelsen 92 %. I de fleste år registreres likevel en eller flere episoder med økte tilførsler av bakterier. I 2017 var det en markert måling i juli med 2200 tkb per 100 ml.

I 2017 måles relativt stabile verdier for innhold av fosfor og høyeste verdi var 53 µgP/l. Måloppnåelsen var 83 %. Tidligere år er det målt betydelig større utslag i fosforinnhold. Det er mulig at vi i 2017 ser effekter med mindre partikkeltransport etter at erosjonssikringstiltakene i deler av vassdraget nå er gjennomført.



Figur 6.27. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Amundsbekken.

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

### Søra

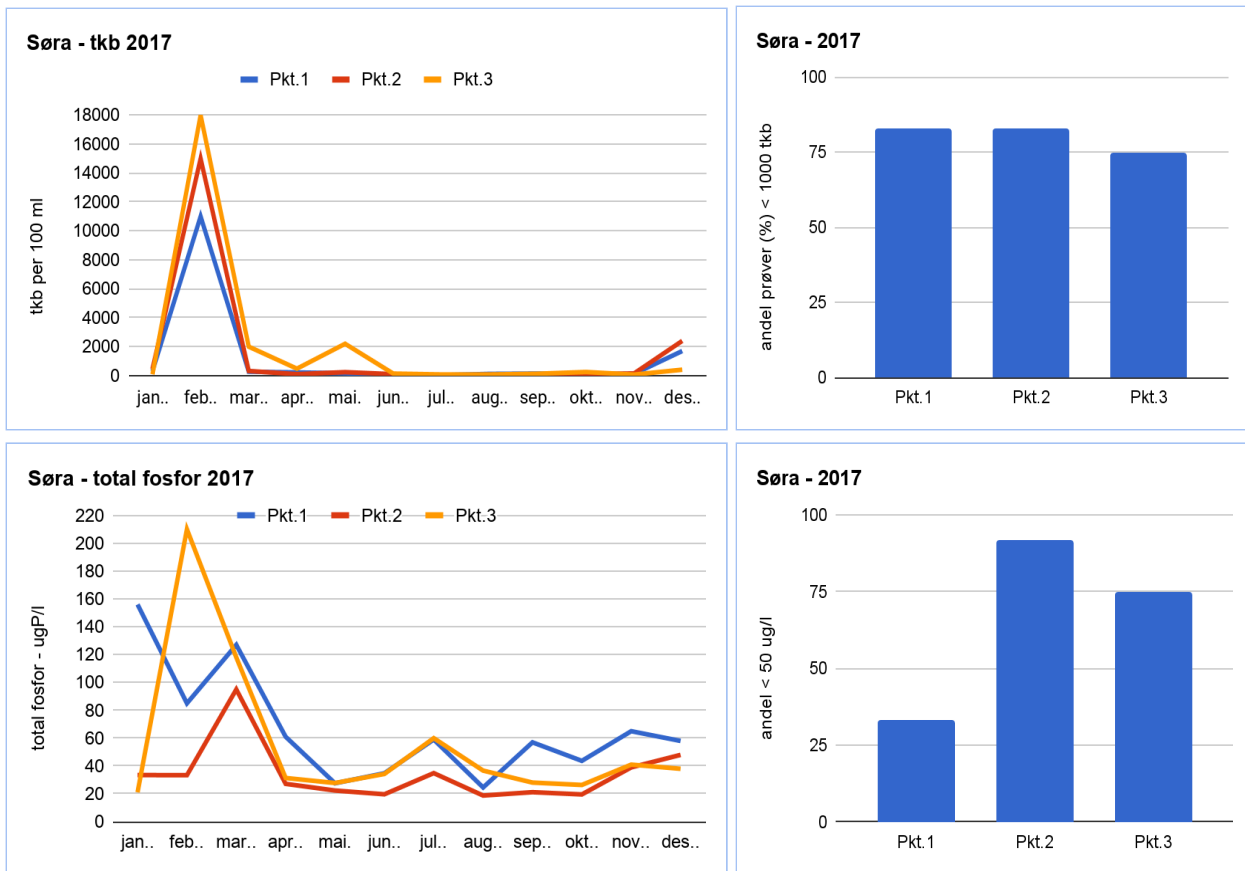
Søra har et nedbørfelt på 10,2 km<sup>2</sup>. Vassdraget starter fra myrområdet rundt Søbstadmyra, ovenfor Huseby skistadion og renner via tettbebyggelsen på Heimdal og sørover forbi Klett til utløp i Gaula.

I perioden 1997- 2016 er det årlig tatt ut vannprøver i nedre del av Søra ved Klett for analyse av tkb og total fosfor. Her ble det stort sett tatt ukentlige prøver hvert år. Disse måledataene viste at Søra i mange år hatt svært dårlig vannkvalitet med særlig storevariasjoner 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 Sørådalen. I 2016 har dette fortsatt (jf. Nøst 2017).

For å få en bedre oversikt over den videre vannkvalitetsutviklingen i vassdraget er overvåkingen fra 2017 endret fra det tidligere faste prøvepunktet ved Klett med ukentlige prøver til 3 punkter på ulike steder oppover vassdraget med prøvehyppighet en gang hver måned (jf. Nøst 2016a). Følgende posisjoner på målepunktene er ; punkt 1 - v/ Klett nedenfor E39 (UTM 32: 7022192 N, 565186 E) punkt 2 - ved Meieribakken (UTM 32: 7022699 N, 566385 E), punkt 3 - nedenfor Katterom PA11 (UTM 32: 7024256 N, 567010 E). Figur 6.28 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

Målingene i 2017 avdekket et betydelig kloakkutslipp i februar, som ble tilført vassdraget fra Katteromområdet. På det øverste prøvepunktet (pkt 3) ble det da målt 18000 tkb per 100 ml som avtok gradvis nedover til 15000 ved pkt 2 og 11000 tkb per 100 ml i nedre del ved pkt 1. Det ble også målt et fåtall andre episoder med tkb verdier omkring 2000 tkb per 100 ml på målepunktene. De fleste verdiene gjennom året var likevel tilfredsstillende på alle målepunktene. Måloppnåelsen var god med 75 % på øverste punkt og 83 % på de to andre punktene.

Det ble målt høye fosfornivåer (100-200 µgP/l) i vintermånedene, særlig på øvre og nedre målepunkt. Senere ble det ikke målt slike verdier. Måloppnåelsen var klart lavest på nedre målepunkt med 33 %, mens de to andre målepunktene har god måloppnåelse, henholdsvis 92 % på pkt 2 og 75 % på pkt 3. Gravearbeider med økt partikkelavrenning har nok periodevis påvirket fosfornivåene i vassdraget.



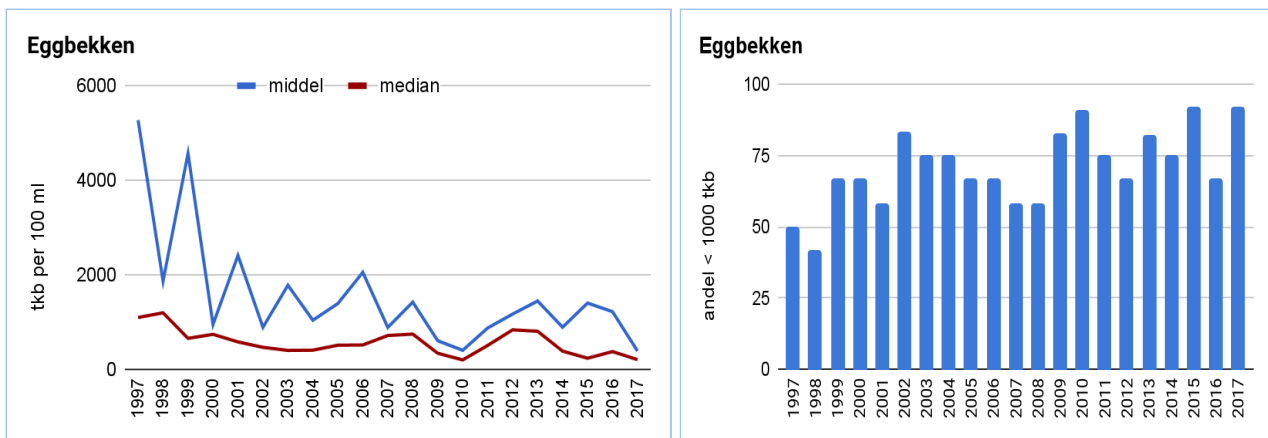
Figur 6.28. Innhold av tkb og total fosfor på tre prøvepunkter i Søra 2017. Måloppnåelse til høyre.

## Eggbekken

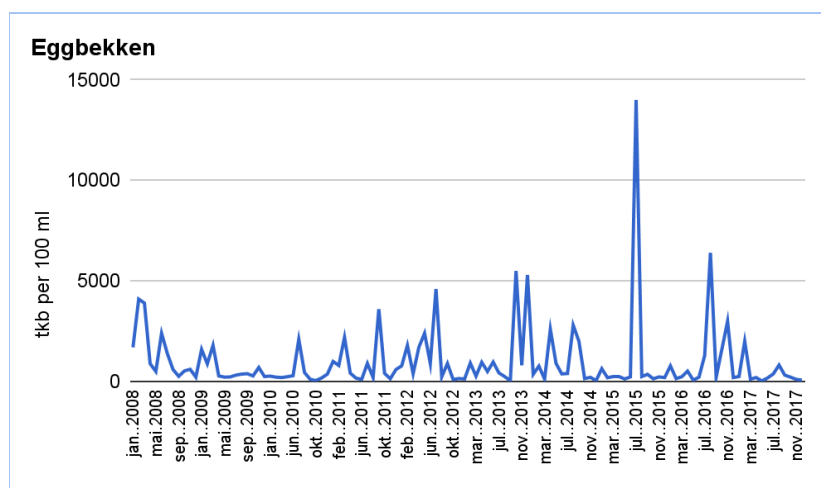
Eggbekken har et nedbørsfelt på 14,4 km<sup>2</sup> og prøvetakingen foretas i nedre del av bekken. Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser, og fra 2001 analyser av total fosfor. Figur 6.29 - 6.32 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

### Innhold av tkb

Bakterienivåene utover 2000-tallet har vært på et lavere nivå enn målt sist på 1990-tallet. Det har likevel blitt målt variabel vannkvalitet med episoder med økte bakterienivåer. Måloppnåelsen har derfor vært noe variabel mellom år. I 2017 ble det stort sett målt betydelig lavere bakterietall enn måltallet på 1000 tkb per 100 ml. Unntak er en noe høy måling i februar (2000 tkb per 100 ml). Måloppnåelsen var 92 %. Årsmiddel på 392 tkb i 2017 er det laveste som er målt i måleserien siden 1997.



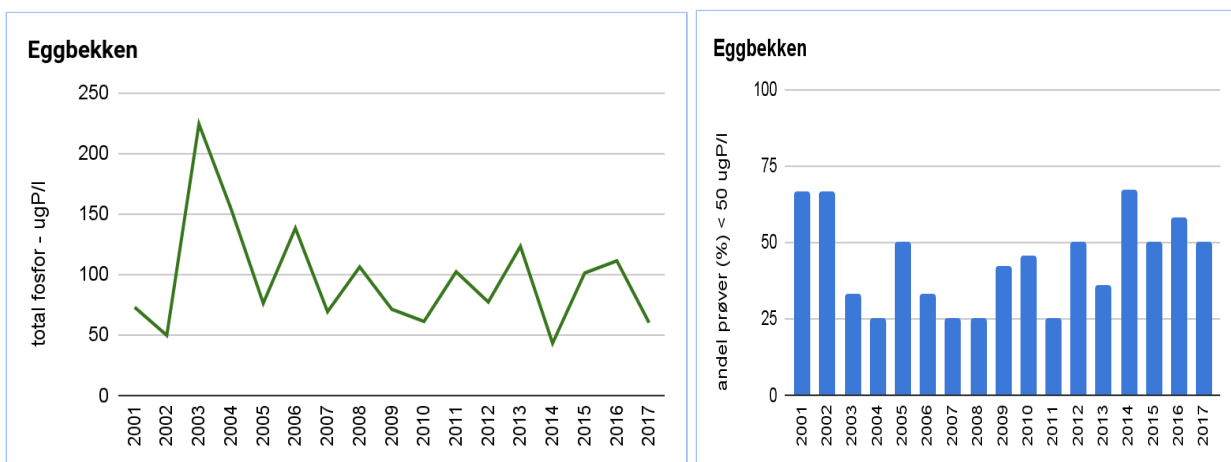
Figur 6.29. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Eggbekken i perioden 1997 - 2017.



Figur 6.30. Målinger av tkb i Eggbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

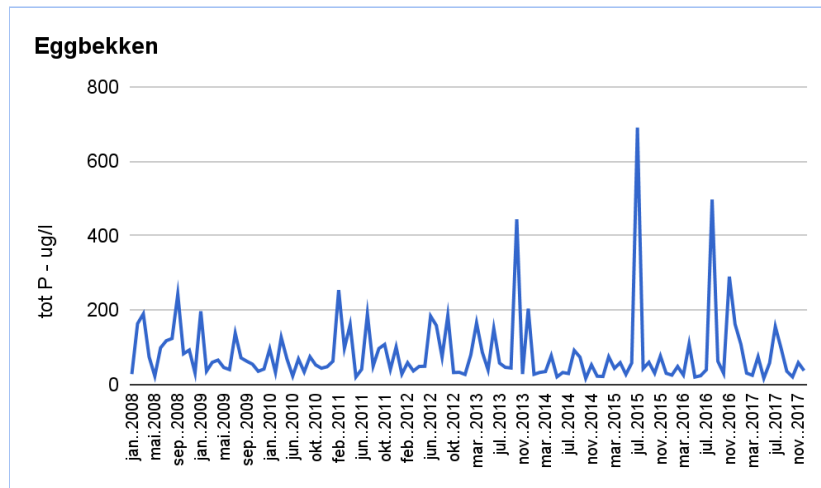
### Innhold av total fosfor

Det er målt til dels store variasjoner i fosforinnholdet utover 2000-tallet. Hvert år måles nivåer på rundt 100 µg/l eller høyere. Måloppnåelsen har vært noe variabel gjennom årene fra 25 % opptil 67 %. I 2017 var måloppnåelsen på 50 %. Tre målinger i 2017 hadde fosforinnhold omkring 100 eller høyere, høyest i juli med 156 µg/l. Årsmiddel var 60 µg/l.



Figur 6.31. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Eggbekken i perioden 2001 - 2017.





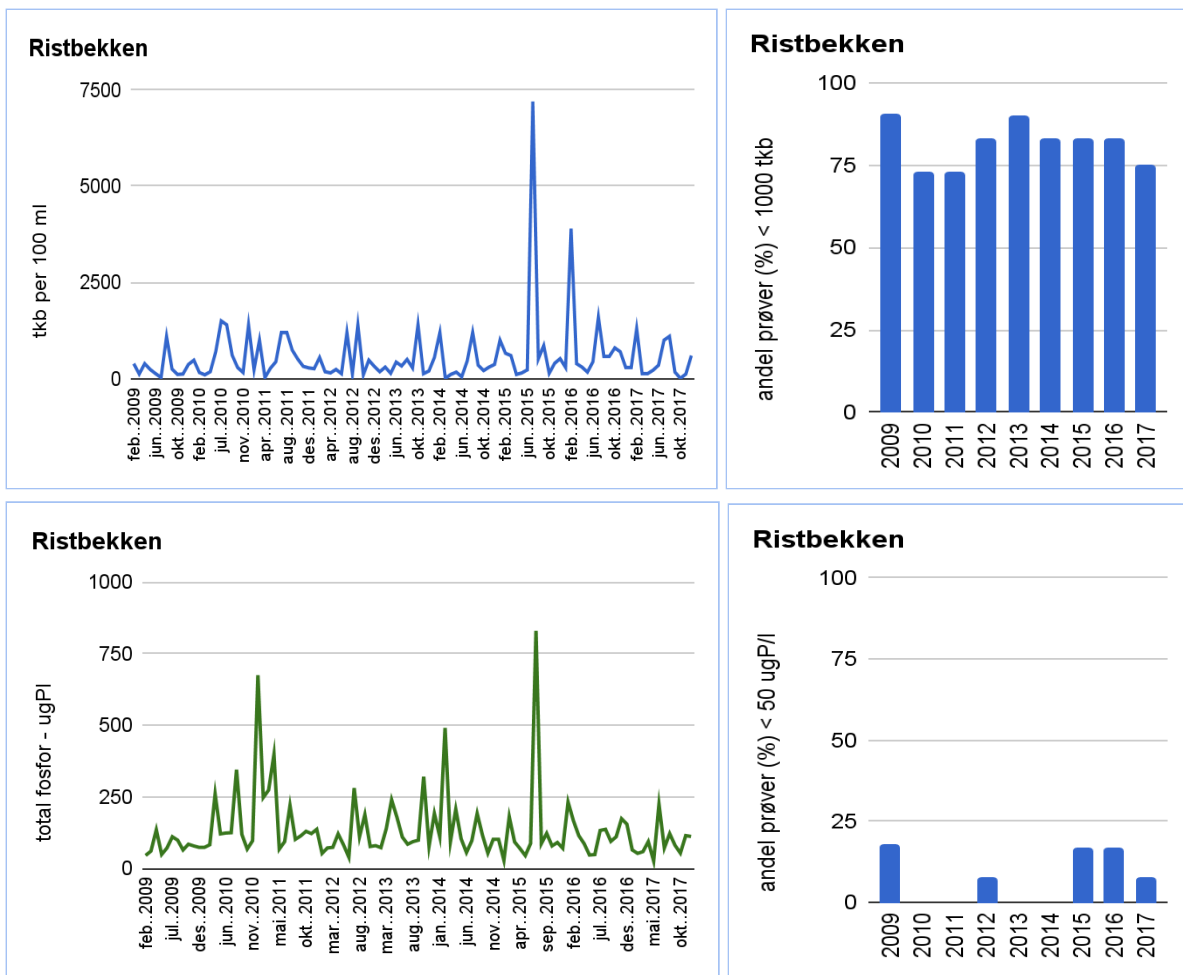
Figur 6.32. Målinger av total fosfor i Eggbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

### Ristbekken

Ristbekken er det største vassdraget på Byneshalvøya. Nedbørfeltets areal er 27,9 km<sup>2</sup>. Sidebekker kommer fra myrområder (Hangerslettmyra) på vestsiden, og fra Bymarka på østsiden av hovedvassdraget. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009 og det tas månedlige prøver i nedre del v/Mølla for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.33 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

Siden målingene startet i 2009 er det stort sett målt akseptable bakterienivåer og årlig måloppnåelse har vært relativt høy (73 – 91 %); i 2017 på 75 %. Ristbekken kan periodevis motta noe bakteriell forurensning, men det er sjelden målt høyere enn 1000 -1500 tkb per 100 ml (figur 6.33 øverst). I 2017 viste prøven i februar høyeste bakterieinnhold med 1300 tkb per 100 ml. Årsmiddel i 2017 var 452 tkb per 100 ml.

Fosforinnholdet i Ristbekken kan tidvis være høyt. Gjennom den årlige overvåkingen i nedre del av bekken måles ofte fosfornivåer høyere enn 100 µg/l. I 2017 lå 5 av 12 målinger omkring eller høyere enn 100 µg/l med høyeste verdi på 224 µg/l i juni. Årsmiddel i 2017 var 90 µg/l. Måloppnåelsen for fosfor er lav og har aldri oversteget 18 %. I 2017 var måloppnåelsen på 8 %. Tilførsler av fosfor skjer i hovedsak fra landbruksaktivitet i midtre og nedre deler av vassdraget (jf. Nøst 2013).



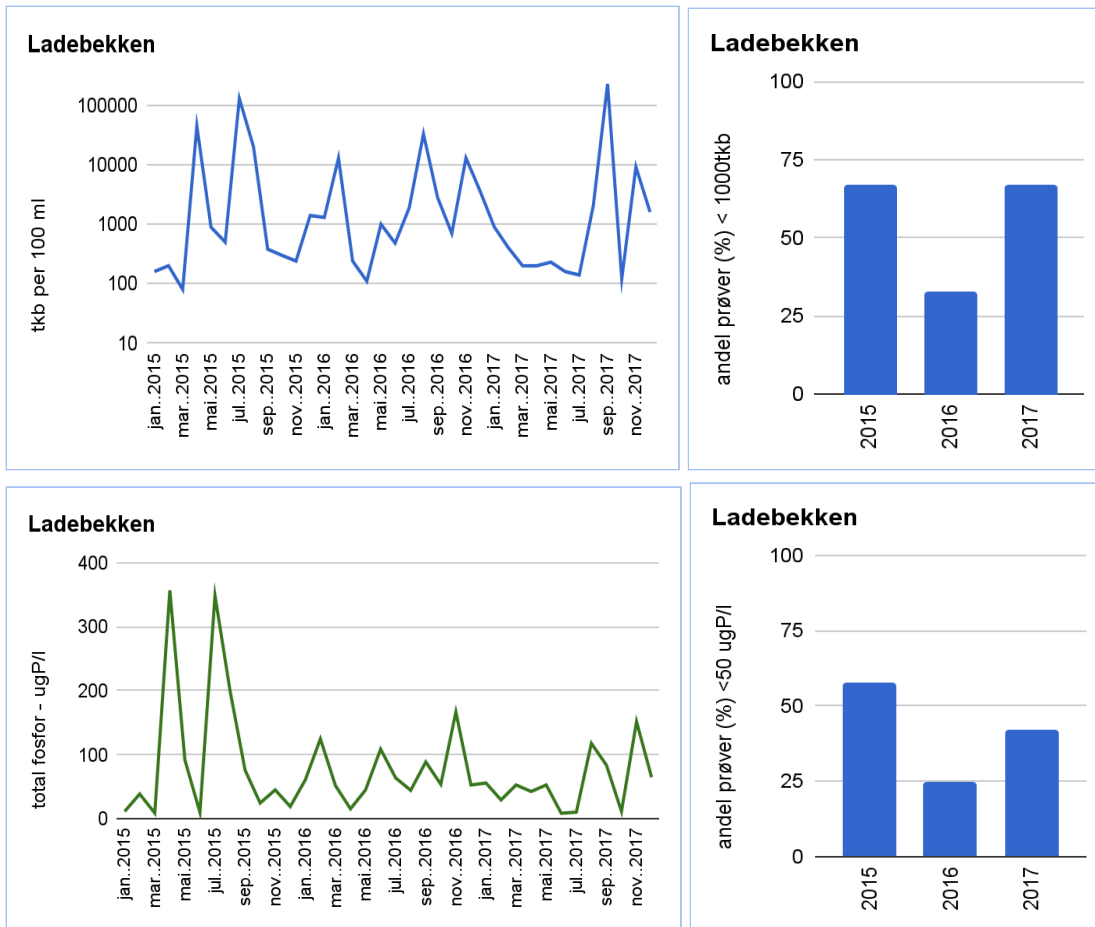
Figur 6.33. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ristbekken.

## 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. Månedlige prøver av tkb og total fosfor er tatt i nedre åpne del av bekken fra 2015. Figur 6.34 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

Målingene de siste tre årene viser at bekken periodevis er betydelig kloakkpåvirket. Hvert år er det målt episoder med svært høyt bakterieinnhold. I 2017 ble det målt 230 000 tkb per 100 ml i september. En prøve i november viste 9200 tkb per 100 ml. De fleste målingene var imidlertid relativt lave og måloppnåelsen var rimelig høy (67 %), det samme som i 2015. Måloppnåelsen i 2016 var derimot lav (33 %) og viser at det er foreløpig svært ustabil bakteriologisk vannkvalitet i bekken. Innholdet av total fosfor er også variabelt og hvert år er det målt verdier høyere enn 100 µg/l. I 2017 var høyeste måling 157 µg/l. Måloppnåelsen i 2017 var 42 %.



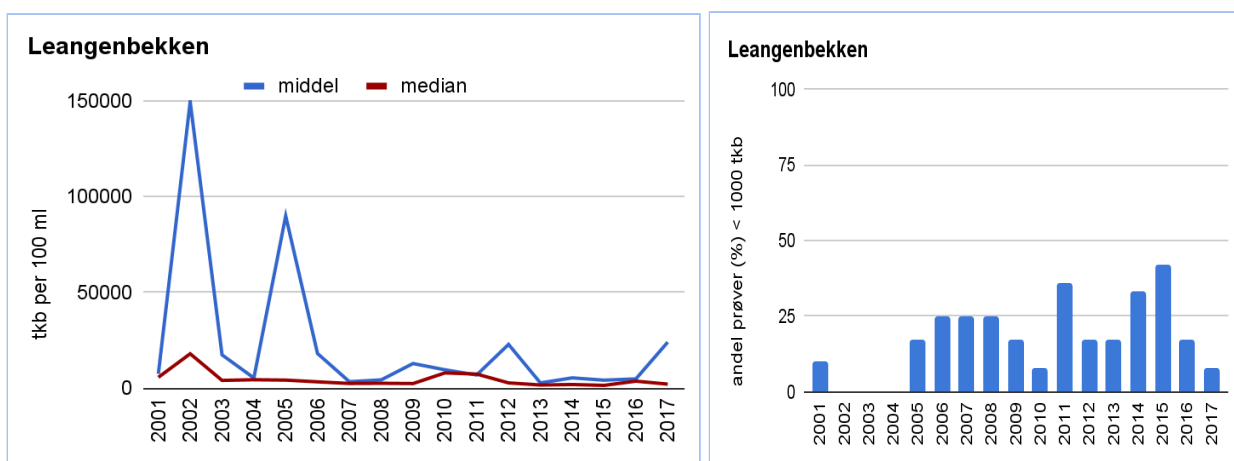
Figur 6.34. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ladebekken.

## Leangenbekken

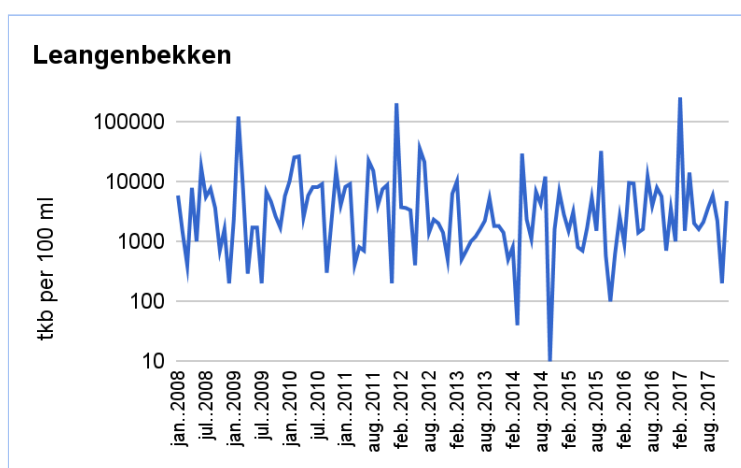
Bekken drenerer til fjorden øst for Ladehalvøya mot Ranheim. Nedbørfeltets størrelse er 2,9 km<sup>2</sup>. En vesentlig del av bekken ligger i rør gjennom urbanisert område. Måling av innhold av tkb og total fosfor i bekken startet i 2001 og er basert på månedlige stikkprøver. Målepunktet ligger nært utløpet i fjorden. Figur 6.35 - 6.38 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

### Innhold av tkb

Den bakteriologiske vannkvaliteten Leangenbekken har i mange år vært karakterisert som meget dårlig. Årlig måles det målt det store variasjoner i bakterieinnholdet. Utslagene har variert fra år til år og har vært påvirket av lokale nedbør- og avrenningsforhold. Måledataene gir ikke grunnlag for å si om det har vært noen bedring i forurensningssituasjonen det siste tiåret (figur 6.36). I 2017 ble det målt svært høyt bakterietall i februar med 250 000 tkb per 100 ml. Øvrige målingene lå stort sett mellom 1000 og 14000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var svært lav (8 %).



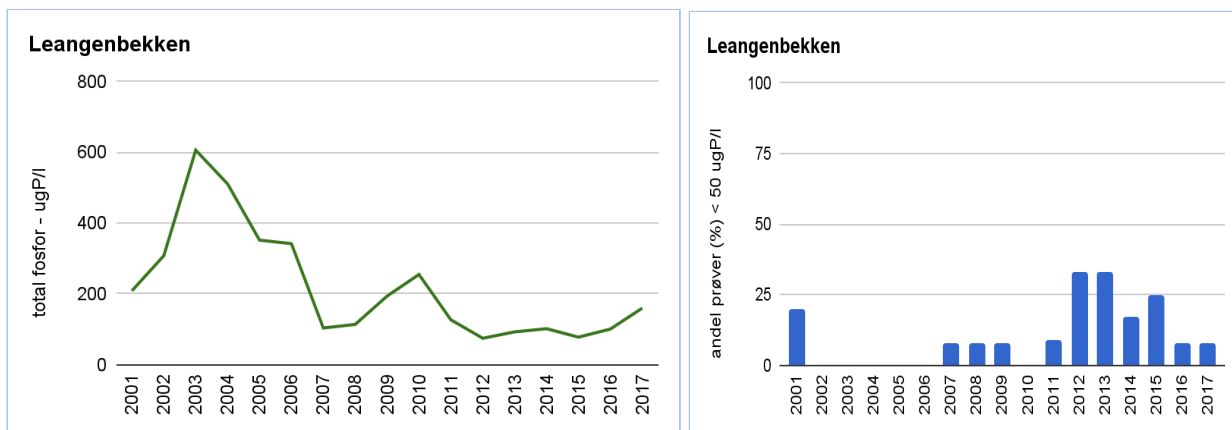
Figur 6.35. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Leangenbekken i perioden 2001 - 2017.



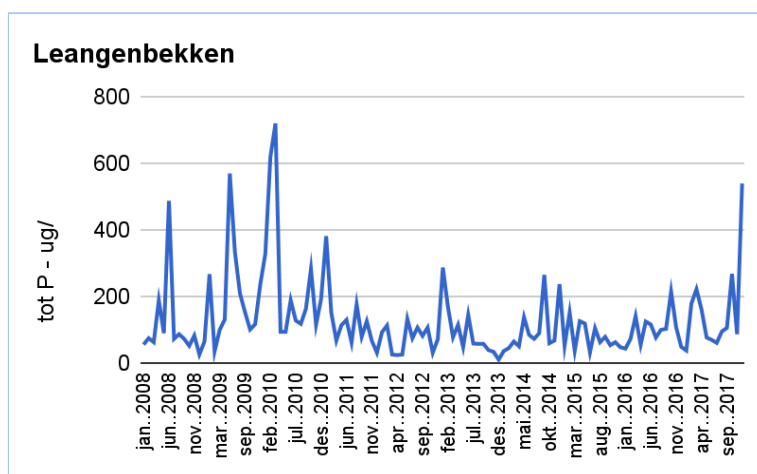
Figur 6.36. Målinger av tkb i Leangenbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

### Innhold av total fosfor

Fosforinnholdet i Leangenbekken er svært variabelt og hvert år har det vært vanlig å måle opp mot 200 µg/l eller høyere. Dette finner vi også i 2017 med høyeste verdi på 540 µg/l i desember. Høye verdier i Leangenbekken er som oftest relatert til kloakkpåvirkning. De siste 5-6 årene har årsmidler for fosfor stabilisert seg på et lavere nivå enn tidligere på 2000-tallet, men måloppnåelsen er lav i alle år. I 2017 var måloppnåelsen 8 %.



Figur 6.37. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Leangenbekken i perioden 2001 - 2017.



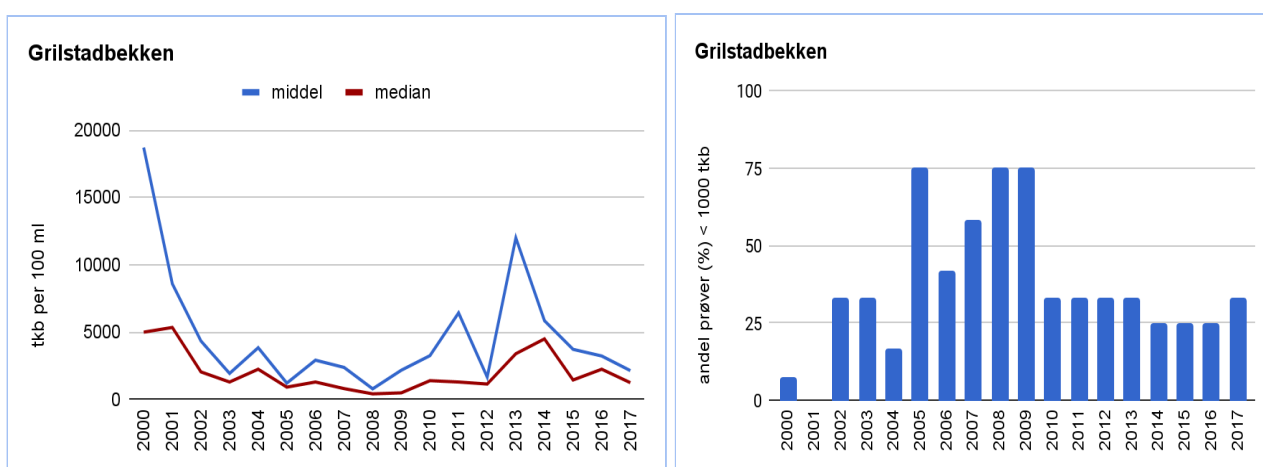
Figur 6.38. Målinger av total fosfor i Leangenbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

## Grilstadbekken

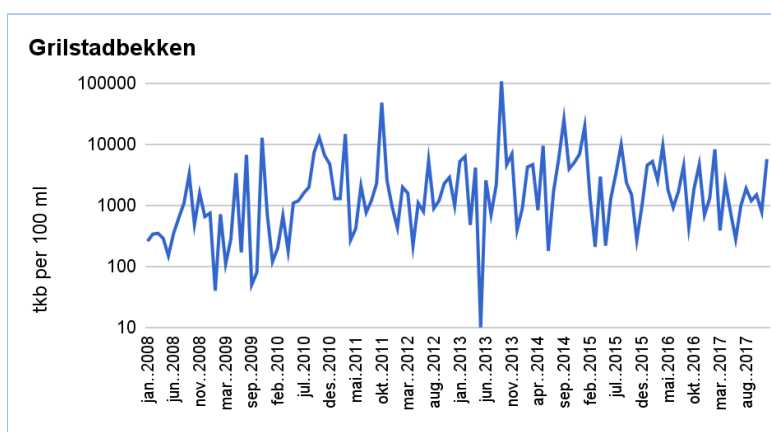
Nedbørfeltet er 7,7 km<sup>2</sup>. Øvre del ligger innenfor markaområde med kilde i Estenstaddammen/Tømmerholtdammen. Bekken drenerer noe landbruksarealer og det er økende grad av bebygde områder nedover vassdraget. Bekken går for det meste åpen ned til Brundalen. Mesteparten av bekken nedstrøms ligger i rør. En liten strekning på ca. 150 er åpen før utløp i fjorden. Måling av innhold av tkb og total fosfor i bekken startet i 2000 og er basert på månedlige stikkprøver. Målepunkt er i nedre del. Figur 6.39 - 6.42 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

### Innhold av tkb

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. I 2017 var høyeste måling på 8400 tkb per 100 ml målt i februar. Årsmiddel og medianverdi var henholdsvis 2146 og 1250 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var 33 %. Måloppnåelsen har vært jevnt lav de siste årene og det er ingen tegn på endring i den bakteriologisk vannkvaliteten.



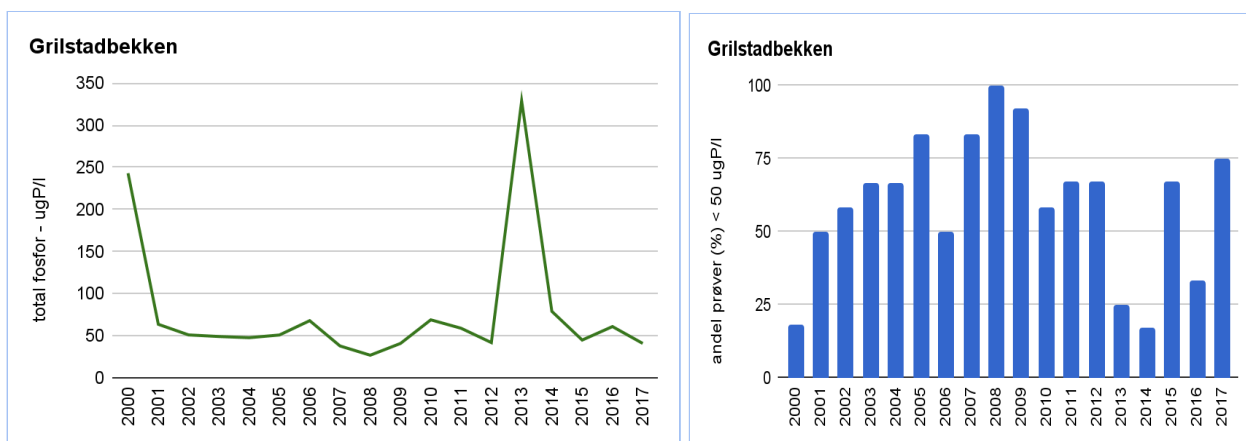
Figur 6.39. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Grilstadbekken i perioden 2000 - 2017.



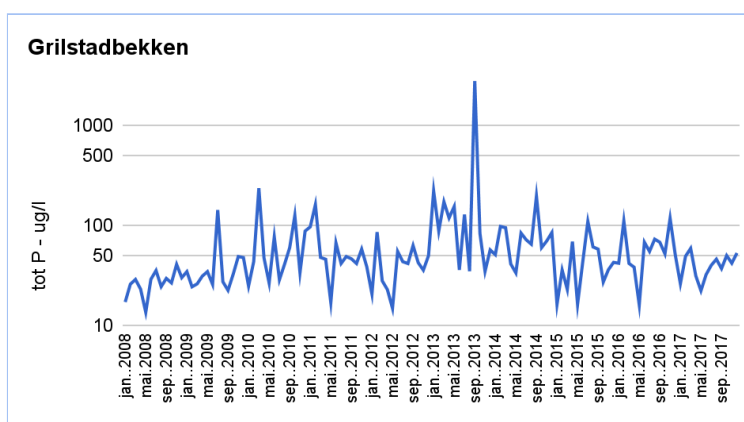
Figur 6.40. Målinger av tkb i Grilstadbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

## Innhold av total fosfor

I Grilstadbekken er det over flere år målt relativt gunstige fosfornivåer. Måloppnåelsen har imidlertid vært ustabil de siste årene. Både kloakkpåvirkning og partikkelavrenning antas å bidra til periodevis høyt fosforinnhold i Grilstadbekken. I 2017 var det igjen god måloppnåelse med 75 %. Det ble ikke målt noen markert høye fosfornivåer og årsmiddel var tilfredsstillende med 41 µg/l.



Figur 6.41. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Grilstadbekken i perioden 2000 - 2017.



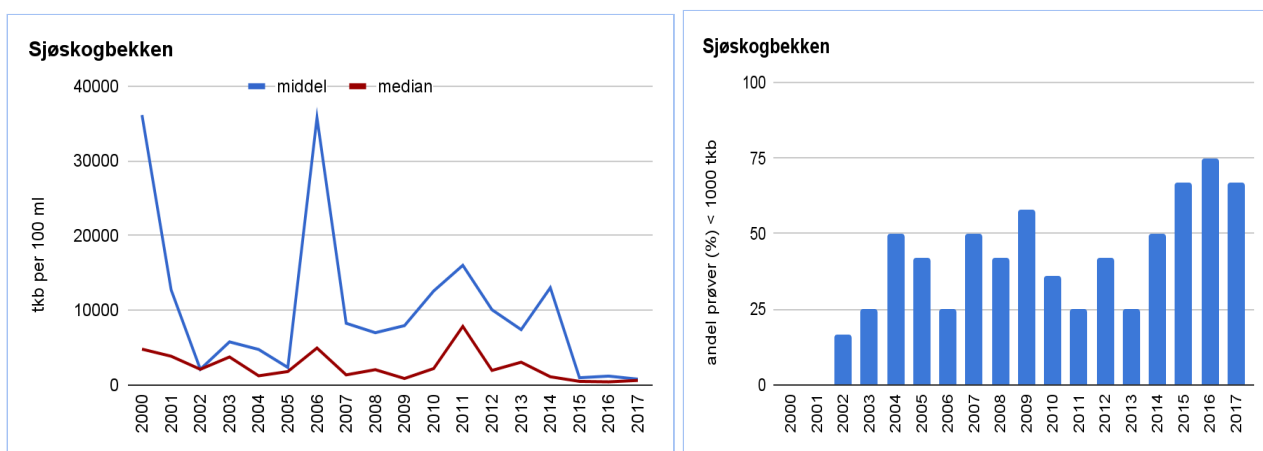
Figur 6.42. Målinger av total fosfor i Grilstadbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

## Sjøskogbekken

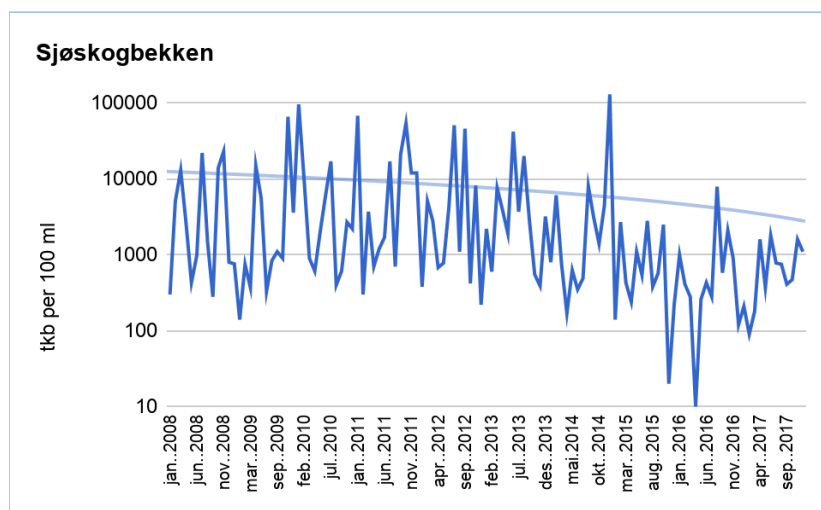
Nedbørfeltet er 5,1 km<sup>2</sup>. Kildene er i myr/skogsområder ved Vikerauntjønna. Midtre deler av vassdraget drenerer landbruksareal og det er økende bebyggelse i nedre del med ulike inngrep (bekkelukking, kryssende vei og jernbane). Måling av innhold av tkb og total fosfor i nedre del av bekken startet i 2000 og er basert på månedlige stikkprøver. Figur 6.43 - 6.46 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

### Innhold av tkb

I Sjøskogbekken har den bakteriologiske vannkvaliteten vært svært dårlig i mange år. Periodevis svært høye bakterienivåer er målt. De siste par årene ser vi imidlertid en tendens til mer stabile bakterietall. Utslagene synes nå å være mindre markerte, særlig ser vi dette i 2017 hvor høyeste måling viste 1800 tkb per 100 ml. Årsmiddel i 2017 var 780 tkb per 100 ml og er det laveste som er målt siden målingene startet i 2000. Måloppnåelsen i 2017 var 67 %. I de to foregående år var også måloppnåelsen omkring samme nivå, henholdsvis 67 % i 2015 og 75 % i 2016. Sannsynligvis ser vi nå en reduksjon av bakterietilførsler fra feltet som følge av endret drift på landbruksarealer og tiltak på avløpsnett.



Figur 6.43. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Sjøskogbekken i perioden 2000 - 2017.

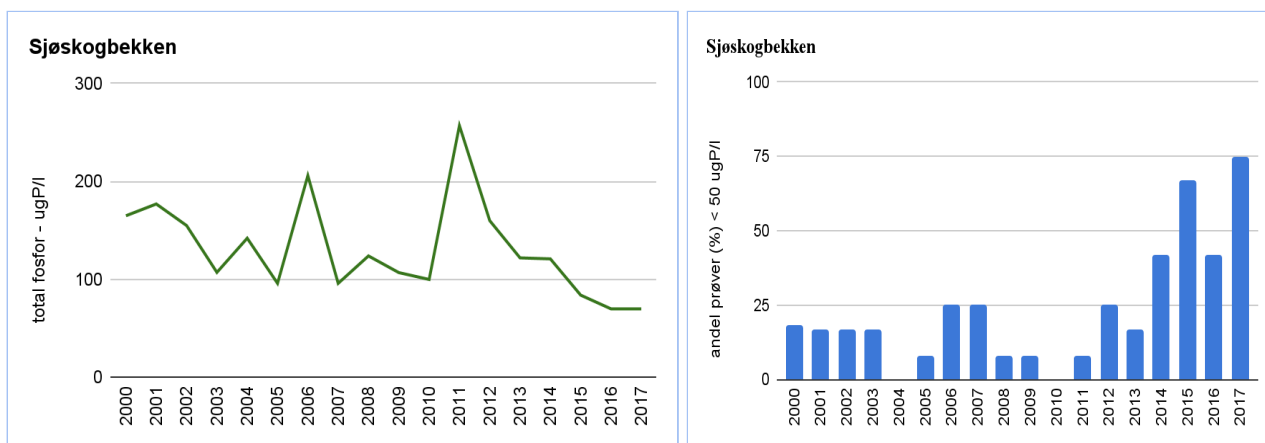


Figur 6.44. Målinger av tkb i Sjøskogbekken de siste 10 år (månedlige prøver). Trendline er lagt inn.

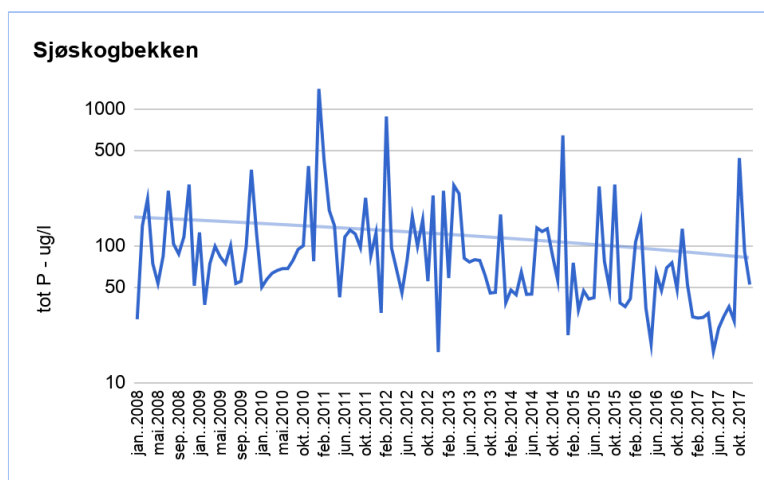


## Innhold av total fosfor

I Sjøskogbekken er det målt reduserte fosfornivåer de to siste årene (2016 og 2017) med laveste årsmidler (70 µg/l) siden målingene startet i år 2000. Dette antas å ha sammenheng med redusert forurensning fra landbruk og avløp. Måloppnåelsen i 2017 er høy med 75 %, men det ble likevel påvist svært høyt fosforinnhold i oktober med 437 µg/l. Hoveddelen av dette fosforet antas å stamme fra partikkelavrenning fra feltet i forbindelse med stor nedbørsmengde. Vi kan derfor også fremover forvente periodevis høye fosfornivåer under slike forhold.



Figur 6.45. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Sjøskogbekken i perioden 2000 - 2017.



Figur 6.46. Målinger av total fosfor i Sjøskogbekken de siste 10 år (månedlige prøver). Trendlinje er lagt inn.

## Vikelva

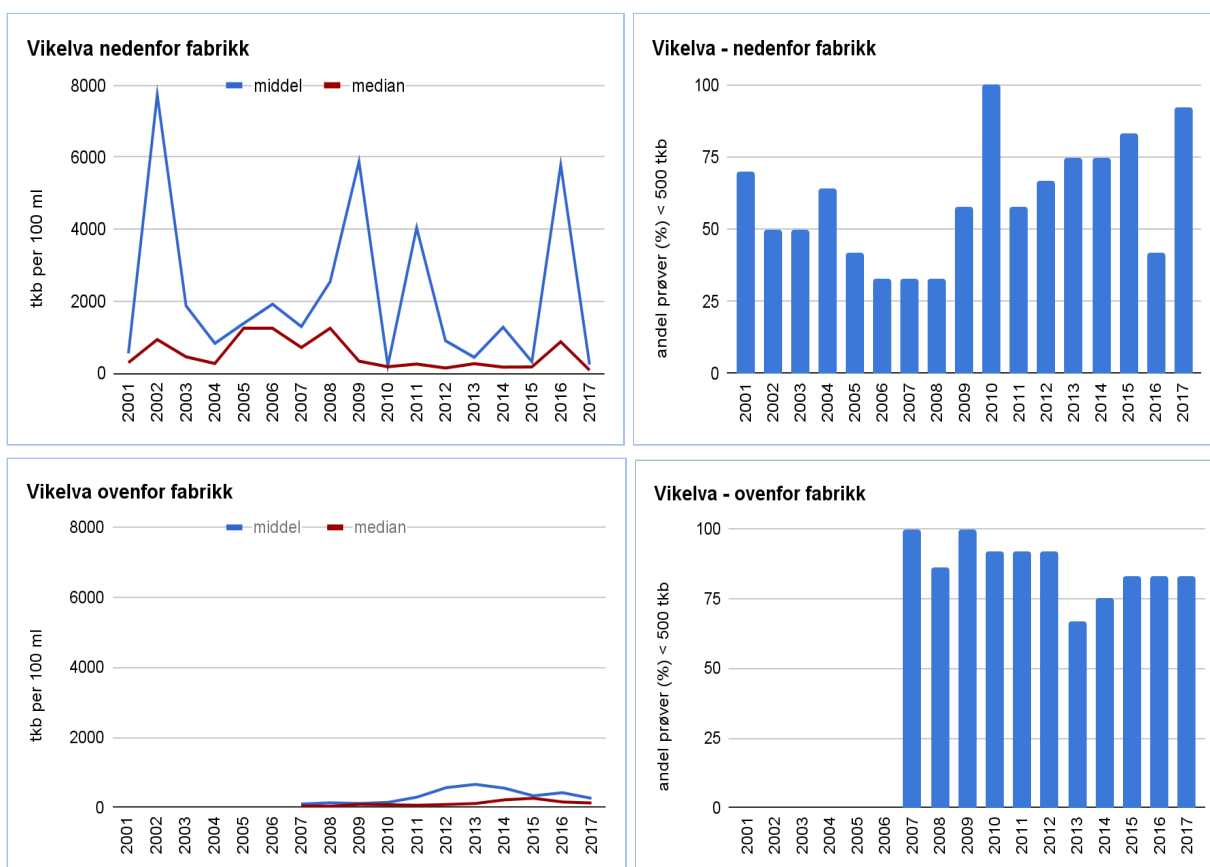
Vikelva munner ut i fjorden i Ranheimsfjæra. Elvestrengen er ca. 3,5 km og nedbørfeltets størrelse (eks. feltet til Jonsvatnet) er 3,3 km<sup>2</sup>.

I nedre del av elva (nedenfor fabrikkområdet Peterson fabrikk) er det fra 2001 tatt månedlige vannprøver med analyse av tkb og total fosfor. Fra 2007 er det tatt tilsvarende ovenfor fabrikkområdet (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 målegrense for innhold av total fosfor på 20 µg/l. Figur 6.47 - 6.50 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

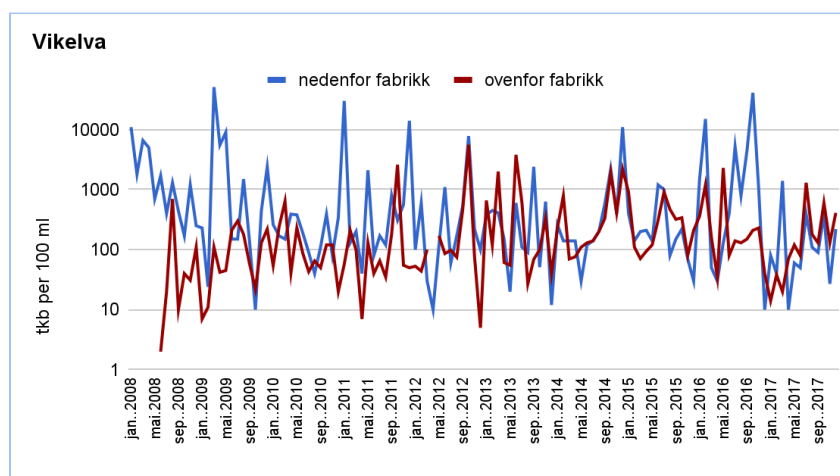
## Innhold av tkb

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, og senest i 2016 oppstod flere slike hendelser med høyeste måling på 41000 tkb per 100 ml. I 2017 ble det derimot målt stort sett tilfredsstillende bakterienivåer, med unntak av en måling i mars på 1400 tkb per 100 ml som tydet på noe kloakktilførsel. Måloppnåelsen (prøver < 500 tkb per 100 ml) i 2017 var høy, 92 %. Med et årsmiddel på 238 tkb per 100 ml og medianverdi på 85 tkb per 100 ml framstår 2017 som et av de årene det er målt lavest bakterienivåer på det nederste målepunktet i Vikelva.

På målepunktet ovenfor fabrikk har vi også i enkelte år sett eksempler på bakterienivåer som tyder på kloakklekkasjer fra dette området. I 2017 ble det målt en verdi på 1300 tkb per 100 ml i juli. Det ble samme dag ikke påvist forhøyet bakterieinnhold på det nedre målepunktet (390 tkb per 100 ml), noe som tyder på stor grad av uttynning nedstrøms det øvre målepunktet. Årsmiddel og medianverdi på øvre målepunkt i 2017 var litt høyere enn på nedre målepunkt, henholdsvis 258 og 125 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var 83 %.



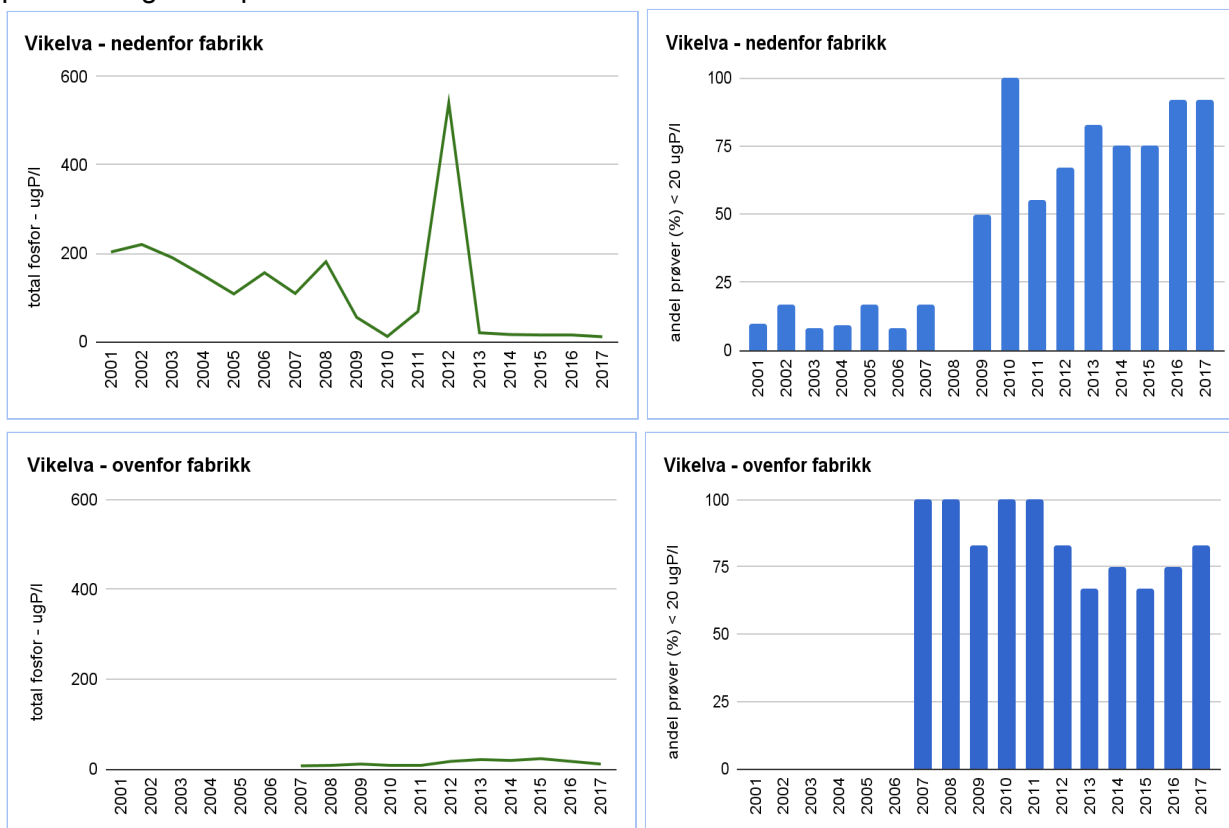
Figur 6.47. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) på to prøvepunkter i Vikelva (nedenfor fabrikk 2001-2017 og ovenfor fabrikk 2007 - 2017).



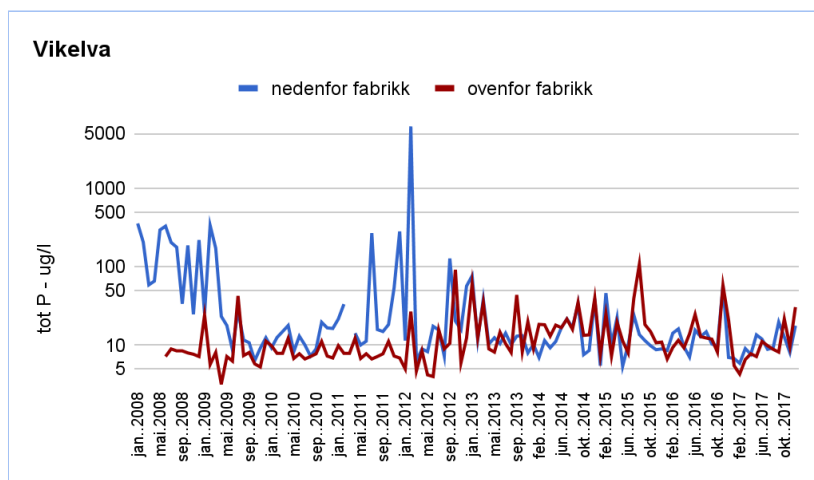
Figur 6.48. Målinger av tkb i Vikelva (nedenfor og ovenfor fabrikk) de siste 10 år (månedlige prøver).

### Innhold av total fosfor

Etter at fosforholdig prosessvann fra Peterson fabrikk 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 den siste femårsperioden ser vi en mer stabilisering av fosforinnholdet i nedre del av elva med årsmidler mellom 15 og 20 µg/l. I 2017 ble det på dette målepunktet målt lave og stabile fosforverdier, og årsmiddel på 11 µg/l er det laveste som er målt i måleperioden 2001-2017. I den siste femårsperioden har det også vært godt samsvar i fosforinnhold mellom det nedre og øvre målepunktet i elva. I 2017 hadde også øvre punkt årsmiddel 11 µg/l. Måloppnåelsen er nå høy på begge målepunktet, i 2017 henholdsvis 92 % på nedre og 83 % på øvre.



Figur 6.49. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) på to prøvepunkter i Vikelva (nedenfor fabrikk 2001-2017 og ovenfor fabrikk 2007 - 2017).



Figur 6.50. Målinger av total fosfor i Vikelva (nedenfor og ovenfor fabrikk) de siste 10 år (månedlige prøver).

## 6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen

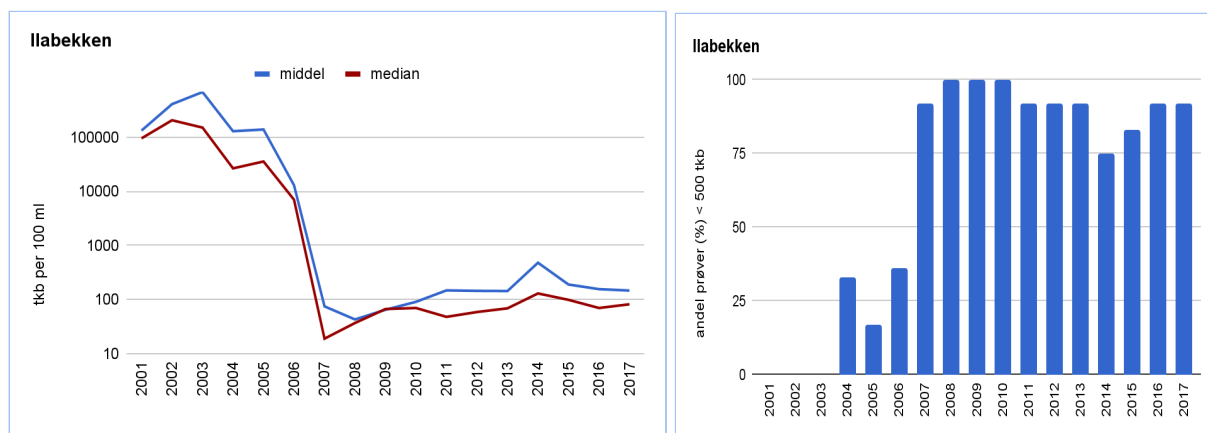
### Ilabekken

Sanering av kloakktilførslene ble gjennomført i forbindelse med gjenåpning av bekken i 2006. Det ble da satt et mål om at Ilabekken skal holde badevannskvalitet (< 500 tkb per 100 ml) og at fosforinnholdet ikke skal overstige 20 µg/l. Månedlige målinger av innhold av tkb og fosforinnhold er foretatt i nedre del av bekken årlig fra 2001. Figur 6.51 - 6.54 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 8.

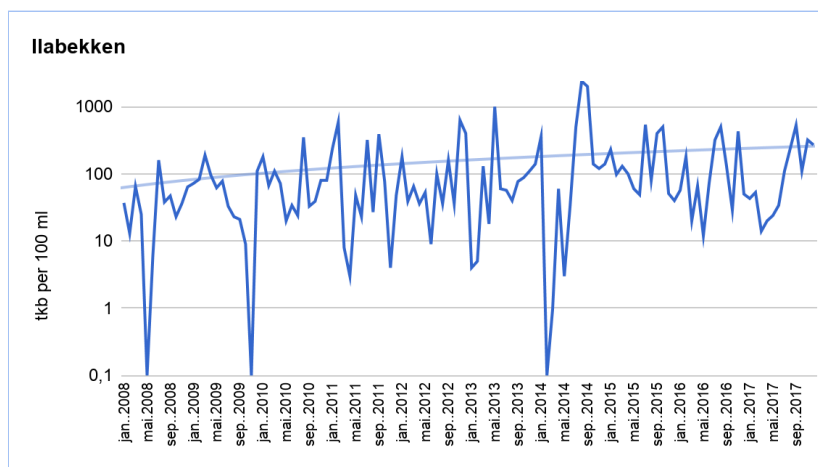
### Innhold av tkb

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. Måloppnåelsen har stort sett vært over 90 %. I løpet av den siste tiårsperioden ser likevel en svak økning i bakterieinnholdet (figur 6.52). Trolig skyldes dette opphold av fugler i og nær den nedre dammen.

I 2017 var måloppnåelsen 92 % med bare en måling i september like over 500 tkb per 100 ml. Årsmiddel var 147 tkb per 100 ml.



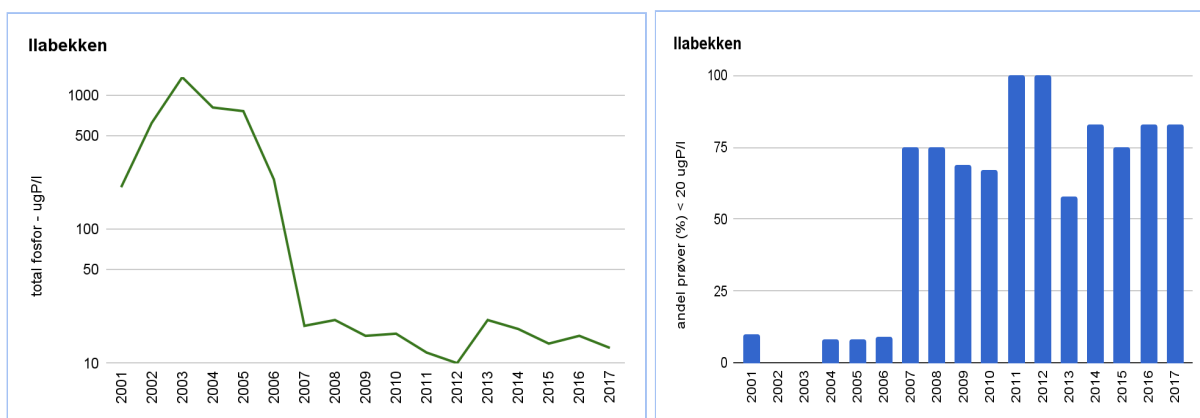
Figur 6.51. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Ilabekken i perioden 2001 - 2017.



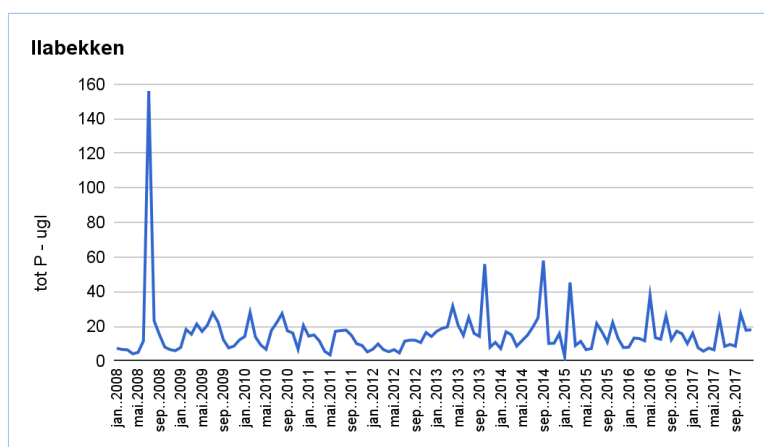
Figur 6.52. Målinger av tkb i Ilabekken de siste 10 år (månedlige prøver). Trendlinje er lagt inn.

### 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. Enkeltmålinger kan vise noe høyere utslag og det er mye som tyder på at fugl som har tilhold i den nedre dammen bidrar med periodevis tilførsler av næringsalter. I 2017 er to målinger høyere enn måltallet på 20 µg/l; 25 µg/l i juni og 27 µg/l i oktober. Dette betyr 83 % måloppnåelse og samme nivå som de siste årene. Årsmiddel i 2017 var 13 µg/l.



Figur 6.53. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Ilabekken i perioden 2001 - 2017.



Figur 6.54. Målinger av total fosfor i Ilabekken de siste 10 år (månedlige prøver).

## 6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet

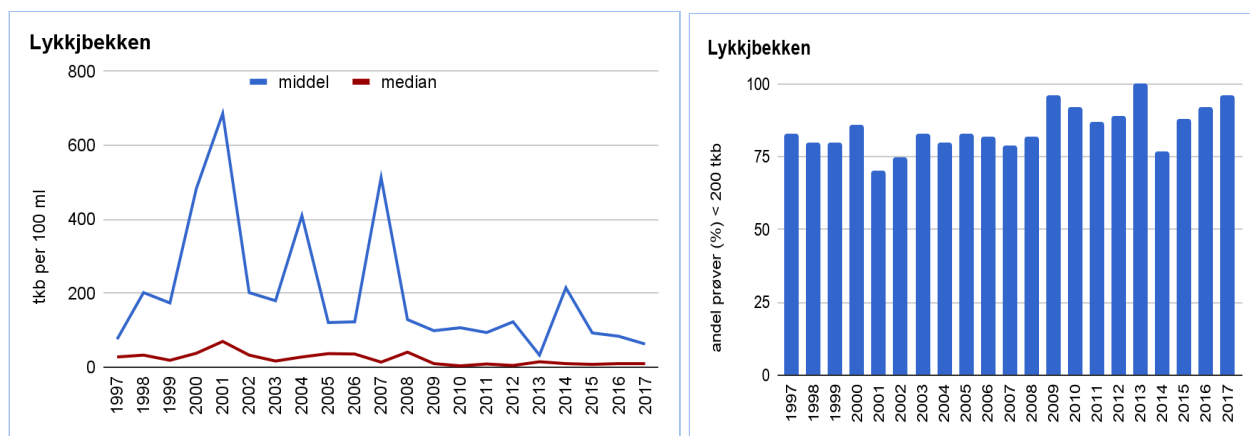
### Lykkjebekken

Lykkjebekken er den største bekken i Litjvatnets nedbørfelt. Bekken har vært overvåket årlig siden 1997. Prøvetakingen er gjennomgående basert på ukentlige prøver fra egen målestasjon i nedre del. Analyser av tkb og total fosfor er foretatt hvert år. Figur. 6.55 - 6.58 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2017 er gitt i vedlegg 9.

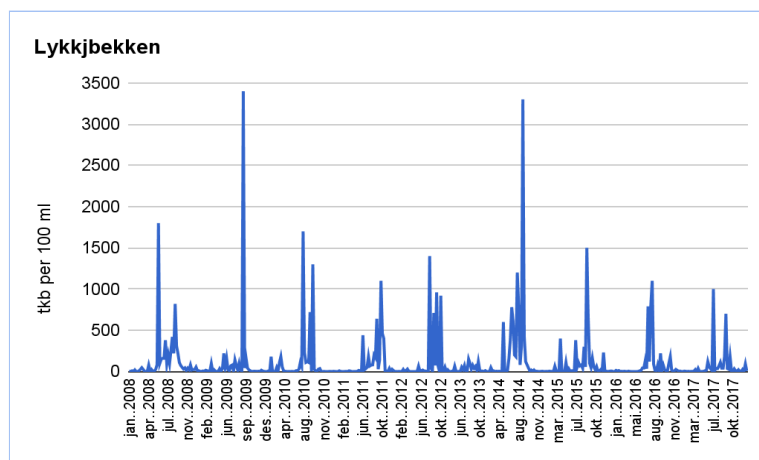
#### Innhold av tkb

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 2017 var måloppnåelsen på 96 %. Tilsvarende som i tidligere års målinger finner vi likevel også i 2017 i løpet av sommerhalvåret utslag med høyere bakterieinnhold som indikerer forurensning. Ofte skjer de økte bakteriemålingene i forbindelse med større nedbørsperioder, noe vi også så i 2017. I juli (12.7) viste en måling 1000 tkb per 100 ml og en måling i september (13.9) viste 700 tkb per 100 ml.

Hva som er kilden/årsak til de periodevis høyere bakterietall har vært uklart. En utvidet måleopplegg i Lykkjebekken i 2014 (Nøst 2015) viste variable bakterietall oppover bekken. I 2017 ble det gjennomført en målekampanje for å analysere på kildesporing av *E.coli*. Det ble tatt ut prøver på syv prøvepunkter oppover i Lykkjebekken den 20. juli og 18. september. Det ble testet på om kildene til *E.coli* kom fra mennesker, hester, drøvtyggere, griser eller andre dyrearter. Analysene ble foretatt av NIBIO. Resultatene viste at andre dyrearter og drøvtyggere var de viktigste kildene. Etersom verdiene for *E.coli* i kampanjemålingene gjennomgående stort sett var lave og nært opptil forventet bakgrunnsnivå er det vanskelig å trekke noen klare konklusjoner om kilder til mer markerte forurensningstilfeller. Selv om kampanjemålingene i 2017 ikke ga spor av påvirkning fra mennesker (kloakk) kan vi ikke utelukke at dette kan skje. Blant annet gir den høye målingen 12. juli 2017 (1000 tkb per 100 ml) mistanke om dette. Intensiv nedbør på natta til 12. juli medførte stor belastning på Lykkjebekken pumpestasjon (utløste alarm), og det er sannsynlig at kloakk gikk i bekken. Ordinær vannprøvetaking ble tatt på morgenen og kunne da fange opp forurensningen. En vannprøve tatt på ettermiddagen etter avtagende nedbør viste normalt lave verdier (100 tkb per 100 ml). Dette viser at usikkerheten omkring kildene til bakterieforurensning til Lykkjebekken er fremdeles stor og det er derfor behov for å følge opp dette nærmere. Det foreslås i første omgang å ha et utvidet analyseprogram på fekal kildesporing på målestasjonen i perioder når belastningen på Lykkjebekken pumpestasjon er stor.



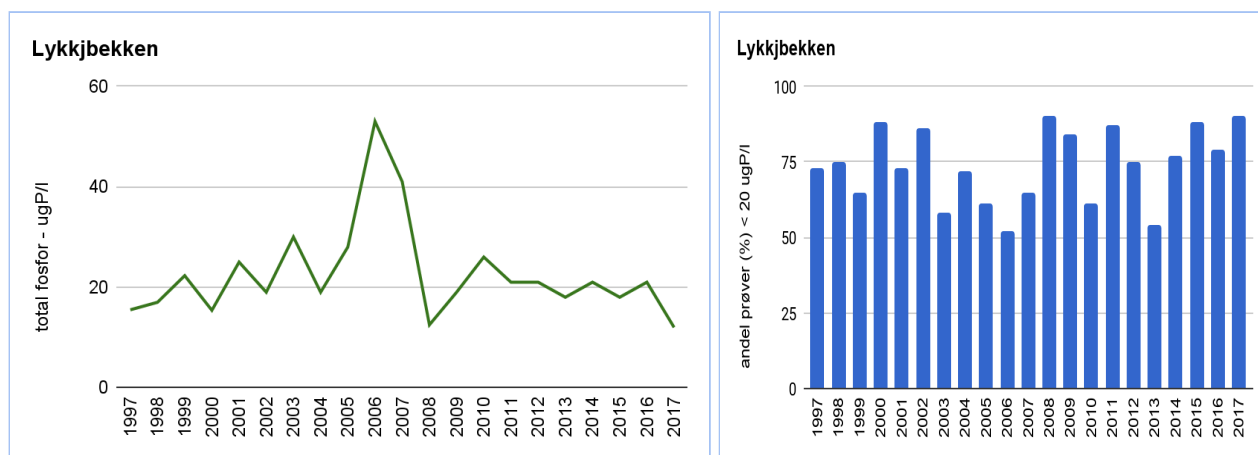
Figur 6.55. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997 - 2017.



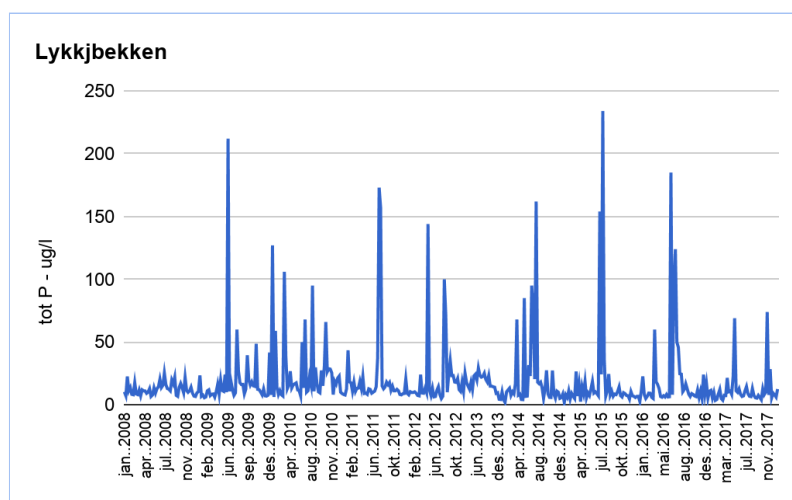
Figur 6.56. Målinger av tkb i Lykkjebekken de siste 10 år (ca. ukentlige prøver).

### 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) har likevel forekommet så og si årlig og indikerer da forurensning. I 2017 finner vi to utslag med målinger omkring 70 µg/l, forøvrig var det stort sett lave verdier. Årsmiddel var 12 µg/l, som er det laveste årsmiddel som er registrert i den 20-årige måleserien. Måloppnåelsen var som i de fleste tidligere år høy (90 %).



Figur 6.57. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997 - 2017.



Figur 6.58. Målinger av total fosfor i Lykkjebekken de siste 10 år (ca. ukentlige prøver).

## 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 tabell 6.1 side 48. 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	Svært god
75-99	God
50-74	Moderat
25-49	Dårlig
< 25	Svært dårlig

Tabell 6.2 viser hvordan den enkelte lokalitet kommer ut i forhold til sine respektive målkrav for målingene de siste fem årene. Overvåkingsprogrammet i 2017 inkluderer Nidelva (6 prøvepunkter) og 20 bekker.

I 2017 oppnådde fire målepunkter i Nidelva minimum *God* måloppnåelse for innhold av tkb. Pirbrua og Nidareid bru hadde *Moderat* måloppnåelse. For total fosfor hadde fire målepunkter *God* måloppnåelse. Her oppnådde Nidareid og Stavne bru *Moderat* tilstand. Det er ikke registrert vesentlige endringer i tilstand for tkb og total fosfor den siste 5 års perioden, særlig ser vi dette på de to øverste målepunktene.

Tilløpsbekkene til Nidelva viser i 2017 i likhet med tidligere år variabel måloppnåelse både for tkb og total fosfor. Kystadbekken viser nå 100 % måloppnåelse for begge parametre. Kvetabekken har i mange år hatt minst *God* tilstand for begge parametre. Leirelva viser *Dårlig* tilstand for tkb, mens tilstanden for fosfor er som foregående år *God*. Uglabekken viser *God* tilstand for begge parametre. Heimdalsbekken har fremdeles ustabil vannkvalitet og oppnår i 2017 *Dårlig* tilstand for



tkb og *Moderat* for fosfor. Steindalsbekken og Amundsbekken får *God* tilstand både for tkb og fosfor. Sverresdalsbekken og Hornebergsbekken har *Dårlig/Svært* tilstand for både tkb og total fosfor. Målingene i Sjetnbekken viser at denne bekken fremdeles sliter med forurensning, henholdsvis *Dårlig* for tkb og *Moderat* for fosfor.

De tre nye målepunktene i Søra får *God* måloppnåelse for tkb. Måloppnåelsen for fosfor er *Dårlig* på nederste målepunkt og *God* på de to lengre opp i bekken. Ristbekken får som tidligere år *God* tilstand for tkb og *Svært dårlig* tilstand for fosfor. Eggbekken har *God* tilstand for tkb og *Moderat* for fosfor.

Leangenbekken har som tidligere *Svært dårlig* måloppnåelse for begge parametre. Grilstadbekken får som tidligere år *Dårlig* måloppnåelse for tkb, men oppnår en bedring for fosfor til *God*. I Sjøskogbekken ser vi tegn på bedring i måloppnåelse for begge parametre de siste par årene; i 2017 *Moderat* for tkb og *God* for fosfor. Ladebekken får *Moderat* måloppnåelse for tkb og *Dårlig* for fosfor.

Begge målepunktene i Vikelva oppnår i 2017 *God* måloppnåelse for tkb og fosfor. Ilabekken har i flere år ligget tett opp mot målkravet både for tkb og total fosfor; i 2017 *God* tilstand.

Lykkjebekken ved Jonsvatnet har i 2017 som i de fleste tidligere år *God* måloppnåelse for innhold av både tkb og total fosfor.

Tabell 6.2. Måloppnåelse for innhold av tkb og total fosfor i elver og bekker de siste 5 årene. Basert på angitte miljømål jf. tab. 6.1 og klassifiseringssystem gitt ovenfor.

Måloppnåelse - Tkb						Måloppnåelse - Total fosfor				
	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Nidelva</b>										
Pir brua	God	God	God	Moderat	Moderat	Moderat	God	God	Moderat	God
Gamle bybro	God	Moderat	Moderat	Moderat	God	Moderat	S - god	God	God	God
Nidareid bru	Moderat	Moderat	Moderat	Dårlig	Moderat	God	God	God	God	Moderat
Stavne bru	God	Moderat	Moderat	God	God	Moderat	God	God	God	Moderat
Sluppen bru	S - god	God	God	S - god	S - god	Moderat	S - god	God	God	God
Tiller bru	S - god	S - god	S - god	S - god	S - god	God	S - god	God	God	God
<b>Tilløpsbekker til Nidelva</b>										
Leirelva	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Dårlig	God	God	God	God	God
Uglabekken	Moderat	God	Dårlig	Dårlig	God	Dårlig	God	Moderat	God	God
Heimdalsbekken	Dårlig	Moderat	God	Moderat	Dårlig	Dårlig	Dårlig	God	God	Moderat
Kystadbekken	God	God	God	God	S - god	God	God	S - god	S - god	S - god
Sverresdalsbekken	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	Dårlig	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	Dårlig	Dårlig	S - dårlig
Hornebergbekken			S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig			S - dårlig	S - dårlig	Dårlig
Sjetnbekken	Dårlig	Dårlig	S - dårlig	S - dårlig	Dårlig	Dårlig	Moderat	S - dårlig	Dårlig	Moderat
Steindalsbekken	God	Moderat	God	God	God	Moderat	God	God	Moderat	God
Kvetabekken	S - god	God	God	God	S - god	God	God	God	S - god	God
Amundsbekken	S - god	God	God	God	God	Dårlig	God	God	Moderat	God
<b>Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset</b>										
Søra (prøvepkt. 1)					God					Dårlig
Søra (prøvepkt. 2)					God					God
Søra (prøvepkt. 3)					God					God
Eggbekken	God	God	God	Moderat	God	Dårlig	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat
Ristbekken	God	God	God	God	God	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig
<b>Bekker som drenerer til fjorden øst for byen</b>										
Ladebekken			Moderat	Dårlig	Moderat			Moderat	Dårlig	Dårlig
Leangenbekken	S - dårlig	Dårlig	Dårlig	S - dårlig	S - dårlig	Dårlig	S - dårlig	Dårlig	S - dårlig	S - dårlig
Grilstadbekken	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	S - dårlig	Moderat	Dårlig	God
Sjøskogbekken	Dårlig	Moderat	Moderat	God	Moderat	S - dårlig	Dårlig	Moderat	Dårlig	God
Vikelva (n/fabrikk)	God	God	God	Dårlig	God	God	God	God	God	God
Vikelva (o/fabrikk)	Moderat	God	God	God	God	Moderat	God	Moderat	God	God
<b>Bekker som drenerer til fjorden vest for byen</b>										
Ilabekken	God	God	God	God	God	Moderat	God	God	God	God
<b>Bekker ved Jonsvatnet</b>										
Lykkjebekken	S - god	God	God	God	God	Moderat	God	God	God	God

## 6.10 Ungfiskundersøkelser i bekker

Trondheim kommune har i flere år inkludert ungfisktellinger utført med elektrisk fiskeapparat (el-fiske, standard metode jf. NS-EN 14011) i utvalgte bekker for å vurdere økologisk tilstand i henhold til vannforskriften. For undersøkelsene i 2017 er gjeldende klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann benyttet (veileder 02:2013, revidert i 2015- Anonym 2013). Tetthet av ungfisk (både ørret og evt. laks; årsyngel og eldre ungfisk) er beregnet. I 2017 ble det gjennomført el-fiske i 23 bekker (til sammen 63 stasjoner). Registreringene inkluderer også bekkene Loa nedstrøms Benna (fire stasjoner) i Melhus kommune, og Solemsbekken (to stasjoner) i Klæbu kommune. Oversikt over bekker, stasjoner og elfiske data er gitt i vedlegg 10. Nedenfor gis en kort fiskebiologisk vurdering i bekkene ut fra forventningsverdier for tetthet av ungfisk.

### Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken og Uglabekken

Til sammen 14 elfiske stasjoner ble undersøkt i Leirelva, Heimdalsbekken og Uglabekken i 2017. Alle stasjonene er lokalisert på naturlig anadrom\* strekning. Basert på forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jf. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

\*anadrom=sjøvandrende laks og sjøørret

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat	
Leirelva	st.1	2	Svært dårlig	Anadrom
	st.2	4	Svært dårlig	Anadrom
	st.3	8,1	Svært dårlig	Anadrom
	st.4	27,9	Dårlig	Anadrom
	st.5	24	Dårlig	Anadrom
Heimdalsbekken	st.1	10	Svært dårlig	Anadrom
	st.2	35,1	Moderat	Anadrom
	st.3	5	Svært dårlig	Anadrom
	st.4	12,1	Svært dårlig	Anadrom
	st.5	1	Svært dårlig	Anadrom
	st.6	0	Svært dårlig	Anadrom
Uglabekken	st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
	st.2	0	Svært dårlig	Anadrom
	st.3	0	Svært dårlig	Anadrom

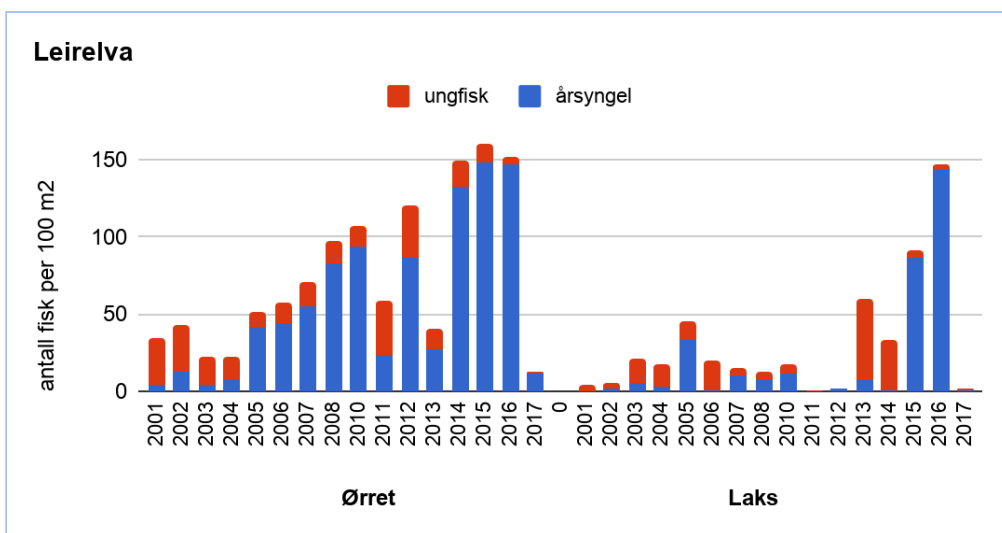
### Leirelva

Vassdraget er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørretbestanden i Nidelva. Leirelva er også et viktig gyteområde for laks. Naturlig anadrom strekning er 2,4 km, opp til fossen ved Industriparken på Selsbakk. På grunn av utrettinger av deler av elveløpet er anadrom strekning i dag redusert til om lag 2,2 km. Vel 300 m av denne strekningen ligger i rør eller stikkrenner. Det er i dag mulig for laksefisk å utnytte hele anadrom strekning, men det finnes flere vannføringsavhengige vandringshindre, som i enkeltår kan stoppe oppvandringen. 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 enkelte vannføringer.

Det er årlig gjennomført elfiske-undersøkelser i Leirelva siden 2001 (unntatt i 2009). Antall undersøkte stasjoner har variert mellom 3-6 stasjoner. I 2017 ble det gjennomført elfiske-undersøkelser på 5 stasjoner på anadrom strekning.

Dataene fra elfiske viser at Leirelva utover 2000-tallet har etablert en livskraftig bestand av sjøørret (figur 6.59). Reproduksjonen (gyting) har vært sikker og god i flere år. Særlig viser dataene fra årene 2014-2016 svært høye tettheter for årsyngel. Vi ser også at den markerte økningen av årsyngel av laks som ble påvist i 2015, har fortsatt i 2016.

Dataene fra 2017 viser en helt annen situasjon enn de foregående år. Det registreres fullstendig kollaps i tettheten både av ørret og laks. Årsyngel av begge arter var så og si fraværende. Bare på de to øverste stasjonene, som ligger på strekningene ovenfor samløp med Uglabekken, finner vi tegn på at det har vært en viss grad av gytesuksess. Årsyngeltetthetene her, omlag 25 ind. per 100 m<sup>2</sup>, er likevel langt unna forventningsverdiene til elva. Årsaken til denne kollapsen kan knyttes til en kombinasjon av 1) påvirkning fra rotenonholdig vann fra sidebekkene Uglabekken og Kystadbekken (i forbindelse med rotenonbehandling av ovenforliggende vann i september 2016) og 2) oppvandringsforholdene for fisk var svært vanskelige på grunn av lite nedbør og lav vannføring i forkant av gyteperioden. Elfiskestasjonene klassifiseres til *Svært dårlig/Dårlig* økologisk tilstand mht laksefisk i 2017, og dette gjelder for hele vassdraget. Dette står i sterkt kontrast til situasjonen før rotenonbehandling og gyteperioden i 2016, med *Svært god* tilstand. Videre undersøkelser i 2018 vil gi svar på om forekomstene av både ørret og laks raskt vil øke igjen. Høsten 2017 ble det lagt ut 20 kubikk gytesubstrat på enkelte strekninger for å stimulere til økt gyting.



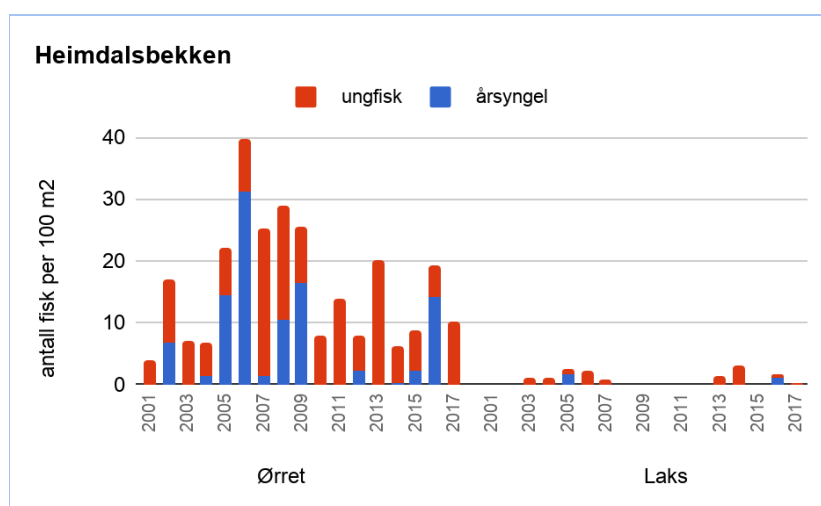
Figur 6.59. Samlet tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> (alle stasjoner) av ungfisk av ørret og laks i Leirelva i perioden 2001-2017.

### Heimdalsbekken

Bekken er en 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, lukkinger og andre inngrep hindret fri vandring for fisk oppover bekken, i tillegg til at nedbørfeltet er svært urbanisert. Tiltak for å fjerne vandringsbarrierer er gjennomført i løpet av det siste tiåret. Det er i dag mulig for anadrom fisk å vandres ca. 1,6 km, opp til området ovenfor Okstadøy. Utlegging av

gytesubstrat er foretatt med jevne mellomrom på denne strekningen, og vellykket gyting har forekommet. Elfiske er gjennomført årlig siden 2001. I 2017 ble det foretatt undersøkelser på 5 elfiskestasjoner på strekningen opptil siste tiltaksområde ved Okstadøy.

Kloakklekkasjer og ustabil vannkvalitet, samt nedslamming av habitater, har vært begrensende faktorer for overlevelse av laksefisk i Heimdalsbekken. Dette bekreftes av at innslaget av både årsyngel og eldre ungfisk opptrer svært sporadisk mellom år oppover i Heimdalsbekken. Dataene fra 2017 viser i likhet med tidligere år at ørretunger er mest tallrike helt nederst i bekken. Det påvises bare eldre ungfisk, men vi finner individer på alle stasjoner med unntak av den øverste. Det er mulig at fravær av årsyngel i 2017 har sammenheng med liten tilgang på oppvandringsklar gytefisk fra Leirelva høsten 2016. Fremdeles er den økologiske tilstanden for laksefisk *Svært dårlig* oppover bekken. Tilfredsstillende tetthet av eldre ungfisk på st.3 gjør at denne stasjonen oppnår *Moderat* tilstand.



Figur 6.60. Samlet tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> (alle stasjoner) av ungfisk av ørret og laks i Heimdalsbekken i perioden 2001-2017.

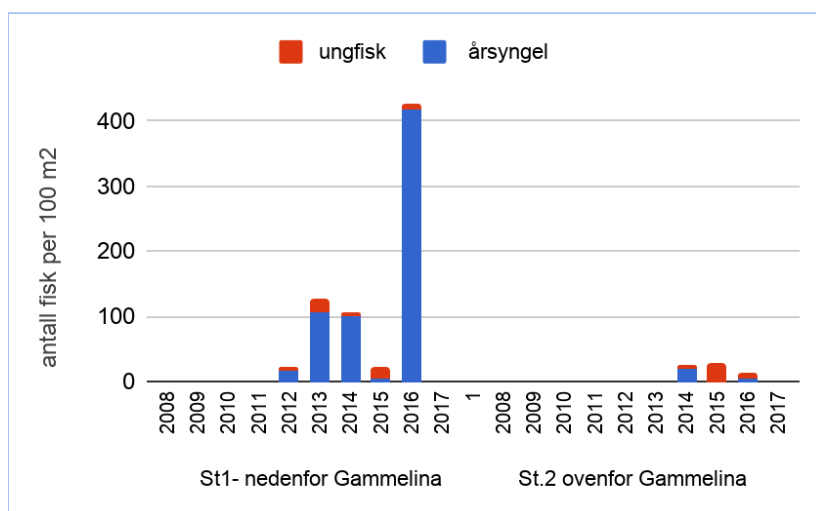
### Uglabekken

Laksefisk har opprinnelig 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 knappe 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 bekkestrekning. Habitattiltak med utlegging av steiner og gytesubstrat er foretatt på oversiden av kulverten.

Uglabekken har i mange tiår vært uevelig 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. Årlige bunndyrundersøkelser, funn av årsyngel og tilfredsstillende tettheter nedenfor Gammellina bekreftet dette. Den positive tendensen har fortsatt etter 2012, og særlig i 2016 så vi svært høye tettheter nedenfor Gammelina (figur 6.61). Ørreten har i årene 2014-2016 også utnyttet området ovenfor Gammelina etter at vandringsbarrieren ble fjernet. Tetthetene her har vært lave.

I 2017 påvises ingen fisk i Uglabekken. Dette er en direkte respons på rotenonbehandlingen som ble gjennomført i Kyvatnet høsten 2016. Uglabekken nedstrøms Kyvatnet ble utsatt for rotenonholdig vann, og vi vurderer at all fisk i bekken har dødd som følge av dette. Videre

undersøkelser i 2018 vil vise hvor raskt ørreten igjen kan rekolonisere bekken. Dette vil i stor grad være avhengig tilgang på gytefisk og aktiv vandring opp i Uglabekken fra Leirelva.



Figur 6.61 Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk og ørret på stasjonsområder i Uglabekken i perioden 2008-2017.

### Andre tilløpsbekker til Nidelva

Til sammen 11 elfiske stasjoner ble undersøkt i fire bekker i 2017. Alle bekkene er ferskvannstasjonære («bekkørret») lokaliteter. Basert på forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jf. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

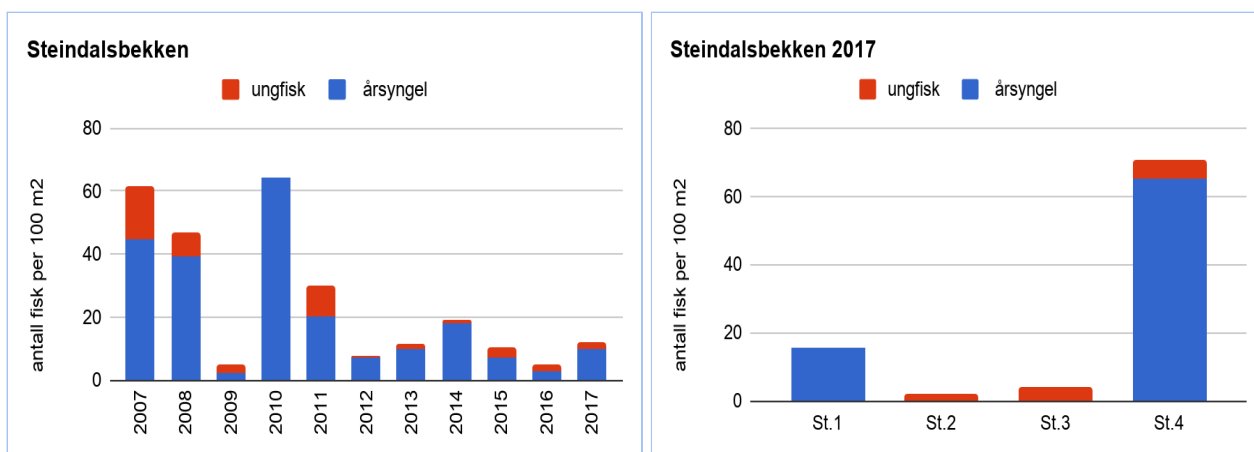
Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat	
Steindalsbekken	st.1	15,3	Dårlig	Stasjonær
	st.2	2,1	Svært dårlig	Stasjonær
	st.3	3,8	Svært dårlig	Stasjonær
	st.4	70,5	Svært god	Stasjonær
Kvetabekken	st.1	13,6	Svært dårlig	Stasjonær
	st.2	0	Svært dårlig	Stasjonær
	st.3	0	Svært dårlig	Stasjonær
	st.4	1	Svært dårlig	Stasjonær
Solemsbekken	st.1	0	Svært dårlig	Stasjonær
	st.2	3,4	Svært dårlig	Stasjonær
Eklesbekken	st.1	0	Svært dårlig	Stasjonær

### Steindalsbekken

Bekken ligger ovenfor Øvre Leirfoss og har vært en av de viktigste gytebekkene for ørretstammen i Nidelva på strekningen «Øvre Leirfoss» opp mot «Nordsetfossen» (ca 5,5 km elv, med begrensede gytemuligheter for ørret). Potensiell fiskeførende strekning i Steindalsbekken er ca. 3 km. Fram til 2013-14 kan vi fastslå at fisk har hatt mulighet til å vandre opp til vandringsbarriere i bekkelukking/kulvert i området nedenfor Bratsbergveien (ca. 2 km strekning). I 2015 ble det dokumentert vandringsproblemer i veikulvert under Sandflatvegen og tetting oppstrøms på denne

strekningen. Dagens frie vandringsvei for fisk er derfor usikker og trolig i lengre perioder redusert til om lag 1 km.

Elfiske som er gjennomført årlig i bekken siden 2007 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 stor sammenheng med ustabil vannkvalitet og nedslamming i bekken. Samtidig må det påpekes at det også de siste årene kan ha vært ujevne tilslag på årsyngel oppover bekken som kan tilskrives omtalte vandringsproblemer omkring kulverten ved Sandflatvegen. På deler av strekningen ovenfor kulverten er det potensielt gode gyteområder som i dag er nøkkelhabitater i Steindalsbekken. I 2017 ser vi et godt tilslag her (st.4) med årsyngeltetthet på 65 ind. per 100 m<sup>2</sup>. Dette indikerer at vandrende gytefisk har klart å forsere problemområdet høsten 2016. Tilstandsvurdering på st.4 settes i 2017 til *Svært god* mht laksefisk. Det var fravær av årsyngel på strekningen omkring Sandflatvegen og *Svært dårlig* tilstand. Nedre del ved st.1 hadde innslag av årsyngel (15,3 ind. per 100 m<sup>2</sup>), men manglet eldre ungfisk; tilstand *Dårlig*. Gjennom enkle habitat-tiltak med utlegging av gytesubstrat (særlig i nedre del) og sikring av frie vandringsvei opp til stasjonsområde 4, kan noe av dagens tapte produksjonsevne for ørret hentes tilbake i Steindalsbekken.



Figur 6.62. Steindalsbekken. Til venstre: Samlet tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i perioden 2007-2017. Til høyre: Tetthet av ungfisk av ørret på stasjonsområder på fire stasjoner i 2017.



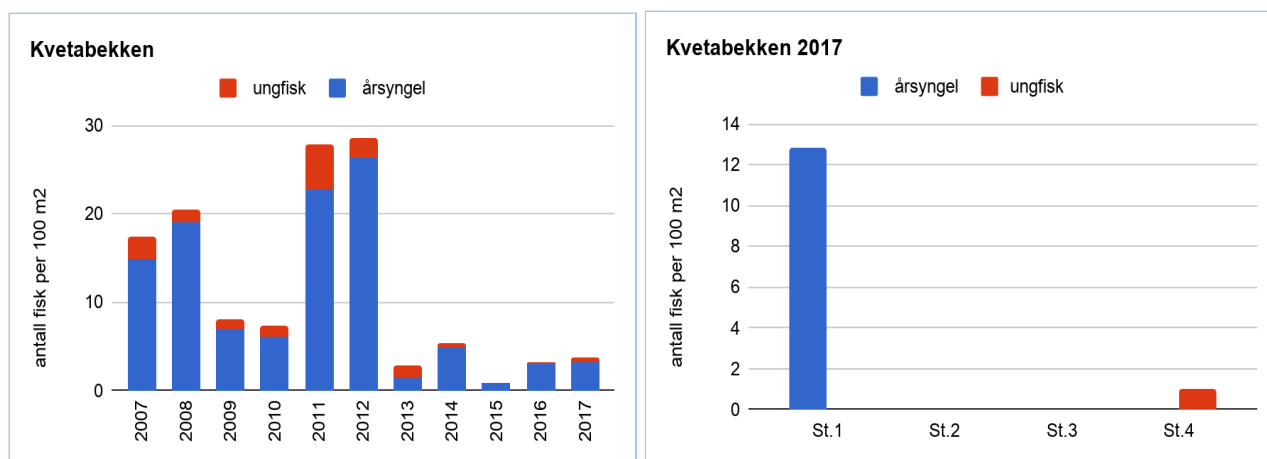
Gytefisk registrert i Steindalsbekken ovenfor kulvert under Sandflatvegen høsten 2017 (t.v.), og nyanlagt gytegrep (t.h.) på samme strekning. Foto: Morten A. Bergan.

## 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 utløpet 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 2017 ble elfiske foretatt på 4 stasjoner.

Fiskedataene den siste tiårsperioden bekrefter at ørret vandrer opp fra Nidelva og at det har vært klare tegn på at ørreten var i ferd med å etablere seg på strekningen fra Nidelva opp mot Tillerbruveien. Storvokst Nidelvørret ( $\pm 35$  cm) er registrert opp til veikrysning Tillerbruvegen. Det har vært funn av årsyngel som viser at det forekommer gyting og egenproduksjon i bekken. De siste årene ser vi imidlertid en merkbar reduksjon i forekomstene av ørret oppover vassdraget. Dataene fra 2017 forsterker dette inntrykket. Det ble bare påvist årsyngel på den nedre stasjonen (12,8 ind. per 100 m<sup>2</sup>). Videre oppover vassdraget ble det kun påvist en eldre ungfisk, som ble fanget på st.4 ovenfor Tillerbruvegen. Dette tyder på at kulverten ikke er en vandringsbarriere for ørreten i dag, etter at vannstanden i kulpen nedstrøms vegen ser ut til å blitt hevet noe. Dette skyldes trolig økt sedimentering av finstoff omkring terskel ved utløp av denne kulpen.

Økologisk tilstand mht laksefisk i Kvetabekken er i 2017 *Svært dårlig*. Årsaken til den negative utviklingen for ørret kan være sammensatt. Sannsynligvis ser vi en kombinasjon av fremdeles for variabel vannkvalitet/nedslamming. I tillegg opptrer ørekyte med stor forekomst i bekken i enkelte år. Ørekyte kan utkonkurrere og fortrenge ørret fra slike bekkesystemer. Videre kan man ikke utelukke at vandringsveiene i nedre del i dag har blitt dårligere, noe som bør fastslås gjennom befarung av strekningen Tillerbruvegen-samløp Nidelva.



Figur 6.63. Kvetabekken. Til venstre: Samlet tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i perioden 2007-2017. Til høyre: Tetthet av ungfisk av ørret på stasjonsområder på fire stasjoner i 2017.

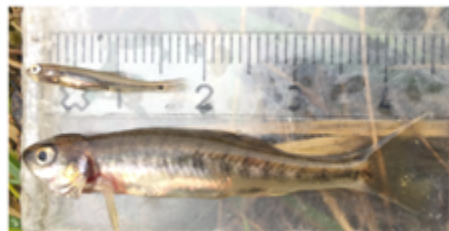


### Solemsbekken

Solemsbekken er tilløpsbekk til Amundbekken til Nidelva. Bekken har vært en viktig gytebekk for Nidelvørret historisk, men er i dag så vidt påvirket (både vannkjemisk og mht. vandringsveier for oppvandrende ørret) at denne funksjonen er borte. I dag lever en liten bekkestasjonær ørretbestand på de minst påvirkede bekkepartiene i øvre del av vassdraget (opp mot Bostadvegen). I Solemsbekken ble det etablert to stasjoner, der nedre stasjon ble lagt i et bekkeløp som var nylig utgravd og endret, mens øvre stasjon ble lagt i et lite berørt bekkeløp. Nedre stasjon var fisketom. Ved øvre stasjon det fanget fire eldre ørretunger. I tillegg ble det fanget en kjønnsmoden gytefisk (178 mm, hannfisk). Årsyngel av ørret lot seg ikke påvise, til tross for utvidet søk ovenfor stasjonsområdet i Solemsbekken. Økologisk tilstand i Solemsbekken vurderes til *Svært Dårlig* med laksefisk som kvalitetselement. Sannsynligvis er det fortsatt noe produksjon (gyting) av «bekkørret» knyttet til den øverste, minst påvirkede bekkestrekingen i vassdraget, slik at eldre ungfisk som påvises nedstrøms stammer fra nedslipp og spredning fra disse områdene av bekken. Det vil være et miljømål å få satt hele bekken i produksjon med hensyn til ørret, slik at vassdraget igjen bidrar som rekrutteringsbekk for Amundbekken og Nidelva.

### Eklesbekken

Bekken har potensiale som en gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Potensiell fiskeførende strekning er anslått til ca. 400 m, men det er kun 60-80 m som er tilgjengelig for fisk i dag. I 2017 ble det ikke påvist ørret på denne strekingen, og det er usikkert om det har foregått egenproduksjon i bekken det siste tiåret. Ustabil vannkvalitet og nedslamming av habitater antas å være begrensende faktorer. Samtidig observeres og fanges svært store forekomster av ørekyte i nedre del mot munning til Nidelva. Det er klare indikasjoner på at forekomsten av ørekyte har økt vesentlig. Høy tetthet av ørekyte utgjør en stor risiko for en mulig reetablering av ørret i Eklesbekken.



*Store mengder ørekyte har etablert seg i nedre del av Eklesbekken. Foto: Morten Andre Bergan.*

## Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Til sammen 11 elfiske stasjoner ble undersøkt i fem bekker i 2017. Alle stasjoner befinner seg i det som skal være opprinnelig anadrom strekning, med unntak av Vikelva øvre del, som er bekkestasjonær strekning ovenfor naturlige vandringsbarrierer i elva. Basert på forventningsverdier av tetthet av laksefisk (jf. 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
Sjøskogbekken st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
st.2	0	Svært dårlig	Anadrom
Rønningsbekken st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
Vikelva nedre del st.1	35,2	Moderat	Anadrom
st.2	33,3	Dårlig	Anadrom
st.3	13,9	Svært dårlig	Anadrom
Vikelva øvre del st.1	35,9	Moderat	Stasjonær
Reppebekken st.1	1,5	Svært dårlig	Anadrom
st.2	3,3	Svært dårlig	Anadrom
Værebekken st.1	10,4	Svært dårlig	Anadrom
st.2	25	Dårlig	Anadrom

### Sjøskogbekken/Rønningsbekken

Denne bekken har opprinnelig vært en svært viktig produksjonsbekk for sjøørret. Naturlig (opprinnelig) anadrom strekning er definert til ca. 7 km. Potensiell (fortsatt åpen) anadrom strekning er i dag kun 1 km, opptil kulvert/rør nedenfor E6. Årlige ungfiskregistreringer siden 2006 har vist at vannmiljøforholdene i nedre del av Sjøskogbekken ikke har vært levelig for laksefisk. Elfiske i 2017 viste samme tilstand; ingen fisk og *Svært dårlig* økologisk tilstand. På bakgrunn av bunndyrundersøkelser og vannprøvetaking ser vi imidlertid nå en tendens til at vannkvaliteten i Sjøskogbekken er i ferd med å bedre seg. Dette gir forhåpninger om at fisk kan overleve i bekken. Samtidig har det over flere tiår vært stor grad av nedslamming i bekken, som har forringet habitatkvaliteten for fisk. Et viktig grep framover vil derfor være å gjøre forsøk med utlegging av gytesubstrat på enkelte nøkkelpartier, for å se om dette vil gi en respons i reetablering av fisk.

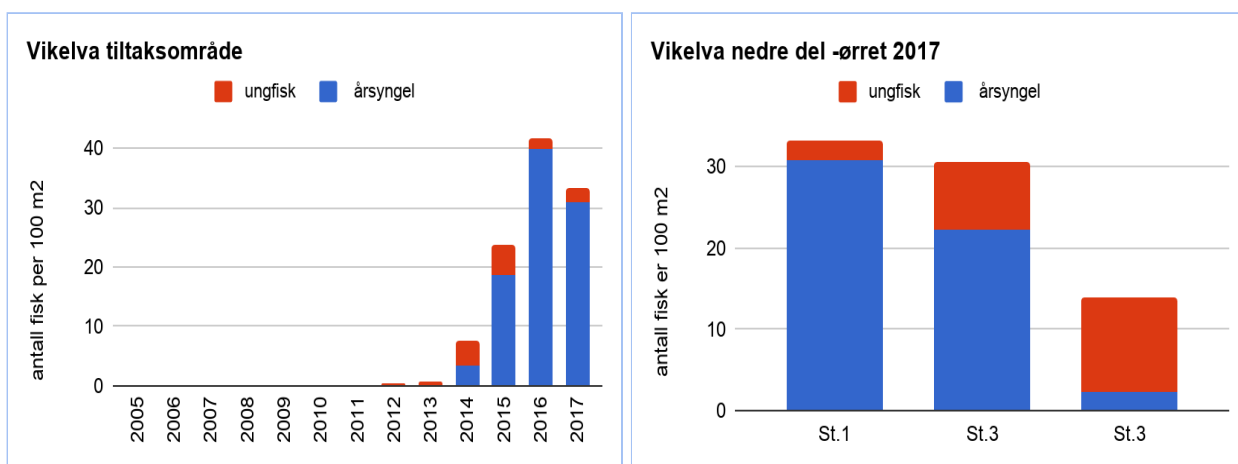
Prøvestasjon i Rønningsbekken ligger også innenfor opprinnelig anadrom strekning, men dette bekketpartiet er fisketomt. Selv om vannmiljøforholdene er tilfredsstillende i dette bekketpartiet (jf. bunndyrundersøkelser side 115), er det i dag full stopp for mulig oppvandring i vandringsbarrierer lenger ned i vassdraget.

### Vikelva nedre del

I nedre del av Vikelva kunne sjøørret og laks opprinnelig gå opp til fossen like ovenfor E6, en elvestrekning på ca. 1,5 km. Etablering av papirfabrikken i siste halvdel av 1800-tallet og kulvert under E6 har redusert denne strekningen med mer enn halvparten, til ca 700 m. Elva vært så vannkjemisk og termisk belastet at all laksefisk har vært utdødd. Som respons på redusert forurensning (fra fabrikken og forurensede masser) ble det i 2010, for første gang på omkring 100 år, påvist ungfisk av ørret i elva nedenfor fabrikken. Dette var stasjonær bekkørret som hadde sluppet seg ned fra de øvre deler av vassdraget. Tiltak med etablering av kulper og utlegging av gytesubstrat i 2013 ga videre positive resultater i 2014, 2015 og 2016 med markant økning av årsyngel av sjøørret, som viser gytesuksess. Samtidig har det blitt observert stor sjøørret i elva om

høsten, og nyanlagt gytegroper i den samme perioden. Undersøkelsene i 2017 gir samme bilde. De største tetthetene finner vi ved st.1, der det meste av habitattiltakene er gjennomført (figur 6.64).

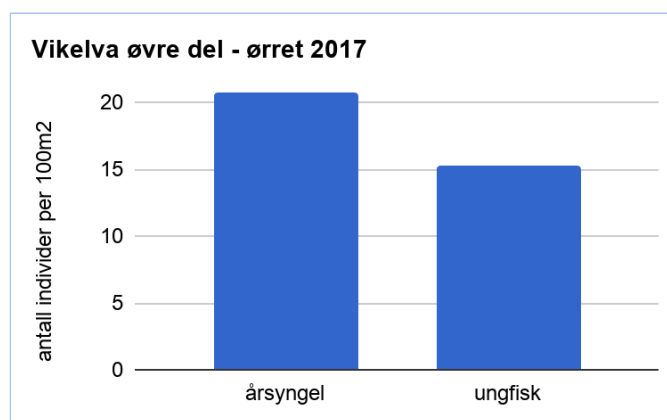
Økologisk tilstand vurdert ved laksefisk var i 2017 *Moderat* ved st.1 og *Dårlig* ved st.2. Lengre opp ved st.3 påvises også årsyngel/ungfisk av ørret, men tetthetene tilsvarer *Svært dårlig* økologisk tilstand. Tilstandsvurderingen i nedre del av Vikelva gir forhåpninger om at fiskesamfunnet i løpet av få år vil kunne gjenvinne levedyktige bestander av sjøørret (kanskje også laks). Begynnende etablering av laks er påvist de siste par årene. Årene som kommer vil avdekke hvorvidt dette er tilfeldige gytinger, eller om en livskraftig laksebestand er i ferd med å etableres. Årsyngel av laks ble i 2017 påvist på st.1 og st.2. Andre fiskearter registreres også i større eller mindre grad i nedre del av Vikelva; ål, gjedde, røye og trepigget stingsild.



Figur 6.64. Vikelva nedre del. Til venstre: Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i perioden 2005-2017 på viktigste tiltaksområde (st.1). Til høyre: Tetthet av ungfisk av ørret på tre stasjonsområder i 2017.

### Vikelva øvre del

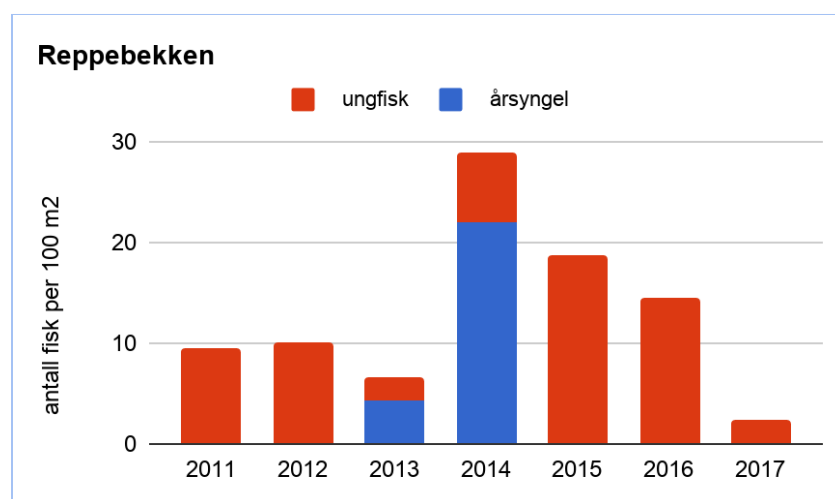
Elfiske ble i 2017 utført på bekkestrekninger ovenfor Nydammen. Det ble påvist stasjonær ørret, og både årsyngel og flere aldersklasser av ungfisk var tilstede. Tetthetene er tilfredsstillende, og indikerer en livskraftig bestand av ørret. Det er kjent at det finnes gjedde i Nydammen og i lonene oppover mot Jonsvatnet. Det ble ikke påvist gjedde på elfiskestasjonen, men sannsynligvis har tilstedeværelse av gjedde i vassdragsavsnittet en negativ effekt på ørreten. Økologisk tilstand for ørret er derfor usikker. Med samlet tetthet av ørret på elfiskestasjonen på 35,9 individer per 100 m<sup>2</sup> settes økologisk tilstand til *Moderat*.



Figur 6.65. Vikelva øvre del. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ørret på avfisket strekning i 2017.

### Reppebekken

Bekken ligger øst for Vikelva og har utløp i fjorden. Ørret finnes i dag på hele naturlig anadrom strekning, som strekker seg opptil rett nedstrøms E6, vel 700 m. Elfiske er gjennomført årlig siden 2011, og viser sporadisk og variabel forekomst av ørret i nedre del av bekken. I 2017 ble det påvist svært lave forekomster av eldre ungfisk, og ingen årsyngel. Habitattiltakene som ble gjennomført i nedre del av bekken i 2016 (jf. Nøst 2017) har ikke gitt ønsket respons på gytesuksess. Bekken har fremdeles mangel på gode og store nok kulper, og er utsatt for fare for tørrlegging av gytearealer gjennom vinteren. Videre habitattiltak for å begrense disse faktorene er vurdert, men ikke iverksatt inntil videre. Den økologiske tilstanden i bekken klassifiseres i 2017 som *Svært dårlig* mht laksefisk.

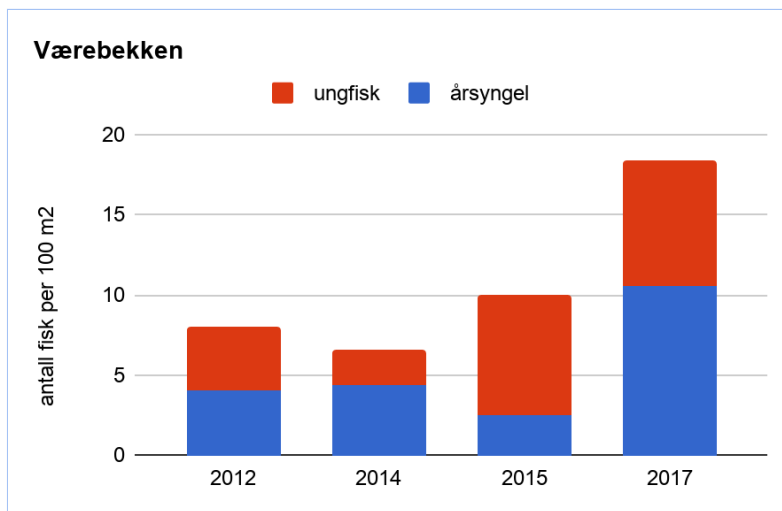


Figur 6.66. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i nedre del av Reppebekken.

### Værebekken

Bekken renner ut i fjorden ved badeplassen på Være og opprinnelig sjørørretførende strekning er anslått til 3,1 km (jf. Bergan & Nøst 2017). I dag utgjør denne mulige produksjonsstrekningen for sjørørret bare omkring 200 m, opptil en lengre bekkelukking ovenfor gammel E6. Elfiske som er gjennomført de senere årene viser at det finnes ørret i bekken, men tetthetene er lave, og fravær av forventede årsklasser. Funn av årsyngel hvert år har bekreftet at årlig gyting foregår i bekken. I 2017 er tetthetene av ørret, spesielt årsyngel, høyere enn ved tidligere registreringer, men fortsatt er dette klart lavere enn våre forventninger til en sjørørretbekk i Trondheim. Det har i mange år vært

vanskelige oppgangsmuligheter for sjøørret som følge av inngrep. I nedre del har dette vært knyttet til kombinasjonen mellom grusveikulverten nederst (nedstrøms jernbanen), selve jernbanekulverten og et kryssende røropplegg like ovenfor jernbanen. I år med ugunstig vannføring er det stor sannsynlighet for at sjøørret ikke når oppstrøms arealer. Forhåpentligvis kan planlagte tiltak i regi av Bane Nor, som har til hensikt for å sanere vandringshinder omkring jernbanekulvert, gi muligheter for en mer stabil og etter hvert økt produksjon av sjøørret i Værebekken.



Figur 6.67. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i nedre del av Værebekken.

## Bekker som drenerer Gaula og fjordområdet på Byneset

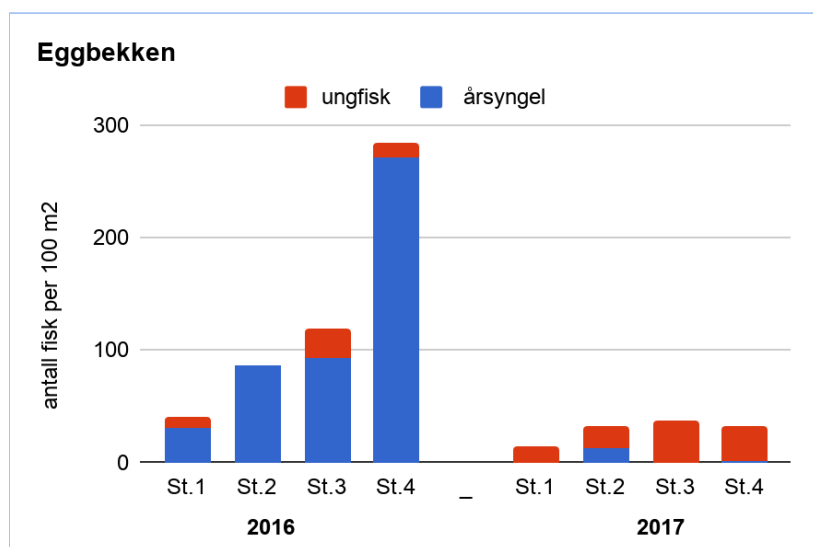
Til sammen 18 elfiske stasjoner ble undersøkt i ni bekker i 2017. Alle stasjoner befinner seg i det som skal være opprinnelig anadrom strekninger, med unntak av Høstadbekken som er bekkestasjonær strekning. Basert på forventningsverdier av tetthet av laksefisk (jf. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Eggbekken st.1	14,6	Svært dårlig	Anadrom
st.2	32,2	Moderat	Anadrom
st.3	41,2	Moderat	Anadrom
st.4	32,5	Moderat	Anadrom
Buskleinbekken st.1	10,8	Svært dårlig	Anadrom
st.2	0	Svært dårlig	Anadrom
Lauglobekken st.1	75,2	Svært god	Anadrom
Storbekken st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
st.2	0	Svært dårlig	Anadrom
st.3	0	Svært dårlig	Anadrom
Bråbekken st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
Høstadbekken st.1	17,5	Dårlig	Stasjonær
Ryebekken st.1	5,4	Svært dårlig	Anadrom
st.2	6,8	Svært dårlig	Anadrom
Klefstadbekken st.1	18	Dårlig	Anadrom
Flakkbekken st.1	10,4	Svært dårlig	Anadrom
st.2	23,6	Dårlig	Anadrom
st.3	48,9	Moderat	Anadrom

### Eggbekken med sidebekk Buskleinbekken

Eggbekken renner ut i Gaulosen ved Leinøra, og vurderes å ha stort potensiale som sjørrretvassdrag. Anadrom strekning i hovedvassdraget er om lag 3 km. Det er foretatt fiskeregistreringer i de nedre deler av vassdraget over flere år. Forekomstene og tilstanden for laksefisk har her variert fra år til år. Stasjonsnettlet 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 sjørrret enn i nedre del, men registreringene i 2015 viste klart lavere tetthet av årsyngel enn forventet (Nøst 2016b). Det ble registrert stor grad av nedslamming av gyte- og oppvekstareal for ørrret i nedre del, men også oppover bekken. Forsøk med habitattiltak med utlegging av gytegrus ble derfor gjennomført på et avgrenset område i øvre del våren 2016. Elfiske høsten 2016 viste positiv respons i tiltaksområdet, med svært høy tetthet av årsyngel. Styrkingen av eksisterende gyteområde har da tydeligvis gitt økt overlevelse av rogn/årsyngel fra gytingen i 2015. Økologisk tilstand i 2016 var *Svært god*. Undersøkelsene i 2017 på de samme stasjonene viste derimot ikke forventet respons med økt gyting/gytesuksess (økologisk tilstand *Moderat*). Så og si fravær av årsyngel kan tyde på at det høsten 2016 har vært problematiske oppgangsmuligheter for sjørrret i bekken. En gammel traktorvei i nedre del av bekken ble i 2017 vurdert å fungere som vandringshinder/-barriere, spesielt på lav vannføring, slik som vi opplevde store deler av høsten 2016. Dette året fungerte veikrysningen høyst sannsynlig som en

vandringsbarriere, slik at hele Eggbekkens sjørretbestand mistet mesteparten av gytingen dette året. Mulige tiltak for å bedre oppgangsmulighetene skal vurderes i 2018.



Figur 6.68. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i på stasjoner i Eggbekken i 2016 og 2017.

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. Resultatene fra 2017 bekrefter dette. Årsyngel registreres helt oppunder veien, men ikke ovenfor. Tiltak med terskler nedstrøms kulverten ser ut til å fungere mht å få fisken opp mot veien, men kulverten er fortsatt for lang og for bratt/grunn i øvre del av veien, slik at fisken ikke klarer å passere. Nedenfor veien har forekomstene av ørret vært ujevne. I 2017 ble det påvist lave tettheter både av årsyngel og ungfisk henholdsvis 7,2 og 3,6 ind. per 100 m<sup>2</sup>. Økologisk tilstand klassifisert ved laksefisk er her *Svært Dårlig*.

### Lauglobekken

Bekken renner ut i Gaulosen rett ovenfor Leinøra. Nedbørfeltet er på ca. 4 km<sup>2</sup> og inkluderer Lauglovatnet i øvre del. Fisk kan vandre opp til like over Bynesveien (ca. 225 m lang anadrom strekning), deretter går bekken naturlig bratt oppover. Det har vært knyttet usikkerhet om kulverten under Bynesveien kunne være et vandingshinder for fisk. Tiltak for å bedre forholdene for oppvandring ble derfor gjennomført i 2011. Elfiske i 2012 viste at fisk nå utnyttet områdene både nedenfor og ovenfor kulverten. Tetthetene av ungfisk var da høye (økologisk tilstand *God-Svært god*). Etter dette er det ikke gjennomført elfiske i bekken før i 2017. Det ble da fisket bare på strekninger ovenfor veikulverten. Tettheten av årsyngel var også nå høy (74,6 ind./100 m<sup>2</sup>). Tettheten av eldre ungfisk var 9,9 ind./100 m<sup>2</sup>. Økologisk tilstand ble i 2017 vurdert som i 2012 til *Svært god*.

### Storbekken

Bekken renner ut i Gaulosen ved Brå/Spongdal. Nedbørfeltet er 4,4 km<sup>2</sup> med utspring i skogsområder. I nedre del er det hovedsakelig landbruksområder med spredt bebyggelse. Bekken vurderes å ha stort potensiale som sjørretbekk. Opprinnelig anadrom strekning er anslått til 900 m, men kulvert under Bynesveien (ca. 500 m oppstrøms) har i mange år vært en vandringsbarriere for fisk. Tiltak for å bedre vandringsmulighetene gjennom kulverten ble gjennomført i 2011. Elfiske som ble gjennomført året etter i 2012 viste svært lave tettheter og kun eldre ungfisk i nedre del

(Nøst 2013). Oppfølgende undersøkelser i 2013 viste samme tilstand (Nøst 2014). I 2017 ble det avfisket på tre stasjonsområder og ingen fisk ble påvist. Dette viser at sjøørretførende strekning i Storbekken i dag først og fremst sliter med ustabil vannkvalitet, omfattende nedslamming og at det periodevis er ulevelig for fisk her. Foreløpig kan vi da ikke verifisere om tiltakene for å fjerne vandringsproblemene gjennom kulverten i Bynesveien har vært vellykket.

### **Bråbekken**

Bekken renner ut i Gaulosen like vest for Storbekken og har et nedbørfelt på 2,7 km<sup>2</sup>. Bekken vurderes å ha potensiale som sjøørretbekk i de nedre deler og fiskeførende strekning anslås til 360 m. Det ble ikke påvist fisk under elfiske i 2017. Det antas at det er en kombinasjon av for dårlig vann/habitatkvalitet, og periodevis lav vannføring knyttet til drenering og oppdyrking av nedbørfeltet, som er årsak til at bekken i dag er fisketom. Det er ikke foretatt fiskeundersøkelser i bekken tidligere.

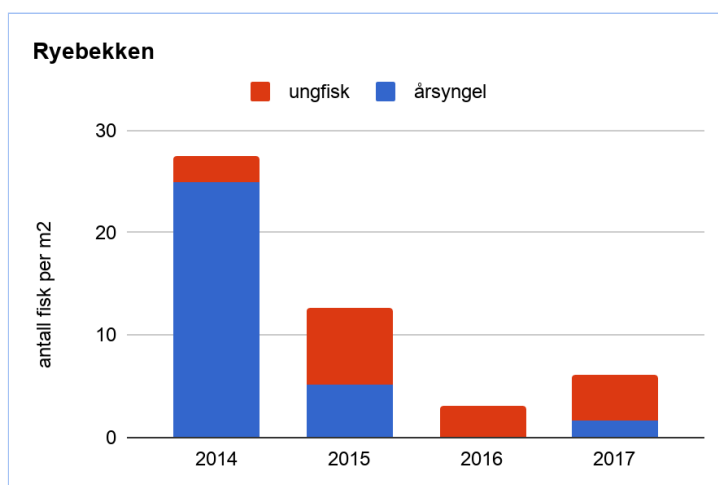
### **Øvre del av Ristbekken (Høstadbekken)**

Ristbekken er det sentrale vassdraget på Byneset med nedbørfelt på 28,1 km<sup>2</sup>. Vassdraget har utløp i fjorden, men en foss rett ovenfor flomålet stopper for naturlig oppgang av anadrom laksefisk. Potensiell fiskeførende strekning for stasjonær ørret («bekkørret») langs hovedstrengen er ca.7 km. Øvre del av hovedvassdraget (Høstadbekken) og sidegreina Kvisetbekken vurderes som særlig viktige gyteområder for å opprettholde en livskraftig ørretbestand nedover i vassdraget. Flere års fiskedata bekrefter dette. Ulike habitattiltak er gjennomført i Høstadbekken ved Brenslan (leirrasområdet) i 2013, med etablering av kulper, bruk av naturlig elvestein, røtter/trevirke og tilførsel av gytesubstrat. Dette har bidratt til videre økning i overlevelse og produksjon av ørret (Nøst 2016b, 2017). I 2017 ble det foretatt elfiske i dette området som viste tettheter på henholdsvis 13,8 årsyngel/100 m<sup>2</sup> og 3,8 eldre ungfisk/ m<sup>2</sup>; økologisk tilstand *Dårlig*. Årsyngeltetthetene i 2017 var klart lavere enn i 2014-2016. Det er sannsynlig at fangbarheten i 2017 er påvirket av senere tidspunkt for avfisking (10.oktober), samt at det undersøkte stasjonsområdet i 2017 ble flyttet nedstrøms tidligere års område. Dette skyldtes uvanlig stor gyteaktivitet av ørret i området denne høsten. Gytefisketelling på bekkpartiet fra Mebygdveien og nedover (om lag 150 meter, i tiltakspartier av bekken) viste opp mot 100 gytefisk av ørret. Normal størrelse på gytefisken var 20-27 cm, med enkelte større individer på mellom 30-35 cm. Strekingen vil følges opp med videre undersøkelser i august 2018.

### **Ryebekken**

Bekken munner ut i fjorden ved Rye og har potensiale som sjøørretbekk. Naturlig fiskeførende strekning er omlag 300 m. Det er i dag ingen menneskeskapte vandringsbarrierer for fisk på denne strekingen. Fiskeundersøkelser tilbake i 2006 (Bergan mfl. 2008) viste at bekken da var fisketom, men ørret i alle årsklasser, inkludert gytefisk, er påvist under elfiske de siste årene (figur 6.69). Det registreres likevel stor variasjon i årlig forekomst av ørret i nedre del av bekken, noe som kan tyde på at gytebestanden er lav, og at det fremdeles er noe variabel vannkvalitet. Årsyngel ble påvist både i 2014, 2015 og 2017, men ingen i 2016. Forekomstene av ørret de tre siste årene er lave, og økologisk tilstand er *Svært dårlig*.





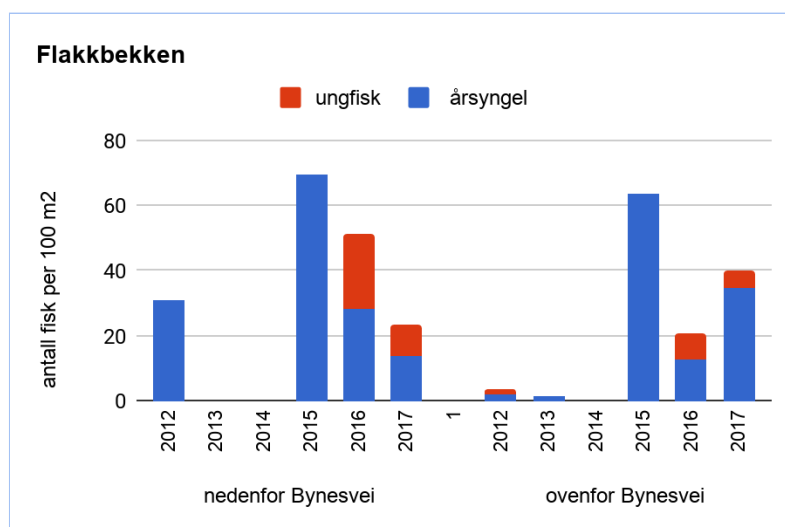
Figur 6.69. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i Ryebekken i årene 2014 -2017.

### Kleftstadbekken

Bekken munner ut i fjorden mellom Rye og Flakk og vurderes som en svært viktig sjøørretbekk. Fiskeførende strekning er vel 1 km opptil naturlig foss. Fiskeundersøkelser tilbake i 2006 (Bergan m.fl. 2008) viste at bekken da hadde en god bestand av sjøørret med årlig sikker rekruttering. Det var gunstig alderssammensetning av fisk, og tetthet av årsyngel og eldre ungfisk var henholdsvis 78,5 og 60,7 ind/m<sup>2</sup>. Økologisk tilstand i 2006 ble vurdert til *Svært god* og nært opp til naturtilstand. Det er ikke gjennomført elfiske i påfølgende år før i 2017. Resultatene i 2017 viser, i motsetning til 2006, total svikt i tilslaget på årsyngel, med kun 1,5 ind/m<sup>2</sup>. Tettheten av eldre ungfisk var 16,5 ind/m<sup>2</sup>. Økologisk tilstand er nå redusert til *Dårlig*. Årsak til denne dramatiske endringen er uklart, men vi kan ikke se bort i fra at 2017 var et spesielt dårlig år på grunn av liten vannføring og vanskelige oppgangsforhold for gytefisk ved munningsområdet høsten 2016. Kleftstadbekken krysser kulvert under Bynesveien, og flere steder er bekken delvis gjentettet av dødt trevirke/kvist og lignende, som ved lav vannføring under gytevandring /gytetid potensielt kan hindre for oppgang til viktige gyteområder. Oppfølgende undersøkelser med utvidet stasjonsomfang i 2018 vil bli gjennomført.

### Flakkbekken

Bekken munner ut fjorden ved Flakk. Det er potensiale for produksjon av sjøørret i bekken, og anadrom strekning anslås til nesten 700 m. Det har vært knyttet usikkerhet til oppgangsforholdene for fisk i bekken. Nedre del ved munningen i fjorden kan i perioder være en mulig flaskehals. Videre oppover kan kryssende traktorvei utgjøre et større eller mindre vandringshinder, samt at kulvert under Bynesveien har vært problematisk for oppvandring inntil nylig. Det ble gjennomført tiltak ved kulverten i 2011/2012 for å bedre oppvandringsmulighetene. Samtidig ble det også i dette området lagt ut gytesubstrat. Elfiske rett nedstrøms og rett ovenfor Bynesveien etter tiltakene viste tilslag på årsyngel ovenfor veien, men det er betydelig årlig variasjon i forekomstene av ørret (figur 6.70). De siste tre årene ser vi likevel at det har vært gytesuksess og rekruttering på begge områdene. Årsyngeltettheten i 2017 var 13,5 ind/m<sup>2</sup> nedenfor veien og økte til 34,8 ind/m<sup>2</sup> ovenfor. Økologisk tilstand vurderes i 2017 til henholdsvis *Dårlig* og *Moderat*. Fremdeles er tetthetene av ørret lavere enn forventningsverdier for denne type bekk. Lengre ned i bekken ovenfor kryssende traktorvei (st.1) ble det bare påvist eldre ungfisk og økologisk tilstand vurderes her som *Svært dårlig*.



Figur 6.70. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret rett nedenfor (st.2) og ovenfor (st.3) Bynesvei i Flakkbekken i årene 2012 -2017.

## Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

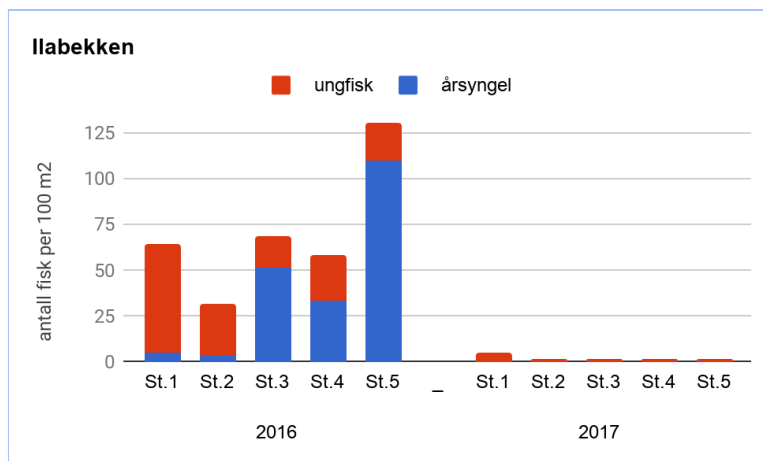
### Ilabekken

Nedre del av Ilabekken ble gjenåpnet i 2006, og sjørrertiførende 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 2017 ble fem stasjoner avfisket. Data fra 2017 er gitt i vedlegg 10. Basert på forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jf. 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	4,9	Svært dårlig	Anadrom
st.2	1,1	Svært dårlig	Anadrom
st.3	1,3	Svært dårlig	Anadrom
st.4	1,2	Svært dårlig	Anadrom
st.5	1,5	Svært dårlig	Anadrom

Etter gjenåpningen i 2006 har sjørrreten etablert seg i bekken, og dette har skjedd ved naturlig nedstrøms rekolonisering og oppvandring av fisk fra fjorden/Nidelva. Fiskedataene det siste tiåret har vist årlig gytesuksess, og god størrelses- og aldersstruktur av ungfisk av ørret i bekken. Rutenonbehandlingen som ble gjennomført høsten 2016 for å fjerne mort fra de tre ovenforliggende vatna, har endret tilstanden for sjørrreten i Ilabekken dramatisk i 2017 (figur 6.71). All ørret i vassdraget har dødd som følge av rotenonpåvirkning. For å avbøte noe på dette, ble det før behandlingen innsamlet ungfisk (lengdegrupper fra 50 mm-150 mm) både fra anadrom og ferskvannstasjonær strekning. Disse ble midlertidig oppbevart i egnede kar i damhuset ved Leirsjøen, og satt tilbake i Ilabekken igjen i slutten av januar 2017, på et tidspunkt der det ikke ble målt rotenon i bekken. Til sammen ble det satt ut 180 ungfisk av ørret på anadrom strekning, og 155 ørret på stasjonær strekning ovenfor Theisendammen. Disse skulle da 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. Elfiske i august 2017 ga funn av eldre ungfisk oppover bekken, noe som bekrefter at fisk som ble satt ut på vinteren, har overlevd.

Fravær av årsyngel kan direkte knyttes til effekter av rotenonbehandlingen. Selv om den økologiske tilstanden i 2017 er *Svært dårlig*, forventes det at sjøørretbestanden vil reetablere og normalisere seg igjen i løpet av få år. Oppfølgende undersøkelser vil bli gjennomført i 2018.



Figur 6.71. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret på fem stasjoner i Ilabekken i 2016 (før rotenonbehandling) og i 2017 (etter rotenonbehandling).

## Bennavassdraget

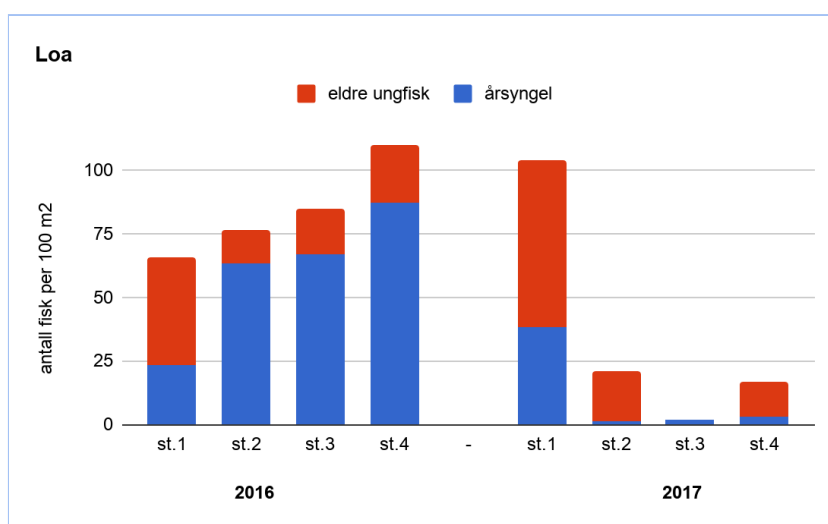
### Loa

Vassdraget er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørretbestanden i Gaulavassdraget. Anadrom strekning er 1,7 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. Etablering av ny drikkevannforsyning fra Benna forutsatte at eksisterende kraftverk ble faset ut og lagt ned. I konsesjonsvilkårene for omdisponering av vannressursene i Bennavassdraget er det lagt til grunn at livsvilkårene for sjøørret skal opprettholdes, blant annet gjennom flere avbøtende tiltak (jf. Nøst 2017). Årlige elfiskeundersøkelser skal gjennomføres, for å dokumentere tilstanden for sjøørreten og eventuelle videre avbøtende skal derigjennom vurderes. Første elfiskeundersøkelse etter ferdigstilling av drikkevannforsyning ble gjennomført i 2016 (Nøst 2017). Det ble etablert fire stasjoner for elfiske. Fiskedata fra 2016 viste at tilstanden for sjøørreten hadde blitt bedre og forsterket etter at avbøtende tiltak er gjennomført. Forekomstene av årsyngel hadde økt sammenlignet med tidligere data, og høyeste tetthet ble nå registrert på st. 4, som ligger rett ovenfor en tidligere menneskeskapt vandringsbarriere (kulvert nedenfor kraftstasjon, sperre fjernet i 2013-/14). Årsyngel ble dessuten påvist helt opp til naturlig vandringsbarriere i foss.

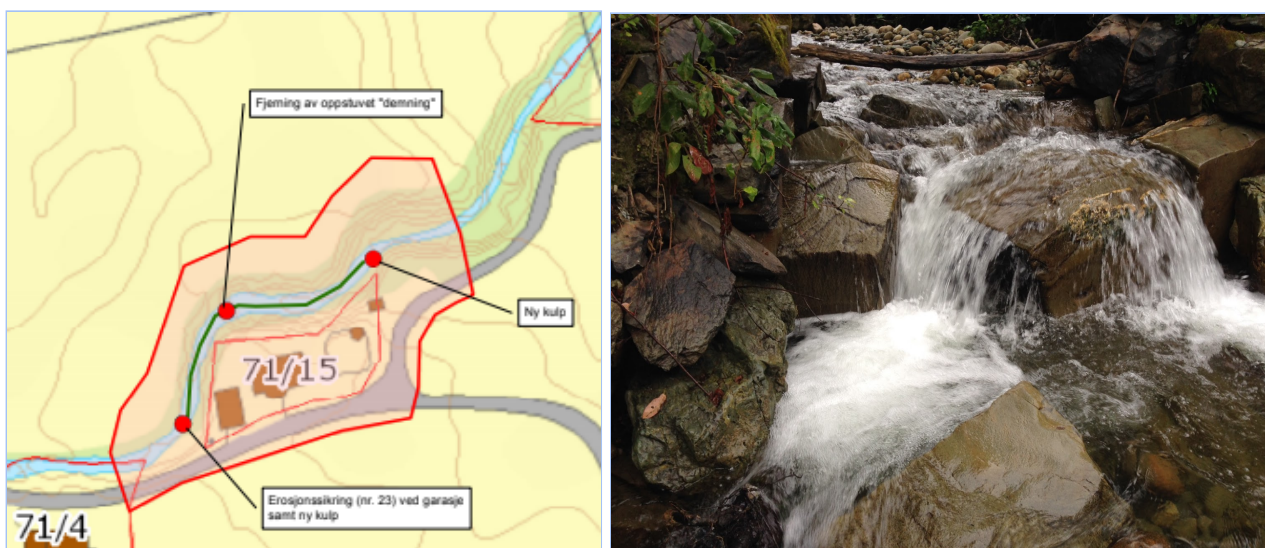
I 2017 ble elfiske foretatt på de samme stasjonene (jf. vedlegg 10). Basert på forventningsverdier av tetthet av laksefisk (jf. veileder 02:2013, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene i 2017;

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Loa st.1	101,8	Svært god	Anadrom
st.2	19,6	Dårlig	Anadrom
st.3	1,7	Svært dårlig	Anadrom
st.4	16,6	Svært dårlig	Anadrom

I 2017 ble det påvist en helt annen situasjon enn i 2016. Det var gode tettheter av årsyngel og eldre ungfisk i nedre del (st.1), men oppover avtok tettheten markant (figur 6.72). I motsetning til i 2016 var årsyngel nå omtrent borte fra bekkepartiene. Søk med elfiskeapparat oppover bekken viste god forekomst av årsyngel opptil demning/fossen (se midterste punkt på kart), men ingen funn ovenfor. Deler av demningen hadde rast ut og dannet en vandringsbarriere for fisk (figur 6.73). Dette har skjedd før gytingen startet høsten 2016, og ingen fisk hadde da mulighet til komme seg videre oppover bekken for å gyte. Mens økologisk tilstand i 2017 var *Svært god* på st.1, forverret tilstanden seg til *Dårlig* på st.2 og *Svært dårlig* oppover vassdraget, dvs. på st.3 og st.4. Før gyteperioden høsten 2017 ble det forsøkt å skyve på plass steiner for å bedre oppgangsmulighetene for fisk i det kritiske området. Videre undersøkelser i 2018 vil se om dette tiltaket har lyktes. Alternativt må det gjøres mer omfattende jobb med gravemaskin. For å kunne opprettholde funksjonen for Loa som gyte- og rekrutteringselv for Gaula, vil det være helt avgjørende at vi sikrer at gytefisk kommer opp forbi denne flaskehalsen.



Figur 6.72. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret på fem stasjoner i Loa i 2016 og 2017.



Figur 6.73. Vandringsbarriere for fisk i form av utglidd storstein og foss påvist i Loa 2017 (v/ midtre røde punkt på kart) har stoppet all oppgang av gytefisk forbi dette punktet høsten 2016.

## 6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker

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. EUs 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 2017 ble det tatt bunndyrprøver på totalt 33 stasjoner i 23 ulike bekker (se. tabell 6.3). Prøvene er i hovedsak tatt på høsten, for enkelte bekker er det også tatt vårprøver. Undersøkelsene er gjennomført av NINA (Norsk institutt for naturforskning).

Innsamling av bunndyrmaterialet og klassifisering av økologisk tilstand er gjort i henhold til Veileder 02: 2013, revidert 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann (Anonym 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;

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

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 2017 er gitt i tabell 6.4 og 6.5.

Nedenfor følger er oppsummering av bunndyrundersøkelsene for 2017. For mer inngående og detaljert informasjon omkring tilstand, metode- og resultatvurderinger, samt komplette artslistene fra bunndyrundersøkelsene, henvises det til Bergan (2018); en fagrapport i NINAs egen rapportserie.

Tabell 6.3. Stedsangivelse, stasjonslokalisering og stasjonsnummer for undersøkte bekker i Trondheim i 2017.

Vassdrag	St.nr.	UTM 32 V		Lokalisering	Høst	Vår
		Øst	Nord			
Vikelva	1	576395 E	7034139 N	Nedre, anadrom strekning	X	
Vikelva	2	576995 E	7032539 N	Nedstrøms Nydammen	X	
Vikelva	3	576650 E	7031768 N	Oppstrøms Nydammen	X	
Sjøskogbekken	4	575932 E	7034117 N	N/ Sjøskogbekken Barnehage	X	
Sjøskogbekken	5	576045 E	7033981 N	O/ jernbane	X	
Sjøskogbekken	6	575798 E	7032696 N	O/ Sigurd Høidahls veg	X	
Grilstadbekken	7	574834 E	7034882 N	Nedre, n/ Nedre Grilstadkleiva	X	
Sandabekken	8	574095 E	7023093 N	Nedstrøms deponi	X	
Solemsbekken	9	574234 E	7023554 N	O/samløp Sandabekken	X	
Solemsbekken	10	574172 E	7023649 N	N/ samløp Sandabekken	X	
Bekk ved Tiller	11	571805 E	7023864 N	Før munning til Nidelva	X	
Leirelva	12	568704 E	7029333 N	Ved Prøven Bil	X	
Uglabekken	13	568295 E	7029224 N	Nedre, ved Gammelina	X	X
Uglabekken	14	566984 E	7031124 N	Øvre, n/ Kyvatnet	X	X
Bekk til Kyvatnet	15	566514 E	7031696 N	Ved Sigrid Johansens veg	X	
Bekk til Lianvatnet	16	565819 E	7031327 N	N/ Lianvegen og trikkespor	X	
Bekk til Haukvatnet	17	565877 E	7030273 N	N/ Vådanvegen	X	
Kystadbekken	18	566808 E	7029517 N	Under Kystadbrua	X	X
Heimdalsbekken	19	568508 E	7028728 N	Nedre, Romolslia bussholdeplass	X	
Bekk til Theisendammen	20	566718 E	7032895 N	Midtre del	X	
Ilabekken	21	567411 E	7033688 N	Møllebakken	X	X
Ilabekken	22	568068 E	7034170 N	O/ Hanskemakerbakken	X	
Ilabekken	23	568061 E	7034349 N	Nedre anadrom strekning	X	X
Elsetbekken	24	557285 E	7033840 N	Nedre, ved Ryesberget	X	
Langørjan-/Rye	25	557116 E	7033463 N	Nedre, n/ Hangerslettvegen	X	
Kvisetbekken	26	557919 E	7029786 N	Ca 100 meter n/Spongalsvegen	X	
Stordalsbekken	27	559724 E	7024943 N	N/ Leinstrandvegen	X	
Buskleinbekken	28	563299 E	7024300 N	N/ Leinstrandvegen	X	
Eggbekken	29	564408 E	7023427 N	N/ Leinstrandvegen	X	
Eggbekken	30	564410 E	7023522 N	O/ Leinstrandvegen og Ustbekken	X	
Søra	31	567420 E	7025894 N	Øvre, o/ Stabbursmoen skole	X	
Søra	32	566743 E	7023378 N	Restaurert strekning	X	
Heggstadbekken	33	566850 E	7023300 N	Før samløp Søra	X	

Tabell 6.4. Vassdragsnavn, lokalisering, stasjonsnummer, antall registrerte EPT, økologisk tilstandsklassifisering, BMWP-indeksverdi og ekspertvurdert miljøbedømming for de undersøkte lokalitetene høsten 2017. Fargekoder angir tilstandsklasse etter EUs femdelte skala for økologisk tilstand.

Vannforekomster i Trondheim Kommune						
Vassdragsnavn	St.	EPT	ASPT	BMWP	Ekspertvurdert miljøtilstand	Prøvedato
Vikelva	1		6,22	112	God	07.11.2017
Vikelva	2		6,24	106	God	07.11.2017
Vikelva	3		6,54	170	Svært god	07.11.2017
Sjøskogbekken	4		5,64	79	Dårlig	07.11.2017
Sjøskogbekken	5		6,29	88	God	07.11.2017
Sjøskogbekken	6		6,94	125	Svært god	07.11.2017
Grilstadbekken	7		6,53	98	Moderat	07.11.2017
Sandabekken*	8	11	5,18	57	Moderat	11.10.2017
Solemsbekken*	9	17	6,53	98	God	12.10.2017
Solemsbekken*	10	20	6,38	83	God	12.10.2017
Bekk ved Tiller	11		5,43	76	Moderat	09.10.2017
Leirelva	12		5,75	115	Moderat	09.10.2017
Uglabekken	13		4,38	57	Dårlig	09.10.2017
Uglabekken	14		5,31	85	Moderat	09.10.2017
Bekk til Kyvatnet	15		6,65	133	God	09.10.2017
Bekk til Lianvatnet	16		6,43	90	God	09.10.2017
Bekk til Haukvatnet	17		6,55	131	God	10.10.2017
Kystadbekken	18		5,56	89	Moderat	10.10.2017
Heimdalsbekken	19		4,11	37	Svært dårlig	10.10.2017
Bekk til Theisendammen	20		6,38	134	God	10.10.2017
Ilabekken	21		5,88	100	Moderat	17.10.2017
Ilabekken	22		5,33	96	Moderat	10.10.2017
Ilabekken	23		5,2	104	Moderat	07.11.2017
Elsetbekken	24		5,94	107	Moderat	08.10.2017
Langørjan-/Rye	25		5,88	94	Moderat	08.11.2017
Kvisetbekken	26		6,65	133	Svært god	08.11.2017
Stordalsbekken	27		6,23	81	Moderat	08.11.2017
Buskleinbekken	28		6,53	98	God	08.11.2017
Eggbekken	29		6,5	91	God	08.11.2017
Eggbekken	30		6,65	113	God	08.11.2017
Søra	31		6	90	God	07.11.2017
Søra	32		5,47	82	Moderat	07.11.2017
Heggstadbekken	33		4,4	22	Svært dårlig	07.11.2017

Tabell 6.5. Vassdragsnavn, stasjonsnummer, antall registrerte EPT, økologisk tilstandsklassifisering, BMWP-indeksverdi og ekspertvurdert miljøbedømming for de undersøkte lokalitetene våren 2017. Fargekoder angir tilstandsklasse etter EUs femdelte skala for økologisk tilstand.

Vannforekomster i Trondheim Kommune						
Vassdragsnavn	St.	EPT	ASPT	BMWP	Ekspertvurdert miljøtilstand	Prøvedato
Uglabekken	12	5	4,78	43	Svært dårlig	26.05.2017
Uglabekken	13	5	4,25	34	Svært dårlig	26.05.2017
Kystadbekken	17	1	3,83	23	Svært dårlig	26.05.2017
Ilabekken	20	4	4,3	43	Svært dårlig	26.05.2017
Ilabekken	22	4	5,22	47	Svært dårlig	26.05.2017

## Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken; Kystadbekken og Uglabekken

Med unntak av Heimdalsbekken (st. 16), så er øvrige stasjoner lokalisert på vassdragstrekninger som har blitt påvirket av rotenonbehandlingen som ble gjennomført i 7 vann i Bymarka i september 2016.

### Leirelva

Leirelva ble prøvetatt med en stasjon (st. 12) ved Prøven Bil. Resultatene viser at den økologiske tilstanden klassifiseres til *Moderat* og *God*, tilsvarende ekspertvurdert miljøbedømming av bunndyrsamfunnet. Stasjonen har ettervirkninger av rotenonbehandling høsten 2016. Resultatene fra 2017 viser derimot at tilførsel/drift av bunndyr ovenfra og fra Heimdalsbekken nå har gjenopprettet bunndyrtallet og mesteparten av mangfoldet som dette elveavsnittet hadde før behandlingen. Stasjonen har også organisk belastning og vannkjemisk påvirkning fra Heimdalsbekken, Uglabekken, Kystadbekken og øvrig urban avrenning i nedbørfeltet.

Vann- og miljøtilstanden i nedre del av Leirelva er ustabil og tidvis redusert, og dette har ført til at den økologiske tilstanden har variert mellom *Moderat* og *Dårlig* de siste tiårene. Viktig her er at bunndyrsamfunnet nå ser ut til å hente seg inn etter rotenonbehandling, og at det oppnås tilstrekkelig bunndyrproduksjon til å ivareta den viktige fiskebestandens krav til tilgjengelige byttedyr og tilgang på mat. Dette ser nå ut til å være oppnådd.

### Uglabekken

Uglabekken ble i 2017 prøvetatt vår og høst, med to stasjoner (st. 13 og 14), lokalisert langs en gradient fra Gammelina (nedre) og opp til strekninger nedstrøms Kyvatnet (øvre). Resultatene for våren 2017 viste et svært påvirket bunndyrsamfunn ved begge stasjoner, med markant reduksjon i mangfold og bunndyrtall i hele bekken. Den økologiske tilstanden klassifiseres til *Svært dårlig* ved begge stasjoner. Årsaken kan knyttes direkte til påvirkning av rotenon, som har gjort vannkvaliteten ulevelig for de fleste akvatiske bunndyrorganismer høsten 2016, og at reetablering tar lengre tid. Samme konklusjon gjelder for høstprøvene, men viktige bunndyrgrupper (f.eks. døgnfluer) og arter (*Baetis rhodani*) er nå kommet tilbake med høyt individantall. Nedre stasjon oppnår best økologisk tilstand høsten 2017 (*Moderat* økologisk tilstand), og har kommet noe lengre i reetableringen av bunndyrsamfunnet. Dette skyldes nærhet til Leirelva og oppstrøms rekolonisering av bunndyr herfra. Videre overvåking vil synliggjøre langtidseffektene av rotenonbehandlingen av bekken i enda større grad, og dokumentere bunndyrsamfunnets evne til å rekolonisere Uglabekken også på de øvre strekningene.



## Kystadbekken

Kystadbekken ble i 2017 prøvetatt med en stasjon (st. 13) i midtre del av bekken (under Kystadbrua) både vår og høst. Resultatene for 2016 er sammenfallende med resultatene fra nedre del av Uglabekken, og viste et svært påvirket bunndyrsamfunn, med markant reduksjon i mangfold og bunndyrtall i vårprøvene, med vesentlig bedring i høstprøvene. Den økologiske tilstanden klassifiseres til *Dårlig* på bakgrunn av vårprøvene, med bedring til *Moderat* ved høstprøvene. Flere nøkkelarter mangler fortsatt etter rotenonbehandlingen, men resultatene anses som lovende mht reetablering. Videre overvåking vil i større grad synliggjøre langtidseffektene av rotenonbehandlingen av bekken, og dokumentere bunndyrsamfunnets evne til å rekolonisere Kystadbekken tilsvarende status før rotenonbehandlingen i årene som kommer.

## Heimdalsbekken

Heimdalsbekken ble i 2017 prøvetatt med en stasjon (st. 16) i nedre del før samløp med Leirelva. Resultatene viser et belastet bunndyrsamfunn med redusert mangfold tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. Enkelte eutrofieringstolerante bunndyrarter (f.eks. *Baetis rhodani*) har derimot svært tallrike bestander. Resultatet fra 2017 er sammenfallende med tidligere bunndyrundersøkelser i Heimdalsbekken, som også viser at vassdraget mottar for mye organisk belastning og vannkjemisk påvirkning, med for stor finstofftilførsel og nedslamming. For Heimdalsbekken er det et positivt tegn med høy døgnflueproduksjon, da døgnfluer i tidligere undersøkelser har vært fåtallige i bekken som følge av for mye forurensning. *B. rhodani* utgjør et svært viktig næringsemne for ungfisk i bekken, og indikerer derfor at Heimdalsbekken har et godt næringsgrunnlag for laksefisk. Dette bidrar også positivt til rekolonisering av arten i rotenonpåvirkede strekninger av Leirelva nedstrøms samløp.

## Andre tilløpsbekker til Nidelva

### Solemsbekken og Sandabekken

Solemsbekken (Klæbu kommune) ble prøvetatt med en stasjon nedstrøms samløp med Sandabekken (st. 9), og en stasjon oppstrøms dette samløpet (st. 10). Videre ble en stasjon anlagt i Sandabekken (st. 8), nedstrøms hhv. tilsig fra deponi og golfbane. Den økologiske tilstanden ble klassifisert til *God* ved begge stasjonsområder i Solemsbekken. Dette er i tråd med ekspertvurdert miljøbedømming. Noe reduksjon i mangfold og sammensetning ble registrert på den nedre stasjonen, men dette kan knyttes til nylig gravearbeider som var foretatt i bekkeløpet. I Sandabekken ble den økologiske tilstanden klassifisert til *Dårlig*, men ekspertvurdert opp en tilstandsklasse, til *Moderat*. Sandabekkens naturtilstand er slik det vurderes vesentlig lavere enn de interkalibrerte grensenivåene for økologisk tilstand etter vannforskriften.

Resultatene fra bunndyrundersøkelsene høsten 2017 viser at det er store forskjeller i sammensetningen av bunndyr i Sandabekken og Solemsbekken. Årsaken til dette vurderes i hovedsak å være knyttet til forskjellene i naturlig hydromorfologi mellom disse to vannforekomstene, der Sandbakken domineres naturlig av ensartet finsubstrat, mens Solemsbekken har større variasjon i substrat og hydrologi.

### Bekk ved Tiller

Bekk ved Tiller ble undersøkt med en stasjon i nedre del før munning til Nidelva (st.11). Dette bekkpartiet har inntil nylig vært svært vannkjemisk og organisk belastet som følge av avrenning fra biologisk komposteringsanlegg, med direkte utslipp til bekken, noe som har gitt oppblomstring av lammehaler, oksygenvinn på bekkebunnen og kollaps i vannmiljøet i bekken. Utslipet er nå sanert, og ført i separat utslippsledning direkte i Nidelva i stedet. Resultatene fra 2017 viser en vesentlig bedring i vannmiljøtilstanden sammenlignet med tidligere år. Økologisk tilstand klassifiseres til *Moderat*, og det er ikke stor avstand til miljømålet *God* økologisk tilstand. Det

biologiske mangfoldet er tilfredsstillende, og bunndyrsamfunnet er tallrikt. Videre er det stor positiv endring i bekkeløpet nå i 2017. Nedslamming, begroing, vond lukt eller andre tegn til belastning var i 2017 ikke synlig i bekken.



*Bekk ved Tiller. Nedslammet og begrodd av lammehaler i 2015 (t.v.), og rent og friskt bekkeløp i 2017 (t.h.). Foto: Morten Andre Bergan, NINA.*

## Bekker i Bymarka

Bekker i Bymarka omfatter tilløpsbekker til vann som ble behandlet med rotenon høsten 2016. Hele eller deler av enkelte av disse bekkene ble også påvirket av denne rotenonbehandlingen, men for noen av vassdragene ble øvre bekkestrekninger ikke påvirket. Disse bekkene utgjør viktige kilder til revitalisering og rekolonisering av det biologiske mangfoldet i sine respektive tilløpsvatn.

### **Bekk til Theisendammen (Ilabekken)**

Denne bekken renner mellom vatna Baklidammen og Theisendammen. Begge vatn ble rotenonbehandlet høsten 2016, noe som betyr at hele bekkestrekningen ble påvirket av rotenon denne høsten. Bunndyrstasjonen i bekken ble lokalisert om lag midt på strekningen mellom de to vatna. Resultatene viste et bunndyrsamfunn som er godt på vei å være rekolonisert etter rotenonbehandling. Økologisk tilstand ble klassifisert som *God*, og det biologiske mangfoldet var høyt, med tilfredsstillende andel rentvannskrevende bunndyrarter og grupper.

### **Bekk til Kyvatnet**

Denne bekken munner til Kyvatnet i vestre ende av vatnet, og kommer fra diffuse skogs- og myrområder med noe bebyggelse i nedbørfeltet. Øvre deler av denne bekken ble ikke utsatt for rotenonbehandling, men det undersøkte bekkeavsnittet ble behandlet. Stasjonen i bekken ble lokalisert ved Sigrid Johansen veg, om lag 300 - 400 meter før utløp til Kyvatnet. Resultatene viste et bunndyrsamfunn som er godt på vei å være rekolonisert etter rotenonbehandling. Økologisk tilstand ble klassifisert som *God*, og det biologiske mangfoldet var moderat høyt, med tilfredsstillende andel rentvannskrevende bunndyrarter og grupper.



*Bekk til Kyvatnet høsten 2017. Foto: Morten Andre Bergan, NINA.*

### **Bekk til Lianvatnet**

Denne bekken munner til Lianvatnet i nordre ende av vatnet, og kommer fra diffuse skogs- og myrområder øst for Solemsåsen, med noe bebyggelse i nedre del av nedbørfeltet. Øvre deler av denne bekken ble ikke utsatt for rotenonbehandling, men det undersøkte bekkeavsnittet ble behandlet. Bunndyrstasjonen ble lokalisert nedstrøms krysning av trikken, om lag 150 meter før munning til Lianvatnet. Resultatene viste et bunndyrsamfunn som er godt på vei å være rekolonisert etter rotenonbehandling. Økologisk tilstand ble klassifisert som *God*, og det biologiske mangfoldet var høyt, med tilfredsstillende andel rentvannskrevende bunndyrarter og grupper. Bekken har for øvrig en relativt tallrik bestand av marflo (*Gammarus lacustris*) som har berget rotenonbehandlingen.

### **Bekk til Haukvatnet**

Denne bekken renner mellom vatna Lianvatnet og Haukvatnet. Begge vatn ble rotenonbehandlet høsten 2016, noe som betyr at hele bekkestrekningen ble påvirket av rotenon denne høsten. Bunndyrstasjonen ble lokalisert like før munning til Haukvatnet. Resultatene viste et bunndyrsamfunn som er godt på vei å være rekolonisert etter rotenonbehandling. Økologisk tilstand ble klassifisert som *God*, og det biologiske mangfoldet var høyt, med tilfredsstillende andel rentvannskrevende bunndyrarter og grupper.



*Bekk til Haukvatnet høsten 2017. Foto: Morten Andre Bergan, NINA.*

## Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

### Vikelva

Vikelva ble undersøkt med tre stasjoner (st. 1, 2 og 3) og høstprøver. En stasjon er lokalisert i nedre del nedstrøms Peterson papirfabrikk, og to stasjoner i øvre del, hhv nedstrøms Nydammen (st.2) og ovenfor Nydammen (st. 3) På nederste stasjon ble den økologiske tilstanden klassifisert til *God* økologisk tilstand. Bunndyrsamfunnet viser en svak forbedring sammenlignet med de siste årene, og bunndyrproduksjonen er god. Næringsgrunnlaget for laksefisk synes derfor å være tilfredsstillende. Ved stasjon 2 er økologisk tilstand også *God*, men noe nedslamming av kalkpartikler påvirker bunndyrsamfunnet, uten at dette var avgjørende for miljøtilstanden høsten 2017. Ovenfor Nydammen klassifiseres den økologiske tilstanden også til *God*, men ekspertvurderes til nært naturtilstand. Årsaken er svært høyt biologisk mangfold, ingen forskyvningen mot tolerante bunndyrformer og ingen tegn til belastning knyttet til elvestrekningen.

For Vikelva er det tilførsler av diffus avrenning fra nedbørfeltet og kloakkekkasjer 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 de siste årene, med et stabilisert bunndyrsamfunn på vei mot et fastsatt miljømål for vassdraget.



*Synlig kalkslam på elvestrekninger i Vikelva nedstrøms VIVA i 2017, men bedring sammenlignet med tidligere år. Foto: Morten Andre Bergan, NINA.*

### Sjøskogbekken/Rønningsbekken

Sjøskogbekken/Rønningsbekken ble undersøkt med tre stasjoner (st. 4, 5 og 6) høsten 2017. Bunndyrfaunaen i nedre del av Sjøskogbekken (st. 4) oppnådde *Moderat* økologisk tilstand, men ekspertvurdert miljøbedømming gir lavere miljøtilstand. Det biologiske mangfoldet er redusert, og bunndyrfaunaen domineres av forurensningstolerante bunndyrformer, med kun enkeltindivider av rentvannsformer og arter. Årsaken til redusert miljøtilstand knyttes opp mot for stor vannkjemisk påvirkning og organisk belastning, som har gitt markant nedslamming i nedre del. Økologisk tilstand bedres vesentlig oppover vassdraget, der stasjon 5 oppnår *God* økologisk tilstand, og stasjon 6 (på strekninger som kalles Rønningsbekken) oppnår *Svært god* tilstand. Dette skyldes at samlet belastning avtar oppover vassdraget, spesielt etter at mesteparten av avrenning fra bebyggelse nå er redusert. Dataene fra 2017 viser at avrenning fra landbruket ikke har fått store negative effekter (ved stasjon 6, som potensielt mottar avrenning fra dyrkamark helt inntil bekkeløpet). Ut fra bunndyrdataene i Sjøskogbekken i 2017 er det ikke mulig å påvise tegn på negative langtidsvirkninger i bekken som følge av rotenonbehandling av Vikerauntjønna i 2014.



Stasjonsområde 6 i øvre del av Sjøskogbekken, som omtales som Rønningsbekken. Foto: Morten Andre Bergan, NINA.

### **Grilstadbekken**

Nedre del av Grilstadbekken (st. 7) oppnådde *God* økologisk tilstand ved bruk av ASPT-indeks som miljøindikator. Ved en ekspertvurdert miljøbedømming, som hensyntar bunndyrantall og – sammensetning i tillegg, reduseres tilstanden til *Moderat*. Dette skyldes at rentvannskrevende bunndyrarter er fåtallige i antall, og tilstedeværelse opprettholdes for en stor del gjennom drift fra renere bekkestrekninger lenger oppe i vassdraget. Bunndyrsamfunnet i nedre del av Grilstadbekken indikerer (som tidligere år) periodevis overbelastning av kloakk og øvrig forurensning. Resultatene og tilstandsklassifiseringen er derimot noe bedre i 2017 sammenlignet med foregående års undersøkelser.

## **Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset**

### **Elsetbekken**

Elsetbekken ble undersøkt med en stasjon (st. 24) i nedre del før utløp til sjøen. Resultatene fra 2017 viser at den økologiske tilstanden er *Moderat* på bakgrunn av ASPT-indeksverdien, i tråd med ekspertvurdert miljøbedømming. Elsetbekken har, tross vesentlig bedring i vannmiljøtilstanden de siste 10 årene, fortsatt noe vannkjemiske problemer i nedre del. Trolig skyldes dette forurensende punktutslipp eller lignende tilførsler, i tillegg til økende grad av avrenning fra landbruksområder nedover vassdraget. Resultatene fra 2017 er en svak forbedring sammenlignet med foregående års data.

### **Ryebekken**

Ryebekken ble undersøkt med en stasjon (st. 25) i nedre del før utløp til sjøen. Resultatene fra 2017 viser at den økologiske tilstanden er redusert til *Moderat* sammenlignet med året før (*Svært god* i 2016). Resultatet viser en noe ustabil vannkjemisk situasjon i bekken, og gjenspeiler forurensningsbelastningen som vassdraget mottar, som fortrinnsvis er avrenning fra dyrkamark og eventuelle kloaklekkasjer fra spredt bebyggelse. Disse kildene synes å være størst ovenfor stasjonen i midtre del av bekken.

### **Kvisetbekken**

Kvisetbekken (sidegrein til Ristbekken) ble undersøkt med en stasjon (st. 26) nedstrøms Spongalsveien og bebyggelse. Resultatene fra 2017 viser at den økologiske tilstanden klassifiseres til *God*, og ekspertvurderes en tilstandsklasse opp, til *Svært god*. Årsaken til dette er at bunndyrfaunaen viser ingen tegn til belastning, og at andelen rentvannskrevende arter er høy, med høyt individantall. Kvisetbekken er liten, og har en lavere forventning til naturtilstand enn hva de interkalibrerte klassegrensene tilsier.

### **Stordalsbekken**

Stordalsbekken ble undersøkt med en stasjon (st. 27) nedstrøms Leinstrandveien. Resultatene fra 2017 viser at den økologiske tilstanden klassifiseres til *God*, men ekspertvurderes en tilstandsklasse ned, til *Moderat*. Dette skyldes at rentvannskrevende bunndyrarter er noe fåtallige, som kan knyttes til en markant nedslamming av bekkesubstratet i stasjonsområdet. Dette gir dårlige forutsetninger for velutviklede bunndyrsamfunn, og skyldes for stor organisk belastning (landbruk og eventuelt kloakk) og landbruksrelatert erosjonsproblematikk i vassdraget.

### **Buskleinbekken**

Buskleinbekken ble undersøkt med en stasjon (st. 28) nedstrøms Leinstrandsveien. Resultatene fra 2017 viser at den økologiske tilstanden klassifiseres til *God*, i tråd med ekspertvurdert miljøbedømming. Bekken har liten grad av nedslamming, og intakt habitatkvalitet. Stasjonsområdet og bekkestrekninger nedstrøms Leinstrandveien er svært viktige gyteområder for sjørret, og det ble registrert flere gytegrøper under feltarbeidet, og nylig gytt ørretrogn i bunndyrprøvene høsten 2017.

### **Eggbekken**

Eggbekken ble prøvetatt på en stasjon nedstrøms Fv. 707 (st. 29) tilsvarende foregående års undersøkelser, samt en stasjon ovenfor samløp med Ustbekken (st. 30). Begge stasjoner i Eggbekken oppnådde en ASPT-indeksverdi tilsvarende *God* økologisk tilstand, der øvre stasjon framstår noe mindre påvirket sammenlignet med nedre stasjon. Dette skyldes vesentlig nedslamming av bekkesubstratet i nedre del av Eggbekken, som følge av stor erosjonstilførsel av finpartikler fra Ustbekken etter at det er etablert deponi i og ved bekken de siste årene.



*Stor partikkelforurensning fra Ustbekken truer økologisk tilstand i Eggbekken. Belastningen gjør det umulig for sjørret å utnytte gyteområder nedstrøms dette punktet. Foto: Morten Andre Bergan, NINA.*

## Søra med Heggstadbekken

Det ble undersøkt til sammen to stasjoner i Søra (st. 31 og 32) og en stasjon i Heggstadbekken (St. 33) i 2017. St. 31 ble lokalisert i nyrestaurerte bekkestrekninger i Søra ovenfor samløp Heggstadbekken, mens St. 32 ble lokalisert i Søras øvre bekkestrekninger ovenfor Stabbursmoen skole, og fungerer som en referansestasjon for stasjoner lenger nede i vassdraget. Stasjonen i Heggstadbekken ble lagt til like før samløp med Søra.

Resultatene fra 2017 viser at bunndyrsamfunnene på stasjoner i nedre, restaurert strekning av Søra er langt på vei i rekoloniseringsfasen, der bunndyrfaunaen er tallrik. Noe grad av forskyvning mot tolerante bunndyrformer og redusert biologisk mangfold klassifiserer den økologiske tilstanden som *Moderat* i tråd med ekspertvurdert miljøbedømming. St. 32 i øvre del av Søra ved oppnår *God* økologisk tilstand, som er en bedring fra året før (*Moderat*). Biologisk mangfold og bunndyrproduksjon synes å være tilfredsstillende på bekkeavsnittet, med tallrike forekomster av rentvanskrevende bunndyr. Disse bekkepartiene er og vil være avgjørende for rekolonisering av bunndyr til de nedenforliggende, restaurerte bekkestrekningene i Søra.

Bunndyrsamfunnet i Heggstadbekken (st.33) viser en fullstendig kollaps, og har nå en svært negativ trend i rekolonisering av bunndyr etter restaurering. Bunndyrfaunaen besto i 2017 utelukkende av forurensningstolerante bunndyrformer og svært lavt mangfold. Kun to enkeltindivider av henholdsvis vårflua *Ryacophila nubila* og steinflua *Nemoura cinerea* ble registrert. Døgnfluer ble ikke påvist. Økologisk tilstand ble klassifisert til *Dårlig*, men ekspertvurdert miljøbedømming reduserer tilstanden til *Svært dårlig*. Dette skyldes svært få bunndyr per prøve. Trolig skyldes kollapsen utslipp av basiske stoffer i bekken, som har gitt ulevelig vannmiljøforhold siden forrige undersøkelse i 2016, samtidig som partikkelforurensningen i perioder av året er svært stor i Heggstadbekken.



*Finpartikulær tilførsel fra nedbørfeltet i Heggstadbekken slammer ned dammer/bassenger i bekken. Denne dammen var ± 0,5 meter dyp etter restaureringen, men har nå blitt fylt igjen av finstoff, slik at vandybden kun er noen få centimeter. Foto: Morten Andre Bergan.*

## Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

### **Ilabekken (nedstrøms Theisendammen)**

Som følge av planlagt rotenonbehandling av Ilabekkens nedbørfelt høsten 2016 ble stasjonsomfanget (som i 2015 og 2016) utvidet. Tre stasjoner ble undersøkt; en i ferskvannstasjonær strekning (st. 21 ved Møllebakken) og to i anadrom strekning (st. 22 og 23). Alle stasjoner ble undersøkt høsten 2017, mens stasjon 21 og st. 23 også ble undersøkt våren 2017.

Resultatene fra undersøkelsene våren 2017 viste at Ilabekken fortsatt var negativt påvirket av rotenonbehandling. Undersøkte stasjoner hadde en vesentlig reduksjon i antall bunndyr, mangfold og økologisk tilstand. Økologisk tilstand ble klassifisert til *Dårlig* i øvre del av Ilabekken (st.21), men bedret seg noe ved nedre anadrom strekning (st. 23). Undersøkelsene høsten 2017 avdekket en vesentlig bedring ved bunndyrsamfunnet. Det ble påvist markant økning i antall bunndyr ved alle tre stasjoner, og flere viktige bunndyrgrupper (f.eks. døgnflua *Baetis rhodani*) og andre nøkkelarter var nå tilstede med tallrike forekomster. Økologisk tilstand ble klassifisert til *Moderat* på alle tre undersøkte stasjoner, men avviket fra miljømålet *God* økologisk tilstand anses som relativt lite.

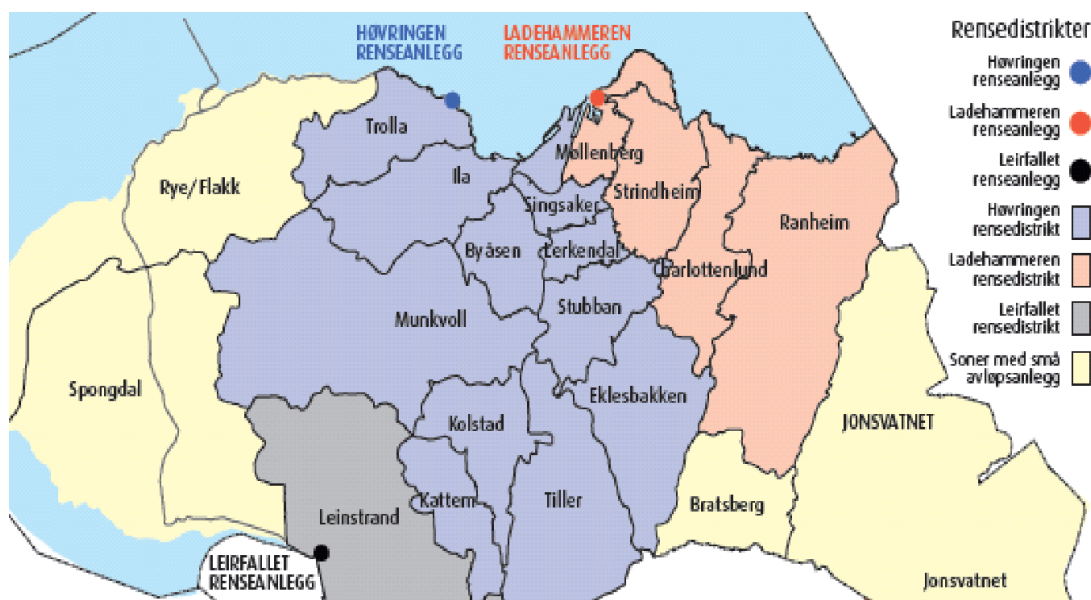
Før rotenonbehandling lå alle stasjoner i Ilabekken i området *Svært god/God* og *Moderat* økologisk tilstand, med til dels høyt biologisk mangfold og svært høy bunndyrproduksjon. Videre overvåking i årene som kommer vil synliggjøre langtidseffektene av rotenonbehandling av bekken, og dokumentere bunndyrsamfunnets evne til å rekolonisere seg. Dette vil være viktig blant annet for reetablering av ørret-/sjørretbestanden i vassdraget, og næringsgrunnlaget som må være tilstede for at fiskebestandene skal ha livsvilkår. Føde- og byttedyrgrunnlaget anses å være godt høsten 2017 (og kommende vinter) for Ilabekkens ungfiskbestand av ørret (både sjørretet og bekkørret).



# 7 UTSLIPPSKONTROLL

Trondheim kommune har 4 rensanlegg 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 rensanleggene.

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



Figur 7.1. Avløpssoner og rensedistrikter i Trondheim.

Ladehammeren 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 2017 fikk Ladehammeren ny utslippstillatelse på 70 % reduksjon av suspendert stoff (SS) og/eller  $\leq 60$  mg/L SS i utløpskonsentrasjon. I tillegg har vi nå et krav på 20 % reduksjon av BOF<sub>5</sub>. Analyseresultater for 2017 viser 80,3 % reduksjon av SS og 30 mg/L SS ut av anlegget. Det ble oppnådd 56,3 % rensing av BOF<sub>5</sub>. Det nye renskravet ble dermed nådd (gjennomsnitt regnet ut fra 24 akkrediterte prøver).

Høvringen 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. Også Høvringen har inne en søknad om endret utslippstillatelse, og forholder seg i 2017 til samme krav som LARA. I 2017 fjernet HØRA 59,6 % BOF<sub>5</sub> og 79,8 % SS og oppnådde renskravet på 20 % reduksjon av BOF<sub>5</sub> og 70 % reduksjon av SS (gjennomsnitt regnet ut fra 24 akkrediterte prøver).

Leirfallet er et totrinns biologisk og kjemisk rensanlegg som behandler avløpsvannet fra Ringvål Sykehjem, Leinstrand og Klett. I 2017 fjernet Leirfallet 90,12 % totalt P og 89,98 % BOF<sub>5</sub>. Anlegget oppnådde renskravene på 85 % reduksjon av totalt P og 90 % reduksjon av BOF<sub>5</sub>.

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

I 2017 har Byneset fjernet 86,7 % BOF<sub>5</sub> og 88,4 % totalt P, og oppnådde rensekravene på 85 % reduksjon av BOF<sub>5</sub> og 85 % reduksjon av Totalt P.

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

	Krav [%]		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Nytt Krav [%]	2017
LARA	SS	85	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	73,4	70	80,3
	BOF <sub>5</sub>																20	56,3
HØRA	SS	80		54,1	67,2	71	61,2	77,2	63,6	71,7	66,6	73,9	74,9	76,7	78,4	77,8	70	79,8
	BOF <sub>5</sub>	20				45,1	35,2	39,6	35,6	49,5	43,7	49,5	46,5	52,9	54,9	52,1	20	59,6
Leirfallet	TotP	85	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	75,7		90,1
	BOF <sub>5</sub>	90				84	55,2	86,6	85,3	87,5	88,8	92,3	89,0	85,2	83,1	80,7		90,0
Byneset	TotP	85	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	83,0		88,4
	BOF <sub>5</sub>	85				7,5	88,6	87,2	89,5	92,0	97,2	95,8	94,2	91,8	96,0	90,6		86,7

# 8 REFERANSER

Anonym 2009. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet, 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, revidert 2015. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet, Iversen, A. (leder). Veileder 02: 2013 revidert 2015: Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.

Bergan, M.A. 2018. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2017. - NINA Rapport 1488. 46 s.

Bergan, M.A. & Nøst, T. 2017. Tapt areal og produksjonsevne for sjørrerbekker i Trondheim kommune. - NINA Rapport 1354. 43 s.

Bergan, M.A., Nøst, T. & Berger, H.M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand i småelver og bekker. Forslag til metodikk iht. vanndirektivet. - NIVA Rapport L. Nr. 6224-2011.52 s.

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

Nøst, T. 2013. Vannovervåking i Trondheim 2012. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2013/01.

Hårsaker, K., Koksvik, J.I., Aspaas, A.M. & Reinertsen, H. 2018. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet. Årsrapport 2017. - Notat NTNU, Vitenskapsmuseet.

Nøst, T. 2014. Vannovervåking i Trondheim 2013. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2014/01.

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

Nøst, T. 2016a. Program for vannovervåking 2017-2018. – Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2016/01.

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

Nøst, T. 2017. Vannovervåking i Trondheim 2016. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2017/01.

Sandlund, O., Bergan, M.A., Brabrand, Å., Diserud, O.H., Fjeldstad, H.P., Gausen, D., Halleraker, J.H., Haugen, T., Hegge, O., Helland, I.P., Hesthagen, T., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbakken, A., Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk - forslag til klassifiseringssystem – Miljødirektoratets Rapport M 22-2013.59 s.

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

Sivertsen, E. & Barrio, M.2017. En resipientorientert analyse av bakteriologisk tap fra avløpsnettet til Nidelva og Leirelva – SINTEF Rapport 2017:00411. 59 s.

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

## 9 VEDLEGG

### Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet 2017

JONSVATNET 2017												
	E.coli	KB	IE	CP	TK 22 °	pH	Farge	Kond	Turb	TOC	Tot P	Tot N
	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml		mgPt/l	mS/s	FTU	mgC/l	µg/l	µg/l
	1)	1)	1)	1)	1)	2)	1)	1)	1)	1)	1)	1)
Kilvatnet A - 5 m	2,6	8,9	0,6	0	132	7,1	20,5	5,9	0,38	3,6	2,7	290
Kilvatnet A - 30 m	0,1	2,1	0	0,8	63	6,9	17,8	6	0,3	3,4	2,4	303
Storvatnet B - 5 m	0,5	3,6	0,3	0,1	65	7,1	15,3	5,8	0,35	3,2	3,3	313
Storvatnet B - 30 m	0,3	1,3	0	0,1	65	6,9	14,4	5,9	0,26	3	3,9	326
Storvatnet C - 5 m	0,3	3,3	0,1	0,2	50	7,1	14,7	5,8	0,28	3,1	3	312
Storvatnet C - 30 m	0,3	1,9	0	0,2	41	6,9	14,2	5,9	0,26	3,1	3,1	322
Litjvatnet F - 5 m	2,4	22,1	1,2	0,1	181	7,1	17,1	6,7	0,48	3,4	4	349
Litjvatnet F - 30 m	0,5	3,1	0,3	0,1	164	6,8	16,5	6,9	0,49	3,2	4,2	397
Litjvatnet G - 5 m	0	5	0	0,5	168	7,1	16,5	6,9	0,42	3,1	3,4	300
Litjvatnet G - 15 m	0	1	0,5	1,3	99	6,6	14,5	7,3	0,71	2,9	5,5	425
Osen I - 1m	1,6	29,1	1,1	0,5	421	7,2	17	7,2	0,48	3,3	3,8	318
Valen D - 1 m	2	25	0,4	0,5	168							

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 middelverd

2) Minimumsverdi

## Vedlegg 2. Målinger av *E.coli* og tkb i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva 2017.

Jervbekken st.1	E.coli	TKB		Jervbekken st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml		Dato	/100ml	/100ml
11.01.2017	1	5		11.01.2017	10	10
18.01.2017	5	2		18.01.2017	16	9
25.01.2017	27	11		25.01.2017	20	7
01.02.2017	10	2		01.02.2017	21	10
19.04.2017	2	1		19.04.2017	10	5
26.04.2017	11	7		26.04.2017	6	3
03.05.2017	23	30		03.05.2017	10	1
09.05.2017	3	2		09.05.2017	6	3
24.05.2017	170	170		24.05.2017	0	1
31.05.2017	10	10		31.05.2017	0	0
07.06.2017	26	17		07.06.2017	0	0
14.06.2017	56	17		14.06.2017	29	24
21.06.2017	28	25		21.06.2017	40	11
28.06.2017	13	19		28.06.2017	3	0
05.07.2017	2	2		05.07.2017	0	4
12.07.2017	550	220		12.07.2017	41	38
19.07.2017	13	11		19.07.2017	1	2
26.07.2017	4	24		26.07.2017	19	23
02.08.2017	9	14		02.08.2017	20	37
09.08.2017	4	6		09.08.2017	13	13
16.08.2017	310	80		16.08.2017	64	43
23.08.2017	34	31		23.08.2017	36	30
30.08.2017	11	34		30.08.2017	1	1
06.09.2017	12	10		06.09.2017	11	10
13.09.2017	41	47		13.09.2017	2	10
20.09.2017	11	8		20.09.2017	1	0
04.10.2017	23	22		04.10.2017	8	0
11.10.2017	34	16		11.10.2017	2	1
18.10.2017	460	360		18.10.2017	57	280
25.10.2017	8	4		25.10.2017	2	2
01.11.2017	11	4		01.11.2017	10	1
08.11.2017	9	6		08.11.2017	0	0
15.11.2017	25	32		15.11.2017	1	0
Median	12	14		Median	10	4
Middel	59	38		Middel	14	18
90-persentil	147	73		90-persentil	39	36
Maks.	550	360		Maks.	64	280
Min.	1	1		Min.	0	0

## vedlegg 2 fortsetter

Valsetbekken st.1	E.coli	TKB		Valsetbekken st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml		Dato	/100ml	/100ml
11.01.2017	0	0		11.01.2017	0	0
18.01.2017	1	1		18.01.2017	4	7
25.01.2017	0	1		25.01.2017	0	0
01.02.2017	0	0		01.02.2017	1	1
19.04.2017	19	12		19.04.2017	0	0
26.04.2017	4	9		26.04.2017	0	0
03.05.2017	2	1		03.05.2017	0	0
09.05.2017	9	6		09.05.2017	0	1
24.05.2017	400	480		24.05.2017	5	5
31.05.2017	10	10		31.05.2017	7	1
07.06.2017	12	9		07.06.2017	6	7
14.06.2017	25	10		14.06.2017	34	27
21.06.2017	62	30		21.06.2017	48	20
28.06.2017	30	42		28.06.2017	13	12
05.07.2017	110	88		05.07.2017	25	24
12.07.2017	380	320		12.07.2017	440	230
19.07.2017	13	20		19.07.2017	10	8
26.07.2017	9	14		26.07.2017	200	100
02.08.2017	8	21		02.08.2017	20	15
09.08.2017	4	9		09.08.2017	14	13
16.08.2017	1400	450		16.08.2017	390	90
23.08.2017	20	25		23.08.2017	16	7
30.08.2017	33	24		30.08.2017	11	11
06.09.2017	3	4		06.09.2017	1	1
13.09.2017	88	210		13.09.2017	250	150
20.09.2017	0	1		20.09.2017	15	8
04.10.2017	57	72		04.10.2017	28	65
11.10.2017	6	1		11.10.2017	5	0
18.10.2017	2000	850		18.10.2017	770	750
25.10.2017	2	0		25.10.2017	2	0
01.11.2017	20	4		01.11.2017	16	1
08.11.2017	4	0		08.11.2017	1	1
15.11.2017	15	12		15.11.2017	7	1
Median	12	10		Median	10	7
Middel	144	83		Middel	71	47
90-persentil	326	298		90-persentil	240	98
Maks.	2000	850		Maks.	770	750
Min.	0	0		Min.	0	0

## Vedlegg 2 fortsetter

Sagelva st.1	E.coli	TKB		Sagelva st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml		Dato	/100ml	/100ml
11.01.2017	4	6		11.01.2017	10	3
18.01.2017	310	260		18.01.2017	550	300
25.01.2017	9	18		25.01.2017	15	16
01.02.2017	1	2		01.02.2017	4	3
19.04.2017	0	0		19.04.2017	0	0
26.04.2017	0	0		26.04.2017	0	0
03.05.2017	1	0		03.05.2017	1	4
09.05.2017	4	2		09.05.2017	0	0
24.05.2017	6	6		24.05.2017	0	0
31.05.2017	3	6		31.05.2017	48	2
07.06.2017	9	7		07.06.2017	34	34
14.06.2017	34	23		14.06.2017	25	16
21.06.2017	9	15		21.06.2017	12	27
28.06.2017	9	10		28.06.2017	8	7
05.07.2017	130	80		05.07.2017	2400	40
12.07.2017	2400	920		12.07.2017	2400	800
19.07.2017	30	31		19.07.2017	52	52
26.07.2017	31	11		26.07.2017	31	9
02.08.2017	10	6		02.08.2017	370	230
09.08.2017	40	49		09.08.2017	160	64
16.08.2017	31	29		16.08.2017	52	68
23.08.2017	85	59		23.08.2017	10	19
30.08.2017	75	35		30.08.2017	52	55
06.09.2017	11	10		06.09.2017	10	1
13.09.2017	46	58		13.09.2017	250	130
20.09.2017	4	2		20.09.2017	30	12
04.10.2017	36	57		04.10.2017	50	44
11.10.2017	34	6		11.10.2017	10	3
18.10.2017	37	370		18.10.2017	12	170
25.10.2017	30	18		25.10.2017	4	0
01.11.2017	16	11		01.11.2017	13	10
08.11.2017	4	2		08.11.2017	1	0
15.11.2017	52	53		15.11.2017	0	1
Median	16	11		Median	13	12
Middel	106	66		Middel	200	64
90-persentil	83	76		90-persentil	346	162
Maks.	2400	920		Maks.	2400	800
Min.	0	0		Min.	0	0

**Vedlegg 3. Alger. Registrerte biomasser i 0-5 og 0-10 meters sjiktet og gjennomsnitt for 0-10 meter og for forskjellige algegrupper på prøvedager i 2017 i Litjvatnet. Oppgitt i mg m<sup>-3</sup> våtvekt.**

Litjvatnet	27.juni		07.jul		27.jul		09.aug		25.aug		26.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	22	0	0	0	0	0	52	0	31	7	41	14	14
Dinoflagellater	5	0	5	22	13	0	10	0	15	0	5	0	6
Grønnalger	10	4	7	1	0	0	1	3	0	0	0	1	2
Gullalger	19	24	10	22	13	0	15	18	31	20	19	4	16
Kryptomonader	199	118	89	112	139	90	90	97	125	81	120	74	111
Kiselalger	102	74	3	10	0	2	0	26	0	2	0	0	18
Gj. biomasse	357	220	114	168	166	92	168	144	202	110	184	93	168
Gj.biomasse													
0-10m	288		141		129		156		156		139		168



Vedlegg 4. Dyreplankton. Biomasser (mg m<sup>-2</sup> tørrvekt) på ulike prøvetidspunkt i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet 2017.

**Litjvatnet**

	27.06	07.07	27.07	09.08	25.08	26.09	Gj.snitt
<b>Cladocera</b>							
<i>Holopedium gibberum</i>	1,8	64,3	259,8	77,0	1,3	0,0	67,4
<i>Daphnia galeata</i>	5,6	19,4	60,4	45,7	17,7	30,7	29,9
<i>Daphnia longispina</i>	52,6	138,7	521,0	255,5	517,9	393,8	313,3
<i>Bosmina longispina</i>	1,9	14,4	3,0	1,1	1,0	0,0	3,6
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Polyphemus pediculus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,3
<b>Copepoda</b>							
<i>Hetercope appendiculata</i> ad.	36,0	24,0	6,0	0,3	18,0	0,0	14,1
<i>Hetercope</i> cop.	20,6	12,8	0,6	25,6	0,3	0,0	10,0
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	25,6	36,8	30,4	0,0	9,6	4,8	17,9
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> cop.	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,6
<i>Acanthodipt. denticornis</i> ad.	5,1	22,1	10,2	0,0	5,1	15,3	9,6
<i>Acanthodipt. denticornis</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	4,7	0,0	0,0	2,3	3,5	12,9	3,9
Diaptomidae nauplii	0,0	1,0	0,2	0,6	1,0	0,9	0,6
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	128,7	111,1	88,0	116,6	59,4	30,8	89,1
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	141,9	145,7	50,6	82,6	62,7	142,8	104,4
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	36,5	34,4	28,6	39,7	35,6	19,1	32,3
<b>Rotifera</b>							
<i>Kellicottia longispina</i>	3,0	3,4	0,8	1,6	1,0	1,3	1,8
<i>Keratella cochlearis</i>	16,6	10,5	7,1	7,3	4,0	1,7	7,9
<i>Keratella quadrata</i>	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2
<i>Asplanchna</i> sp.	0,2	0,1	0,6	0,0	0,1	0,0	0,2

<i>Polyarthra sp.</i>	28,6	10,5	3,5	7,7	10,3	2,8	10,6
<i>Filinia sp.</i>	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
<i>Conochilus sp.</i>	12,8	10,0	16,2	4,8	0,1	0,1	7,3
<b>Cladocera total</b>	<b>62</b>	<b>237</b>	<b>844</b>	<b>379</b>	<b>538</b>	<b>427</b>	<b>414</b>
<b>Copepoda total</b>	<b>399</b>	<b>388</b>	<b>215</b>	<b>271</b>	<b>195</b>	<b>227</b>	<b>282</b>
<b>Rotifera total</b>	<b>62</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>28</b>
<b>Zooplankton total</b>	<b>523</b>	<b>660</b>	<b>1087</b>	<b>672</b>	<b>749</b>	<b>659</b>	<b>725</b>

## Storvatnet

	27.06	07.07	27.07	09.08	25.08	26.09	Gj.snitt
<b>Cladocera</b>							
<i>Holopedium gibberum</i>	12,5	42,9	517,6	624,5	40,0	0,0	206,2
<i>Daphnia galeata</i>	11,6	61,8	162,1	114,4	56,7	81,6	81,4
<i>Daphnia longispina</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bosmina longispina</i>	16,6	34,1	25,6	35,2	14,4	0,0	21,0
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0	2,0
<i>Polyphemus pediculus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Copepoda</b>							
<i>Hetercope appendiculata ad.</i>	0,0	6,0	30,0	54,0	42,0	48,0	30,0
<i>Hetercope cop.</i>	1,0	28,2	29,8	13,9	0,0	0,0	12,2
<i>Arctodiaptomus laticeps ad.</i>	32,0	1,6	3,2	0,0	1,6	27,2	10,9
<i>Arctodiaptomus laticeps cop.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acanthodipt. denticornis ad.</i>	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Acanthodipt. denticornis cop.</i>	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
<i>Cyclops scutifer ad.</i>	74,8	110,0	75,9	74,8	61,6	44,0	73,5
<i>Cyclops scutifer cop.</i>	139,2	175,2	46,9	30,5	48,8	54,8	82,6
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cyclopidae nauplii	5,2	11,9	5,1	6,2	7,8	4,8	6,8
<b>Rotifera</b>							
<i>Kellicottia longispina</i>	1,2	3,6	0,6	0,9	0,4	0,8	1,3
<i>Keratella cochlearis</i>	0,5	1,3	1,1	1,2	1,0	0,2	0,9
<i>Keratella quadrata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Asplanchna sp.</i>	1,0	2,3	1,8	2,4	0,2	0,2	1,3
<i>Polyarthra sp.</i>	17,5	40,3	5,4	6,8	7,3	2,3	13,3
<i>Filinia sp.</i>	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
<i>Conochilus sp.</i>	8,1	51,0	30,2	15,8	0,8	0,2	17,7
<b>Cladocera total</b>	<b>41</b>	<b>139</b>	<b>711</b>	<b>774</b>	<b>117</b>	<b>82</b>	<b>311</b>
<b>Copepoda total</b>	<b>252</b>	<b>335</b>	<b>191</b>	<b>179</b>	<b>162</b>	<b>179</b>	<b>216</b>
<b>Rotifera total</b>	<b>28</b>	<b>99</b>	<b>39</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>34</b>
<b>Zooplankton total</b>	<b>321</b>	<b>572</b>	<b>941</b>	<b>981</b>	<b>289</b>	<b>264</b>	<b>561</b>

## Kilvatnet

	27.06	07.07	27.07	09.08	25.08	26.09	Gj.snitt
<b>Cladocera</b>							
<i>Holopedium gibberum</i>	10,1	25,6	161,1	42,1	0,0	0,0	39,8
<i>Daphnia galeata</i>	15,7	63,8	137,3	179,4	147,5	30,6	95,7
<i>Daphnia longispina</i>	0,0	1,4	5,7	0,0	0,0	1,0	1,4
<i>Bosmina longispina</i>	0,8	0,5	12,8	2,5	0,9	0,1	2,9
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	1,0
<i>Polyphemus pediculus</i>	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
<b>Copepoda</b>							
<i>Heterocope appendiculata</i> ad.	0,0	0,0	12,0	12,0	12,0	12,0	8,0
<i>Heterocope</i> cop.	1,6	15,5	10,4	10,8	0,3	0,0	6,4
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	16,0	3,2	1,6	11,2	6,4	20,8	9,9
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acanthodipt. denticornis</i> ad.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Acanthodiapt. denticornis</i> 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	0,2	0,0
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	49,5	58,3	57,2	45,1	59,4	60,5	55,0
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	185,0	163,5	85,0	102,3	103,9	183,2	137,1
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	9,7	17,5	10,9	13,6	13,6	16,8	13,7
<b>Rotifera</b>							
<i>Kellicottia longispina</i>	0,8	1,3	1,0	1,6	0,7	1,2	1,10
<i>Keratella cochlearis</i>	0,4	1,1	1,7	1,9	0,9	0,5	1,08
<i>Keratella quadrata</i>	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,11
<i>Asplanchna</i> sp.	0,0	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,12
<i>Polyarthra</i> sp.	61,6	41,3	5,7	7,0	6,8	3,5	20,96
<i>Filinia</i> sp.	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,07
<i>Conochilus</i> sp.	2,2	11,5	7,3	1,4	1,0	0,0	3,89
<b>Cladocera total</b>	<b>33</b>	<b>93</b>	<b>317</b>	<b>224</b>	<b>154</b>	<b>32</b>	<b>142</b>
<b>Copepoda total</b>	<b>262</b>	<b>258</b>	<b>177</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>293</b>	<b>230</b>
<b>Rotifera total</b>	<b>65</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>27</b>
<b>Zooplankton total</b>	<b>360</b>	<b>407</b>	<b>510</b>	<b>431</b>	<b>360</b>	<b>330</b>	<b>400</b>

## Vedlegg 5. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2017.

### Saltvannslokalteter

<b>Flakk</b>	E.coli		<b>Brennebukta</b>	E.coli		<b>Munkholmen vest</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
29.05.2017	10		29.05.2017	<10		30.05.2017	20
07.06.2017	<10		07.06.2017	10		08.06.2017	<10
21.06.2017	10		21.06.2017	120		22.06.2017	31
28.06.2017	10		28.06.2017	<10		29.06.2017	10
12.07.2017	<10		12.07.2017	<10		13.07.2017	<10
19.07.2017	<10		19.07.2017	31		20.07.2017	31
26.07.2017	<10		26.07.2017	10		27.07.2017	42
02.08.2017	<10		02.08.2017	<10		03.08.2017	240
09.08.2017	<10		09.08.2017	10		10.08.2017	<10
16.08.2017	<10		16.08.2017	<10		17.08.2017	20
Middel	<10		Middel	23		Middel	42
Maks	10		Maks	120		Maks	240
Min	<10		Min	<10		Min	<10
95 persentil	10		95 persentil	80		95 persentil	151

<b>Munkholmen øst</b>	E.coli		<b>St. Olav pir</b>	E.coli		<b>Korsvika</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
30.05.2017	42		29.05.2017	20		29.05.2017	20
08.06.2017	100		07.06.2017	<10		07.06.2017	10
22.06.2017	31		21.06.2017	150		21.06.2017	1700
29.06.2017	10		28.06.2017	53		28.06.2017	10
13.07.2017	<10		12.07.2017	380		12.07.2017	560
20.07.2017	42		19.07.2017	180		19.07.2017	180
27.07.2017	<10		26.07.2017	64		26.07.2017	31
03.08.2017	20		02.08.2017	120		02.08.2017	560
10.08.2017	31		09.08.2017	10		09.08.2017	42
17.08.2017	10		16.08.2017	110		16.08.2017	140
Middel	31		Middel	110		Middel	325
Maks	100		Maks	380		Maks	1700
Min	<10		Min	<10		Min	10
95 persentil	74		95 persentil	290		95 persentil	1187

## Vedlegg 5 fortsetter

<b>Djupvika</b>	E.coli		<b>Devlebukta</b>	E.coli		<b>Ringvebukta</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
29.05.2017	20		29.05.2017	31		29.05.2017	10
07.06.2017	<10		07.06.2017	10		07.06.2017	<10
21.06.2017	780		21.06.2017	30		21.06.2017	1500
28.06.2017	<10		28.06.2017	<10		28.06.2017	<10
12.07.2017	310		12.07.2017	120		12.07.2017	87
19.07.2017	53		19.07.2017	<10		19.07.2017	<10
26.07.2017	31		26.07.2017	<10		26.07.2017	<10
02.08.2017	64		02.08.2017	53		02.08.2017	10
09.08.2017	10		09.08.2017	31		09.08.2017	<10
16.08.2017	42		16.08.2017	<10		16.08.2017	10
Middel	133		Middel	32		Middel	167
Maks	780		Maks	120		Maks	1500
Min	<10		Min	<10		Min	<10
95 persentil	569		95 persentil	90		95 persentil	864

<b>Leangenbukta</b>	E.coli		<b>Væreholmen</b>	E.coli		<b>Hansbakkfjæra</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
29.05.2017	<10		29.05.2017	10		29.05.2017	10
07.06.2017	53		07.06.2017	<10		07.06.2017	<10
21.06.2017	60		21.06.2017	590		21.06.2017	20
28.06.2017	<10		28.06.2017	<10		28.06.2017	310
12.07.2017	53		12.07.2017	530		12.07.2017	430
19.07.2017	53		19.07.2017	10		19.07.2017	10
26.07.2017	64		26.07.2017	10		26.07.2017	<10
02.08.2017	42		02.08.2017	75		02.08.2017	110
09.08.2017	<10		09.08.2017	<10		09.08.2017	10
16.08.2017	<10		16.08.2017	1100		16.08.2017	20
Middel	37		Middel	236		Middel	94
Maks	64		Maks	1100		Maks	430
Min	<10		Min	<10		Min	<10
95 persentil	62		95 persentil	870		95 persentil	376

## vedlegg 5 fortsetter

<b>Hitrafjæra</b>	E.coli		<b>Grilstadfjæra</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml
29.05.2017	20		07.06.2017	<10
07.06.2017	<10		21.06.2017	10
21.06.2017	250		28.06.2017	<10
28.06.2017	42		12.07.2017	250
12.07.2017	75		19.07.2017	120
19.07.2017	20		26.07.2017	10
26.07.2017	75		02.08.2017	53
02.08.2017	310		09.08.2017	20
09.08.2017	75		16.08.2017	2000
16.08.2017	2000		Middel	276
Middel	288		Maks	2000
Maks	2000		Min	<10
Min	<10		95 persentil	1300
95 persentil	1240			

## Ferskvannslokaliteter

<b>Haukvatnet</b>	E.coli		<b>Lianvatnet</b>	E.coli		<b>Hestsjøen</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
30.05.2017	0		30.05.2017	34		30.05.2017	0
08.06.2017	27		08.06.2017	260		08.06.2017	3
22.06.2017	23		22.06.2017	120		22.06.2017	12
29.06.2017	44		29.06.2017	15		29.06.2017	5
13.07.2017	32		13.07.2017	180		13.07.2017	9
20.07.2017	8		20.07.2017	280		20.07.2017	1
27.07.2017	11		27.07.2017	18		27.07.2017	5
03.08.2017	26		03.08.2017	13		03.08.2017	6
10.08.2017	58		10.08.2017	11		10.08.2017	1
17.08.2017	150		17.08.2017	54		17.08.2017	0
Middel	38		Middel	99		Middel	4
Maks	150		Maks	280		Maks	12
Min	0		Min	11		Min	0
95 persentil	109		95 persentil	271		95 persentil	11

## vedlegg 5 fortsetter

<b>Kyvatnet</b>	E.coli		<b>Theisendammen</b>	E.coli		<b>Baklidammen</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
30.05.2017	1		30.05.2017	2		30.05.2017	4
08.06.2017	4		08.06.2017	6		08.06.2017	5
22.06.2017	13		22.06.2017	110		22.06.2017	200
29.06.2017	6		29.06.2017	14		29.06.2017	16
13.07.2017	5		13.07.2017	15		13.07.2017	31
20.07.2017	9		20.07.2017	6		20.07.2017	8
27.07.2017	9		27.07.2017	22		27.07.2017	10
03.08.2017	1		03.08.2017	12		03.08.2017	12
10.08.2017	11		10.08.2017	16		10.08.2017	23
17.08.2017	10		17.08.2017	24		17.08.2017	20
Middel	7		Middel	23		Middel	33
Maks	13		Maks	110		Maks	200
Min	1		Min	2		Min	4
95 persentil	12		95 persentil	71		95 persentil	124

<b>Estenstaddammen</b>	E.coli		<b>Tømmerholtdammen</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml
30.05.2017	21		30.05.2017	0
08.06.2017	1		08.06.2017	17
22.06.2017	5		22.06.2017	2
29.06.2017	66		29.06.2017	3
13.07.2017	20		13.07.2017	11
20.07.2017	6		20.07.2017	310
27.07.2017	1100		27.07.2017	86
03.08.2017	20		03.08.2017	16
10.08.2017	23		10.08.2017	7
17.08.2017	37		17.08.2017	7
Middel	130		Middel	46
Maks	1100		Maks	310
Min	1		Min	0
95 persentil	635		95 persentil	209



## Vedlegg 6. Nidelva - vannanalyser 2017. Innhold av tkb og total fosfor.

Pirbrua	TKB	TotP		Gamle bybro	TKB	TotP		Nidareid bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
17.01.2017	690	5,9		17.01.2017	550	5,5		17.01.2017	620	7,4
14.02.2017	290	4		14.02.2017	270	5,1		14.02.2017	400	3,9
16.03.2017	1800	17,7		16.03.2017	3300	20,1		16.03.2017	1300	16,8
18.04.2017	43	3,6		18.04.2017	120	3,7		18.04.2017	470	3,5
16.05.2017	60	4,9		16.05.2017	21	4,2		16.05.2017	15	4,3
14.06.2017	60	12,4		14.06.2017	70	13,6		14.06.2017	80	10,4
11.07.2017	830	6		11.07.2017	170	5,6		11.07.2017	1200	8,4
08.08.2017	440	6		08.08.2017	220	4,6		08.08.2017	120	7,9
12.09.2017	110	6		12.09.2017	10	5,4		12.09.2017	20	5,2
10.10.2017	150	5,6		10.10.2017	130	4,5		10.10.2017	120	4,9
08.11.2017	110	5		08.11.2017	70	5,4		08.11.2017	50	4,8
07.12.2017	570	7,6		07.12.2017	490	6,3		07.12.2017	1200	7,0
Median	220	6,0		Median	150	5,4		Median	260	6,1
Middel	429	7,1		Middel	452	7,0		Middel	466	7,0
90-persentil	816	11,9		90-persentil	544	12,9		90-persentil	1200	10,2
Maks.	1800	17,7		Maks.	3300	20,1		Maks.	1300	16,8
Min.	43	3,6		Min.	10	3,7		Min.	15	3,5

Stavne bru	TKB	TotP		Sluppen bru	TKB	TotP		Tiller bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
17.01.2017	160	5,6		17.01.2017	160	4,8		17.01.2017	230	7,5
14.02.2017	48	3,4		14.02.2017	17	4,1		14.02.2017	54	3,2
16.03.2017	640	12,5		16.03.2017	92	9,2		16.03.2017	190	12,7
18.04.2017	64	3,3		18.04.2017	37	2,9		18.04.2017	11	3,2
16.05.2017	26	4,2		16.05.2017	11	4,3		16.05.2017	15	4,2
14.06.2017	60	9,6		14.06.2017	48	9,6		14.06.2017	65	7,8
11.07.2017	1100	9,3		11.07.2017	23	3,9		11.07.2017	14	4,3
08.08.2017	90	5,2		08.08.2017	94	4,6		08.08.2017	71	5,1
12.09.2017	150	4,7		12.09.2017	51	5,7		12.09.2017	31	6,1
10.10.2017	90	4,1		10.10.2017	120	3,4		10.10.2017	42	3,4
08.11.2017	88	4,8		08.11.2017	98	4,4		08.11.2017	150	4,8
07.12.2017	2900	14,3		07.12.2017	80	5		07.12.2017	49	4,3
Median	90	5,0		Median	66	4,5		Median	52	4,6
Middel	451	6,8		Middel	69	5,2		Middel	77	5,6
90-persentil	1054	12,2		90-persentil	118	8,9		90-persentil	186	7,8
Maks.	2900	14,3		Maks.	160	9,6		Maks.	230	12,7
Min.	26	3,3		Min.	11	2,9		Min.	11	3,2

## Vedlegg 7. Leirelva målestasjon 2017. Innhold av tkb og total fosfor.

<b>Leirelva</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>		<b>Leirelva</b>	<b>TKB</b>	<b>TotP</b>
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2017	410	13		25.07.2017	800	19
10.01.2017	750	20		01.08.2017	3700	118
17.01.2017	630	10		08.08.2017	3700	43
24.01.2017	680	13		15.08.2017	2200	36
31.01.2017	1000	13		22.08.2017	1100	16
07.02.2017	11000	34		29.08.2017	19000	59
14.02.2017	3600	28		05.09.2017	2800	31
21.02.2017	21	14		12.09.2017	11000	68
28.02.2017	210	24		19.09.2017	5300	39
07.03.2017	12000	45		26.09.2017	2800	46
14.03.2017	33	54		03.10.2017	9900	102
21.03.2017	250	11		10.10.2017	2600	28
28.03.2017	490	16		17.10.2017	2100	26
04.04.2017	760	11		24.10.2017	5600	27
11.04.2017	250	12		31.10.2017	15000	80
18.04.2017	1800	13		07.11.2017	18000	21
25.04.2017	1100	15		14.11.2017	13000	15
02.05.2017	740	10		21.11.2017	1000	18
09.05.2017	7300	17		28.11.2017	2000	19
16.05.2017	20	7		05.12.2017	1200	19
23.05.2017	2000	18		12.12.2017	1700	17
06.06.2017	2700	20		19.12.2017	2800	30
13.06.2017	900	26		27.12.2017	2200	12
20.06.2017	1100	28		Median	2000	21
27.06.2017	1700	52		Middel	4079	29
04.07.2017	11000	27		90-persentil	11000	54
11.07.2017	8200	26		Maks.	19000	118
18.07.2017	7900	23		Min.	20	7

## Vedlegg 8. Vannanalyser i bekker 2017. 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
03.01.2017	590	20		03.01.2017	1200	30		03.01.2017	20	8
07.02.2017	4500	43		07.02.2017	630	22		07.02.2017	20	8
07.03.2017	6400	69		07.03.2017	340	25		07.03.2017	210	9
04.04.2017	3200	24		04.04.2017	1300	24		04.04.2017	110	10
02.05.2017	430	17		02.05.2017	190	12		02.05.2017	8	6
06.06.2017	3200	52		06.06.2017	340	23		06.06.2017	40	8
04.07.2017	250	22		04.07.2017	9100	93		04.07.2017	100	11
01.08.2017	750	54		01.08.2017	820	46		01.08.2017	170	10
05.09.2017	3000	92		05.09.2017	90	37		05.09.2017	90	10
03.10.2017	1200	164		03.10.2017	700	35		03.10.2017	120	28
07.11.2017	38000	45		07.11.2017	690	28		07.11.2017	32	11
05.12.2017	480	37		05.12.2017	280	25		05.12.2017	66	12
Median	2100	44		Median	660	27		Median	78	10
Middel	5167	53		Middel	1307	33		Middel	82	11
90-persentil	6210	90		90-persentil	1290	45		90-persentil	165	12
Maks.	38000	164		Maks.	9100	93		Maks.	210	28
Min.	250	17		Min.	90	12		Min.	8	6

Sverresdalsbekken	TKB	TotP		Hornebergbekken	TKB	TotP		Steindalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2017	1300	73		03.01.2017	800	34		03.01.2017	200	32
07.02.2017	6300	75		07.02.2017	6400	99		07.02.2017	400	36
07.03.2017	36000	88		07.03.2017	5000	129		07.03.2017	290	30
04.04.2017	22000	203		04.04.2017	2500	43		04.04.2017	100	28
02.05.2017	1300	44		02.05.2017	1900	93		02.05.2017	3100	18
06.06.2017	2600	74		06.06.2017	10000	87		06.06.2017	2400	31
04.07.2017	930	59		04.07.2017	700	38		04.07.2017	15000	48
01.08.2017	1400	57		01.08.2017	2900	63		01.08.2017	630	57
05.09.2017	5600	1510		05.09.2017	41000	310		05.09.2017	190	40
03.10.2017	7900	111		03.10.2017	5900	159		03.10.2017	140	82
07.11.2017	4700	101		07.11.2017	2200	120		07.11.2017	420	38
05.12.2017	2000	75		05.12.2017	5000	84		05.12.2017	200	46
Median	3650	75		Median	3950	90		Median	345	37
Middel	7669	206		Middel	7025	105		Middel	1923	40
90-persentil	20590	194		90-persentil	9640	156		90-persentil	3030	56
Maks.	36000	1510		Maks.	41000	310		Maks.	15000	82
Min.	930	44		Min.	700	34		Min.	100	18

## vedlegg 8 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
03.01.2017	10	11		03.01.2017	110	36		03.01.2017	290	65
07.02.2017	310	64		07.02.2017	40	6		07.02.2017	1300	53
07.03.2017	50	96		07.03.2017	180	38		07.03.2017	130	59
04.04.2017	100	18		04.04.2017	200	53		04.04.2017	130	94
02.05.2017	160	25		02.05.2017	40	26		02.05.2017	220	27
06.06.2017	100	20		06.06.2017	150	20		06.06.2017	350	224
04.07.2017	600	7		04.07.2017	2200	37		04.07.2017	1000	72
01.08.2017	85	7		01.08.2017	330	26		01.08.2017	1100	122
05.09.2017	42	7		05.09.2017	50	30		05.09.2017	170	81
03.10.2017	32	5		03.10.2017	20	30		03.10.2017	10	54
07.11.2017	800	43		07.11.2017	180	43		07.11.2017	120	115
05.12.2017	200	40		05.12.2017	300	52		05.12.2017	600	112
Median	100	19		Median	165	33		Median	255	77
Middel	207	29		Middel	317	33		Middel	452	90
90-persentil	571	62		90-persentil	327	51		90-persentil	1090	121
Maks.	800	96		Maks.	2200	53		Maks.	1300	224
Min.	10	5		Min.	20	6		Min.	10	27

Eggbekken	TKB	TotP		Ladebekken	TKB	TotP		Leangenbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2017	250	109		03.01.2017	900	56		03.01.2017	1000	39
07.02.2017	2000	31		07.02.2017	400	30		07.02.2017	250000	180
07.03.2017	120	25		07.03.2017	200	53		07.03.2017	1500	223
04.04.2017	200	75		04.04.2017	200	43		04.04.2017	14000	162
02.05.2017	30	17		02.05.2017	230	53		02.05.2017	2000	78
06.06.2017	180	58		06.06.2017	160	9		06.06.2017	1600	71
04.07.2017	380	156		04.07.2017	140	11		04.07.2017	2100	62
01.08.2017	820	98		01.08.2017	2100	118		01.08.2017	3600	96
05.09.2017	320	36		05.09.2017	230000	84		05.09.2017	5800	107
03.10.2017	220	21		03.10.2017	120	12		03.10.2017	2200	269
07.11.2017	110	59		07.11.2017	9200	152		07.11.2017	200	88
05.12.2017	70	38		05.12.2017	1600	65		05.12.2017	4700	540
Median	210	48		Median	315	53		Median	2150	102
Middel	392	60		Middel	20438	57		Middel	24058	160
90-persentil	776	108		90-persentil	8490	115		90-persentil	13180	264
Maks.	2000	156		Maks.	230000	152		Maks.	250000	540
Min.	30	17		Min.	120	9		Min.	200	39

## vedlegg 8 fortsetter

Grilstadbekken	TKB	TotP		Sjøskogbekken	TKB	TotP		Vikelva n/fabrikk	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2017	1300	26		03.01.2017	210	30		03.01.2017	80	7
07.02.2017	8400	49		07.02.2017	90	30		07.02.2017	40	6
07.03.2017	390	59		07.03.2017	180	30		07.03.2017	1400	9
04.04.2017	2400	31		04.04.2017	1600	32		04.04.2017	10	8
02.05.2017	790	22		02.05.2017	370	17		02.05.2017	60	14
06.06.2017	280	32		06.06.2017	1800	25		06.06.2017	50	12
04.07.2017	1000	40		04.07.2017	780	30		04.07.2017	390	9
01.08.2017	1900	46		01.08.2017	750	36		01.08.2017	110	9
05.09.2017	1200	37		05.09.2017	410	28		05.09.2017	90	20
03.10.2017	1500	50		03.10.2017	470	437		03.10.2017	380	13
07.11.2017	790	42		07.11.2017	1600	91		07.11.2017	27	8
05.12.2017	5800	53		05.12.2017	1100	52		05.12.2017	220	18
Median	1250	41		Median	610	30		Median	85	9
Middel	2146	41		Middel	780	70		Middel	238	11
90-persentil	5460	53		90-persentil	1600	87		90-persentil	389	17
Maks.	8400	59		Maks.	1800	437		Maks.	1400	20
Min.	280	22		Min.	90	17		Min.	10	6

Vikelva o/fabrikk	TKB	TotP		Ilabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2017	14	6		03.01.2017	43	16
07.02.2017	38	4		07.02.2017	53	8
07.03.2017	20	7		07.03.2017	14	6
04.04.2017	70	8		04.04.2017	20	7
02.05.2017	120	7		02.05.2017	24	6
06.06.2017	80	11		06.06.2017	34	25
04.07.2017	1300	10		04.07.2017	110	8
01.08.2017	180	9		01.08.2017	240	10
05.09.2017	130	8		05.09.2017	530	9
03.10.2017	600	22		03.10.2017	110	27
07.11.2017	130	10		07.11.2017	320	18
05.12.2017	410	31		05.12.2017	270	18
Median	125	9		Median	82	9
Middel	258	11		Middel	147	13
90-persentil	581	21		90-persentil	315	24
Maks.	1300	31		Maks.	530	27
Min.	14	4		Min.	14	6

## Vedlegg 9. Lykkbekken 2017. Innhold av tkb og total fosfor.

Lykkjebekken	TKB	TotP		04.10.2017	180	6
Dato	/100ml	µg P/l		11.10.2017	8	4
04.01.2017	1	11		23.08.2017	40	13
11.01.2017	0	12		30.08.2017	40	8
18.01.2017	5	5		06.09.2017	180	6
25.01.2017	4	10		13.09.2017	700	5
01.02.2017	0	4		20.09.2017	36	8
08.02.2017	3	4		27.09.2017	27	8
15.02.2017	0	9		04.10.2017	180	6
22.02.2017	2	12		11.10.2017	8	4
01.03.2017	2	5		18.10.2017	1	13
08.03.2017	4	4		25.10.2017	32	8
15.03.2017	24	8		01.11.2017	8	10
29.03.2017	1	8		08.11.2017	6	74
05.04.2017	39	22		15.11.2017	22	8
19.04.2017	0	11		22.11.2017	0	29
26.04.2017	0	11		29.11.2017	0	6
03.05.2017	1	8		06.12.2017	26	9
10.05.2017	3	23		13.12.2017	6	8
24.05.2017	10	69		20.12.2017	92	6
07.06.2017	16	11		27.12.2017	6	13
14.06.2017	120	10		Median	10	8
21.06.2017	57	13		Middel	63	12
28.06.2017	32	8		90-persentil	113	17
05.07.2017	9	7		Maks.	1000	74
12.07.2017	1000	7		Min.	0	4
19.07.2017	13	11				
26.07.2017	38	15				
02.08.2017	35	9				
09.08.2017	68	7				
16.08.2017	110	7				

Vedlegg 10. Beregnet tetthet (antall fisk per 100 m<sup>2</sup>) av ørret og laks i undersøkte bekker 2017. Det er skilt mellom anadrome og "bekkestasjonære" strekninger.

Lokalitet/stasjon	UTM 32-ref	Avfisket areal m <sup>2</sup>	Ørret		Laks	
			Årsyngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+
<b>Leirelvavassdraget</b>						
Leirelva (anadrom)						
St.1 - nedre del o/ Sluppen bru	7030176 N, 569147 E	150	0,7	1,3	0	0
St.2 - nedstrøms Prøven bil	7029335 N, 568707 E	100	4	0	0	0
St.3 - nedstrøms samløp Uglabekken	7029140 N, 568341 E	140	5,9	0	0	2,2
St.4 - ovenfor ny Forsøket bru	7029098 N, 568259 E	98	24,8	0	0	3,1
St.5 - ovenfor avkj. Romolslia	7029034 N, 568103 E	78	22,4	1,6	0	0
<b>Heimdalsbekken (anadrom)</b>						
St.1 - nedre del før utløp Leirelva	7028926 N, 568505 E	60	0	10	0	0
St.2 - nedre del rett ovenfor st.1	7028897 N, 568503 E	60	0	35,1	0	0
St.3 - ca. 300 m ov/ samløp Leirelva	7028730 N, 568508 E	100	0	4	0	1
St.4 - Okstadøy n/gang-sykelbru	7028343 N, 568361 E	108	0	12,1	0	0
St.5 - Okstadøy ov/gang-sykelbru	7028077 N, 568244 E	100	0	1	0	0
St.6 - Okstadøy n/kulvert Heimdalsveien	7027840 N, 568433 E	150	0	0	0	0
<b>Uglabekken (anadrom)</b>						
St.1 - nedre del før munning i Leirelva	7029176 N, 568290 E	50	0	0	0	0
St.2 - ovenfor Gammelina	7029223 N, 568295 E	50	0	0	0	0
St.3 - opp mot foss	7029277 N, 568249 E	100	0	0	0	0
<b>Andre tilløpsbekker til Nidelva</b>						
<b>Steindalsbekken (stasjonær)</b>						
St.1 - nedre del før utløp Nidelva	7028040 N, 570655 E	105	15,3	0	-	-
St.2 - nedenfor kulvert Sandflatvegen	7028352 N, 571144 E	120	0	2,1	-	-
St.3 - ovenfor kulvert Sandflatvegen	7028399 N, 571110 E	130	0	3,8	-	-
St.4 - nedstrøms Bratsbergvegen	7028747 N, 571670 E	37	65,1	5,4	-	-
<b>Kvetabekken (stasjonær)</b>						
St.1 - nedre del før utløp Nidelva	7026266 N, 571223 E	125	12,8	0,8	-	-
St.2 - strykstrekning n/ kulp Tillerbruveg	7025662 N, 570882 E	159	0	0	-	-
St.3 - kulp n/Tillerbruveg	7025617 N, 570890 E	40	0	0	-	-
St.4 - ovenfor Tillerbruveg	7025447 N, 570793 E	100	0	1	-	-

Solemsbekken (stasjonær)						
St.1 - nedstrøms Sandabekken	7023790 N, 574092 E	135	0	0	-	-
St.2 - oppstrøms Sandabekken	7023638 N, 574174 E	120	0	3,4		
Eklesbekken (stasjonær)						
St.1 - nedre del før utløp Nidelva	7026169 N, 571546 E	100	0	0	-	-
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen						
Sjøskogbekken (anadrom)						
St.1 - nedre del n/Ranheimsveien	7034229 N, 575922 E	105	0	0	0	0
St.2 - nedre del v/barnehage	7034082 N, 575949 E	60	0	0	0	0
Rønningsbekken (anadrom)						
St.1 - øverst i Sigurd Høidals veg	7032774 N, 575921 E	100	0	0	0	0
Vikelva (anadrom)						
St.1 - nedre del -parti med utlagt gytegrus	7034161 N, 576405 E	90	30,9	2,4	2,2	0
St.2 - strykparti ovenfor gangbru Ranheimsvei	7034105 N, 576407 E	60	22,2	8,3	2,8	0
St.3 - mellom bruer nedstrøms fabrikk	7032902 N, 576427 E	72	2,3	11,6	0	0
Vikelva (stasjonær)						
St.1 - øvre del, strykparti rett nedstrøms VIVA	7031734 N, 576636 E	105	20,8	15,3	-	-
Reppebekken (anadrom)						
St.1 - nedstrøms Ranheimsvegen	7034318 N, 577448 E	67	0	1,5	0	0
St.2 - rett oppstrøms Ranheimsvegen	7034255 N, 577446 E	30	0	3,2	0	0
Værebekken (anadrom)						
St.1 - mellom jernbane og grusvei	7034872 N, 578438 E	50	4,4	6,1	0	0
St.2 - ovenfor grusvei opp mot Malvikvegen	7034841 N, 578446 E	120	16,7	9,4	0	0
Bekker som drenerer til Gaula/Byneset						
Eggbekken (anadrom)						
St.1 - nedre del -n/ FV 707	7023433 N, 564409 E	80	0	14,6	0	0
St.2 - midtre - parallelt med hus	7023433 N, 564409 E	75	12,3	20	0	0
St.3 - 50 m nedenfor st.4	7023980 N, 564490 E	30	0	36,7	0	0
St.4 - ved tiltaksområdet utlagt gytegrus	7024020 N, 564500 E	77	1,3	31,2	0	0
Buskleinbekken (anadrom)						
St.1 - nedenfor FV 707	7024320 N, 563392 E	112	7,2	3,6	0	0
St.2 - ovenfor FV 707	7024364 N, 563419 E	70	0	0	0	0
Lauglobekken (anadrom)						



St.1 - nedenfor FV 707	7024533 N, 562599 E	38	74,6	9,9	0	0
<b>Storbekken (anadrom)</b>						
St.1 - før munning i sjø	7024757 N, 559573 E	30	0	0	0	0
St.2 - nedenfor FV 707	7024975 N, 559727 E	125	0	0	0	0
St.3 - ovenfor FV 707	7025035 N, 559734 E	125	0	0	0	0
<b>Bråbekken (anadrom)</b>						
St.1 - nedre del	7024743 N, 559428 E	50	0	0	0	0
<b>Høstadbekken (stasjonær)</b>						
St.1 - Brenslan nedstrøms gyteområder	70229870 N, 557396 E	80	13,8	3,8	-	-
<b>Ryebekken (anadrom)</b>						
St.1 - nedre- urørt bekkestrekning	7033483 N, 557106 E	70	0	5,4	0	0
St.2 - nedre - opp mot vei	7033356 N, 557165 E	37	3,4	3,4	0	0
<b>Klefstadbekken (anadrom)</b>						
St.1 - nedre - ovenfor parkeringsplass	7034378 N, 557685 E	67	1,5	16,5	0	0
<b>Flakkbekken (anadrom)</b>						
St.1 - ovenfor traktorvei	7035983 N, 560010 E	24	0	10,4	0	0
St.2 - nedenfor FV 707	7035896 N, 559934 E	37	13,5	10,1	0	0
St.3 - ovenfor FV 707	7035848 N, 559918 E	23	34,8	5,4	0	0
<b>Bekker som drenerer til fjorden vest for byen</b>						
<b>Ilabekken (anadrom)</b>						
St.1 - terskler nedre del + parti ovenfor	7034350 N, 568042 E	81	0	4,9	0	0
St.2 - risleparti før andedam	7034320 N, 568063 E	87	0	1,1	0	0
St.3 - fra bru Hanskemakerbakken og oppover	7034166 N, 568069 E	75	0	1,3	0	0
St.4 - strykparti 1 nedstrøms fossekulp	7034141 N, 568029 E	85	0	1,2	0	0
St.5 - strykparti 2 nedstrøms fossekulp	7034129 N, 567988 E	130	0	1,5	0	0
<b>Bennavassdraget</b>						
<b>Loa (anadrom)</b>						
St.1 - nedre del	7008703 N, 564763 E	65	38,1	66,1	0	0
St.2 - nedstrøms kulvert Løbergveien	7008577 N, 564373 E	77,5	1,3	19,8	0	0
St.3 - nedstrøms kulvert ca. 300 m o/ Løbergveien	7008733 N, 564081 E	129	1,7	0	0	0
St.4 - ovenfor veikulvert rett nedstrøms kraftstasjon	7008783 N, 563793 E	97,5	3,2	13,4	0	0