



TRONDHEIM KOMMUNE

Miljøenheten

Vannovervåking i Trondheim 2018

Resultater og vurderinger



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

Tittel, title:

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2018

RESULTATER OG VURDERINGER

Monitoring of water resources in Trondheim 2018. Results.

Forfatter(e), Author(s): Terje Nøst	
---	--

Dato, Date: 23.04.2019	Rapport nr., Report no.: TM 2019/01 ISBN NR. 978-82-7727-141-5
-------------------------------	---

Sammendrag, Abstract: Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet og Benna, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensaneanlegg i 2018. Rapporten gjengir enkeltresultater, samleoversikter og vurderinger. <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 2018.</i>

Stikkord, emneord: Overvåking Vannkvalitet Drikkevann Badevann Vassdrag Avløpsvann	Key words: Monitoring programme Water quality Potable water Bathing water Rivers Waste water
---	---

Innhold

Innhold	2
1 Forord	3
2 SAMMENDRAG	4
3 NEDBØRSFORHOLD	8
4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING	9
4.1 Jonsvatnet	9
4.1.1 Vannverkskontroll	9
4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet	12
4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet	20
4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet	24
4.2 Benna	30
4.2.1 Råvannskvalitet i Benna	30
4.2.2 Vannprøver i Benna	31
4.2.3 Vannprøver i Grøtbekken	35
5 BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD	36
5.1 Måleprogram	36
5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann	38
5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann	45
6 VASSDRAGSOVERVÅKING	50
6.1 Prøveomfang og analyser	50
6.2 Miljøsmål	52
6.3 Vannkvalitet i Nidelva	53
Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva	58
6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset	76
6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen	82
6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen	92
6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet	94
6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker	96
6.10 Ungfiskundersøkelser i bekker	98
6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker	120
7 UTSLIPPSKONTROLL	131
8 REFERANSER	133
9 VEDLEGG	135

1 Forord

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking. Prøvetakingsprogrammet for 2018 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 hovedmotiver for vannovervåkingen:

1. Utslipps- og driftskontroll med tanke på de investeringer som gjøres i VA-sektoren. Dette innebærer overvåking av forurensningssituasjonen, vurdering og prioritering av forurensningsreducerende tiltak og overvåking og kontroll av effekten av iverksatte tiltak.
2. Overvåking av vannforekomster i forhold til miljømål som ligger i implementering av EU's vanndirektiv i norsk vannforvaltning (jfr. Vannforskriften av 1.1. 2007 revidert 1.1.2019). Regional vannforvaltningsplan for vannregion Trøndelag 2016-2021 (vedtatt i Klima og miljødepartementet i 2016) 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 27.04.2019

Terje Nøst
Naturforvalter

Marianne Langedal
Miljøsjeff

2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2018. Tilstand og utvikling i vannkvalitet og økologisk kvalitet er belyst.

DRIKKKEVANNSOVERVÅKING

Jonsvatnet

Råvannskvalitet:

E.coli ble påvist i 2 (3,9 %) av 51 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. Målingene de senere år har vært betryggende, men det kan fremdeles ikke utelukkes at det vil være risiko for at *E.coli* periodevis kan trenge ned på inntaksdypet på 50 m for drikkevannet.

Den kjemiske råvannskvaliteten som tas inn til vannbehandling har i mange år vært god og tilfredsstillende. Dette ble også målt i 2018.

Behandlet råvann:

Resultatene fra 22 prøvepunkter på ledningsnettet i 2018 viser i likhet med tidligere år generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. Årlig registreres avvik i forhold til kimtall (opptil 5 % av prøvene). I 2018 hadde 6 (1,2 %) av 508 prøver avvik med forhøyede kimtall.

Vannkvalitet i Jonsvatnet:

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jonsvatnet var generelt god og stabil i 2018. I overflatevannet i Litjvatnet bekrefter målingene at det fremdeles kan måles noe variable verdier for *E.coli*. I Storvatnet v/Elgneset (prøvepunkt B) ble det målt betydelig økte bakterieverdier ved prøven tatt i overflatevannet 15.august (21,5 *E.coli* per 100 ml). Det er sannsynlig at de målte verdiene i her hadde sammenheng med lokal påvirkning fra avrenning fra fersk avføring fra krøtter som ble observert i området i dette tidsrommet.

Det ble målt stort sett lave og stabile fosfor verdier (2 - 4 µg P/l) i Jonsvatnet i 2018. Innholdet av nitrogen i Storvatnet og Kilvatnet er som tidligere stabilt lavt (300 - 400 µg N/l), mens særlig dypvannet i Litjvatnet har høyere nivåer. Fargetallet var i 2018 som målt i tidligere år lavest i Storvatnet (14-15 mg Pt/l) og høyest i Kilvatnet (omkring 20 mg Pt/l). Det ble målt gunstige verdier av organiske stoffer (TOC), turbiditet og surhet (pH).

Vannkvalitet i tilløpsbekker til Storvatnet:

Det ble i 2018 målt stort sett gunstige bakterienivåer i de tre tilløpsbekkene Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva. Målingene i 2018 viser likevel at forurensningsbidrag og uakseptabel vannkvalitet (> 1000 tkb per 100 ml) i forbindelse med store nedbørsmengder fremdeles kan forekomme.

Planktonundersøkelser:

Registrerte alge- og dyreplanktonbiomasser i Litjvatnet i 2018 forsterker at det nå er god biologisk selvrensesevne i Litjvatnet med positiv effekt på vannkvaliteten.

Benna

I 2018 har Benna ikke vært i ordinær drift i vannforsyningen. Årsak er at det fremdeles påvises store mengder dyreplankton (hoppekreps og til dels vannlopper) i vann-nettet. Vannprøver er likevel tatt av råvannet på inntaksvannet på 30 m's dyp. Det ble ikke påvist *E.coli* i de 31 prøvene som ble tatt gjennom året. Målinger på to prøvepunkter i Benna i 2018 bekrefter tidligere års målinger at det er liten bakteriologisk belastning til vannkilden.

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 mg Pt/l. Det registreres kun mindre forskjeller mellom år som antas å være påvirket av varierende nedbørs og avrenningsforhold. Sommerhalvåret 2018 var svært tørt og nedbørsfattig og fargetallet var svært stabilt med middelerdi omkring 3 mg Pt/l. Turbiditeten og innholdet av total organisk karbon er generelt lav i Benna og målingene i 2018 viser mer stabile nivåer enn tidligere år. Middelerdier for turbiditet i 2018 varierte mellom 0,25 og 0,29 FTU på målepunktene. Surhetsgraden (pH) i Benna er høy og varierte i 2018 mellom pH 7,4 og 7,9

Målingene i Grøtbekken i 2018 viser i likhet med tidligere års målinger tilfredsstillende bakteriologisk kvalitet. De kjemiske parametrene 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 saltvannslokaliteter ble overvåket i 2018; 13 tilfredsstilte kravet til *Utmerket* badevannskvalitet, 1 fikk *God* tilstand.

8 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2018; 7 tilfredsstilte kravet til *Utmerket* badevannskvalitet, 1 fikk *God* tilstand.

VASSDRAGSOVERVÅKING

I 2018 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 62 stasjoner) og bunndyrprøver i 16 bekker (til sammen 37 prøvestasjoner). Oppsummering av hovedresultater i 2018:

I Nidelva viste målingene i 2018 gjennomgående lave og tilfredsstillende verdier for tkb-innhold. Måloppnåelsen var høy på alle målepunktene; 83 - 92 %. En måling 19. juni skilte seg ut med høye bakterietall på alle målepunkter (1100 - 7300 tkb per 100 ml). Ved Tiller bru er målingen på 2800 tkb per 100 ml det høyeste tkb-innholdet som er målt på dette målepunktet siden målingene startet i 1995. I juni ble det oppdaget et brudd i en kloakk-pumpeledning som går under Nidelva ved Valøyvegen/Elvevegen. Kloakk gikk da rett ut i Nidelva i området ved Stavne bru et par uker før ny ledning kom på plass. Fosfor nivåene i Nidelva var generelt gunstige på alle målepunkter i 2018, men det ble målt høye verdier på strekningen fra Stavne bru og nedover i forbindelse med store nedbørsmengder og partikkeltransport i elva i juni; høyest ved Gamle bybro (56 µg P/l) og Nidareid bru (55 µg P/l). Måloppnåelsen for fosfor var tilfredsstillende med 75 % fra Stavne bru og nedstrøms. Ved Sluppen bru og Tiller bru var måloppnåelsen henholdsvis 92 og 83 % og ingen målinger var høyere enn omkring 12 µg P/l.

I nedre del av Leirelva er fremdeles den bakteriologiske vannkvaliteten ustabil og periodevis dårlig. Flere målinger i 2018 har høyt bakterieinnhold, høyeste ble målt til 30000 tkb per 100 ml i oktober. Måloppnåelsen var bare 34 %. Leirelva har over år fått redusert fosfortilførselen og de fleste målinger ligger nå omkring et antatt bakgrunnsnivå (20 - 50 µg P/l). I forbindelse med stor vannføring og stor partikkeltransport (mye fosforholdig leire) måles det betydelig høyere fosforverdier. Årsmiddel i 2018 var 50 µg P/l, som er noe høyere enn målt det siste tiåret. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg P/l) i 2018 var 72 % og er lavere enn foregående år. Leirelva er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjørretbestanden i Nidelva. Laks utnytter også elva. Elva ble svært negativt påvirket av rotenonbehandlingen av ovenforliggende vann i Bymarka høsten 2016 med kollaps i tettheten av både ørret og laks. I 2018 registreres en kraftig økning av årsyngeltetthet (både laks og ørret). Tetthetene av denne årsklassen er nå det høyeste som noen gang er målt i vassdraget. Bunndyrksamfunnet har hatt ettervirkninger etter

rotenonbehandlingen, men rekoloniseringen av bunndyr og arter synes på god vei. Et markert kloakkutslipp fra sidebekken Uglabekken høsten 2018 har igjen medført redusert biologisk mangfold på deler av Leirelva. Følgelig har også reetableringen av bunndyr etter rotenonbehandlingen gått saktere.

I Uglabekken er det i de senere årene målt en merkbar bedring i vannkvaliteten etter at flere omfattende tiltak er foretatt på avløpsnett i 2010/2011. Måloppnåelsen har årene etter variert; i 2018 var måloppnåelsen høy med 75 %. I oktober ble det observert dårlig lukt og grumset vann som skyldtes lekkasje fra avløpskum i forbindelse med arbeidene med å gjenåpne bekken på strekningen Bekkefaret til Selsbakkliia. Det ble også påvist høyt fosforinnhold i bekken i denne perioden. Mye tyder på at det har vært et massivt utslipp da bunndyrsamfunnet på høsten var sterkt negativt påvirket. Bunndyrsamfunnet i nedre del av bekken viste i 2018 svært dårlig tilstand, årsak er en samvirkning mellom ettervirkninger av rotenon og utslipp av kloakk. I midtre og øvre del av bekken registreres derimot en positiv utvikling for bunndyrsamfunnet. Ungfiskregistreringer før kloakkutslippet viste at ørreten var i ferd med å reetablere seg i nedre del av bekken etter kollapsen i bestanden etter rotenonpåvirkning høsten 2016.

Heimdalsbekken sliter fremdeles med tidvis meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Målingene i 2018 skiller seg ikke vesentlig ut fra målinger det siste tiåret. Klart høyeste målingen var i oktober med 8700 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var 50 %, som er på nivå med de to foregående år. Nedbørsforhold og ulik grad av partikkelavrenning kan gi store variasjoner i fosforinnhold i bekken. Måloppnåelsen varierer derfor mellom år. I 2018 var måloppnåelsen var 58 %, det samme som i 2017. Heimdalsbekken har i 2018 et belastet bunndyrsamfunn med redusert mangfold, tilsvarende som tidligere års undersøkelser. Ungfiskregistreringer i 2018 viser i likhet med tidligere år at ørretunger er mest tallrike helt nederst i bekken. Det påvises noe eldre ungfisk sporadisk oppover vassdraget, men tettheten av årsyngel i 2018 er den høyeste som noen gang er registrert i nedre del av Heimdalsbekken. Den store forekomsten av årsyngel i nedre del skyldes oppvandring fra Leirelva, og er ikke knyttet til gyting i Heimdalsbekken.

I Kystadbekken ble det i 2018 målt stabile bakterietall og 100 % måloppnåelse. De fleste verdiene for total fosfor var også lave med måloppnåelse på 83 %. Et markert unntak er målingen i august med 258 µg P/l, og det var da mye partikkeltransport i bekken.

Sverresdalsbekken og Hornebergsbekken har meget dårlig vannkvalitet med stor grad av kloakkbelastning. Måloppnåelsen både for tkb og fosfor er fremdeles lav. I Sverresdalsbekken var det i 2018 svært dårlig overlevelse av ørretyngel.

I Sjetnbekken er det hvert år siden målingene startet i 2011 målt store variasjoner i innholdet av tarmbakterier og fosfor som er relatert til ulik grad av kloakkpåvirkning. Også i 2018 ble det påvist klare tegn på kloakkpåvirkning, men de fleste målingene er likevel lave og tilfredsstillende både for tkb og fosfor. Måloppnåelsen i 2018 var 75 % for begge parametre. Sannsynligvis ser vi her en positiv utvikling for vannkvaliteten i bekken som respons på tiltak på avløpsnett i området.

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 ørrestammen i Nidelva. I Steindalsbekken ble det påvist høye tettheter av årsyngel i øvre del av tilgjengelig fiskestrekning.

I Søra ble det i 2018 målt høyt bakterieinnhold på alle tre prøvepunktene i februar med verdier varierende fra 5500 til 8800 tkb per 100 ml. Dette skyldtes driftsproblemer og overløp ved Kattem. Også i november/desember ble målt merkbar kloakkpåvirkning (1500 - 2100 tkb per 100 ml). De fleste verdiene gjennom året var likevel tilfredsstillende på alle tre målepunktene og måloppnåelsen var høy med 75 - 83 %. Det ble stort sett målt tilfredsstillende fosfornivåer, mest

stabil på øvre målepunkt. Måloppnåelsen varierte fra 67 til 92 %. Ungfiskundersøkelser i 2018 viser en positiv tendens med funn av ørret både nedenfor Klett og oppover Søradalen. Bunndyrfaunaen i Sørå har dårlig tilstand, men rekolonisering er i gang.

I Ristbekken var det i 2018 100 % måloppnåelse for tkb, mens innholdet av fosfor var som i tidligere år variabelt og lav måloppnåelse (8 %).

I Eggbekken var måloppnåelsen for tkb 83 % og for fosfor 58 %. Fremdeles måles episoder med høye bakterietall som viser forurensningspåvirkning. Ungfiskundersøkelsene i Eggbekken i 2018 viste gode årsyngeltettheter av ørret i øvre anadrom strekning. En stabil og god årsyngelproduksjonen oppover vassdraget er avhengig at det gjøres tiltak for utbedre oppgangsmulighetene gjennom kulvert i kryssende landbruksvei i nedre del av bekken.

Flere av bekkene på strekningen Lade - Ranheim er fremdeles betydelig kloakkpåvirket. Dette gjelder i første rekke Ladebekken, Grilstadbekken og Leangenbekken. I Sjøskogbekken ser vi en tendens til mer stabile bakterietall. I 2018 var måloppnåelsen for tkb i Sjøskogbekken 83 %, som er det høyeste som er målt siden målingene startet i 2000. Det ble likevel avdekket et massivt kloakkutslipp i bekken 2. august 2018 da en avløpsledning gikk i overløp. I Vikelva ble det målt stort sett tilfredsstillende bakterienivåer og måloppnåelse for tkb på 75 %, men også i 2018 har vi målinger med høyere bakterienivåer som tyder på kloakkpåvirkning. Ungfiskundersøkelsene i Vikelva i 2018 bekrefter en positiv utvikling for sjøørret og laks i nedre del av elva. Data fra bunndyrundersøkelser i 2018 bekrefter en positiv utvikling de siste årene.

I Ilabekken ble det i 2018 målt to klare avvik med høye tkb verdier, i februar med 1800 og i august med 2000 tkb per 100 ml. I begge tilfeller var det svært lav vannføring og det er sannsynlig at bakteriene stammer fra avføring fra vannfugler som har opphold i og nær den nedre dammen. Måloppnåelsen for tkb i 2018 på 67 % er det laveste som er registrert siden åpningen av bekken i 2006. Måloppnåelsen for fosfor var på 83 %, det samme nivå som siste par årene. Ungfiskregistreringer i bekken i 2018 viser at det er begynnende gyting og egenproduksjon av ørret i bekken etter kollapsen i bestanden som følge av rotenon påvirkning høsten 2016. Bunndyrproduksjonen i Ilabekken har økt og det meste av naturmangfoldet er kommet tilbake. I bekkeavsnitt lenger opp i vassdraget og andre bekkestrekninger i Bymarka som ble berørt av rotenonbehandlingen viser datamaterialet klar bedring i bunndyrsamfunnet og mange viktige nøkkelarter er kommet tilbake..

I Lykkjebekken var den bakteriologiske vannkvaliteten som i tidligere år stort sett på et gunstig nivå og måloppnåelse i 2018 var 88 %. Målingene i 2018 viser mindre variasjon i tkb verdier enn i tidligere år. Årsak kan være at sommeren 2018 var usedvanlig tørr og varm. Samtidig ser vi likevel at de årlige utslagene i tkb innhold er redusert de siste fem årene. Videre målinger vil vise om denne tendensen vil fortsette. Måloppnåelsen for fosfor var i 2018 som i de fleste tidligere år høy (89 %). En måling i desember skilte seg ut med svært høyt fosforinnhold med 1340 µg P/l. Det var stor overflateavrenning og partikkeltransport fra jord/leire til bekken i dette tidsrommet som har påvirket målingene.

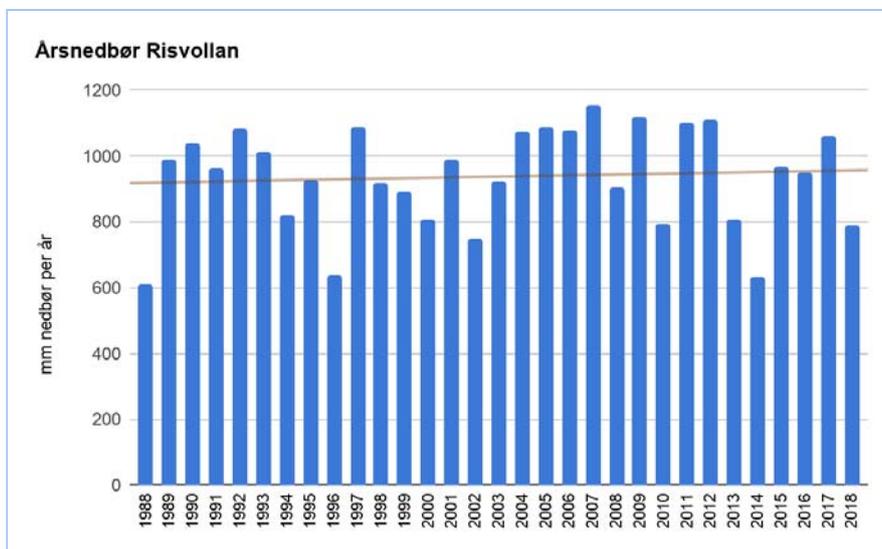
Avløpsrensaneanlegg

Trondheim kommune har 4 renseanlegg som behandler vannet fra ca. 98 % av kommunens spillvannsavløp. I 2018 oppnådde alle renseanleggene sine respektive renskrav.

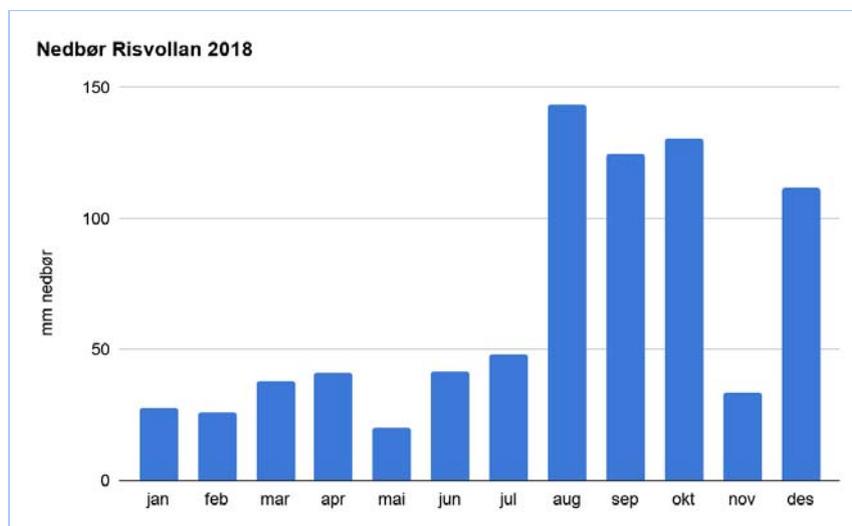
3 NEDBØRSFORHOLD

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 938 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 2018 var årsnedbøren 788 mm som er det femte laveste som er målt siden målingene startet i 1988. Nedbøren var svært ujevnt fordelt gjennom året. Vinter, vår og store deler av sommeren var usedvanlig nedbørsfattig. Månedsnedbør i perioden januar-juli varierte mellom 20 og 48 mm, lavest i mai. August var den mest nedbørsrike måneden med 143,7 mm. Bortsett fra november (33 mm) var de øvrige månedene utover høsten også relativt nedbørsrike (112-131 mm). I løpet av året ble det målt flere enkeltdøgn med store nedbørsmengder (> 15 mm). Et døgn skilte seg ut; 11.august med 42,4 mm.



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988 - 2018. Trendlinje er lagt inn.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan 2018

4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING

Drikkevannsovervåkingen i 2018 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

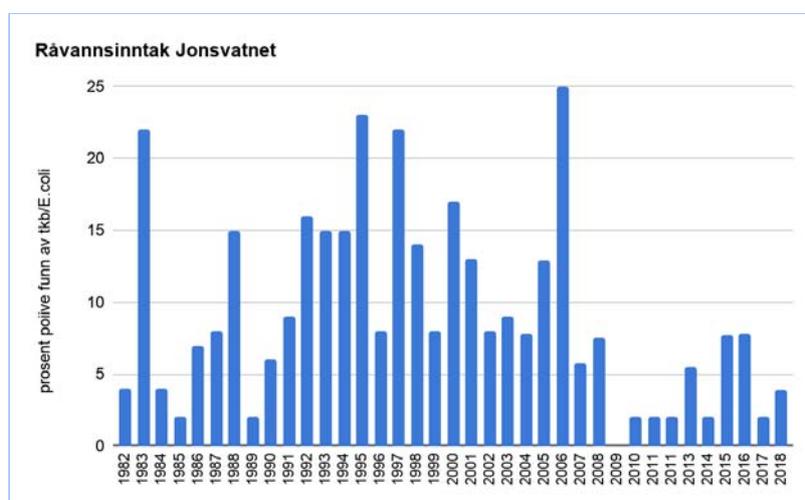
Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram i Jonsvatnet:

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

4.1.1 Vannverkskontroll

I 2018 ble det tatt ut ca. ukentlige prøver gjennom året fra inntaksvannet på 50 m`s dyp. *E.coli* ble påvist i 2 (3,9 %) av i alt 51 prøver. Det ble kun påvist 1 *E.coli* per 100 ml i de to prøvene som henholdsvis ble tatt i slutten av januar og medio desember. Under begge prøvetakingene var det mye vind og god omrøring i vannmassene.

Målinger av råvannskvaliteten er foretatt årlig siden 1982 og viser varierende utslag fra 0 - 25 % positive funn av *E.coli* i de årlige prøvene. I det siste tiåret ser vi imidlertid klare tegn på stabilisering og nivåer lavere enn måltallet for råvannskvaliteten at det skal være påvisning av mindre enn 10 % positive prøver for *E.coli* i årlige prøver. 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 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. 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 - 2018 (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 2018 samsvarer med tidligere års målinger. Middelerdier for fargetall, turbiditet og total organisk karbon var henholdsvis 14,3 mg Pt/l, 0,18 FTU og 2,9 mg TOC/l. Det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for de tre nevnte måleparametere (tabell 4.1).

Tabell. 4.1. Kjemisk kvalitet på råvannsutttak i 2018.

	Farge mg Pt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	52	52	14
Middelerdi	14,3	0,18	2,9
Minimumsverdi	13	0,12	2,4
Maksimumsverdi	15	0,44	3,3
Grenseverdi	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	0

Resultatene fra 22 prøvepunkter på ledningsnettet i 2018 (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 2018 hadde 6 (1,2 %) av 508 prøver avvik med forhøyede kimtall. Dette var på prøvepunktene Steinan høydebasseng, Analysesenteret, Strinda vgs., Sandmoen brannstasjon, Høgåsen høydebasseng og Torshaug høydebasseng. Ingen av de 22 prøvepunktene hadde i 2018 funn av *E.coli* eller koliforme bakterier.

Tabell. 4.2. Bakteriologisk kvalitet på 22 prøvepunkter på ledningsnettet i 2018.

Jonsvatnet vannverk					
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	51	0,6	0	0	0
Steinan høydebasseng	24	16,7	1	0	0
Ranheim eldresenter	25	6,0	0	0	0
Sverresborg pumpestasjon	24	17,0	0	0	0
Herlofsonløypa pumpestasjon	22	9,0	0	0	0
Huseby høydebasseng	24	8,8	0	0	0
Kolstad pumpst. Huseby/Steinan	24	7,7	0	0	0
Analysesenteret, Tunga	25	12,9	1	0	0
Strinda vgs	25	29,2	1	0	0
Reinåsen høydebasseng	10	5,4	0	0	0
St. Olav Hospital	25	13,3	0	0	0
Sentrum brannstasjon	25	10,3	0	0	0
Sandmoen brannstasjon	25	35,9	1	0	0
Trollahaugen høydebasseng	12	10,1	0	0	0
Pirbadet	25	24,1	0	0	0
Grostadaunet høydebasseng	12	6,0	0	0	0
Høgåsen høydebasseng	25	22,7	1	0	0
Kuhaugen høydebasseng	25	8,3	0	0	0
Fortuna ventilkammer	51	6,0	0	0	0
Sagbergkammen høydebasseng	15	17,5	0	0	0
Torshaug høydebasseng	7	36,3	1	0	0
Reppeåsen høydebasseng	7	10,7	0	0	0
Forskriftskrav 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.

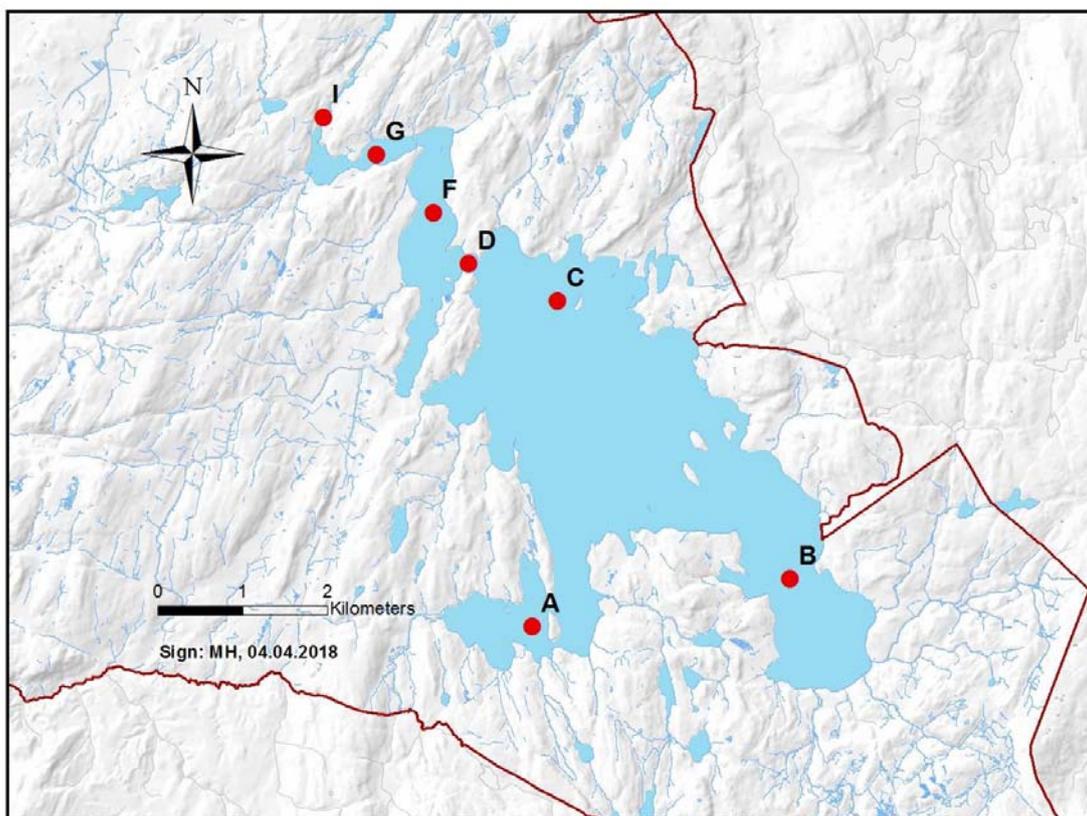
Prøvedyp er 5 og 30 m på punktene A, B, C og F. På punkt G prøvedyp 5 og 15 m, og på punkt D og I prøvedyp 1 m. Prøvehyppheten varierte mellom punktene (fra 2 – 8 prøver gjennom året), flest prøver på punktene B, C, F og D, færrest ved punkt G. Prøveomfanget i 2018 er tilsvarende som er foretatt årlig utover 2000-tallet. jfr. (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 to ekstraprøver for analyser av *E. coli* på prøvepunkt C, F og D. Hensikten var å fange opp eventuell uheldig vannkvalitetsutvikling under perioder 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 2018 er vist i vedlegg 1.



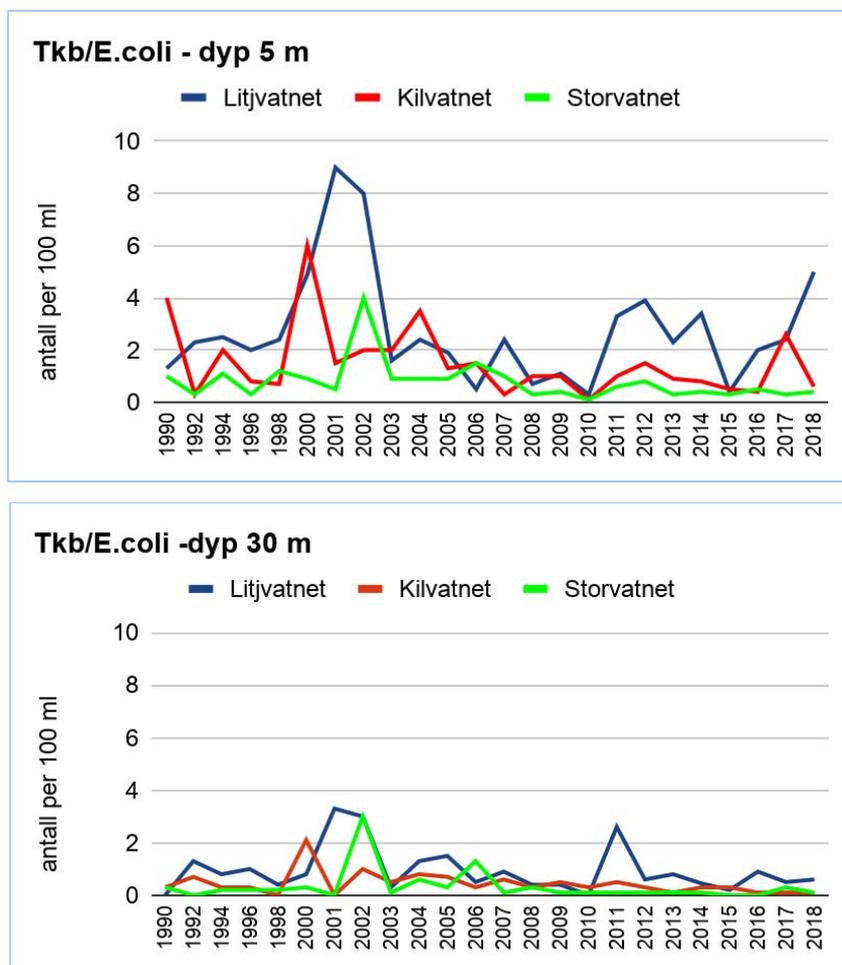
Figur 4.2. Prøvepunkter i Jonsvatnet.

Tarmbakterier (*E.coli*)

Målingene utover 2000-tallet viser at det gjennomgående er lavt innhold av tarmbakterier i dypvannet i alle deler av Jonsvatnet (figur 4.3). Også i overflatevannet måles stort sett lave bakterietall, men særlig i Litjvatnet kan det fremdeles måles noe variable verdier for *E.coli*. Målingene i 2018 skiller seg ikke vesentlig fra de senere år, men følgende observasjoner fremheves:

Målingene i 2018 bekrefter at Litjvatnet periodevis kan være utsatt for noe bakterieforurensning. 15. august ble det målt økt bakterietall (28 *E.coli* per 100 ml) i overflatevannet i Litjvatnet i forbindelse med svært høye nedbørmengder (tabell 4.3). Det ble også målt noe forhøyet bakterieinnhold (9,5 *E.coli* per 100 ml) i overflatevannet i Litjvatnet i ekstraprøven under ugunstige værforhold 26. september.

I Storvatnet v/Elgneset (punkt B) ble det målt betydelig økte bakterieverdier ved prøven tatt i overflatevannet 15. august (21,5 *E.coli* per 100 ml). I dypvannet på dette målepunktet ble det målt 5 *E.coli* per 100 ml. I Storvatnet punkt C ble det samtidig målt lave verdier, henholdsvis i overflatevannet og dypvannet 3 og 0 *E.coli* per 100 ml. Det er sannsynlig at de målte verdiene i Storvatnet punkt B hadde sammenheng med lokal påvirkning fra avrenning fra fersk avføring fra krøtter som ble observert i området i dette tidsrommet.



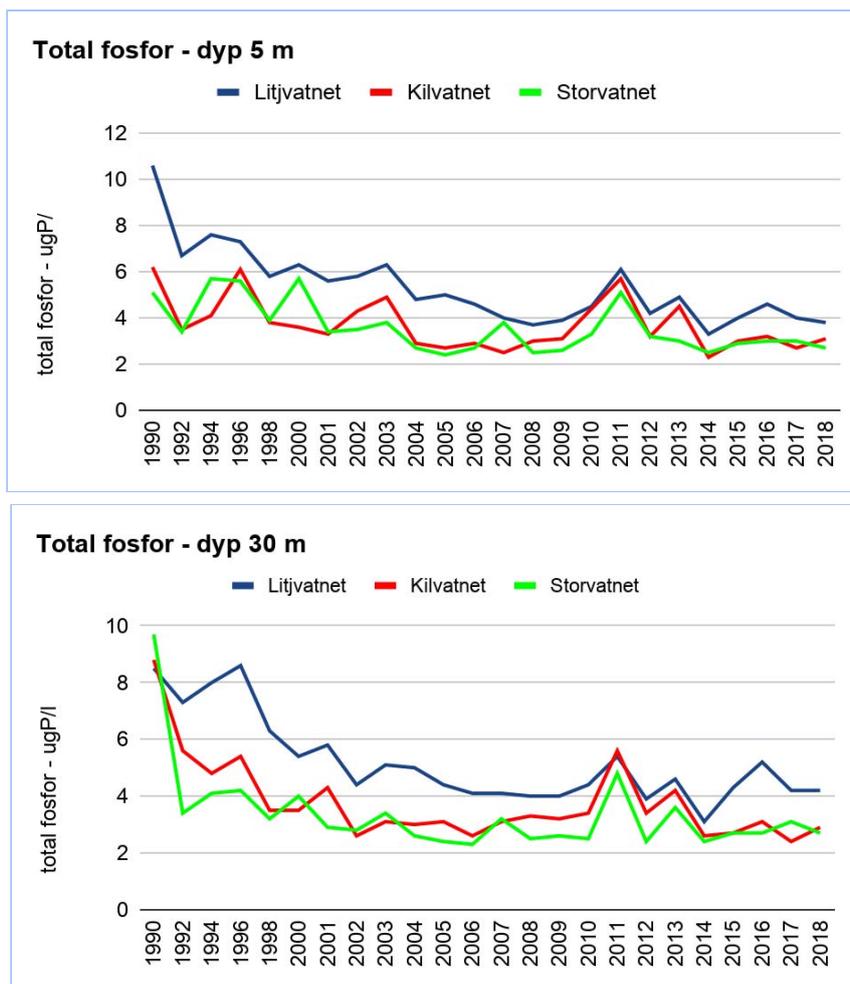
Figur 4.3. Innhold av tarmbakterier (middelverdi tkb/*E.coli*) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2018 (tkb er målt fra 1990-2003, *E.coli* fra og med 2004).

Tabell 4.3. Innhold av *E. coli* (antall per 100 ml) i vannprøver tatt i Storvatnet (punkt C og B), Litjvatnet (punkt F), Kilvatnet (punkt A) og Valen (punkt D) i 2018. Mørke felt angir utvalgte ekstra prøver under perioder med vind og nedbør vår og høst.

Dato	Storvatnet C		Storvatnet B		Litjvatnet		Kilvatnet		Valen 1 m
	5 m	30 m	5 m	30 m	5 m	30 m	5 m	30 m	
17.01.2018					0,5	0,5	0	0	
13.02.2018	0	0							0
22.03.2018	0	0			0	0,5	0	0	0
23.05.2018	0	0			0	0,5			0
21.06.2018	0	0			4	0			0,5
04.07.2018	0	0			0	0	0,5	0	1,5
15.08.2018	3	0	21,5	5	28	1			42,5
12.09.2018	0,5	0,5	0,5	0	2	0			1,5
26.09.2018					9,5	1			0,5
24.10.2018	0	0	1	0	3	0	2	0,5	1
21.11.2018	0	0	0	0	2,5	3			0,5

Total fosfor

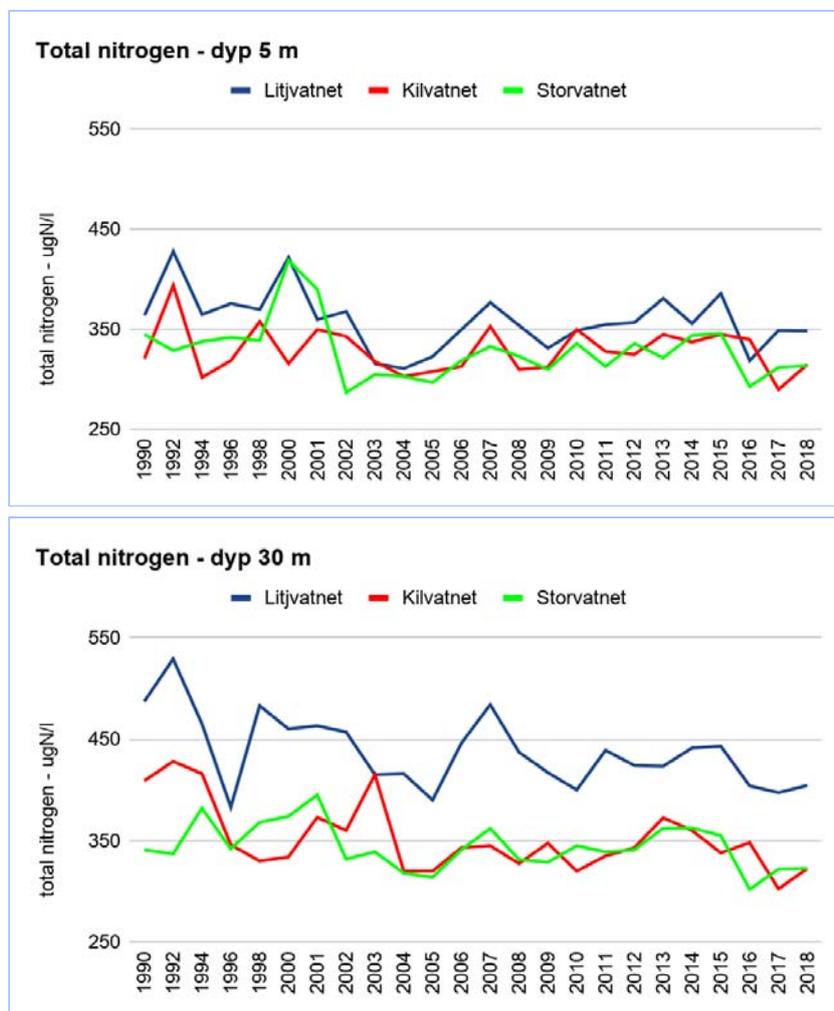
Det har vært en klar positiv utvikling etter 1990 med merkbart reduksjon i innholdet av fosfor i alle deler av Jonsvatnet (figur 4.4). Lave fosfornivåer (lavere eller omkring 4 µg P/l) har vært vanlig å måle etter år 2000, særlig i Storvatnet. Litjvatnet har gjennomgående noe høyere fosforinnhold enn i Storvatnet og Kilvatnet. Årsmiddel i 2018 lå omkring 4 µg P/l i Litjvatnet, omkring 3 µg P/l i Kilvatnet og noe lavere i Storvatnet. 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 kan få økt fosforinnhold i vannmassene. I 2018 ble det det bare målt forhøyede fosfornivåer på prøvepunkt G i Litjvatnet (8-9 µg P/l). Øvrige målinger lå stort sett mellom 2 og 4 µg P/l.



Figur 4.4. Innhold av total fosfor (middelverdier µg/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2018

Total nitrogen

Innholdet av total nitrogen i Storstvatnet og Kilvatnet har vært tilfredsstillende og stabile i flere år med middelerverdier stort sett mellom 300 og 400 $\mu\text{g N/l}$ (figur 4.5). Siden målingene startet omkring 1990 ses en svak reduksjon i nitrogen verdiene i alle deler av Jonsvatnet. Litjvatnet har over flere år hatt høyere nitrogen nivåer enn Storstvatnet og Kilvatnet. Særlig måles dette i dypvannet som har årsmidler omkring eller høyere enn 400 $\mu\text{g N/l}$. Årsmiddel i dypvannet i Litjvatnet i 2018 var 404 $\mu\text{g N/l}$. Målinger i indre deler av Litjvatnet (prøvepunkt G) indikerer enda høyere nitrogeninnhold i dypområdene i denne delen av vatnet, i 2018 målt 460 $\mu\text{g N/l}$ (vedlegg 1).

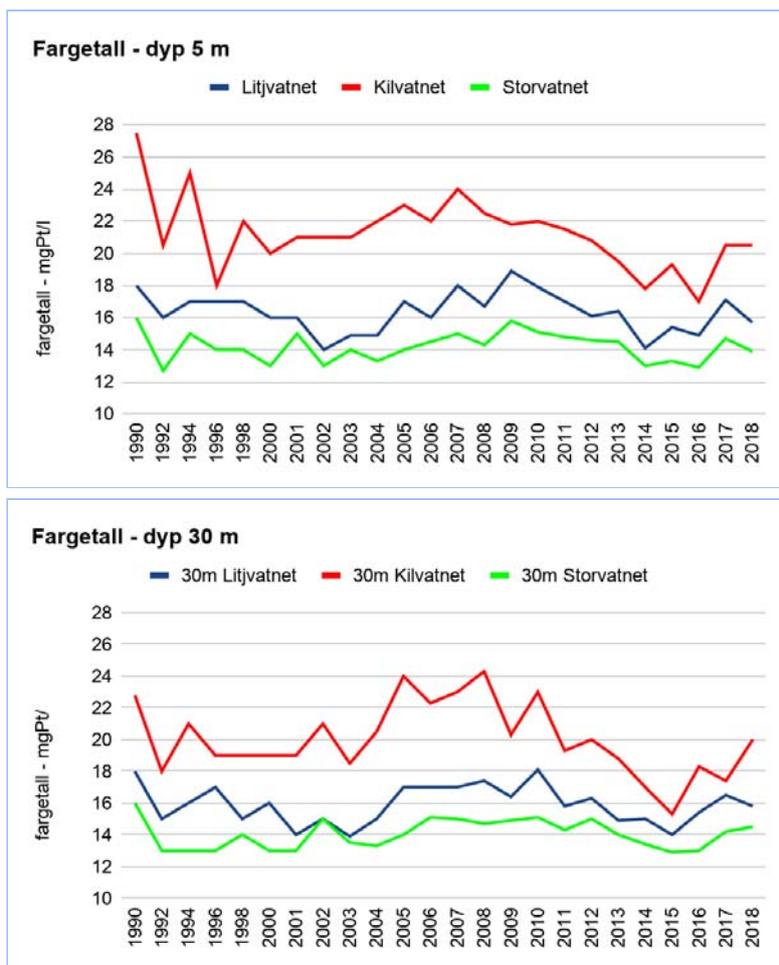


Figur 4.5. Innhold av total nitrogen (middelerverdier $\mu\text{g/l}$) i Litjvatnet, Storstvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2018.

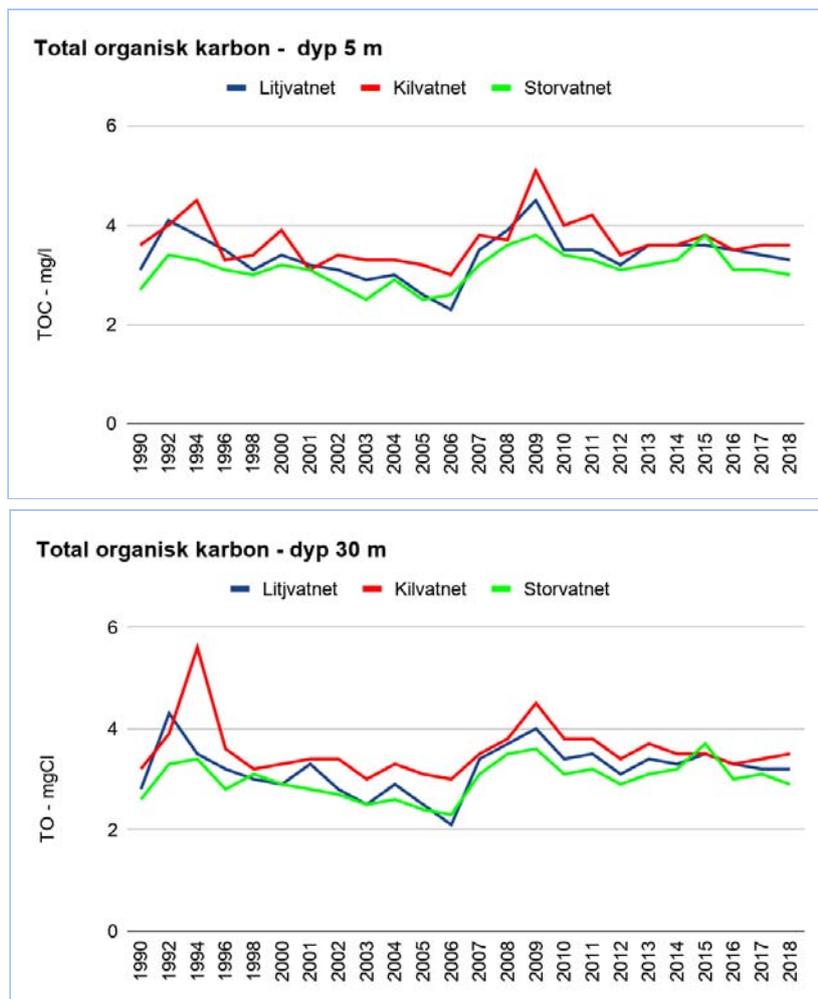
Organiske stoffer (fargetall og organisk karbon)

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 2018 var årsmiddel i Storvatnet henholdsvis 14 og 14,5 mg Pt/l i overflatevannet og dypvannet. Tilsvarende målinger i Litjvatnet var omkring 16 mg Pt/l. De fleste målingene i Kilvatnet har over år gjennomgående ligget opp mot 20 mg Pt/l, dette gjelder også i 2018. Fargetall mellom 15 og 20 mg Pt/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 mg C/l (figur 4.7), men unntaksvis er noe høyere verdier målt. Målingene i 2018 skiller seg ikke vesentlig ut fra tidligere års målinger.



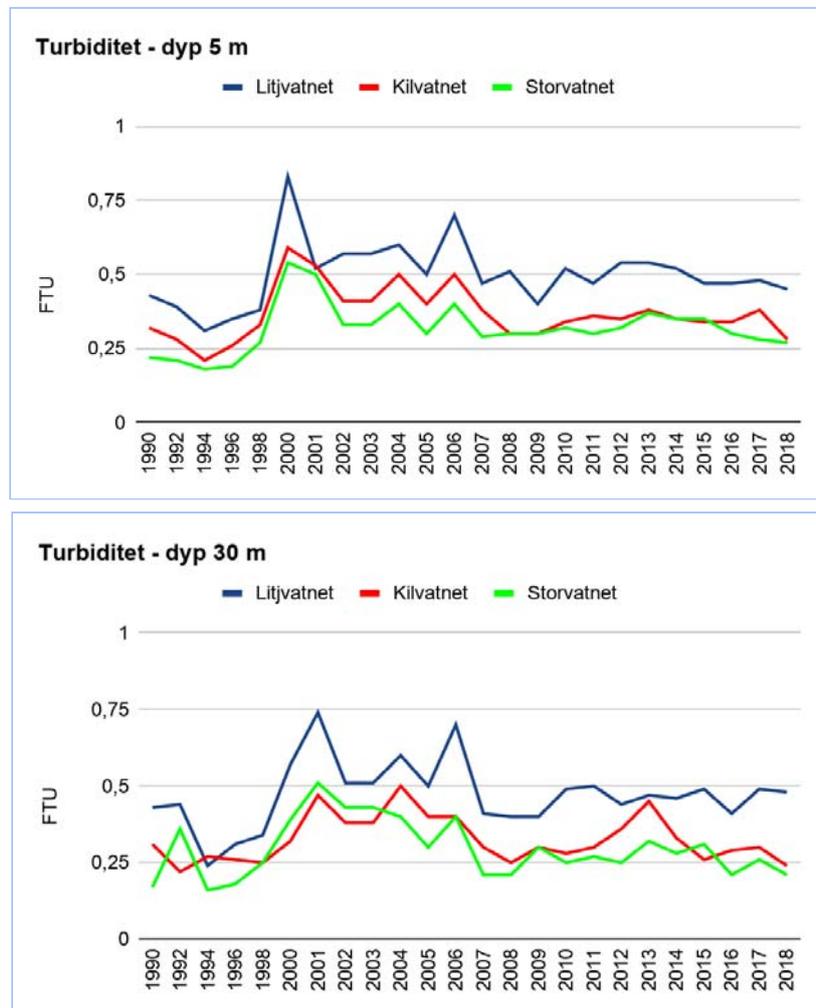
Figur 4.6. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2018.



Figur 4.7. Total organisk karbon (middelverdier mgC/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2018.

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. 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 2018.



Figur 4.8. Partikkelinnhold (turbiditet) middelverdier i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2018.

Surhetsgrad (pH)

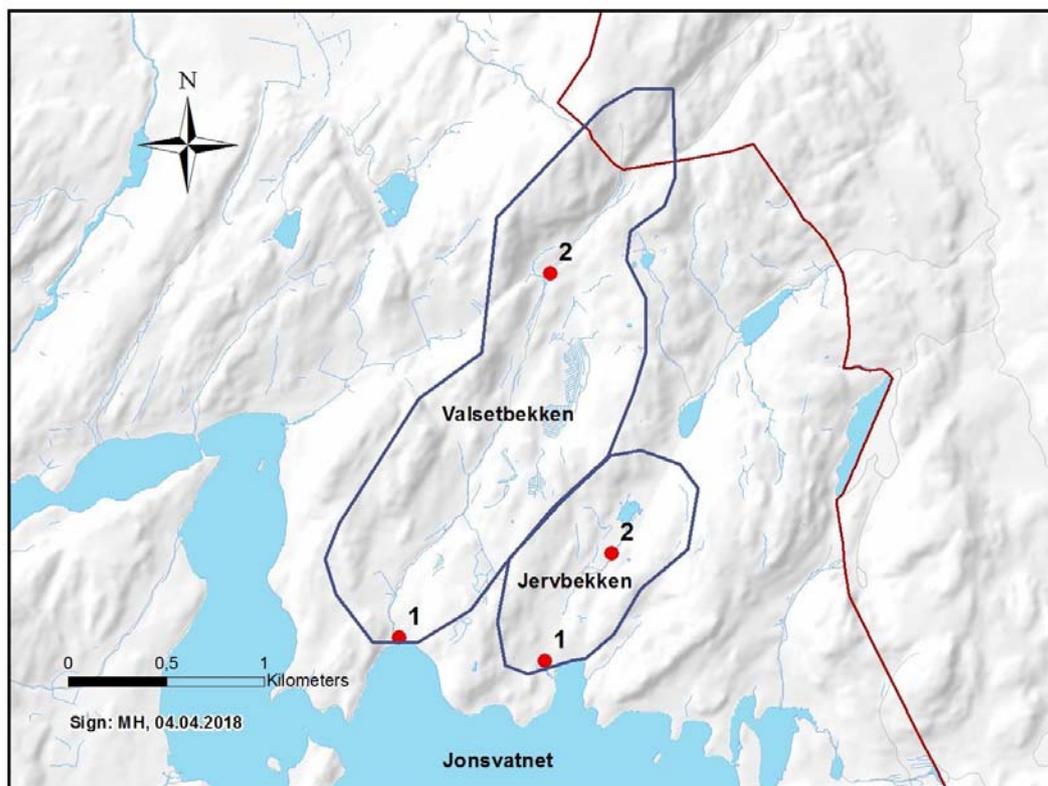
Jonsvatnet har over år hatt svært god og stabil surhetsgrad. De fleste målingene er høyere eller lik pH 7, også målt i 2018. Dette viser at surhetsgraden i Jonsvatnet ligger stabilt innenfor et optimalt nivå i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand, d.v.s. i området pH 6,5 - 7,5.

4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet

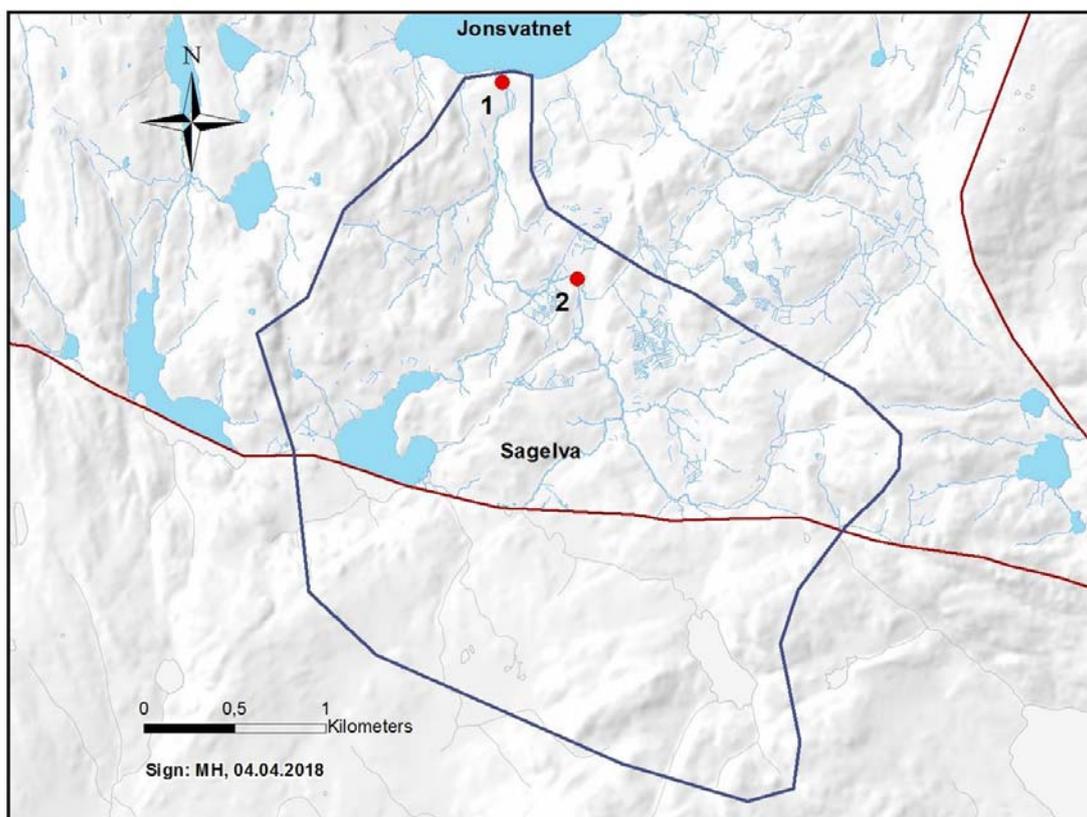
Tilløpsbekkene til Jonsvatnet, særlig i Storvatnet, representerer en forurensningsrisiko for drikkevannsinntaket på Jervan. Den bakteriologiske vannkvaliteten i de to bekkene som antas å utgjøre størst forurensningsrisiko, Jervbekken og Valssetbekken, er overvåket siden år 2000. I Sagelva, som renner ut i Jonsvatnet fra sør ved Øvre Jervan, ble det igangsatt tilsvarende undersøkelser fra 2003. Nedbørfeltet til Sagelva er lite påvirket av menneskelig aktivitet, 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 2018 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 35 prøver fra alle stasjoner i perioden april til november; til sammen 210 prøver. Prøvene er tatt med ca. 1 ukes mellomrom gjennom perioden. Måledata for 2018 er vist i vedlegg 2. Nedenfor er innhold av tkb i bekkene kommentert.



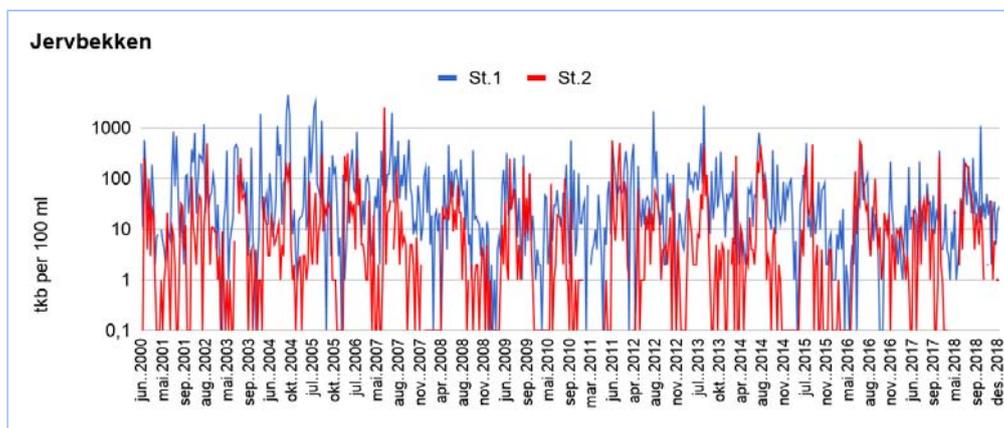
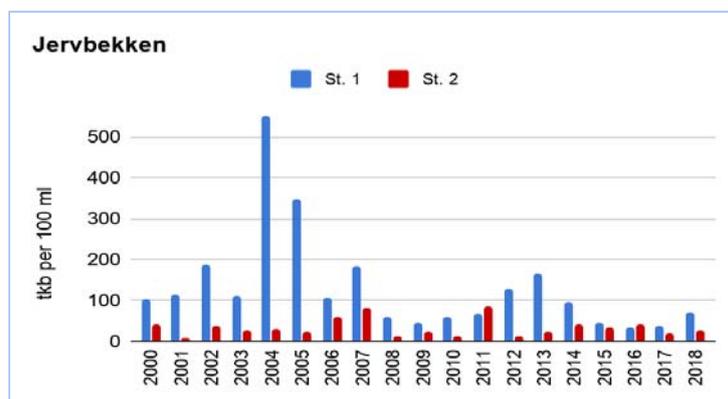
Figur 4.9. Kart - Valssetbekken og Jervbekken med prøvepunkter og nedbørfelt.



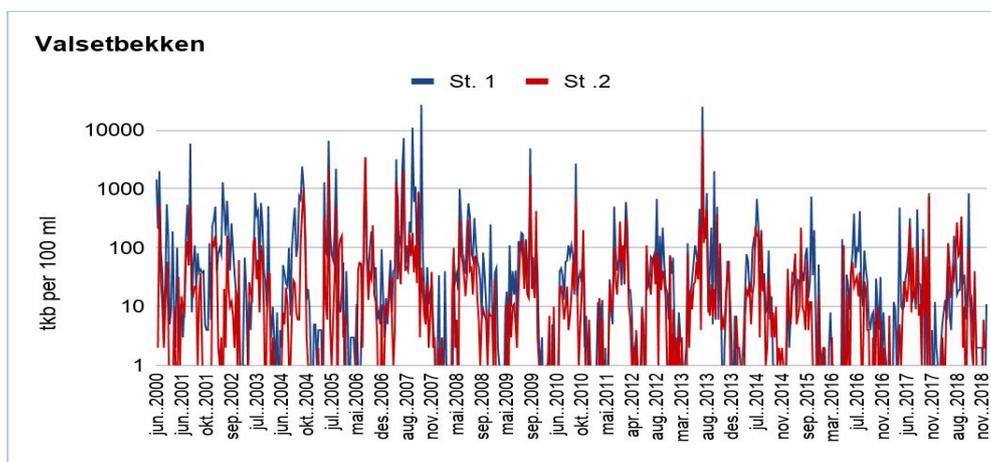
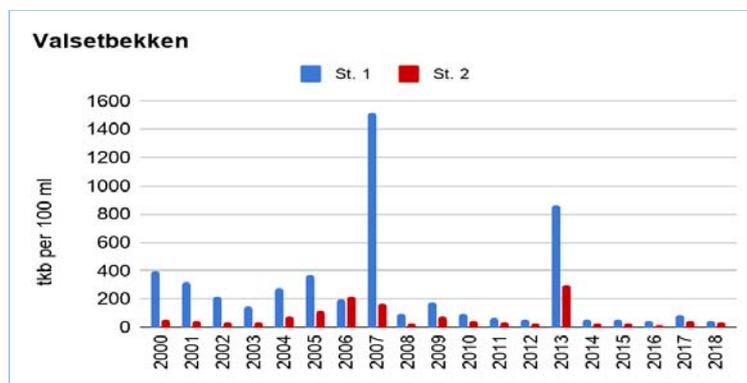
Figur 4.10. Kart - Sagelva med prøvepunkter og nedbørfelt.

Målingene utover 2000-tallet viser at Jervbekken og Valsetbekken periodevis har 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 som en respons på tiltak med utkjøring av gjødsel og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene. Målingene de siste fem årene viser stort sett gunstige bakterietall i begge bekkene. Målingene i 2018 viser likevel at forurensningsbidrag og uakseptabel vannkvalitet i forbindelse med store nedbørsmengder fremdeles ikke kan utelukkes. I nedre del av Jervbekken ble det 26. september målt verdi på 1100 tkb per 100 ml. I nedre del av Valsetbekken ble det på samme dato målt 840 tkb per 100 ml. Det var svært mye nedbør i dette tidsrommet. Øvrige prøver i Jervbekken og Valsetbekken i 2018 viste lave nivåer for innhold av tkb. Middelerverdi på st.1 og st.2 var henholdsvis 72 og 26 tkb per 100 ml i Jervbekken og 48 og 37 tkb per 100 ml i Valsetbekken.

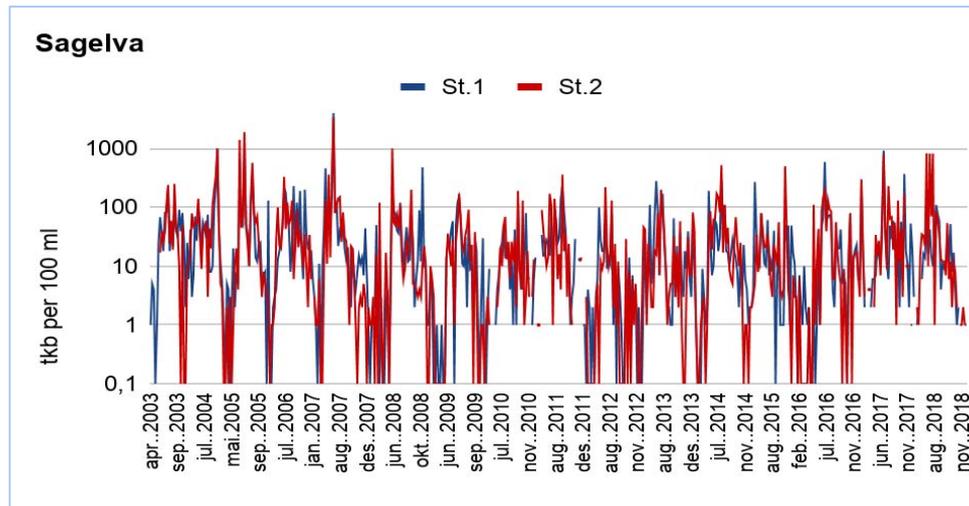
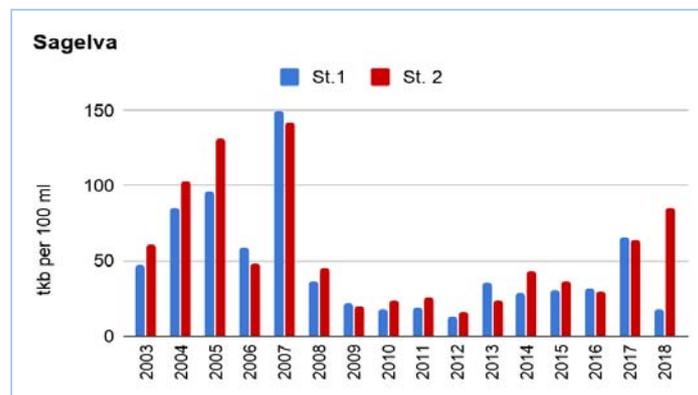
I Sagelva har bakterienivåene vært lav og stabile i mange år (figur 4.13). Enkeltmålinger med noe høyere verdier har dukket sporadisk opp og det er da sannsynlig at bakterier stammer fra vilt eller sau som tidvis oppholder seg i dette området. Målingene i 2017 og 2018 viser slike enkeltmålinger som er klart høyere (800 - 900 tkb per 100 ml) enn det som har vært vanlig å måle gjennom det siste tiåret. I 2018 finner vi to slike målinger på den øvre stasjonen (st.2), 27. juni og 25. juli. Det kom mye nedbør omkring prøvetakingdagene.



Figur 4.11. Årsmiddel tkb (øverst) og enkeltmålinger tkb (nederst) i Jervbekken på st.1 og st.2 i perioden 2000-2018.



Figur 4.12. Årsmiddel tkb (øverst) og enkeltmålinger tkb (nederst) i Valsøbekken på st.1 og st.2 i perioden 2000-2018.



Figur 4.13. Årsmiddel tkb (øverst) og enkeltmålinger tkb (nederst) i Sagelva på st.1 og st.2 i perioden 2003-2018.

4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

Planktonundersøkelser i Jonsvatnet gjennomføres årlig av NTNU, Vitenskapsmuseet etter avtale med Miljøenheten. Årlig prøveprogram baseres på prøver i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet en gang i juni, to ganger i juli, to ganger i august og en gang i september. Kunnskap om alge – og dyreplanktonsamfunnene i Jonsvatnet gir verdifull informasjon om den vannkjemiske og økologiske tilstanden i vannkilden. En egen årsrapport for planktonundersøkelsene i 2018 utarbeides av NTNU, Vitenskapsmuseet (Hårsaker m.fl. 2018). Det gis her en oppsummering av resultatene, med hovedvekt på Litjvatnet. I vedlegg 3 og 4 er data fra 2018 for henholdsvis alge- og dyreplanktonprøver vist. Mer utfyllende informasjon og data finnes i nevnte årsrapport (Hårsaker m.fl. 2018).

Litjvatnet

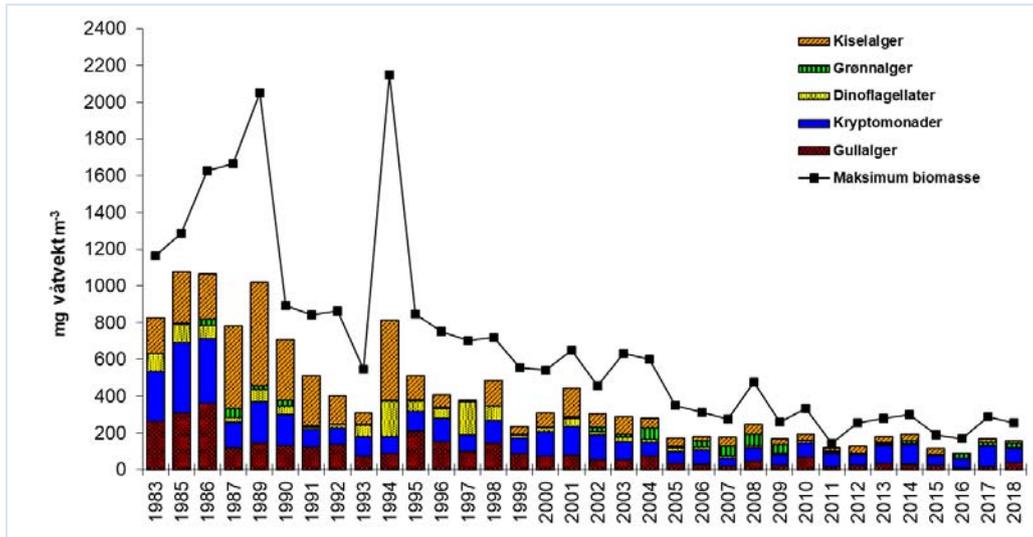
Den gjennomsnittlige algebiomassen for de 6 prøvetakingene i perioden juni - september (0 - 10 m) i Litjvatnet var på 157 mg m⁻³ våtvekt. Dette er en liten nedgang fra fjoråret (168 mg m⁻³ våtvekt) (figur 4.14, vedlegg 3). Fra juni til august var det en dominans av kryptomonader (50 % av gjennomsnittsbiomassen), mens blågrønnalger var den mest dominerende gruppen i oktober (figur 4.15). Størst algebiomasse ble registrert i juni (256 mg m⁻³ våtvekt), det vil si på et tidspunkt nær den såkalte vårtoppen i innsjøen. I juni var kryptomonader og gullalger de dominerende algegruppene og utgjorde henholdsvis 50 % og 25 % av den totale algebiomassen.

Ved prøvetakingene i perioden juli - september varierte totalbiomassen fra 113 til 155 mg m⁻³ våtvekt, og kryptomonader utgjorde mellom 34 % og 65 % av den totale biomassen. Av andre algegrupper utgjorde gullalger mellom 14 % og 34 % den totale biomassen gjennom sesongen. Dinoflagellater utgjorde 11 % av biomassen første del av august mens blågrønne alger kom inn fra siste periode av juli og utgjorde ved siste prøvetaking i oktober 44 % av den totale biomassen. *Chroococcus turgidus* og *Coelosphaerium* sp. utgjorde mesteparten av biomassen av blågrønne alger. Det ble også registrert en mindre andel av *Gomphospaeria* sp. og *Aphanocapsa* sp. i prøvene.

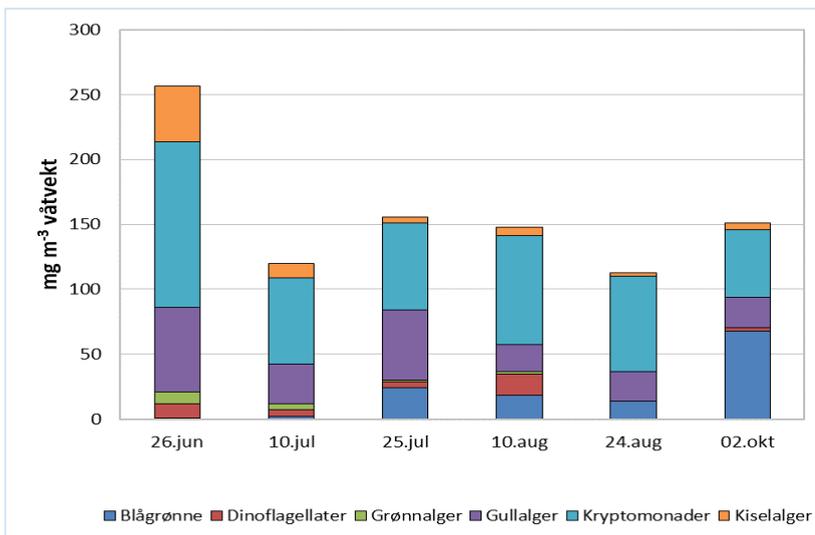
Kryptomonader utgjorde 50 % av gjennomsnittsbiomassen i 2018. I likhet med fjoråret var *Cryptomonas marsonii* til stede i Litjvatnet gjennom hele sesongen, men *Katablepharis ovalis* og *Rhodomonas lacustre* var de mest dominerende artene av kryptomonader. Av grønne alger utgjorde *Scenedesmus* sp. og *Oocystis* sp. mesteparten av biomassen.

Kiselalger utgjorde 8 % av den gjennomsnittlige totalbiomassen i 2018, og bestod hovedsakelig av *Synedra* spp.. Det ble også registrert et mindre antall *Cyclotella* spp. og *Asterionella formosa* i prøvene.

Av gullalgene var *Malomonas akrokomos* dominerende art, mens *Dinobryon sociale* var tilstede i halvparten av prøvene. Dinoflagellaten *Ceratium hirundinella* utgjorde en større andel av den totale biomassen i 2018 enn i 2017, og i første periode av august utgjorde den 11 % av den totale biomassen i Litjvatnet.



Figur 4.14. Gjennomsnittlig algebiomasse juni-september og maksimal registrert biomasse (0-10 m) i Litjvatnet i perioden 1983 - 2018.



Figur 4.15. Registrerte biomasser (mg m^{-3} våtvekt) og algesammensetning i Litjvatnet (0-10 m) på prøvedager i 2018.

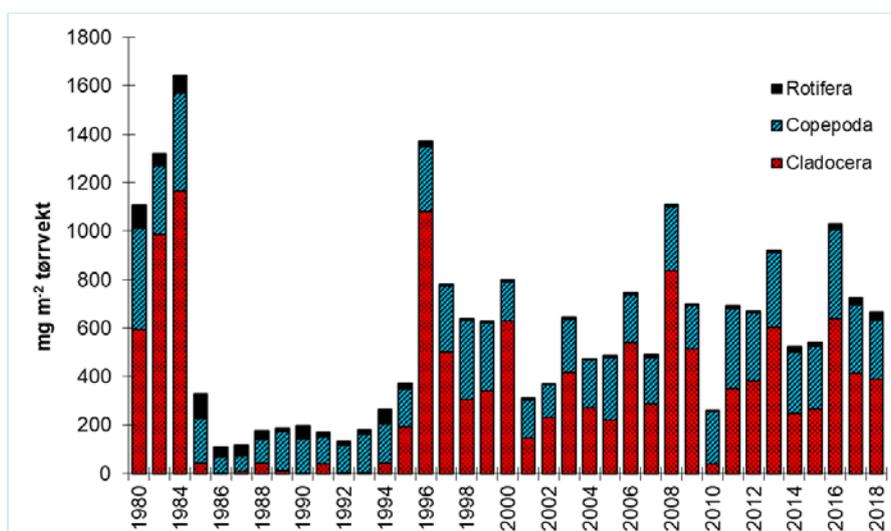
Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Litjvatnet i 2018 (664 mg m^{-2} tørrvekt) var omtrent på samme nivå som gjennomsnittet for perioden etter at dyreplankton populasjonene begynte å ta seg opp igjen i 1996 (678 mg m^{-2} tørrvekt) (figur 4.16). I perioden fra 1996 har det vært store variasjoner i dyreplanktonbiomasse, men ingen signifikante trender.

Vannlopper (cladocerer) utgjorde noe over 1,5 ganger så mye av den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen som hoppekreps (copepoder) i 2018, henholdsvis 389 mot 244 mg m^{-2} tørrvekt (figur 16, vedlegg 4). Vannloppene utgjorde den største andelen av dyreplanktonbiomassen i begge perioder i juli samt siste periode i august med henholdsvis 745 , 852 og 472 mg m^{-2} tørrvekt. Dette kan betegnes som store (juli) og relativt store biomasser (august) av vannlopper. *Daphnia longispina* var sterkt dominerende art gjennom hele sesongen 2018 slik den har vært i mange år (figur 4.17). Arten utgjorde hele 88 % av gjennomsnittsbiomassen av vannloppene. På enkelte prøvetakingstidspunkt hadde en betydelig del av populasjonen lengder på $1,5 - > 2 \text{ mm}$. Dette er uvanlig store individer og meget effektive

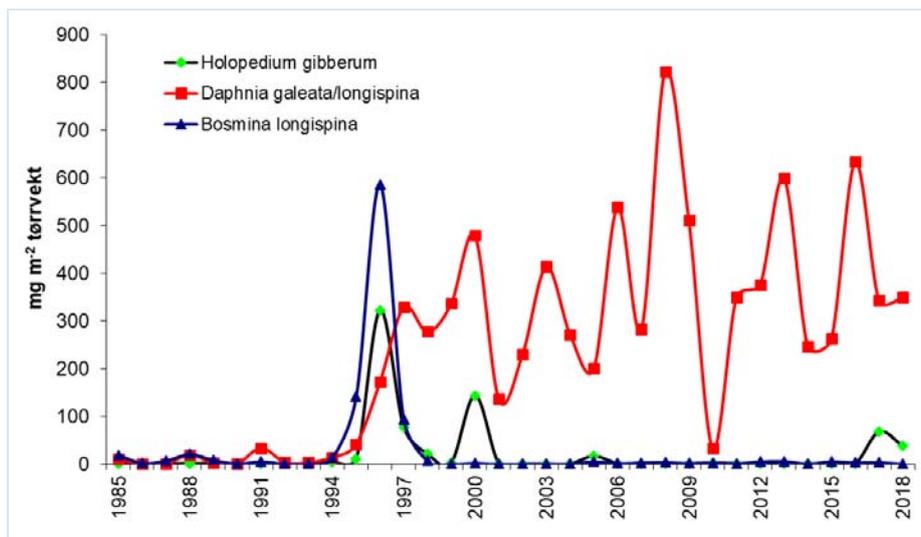
filterorganismer som bidrar til å skape god vannkvalitet gjennom å fjerne alger (phytoplankton) fra vannmassene. Det er kjent at en så kraftig dominans av en stor algekonsument kan hindre andre arter i å utvikle seg. *Holopedium gibberum* hadde i 2018 en gjennomsnittlig biomasse på 38 mg/m² og utgjorde 10 % av gjennomsnittsbiomassen av vannloppene (figur 4.17). Dette er den femte høyeste biomassen av arten som er funnet i løpet av hele undersøkelsesperioden 1980-2018. I de senere år (etter 2000) har arten bare vært tilstede i svært lave mengder sett bort fra i 2017 (67 mg/m²). *Bosmina longispina* hadde en gjennomsnittsbiomasse på 0,5 mg/m² og *Daphnia galeata* 7,5 mg/m² i 2018. Dette er den femte laveste biomassen av *B. longispina*, siden starten av undersøkelsene. For *D. galeata* var dette betraktelig lavere enn i 2017 (30 mg/m²), men høyere enn årene 2013-2016. I de senere år har *D. galeata* bare vært sporadisk registrert i Litjvatnet mens den før 1998 var den vanligste Daphnia-arten.

Gjennomsnittlig biomasse av hoppekreps var 244 mg m⁻² tørrvekt i 2018. Dette er betraktelig høyere enn gjennomsnittsverdien for 1985–2018 på 207 mg m⁻². Biomassen varierte mellom 136 og 352 mg m⁻² gjennom sesongen. Hoppekrepsene utgjorde den største andelen av dyreplanktonbiomassen i juni, første del av august og september/oktober med henholdsvis 343, 195 og 136 mg m⁻². Det har vært en positiv utviklingstrend i biomasse av hoppekreps for denne perioden. *Cyclops scutifer* hadde størst biomasse med et gjennomsnitt på 182 mg m⁻² i 2018. Denne arten har alle år med unntak av 1998 og 2011 vært den dominerende hoppekrepsarten. *Arctodiaptomus laticeps* hadde nest størst biomasse blant hoppekrepsene med 30 mg m⁻² i gjennomsnitt, noe som var høyere enn 2017 (18 mg m⁻²), men betraktelig lavere enn i 2016 (89 mg m⁻²). *Heterocope appendiculata* med 19 mg m⁻² og *Acanthodiaptomus denticornis* med 8 mg m⁻² lå i gjennomsnitt noe lavere enn i 2017 (24 og 10 mg m⁻²).

Hjuldyr (rotatorier) hadde en gjennomsnittlig biomasse på 31 mg m⁻² tørrvekt i 2017. Dette er på samme nivå som i 2017 (28 mg m⁻²) og godt over gjennomsnittet for 1995 – 2018 (13 mg m⁻²). I perioden 1985 – 1994, da populasjonene av vannlopper var meget sterkt redusert, var biomassen av hjuldyr betydelig høyere, i gjennomsnitt 41 mg m⁻². Dette kan forklares med et kjent konkurranseforhold mellom vannlopper og hjuldyr, hvor sistnevnte gruppe taper når store arter av vannlopper får utvikle seg. *Polyarthra* sp. og *Asplanchna* sp. var dominerende slekter/arter i 2018.

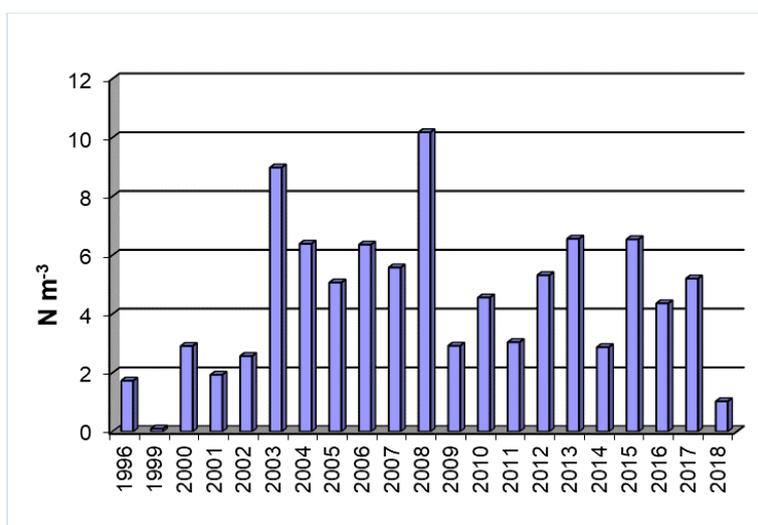


Figur 4.16. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet i perioden 1980-2018.



Figur 4.17. Biomasseutvikling av vannlopper (cladocerer) i Litjvatnet 1985-2018.

Mysis relicta hadde i 2018 en gjennomsnittlig tetthet på 1,0 individer m⁻³ for tre vertikale håvtrekk fra bunn til overflate i Litjvatnet (variasjon 0,9 – 1,3 individer m⁻³) (figur 4.18). Dette er den nest laveste tettheten funnet gjennom hele undersøkelsesperioden 1996 – 2018 og er en tetthet på nivå funnet i andre mysis-sjøer i Trøndelag. Den gjennomsnittlige tettheten for hele undersøkelsesperioden er på 4,5 individer m⁻³, noe som er å regne som en høy tetthet sammenliknet med andre mysis-sjøer i Trøndelag. Det er bl.a. målt tettheter av *M. relicta* i Snåsavatnet på 0,2 - 2,1 individer m⁻³, Selbusjøen på 0,4 - 2,8 individer m⁻³ og Storvatnet (Jonsvatnet) på 0,6 - 1,0 individer m⁻³. Tettheten av *M. relicta* i 2018 tilsvarer et gjennomsnitt på 31 individer under hver m² overflate.



Figur 4.18. Tetthet (antall m⁻³) av *Mysis relicta* i Litjvatnet 1996-2018.

Storvatnet

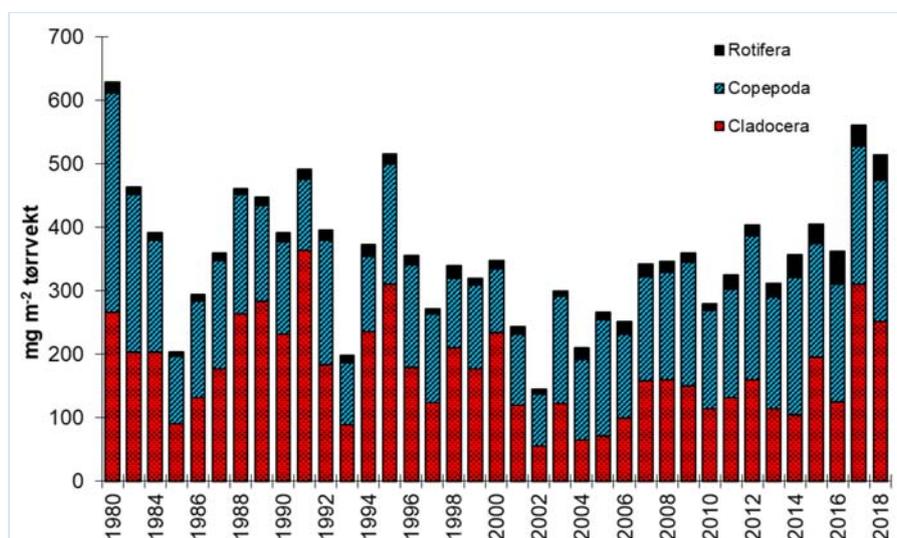
Biomassen av dyreplankton i Storvatnet var på 514 mg m⁻² tørrvekt i 2018 (figur 4.19, vedlegg 4). Dette er litt lavere enn i 2017 (561 mg m⁻² tørrvekt), men fremdeles fjerde høyeste verdi som har vært observert siden oppstarten i 1980. Den observerte biomassen av dyreplankton fra Storvatnet er høy sammenlignet med mange andre oligotrofe (næringsfattige) sjøer i Trøndelag.

Utviklingen av dyreplankton i Storvatnet har vært svært forskjellig fra Litjvatnet. Det kraftige sammenbruddet i populasjonene av spesielt vannlopper som skjedde i Litjvatnet i perioden 1985-1994/95 (figur 4.16), og som er kjent fra en rekke andre sjøer etter introduksjon av mysis, fant ikke sted i Storvatnet (figur 4.19). Med de observerte biomassene av vannlopper fra 2017 og 2018 (henholdsvis 311 og 252 mg m⁻² tørrvekt) er det ikke lenger noen påviselig trend i utviklingen i biomasse for vannlopper for hele undersøkelsesperioden sett under ett. I 2018 var gjennomsnittsverdien for vannlopper 252 mg m⁻² tørrvekt. Dette er en god del høyere enn gjennomsnittet for hele undersøkelsesperioden (175 mg m⁻²).

Gjennom sesongen 2018 dominerte *Holopedium gibberum* med størst biomasse i siste del av juni, siste del av juli og begge perioder i august (vedlegg 4). *Daphnia galeata* var dominerende art i månedsskiftet september/oktober mens *Bosmina longispina* var dominerende art siste del av juni. *Daphnia longispina*, som er sterkt dominerende i Litjvatnet, ble kun funnet i svært liten mengde i begynnelsen av juli i Storvatnet.

Biomassen av hoppekreps i Storvatnet har ikke endret seg signifikant over tid, men det har vært betydelige variasjoner mellom år. I 2018 var gjennomsnittsverdien for hoppekreps 222 mg m⁻² tørrvekt (vedlegg 4). Dette er noe høyere enn i 2016 og 2017 (186 og 216 mg m⁻²), og også høyere enn gjennomsnittet for hele perioden 1980–2018 (165 mg m⁻²). Av hoppekrepsene dominerte *Cyclops scutifer* gjennom hele sesongen 2018 med et gjennomsnitt på 178 mg m⁻².

Hjuldyr hadde i 2018 en gjennomsnittsbiomasse på 41 mg m⁻² tørrvekt i Storvatnet (vedlegg 4). Dette er den nest høyeste gjennomsnittlige biomasse av hjuldyr målt gjennom hele undersøkelsesperioden 1980-2018, og den er betraktelig høyere enn gjennomsnittet for perioden på 18 mg m⁻². De fem siste årene 2014-2018 har gitt de fem høyeste biomassene av hjuldyr for undersøkelsesperioden. Som i de to foregående år var mengden hjuldyr i Storvatnet høyere enn i Litjvatnet i 2018 (henholdsvis 41 og 31 mg m⁻²). *Polyarthra* sp. og *Asplanchna* sp. var de dominerende slektene/artene i 2018 og hadde en gjennomsnittsbiomasse på henholdsvis 21 og 3,6 mg m⁻².



Figur 4.19. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Storvatnet i perioden 1980-2018.

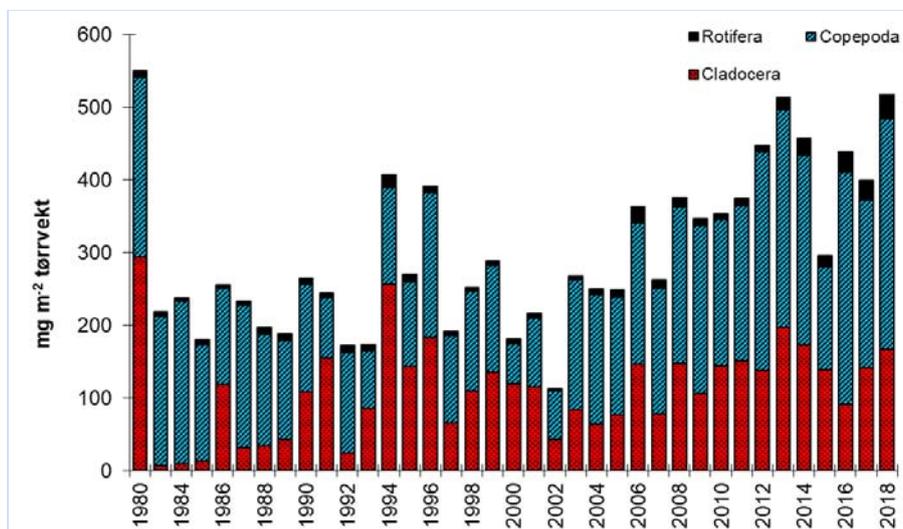
Kilvatnet

Biomassen av dyreplankton i Kilvatnet var på 526 mg m⁻² tørrvekt i 2018 (figur 4.20, vedlegg 4). Dette er den nest høyeste verdien målt i perioden 1980 – 2018 og betraktelig høyere enn gjennomsnittet for hele perioden 1980-2018 (301 mg m⁻²). I motsetning til de fleste tidligere år var dyreplanktonbiomassen høyere enn i Storvatnet (514 mg m⁻²). Det har vært en positiv utviklingstrend i biomasse av dyreplankton i Kilvatnet, både for hele perioden 1980 – 2018 og for perioden 2002 - 2018.

Biomassen av vannlopper utgjorde for 2018 i gjennomsnitt 167 mg m⁻² tørrvekt, noe som er over gjennomsnittet for perioden 1980 – 2018 (111 mg m⁻²) (vedlegg 4). Det har vært betydelige variasjoner i biomasse mellom år uten at det er noen påviselig signifikant trend. I 2018 var *Holopedium gibberum* dominerende vannloppeart med en gjennomsnittlig biomasse på 106 mg m⁻² og utgjorde 63 % av gjennomsnittsbiomassen av vannloppene. *Daphnia galeata* var i 2018 nest vanligst av vannloppeartene med en gjennomsnittlig biomasse på 53 mg m⁻² mot 96 mg m⁻² i 2017. Arten har hatt en positiv utvikling for perioden 2002 – 2018.

Gjennomsnittlig biomasse av hoppekreps var på 317 mg m⁻² tørrvekt i 2018 (vedlegg 4). Dette er høyere enn i 2017 (230 mg m⁻²), og betraktelig høyere enn gjennomsnittet for hele perioden 1980 – 2018 (178 mg m⁻²). *Cyclops scutifer* var dominerende art også i 2018 med et gjennomsnitt på 273 mg m⁻².

Hjuldyr hadde en gjennomsnittlig biomasse på 43 mg m⁻² tørrvekt i 2018 (vedlegg 4). Dette er den høyeste verdien for perioden 1980 – 2018, og betraktelig høyere enn gjennomsnittet for hele undersøkelsesperioden (11 mg m⁻²). *Polyarthra* sp. var dominerende i 2018 med et gjennomsnitt på 24 mg m⁻². Dette er den største biomassen som er registrert for denne slekten gjennom hele undersøkelsesperioden.



Figur 4.20. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Kilvatnet i perioden 1980-2018.

4.2 Benna

4.2.1 Råvannskvalitet i Benna

Prøver av inntaksvannet på 30 m`s dyp skal følges opp med jevnlige prøver gjennom hele året. Benna ikke har vært i ordinær drift i vannforsyningen i 2018, men det er likevel tatt ut prøver av råvannet. Årsak til at Benna er tatt ut av ordinær drift er at det fremdeles påvises store mengder dyreplankton (hoppekreps og til dels vannlopper) i vann-nettet. Problemet ble avdekket i 2017. Dyreplankton har en størrelse på opptil 2 mm. Det er også blitt påvist større krepsdyr (*Pallasea*) som er ca. 2 cm. Benna vil ikke komme i ordinær drift før man har på plass en tilfredsstillende renseløsning for å håndtere utfordringen med dyreplankton og *Pallasea*.

I 2018 ble det ikke påvist *E.coli* i de 31 prøvene som ble tatt gjennom året. Tilsvarende ble påvist i råvannet i 2017, mens målinger av råvannet i 2016 viste funn av *E.coli* i 2 av 49 prøver. Det ble i 2018 målt lave og stabile verdier for sentrale kjemisk/fysiske parametre som fargetall (middelverdi 3,3 mg Pt/l), turbiditet (middelverdi 0,19 FTU) og total organisk karbon (middelverdi 2,0 mg C/l).

Tabell. 4.4. Vannkvalitet på råvannsuttak i Benna i 2018.

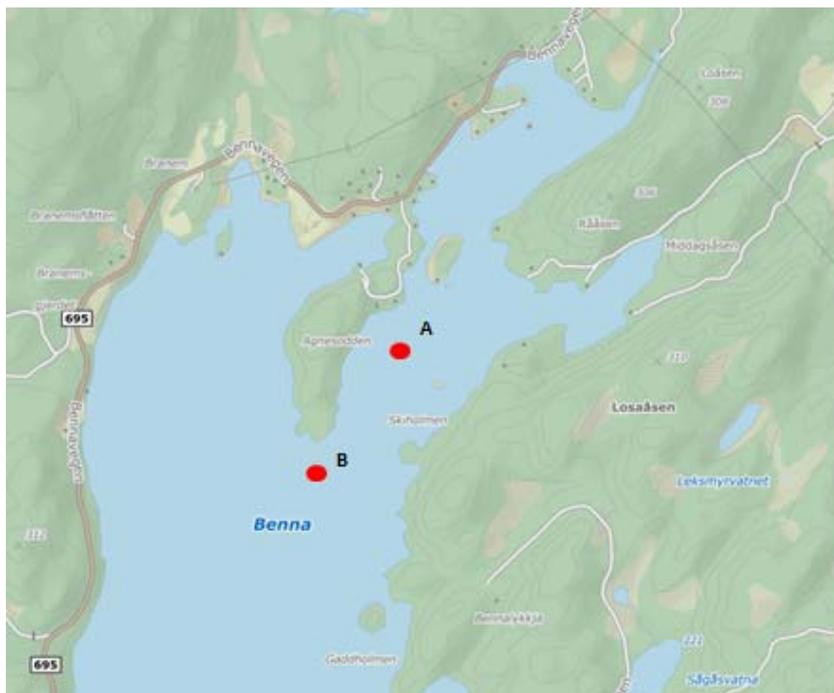
	E.coli /100 ml	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mgC/l
Antall prøver	31	29	29	8
Gjennomsnitt	0	3,3	0,19	2,0
Maksimumsverdi	0	4	0,32	2,3
Minimumsverdi	0	2	0,13	1,7
Grenseverdi	0	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	0	0

4.2.2 Vannprøver i Benna

To prøvepunkter (A og B) inngår i det årlige måleprogrammet i Benna, som startet fra 2013 se figur 4.21). Det tas prøver på 5 m og 25 m's dyp 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 4.21. Prøvepunkter (A og B) i Benna.

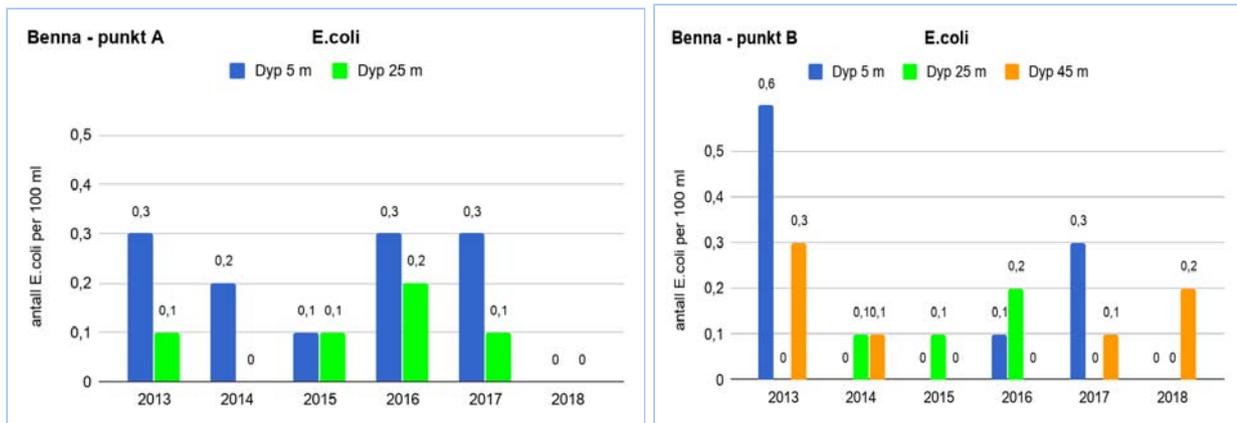
Målingene i 2018 bekrefter tidligere års målinger at det er liten bakteriologisk belastning til vannkilden (tabell 4.5, figur 4.22). I 2018 ble det kun påvist *E.coli* i små mengder på dyp 45 m på prøvepunkt B. I de øvrige prøvene ble det ikke påvist *E.coli*. Funn av *E.coli* på 45 m dyp viser likevel at ferske tarmbakterier periodevis kan trenge ned i dypvannet. Dette har også skjedd tidligere og da som i 2018 i forbindelse med store nedbørsmengder og mye vind. *Clostridium perfringens* og intestinale enterokokker påvises sporadisk i vannmassene, mens innholdet koliforme bakterier har hatt en tendens til å variere og øke mot høsten.

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 mg Pt/l (figur 4.23). Det registreres kun mindre forskjeller mellom år som antas å være påvirket av varierende nedbørs og avrenningsforhold. Sommerhalvåret 2018 var svært tørt og nedbørsfattig og fargetallet var følgelig svært stabilt med middelverdi omkring 3 mg Pt/l. Sammenliknet med andre vann i lavlandet i regionen har Benna et særlig lavt fargetall, jfr. målinger i Jonsvatnet. Innholdet av total fosfor ligger stort sett i området 2 - 4 µg P/l (figur 4.24). I 2018 lå de fleste målingene for total fosfor mellom 2 og 3 µg P/l. Nitrogeninnholdet ligger lavere eller omkring 200 µg N/l (figur 4.25). De lave nivåene for fosfor og nitrogen definerer Benna som en svært næringsfattig innsjø.

Turbiditeten og innholdet av total organisk karbon er generelt lavt i Benna og målingene i 2018 viser mer stabile nivåer enn tidligere år. Middelverdier for turbiditet i 2018 varierte mellom 0,25 og 0,29 FTU på de ulike målepunktene, lavest i dypvannet på punkt B. Målinger av total organisk karbon viste i 2018 nivåer omkring 2 mg C/l. Konduktiviteten lå mellom 9 og 10 S/s. Surhetsgraden (pH) i Benna er høy og varierte i 2018 mellom pH 7,4 og 7,9. Sammenliknet med Jonsvatnet er målingene for turbiditet og total organisk karbon 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 4.5. Bakteriologisk vannkvalitet på prøvepunkt A og B i Benna 2018.

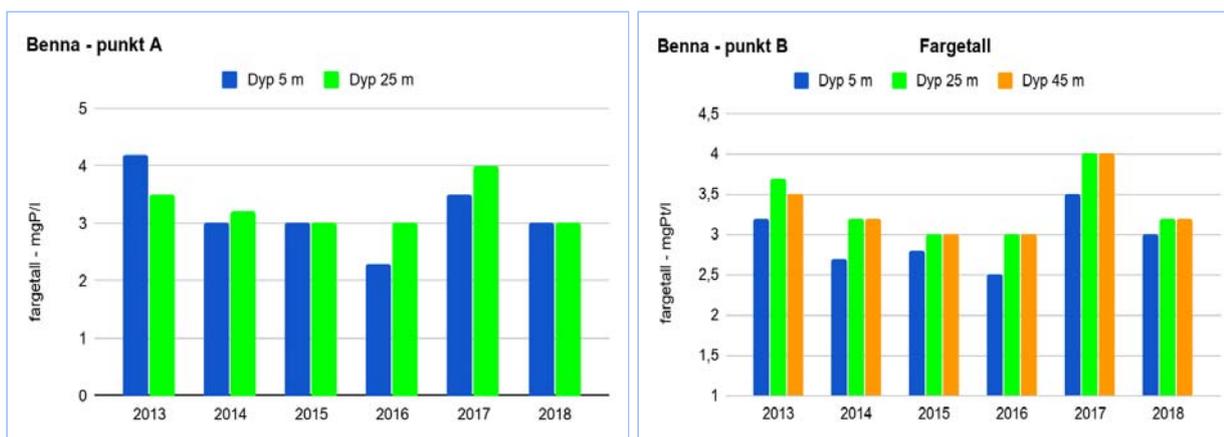
			E.coli	C. perfringens	I.enterokokker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C
Prøvepunkt	Dyp		/100ml	/100 ml	/100ml	/100ml	(cfu/ml)
A	5 m	Antall prøver	10	10	10	10	10
		Middelverdi	0	0,1	0	85	52
		Maks verdi	0	1	1	200	160
		Min. verdi	0	0	0	0	6
A	25 m	Antall prøver	10	10	10	10	10
		Middelverdi	0	0,6	0,4	81	30
		Maks verdi	0	3	2	200	77
		Min. verdi	0	0	0	0	7
B	5 m	Antall prøver	10	10	10	10	10
		Middelverdi	0	0,2	0,1	86	60
		Maks verdi	0	1	1	200	160
		Min. verdi	0	0	0	1	9
B	25 m	Antall prøver	10	10	10	10	10
		Middelverdi	0	0,1	0	77	17
		Maks verdi	0	1	0	200	53
		Min. verdi	0	0	0	0	2
B	45 m	Antall prøver	10	10	10	10	10
		Middelverdi	0,2	0	0,2	81	23
		Maks verdi	1	0	1	200	69
		Min. verdi	0	0	0	0	4



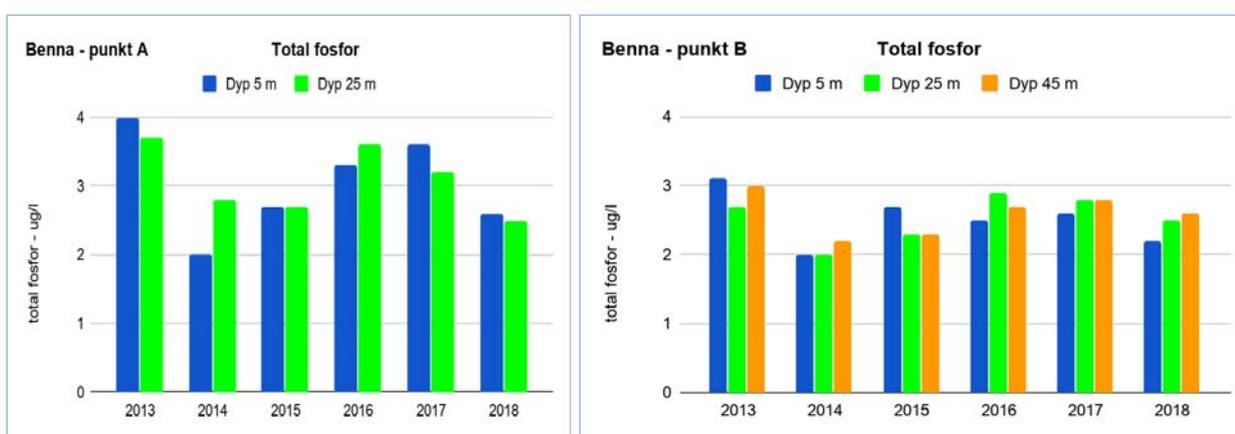
Figur 4.22. Innhold av E.coli i Benna på prøvepunkt og dyp i perioden 2013-2018 (årsmidler).

Tabell 4.6. Vannkjemiske data for prøvepunktene A og B i Benna 2018.

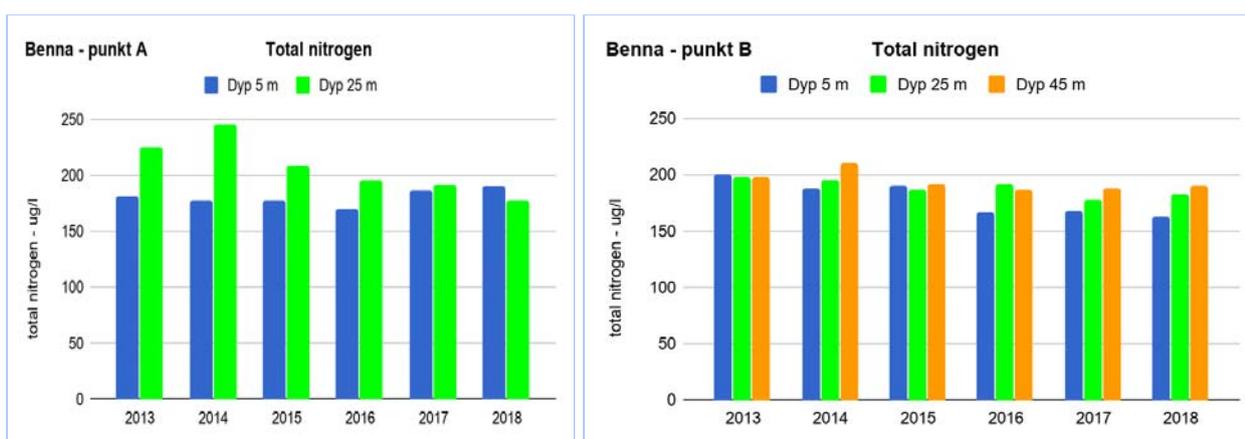
Prøvepunkt	Dyp		fargetall mg Pt/l	Turbiditet FTU	Tot. Fosfor ug/l	Tot. Nitrogen ug/l	Tot. Karbon mgC/l	pH	Kondukt. uS/s
A	5 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,0	0,29	2,6	190	2	7,6	10
		Maks verdi	4,0	0,37	3,0	230	2,5	7,9	10,8
		Min. verdi	2,0	0,21	2,1	160	1,7	7,4	9,8
A	25 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,0	0,29	2,5	178	2	7,6	9,9
		Maks verdi	3,5	0,4	2,9	200	2,5	7,7	10,2
		Min. verdi	4,0	0,21	2,0	140	1,5	7,4	9,8
B	5 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,0	0,28	2,2	163	2	7,7	10
		Maks verdi	4,0	0,33	2,6	190	2,5	7,9	10,3
		Min. verdi	2,0	0,19	2,0	130	1,6	7,5	9,8
B	25 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,2	0,28	2,5	183	2	7,6	9,9
		Maks verdi	4,0	0,42	3,2	190	2,3	7,7	10,2
		Min. verdi	3,0	0,22	2,0	180	1,7	7,4	9,8
B	45 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,2	0,25	2,6	190	1,9	7,5	10
		Maks verdi	4,0	0,33	3,7	200	2,2	7,6	10,3
		Min. verdi	3,0	0,18	2,0	180	1,5	7,4	9,8



Figur 4.23. Fargetall i Benna på prøvepunkt og dyp i perioden 2013-2018 (årsmidler).



Figur 4.24. Innhold av total fosfor i Benna på prøvepunkt og dyp i perioden 2013-2018 (årsmidler).



Figur 4.25. Innhold av total nitrogen i Benna på prøvepunkt og i perioden 2013-2018 (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).

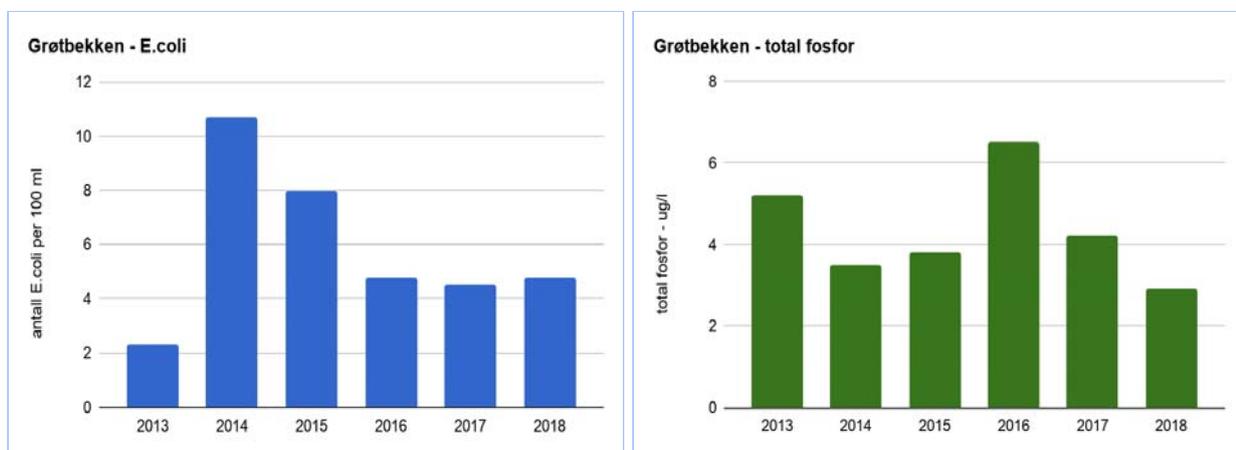
Målingene i 2018 viser i likhet med tidligere års målinger at det generelt er liten bakteriologisk forurensning til Grøtbekken. Middelverdi for *E.coli* på 4,8 per 100 ml og *C.perfringens* på 1,3 per 100 ml gjenspeiler lave og stabile nivåer for de to parametrene. De øvrige bakteriologiske parametrene viste større variasjon i måleverdier.

Innholdet av total fosfor og total nitrogen er lavt og tyder på at bekken også i 2018 ikke mottar vesentlige forurensningsbidrag av næringsalter. Videre viste de øvrige målinger i 2018 for kjemiske/fysisk parametre som fargetall, turbiditet, total karbon og konduktivitet ikke verdier som kan relateres til forurensningspåvirkning.

Tabell 4.7 Vannanalyser i Grøtbekken 2018.

Grøtbekken	E.coli	C. perfringens	l.enterokokker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C
	/100ml	/100 ml	/100ml	/100ml	(cfu/ml)
Antall prøver	6	6	6	6	6
Middelverdi	4,8	1,3	25,5	187	475
Maks verdi	16	3	130	500	1100
Min. verdi	0	0	0	38	31

Grøtbekken	fargetall	Turbiditet	Tot. Fosfor	Tot. Nitrogen	Tot. Karbon	pH	Kondukt.
	mg Pt/l	FTU	ug/l	ug/l	mgC/l		uS/s
Antall prøver	4	4	6	4	4	4	4
Middelverdi	12	0,42	3,8	148	3	7,8	11,4
Maks verdi	21	0,64	4,4	160	3,8	7,9	11,8
Min. verdi	4	0,27	2,9	130	2,2	7,7	11



Figur 4.26. Innhold av *E.coli* og total fosfor i Grøtbekken i perioden 2013 - 2018 (årsmidler).

5 BADEVANNSOVERVÅKING

FRILUFTSBAD

5.1 Måleprogram

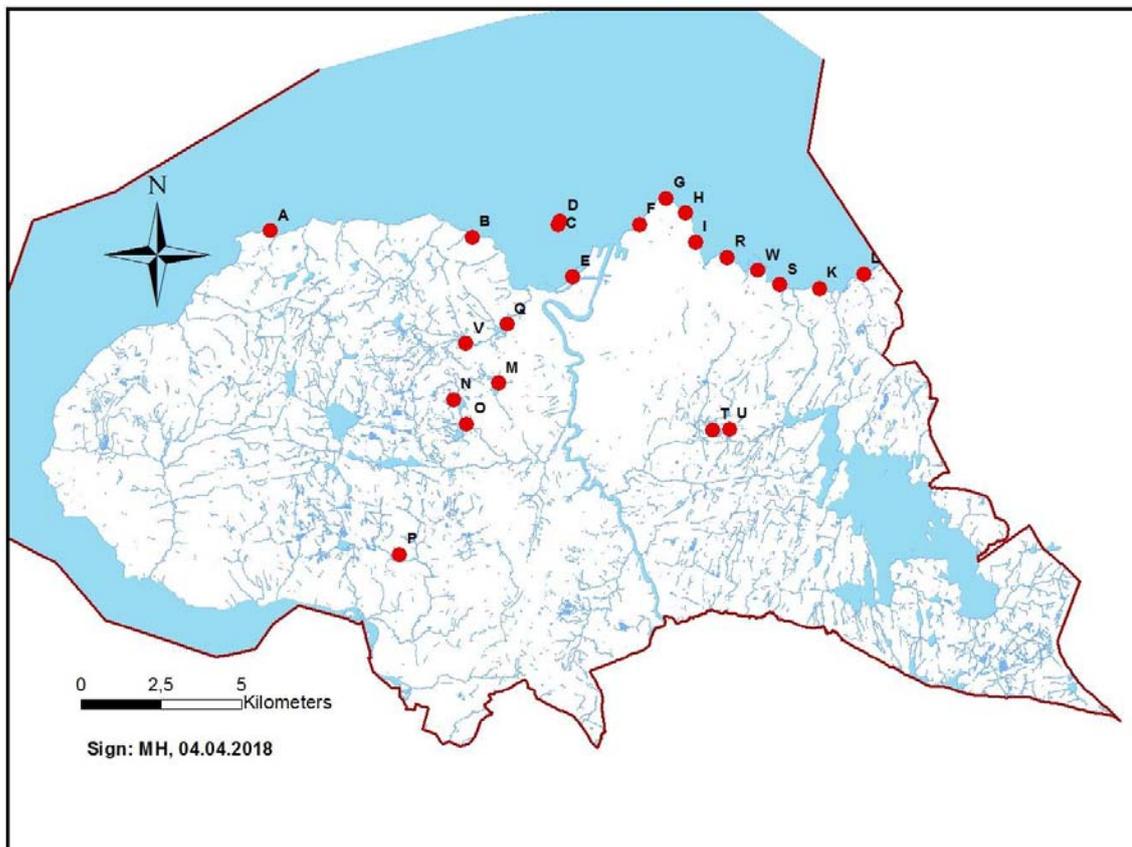
Trondheim kommune har som lokal helsemyndighet tilsynsansvar med hensyn til vannkvalitet i friluftsbad. Formålet med måleprogrammet for kommunens friluftsbad i saltvann og ferskvann er å framskaffe tilstrekkelig data til å kunne gi befolkningen informasjon om badevannskvaliteten og eventuelt forurensning 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 2018 ble det tatt prøver fra 22 badeplasser (14 i saltvann og 8 i ferskvann) se figur 5.1. En badeplass (Grilstadfjæra) ble tatt inn som ny lokalitet f.o.m. 2017, de øvrige 21 er overvåket gjennom flere år. Tilsammen ble det tatt 220 prøver gjennom badesesongen (mai - august); 10 prøver fra hver lokalitet. Måleparameter er *E.coli*. Resultatene fra de enkelte badeplassene i 2018 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 - Tømmerholtdammen
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

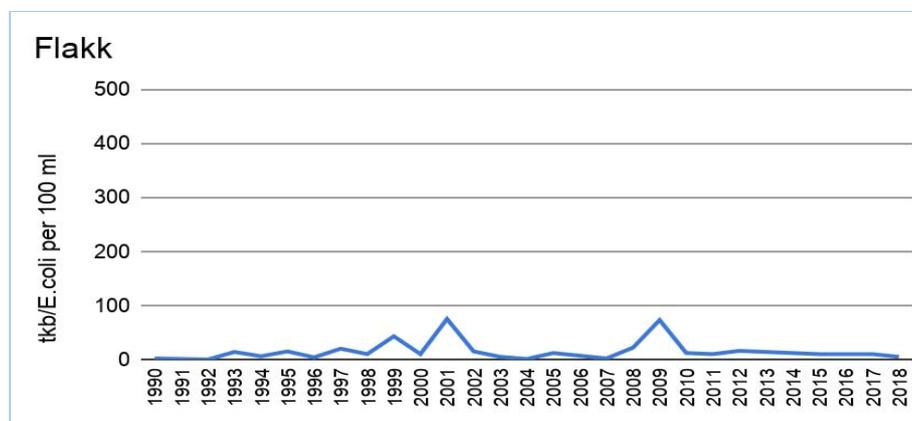
I tabell 5.1 er det gitt en oversikt over badevannskvalitet og tilstandsklasse for 13 badeplasser i saltvann den siste femårsperioden. For de fleste av disse finnes datagrunnlag fra de siste 20-25 årene. Grilstadfjæra, som ny lokalitet f.o.m. 2017, er også lagt inn i tabellen. Nedenfor kommenteres den 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 (2014-2018).

Badeplass	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014-2018
	<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	20	<10	28	10	10	I	I	I	I	I	I- (16)
B - Brønnebukta	140	32	125	80	31	I	I	I	I	I	I - (89)
C - Munkholmen V	158	16	68	151	39	I	I	I	I	I	I - (93)
D - Munkholmen Ø	82	162	143	74	47	I	I	I	I	I	I- (126)
E - St. Olavs pir	208	77	1033	290	42	I	I	III	II	I	II- (305)
F - Korsvika	212	132	256	1187	309	I	I	II	III	II	II- (492)
G - Djupvika	46	78	193	569	26	I	I	I	III	I	I- (214)
H - Ringvebukta	125	193	48	846	23	I	I	I	III	I	I- (148)
I - Devlebukta	27	281	37	90	39	I	II	I	I	I	I- (70)
K - Hansbakkfjæra	16	48	68	396	216	I	I	I	II	I	I- (230)
L - Væreholmen	23	133	149	870	120	I	I	I	III	I	II- (408)
R- Leangenbukta	16	70	67	62	69	I	I	I	I	I	I- (74)
S - Hitrafjæra	65	1150	322	1240	29	I	III	II	III	I	II- (370)
W - Grilstadfjæra				1300	113				III	I	II- (425)

Flakk

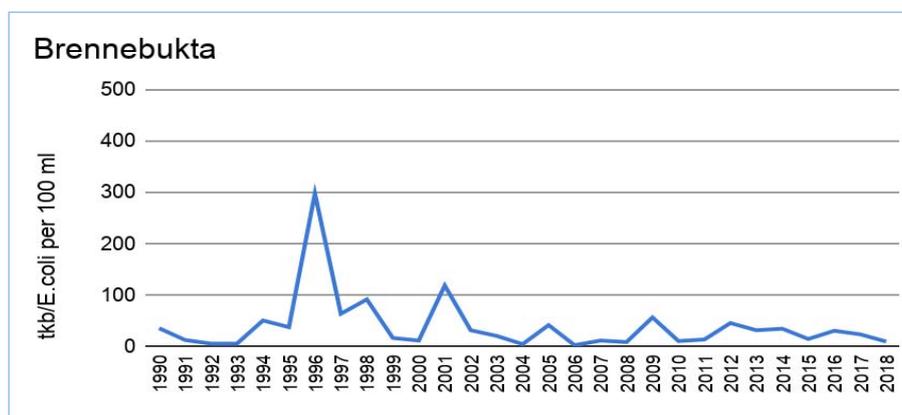
Det måles svært lave bakterienivåer ved Flakk. Alle målinger i 2018 var ≤ 10 *E.coli* per 100 ml. Stabil og god badevannskvalitet (tilstandsklasse I - *Utmerket*) har blitt målt i mange år.



Figur 5.2. Flakk - innhold av tarmbakterier 1990-2018 (årsmidler).

Brennebukta

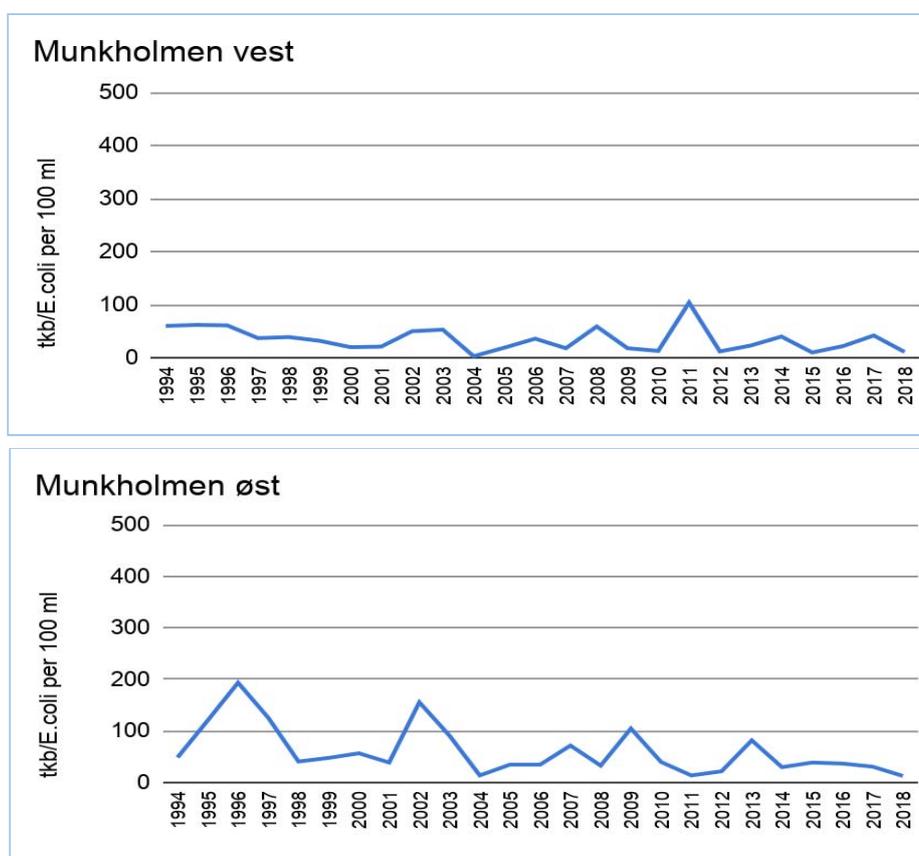
Målingene i 2018 viser i likhet med årlige målinger utover 2000-tallet lave bakterietall tilsvarende *Utmerket* badevannskvalitet. De fleste målingene var ≤ 10 *E.coli* per 100 ml. Høyeste måling var 42 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.3. Brennebukta - innhold av tarmbakterier 1990-2018 (årsmidler).

Munkholmen

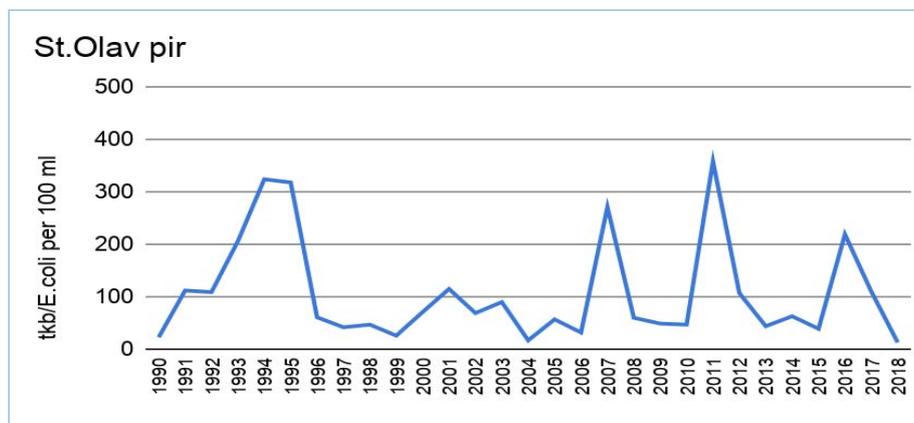
I 2018 ble det målt stabilt lave bakterietall på begge sider av Munkholmen og badevannskvalitet *Utmerket*. De fleste verdiene var ≤ 10 *E.coli* per 100 ml. Høyeste verdier var omkring 50 *E.coli* per 100 ml. Målingene på begge sider av Munkholmen har vært stabil og god den siste femårs perioden med *Utmerket* badevannskvalitet.



Figur 5.4. Munkholmen - innhold av tarmbakterier 1994-2018 (årsmidler).

St. Olav Pir

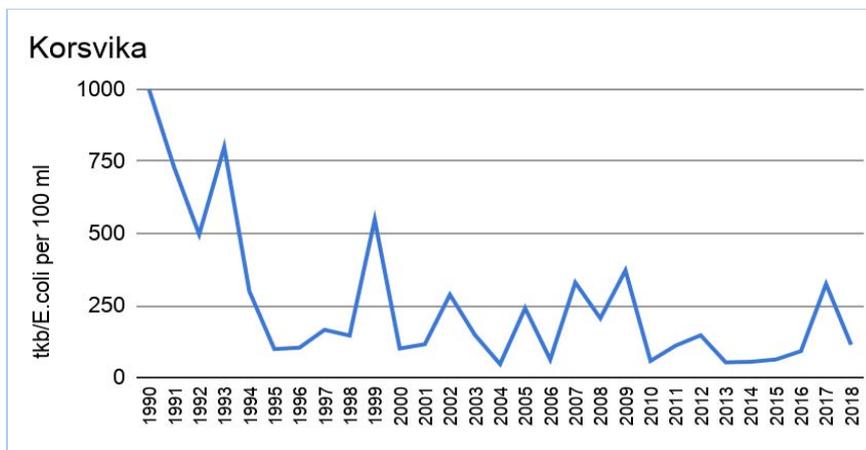
Målingene i 2018 viser lave nivåer for *E.coli*, med middelverdi 13 *E.coli* per 100 ml og høyeste verdi 60 *E.coli* per 100 ml - *Utmerket* badevannskvalitet. Tidligere års målinger har vist at badeplassen periodevis kan motta forurensning. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95-persentilen *God* badevannskvalitet ved St.Olav Pir.



Figur 5.5. St. Olav pir - innhold av tarmbakterier 1990-2018 (årsmidler).

Korsvika

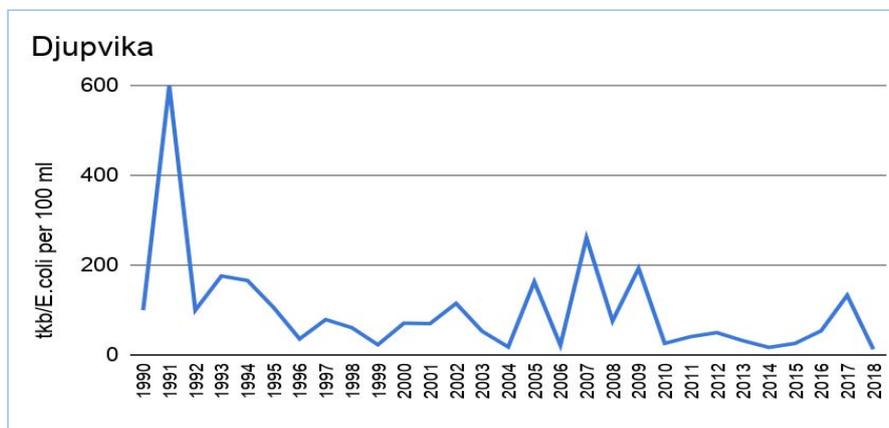
Målingene i 2018 viser tilfredsstillende bakterietall med de fleste verdier lavere eller omkring 200 *E.coli* per 100 ml. En noe høyere måling i juli (390 *E.coli* per 100 ml) bringer likevel badeplassen i tilstandsklasse II - *God* badevannskvalitet. I 2017 ble det målt betydelig større utslag i bakterieinnhold og da dårligste tilstandsklasse dette året. Målingene etter 2010 viser likevel en generell 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 2014-2018 angir 95-persentilen tilstandsklasse II - *God*.



Figur 5.6. Korsvika - innhold av tarmbakterier 1990-2018 (årsmidler).

Djupvika

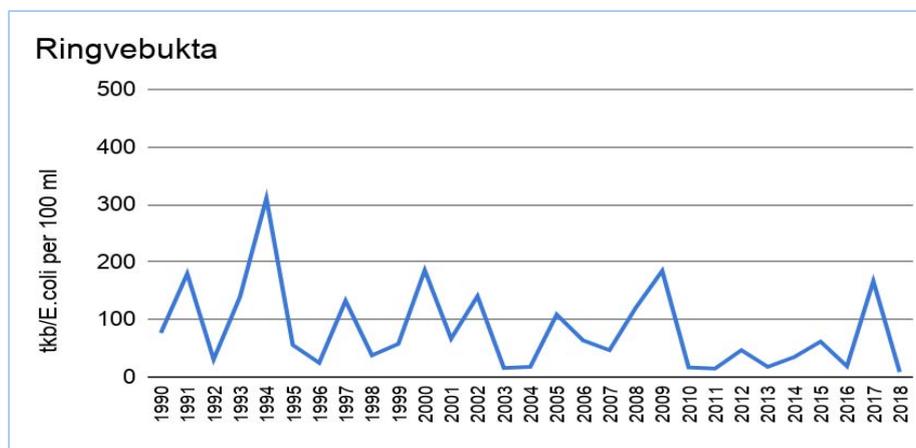
Det ble målt lave bakterietall i 2018; årsmiddel 13 *E.coli* per 100 ml og ingen målinger høyere enn 30 *E.coli* per 100 ml. Det er registrert en bedring i badevannskvaliteten etter 2010, men badeplassen vil raskt påvirkes dersom det skjer hendelser med kloakktilførsler i Korsvika området. Dette ble påvist i 2017. Med unntak av 2017 har alle år fra og med 2010 oppnådd tilstandsklasse I - *Utmerket* i Djupvika.



Figur 5.7. Djupvika - innhold av tarmbakterier 1990-2018 (årsmidler).

Ringvebukta

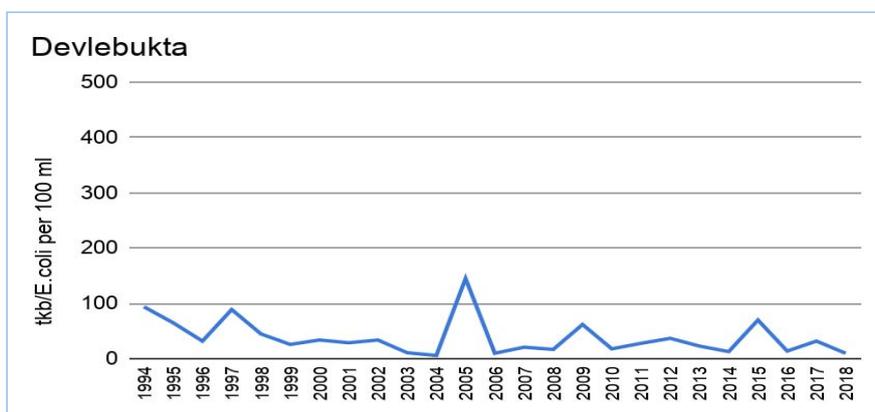
I 2018 ble det målt stabilt lave bakterietall. Middelerdi på 9 *E.coli* per 100 ml er det laveste som er målt siden målingene startet i 1990. Ringvebukta har med unntak av 2017 oppnådd tilstandsklasse I - *Utmerket* i årene etter 2010.



Figur 5.8. Ringvebukta - innhold av tarmbakterier 1990-2018 (årsmidler).

Devlebukta

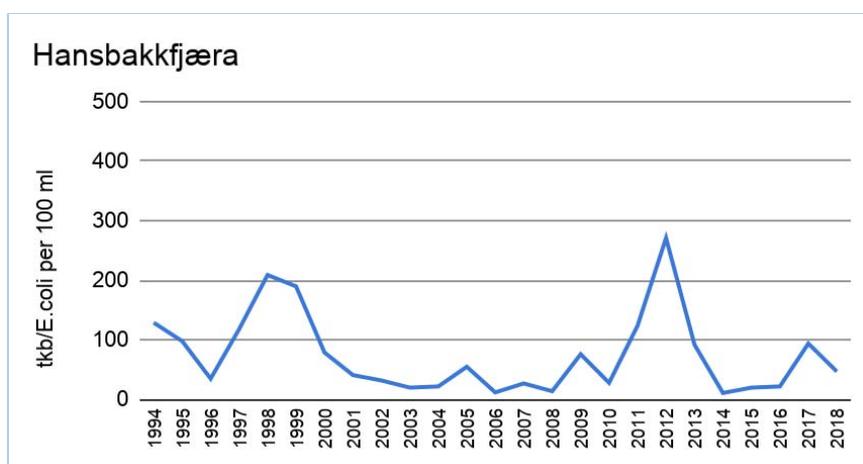
I 2018 ble det målt stabilt lave bakterietall på badeplassen - *Utmerket* vannkvalitet. Årsmiddel var 10 *E.coli* per 100 ml og høyeste måling var 63 *E.coli* per 100 ml. Generelt er det målt lave bakterietall og *Utmerket* vannkvalitet på badeplassen de siste 20 årene.



Figur 5.9. Devlebukta - innhold av tarmbakterier 1994-2018 (årsmidler).

Hansbakkfjæra

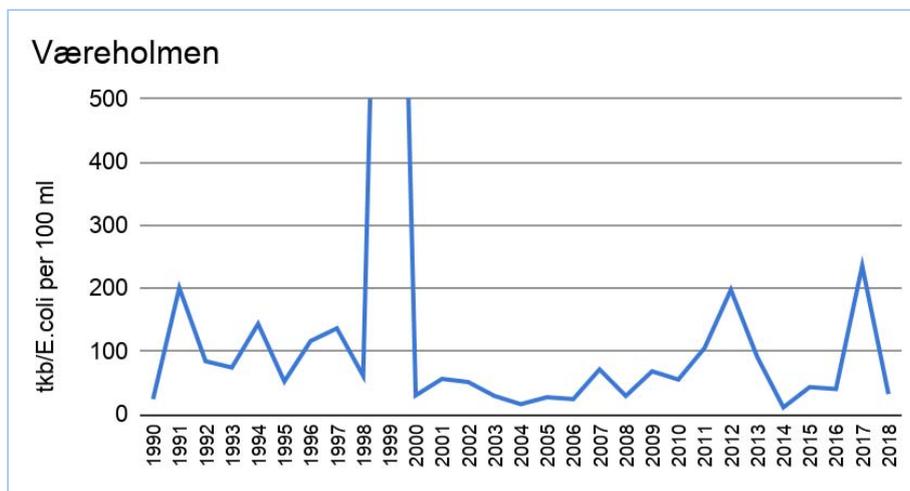
I 2018 var høyeste måling 390 *E.coli* per 100 ml, de øvrige varierte mellom 0 og 40 *E.coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten tilsvarer tilstandsklasse I - *Utmerket*. Tidligere års målinger viser også at det generelt måles lave bakterietall på badeplassen, men at det periodevis kan det opptre noe høyere målinger. I den siste femårsperioden tilfredsstiller likevel fire av årene kravet til *Utmerket* badevannskvalitet.



Figur 5.10. Hansbakkfjæra - innhold av tarmbakterier 1994-2018 (årsmidler).

Væreholmen

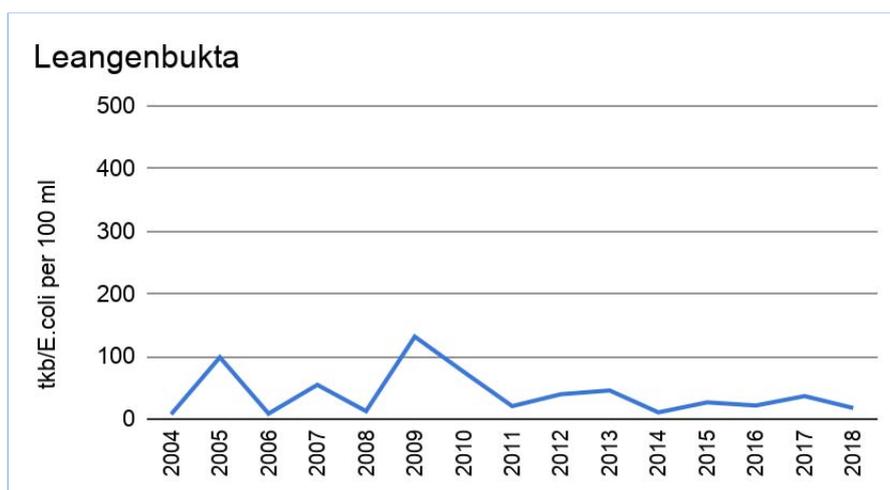
Det ble målt lave og stabile bakterietall i 2018 tilsvarende *Utmerket* badevannskvalitet; årsmiddel 33 *E.coli* per 100 ml og høyeste verdi 160 *E.coli* per 100 ml. Tidligere års målinger viser også generelt lave bakterietall, men det kan ikke utelukkes at badeplassen periodevis kan bli utsatt for kloakkpåvirkning i forbindelse med større nedbørsperioder. Senest i 2017 ble det påvist en slik hendelse med 1100 *E.coli* per 100 ml. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95-persentilen tilstandsklasse II-God badevannskvalitet.



Figur 5.11. Væreholmen - innhold av tarmbakterier 1994-2018 (årsmidler).
(verdi for år 1999 er 1725 tkb per 100 ml).

Leangenbukta

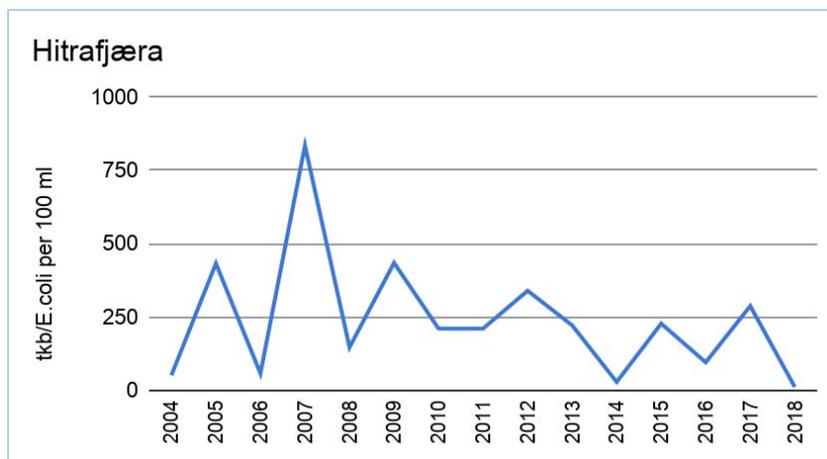
I 2018 viste målingene lave og stabile bakterietall med middelverdi 18 *E.coli* per 100 ml og høyeste verdi 110 *E.coli* per 100 ml, dvs. *Utmerket* badevannskvalitet. Badeplassen har hatt stabile og gunstige bakterienivåer siden målingene startet i 2004, særlig gjelder dette i årene etter 2010.



Figur 5.12. Leangenbukta - innhold av tarmbakterier 2004-2018 (årsmidler).

Hitrafjæra

Badevannskvaliteten i 2018 var *Utmerket*. Det ble målt stabilt lave bakterietall; middelværdi 12 *E. coli* per 100 ml og høyeste verdi 33 *E. coli* per 100 ml. Dette er de klart laveste bakterietall som er målt på badeplassen siden målingene startet i 2004. Sommeren 2018 var usedvanlig nedbørsfattig, noe som har påvirket resultatene. Hendelser med økt forurensning i forbindelse med nedbørsperioder har vært vanlig å måle på badeplassen i flere år, senest i 2017. Det forventes likevel at vi vil få mer stabil vannkvalitet på Hitrafjæra framover på grunn av forbedringstiltak på avløpsnett og generelt mindre forurensning fra Sjøskogbekken.



Figur 5.13. Hitrafjæra - innhold av tarmbakterier 2004-2018 (årsmidler).

Grilstadfjæra

Når utbyggingen av Grilstad Park er ferdig skal det etableres en permanent badeplass i området. Denne er i dag ikke tilrettelagt for publikum. Et midlertidig målepunkt ble etablert i 2017 ved båtutslippet. Målinger i 2018 viste lave bakterietall fra 0 - 180 *E. coli* på dette målepunktet. Erfaringer fra den varme sommeren 2018 viste imidlertid at det foregår lite bading ved båtutslippet. Det meste av badingen foregår ved den indre bryggen. Etter melding om kloakutslipp i Grilstadfjæra i juni ble det her tatt flere vannprøver utover sommeren for å vurdere tilstanden. Årsak til kloakutslipp var feilkobling i forbindelse med utbyggingen, og omfattende feilsøking var nødvendig for å stanse utslippet. En av prøvene tatt 22. august viste høyt bakterietall (1300 *E. coli* per 100 ml). Fra 2019 vil målepunktet på Grilstadfjæra bli flyttet til den indre brygga inntil permanent badeplass er opprettet.

5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann

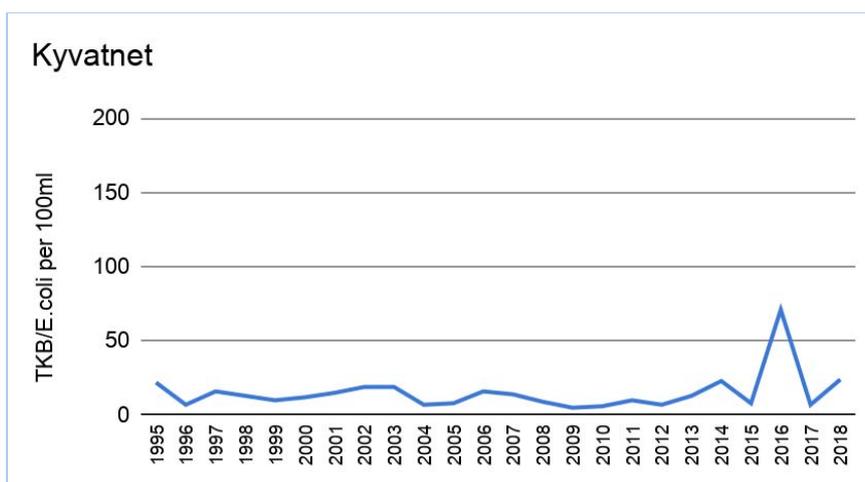
Åtte ferskvannslokalteter inngår i badevannsovervåkingen. For fire av disse (Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen) har det vært årlige målinger siden 1995. Fra 2003 ble Theisendammen tatt inn i overvåkingen, fra 2006 Tømmerholtdammen og fra 2006 Estenstaddammen og Baklidammen. Tabell 5.2 gir 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 (2014-2018).

Badeplass	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014-2018
	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	<i>E.coli</i> /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse
Kyvatnet	64	12	318	12	93	I	I	II	I	I	I-(73)
Lianvatnet	506	349	572	271	356	III	II	III	II	II	II-(398)
Haukvatnet	506	240	262	109	76	III	I	II	I	I	II-(264)
Hestsjøen	10	23	90	11	17	I	I	I	I	I	I-(22)
Theisendammen	50	181	65	71	55	I	I	I	I	I	I-(67)
Baklidammen	19	497	25	124	58	I	II	I	I	I	I-(58)
Tømmerholtdammen	50	8	687	209	30	I	I	III	I	I	I-(80)
Estenstaddammen	248	107	93	635	69	I	I	I	III	I	I-(156)

Kyvatnet

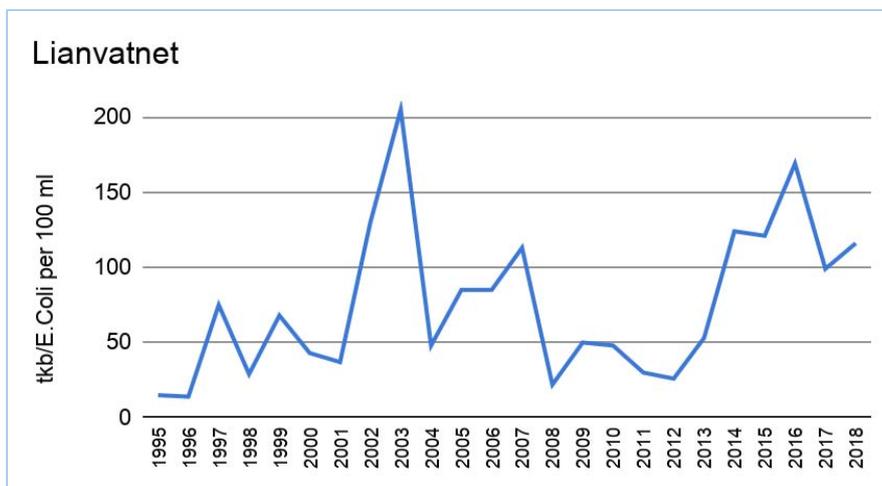
I 2018 oppnådde badeplassen som i de fleste tidligere år *Utmerket* badevannskvalitet. Bakterieinnholdet varierte fra 1 til 130 *E.coli* per 100 ml og middelvei var 23 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.14. Kyvatnet - innhold av tarmbakterier 1995-2018 (årsmidler).

Lianvatnet

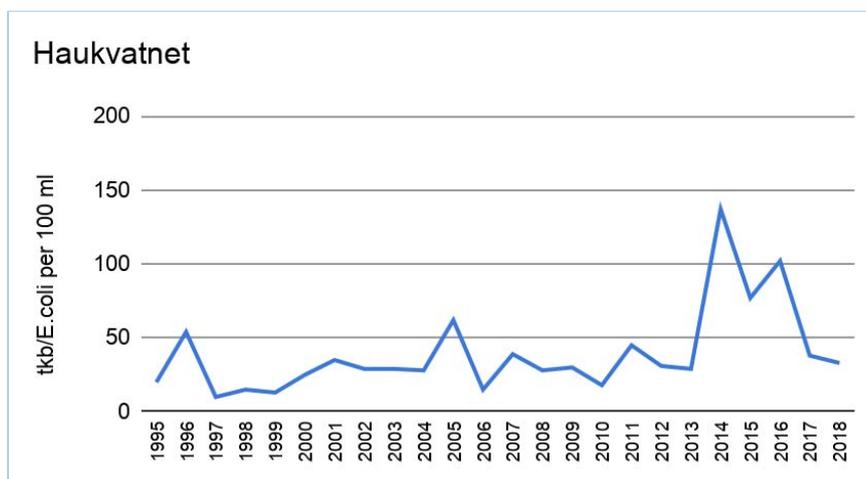
Badeplassen har i mange år hatt mer variabel vannkvalitet enn de øvrige ferskvannslokalitetene. Prøveuttaket er på relativt grunt vann der det kan oppholde seg mye folk, hunder og fugl i perioder. Vi antar at dette er årsak til at vi periodevis kan påvise høyere bakterietall. I 2018 ble det også målt noe variabel bakterieinnhold; fra 22 til 410 *E.coli* per 100 ml. I 2018 tilsvarer 95-persentilen tilstandsklasse II - God.



Figur 5.15. Lianvatnet - innhold av tarmbakterier 1995-2018 (årsmidler).

Haukvatnet

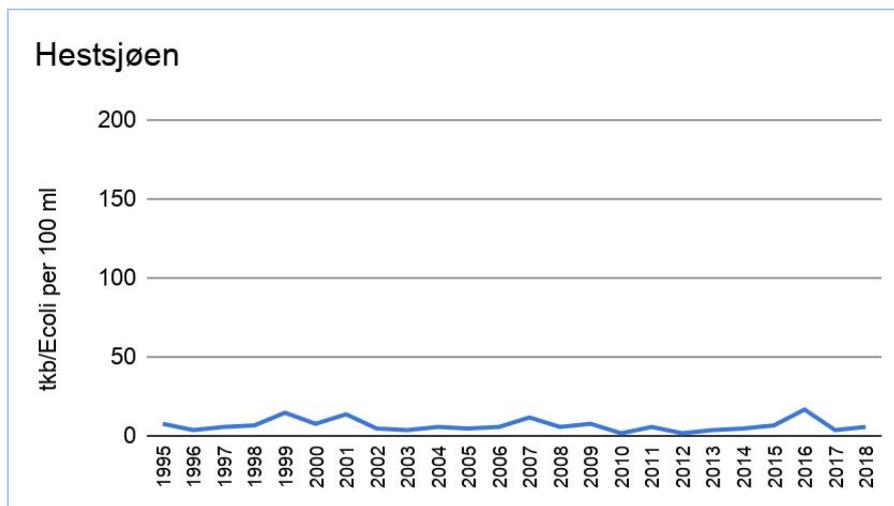
Badevannskvaliteten i 2018 var *Utmerket*. Innholdet av *E.coli* varierte mellom 12 og 110 per 100 ml. Badeplassen har holdt *Utmerket* badevannskvalitet gjennom mange år, men i den siste femårsperioden har vi målt mer ustabil vannkvalitet i to av årene (2014 og 2016).



Figur 5.16. Haukvatnet - innhold av tarmbakterier 1995-2018 (årsmidler).

Hestsjøen

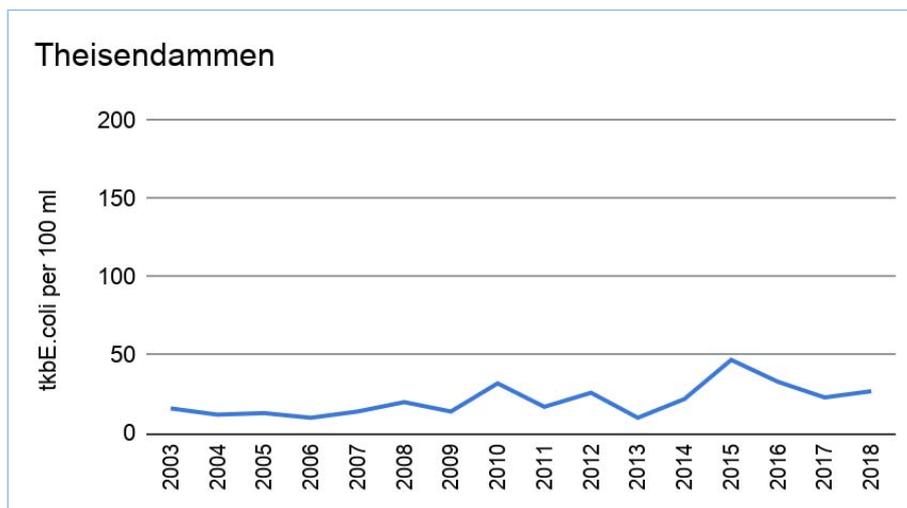
Det er målt svært lave og stabile bakterietall i alle år siden målingene startet i 1995 med *Utmerket* kvalitet. I 2018 var middelverdien 6 *E.coli* per 100 ml og høyeste måling var bare 24 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.17. Hestsjøen - innhold av tarmbakterier 1995-2018 (årsmidler).

Theisendammen

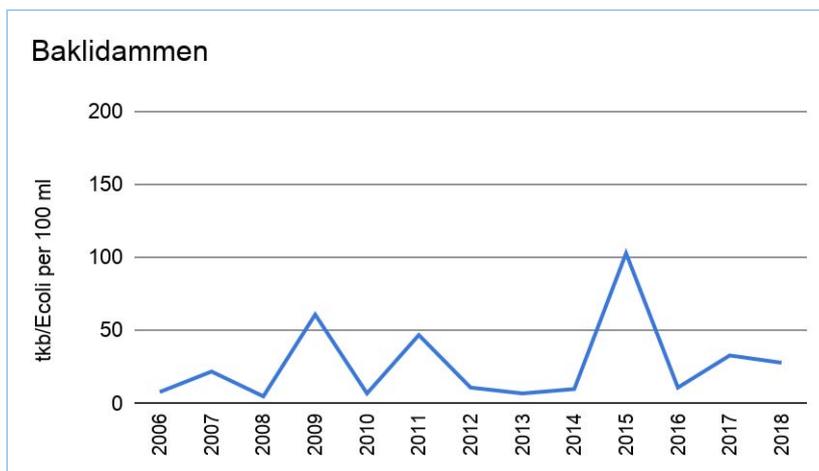
I 2018 var middelverdi 27 *E.coli* per 100 ml og målingene varierte mellom 4 og 59 *E.coli* per 100 ml. Badeplassen hadde i 2018, i likhet med samtlige år siden målingene startet i 2003, *Utmerket* badevannskvalitet.



Figur 5.18. Theisendammen - innhold av tarmbakterier 2003-2018 (årsmidler).

Baklidammen

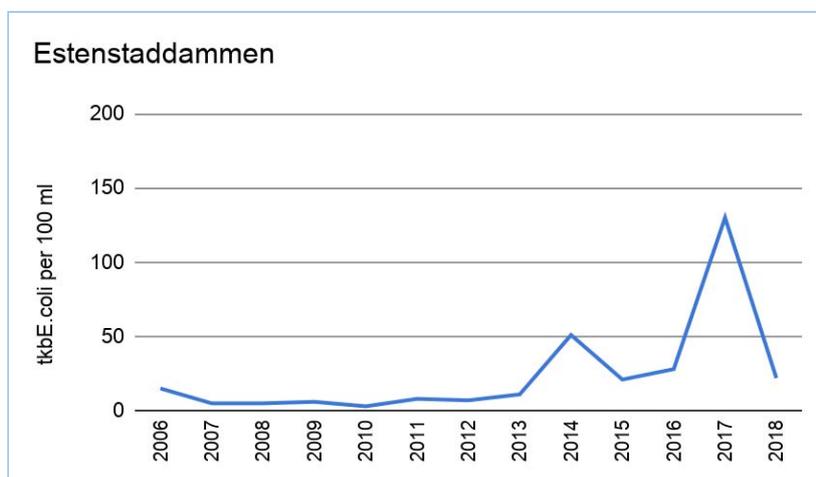
I 2018 ble det målt gjennomgående lave bakterietall for badeplassen. Middelverdi var 28 *E.coli* per 100 ml og verdiene varierte mellom 5 og 64 *E.coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten tilsvarer tilstandsklasse I - *Utmerket* i alle år siden målingene startet i 2006, med unntak av 2015 (tilstandsklasse II-*God*).



Figur 5.19. Baklidammen - innhold av tarmbakterier 2006-2018 (årsmidler).

Estenstaddammen

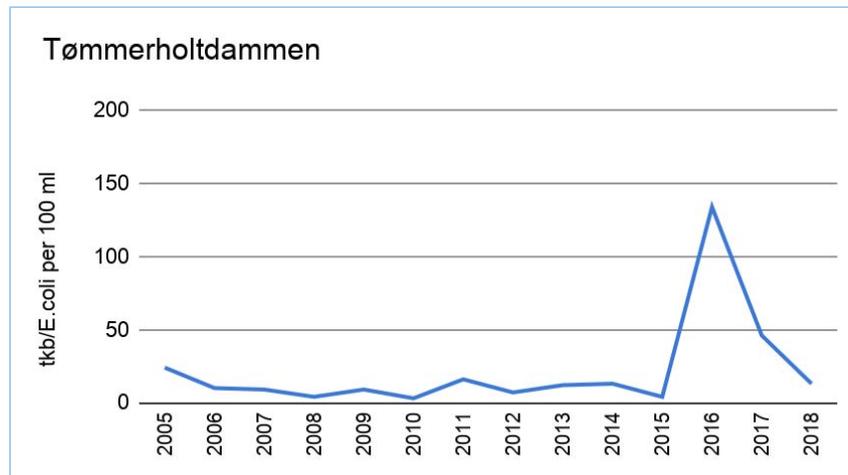
Badeplassen oppnådde i 2018 igjen *Utmerket* badevannskvalitet. Middelverdi for *E.coli* var 22 per 100 ml og høyeste verdi 100 *E.coli* per 100 ml. Med unntak av i 2017 (dårligste tilstandsklasse) har badeplassen holdt *Utmerket* badevannskvalitet siden målingene startet i 2006.



Figur 5.20. Estenstaddammen - innhold av tarmbakterier 2006-2018.

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 2018 måles lave verdier og *Utmerket* badevannskvalitet. Middelerverdi var 13 *E.coli* per 100 ml og høyeste verdi var bare 31 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.21. Tømmerholtdammen - innhold av tarmbakterier 2005-2018.

6 VASSDRAGSOVERVÅKING

6.1 Prøveomfang og analyser

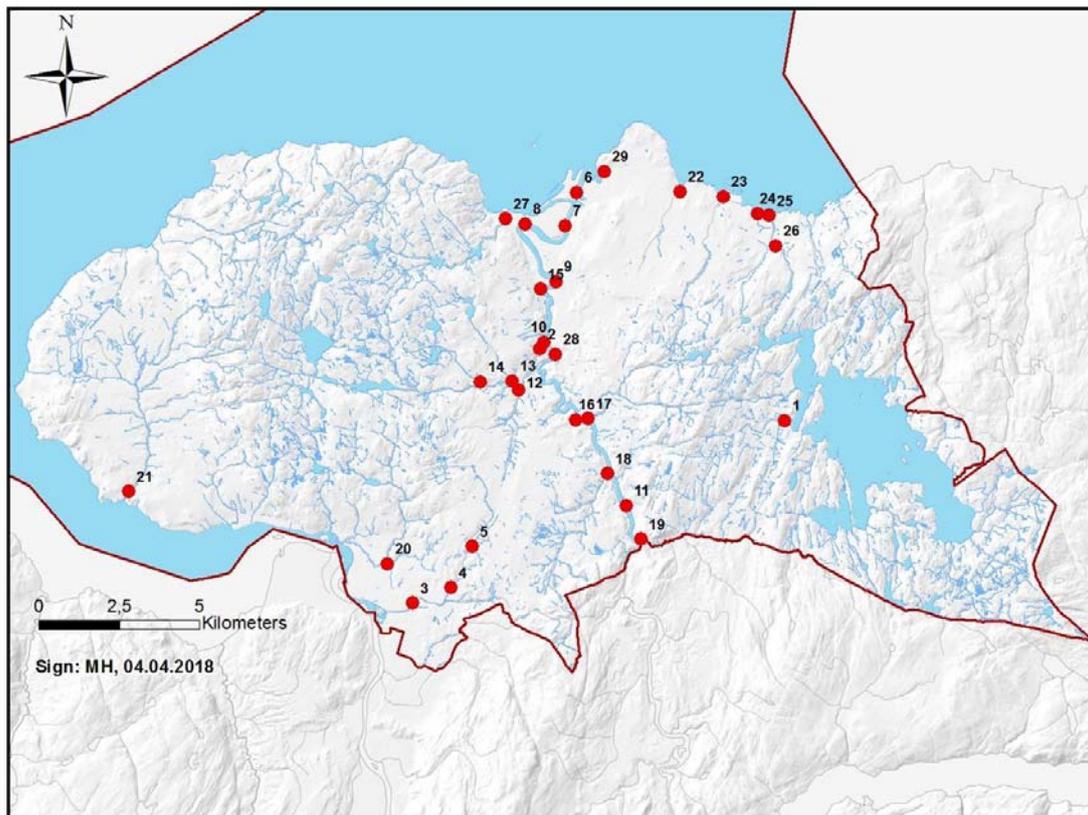
Vassdragsovervåkingen i 2018 følger opplegget beskrevet i “ Program for vannovervåking i Trondheim 2017-2018 (Nøst 2016a).

Vannprøver ble i 2018 tatt ut fra følgende lokaliteter (jfr. 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 (bunndyr og fisk) er foretatt i flere utvalgte bekker for å vurdere forurensningsgrad og miljøtilstand i vannmiljøet, jfr. kap. 6.10 og 6.11.



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

Figur 6.1. Oversikt over prøvepunkter for uttak av vannprøver i 2018.

6.2 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.

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 µg P/l. Bakterieinnhold på 1000 tkb tilsvarer grensen for uakseptabel badevannskvalitet etter Statens helsetilsyn (1994) sine normer. Fosfornivå på 50 µg P/l ligger omkring et antatt miljømål som er angitt i leirvassdrag (jfr. Anonym 2009). De fleste bynære bekkene og landbruksbekkene i Trondheim er leirpåvirkede. Elver/bekker som får større vanntilførsler fra ovenforliggende områder skal holde god badevannskvalitet (her målt som 500 tkb per 100 ml, jfr. kap. 5) og ha lavere innhold av fosfor. Dette kravet gjelder for Nidelva, Ilabekken og Vikelva (jfr. 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.

EU's 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 potensiale" være aktuelt. Gjeldende regional vannforvaltningsplan for vannregion Trøndelag 2016-2021 (vedtatt i Klima og miljødepartementet i 2016) 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.

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

Parameter	Lokalitet	Lokalt måltall	Krav måloppnåelse
Tarmbakterier termotolerante koliforme bakterier (tkb)	Lykkjebekken	< 200 tkb per 100 ml	100 %
	Nidelva	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Ilabekken	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Vikelva	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Øvrige bekker	< 1000 tkb per 100 ml	100 %
Næringsalter 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 %

6.3 Vannkvalitet i Nidelva

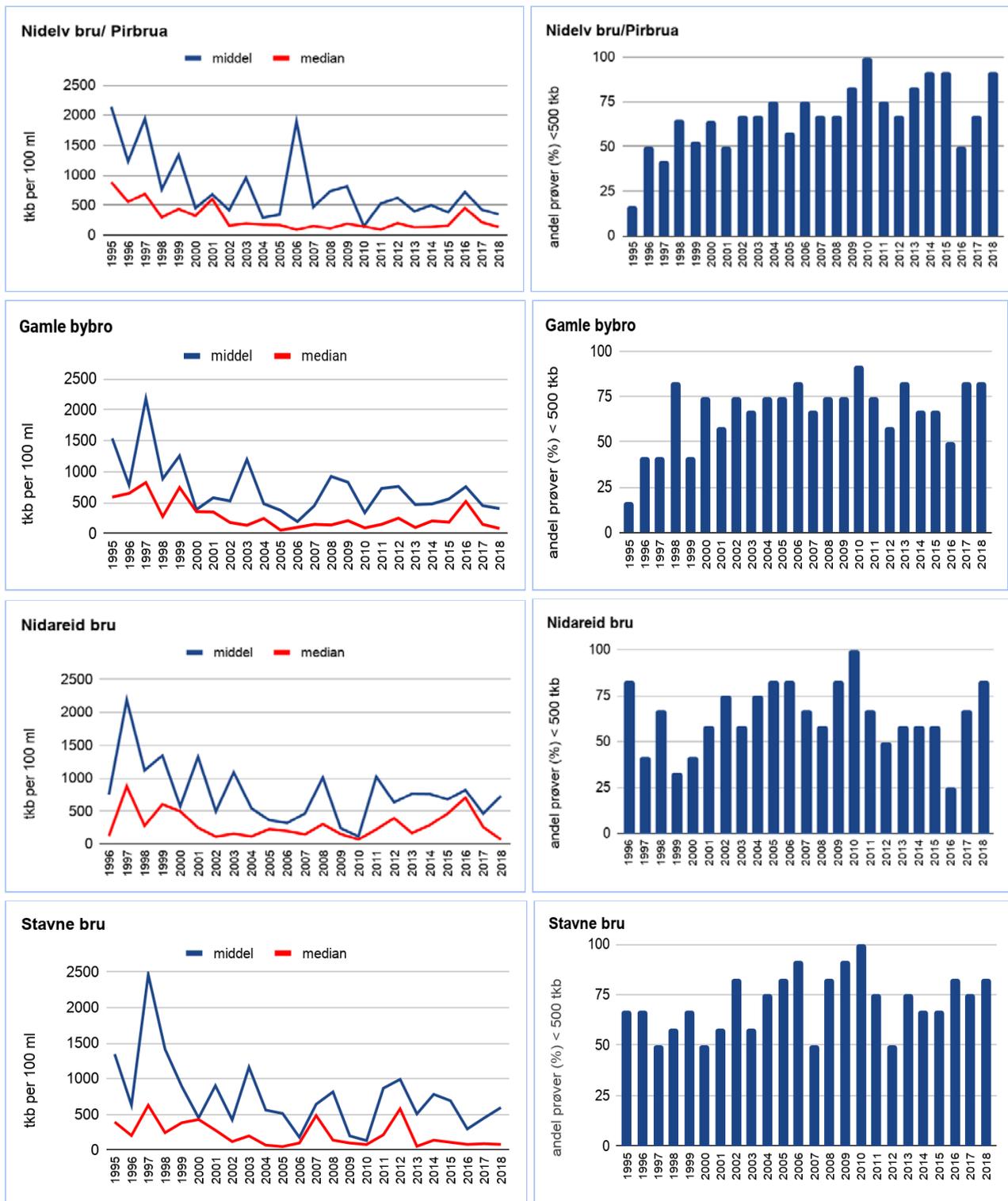
I Nidelva ble det i 2018 tatt månedlige prøver på de 6 etablerte prøvepunktene (jfr figur 6.1); Pirbrua, Gamle bybro, Nidareid bru, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru. På hvert prøvepunkt er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Enkeltdata for tkb og total fosfor i 2018 er vist i vedlegg 6.

Innhold av tkb

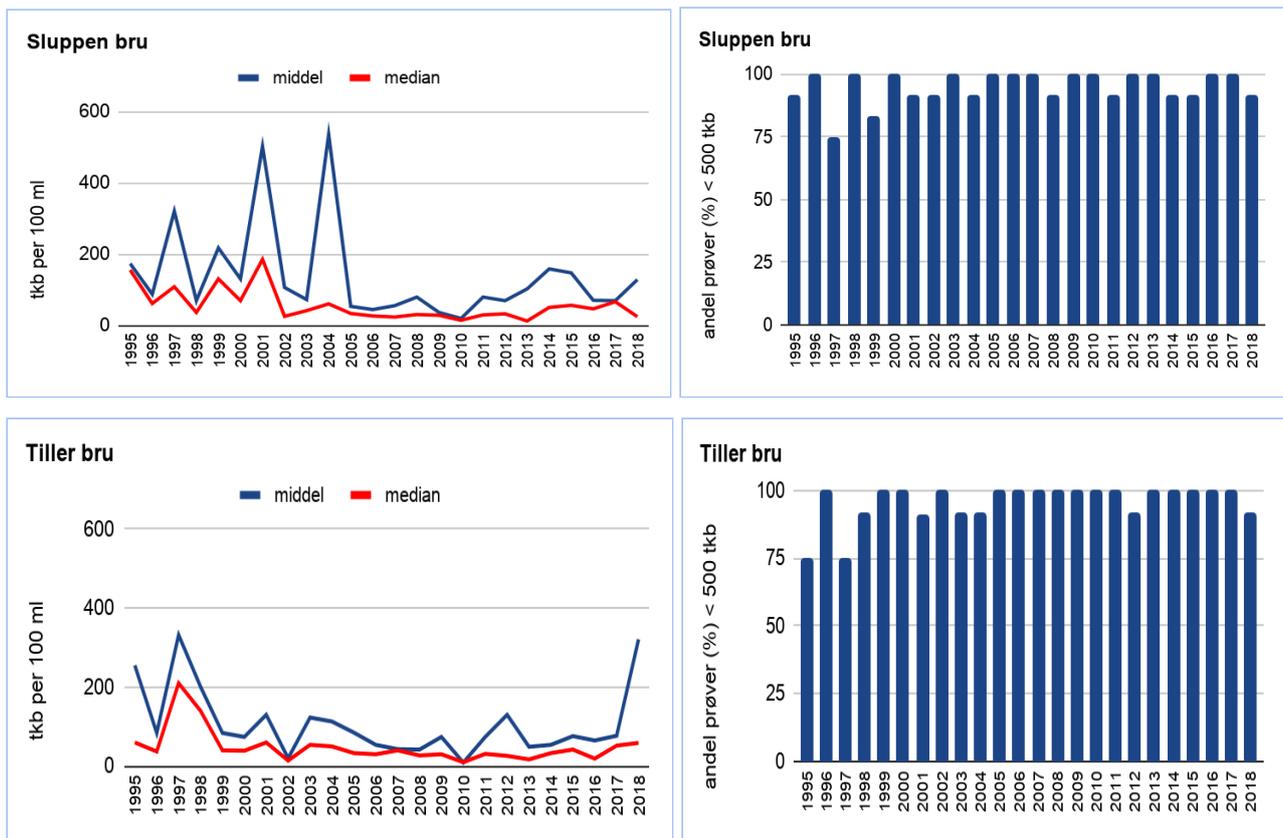
Nidelva mottar fremdeles kloakkforurensning, særlig gjelder dette på strekningen nedenfor Sluppen bru og mot utløp i fjorden (figur 6.2). I 2018 skiller målingen 19. juni seg ut med høye bakterietall på alle målepunkter. Høyeste måling var ved Nidareid bru (7300 tkb per 100 ml). Ved Pirbrua, Gamle Bybro, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru var tallene henholdsvis 2700, 3300, 4900, 1100 og 2800 tkb per 100 ml. Ved Tiller bru er dette det høyeste tkb-innholdet som er målt på dette målepunktet siden målingene startet i 1995. Årsak er ukjent, men prøvetakingsdagen var preget av svært store nedbørsmengder på kort tid og dermed stor risiko for overrenning og overløpsdrift av kloakkvann langs hele Nidelva. Samtidig ble det i juni oppdaget et brudd i en kloakk-pumpeledning som går under Nidelva ved Valøyvegen/Elvevegen. Kloakk gikk da rett ut i Nidelva i området ved Stavne bru et par uker før ny ledning kom på plass. Ved Stavne bru ble det også målt høyt tkb innhold 18.oktober med 1100 tkb per 100 ml. Dagene før var det store nedbørsmengder. Det var god uttynning nedover elva og det ble målt lave verdier på de tre prøvepunktene nedenfor samme dato. Øvrige målinger i 2018 viste gjennomgående lave og tilfredsstillende verdier for tkb innhold. Måloppnåelsen var høy på alle målepunktene; 83 - 92 %.

Forurensningstapet (tkb mengde) fra avløpsnett til Nidelva er redusert de siste par tiårene. Dette er beregnet i en analyse som SINTEF foretok i 2017 med våre målinger fra perioden 1995-2017 (Sivertsen & Barrio 2017). Tidsserien er basert på regelmessige vannprøver med samme plassering (midt i elva) på hvert målepunkt. Analysen til SINTEF stilte spørsmål om hvor

representativ den enkelte prøve som tas er for å tolke tendenser og gradienter nedover Nidelva. I 2018 (februar-juni) ble det derfor utført en utvidet målekampanje for å undersøke hvor representative dagens prøvepunkter er i forhold til blandprøver tatt over hele elvas tverrsnitt på hvert prøvested. SINTEF konkluderer med at dataene ikke viste noe grunnlag for å endre prøveprosedyre og at det anbefales å fortsette med dagens prøvepraksis .



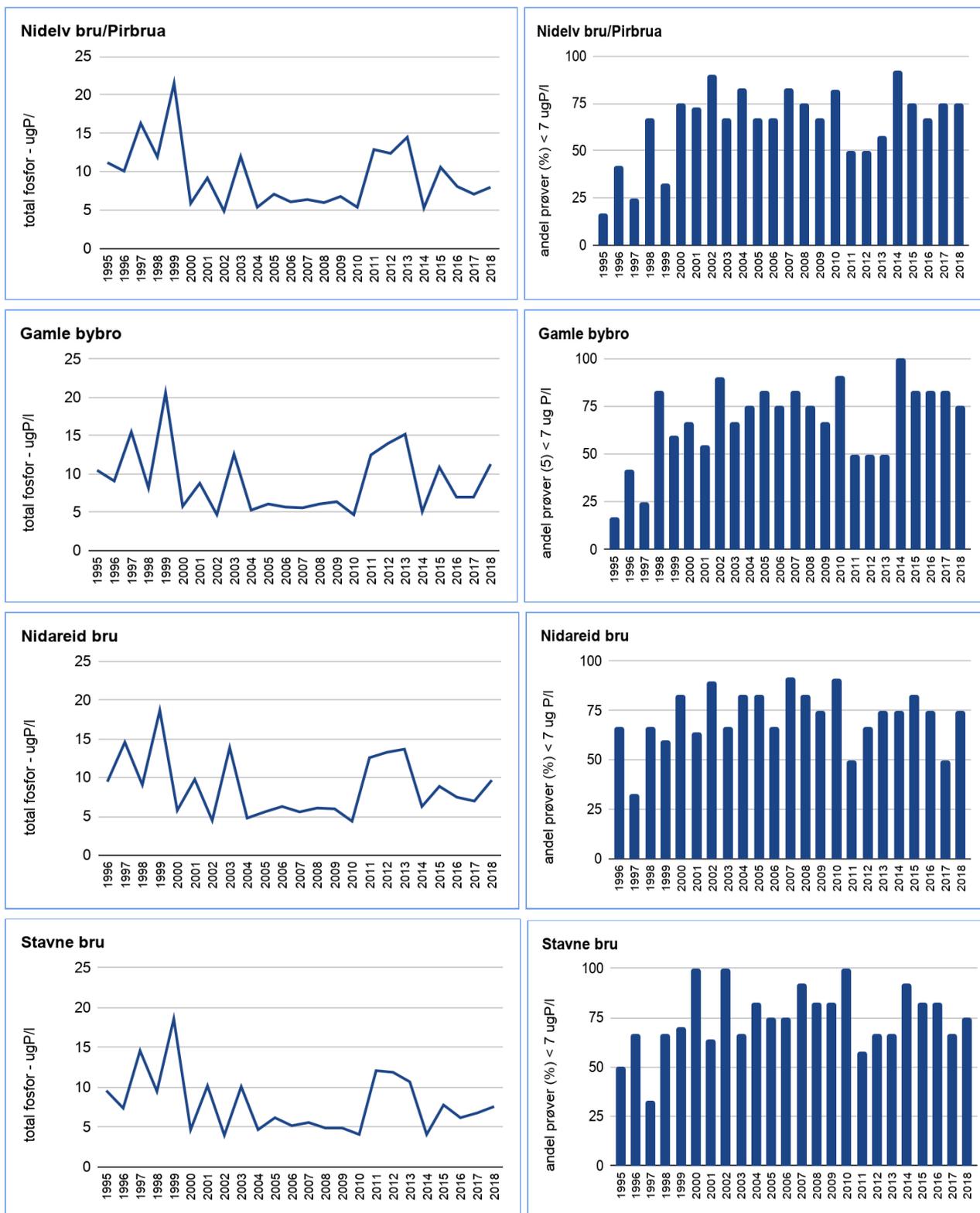
Figur 6.2. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru/Pirbrua - Stavne bru i perioden 1995/96 - 2018.



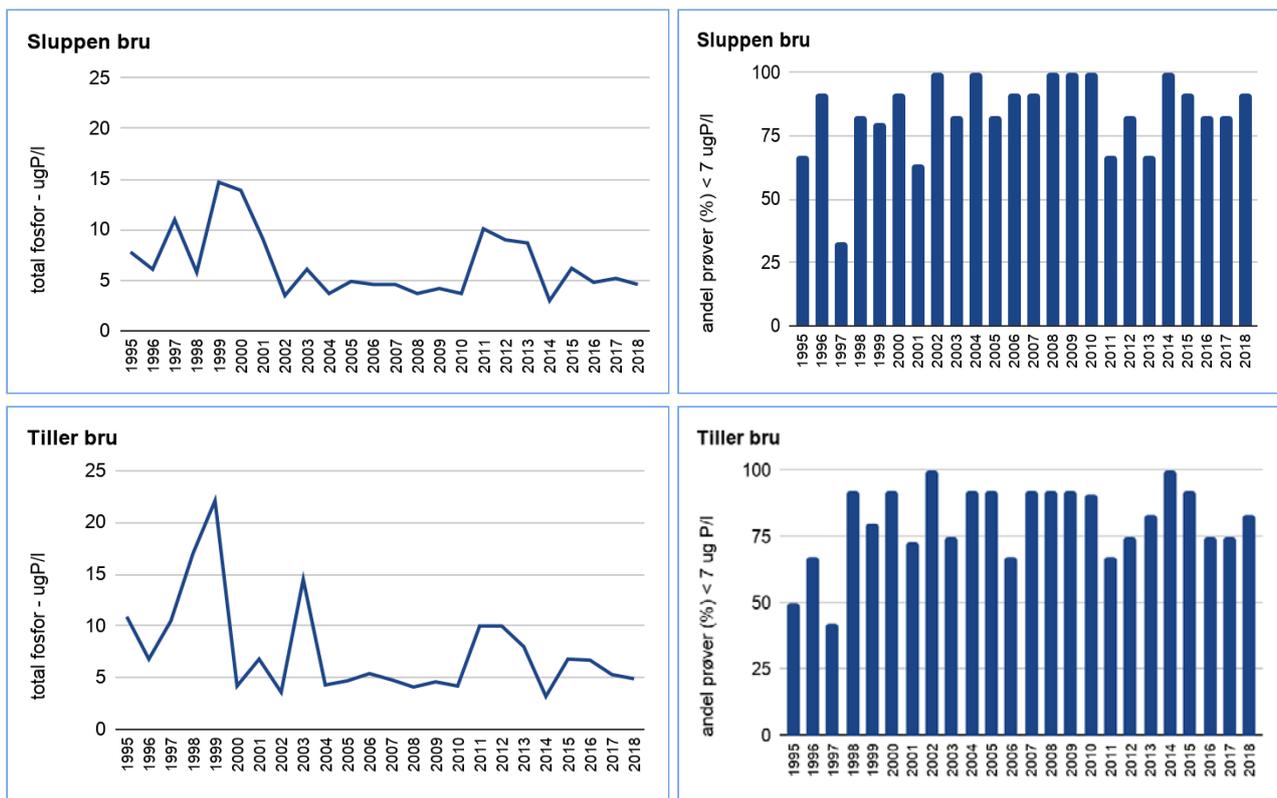
Figur 6.3. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) ved Sluppen bru og Tiller bru i perioden 1995 - 2018.

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 P/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. Det antas at utvasking/avrenning av mye jord og leirpartikler i flom/nedbørsperioder har gitt slike variasjoner i målt fosforinnhold. I 2018 ble det målt utslag med høyt fosforinnhold bare på strekningen fra Stavne bru og nedover; høyeste ved Gamle bybro (56 µg P/l) og Nidareid bru (55 µg P/l) målt 19. juni i en periode med svært store nedbørsmengder og partikkeltransport i elva. Måloppnåelsen var imidlertid tilfredsstillende med 75 % fra Stavne bru og nedstrøms. Ved Sluppen bru og Tiller bru var måloppnåelsen henholdsvis 92 og 83 % og ingen målinger var høyere enn omkring 12 µg P/l.



Figur 6.4. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru/Pirbrua - Stavne bru i perioden 1995/96 - 2018.



Figur 6.5. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) ved Sluppen bru og Tiller bru i perioden 1995 - 2018.

Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva

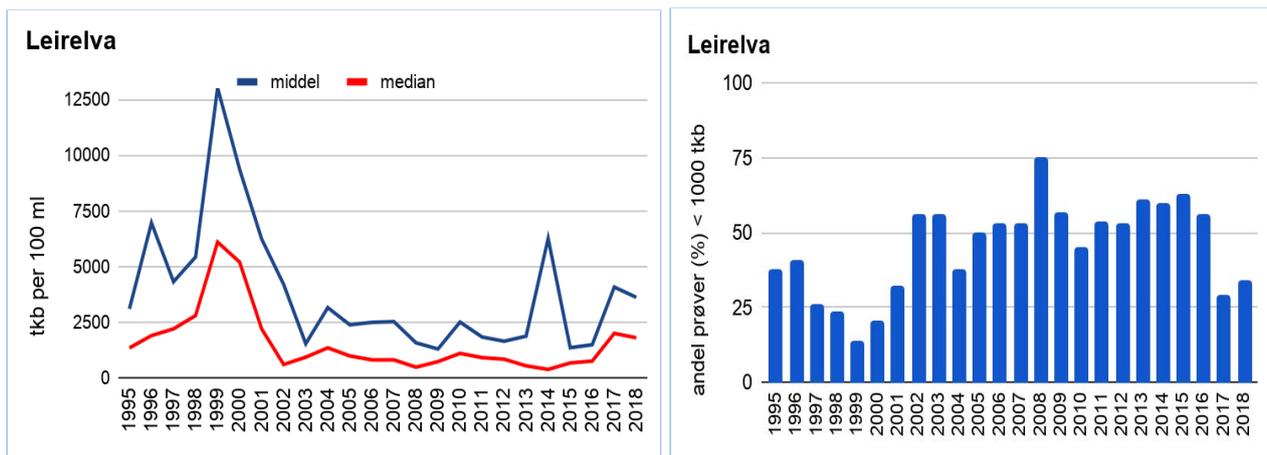
Leirelva

Leirelva er det største sidevassdraget til Nidelva og drenerer store deler av Bymarka. Nedbørfeltet nedenfor Leirsjøen er 28 km² (ekskl. sidebekkene Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken). Elva drenerer boligstrøk ved Stavset og Selsbakk før den munner ut i Nidelva. Litt industri i nedre deler.

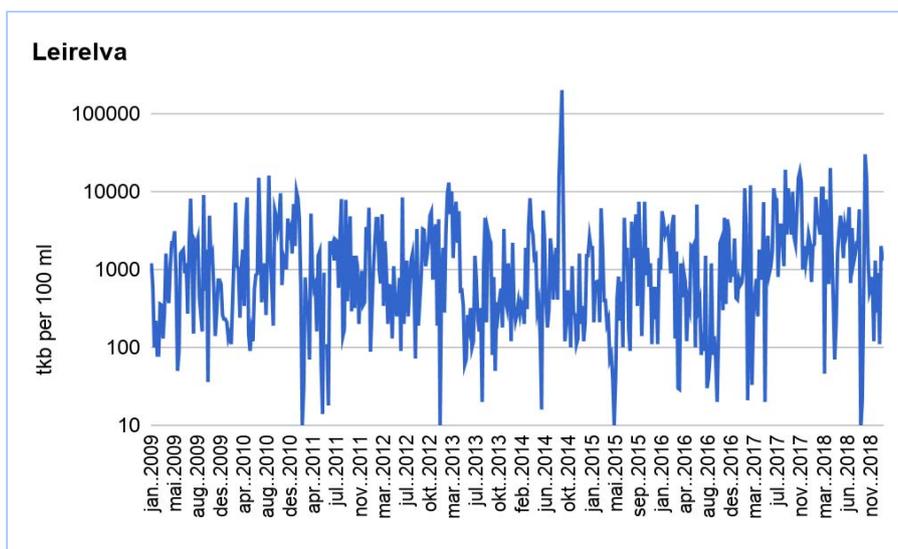
En målestasjon er etablert ved utløpet av Leirelva. Det er tatt ut vannprøver årlig siden 1995 for analyse av tkb og total fosfor. Det er stort sett tatt prøver med ukentlige prøver hvert år. I 2018 ble det tatt 50 prøver. Figur 6.6 - 6.9 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 7.

Målingene siden 1995 viser at den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre del av Leirelva ble betydelig bedre fram til først på 2000-tallet (figur 6.6). Senere har det ikke skjedd noen vesentlig endring i vannkvaliteten. 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 tiårsperioden (figur 6.7). Høyeste bakterieinnhold i 2018 ble målt til 30000 tkb per 100 ml i begynnelsen av oktober. Også senere i oktober og i begynnelsen av april ble det målt høye bakterietall, henholdsvis 15000 og 20000 tkb per 100 ml. I februar viste to målinger 11000 tkb per 100 ml. Flere andre målinger lå godt over måltallet på 1000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var bare 34 %. Dette er på samme nivå som i 2017 (29 %), men klart lavere enn det som har vært vanlig å måle utover 2000-tallet. Årsmiddel og medianverdi i 2018 var henholdsvis 3616 og 1800 tkb per 100 ml.

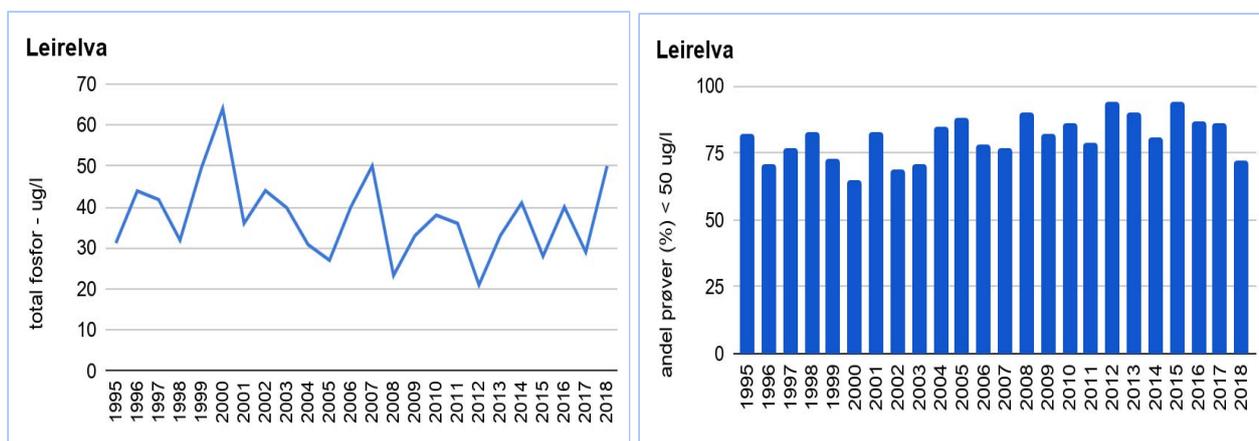
Fosfornivåene i Leirelva har i flere år stort sett ligget mellom 20 - 50 µg P/l, men i forbindelse med stor vannføring og økt partikkeltransport (mye fosforholdig leire) kan det måles betydelig høyere fosforverdier. I 2018 ble det målt et fåtall hendelser med høye fosfornivåer, høyest verdi på 590 µg P/l i begynnelsen av november. Årsmiddel i 2018 var 50 µg P/l, som er noe høyere enn målt det siste tiåret. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg P/l) i 2018 var 72 % og er lavere enn foregående år.



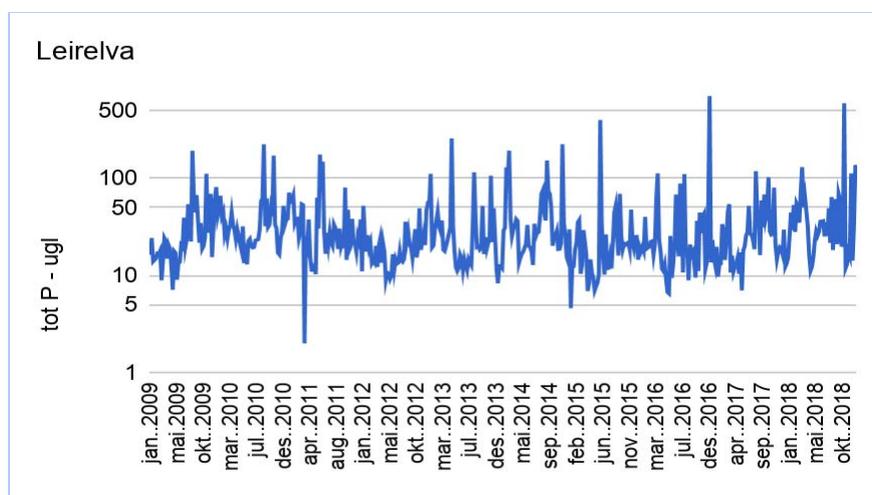
Figur 6.6. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) ved i Leirelva i perioden 1995 - 2018.



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



Figur 6.8. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) ved i Leirelva i perioden 1995 - 2018.



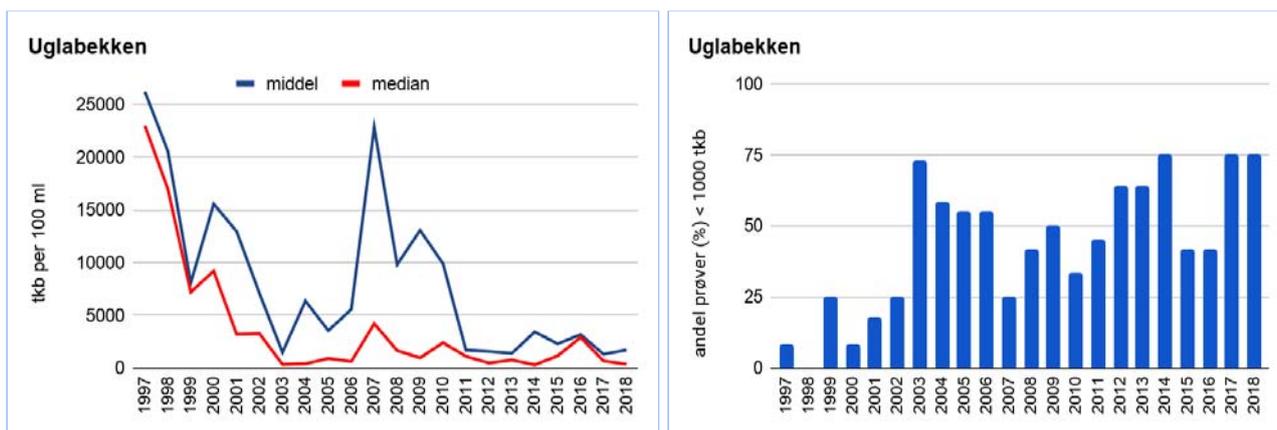
Figur 6.9. Målinger av total fosfor i Leirelva de siste 10 år (ca. ukentlige prøver).

Uglabekken

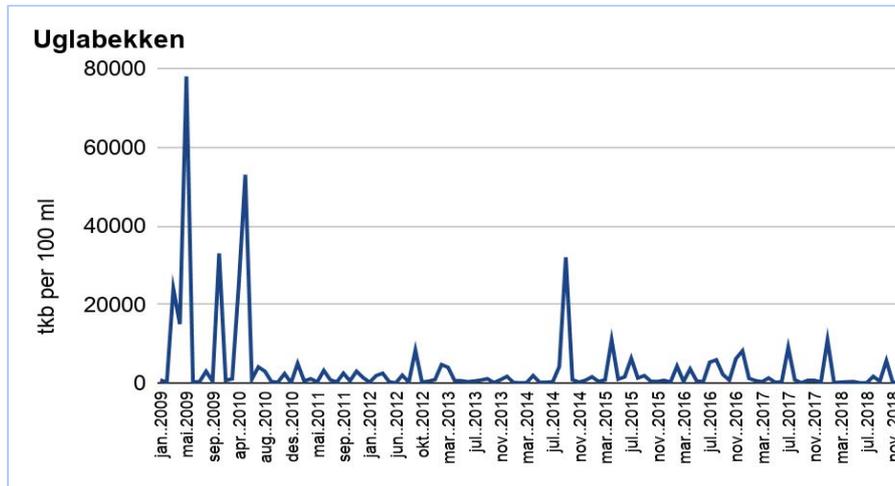
Nedbørfeltet er 3,8 km² og bekken har samløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble innhold av total fosfor analysert. Figur 6.10-6.13 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Uglabekken har i mange år vært meget dårlig som følge av overløpsepisoder og fortettinger i feltet. Omfattende tiltak på avløpsnett som ble igangsatt fra 2010 har bidratt til en merkbar bedring i vannkvaliteten de senere år. Fremdeles kan kloakkforurensning forekomme, men målingene tyder på at bakterienivåene er langt lavere enn det som var vanlig å måle før tiltakene. I 2018 ble høyeste bakterieinnhold målt i januar med 11000 tkb per 100 ml. Årsak var kloakklekkasje. Også i oktober ble det målt høyt bakterietall; 5700 tkb per 100 ml. I denne perioden ble det observert dårlig lukt og grumset vann som skyldtes lekkasje fra avløpskum i forbindelse med arbeidene med å gjenåpne bekken på strekningen Bekkefaret til Selsbakkli. Det er uklart hvor lenge denne forurensningen gikk ut i bekken før feilen ble rettet. Det er imidlertid mye som tyder på det har vært et massivt utslipp da det ble påvist svært redusert bunndyrsamfunn senere på høsten i nedre del av Uglabekken og videre et stykke nedover i Leirelva (se side 124/125). I 2018 viste likevel de månedlige målingene relativt god måloppnåelse for tkb med 75 %. Årsmiddel og medianverdi for tkb i 2018 var henholdsvis 1703 og 345 tkb per 100 m. 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.

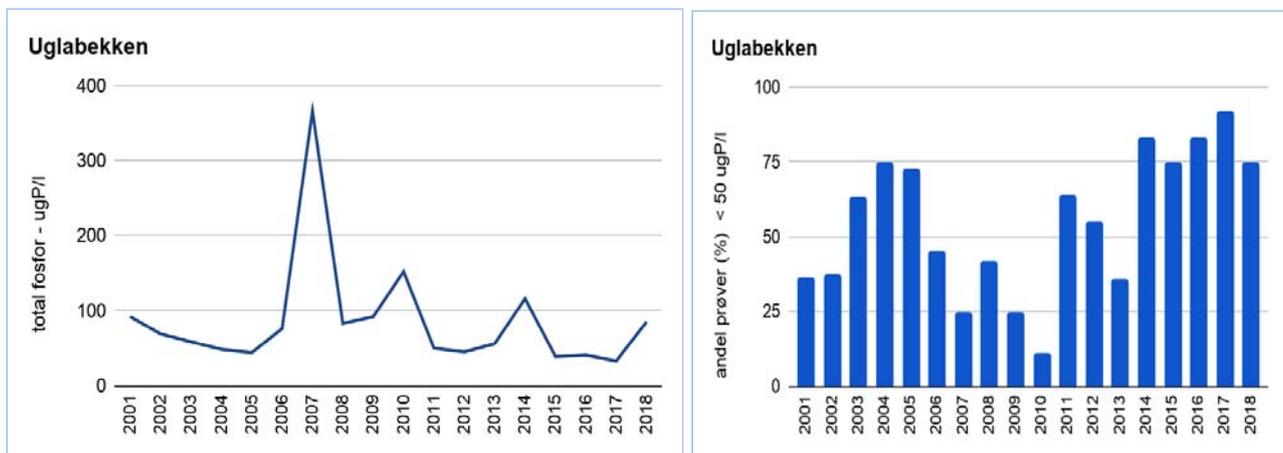
I Uglabekken har det i flere år vært vanlig å måle periodevis høye fosfornivåer. Som for bakterietall måles det også for fosfor en markert reduksjon i nivåene etter 2010 som respons på tiltak på avløpsnett. Unntaksvis kan fremdeles høyt fosforinnhold forekomme, men målingene de siste par årene tyder på at Uglabekken er i ferd med å nærme seg et tilfredsstillende nivå for fosfor. I 2018 skilte målingen i oktober seg ut med svært høyt fosforinnhold. Dette hadde sammenheng stor partikkeltransport i bekken som skyldtes kloakklekkasje og gravearbeid i området Bekkefaret - Selsbakkli. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg P/l) i 2018 var likevel relativt høy; 75 %. De siste fem årene har det vært høy måloppnåelse (75 -92 %) for fosfor i Uglabekken.



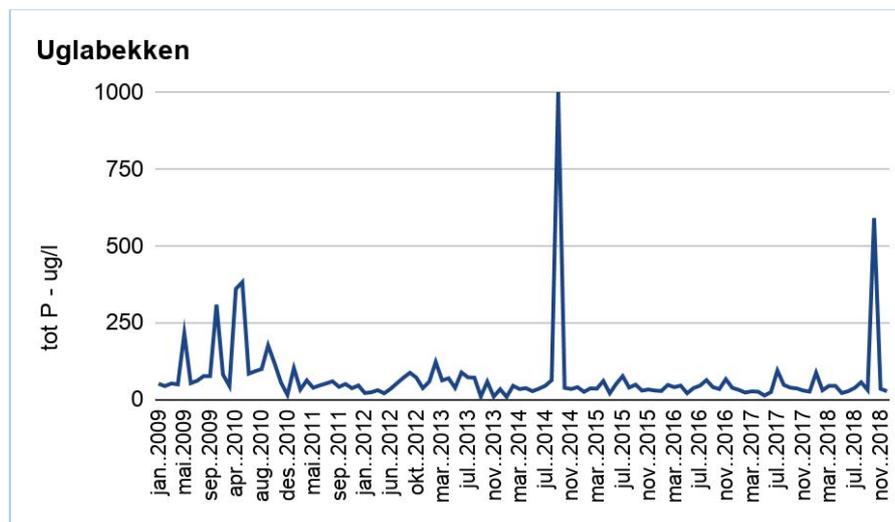
Figur 6.10. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Uglabekken i perioden 1997 - 2018.



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



Figur 6.12. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Uglabekken i perioden 1997 - 2018.



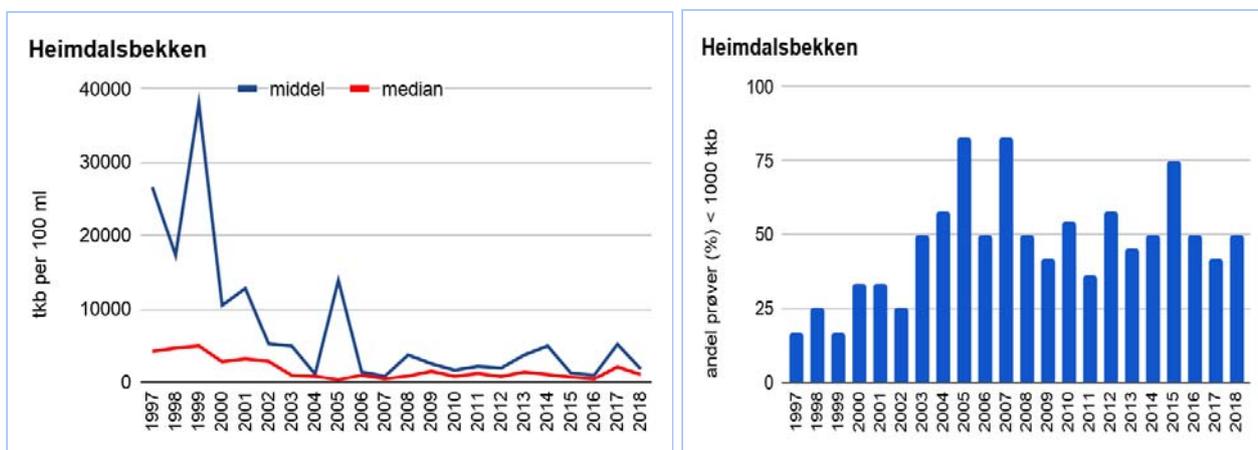
Figur 6.13. Målinger av total fosfor i Uglabekken de siste 10 år (månedlige prøver).

Heimdalsbekken

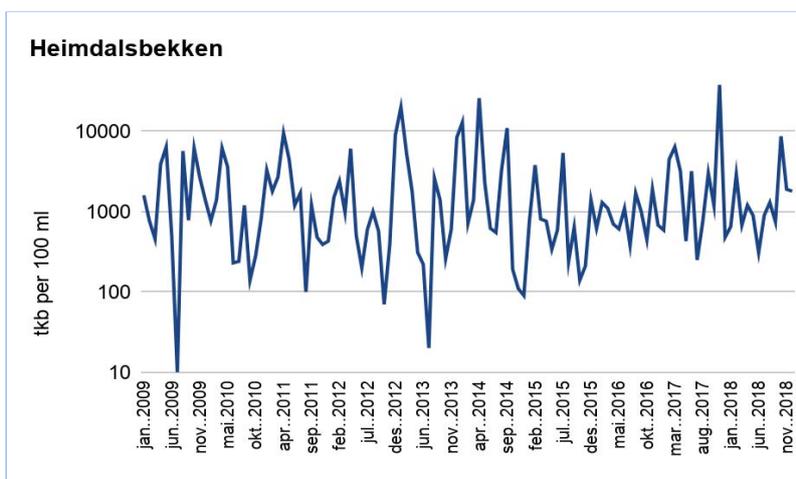
Nedbørfeltet er 3,9 km² og bekken har samtløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble også innhold av total fosfor analysert. Figur 6.14 - 6.17 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Heimdalsbekken sliter fremdeles med tidvis meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Målingene i 2018 skiller seg ikke vesentlig ut fra målinger det siste tiåret. Årsmiddel og medianverdi i 2018 var henholdsvis 1833 og 1050 tkb per 100 ml. Klart høyeste målingen var i oktober med 8700 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var 50 %, som er på nivå med de to foregående år. Ujevne målinger gir ikke noe grunnlag for å si om det har blitt redusert forurensning til bekken gjennom det siste tiåret.

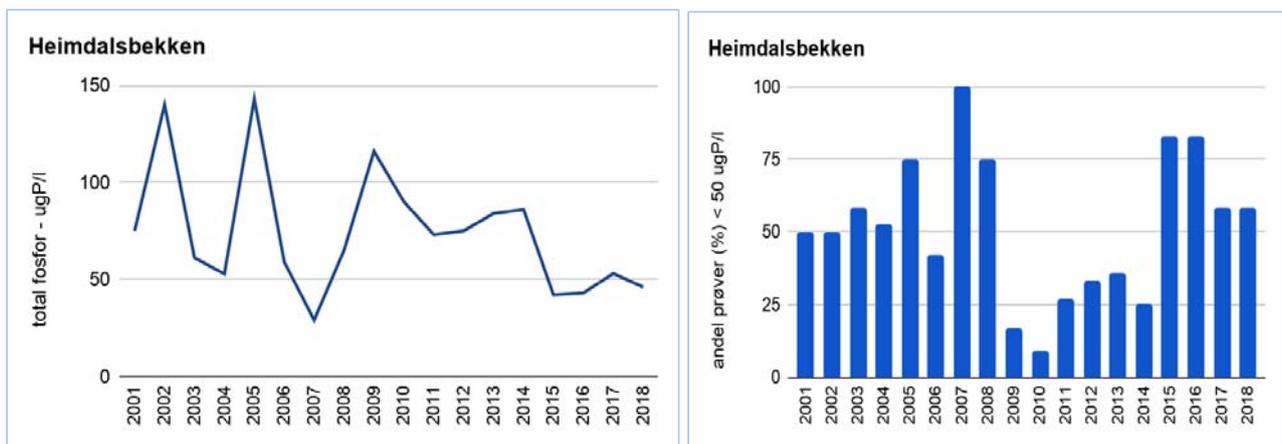
Nedbørsforhold og ulik grad av partikkelavrenning kan gi store variasjoner i fosforinnhold i bekken. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg P/l) har derfor variert betydelig gjennom årene siden målingene startet i 2001, fra lavest i 2010 (9 %) til høyest i 2007 (100 %). I 2018 var måloppnåelsen var 58 %, det samme som i 2017. Høyeste fosforinnhold i 2018 ble målt i mars med 86 µg P/l. Årsmiddel var 46 µg P/l, som er på nivå med det som er målt de tre foregående år.



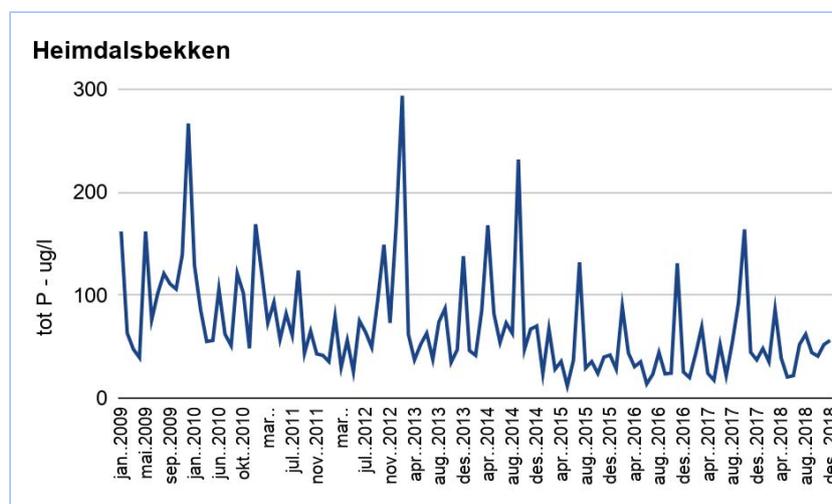
Figur 6.14. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Heimdalsbekken i perioden 1997 - 2018.



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



Figur 6.16. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Heimdalsbekken i perioden 2001 - 2018.



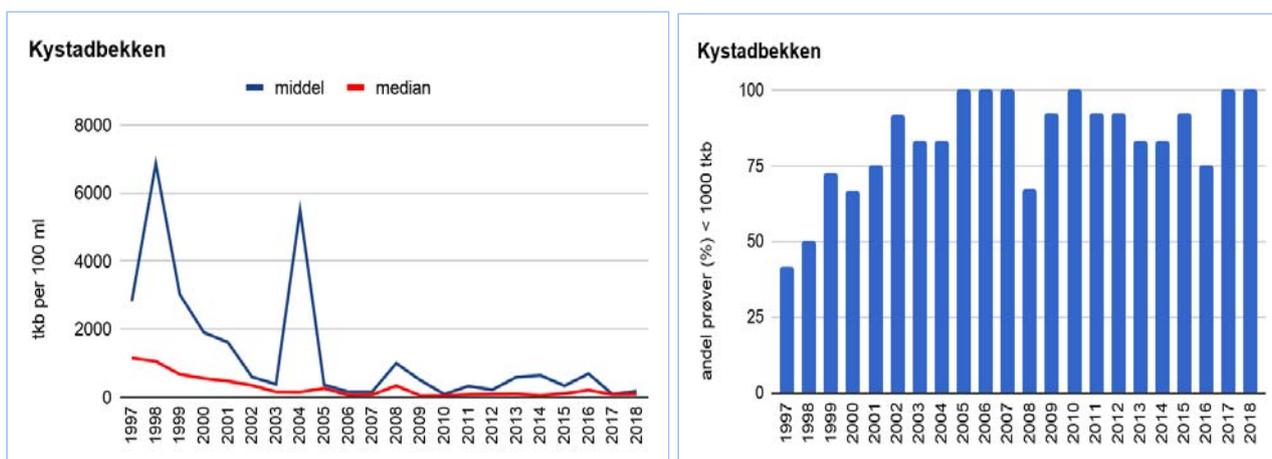
Figur 6.17. Målinger av total fosfor i Heimdalsbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

Kystadbekken

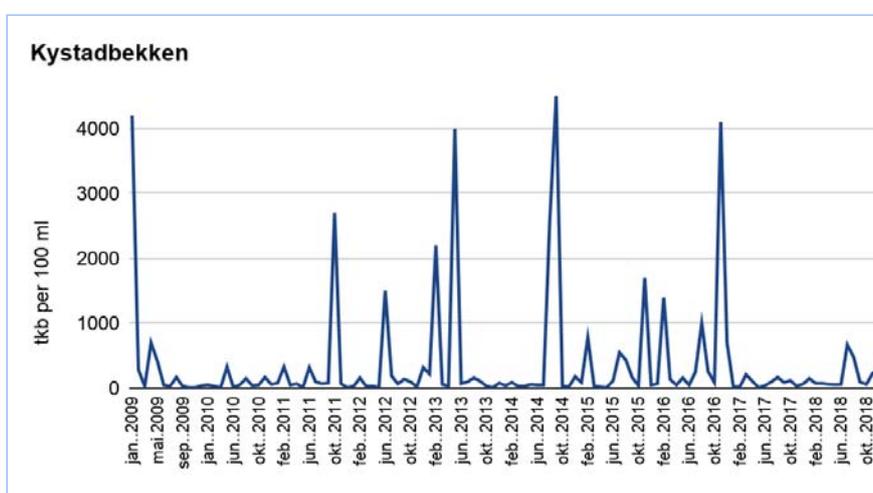
Nedbørfeltet er 3,8 km² og bekken har samtløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble innhold av total fosfor analysert. Figur 6.18 - 6.21 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Kystadbekken har over år stort sett hatt tilfredsstillende og stabile bakterietall og høy måloppnåelse. Periodevis registreres bakterieinnhold som tyder på kloakklekkasje. I 2018 lå alle målingene lavere enn måltallet på 1000 tkb per 100 ml, dvs 100 % måloppnåelse. Høyeste måling var 670 tkb per 100 ml og årsmiddel var 179 tkb per 100 ml.

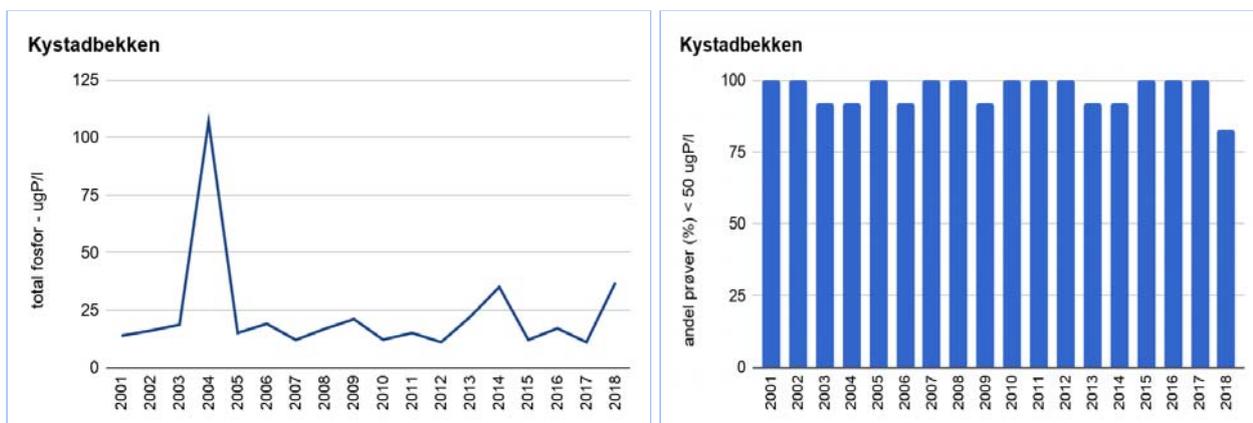
I 2018 ble det som i tidligere år gjennomgående målt lave og gunstige nivåer for innhold av fosfor. De fleste verdiene i 2018 lå mellom 10 og 20 µg P/l. Et markert unntak er målingen i august med 258 µg P/l, og det var da mye partikkeltransport i bekken. Årsmiddel for fosfor i 2018 var 37 µg P/l. Selv om måloppnåelsen i 2018 er høy (83 %) er dette likevel det laveste som er målt siden målingene startet i 2001.



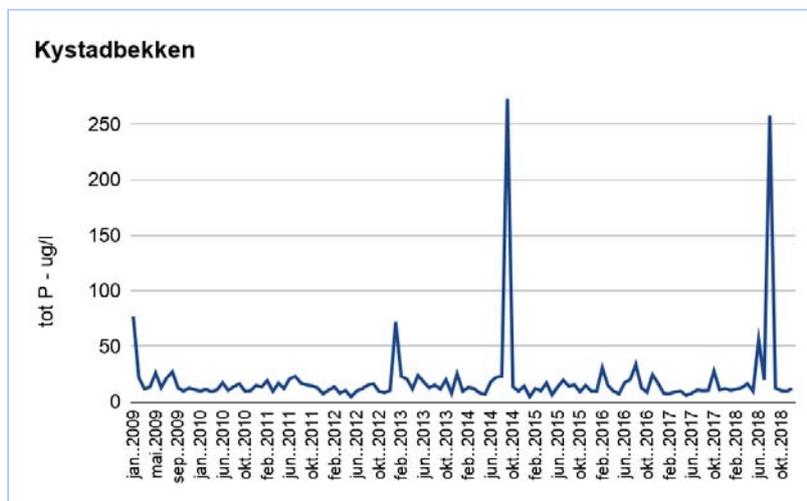
Figur 6.18. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Kystadbekken i perioden 1997 - 2018.



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



Figur 6.20. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Kystadbekken i perioden 2001 - 2018.

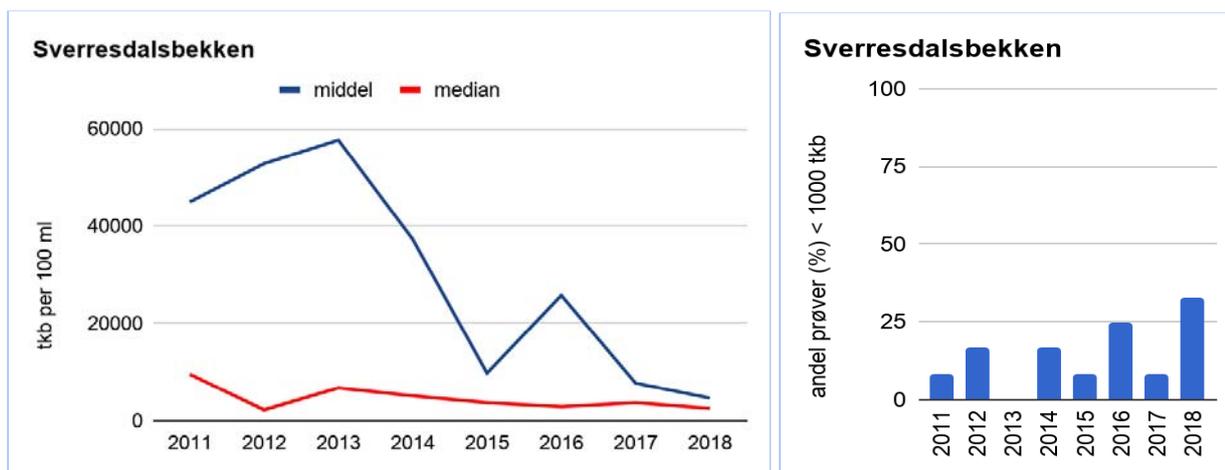


Figur 6.21. Målinger av total fosfor i Kystadbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

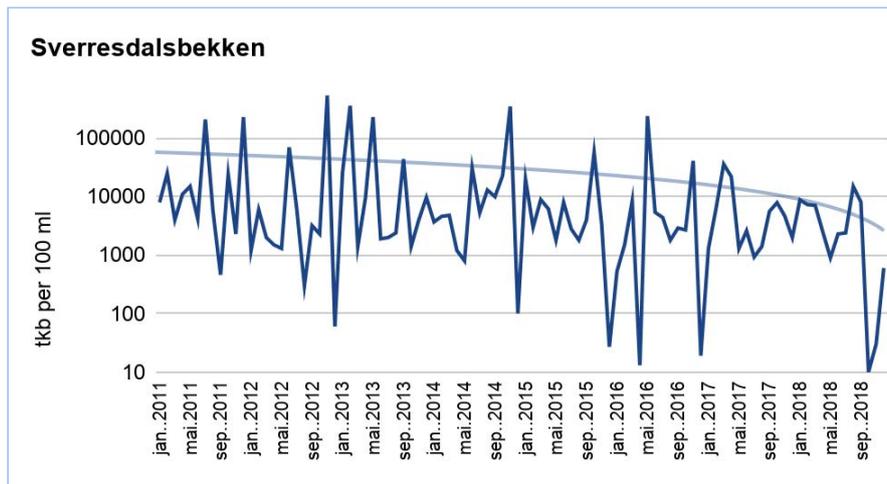
Sverresdalsbekken

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 - 6.25 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

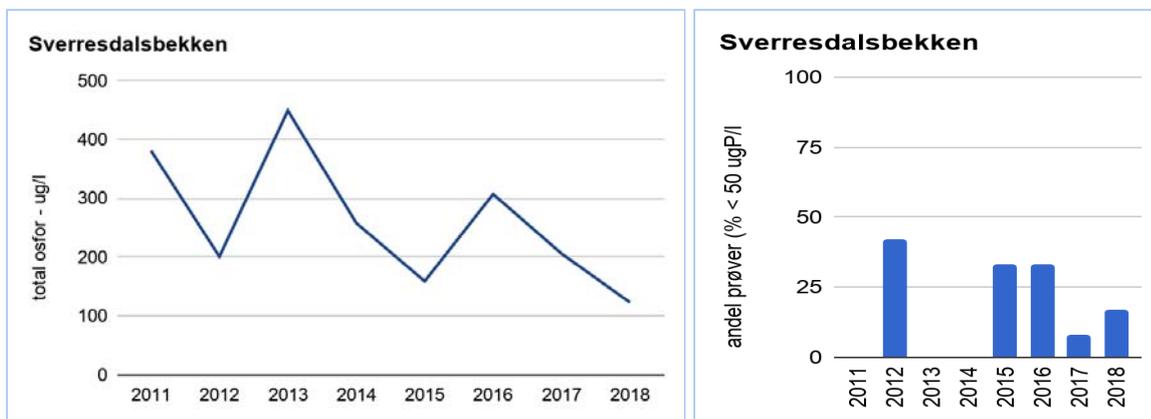
Måledataene i perioden 2011-2018 viser at bekken har meget dårlig vannkvalitet med stor kloakkbelastning. Hvert år måles store variasjoner i innhold av både tkb og fosfor. I 2018 varierte innholdet av tkb mellom 10 og 15000 tkb per 100 ml, med årsgjennomsnitt på 4587 tkb per 100 ml. Fosforinnholdet varierte mellom 25 og 363 $\mu\text{g P/l}$, med årsgjennomsnitt 123 $\mu\text{g P/l}$. Måloppnåelsen for tkb og fosfor er fremdeles lav; i 2018 henholdsvis 33 % og 17 %. Tkb og fosforverdiene i 2018 er likevel det laveste som er målt i de årlige målingene siden 2011. Målingene indikerer at det er en positiv tendens i vannkvaliteten, men det er for tidlig å si om dette viser en reell reduksjon i forurensningstilførsler.



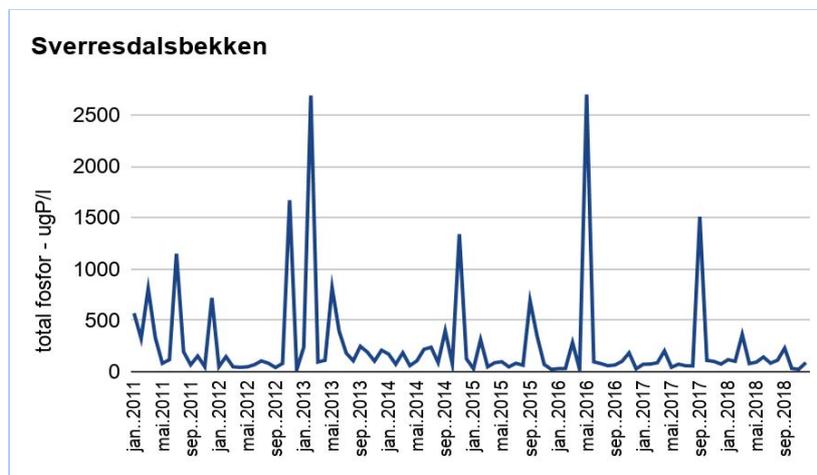
Figur 6.22. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Sverresdalsbekken i perioden 2011 - 2018.



Figur 6.23. Målinger av tkb i Sverresdalsbekken siden 2011 (månedlige prøver). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.24. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Sverresdalsbekken i perioden 2011 - 2018.

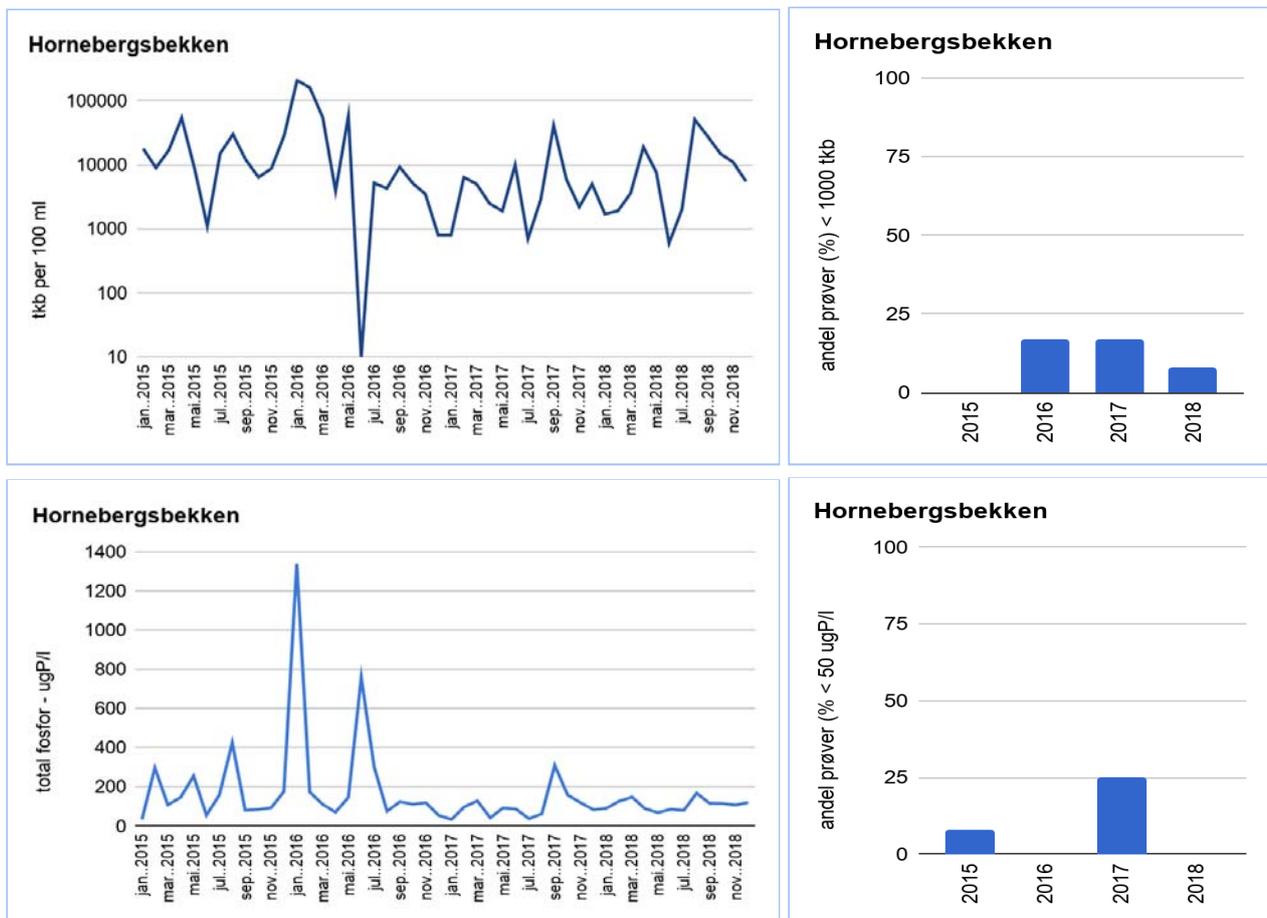


Figur 6.25. Målinger av total fosfor i Sverresdalsbekken siden 2011 (månedlige prøver).

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 6.26 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Måledataene viser at bekken har meget dårlig vannkvalitet og stor kloakbelastning. Det måles jevnt over høyt innhold av tkb og måloppnåelsen har vært svært lav i måleperioden 2011–2018 (0–17 %). I 2018 var måloppnåelsen på 8 %. Årsmiddel i 2018 var 12250 tkb per 100 ml og høyeste enkeltmåling var i august med 51000 tkb per 100 ml. Alle målingene av fosfor lå i 2018 klart over måltallet på 50 µg P/l, dvs. 0 % måloppnåelse. Syv av 12 målinger lå høyere enn 100 µg P/l, med høyeste måling med 168 µg P/l i august.

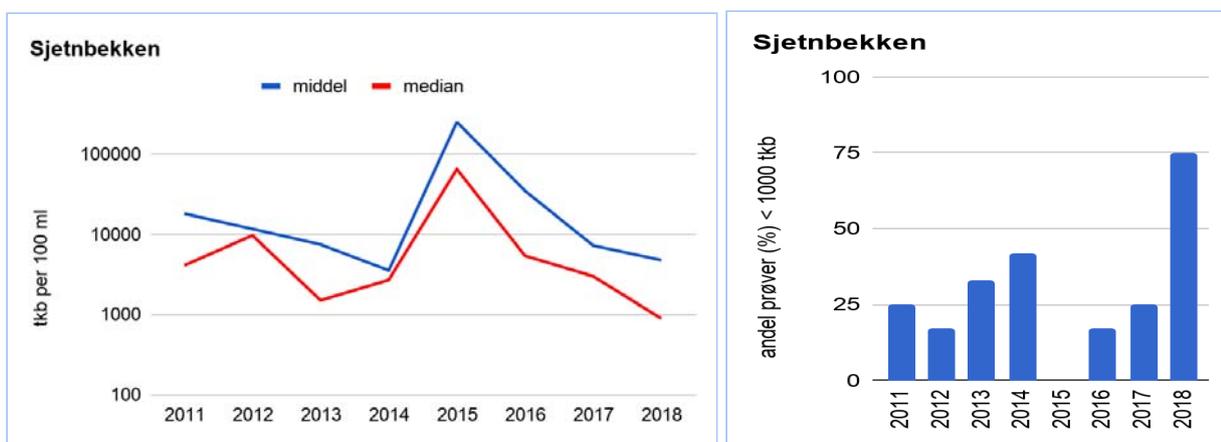


Figur 6.26. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Hornebergsbekken.

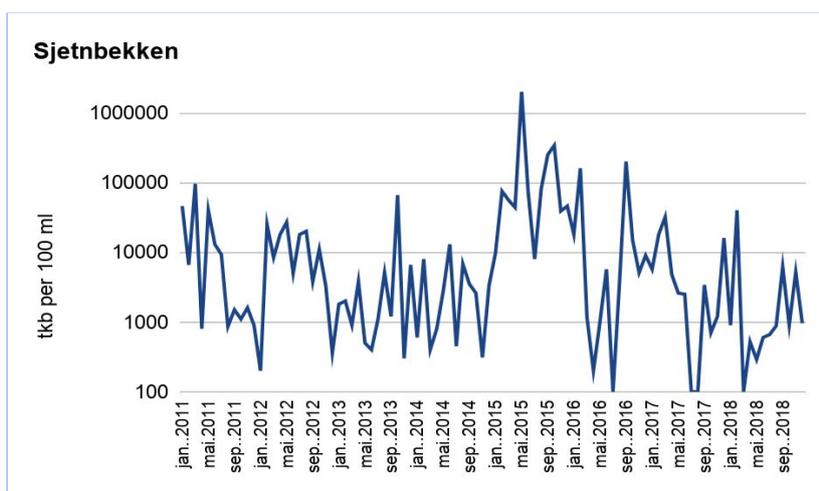
Sjetnbekken

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 6.27 - 6.30 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

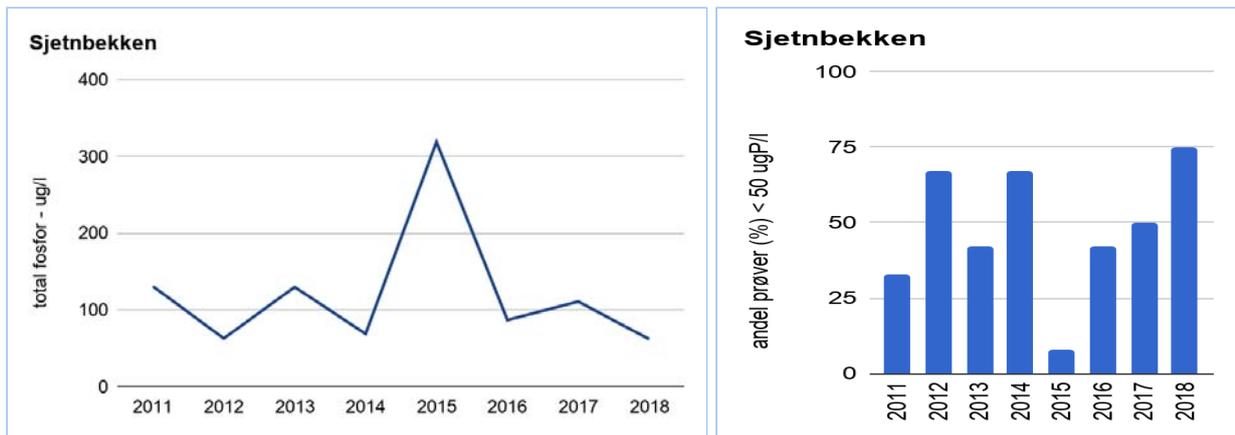
Hvert år siden målingene startet i 2011 er det i Sjetnbekken målt store variasjoner i innholdet av tarmbakterier og fosfor som er relatert til ulik grad av kloakkpåvirkning. Også i 2018 ble det påvist klare tegn på kloakkpåvirkning, særlig februar med 40000 tkb per 100 ml og 397 µg P/l. De fleste målingene i 2018 er likevel lave og tilfredsstillende både for tkb og fosfor. Måloppnåelsen i 2018 var 75 % for begge parametre. For tkb er dette en klar bedring i forhold til tidligere år. Sannsynligvis ser vi her en positiv utvikling for vannkvaliteten i bekken som respons på tiltak på avløpsnett i området. Målinger framover vil vise om vannkvaliteten stabiliserer seg på et akseptabelt nivå.



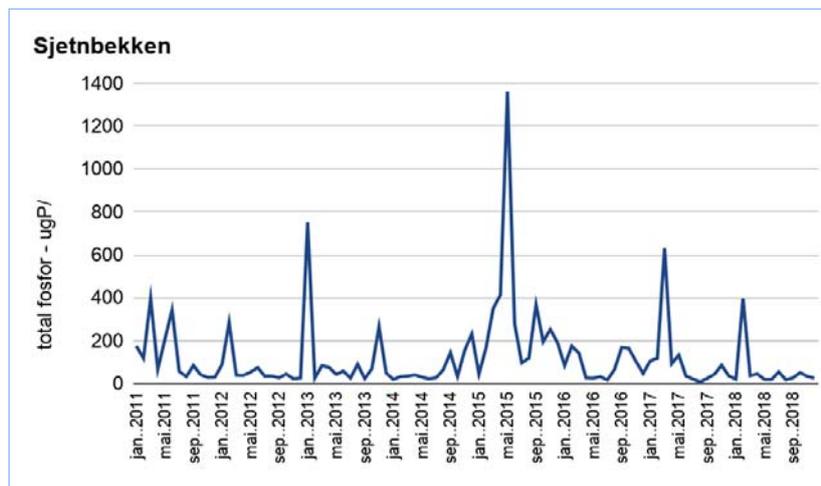
Figur 6.27. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Sjetnbekken i perioden 2011 - 2018.



Figur 6.28. Målinger av tkb i Sjetnbekken siden 2011 (månedlige prøver).



Figur 6.29. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Sjetnbekken i perioden 2011 - 2018.

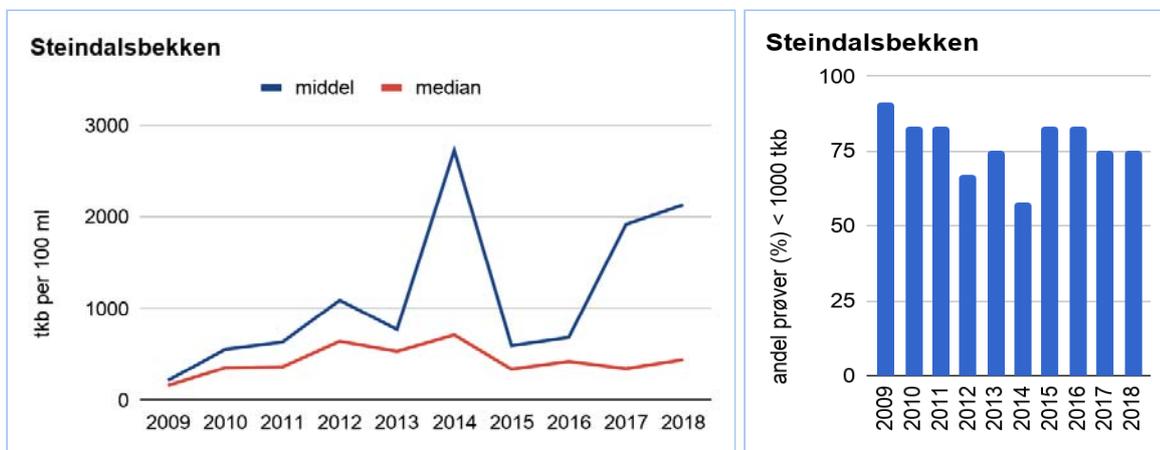


Figur 6.30. Målinger av total fosfor i Sjetnbekken perioden 2011-2018 (månedlige prøver).

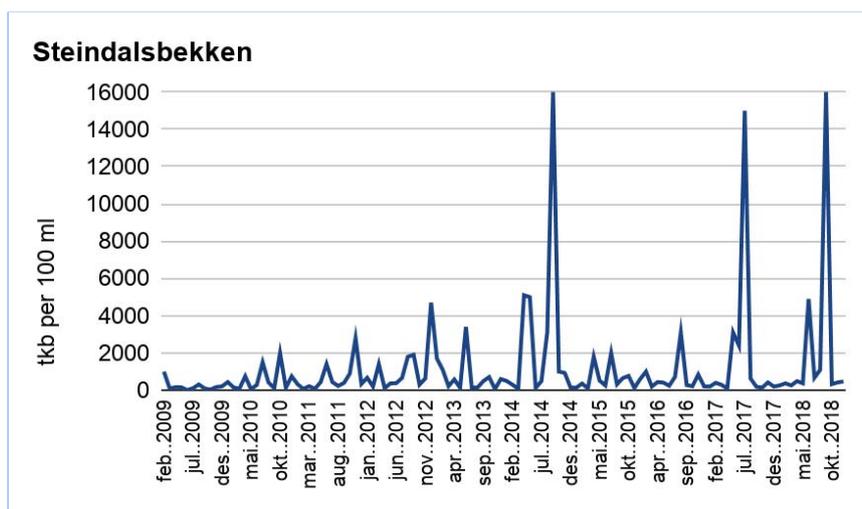
Steindalsbekken

Bekken drenerer drenerer bebygd område ved Utleir og landbruksområder før den munner ut i Nidelva rett ovenfor Øvre Leirfoss. Nedbørfeltet er 5.9 km². Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.31 - 6.34 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

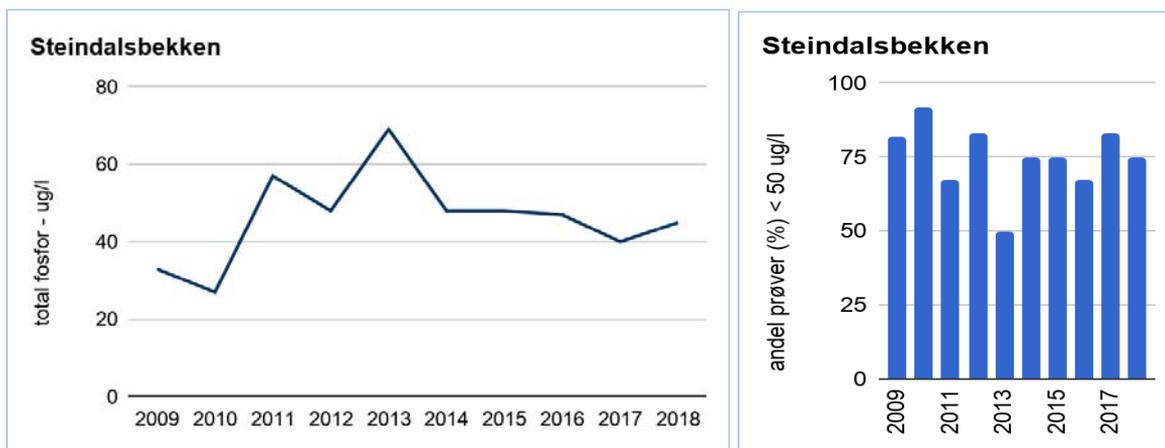
Målingene over år viser at det er relativt høy måloppnåelse både for tkb og fosfor med de fleste år på 75 % eller høyere. I 2018 var måloppnåelsen 75 % for begge parametre. Målingene i 2018 viser at episoder med høye bakterienivåer fremdeles forekommer. Det ble målt 16000 tkb per 100 ml i september. I juni 2018 ble det også målt relativt høyt tkb-innhold med 4900 tkb per 100 ml. Både i 2017 og 2014 ble det påvist tilsvarende høye bakterienivåer som i 2018 og viser at bekken periodevis kan motta større tilførsler av tarmbakterier. Målingene viser også at Steindalsbekken periodevis kan få høy fosforbelastning i forbindelse med nedbørsperioder. Bekken får da mye partikkeltransport og det har tidligere år blitt målt flere utslag på godt over 100 µg P/l. I 2018 var fosfornivåene relativt stabile med høyeste måling på 94 µg P/l og årsmiddel 45 µg P/l.



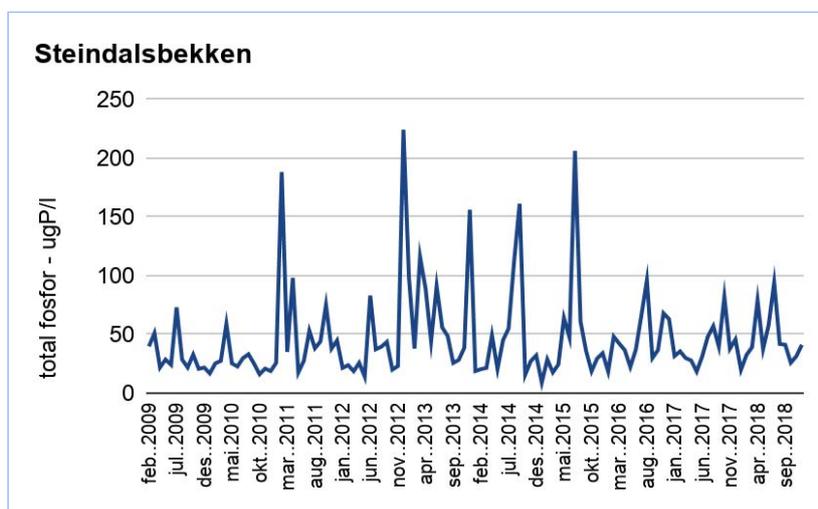
Figur 6.31. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Steindalsbekken i perioden 2009 - 2018.



Figur 6.32. Målinger av tkb i Steindalsbekken perioden 2009-2018 (månedlige prøver).



Figur 6.33. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Steindalsbekken i perioden 2009 - 2018

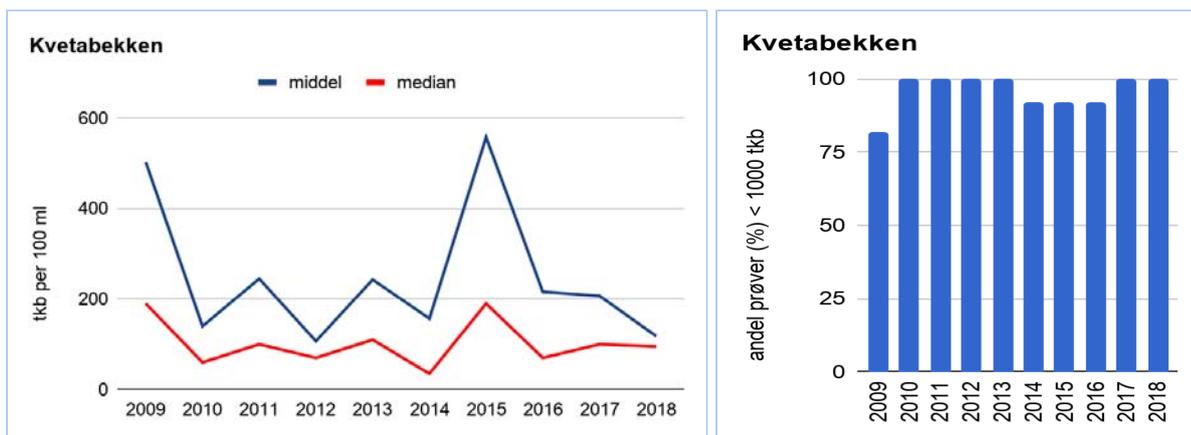


Figur 6.34. Målinger av total fosfor i Steindalsbekken perioden 2009-2018 (månedlige prøver).

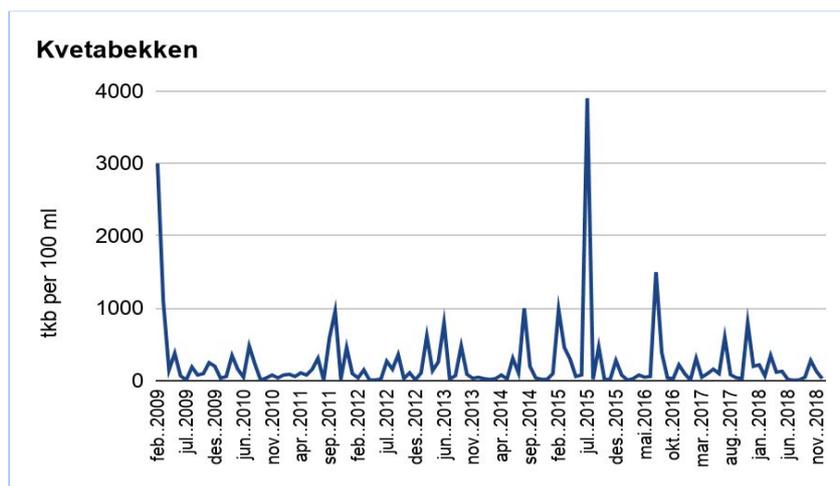
Kvetabekken

Bekken munner ut i Nidelva ovenfor Øvre Leirfoss. Nedbørfeltet er 11.7 km². 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 6.35 - 6.38 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

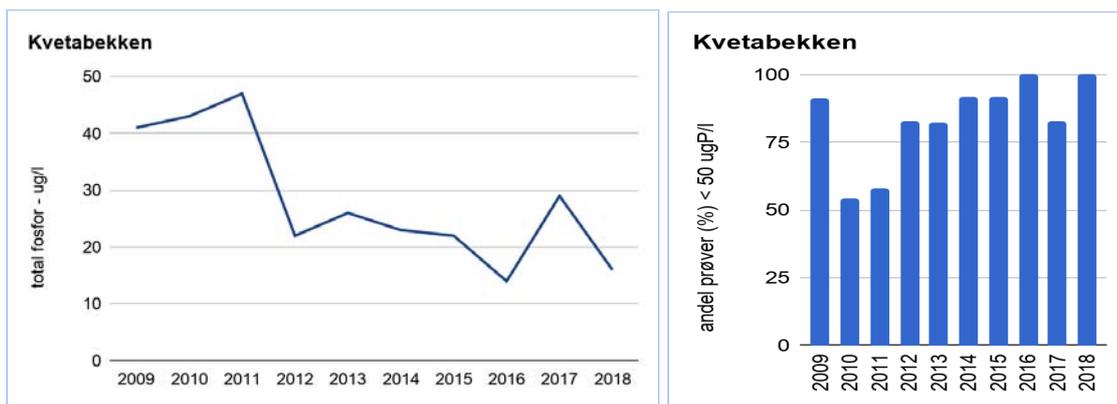
I 2018 ble det målt lave verdier for tkb og total fosfor og 100 % måloppnåelse for begge parametre. Årsmiddel for tkb var 118 tkb per 100 ml og for total fosfor 16 µg P/l. Det har vært høy måloppnåelse for tkb hvert år og 6 av 10 år siden 2009 har hatt 100 % måloppnåelse. Kun unntaksvis er det i tidligere år påvist høyere bakterienivåer som tyder på forurensning. Fosforinnholdet i Kvetabekken har også vært relativt stabilt, men nivåene kan påvirkes i stor grad av nedbør og økt partikkeltransport. Måloppnåelsen har derfor vært noe mer variabel enn for tkb.



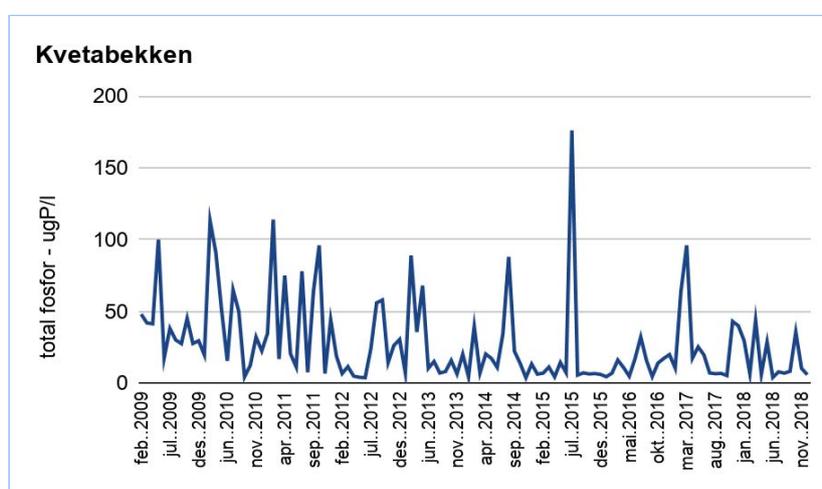
Figur 6.35. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Kvetabekken i perioden 2009 - 2018.



Figur 6.36. Målinger av tkb i Kvetabekken perioden 2009-2018 (månedlige prøver).



Figur 6.37. Innhold av total fosfor (årsmiddel ug/l) og måloppnåelse (%) i Kvetabekken i perioden 2009 - 2018



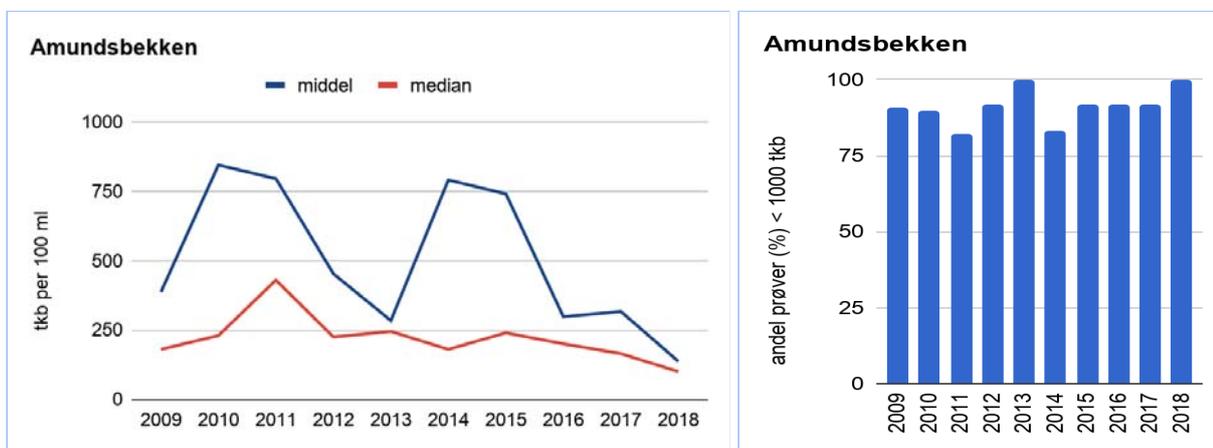
Figur 6.38. Målinger av total fosfor i Kvetabekken perioden 2009-2018 (månedlige prøver).

Amundsbekken

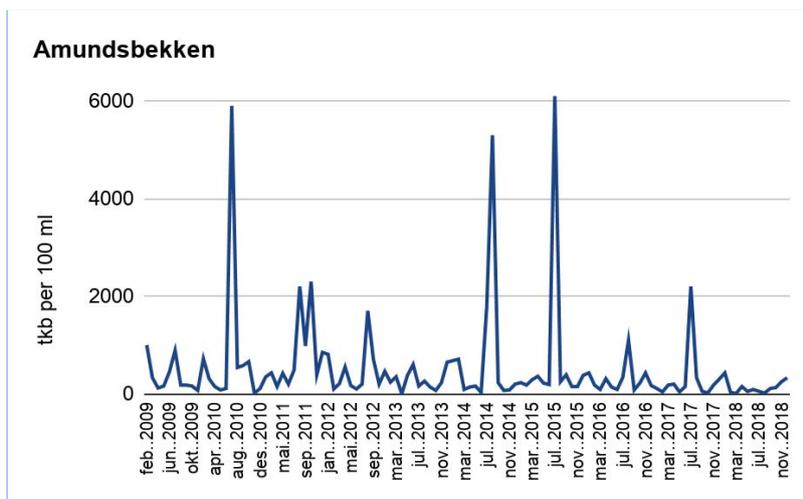
Vassdraget ligger på grensa mellom Trondheim og Klæbu og munner ut i Nidelva. Nedbørfeltet er 9.0 km². I øvre deler av feltet er det noe skogsområder, men hovedsakelig drenerer vassdraget landbruksområder. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor i nedre del. Figur 6.39 - 6.42 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Siden målingene startet i 2009 er det blitt målt stort sett gunstige nivåer for tkb i nedre del av Amundsbekken, og måloppnåelsen har vært høy (82 - 100 %) i alle år. I de fleste år registreres likevel en eller flere episoder med økte tilførsler av bakterier. I 2018 ble det ikke målt slike episoder og måloppnåelsen var 100 %. Årsmiddel i 2018 var 137 tkb per 100 ml og høyeste verdi var 430 tkb per 100 ml. Dette er det laveste nivå som er målt i Amundsbekken i måleperioden 2009-2018.

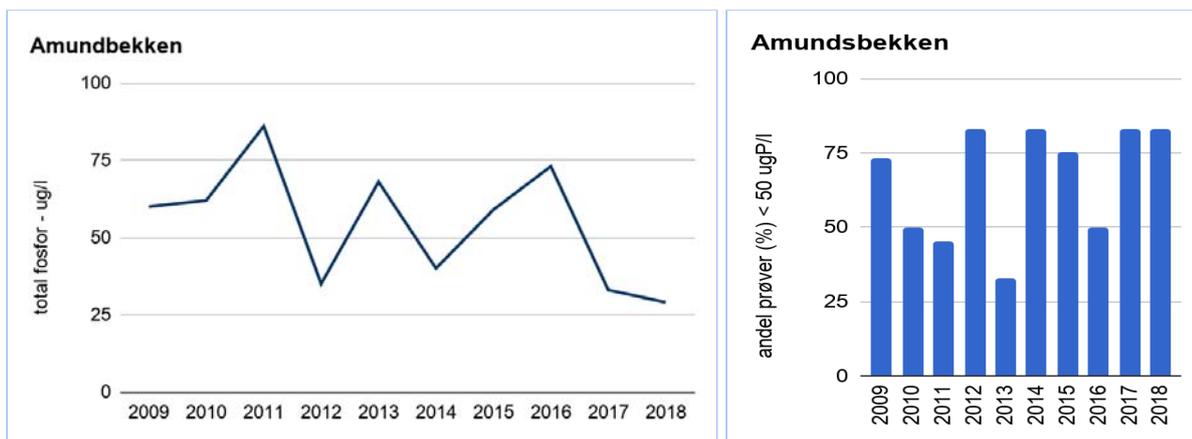
I 2018 ble det målt relativt stabile og lave verdier for innhold av fosfor. Årsmiddel var 29 µg P/l og høyeste verdi var 61 µg P/l. Tidligere år er det målt betydelig større utslag i fosforinnhold. Målingene både i 2018 og i 2017 indikerer at vi nå ser effekter med mindre partikkeltransport etter at erosjonssikringstiltakene i deler av vassdraget er gjennomført. Måloppnåelsen for total fosfor var i 2018 på 83 %, som er det samme som i 2017.



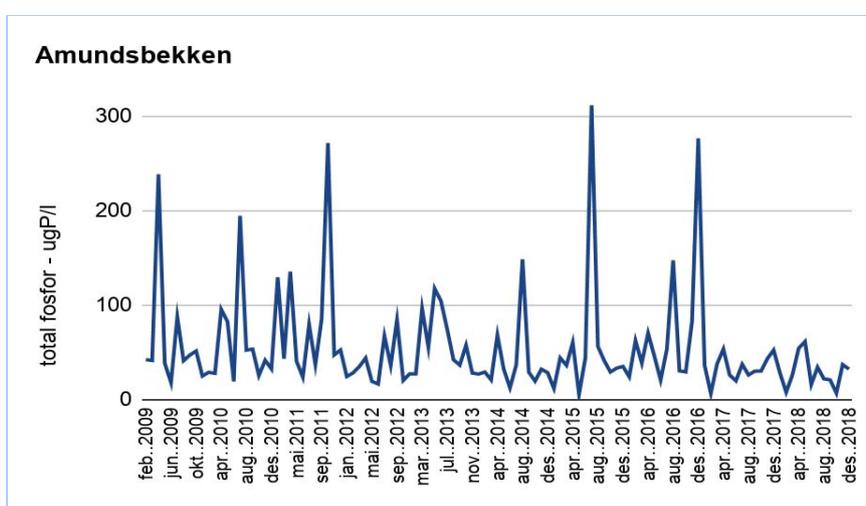
Figur 6.39. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Amundsbekken i perioden 2009 - 2018.



Figur 6.40. Målinger av tkb i Amundsbekken perioden 2009-2018 (månedlige prøver).



Figur 6.41. Innhold av total fosfor (årsmiddel µg/l) og måloppnåelse (%) i Amundsbekken i perioden 2009 - 2018



Figur 6.42. Målinger av total fosfor i Amundsbekken perioden 2009-2018 (månedlige prøver).

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

Søra

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

I perioden 1997- 2016 er det årlig tatt ut vannprøver i nedre del av Søra ved Klett for analyse av tkb og total fosfor. Her ble det stort sett tatt ukentlige prøver hvert år. Disse måledataene viste at Søra i mange år hatt svært dårlig vannkvalitet med særlig store store variasjoner i bakterieinnholdet. Utlekking av kloakk har i hovedsak skjedd i forbindelse med nedbørsperioder med påfølgende fortettinger og overrenning på avløpsnett. I siste halvåret i 2015 ble det målt en stabilisering av verdiene og klare tegn på at kloakktilførslene 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 (jfr Nøst 2017).

For å få en bedre oversikt over den videre vannkvalitetsutviklingen i vassdraget ble overvåkingen fra 2017 endret fra det tidligere faste prøvepunktet ved Klett med ukentlige prøver til 3 punkter på ulike steder oppover vassdraget (se figur 6.1) med prøvehyppighet en gang hver måned (jfr Nøst 2016a). Figur 6.43 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

I 2018 ble det målt høyt bakterieinnhold på alle tre prøvepunktene i februar med verdier varierende fra 5500 til 8800 tkb per 100 ml. Dette skyldtes driftsproblemer og overløp ved Kattem. Også i november/desember ble målt merkbar kloakkpåvirkning (1500 - 2100 tkb per 100 ml). De fleste verdiene gjennom året var likevel tilfredsstillende på alle tre målepunktene og måloppnåelsen var høy med 75 -83 %. Målingene i 2017 viste også tilsvarende måloppnåelse og enkeltmålinger som viste at det periodevis kan forekomme betydelig kloakkutslipp fra Kattemområdet. En stabil og god bakteriologisk vannkvalitet i Søra fremover er avhengig at drift på avløpssystemet i området fungerer optimalt.

Det ble i 2018 stort sett målt tilfredsstillende fosfornivåer. På midtre (st.2) og nedre målepunkt (st.1) ble det målt større variasjon i fosforinnhold enn på øvre målepunkt. Høyeste verdier var over 100 µg P/l. Måloppnåelsen var høy på det midtre og øvre målepunktet med henholdsvis 92 og 83 %. Noe lavere måloppnåelse (67 %) ble målt på nedre punkt. Det forventes at fosfornivåene i vassdraget vil stabilisere seg i årene framover når anleggsvirksomheten i området er ferdig. Samtidig må det bemerkes at det på flere partier i det nye bekkeleiet nedover Sørådalen er synlige tegn på at det har vært stort partikkeltransport og mye nedslamming. Særlig gjelder dette i de anlagte dammene. Det bør vurderes å tømme noen av disse dammene for slam.



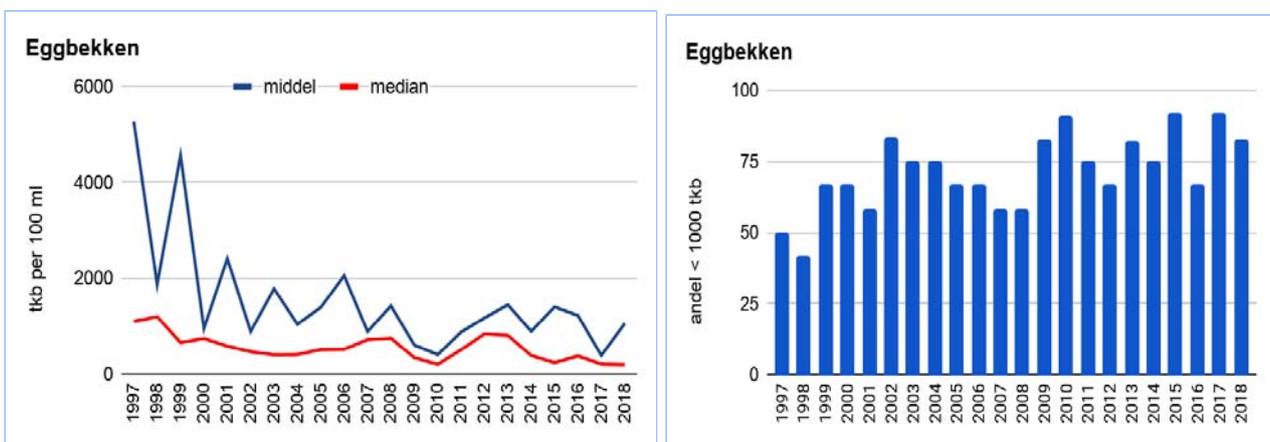
Figur 6.43. Innhold av tkb og total fosfor på tre prøvepunkter i Søra 2017-2018. Måloppnåelse til høyre.

Eggbekken

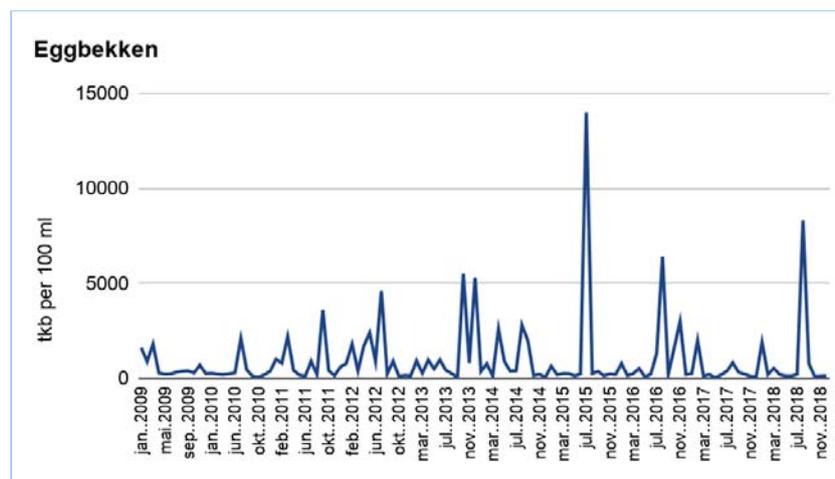
Eggbekken har et nedbørfelt på 14,4 km² og prøvetakingen foretas i nedre del av bekken. Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser, og fra 2001 analyser av total fosfor. Figur 6.44 - 6.47 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Bakterienivåene i Eggbekken utover 2000-tallet har vært på et lavere nivå enn det som ble målt sist på 1990-tallet. Periodevis kan det likevel forekomme høye bakterietall som viser forurensningspåvirkning. Måloppnåelsen har stort sett vært på et godt nivå, men det er noe variabelt mellom år. I 2018 ble det målt høyt tkb-innhold i august med 8700 tkb per 100 ml. Også i januar var nivået noe høyt; 1900 tkb per 100 ml. Øvrige målinger var tilfredsstillende og måloppnåelsen var høy med 83 %.

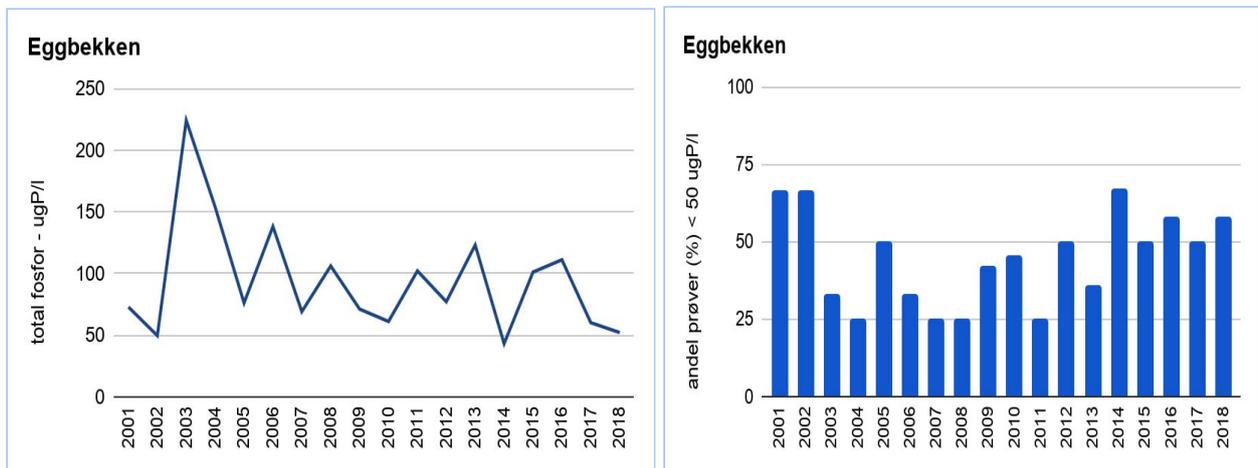
Det er målt til dels store variasjoner i fosforinnholdet utover 2000-tallet. Hvert år måles nivåer på rundt 100 µg P/l eller høyere. Måloppnåelsen har vært noe variabel gjennom årene fra 25 % opptil 67 %. I 2018 var måloppnåelsen på 58 %. Høyeste måling i 2018 var 134 µg P/l i april. Årsmiddel var 52 µg P/l, som er blant de laveste som er målt i perioden 2001-2018.



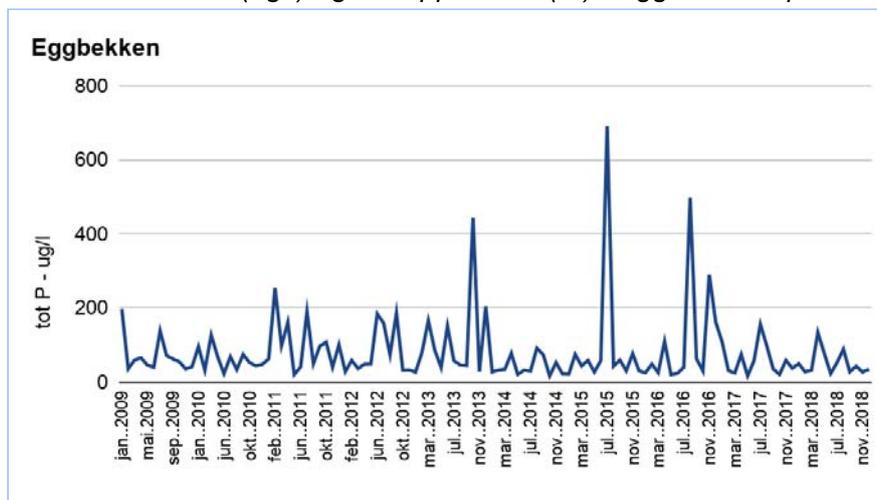
Figur 6.44. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Eggbekken i perioden 1997 - 2018.



Figur 6.45. Målinger av tkb i Eggbekken de siste 10 år (månedlige prøver).



Figur 6.46. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Eggbekken i perioden 2001 - 2018.



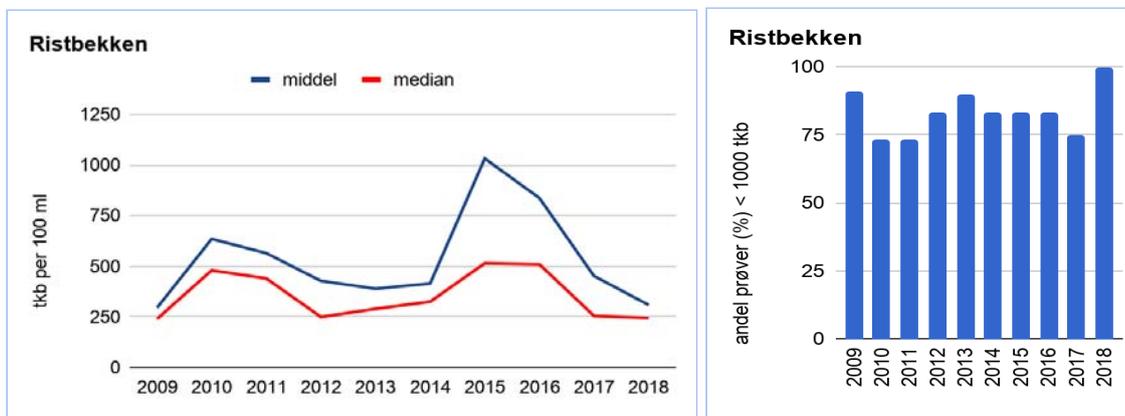
Figur 6.47. Målinger av total fosfor i Eggbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

Ristbekken

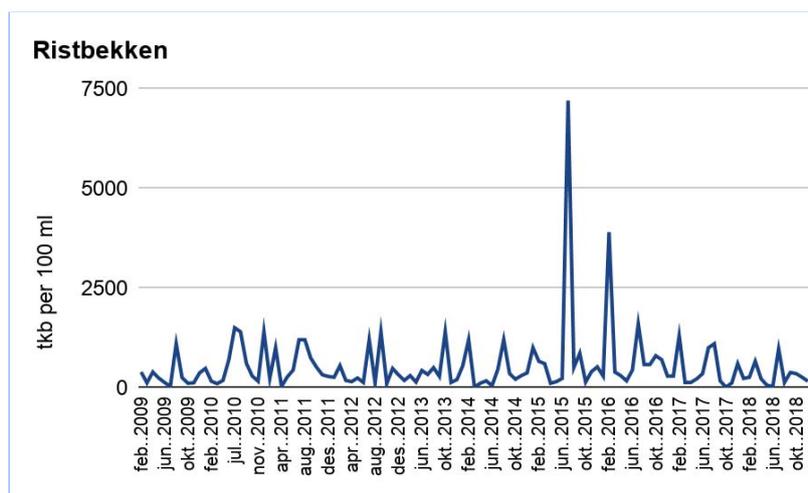
Ristbekken er det største vassdraget på Byneshalvøya. Nedbørfeltets areal er 27,9 km². Sidebekker kommer fra myrområder (Hangerslettmyra) på vestsiden, og fra Bymarka på østsiden av hovedvassdraget. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009 og det tas månedlige prøver i nedre del v/Mølla for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.48 - 6.51 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Alle målingene i 2018 viser bakterietall lavere enn 1000 tkb per 100 ml, dvs, 100 % måloppnåelse. Årsmiddel var 309 tkb per 100 ml og høyeste verdi var 970 tkb per 100 ml. Siden målingene startet i 2009 er det stort sett målt akseptable bakterienivåer og årlig måloppnåelse har vært relativt høy (73 – 91 %). Tidligere års målinger viser at Ristbekken periodevis mottar noe bakteriell forurensning, men det er sjelden målt høyere enn 1000 -1500 tkb per 100 ml.

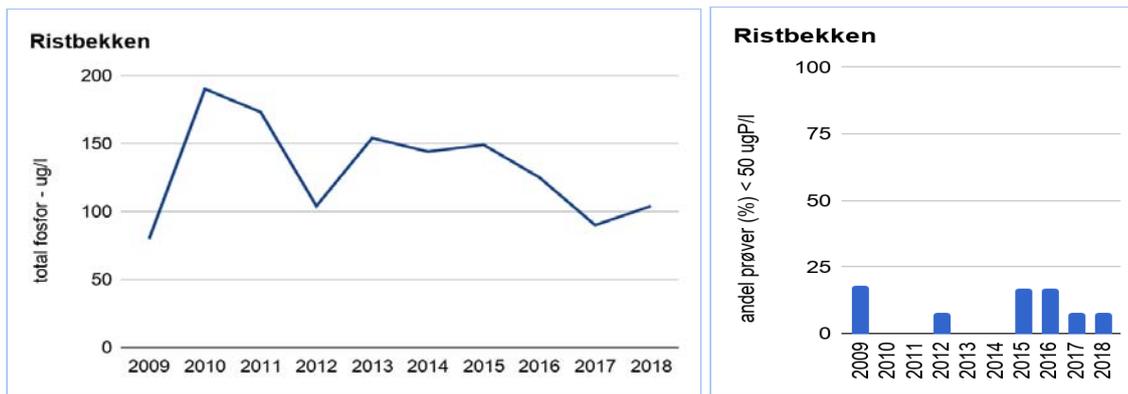
I 2018 var årsmiddel for total fosfor 104 µg P/l med høyeste verdi på 280 µg P/l i april. Gjennom den årlige overvåkingen i nedre del av bekken måles ofte fosfornivåer høyere enn 100 µg P/l. Måloppnåelsen for fosfor er lav og har aldri oversteget 18 %. I 2018 var måloppnåelsen på 8 %. Tilførsler av fosfor skjer i hovedsak fra landbruksaktivitet i midtre og nedre deler av vassdraget (jfr Nøst 2013).



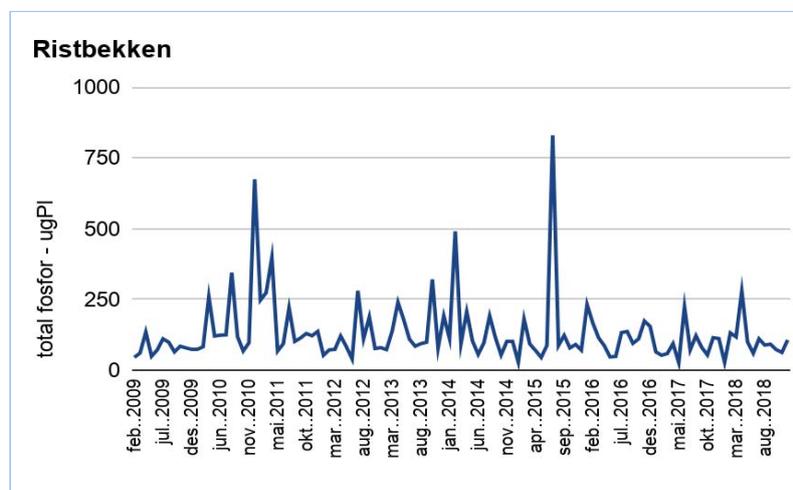
Figur 6.48. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Ristbekken i perioden 2009 - 2018.



Figur 6.49. Målinger av tkb i Ristbekken de siste 10 år (månedlige prøver).



Figur 6.50. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Ristbekken i perioden 2009 - 2018.



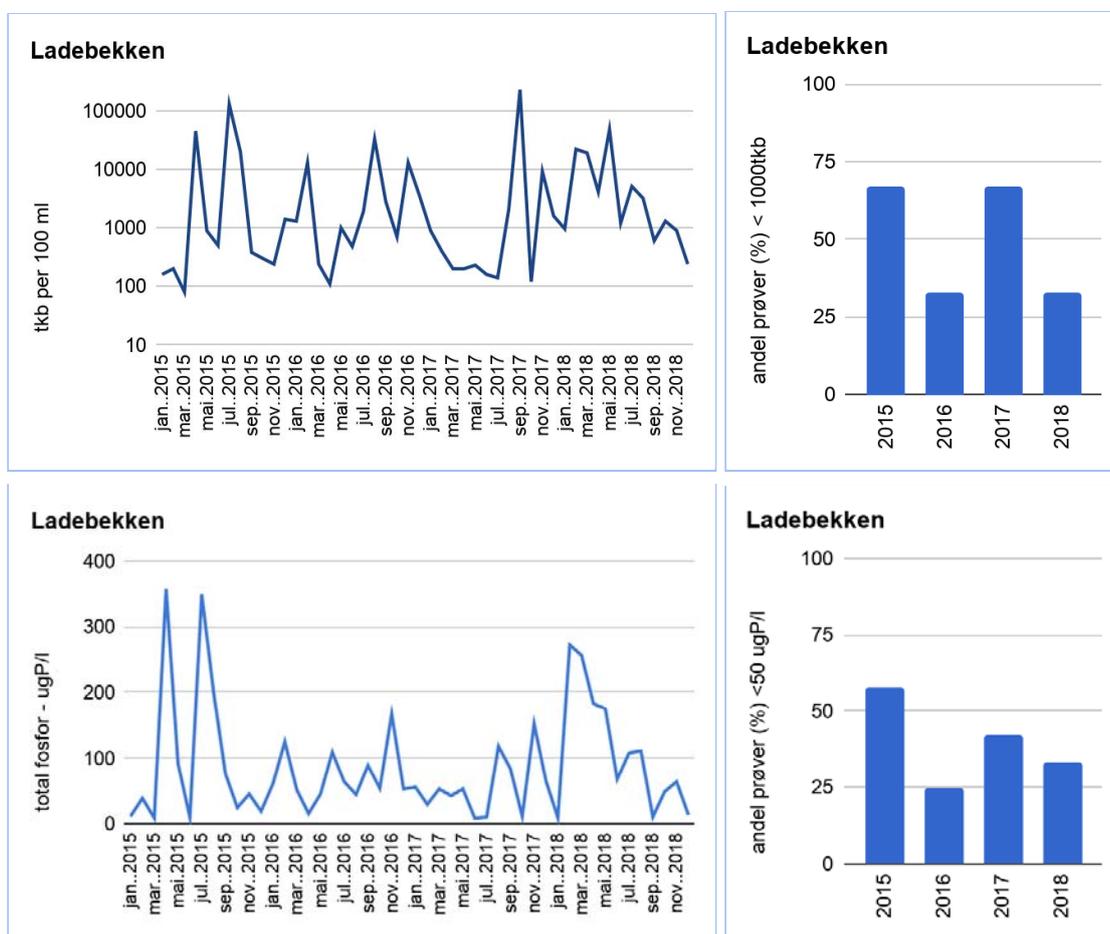
Figur 6.51. Målinger av total fosfor i Ristbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

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 6.52 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Målingene i perioden 2015-2018 viser at bekken periodevis er betydelig kloakkpåvirket. Hvert år er det målt episoder med svært høyt bakterieinnhold. I 2018 ble det målt 48 000 tkb per 100 ml i mai. I februar og mars ble det målt omkring 20000 tkb per 100 ml. Årsmiddel i 2018 var 8883 tkb per 100 ml og måloppnåelsen var lav, 33 %. Dette viser at det foreløpig er svært ustabil bakteriologisk vannkvalitet i bekken. Innholdet av total fosfor er også variabelt og hvert år er det målt verdier høyere enn 100 µg P/l. I 2018 lå 6 av 12 prøver høyere enn dette med målinger i februar og mars som klart høyeste; 272 og 256 µg P/l. Måloppnåelsen i 2018 var 33 %.



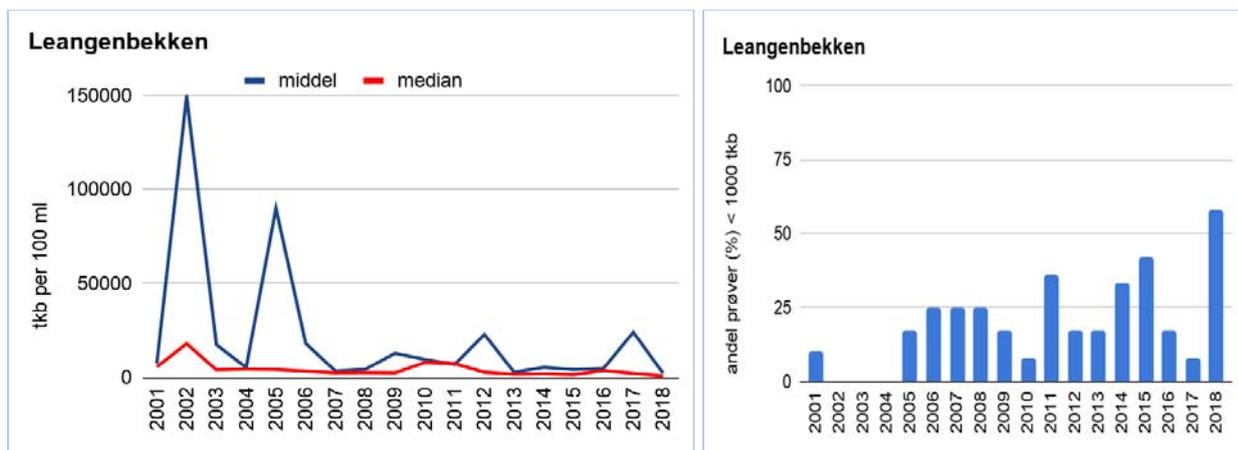
Figur 6.52. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ladebekken.

Leangenbekken

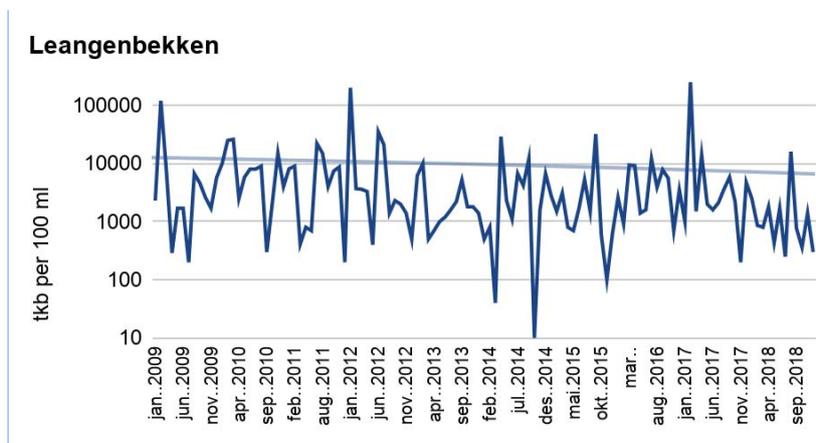
Bekken drenerer til fjorden øst for Ladehalvøya mot Ranheim. Nedbørfeltets størrelse er 2,9 km². En vesentlig del av bekken ligger i rør gjennom urbanisert område. Måling av innhold av tkb og total fosfor i bekken startet i 2001 og er basert på månedlige stikkprøver. Målepunktet ligger nært utløpet i fjorden. Figur 6.53 - 6.56 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Leangenbekken har i mange år vært karakterisert som meget dårlig. Årlig er det målt det store variasjoner i bakterieinnholdet. Utslagene har variert fra år til år og har vært påvirket av lokale nedbør- og avrenningsforhold. Årsmiddel i 2018 var 2264 tkb per 100 ml som er det laveste som er målt siden målingene startet i 2001. Måloppnåelsen på 58 % er også en merkbar økning i forhold til tidligere år. Måledataene gir likevel ikke grunnlag for å si om det har vært noen reell bedring i forurensningssituasjonen det siste tiåret (figur 6.54).

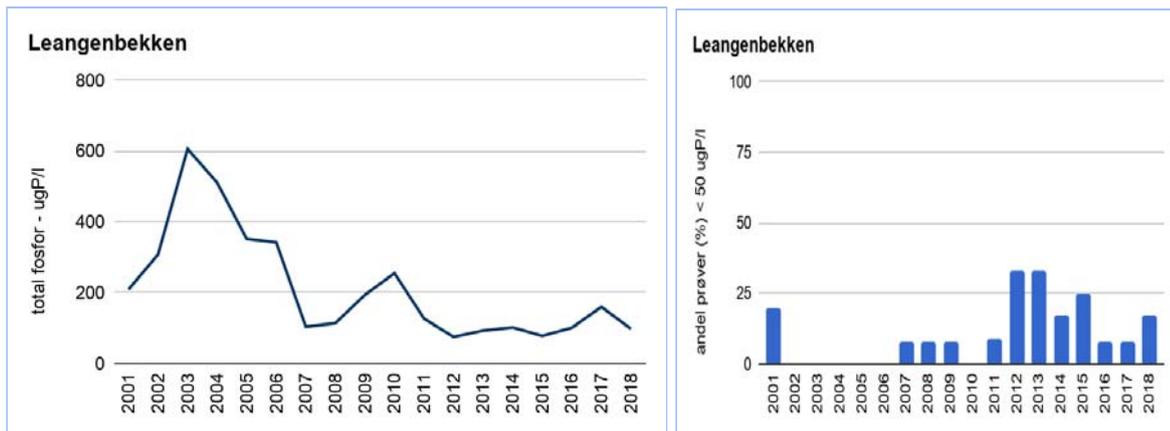
Fosforinnholdet i Leangenbekken er svært variabelt og hvert år har det vært vanlig å måle opp mot 200 µg P/l eller høyere. Dette finner vi også i 2018 med høyeste verdi på 283 µg P/l i august. Høye verdier i Leangenbekken er som oftest relatert til kloakkpåvirkning. Dette var også tilfelle i 2018. De siste 6-7 årene har årsmidler for fosfor stabilisert seg på et lavere nivå enn tidligere på 2000-tallet, men måloppnåelsen er lav i alle år. I 2018 var måloppnåelsen 17 %.



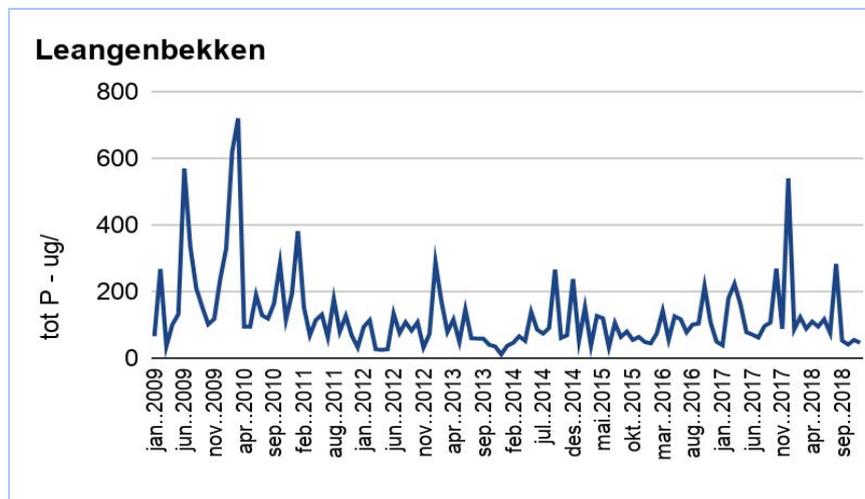
Figur 6.53. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Leangenbekken i perioden 2001 - 2018.



Figur 6.54. Målinger av tkb i Leangenbekken de siste 10 år (månedlige prøver). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.55. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Leangenbekken i perioden 2001 - 2018.



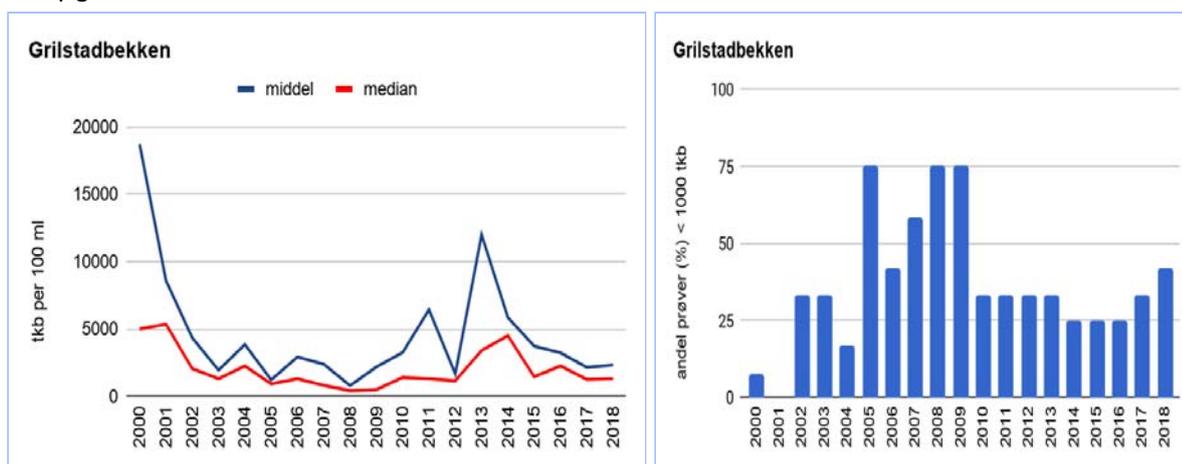
Figur 6.56. Målinger av total fosfor i Leangenbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

Grilstadbekken

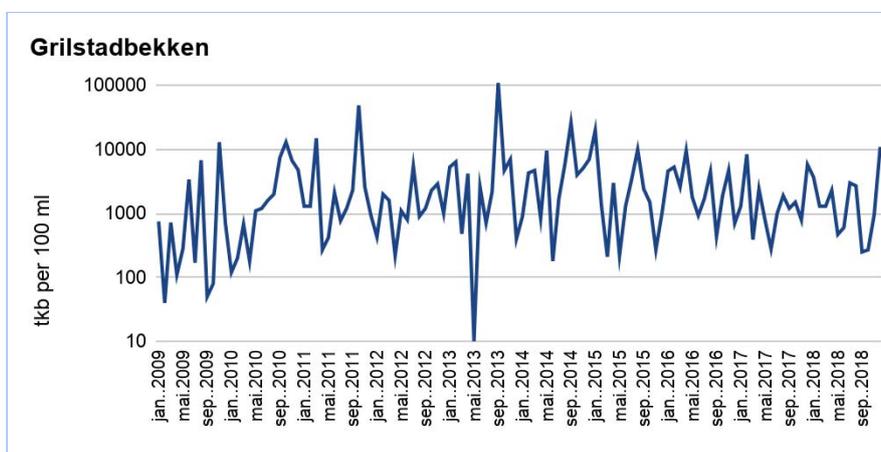
Nedbørfeltet er 7,7 km². Øvre del ligger innenfor markaområde med kilde i Estenstaddammen/Tømmerholtdammen. Bekken drenerer noe landbruksarealer og det er økende grad av bebygde områder nedover vassdraget. Bekken går for det meste åpen ned til Brundalen. Mesteparten av bekken nedstrøms ligger i rør. En liten strekning på ca. 150 m 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 6.57 - 6.60 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

I Grilstadbekken har forbedringstiltak på avløpsnett gitt forhåpninger om bedre vannkvalitet utover 2000-tallet. Men kloakkutlekking er fremdeles en utfordring og det måles variable bakterienivåer i bekken. I 2018 var høyeste måling på 11000 tkb per 100 ml målt i desember. Årsmiddel og medianverdi var henholdsvis 2320 og 1300 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var 42 %. Måloppnåelsen har vært jevnt lav de siste årene og det er ingen tegn på merkbar endring i den bakteriologisk vannkvaliteten.

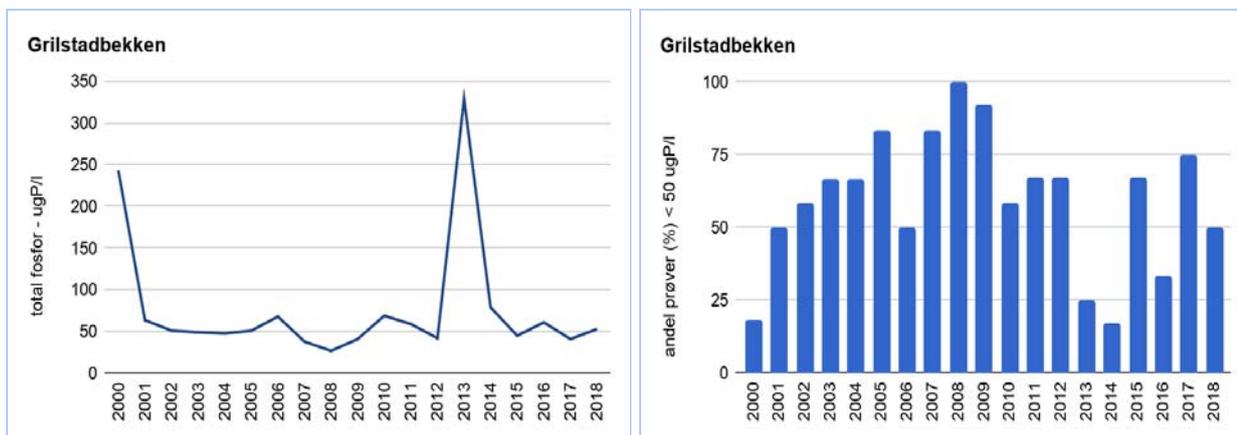
I Grilstadbekken er det over flere år målt relativt gunstige fosfornivåer. Måloppnåelsen har imidlertid vært variabel de siste årene fra i underkant av 20 % til 75 %. I 2018 var måloppnåelsen på 50 %. Både kloakkpåvirkning og partikkelavrenning antas å bidra til periodevis høyt fosforinnhold i Grilstadbekken. I 2018 var årsmiddel 53 µg P/l og verdiene varierte mellom 25 og 115 µg P/l.



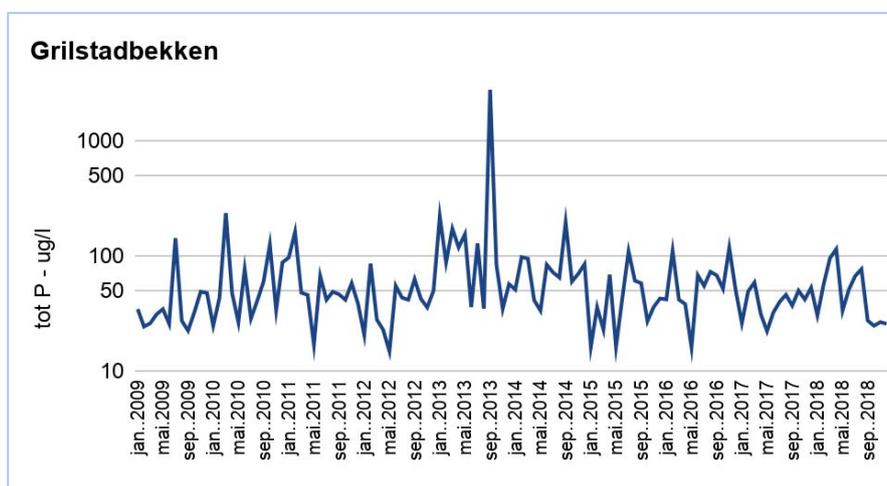
Figur 6.57. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Grilstadbekken i perioden 2000 - 2018.



Figur 6.58. Målinger av tkb i Grilstadbekken de siste 10 år (månedlige prøver).



Figur 6.59. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Grilstadbekken i perioden 2000 - 2018.



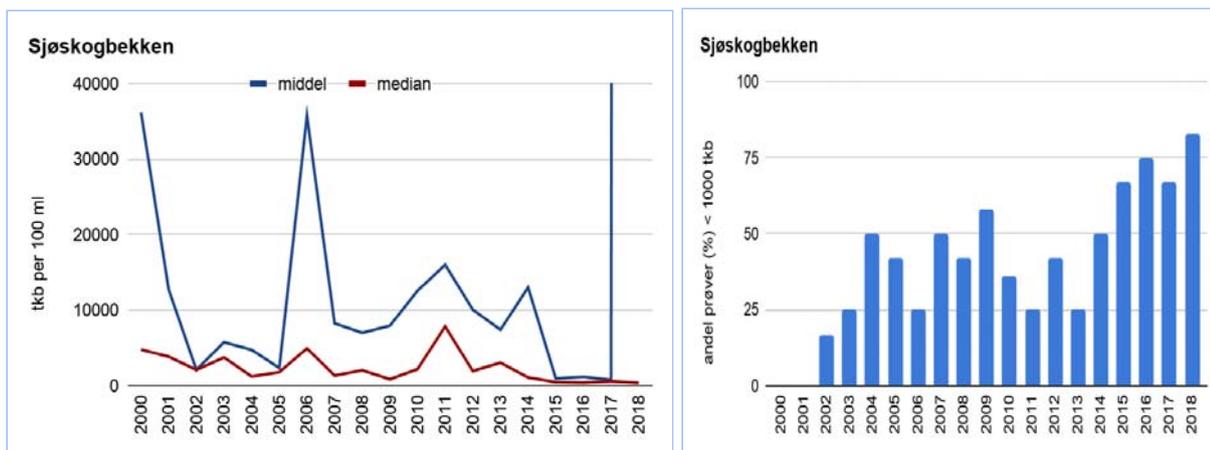
Figur 6.60. Målinger av total fosfor i Grilstadbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

Sjøskogbekken

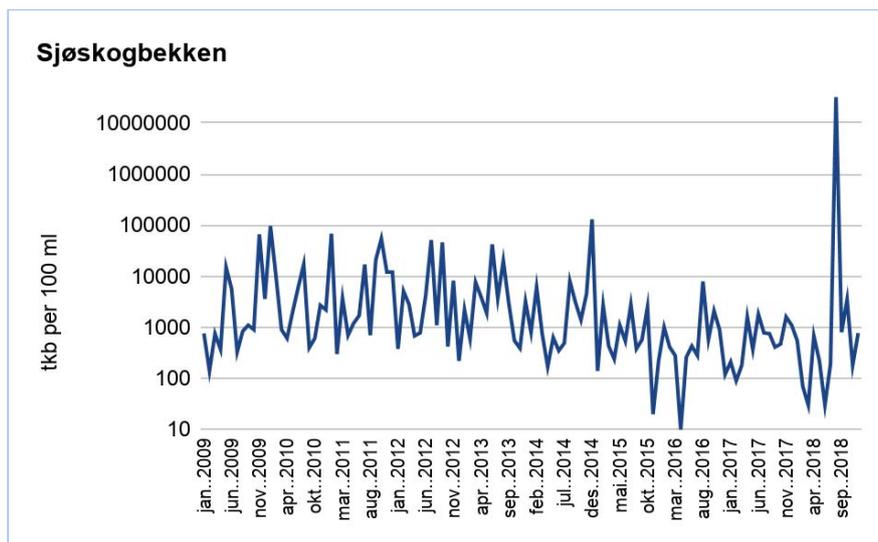
Nedbørfeltet er 5,1 km². Kildene er i myr/skogsområder ved Vikerauntjønna. Midtre deler av vassdraget drenerer landbruksareal og det er økende bebyggelse i nedre del med ulike inngrep (bekkelukking, kryssende vei og jernbane). Måling av innhold av tkb og total fosfor i nedre del av bekken startet i 2000 og er basert på månedlige stikkprøver. Figur 6.61 - 6.64 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Sjøskogbekken har vært svært dårlig i mange år og periodevis er det målt svært høye bakterienivåer. Årsak har vært knyttet til avrenning fra landbruksområder med husdyr og lekkasjer/overløp på avløpsnett. Opphør av husdyrdrift og tiltak på avløpsnett de senere år har gitt forhåpninger om reduserte forurensningstilførsler og mer stabil vannkvalitet. Målingene de siste 3-4 årene viser en slik tendens og måloppnåelsen har vært økende. I 2018 var måloppnåelsen høy med 83 % som er det høyeste som er målt siden målingene startet i 2000. Det ble likevel avdekket et massivt kloakkutslipp i bekken 2. august 2018 (32000000 tkb per 100 ml) da en avløpsledning gikk i overløp. Feilen ble rettet dagen etter prøvetakingen. Målinger fremover vil gi svar på om vi får en mer stabil situasjon i bekken.

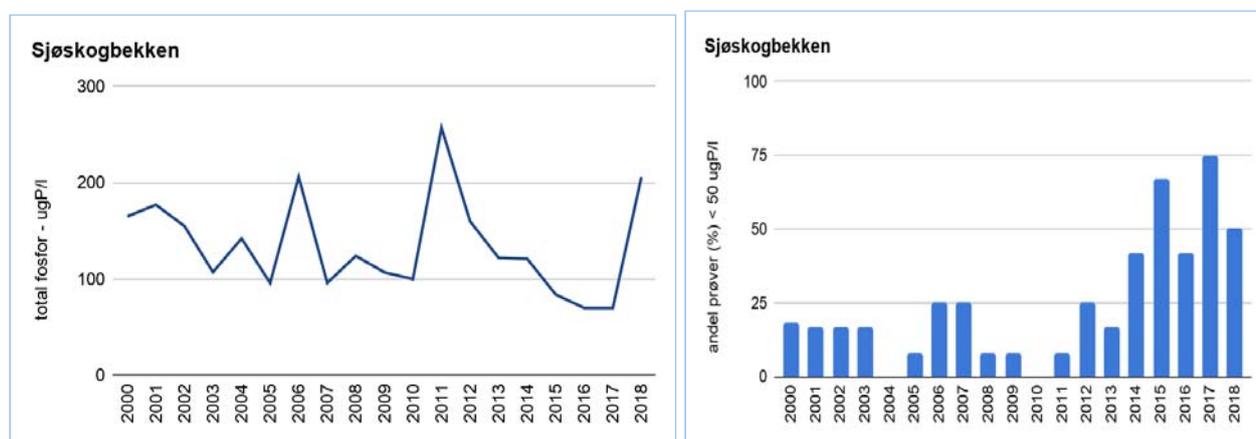
Kloakkutslippet i august 2018 ga betydelig utslag på fosfor innholdet som ble målt til 1780 µg P/l. Øvrige målinger i 2018 varierte mellom 21 og 147 µg P/l. Måloppnåelsen var 50 %, som er klart lavere enn året før. Det registreres likevel en positiv utvikling med reduserte fosfornivåer de senere årene. Dette antas å ha sammenheng med redusert forurensning fra landbruk og avløp.



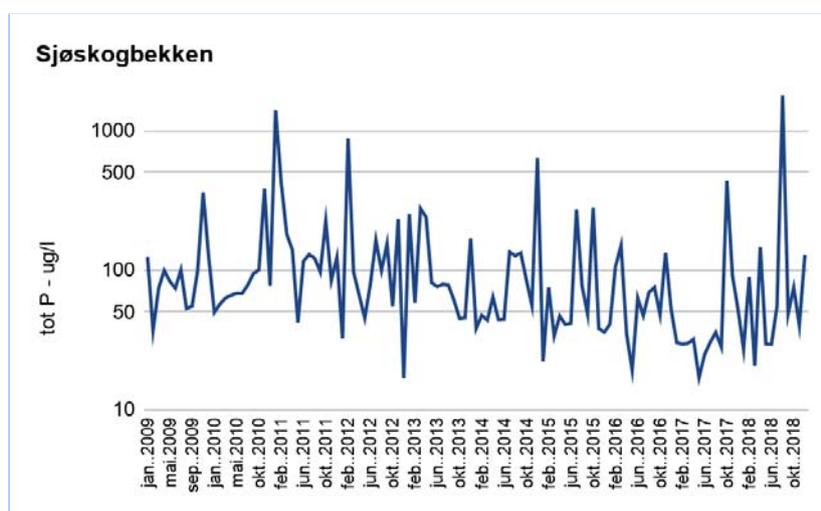
Figur 6.61. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Sjøskogbekken i perioden 2000 - 2018. Merk: middelvei i 2018 var høyere enn 2,6 mill tkb per 100 ml.



Figur 6.62. Målinger av tkb i Sjøskogbekken de siste 10 år (månedlige prøver).



Figur 6.63. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Sjøskogbekken i perioden 2000 - 2018.



Figur 6.64. Målinger av total fosfor i Sjøskogbekken de siste 10 år (månedlige prøver).

Vikelva

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

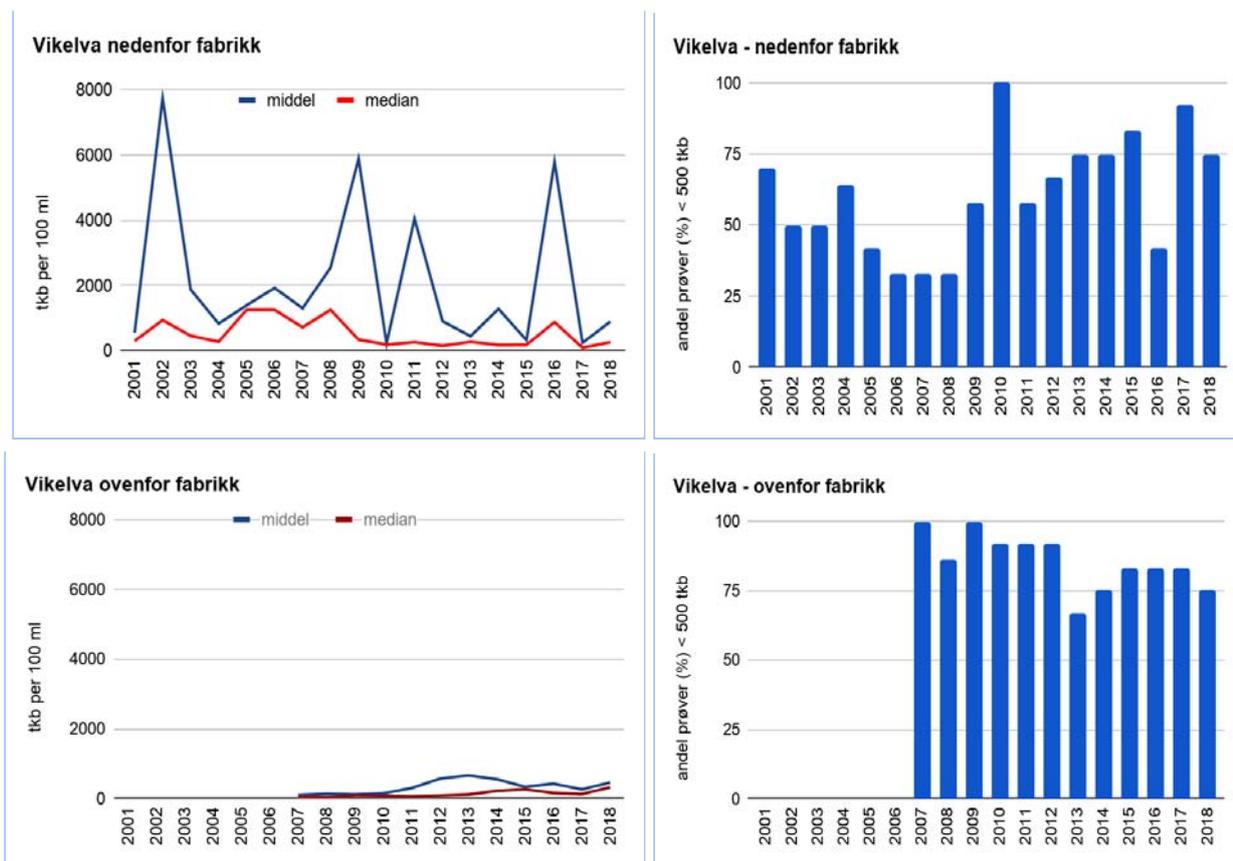
I nedre del av elva (nedenfor fabrikkområdet Peterson fabrikker) er det fra 2001 tatt månedlige vannprøver med analyse av tkb og total fosfor. Fra 2007 er det tatt tilsvarende ovenfor fabrikkområdet (ovenfor E6 v/Rema) for å vurdere om fabrikkområdet bidrar med forurensning til elva. Vannkvaliteten i Vikelva måles mot kravet om badevannskvalitet (tilsvarende måltall 500 tkb) og en målegrense for innhold av total fosfor på 20 µg/l. Figur 6.65 - 6.68 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre del av Vikelva nedstrøms fabrikkområdet har i mange år vært ustabil med hendelser med økte bakterienivåer. Utlekking av kloakk har vært en utfordring, men tiltak har gitt en klar bedring de senere årene. Hendelser med kloakkpåvirkning kan likevel forekomme. Dette så vi tydelig i 2016 med flere høye målinger av tkb. I 2017 var en måling kloakkpåvirket. I 2018 ble det målt høyt tkb innhold i august med 6900 tkb per 100 ml. Årsak var overløp i forbindelse med dårlig kapasitet på kommunal avløpsledning. Også i september ble det målt noe høyt bakterieinnhold med 1600 tkb per 100 ml. De øvrige målingene på det nedre målepunktene hadde i 2018 stort sett tilfredsstillende bakterienivåer. Måloppnåelsen (prøver < 500 tkb per 100 ml) i 2018 var 75 %. Årlig måloppnåelse har vært noe variabel utover 2000-tallet, men bortsett fra i 2016 har måloppnåelsen vært relativt god den siste femårsperioden.

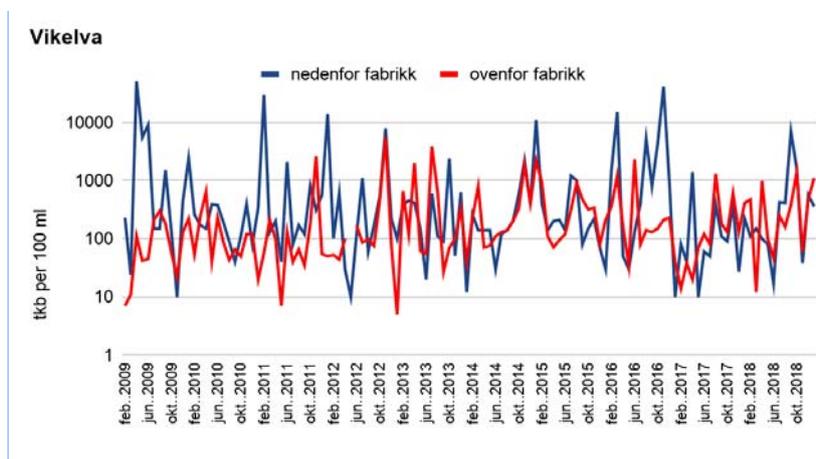
På målepunktet ovenfor fabrikkområdet har vi også i enkelte år sett eksempler på bakterienivåer som tyder på kloakklekkasjer fra dette området. Måloppnåelsen har likevel vært stabil god de siste årene, i 2018 på 75 %. I 2018 ble det målt en verdi på 1400 tkb per 100 ml i september og 1100 tkb per 100 ml i desember. I tillegg ble en prøve tatt i mars målt til 980 tkb per 100 ml. I september tyder målingene på at det nedre målepunktet ble påvirket av forurenset vann fra området omkring det øvre målepunktet.

Etter at fosforholdig prosessvann fra Peterson fabrikker ble ledet ut i fjorden fra juni 2009 har det skjedd en merkbar økning i måloppnåelsen (prøver < 20 µg P/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 fosfornivåene i nedre del av elva med årsmidler mellom 15 og 20 µg P/l. I 2018 var årsmiddel på 15 µg P/l og måloppnåelse 86 %.

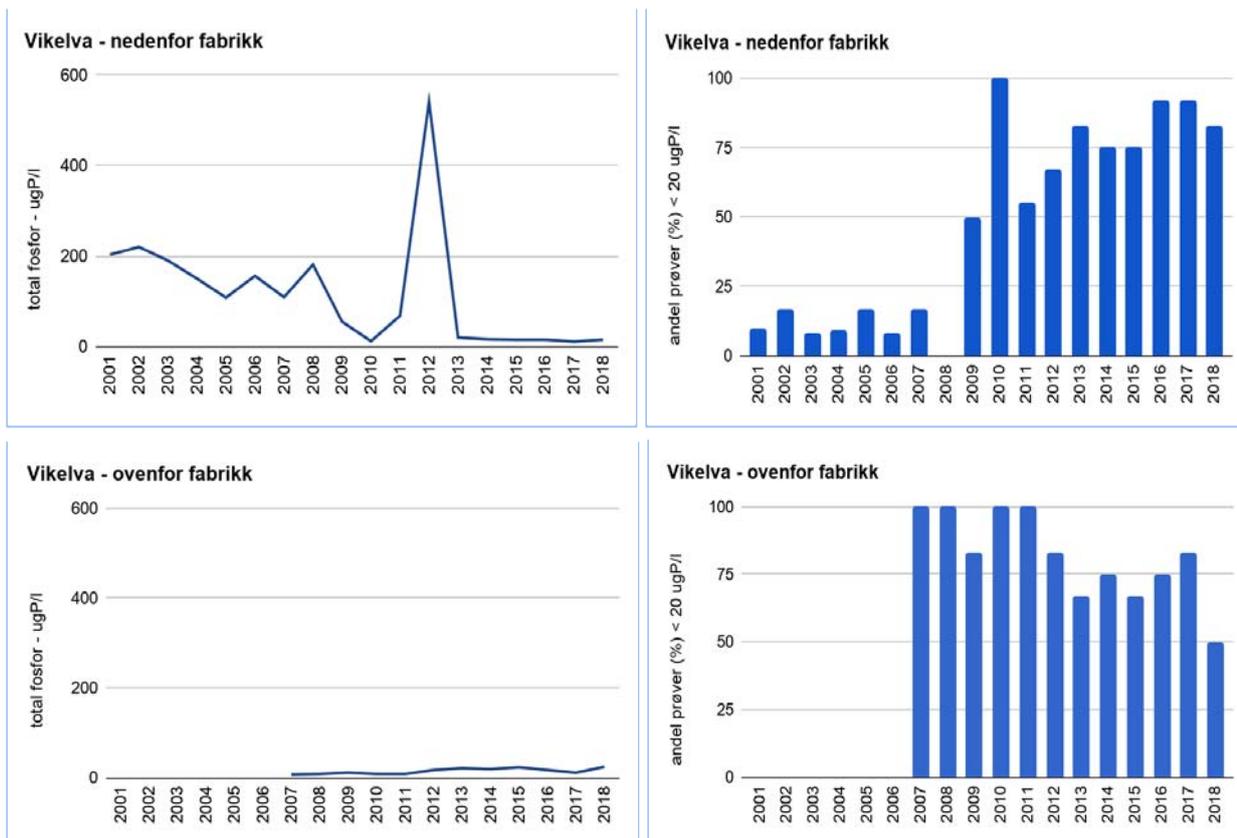
I 2018 ble det målt noe mer variable fosforverdier på det øvre målepunktet. Måloppnåelsen på 50 % er også klart lavere enn tidligere år. I den siste tiårsperioden ser vi en tendens til redusert måloppnåelse for fosfor på det øvre målepunktet. Dette er i første rekke knyttet til økt partikkelpåvirkning. Årsmiddel i 2018 var 24 µg P/l og høyeste verdi var 68 µg P/l målt i oktober.



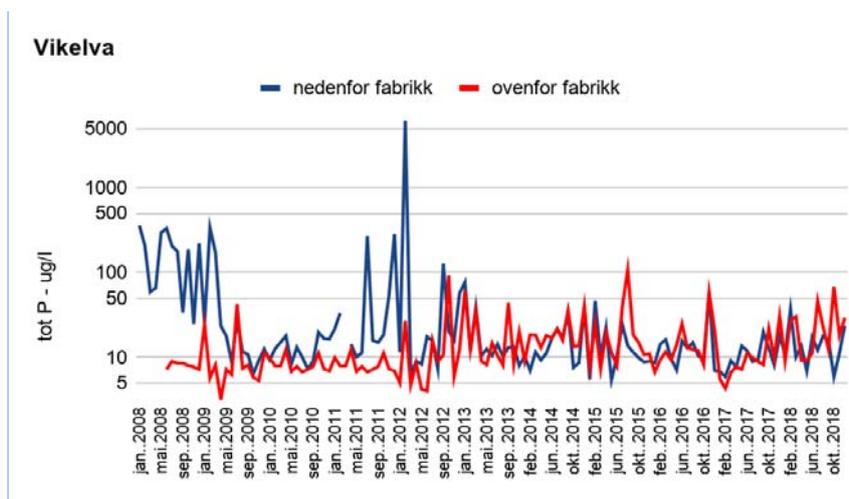
Figur 6.65. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) på to prøvepunkter i Vikelva (nedenfor fabrikk 2001-2018 og ovenfor fabrikk 2007 - 2018).



Figur 6.66. Målinger av tkb i Vikelva (nedenfor og ovenfor fabrikk) de siste 10 år (månedlige prøver).



Figur 6.67. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) på to prøvepunkter i Vikelva (nedenfor fabrikk 2001-2018 og ovenfor fabrikk 2007 - 2018).



Figur 6.68. Målinger av total fosfor i Vikelva (nedenfor og ovenfor fabrikk) de siste 10 år (månedlige prøver).

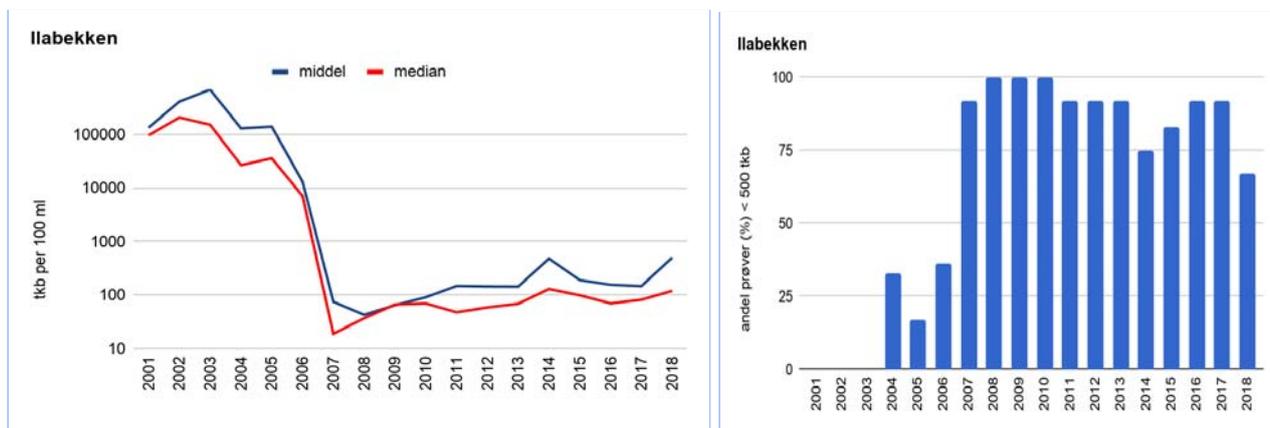
6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

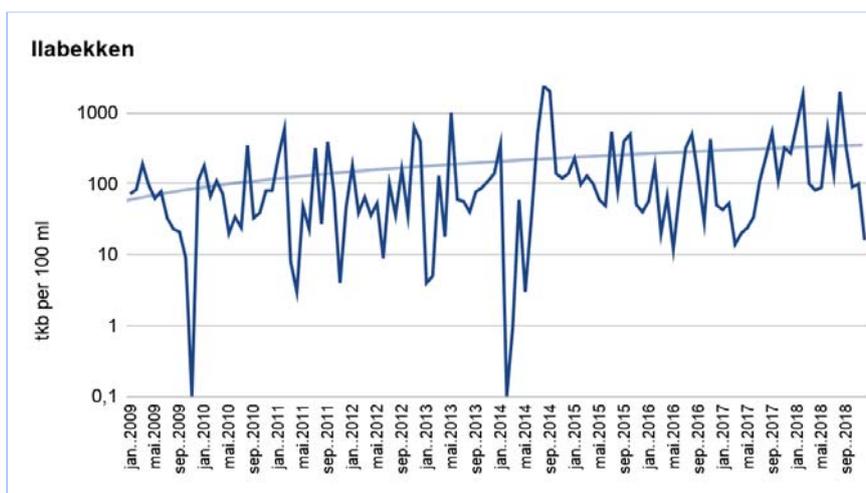
Sanering av kloakktilførslene ble gjennomført i forbindelse med gjenåpning av bekken i 2006. Det ble da satt et mål om at Ilabekken skal holde badevannskvalitet (< 500 tkb per 100 ml) og at fosforinnholdet ikke skal overstige 20 µg/l. Månedlige målinger av innhold av tkb og fosforinnhold er foretatt i nedre del av bekken årlig fra 2001. Figur 6.69 - 6.72 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 8.

I nedre del av Ilabekken har den bakteriologiske vannkvaliteten generelt vært stabil og god etter at kloakk ble sanert i 2006. Unntaksvis har det forekommet målinger med høyere bakterietall enn måltallet på 500 tkb. I løpet av den siste tiårsperioden ser vi likevel en svak økning i bakterieinnholdet (figur 6.70). I 2018 ble det målt to klare avvik med høyere tkb verdier, i februar med 1800 og i august med 2000 tkb per 100 ml. I begge tilfeller var det svært lav vannføring og det er sannsynlig at bakteriene stammer fra avføring fra vannfugler som har opphold i og nær den nedre dammen. To andre målinger i 2018 viste også høyere enn måltallet på 500 tkb. Måloppnåelsen i 2018 på 67 % er da det laveste som er registrert siden åpningen av bekken i 2006.

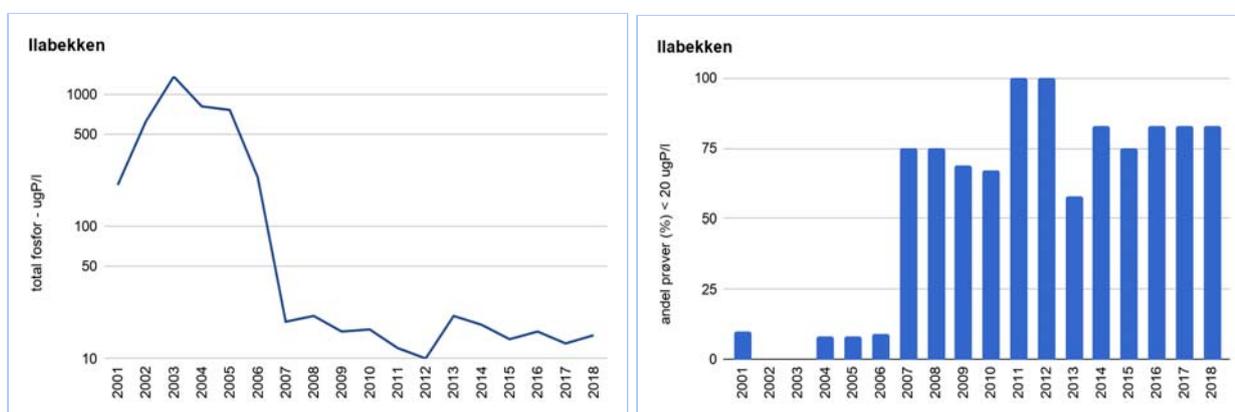
Etter saneringstiltak av kloakken i 2006 er det stort sett målt fosfornivåer i området 10 - 20 µg P/l, som representerer et realistisk bakgrunnsnivå for fosfor i nedre deler av vassdraget. Enkeltmålinger kan vise noe høyere utslag. Fugl som har tilhold i den nedre dammen antas å bidra med tilførsler av næringssalter. I 2018 er to målinger høyere enn måltallet på 20 µg P/l; 32 µg P/l i juni og 38 µg P/l i august. Årsmiddel i 2018 var tilfredsstillende med 15 µg P/l. Måloppnåelsen har vært på samme høye nivå de siste tre årene; 83 %.



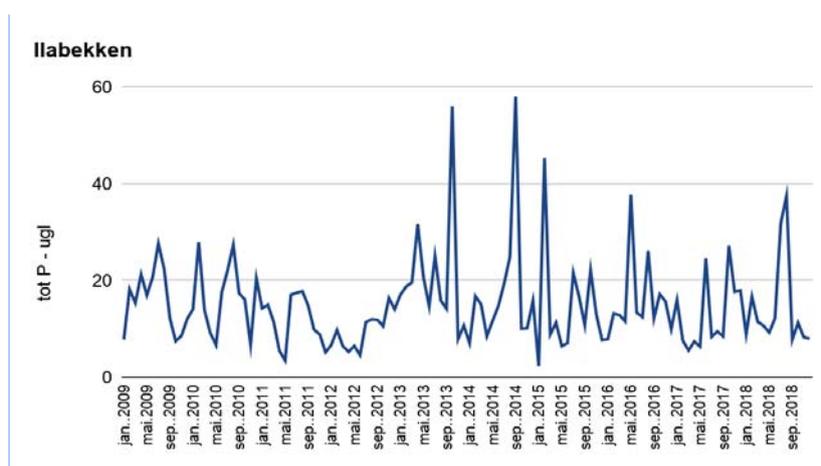
Figur 6.69. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Ilabekken i perioden 2001 - 2018.



Figur 6.70. Målinger av tkb i Ilabekken de siste 10 år (månedlige prøver). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.71. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Ilabekken i perioden 2001 - 2018.



Figur 6.72. Målinger av total fosfor i Ilabekken de siste 10 år (månedlige prøver).

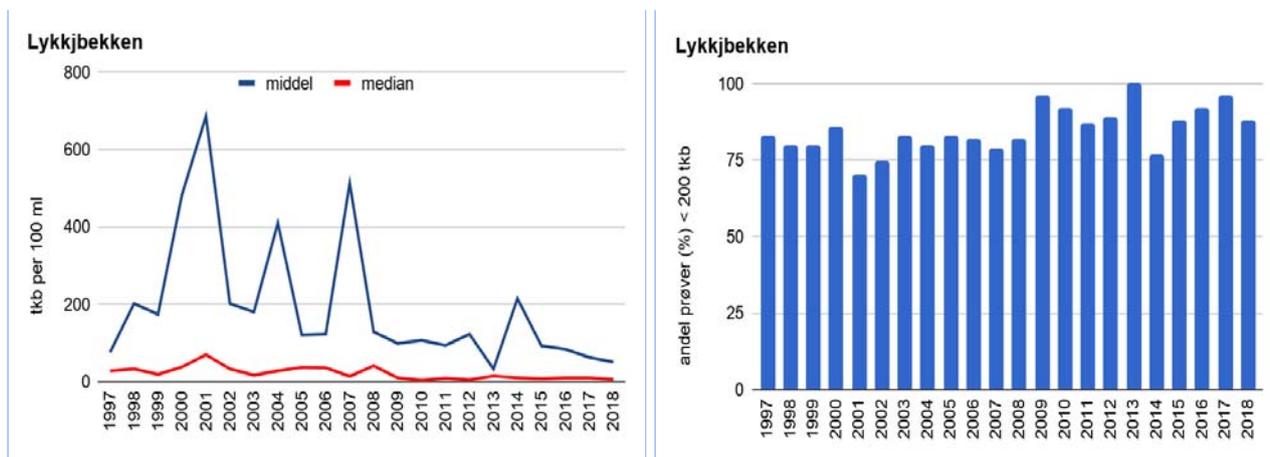
6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet

Lykkjebekken

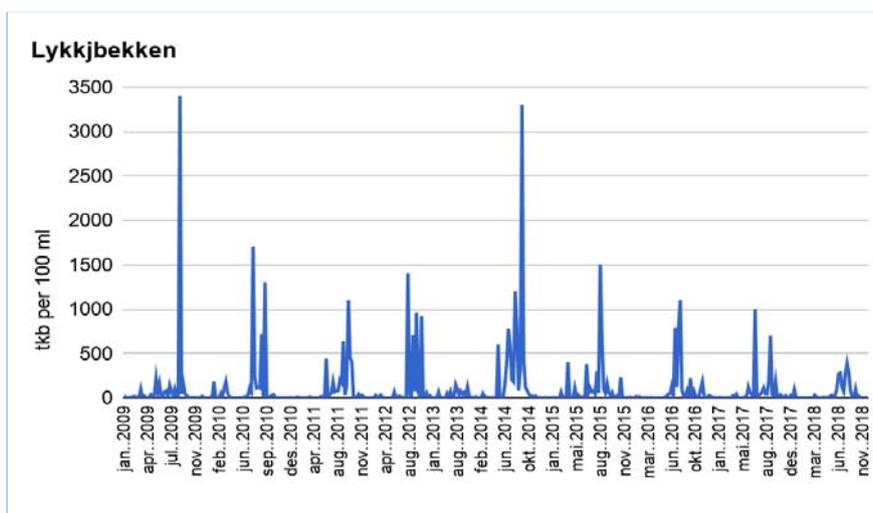
Lykkjebekken er den største bekken i Litjvatnets nedbørfelt. Bekken har vært overvåket årlig siden 1997. Prøvetakingen er gjennomgående basert på ukentlige prøver fra egen målestasjon i nedre del. Analyser av tkb og total fosfor er foretatt hvert år. Figur. 6.73 - 6.76 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2018 er gitt i vedlegg 9.

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 2018 var måloppnåelsen på 88 %. Årlig har det vært vanlig å måle utslag med høyere bakterieinnhold (> 1000 tkb per 100 ml) i løpet av sommerhalvåret. I 2018 ble det ikke påvist så markerte utslag som tidligere år. Høyeste verdi i 2018 var 390 tkb per 100 ml. Sommeren 2018 var usedvanlig tørr og varm og dette kan være en forklaring på de langt lavere bakterienivåene i 2018 ettersom økte bakteriemålinger som oftest skjer i forbindelse med større nedbørsperioder. Samtidig ser vi likevel at de årlige utslagene er redusert de siste fem årene. Videre målinger vil vise om denne tendensen vil fortsette.

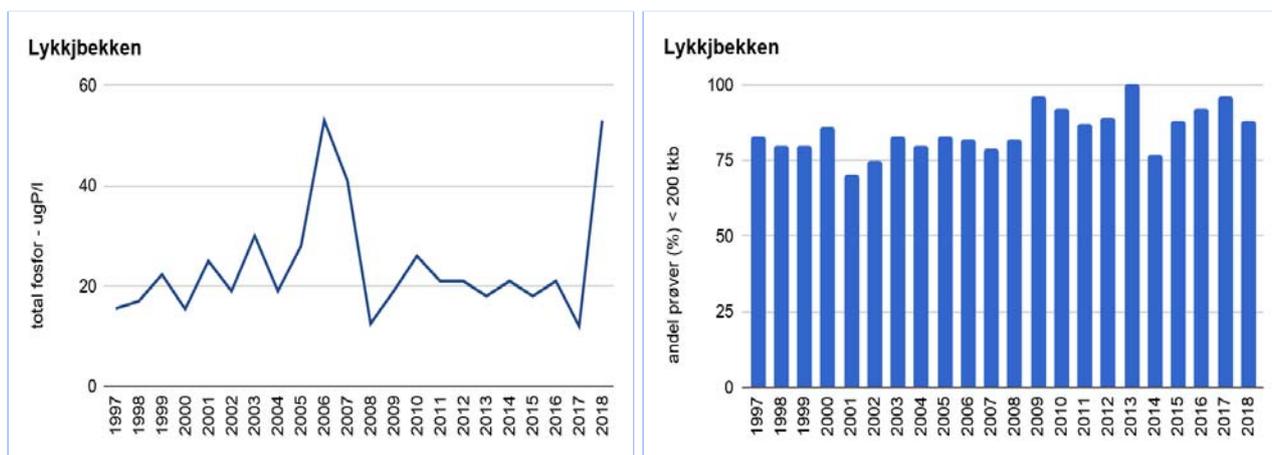
Fosfornivåene i Lykkjebekken har i mange år ligget stort sett på akseptable nivåer og omkring et forventet bakgrunnsnivå ($10 - 20 \mu\text{g P/l}$). Enkeltmålinger med betydelige høyere verdier ($> 100 \mu\text{g P/l}$) har likevel forekommet så og si årlig. I 2018 ble det målt svært høyt fosforinnhold i desember med $1340 \mu\text{g P/l}$. Det var stor overflateavrenning og partikkeltransport fra jord/leire til bekken i dette tidsrommet som da har påvirket målingene. Det var lavt innhold av bakterier på samme tidspunkt. Også i august ble det målt høyt fosforinnhold ($277 \mu\text{g P/l}$) i forbindelse med nedbør og stor avrenning av partikler fra feltet. Måloppnåelsen i 2018 (prøver $< 20 \mu\text{g P/l}$) var som de fleste tidligere år høy (89 %).



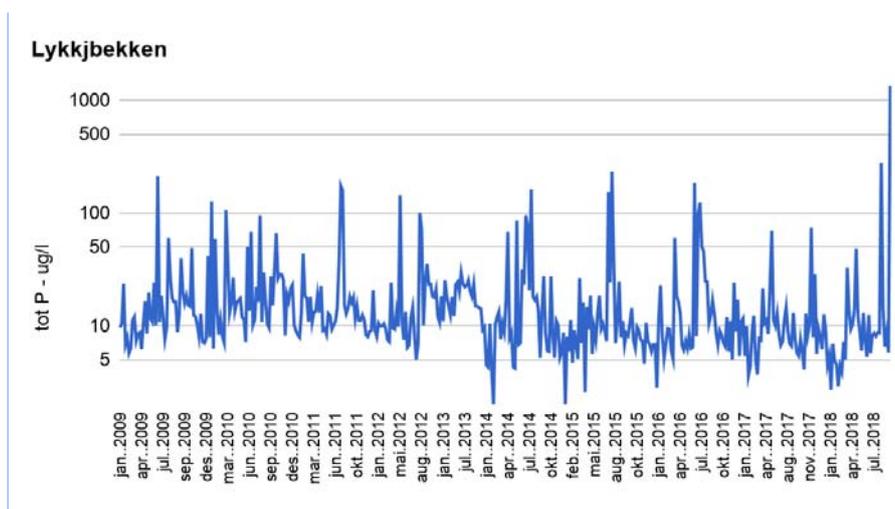
Figur 6.73. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997 - 2018.



Figur 6.74 Målinger av tkb i Lykkjebekken de siste 10 år (ca. ukentlige prøver).



Figur 6.75. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997 - 2018.



Figur 6.76. 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 53. 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 2018 inkluderer Nidelva (6 prøvepunkter) og 20 bekker (23 prøvepunkter).

I 2018 oppnådde alle seks målepunkter i Nidelva *God* måloppnåelse for både innhold av tkb og total fosfor. Det er ikke registrert vesentlige endringer i tilstand for total fosfor den siste 5 års perioden, mens det for tkb har vært noe variabel måloppnåelse nedover elva i tidsperioden.

Tilløpsbekkene til Nidelva viser i 2018 i likhet med tidligere år variabel måloppnåelse både for tkb og total fosfor. Måloppnåelsen er stabil høy for Kystadbekken og Kvetabekken; *God/Svært god* tilstand. Også i Amundsbekken ses samme tendens. Videre oppnådde Steindalsbekken, Uglabekken og Sjetnbekken *God* måloppnåelse for både tkb og total fosfor i 2018. Spesielt for Sjetnbekken er dette er merkbart bedring i forhold til tidligere år. Leirelva viser i 2018 det samme som i 2017 med *Dårlig* måloppnåelse for tkb, mens måloppnåelsen for total fosfor er redusert fra *God* til *Moderat*. Heimdalsbekken har fremdeles ustabil vannkvalitet og oppnår i 2018 *Moderat* måloppnåelse for begge parametre. Sverresdalsbekken og Hornebergsbekken oppnår som i tidligere år *Dårlig/Svært* måloppnåelse for både tkb og total fosfor.

De tre målepunktene i Sørå får i 2018 *God* måloppnåelse for tkb, det samme som i 2017. Måloppnåelsen for fosfor er *Moderat* på nederste målepunkt og *God* på de to lengre opp i bekken. Ristbekken får som tidligere år *Svært dårlig* måloppnåelse for fosfor, og høy måloppnåelse for tkb. Eggbekken har *God* måloppnåelse for tkb og *Moderat* for fosfor.

Leangenbekken har som tidligere *Svært dårlig* måloppnåelse for total fosfor, men har i 2018 fått økt måloppnåelse for tkb til *Moderat*. Ladebekken får *Dårlig* måloppnåelse for begge parametre, mens Grilstadbekken får som i 2017 *Dårlig* måloppnåelse for tkb og *God* for total fosfor. I Sjøskogbekken ser vi tegn på bedring i måloppnåelse for begge parametre de siste par årene; i 2018 *God* for tkb og *Moderat* for total fosfor. Nedre målepunkt i Vikelva oppnår i 2018 *God* måloppnåelse for tkb og fosfor, det samme som har vært vanlig å måle i flere år. Øvre målepunkt i Vikelva oppnådde også *God* måloppnåelse for tkb, men bare *Moderat* for total fosfor. Ilabekken har i flere år ligget tett opp mot målkravet både for tkb og total fosfor; i 2018 *God* måloppnåelse. Lykkjebekken ved Jonsvatnet har i 2018 som 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 jfr. tab. 6.1 og klassifiseringssystem gitt ovenfor.

Måloppnåelse - Tkb						Måloppnåelse - Total fosfor				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Nidelva										
Pir brua	God	God	Moderat	Moderat	God	God	God	Moderat	God	God
Gamle bybro	Moderat	Moderat	Moderat	God	God	S- god	God	God	God	God
Nidareid bru	Moderat	Moderat	Dårlig	Moderat	God	God	God	God	Moderat	God
Stavne bru	Moderat	Moderat	God	God	God	God	God	God	Moderat	God
Sluppen bru	God	God	S- god	S- god	God	S- god	God	God	God	God
Tiller bru	S- god	S- god	S- god	S- god	God	S- god	God	God	God	God
Tilløpsbekker til Nidelva										
Leirelva	Moderat	Moderat	Moderat	Dårlig	Dårlig	God	God	God	God	Moderat
Uglabekken	God	Dårlig	Dårlig	God	God	God	Moderat	God	God	God
Heimdalsbekken	Moderat	God	Moderat	Dårlig	Moderat	Dårlig	God	God	Moderat	Moderat
Kystadbekken	God	God	God	S- god	S- god	God	S- god	S- god	S- god	God
Sverresdalsbekken	S- dårlig	S- dårlig	Dårlig	S- dårlig	Dårlig	S- dårlig	Dårlig	Dårlig	S- dårlig	S- dårlig
Hornebergbekken		S- dårlig	S- dårlig	S- dårlig	S- dårlig		S- dårlig	S- dårlig	Dårlig	S- dårlig
Sjetnbekken	Dårlig	S- dårlig	S- dårlig	Dårlig	God	Moderat	S- dårlig	Dårlig	Moderat	God
Steindalsbekken	Moderat	God	God	God	God	God	God	Moderat	God	God
Kvetabekken	God	God	God	S- god	S- god	God	God	S- god	God	S- god
Amundsbekken	God	God	God	God	S- god	God	God	Moderat	God	God
Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset										
Søra (prøvepkt. 1)				God	God				Dårlig	Moderat
Søra (prøvepkt. 2)				God	God				God	God
Søra (prøvepkt. 3)				God	God				God	God
Eggbekken	God	God	Moderat	God	God	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat
Ristbekken	God	God	God	God	S- god	S- dårlig	S- dårlig	S- dårlig	S- dårlig	S- dårlig
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen										
Ladebekken		Moderat	Dårlig	Moderat	Dårlig		Moderat	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Leangenbekken	Dårlig	Dårlig	S- dårlig	S- dårlig	Moderat	S- dårlig	Dårlig	S- dårlig	S- dårlig	S- dårlig
Grilstadbekken	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	S- dårlig	Moderat	Dårlig	God	God
Sjøskogbekken	Moderat	Moderat	God	Moderat	God	Dårlig	Moderat	Dårlig	God	Moderat
Vikelva (n/fabrikk)	God	God	Dårlig	God	God	God	God	God	God	God
Vikelva (o/fabrikk)	God	God	God	God	God	God	Moderat	God	God	Moderat
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen										
Ilabekken	God	God	God	God	Moderat	God	God	God	God	God
Bekker ved Jonsvatnet										
Lykkjebekken	God	God	God	God	God	God	God	God	God	God

6.10 Ungfiskundersøkelser i bekker

Trondheim kommune har i flere år inkludert ungfisktellinger utført med bærbart elektrisk fiskeapparat (el-fiske, standard metode jfr. NS-EN 14011) i utvalgte bekker for å overvåke laks- og ørretbestander, og vurdere miljøtilstand i henhold til vannforskriften. For undersøkelsene i 2018 er vurderingssystemer i gjeldende klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann benyttet (veileder 02:2018, - Anonym 2018). Tetthet av ungfisk (både ørret og evt. laks; årsyngel og eldre ungfisk) er beregnet. I 2018 ble det gjennomført el-fiske i 23 bekker (til sammen 62 stasjoner). Registreringene inkluderer også bekken Loa nedstrøms Benna (fire stasjoner) i Melhus kommune. Oversikt over bekker, stasjoner og elfiske data er gitt i vedlegg 10. Nedenfor gis en fiskebiologisk vurdering i bekkene ut fra forventningsverdier for tetthet av ungfisk.

Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken og Uglabekken

Til sammen 10 elfiske stasjoner ble undersøkt i Leirelva, Heimdalsbekken og Uglabekken i 2018. Alle stasjonene er lokalisert på naturlig anadrom* strekning. Basert på tetthetsmålinger i 2018 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2018, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011), gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

*anadrom=strekninger med tilgang på sjøvandrende laks og sjøørret.

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Leirelva st.1	171,4	God ^x	Anadrom
st.2	623,4	God ^x	Anadrom
st.3	449	God ^x	Anadrom
st.4	608,1	God ^x	Anadrom
st.5	441,6	God ^x	Anadrom
Heimdalsbekken st.1	165,4	God ^x	Anadrom
st.2	8,5	Svært dårlig	Anadrom
st.3	0,8	Svært dårlig	Anadrom
Uglabekken st.1	750	Svært god	Anadrom
st.2	24	Dårlig	Anadrom

^x tettheter tilsvarende «Naturtilstand/Svært god tilstand, men fravær av en aldersklasse gjør at tilstandsklassifiseringen reduseres ned en klasse.

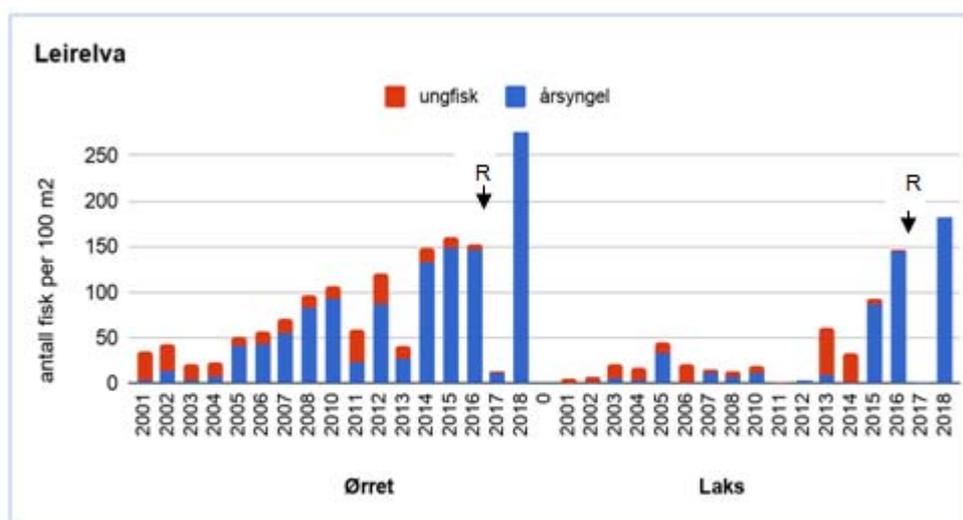
Leirelva

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 være vanskelig for fisk å forsere. I forbindelse med avkjøringsrampe fra E6 og vannmålestasjonen ved Sluppen i nedre del, er det store oppgangsproblemer for laksefisk på normal vannføring (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 tre og seks stasjoner. I 2018 ble det gjennomført elfiske-undersøkelser på fem stasjoner i anadrom strekning.

Dataene fra elfiske viser at Leirelva utover 2000-tallet har etablert en livskraftig bestand av sjørøret (figur 6.77). 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 gytessuksess. I 2018 registreres en kraftig økning av årsyngeltetthet (både laks og ørret). Tetthetene av denne årsklassen er nå det høyeste som noen gang er målt i vassdraget. Samtidig er tettheten av eldre ungfisk svært lav. Tettheten av årsyngel var økende på stasjoner oppover vassdraget i 2018. De høye tetthetene på øverste stasjon ovenfor avkjøring til Romolslia (st. 5) i 2018 viser at gytefisk passerte alle vannføringsavhengige hindre nedstrøms (v/ vannmålerstasjon og under veier) i gyteperioden 2017. Årsyngel av laks utgjør en betydelig andel av ungfiskbestanden i Leirelva i 2018. Stasjonen ved Prøven Bil (st. 2) hadde høyest tetthet av årsyngel laks, og dominerte ungfiskbestanden. På øvrige stasjoner dominerte ørret.

Rotenonbehandlingen høsten 2016 ga svært negative effekter på fiskebestanden i Leirelva, med fullstendig kollaps i fiskeproduksjonen i 2017 (figur 6.77). Resultatene fra 2018 viser imidlertid at Leirelva's laks- og ørretbestand nå har reetablert seg raskt etter rotenonbehandlingen. Flere samvirkende årsaker ligger til grunn her, der sterk gytefiskbestand, gode vannføringsforhold for gytefiskoppgang høsten 2017, tilfredsstillende vannmiljø gjennom det siste året og gjennomførte habitattiltak (utlegging av gytegrus) er viktige momenter. For videre overvåking i 2019 forventes det nå en sterkt økning av eldre årsklasser av både laks og ørret.



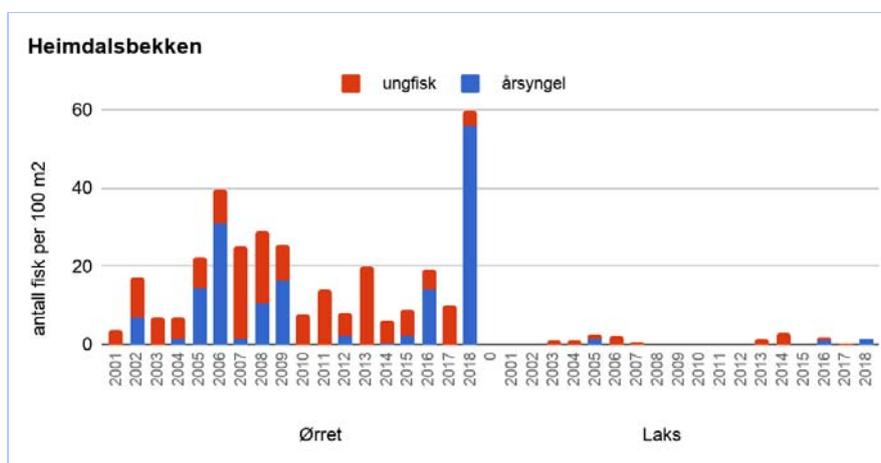
Figur 6.77. Gjennomsnittlig tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret og laks i Leirelva i perioden 2001-2018. R=tidspunkt for rotenonbehandling av oppstrøms vannkilder.

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, lukninger og andre inngrep hindret fri vandring for sjøvandrende fisk oppover bekken, i tillegg til at nedbørfeltet er urbanisert. Tiltak for å fjerne vandringsbarrierer er gjennomført i løpet av det siste tiåret. Det er i dag mulig for anadrom fisk å vandre 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 enkelte år. Elfiske er gjennomført årlig siden 2001. I 2018 ble det foretatt undersøkelser på tre stasjoner 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 2018 viser i likhet med tidligere år at ørretunger er mest tallrike helt nederst i bekken. Det påvises noe eldre ungfisk sporadisk oppover vassdraget, men tettheten av årsyngel er den høyeste som noen gang er registrert i nedre del av Heimdalsbekken (st.1). Tettheten avtar imidlertid raskt oppover bekken. Den store forekomsten av årsyngel i nedre del skyldes sannsynligvis oppvandring fra Leirelva, og er ikke knyttet til gyting i Heimdalsbekken. Det er fortsatt store eutrofieringsproblemer og for stor organisk belastning i bekken, som er en begrensende faktor for egenproduksjon for ørret (og laks). Dette gjelder også ved tiltakspartier (tilført gytesubstrat og utbedret vandringsvei) omkring Okstadøy.



Figur 6.78. Gjennomsnittlig tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret og laks i Heimdalsbekken i perioden 2001-2018.

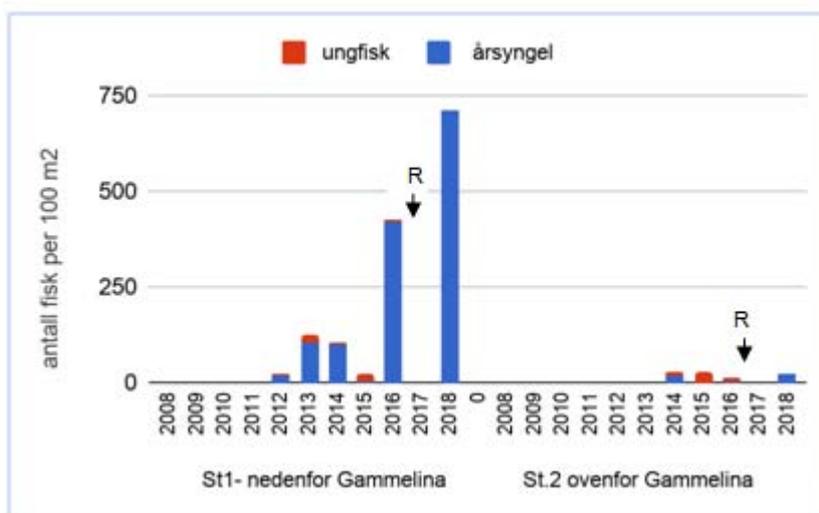
Uglabekken

Laks- og sjøørret har opprinnelig kunnet vandre opp ca 215 m oppover bekken fra samløp Leirelva (Bergan & Nøst 2017). 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 av ørret og tilfredsstillende ungfisktettheter nedenfor Gammellina bekreftet dette. Den positive tendensen har fortsatt etter 2012, og særlig i 2016 så vi svært høye tettheter nedenfor Gammelina (figur 6.79). Ørreten har i årene 2014-2016 også utnyttet området ovenfor Gammelina etter at vandringsbarrieren ble fjernet. Tetthetene her har vært lave. I 2017 ble det ikke funnet fisk i Uglabekken. Dette var en direkte respons på rotenonbehandlingen som ble gjennomført i Kyvatnet høsten 2016. Uglabekken nedstrøms Kyvatnet ble utsatt for rotenonholdig vann, og all fisk i bekken døde som følge av dette.

I 2018 registreres svært høy tetthet (710 årsyngel/100m²) av årsyngel ørret på stasjonen nedstrøms Gammelina, før samløp med Leirelva. Årsyngel ble også funnet ovenfor Gammelina, men med lav tetthet (24 årsyngel/100m²). Ingen eldre ørretunger ble påvist. Årsyngel av laks ble

bare funnet på nedre stasjon (40 årsyngel/100m²). Som for Heimdalsbekken skyldes høy årsyngeltetthet i nedre del utelukkende oppvandring fra Leirelva. Bortfallet av eldre årsklasser kan knyttes til ettervirkninger av rotenonbehandlingen høsten 2016. Høsten 2018 ble det avdekket et kraftig forurensningsutslipp (kloakk) i Uglabekken. Årsaken var knyttet til gravearbeider i og ved bekken på partier ved Selsbakkli i forbindelse gjenåpning av lukket strekning i dette området. Det er usikkert hvor mye dette utslippet har påvirket fiskebestanden og gytesuksess. Videre undersøkelser i 2019 vil kunne si noe om dette. En reetablering av ungfiskbestanden i nedre del av Uglabekken er avhengig av en mer tilfredsstillende vann- og miljøkvalitet i årene som kommer for å fungere som gytebekk.



Figur 6.79 Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på stasjonsområder i Uglabekken i perioden 2008-2018. R=tidspunkt for rotenonbehandling av oppstrøms vannkilder.

Andre tilløpsbekker til Nidelva

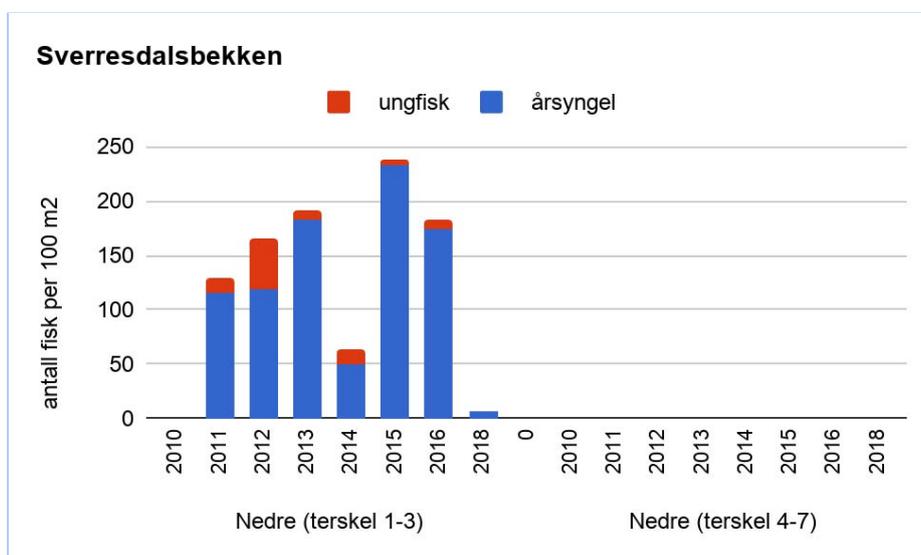
Til sammen fire stasjoner ble undersøkt i to bekker i 2018. Sverresdalsbekken er anadrom* (sjøørret), mens Steindalsbekken ligger i ferskvannstasjonær strekning av Nidelva ovenfor Leirfossene (innlandsørret). Basert på tetthetsmålinger i 2018 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2018, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011), gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

*anadrom=strekninger med tilgang på sjøvandrende laks og sjøørret.

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Sverresdalsbekken st.1	7	Svært dårlig	Anadrom
st.2	0	Svært dårlig	Anadrom
Steindalsbekken st.1	13,9	Svært dårlig	Stasjonær
st.2	172,6	Svært god	Stasjonær

Sverresdalsbekken

Høsten 2010 ble nytt åpent løp i nedre del av Sverresdalsbekken etablert. Lengden er 180 m. Utformingen av bekken er tilrettelagt med tanke på funksjon som gyte- og rekrutteringsbekk for sjørørretbestanden i Nidelva. Ørreten tok allerede høsten 2010 i bruk bekken som gyteområde. Elfiske de påfølgende år viser at det bare er i helt marginale områder i nedre del av bekken (nederste 3 terskler ca. 30m) at det er levelige forhold for laksefisk (figur 6.80). Dette området får større eller mindre innblanding av friskt vann fra Nidelva, som gjør at vannkvaliteten (og grad av nedslamming) er bedre enn lengre opp i bekken. Det er i flere år påvist høye årsyngeltettheter i dette området, men i 2018 ble det registrert svært lav tetthet. Langvarig kulde vinter 2017/18 og langvarig tørke/varme sommer 2018 har sannsynligvis vært hovedårsaken. Oppover bekken er det gjennom årene kun påvist sporadiske forekomster av ørret. Det er i enkeltår påvist eldre ørretunger (10-15 cm) i øverste terskeldam, noe som utelukker vandringsproblemer som medvirkende årsak til bortfall av fisk i dag langs tiltakstrekningen av bekken. Vannkvaliteten er for dårlig og økende nedslamming oppover bekken er begrensende faktorer for overlevelse av fisk.



Figur 6.80 Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på to stasjonsområder i nedre del av Sverresdalsbekken i perioden 2010-2018.

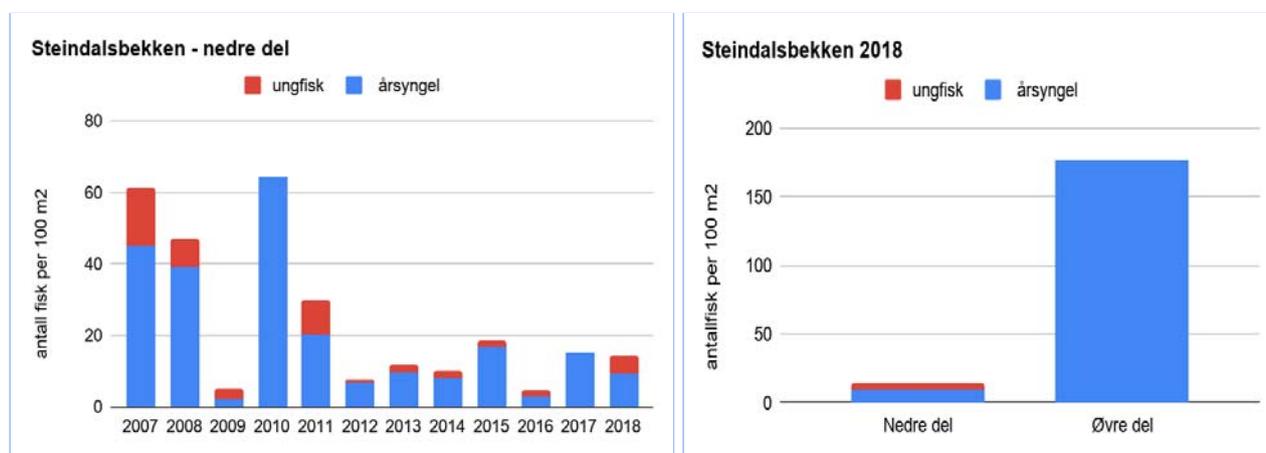
Steindalsbekken

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). Potensiell fiskeførende strekning i Steindalsbekken er ca. 3 km. I dag kan fisk vandre 2 km opp til vandringsbarriere i bekkelukking/kulvert i området nedenfor Bratsbergveien.

Elfiske som er gjennomført årlig i nedre del av bekken siden 2007 bekrefter at ørret fra Nidelva kommer opp og at det foregår egenproduksjon i Steindalsbekken. Forekomstene av både årsyngel og eldre ungfisk i nedre del varierer fra år til år innenfor et lavt nivå. Særlig ser vi dette de siste 6 - 7 årene. Dette er antatt å ha sammenheng med ustabil vannkvalitet og nedslamming i bekken (figur 6.81).

På strekningen ovenfor Sandflakveien er det gode gyteområder for ørret. Kulverten gjennom Sandflakveien er imidlertid avdekket som et problemområde for oppvandrende fisk under ugunstige vannføringsforhold og tettinger av kvist (Nøst 2016b). Tilgang på gytefisk til dette nøkkelområde og tilslag på årsyngel er derfor styrt av vandringsforholdene. I 2018 ser vi et svært godt tilslag av årsyngel (176,6 ind. per 100 m²) som viser at vandrende gytefisk har klart å forsere

problemområdet høsten 2017. Også i 2017 ble det påvist rimelig gode tettheter av årsyngel (65 ind. per 100 m²). For å hente tilbake noe av dagens tapte produksjonsevne i bekken er det avgjørende at fri vandringsvei sikres opp til nøkkelområdene samt at det gjøres habitat-tiltak med utlegging av gytesubstrat i nedre del.



Figur 6.81. Steindalsbekken. Til venstre: Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av bekken i perioden 2007-2018. Til høyre: Tetthet av ungfisk av ørret på stasjonsområder i nedre og øvre del i 2018.

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Til sammen 14 elfiske stasjoner ble undersøkt i fire bekker i 2018. Åtte stasjoner befinner seg i det som skal være opprinnelig anadrom* strekning. I Vikelva øvre del ligger alle seks stasjoner i ferskvannstasjonær strekning ovenfor naturlige vandringsbarrierer i elva. Basert på tetthetsmålinger i 2018 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2018, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011), gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

*anadrom=strekninger med tilgang på sjøvandrende laks og sjøørret

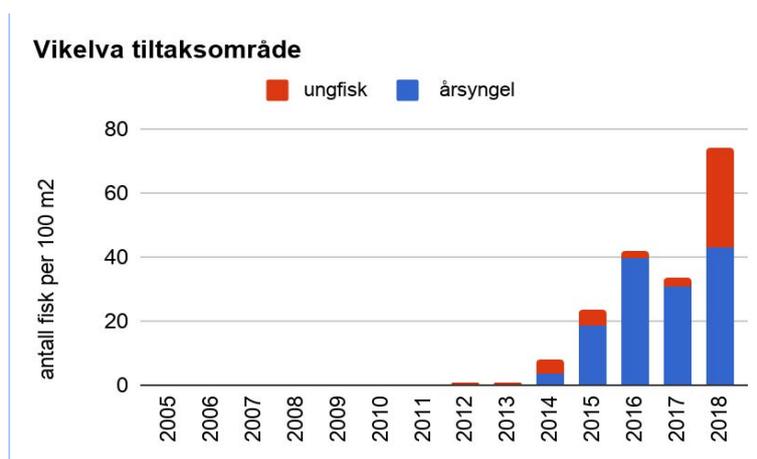
Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Sjøskogbekken st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
Vikelva nedre del st.1	83,8	Svært god	Anadrom
st.2	86,4	Svært god	Anadrom
st.3	9,1	Svært dårlig	Anadrom
st.4	32,4	Dårlig	Anadrom
Vikelva øvre del st.1	24,5	Dårlig	Stasjonær
st.2	3	Svært dårlig	Stasjonær
st.3	10	Svært dårlig	Stasjonær
st.4	14	Svært dårlig	Stasjonær
st.5	0	Svært dårlig	Stasjonær
st.6	36,1	Moderat	Stasjonær
Reppebekken st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
st.2	0	Svært dårlig	Anadrom
Værebekken st.1	22,6	Dårlig	Anadrom

Sjøskogbekken

Bekken har opprinnelig vært en svært viktig produksjonsbekk for sjørørret. Naturlig (opprinnelig) anadrom strekning er definert til ca. 7 km (Bergan & Nøst 2017). Potensiell (fortsatt åpen) anadrom strekning er i dag 1 km, opptil kulvert/rør nedenfor E6, men dagens frie vandringsvei for fisk er definert til kun 620 m opptil kryssende jernebanekulvert. Det er foretatt ungfiskregistreringer i flere år siden 2006 som har vist at vannmiljøforholdene i nedre del av Sjøskogbekken ikke har vært levelig for laksefisk. Elfiske i 2018 viste samme tilstand; ingen fisk. Forventning om mer stabil vannkvalitet i bekken i årene framover kan gi grunnlag for at fisk kommer tilbake til bekken. Habitatkvaliteten for fisk er imidlertid i dag svært dårlig på grunn av betydelig nedslamming. 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.

Vikelva nedre del

I nedre del av Vikelva kunne sjørørret 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 har 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 2012, 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 positive resultater i 2014, 2015, 2016 og 2017, med markant økning av årsyngel av ørret. Gytegrep registreringer høsten 2017 avdekket store gytegroper som stammet fra sjørørret og laks. Samtidig ble det observert stor sjørørret i elva denne høsten. Undersøkelsene i 2018 gir samme bilde, der det også denne høsten ble funnet flere store gytegroper og påvist rogn under bunndyrundersøkelsene i oktober. De største ungfisktetthetene i 2018 finner vi som tidligere år ved st.1. Dette er partiet der det meste av habitattiltakene er gjennomført (figur 6.82). I 2018 er det en markant økning av eldre ungfisk av ørret sammenlignet med årene før. Dette er en positiv trend og indikerer god overlevelse for ungfisk i elva. Trenden i datamaterialet de siste fem årene viser at vi nærmer oss en livskraftig (sjørørret)bestand i Vikelva, med normal årsklassesammensetning og økende ungfisktettheter.

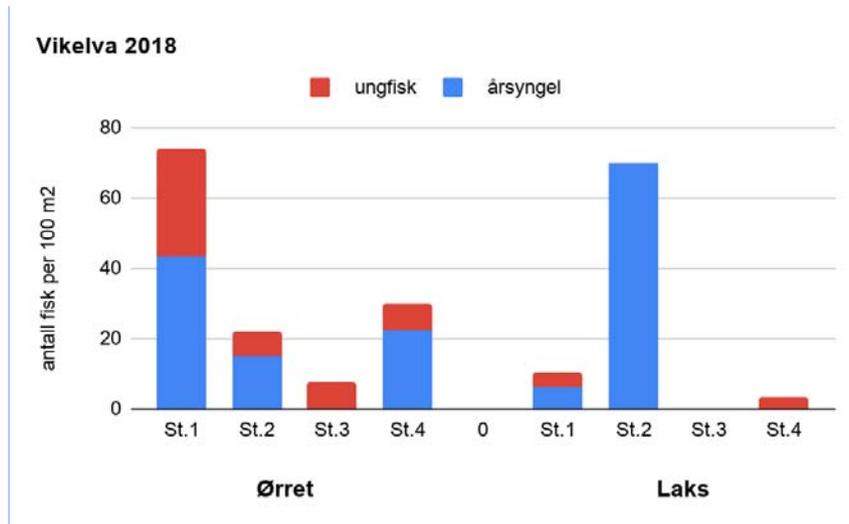


Figur 6.82. Vikelva nedre del. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i perioden 2005-2018 på viktigste tiltaksområde (st.1).

Begynnende etablering av laks er påvist de siste par årene. I 2018 påvises både årsyngel og eldre ungfisk av laks. Dette viser at det har vært gyting høsten 2017, og at laksunger fra gytinga i 2016 har overlevd. 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 2018 påvist på st.1 og

st. 2, med klart høyeste tetthet ved st. 2. (70 årsyngel/100 m²) (figur 6.83). Dette er den høyeste tettheten av årsyngel laks som noen gang er registrert i elva. Gyteområder rundt st.2 er i 2018 identifisert som et nøkkelområde for laks i Vikelva.

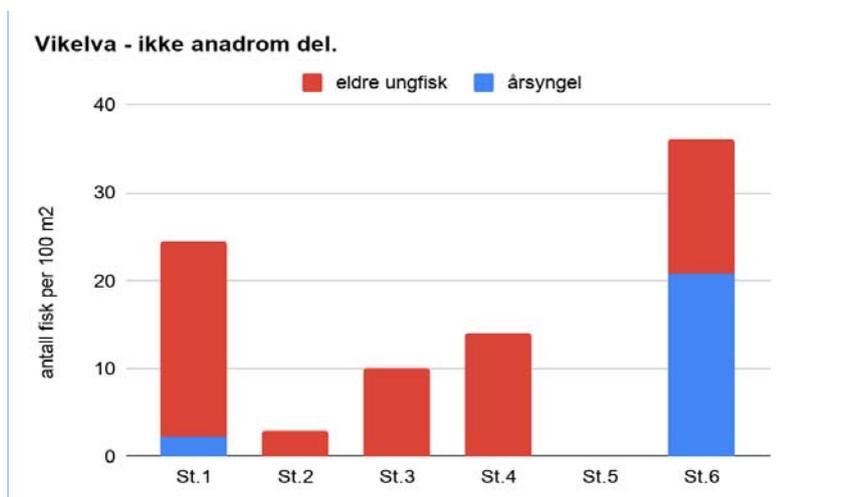
Andre fiskearter registreres også i større eller mindre grad i nedre del av Vikelva enkelte år; ål, gjedde, røye, skrubbe og trepigget stingsild. I 2018 ble kun ål (åtte individer, største individ på ± 70 cm), skrubbe og stingsild påvist.



Figur 6.83. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret og laks på fire stasjonsområder Vikelva i 2018.

Vikelva øvre del

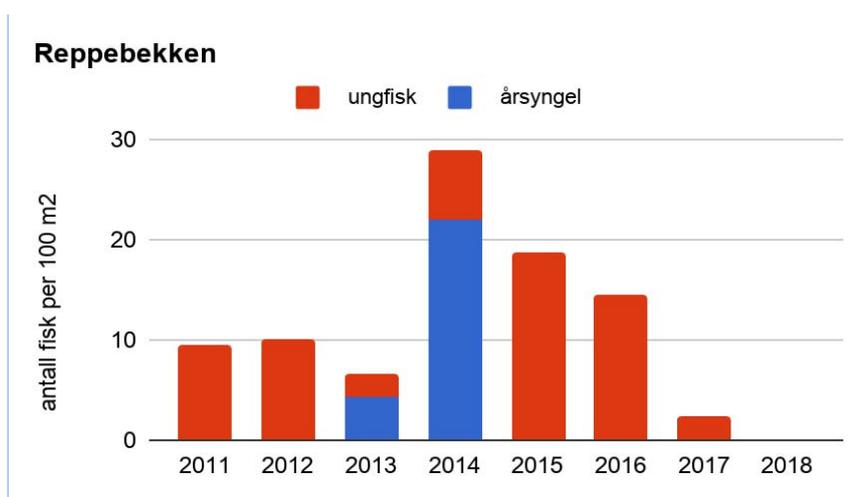
I 2018 ble til sammen fem stasjonsområder (st.1- st.5) avfisket i en gradient oppover vassdraget fra rett ovenfor kryssende E6 opptil Nydammen, en strekning på ca.1,5 km. På denne strekningen ble det påvist svært lave tettheter av stasjonær ørret. Årsyngel var så og si fraværende med kun enkeltfunn på den nederste stasjonen (st.1), som også hadde størst tetthet av eldre ungfisk. På st.5 rett nedstrøms Nydammen ble det ikke påvist fisk. Dette viser at hele denne bekkestrekningen opp til Nydammen i dag ikke har noen livskraftig ørretbestand. Tilstanden før ørreten er betydelig bedre på bekkestrekningene ovenfor Nydammen, jfr. st.6 i figur 6.84). Her ble det i 2017 påvist både årsyngel og flere aldersklasser av ungfisk. Samlet tetthet av ørret på elfiskestasjonen på 35,9 ind. per 100 m² er likevel lavere enn hva en skal forvente ut fra bekkestrekningens vann- og habitatkvalitet. Det er kjent at det finnes gjedde i Nydammen og i lonene oppover mot Jonsvatnet. Det ble ikke påvist gjedde på elfiskestasjonen (st.6), men sannsynligvis har tilstedeværelse av gjedde i vassdragsavsnittet en negativ effekt på ørreten. Årsak til den svært lave ørretbestanden på bekkestrekningen nedenfor Nydammen anses i første rekke å være knyttet til 1) lite tilgang på fisk ovenfra på grunn av negativ påvirkning av gjedde i Nydammen og 2) fysiske inngrep (demning) i Nydammen og tidligere reguleringer. Redusert kvalitet/nedslamming av gyteområder som følge av påvirkning fra spylevannet fra VIVA kan videre være en påvirkningsfaktor på utsatte områder.



Figur 6.84. Vikelva øvre del. Tetthet per 100 m² av ørret på 6 stasjoner på strekningen fra kryssende E6 opp til området ovenfor Nydammen. Øverste stasjon (st.6) ble elfisket i 2017, resten i 2018.

Repebekken

Bekken ligger øst for Vikelva og har utløp i fjorden. Naturlig anadrom strekning strekker seg opptil rett nedstrøms E6, vel 700 m. Elfiske er gjennomført årlig i nedre del av bekken siden 2011, og viser sporadisk og variabel forekomst av ørret. Trenden i ungfiskbestanden de siste årene er negativ (figur 6.85). I 2017 ble det påvist svært lave forekomster av eldre ungfisk, og ingen årsyngel. I 2018 ble det ikke registrert ørretunger i det hele tatt. Habitat tiltakene (utlegging av gytesubstrat) som ble gjennomført i nedre del av bekken i 2016 (jfr. Nøst 2017) har ikke fungert etter hensikt. Spesielt negativt er utgrunning av en større kulp nedstrøms Ranheimsvegen etter utlegging av gytesubstrat. Bekken har stor mangel på gode og store nok kulper, og er utsatt for fare for tørrlegging av gytearealer eller oppvekstområder gjennom vinteren og i tørre perioder. Vinteren 2017/18 var spesielt tørr og kald, og sommeren 2018 svært tørr og varm. Dette slår uheldig ut for Repebekken. Videre habitattiltak for å begrense disse faktorene er vurdert, men ikke iverksatt inntil videre.

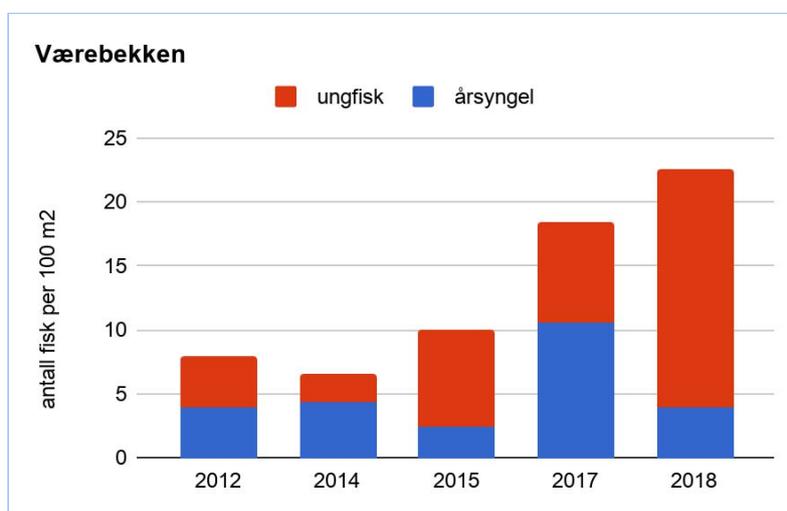


Figur 6.85. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Repebekken.

Værebekken

Bekken renner ut i fjorden ved badeplassen på Være og opprinnelig sjøørretførende strekning er anslått til 3,1 km (jfr. Bergan & Nøst 2017). I dag utgjør denne mulige produksjonstrekningen for sjøørret 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 har vært lave, og det er tidvis fravær av forventede årsklasser. Funn av årsyngel hvert år har bekreftet at årlig gyting foregår i bekken. I 2018 er tetthetene av ørret høyere enn ved tidligere registreringer (figur 6.86), men fortsatt er dette klart lavere enn våre forventninger til en sjøørretbekk i Trondheim. Trenden i ungfiskbestanden i Værebekken er likevel positiv i 2017 og 2018, med økende tetthet av ungfisk.

Det har i mange år før 2016 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 kryssende vannledning like ovenfor jernbanen. I år med ugunstig vannføring er det stor sannsynlighet for at sjøørret ikke har nådd oppstrøms arealer. Tiltak er gjennomført for å bedre vandringsmulighetene høsten 2016 og 2017 (Morten Bergan, ved NINA og Bane NOR). Forhåpentligvis vil gjennomførte tiltak (se bildet nedenfor) gi muligheter for en mer stabil og etter hvert økt produksjon av sjøørret i Værebekken.



Figur 6.86. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Værebekken.



Fri vandringsvei under kryssende vannledning fra høsten 2016 (foto til venstre) ovenfor jernbanen, og etablering av terskler nedstrøms og under jernbanen i august 2017 (til høyre). Begge tiltakene har gitt lettere oppgangsmuligheter for sjøørret.

Bekker som drenerer Gaula og fjordområdet på Byneset

Til sammen 26 stasjoner ble undersøkt i 12 bekker i 2018. De fleste stasjonene (21) befinner seg i det som skal være opprinnelig anadrom* strekninger. Fem stasjoner ligger på ferskvannstasjonær strekninger i Ristbekken m/sidebekkene Høstadbekken og Kvisetbekken. Basert på tetthetsmålinger i 2018 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2018, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011), gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene;

*anadrom=strekninger med tilgang på sjøvandrende laks og sjøørret.

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat	
Søra	st.1	9,3	Svært dårlig	Anadrom
	st.2	11,9	Svært dårlig	Anadrom
	st.3	27,8	Dårlig	Anadrom
	st.4	0	Svært dårlig	Anadrom
	st.5	2	Svært dårlig	Anadrom
	st.6	4,9	Svært dårlig	Anadrom
	st.7	5	Svært dårlig	Anadrom
Eggbekken	st.1	6,9	Svært dårlig	Anadrom
	st.2	21,5	Dårlig	Anadrom
	st.3	165,3	Svært god	Anadrom
Buskleinbekken	st.1	34,9	Moderat	Anadrom
	st.2	0	Svært dårlig	Anadrom
Lauglobekken	st.1	52,8	God	Anadrom
Gravbekken	st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
Høstadbekken -Brenslan	st.1	8,6	Svært dårlig	Stasjonær
Kvisetbekken	st.1	61,1	God	Stasjonær
	st.2	127	Svært god	Stasjonær
Ristbekken -Saga	st.1	4,9	Svært dårlig	Stasjonær
Ristbekken- Mølla	st.2	3,3	Svært dårlig	Stasjonær
Ryebekken	st.1	2,1	Svært dårlig	Anadrom
Elsetbekken	st.1	5,6	Svært dårlig	Anadrom
Klefstadbekken	st.1	30,6	Dårlig	Anadrom
	st.2	77,8	Svært god	Anadrom
	st.3	66,7	God	Anadrom
Flakkbekken	st.1	104,2	Svært god	Anadrom
	st.2	41,7	Moderat	Anadrom

Søra

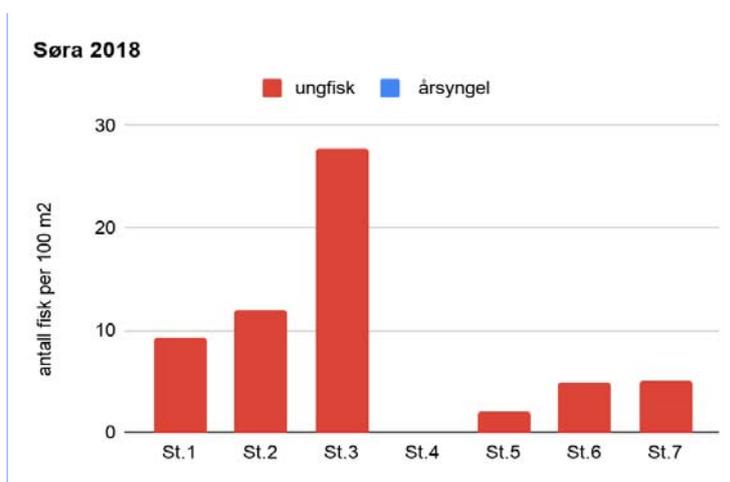
Søra var tidligere trolig en av de viktigste og mestproduserende sjøørretbekkene i Trondheim kommune. Opprinnelig har sjøørretførende strekning vært omkring 10 km opptil Søbstadmyra, men har i flere tiår vært begrenset til nedre ca. 1 km. I tillegg har vannkvaliteten vært så dårlig at det har vært fisketomt i nedre deler i de senere årene. Miljøgifter (diesel) og kloakkpåvirkning har gjort det ulevelig for fisk. I øvre deler av vassdraget ovenfor Heimdal har vannkvaliteten vært betydelig bedre og det finnes her en liten restbestand av ferskvanns stasjonær ørret. I forbindelse med omlegging av E6/E39 og anleggning av gang/sykkelvei langs vassdraget har kloakktilførslene blitt sanert, og bekkeløpet er i ferd med å få vilkår for sjøørret og muligheter for oppvandring fra Gaula.

Samtidig er det gjort tiltak for fjerne utlekking av diesel til vassdraget ved Klett. Miljømålet for Sørå er å hente tilbake en større andel av anadrom strekning enn hva tilfelle er i dag og få en levedyktig sjøørretbestand. I 2018 ble det elfisket på fire mindre stasjonsområder (st.1-st.4) nedenfor og i anlagte terskler i nedre del, to stasjoner ovenfor Klett opp til Heimdal og en stasjon i øvre del ovenfor Stabbursmoen. Resultatene i 2018 viser jevnt over lave tettheter av ørret (figur 6.87). Vi finner høyest tetthet i dagens anadrome strekning opp til nye terskler. Dette viser at det nå er levelige forhold for laksefisk i bekken og at ungfisk har vandret opp fra Gaula. Den nederste terskelen stopper imidlertid for videre oppvandring pga ugunstig utforming; høyt fall og lav vanddybde nedstrøms. Terskelen må utbedres dersom sjøørret og også laks skal vandre forbi. Resultatene viser likevel en positiv trend sammenlignet med forrige miljøundersøkelser fra dette partiet av bekken (Bergan mfl 2015), og viser at diesel og miljøgift nå er borte fra disse bekkepartiene. Bergan mfl. (2015) rapporterte om ulevelige forhold for fisk og vannlevende organismer i denne delen av Sørå i 2014.



Nederste anlagte terskel i Sørå må utbedres for at fisk skal kunne vandre videre opp i vassdraget.

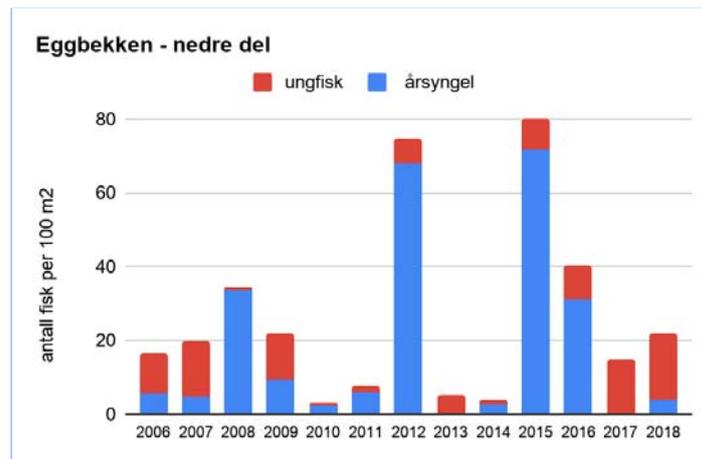
I dagens stasjonære strekning, på partier ovenfor Klett opp til Heimdal, står det jevnt over lave tettheter av eldre ørretunger langs hele gradienten, alle rekolonisert fra nøkkelområdene ovenfor Stabbursmoen. Ingen årsyngel ble funnet, så det tyder på et dårlig år for rekruttering for hele ferskvanns stasjonær ørretbestand i Sørå. Trenden er imidlertid positiv, og indikerer en økt reetablering av ørretbestanden i hele vassdragslengden. Ved stasjonen nedstrøms avkjøring til Kattem ble det for eksempel observert flere store gytefisker (bekkørret), trolig 0,3-0,5 kg. Det er en forventning om tilfredsstillende årsyngeltettheter i dette området i 2019, da det er lagt ut gytesubstrat og er gode gyteforhold, samtidig som partiet har gytefisk. Utviklingen i fiskebestander vil bli fulgt opp med tilsvarende undersøkelser i 2019.



Figur 6.87. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på syv stasjoner i Sørå 2018.

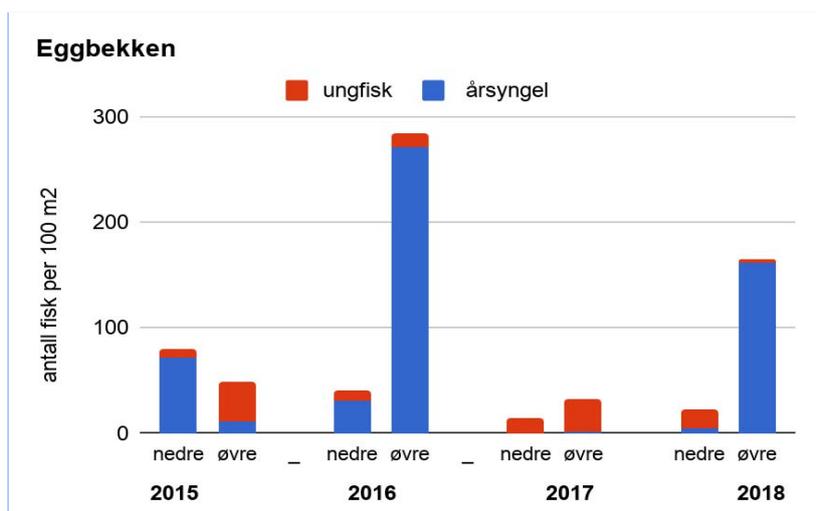
Eggbekken med sidebekk Buskleinbekken

Eggbekken renner ut i Gaulosen ved Leinøra, og vurderes å ha stort potensiale som sjøørretvassdrag. Anadrom strekning i hovedvassdraget er om lag 3 km opptil naturlig foss. Det er foretatt fiskeregistreringer i de nedre deler (nedenfor fylkesvei 707) av vassdraget årlig siden 2006. Forekomstene og tilstanden for laksefisk (ørret) har her variert fra år til år, men i de fleste år registreres lave tettheter av både årsyngel og eldre ungfisk. Dette gjelder også for 2018. En kombinasjon av varierende tilgang på gytefisk og nedslamming av gytearealer er årsak til de gjennomgående lave forekomstene av ørret. De siste par årene observeres også en økende grad av nedslamming av elvebunnen i området nedenfor samløp med sidegreina Ustbekken, som periodevis har stor massetransport på grunn av gravevirksomhet lengre opp i sidegreina. Dette kan bidra til at det blir vedvarende fravær i årsyngel produksjon i dette området.



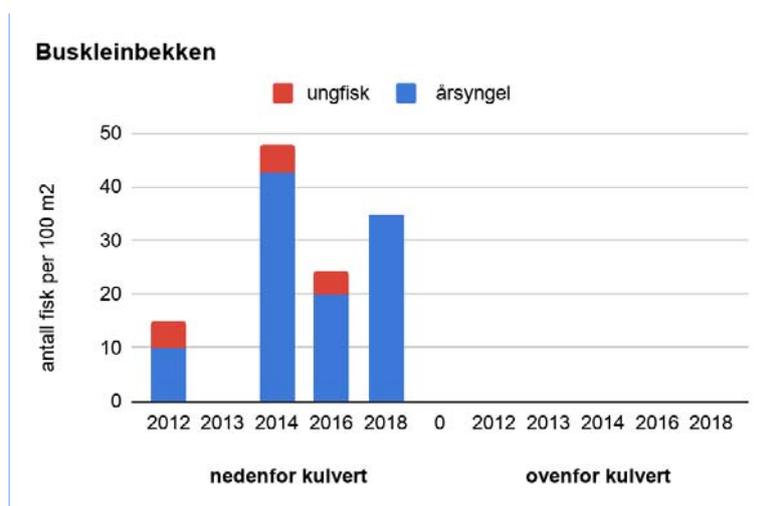
Figur 6.88. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret på fast stasjon i nedre del av Eggbekken i perioden 2006-2018.

De øvre områdene av anadrom strekning i Eggbekken er i dag vurdert å ha større potensiale for produksjon av sjøørret enn i nedre del. Det er foretatt elfiske i dette området i årene 2015-2018, som viser betydelig variasjoner i gytesuksess (figur 6.89). Hovedårsaken til dette kan knyttes til problematiske oppgangsmuligheter for sjøørret i nedre deler av bekken. Kulvert gjennom etablert landbruksvei er her vurdert å fungere som vandringshinder/barriere, spesielt på lav vannføring. Resultatene fra 2015 og 2017 viser kollaps i årsyngel produksjonen som kan tilskrives mangel på tilgang av gytefisk høsten før. Særlig ser vi dette i 2017 med ingen funn av årsyngel under elfiske i august. Høsten 2016 var uvanlig tørr med lav vannføring og kulverten fungerte da som vandringsbarriere for oppvandrende gytefisk. I 2016 og 2018 påvises derimot gode årsyngeltettheter, henholdsvis 270,6 og 161,2 ind. per 100 m². Dette er nivåer som en skal forvente i en slik sjøørretbekk når det er tilgang på gytefisk. Habitattiltak med utlegging av gytegrus i dette området som ble foretatt i 2016 forsterker denne forventningen. Høsten 2018 ble det registrert flere gytegroper under bunndyr innsamlingen. Dette viser at gytefisk har klart å forsere kulverten på gjeldende vannføring også denne høsten og at det er godt håp om årsyngelproduksjon. En stabil og god årsyngelproduksjonen oppover vassdraget er imidlertid avhengig at det gjøres tiltak for utbedre oppgangsmulighetene gjennom kulverten.



Figur 6.89. Eggbekken. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre og øvre del i årene 2015-2018.

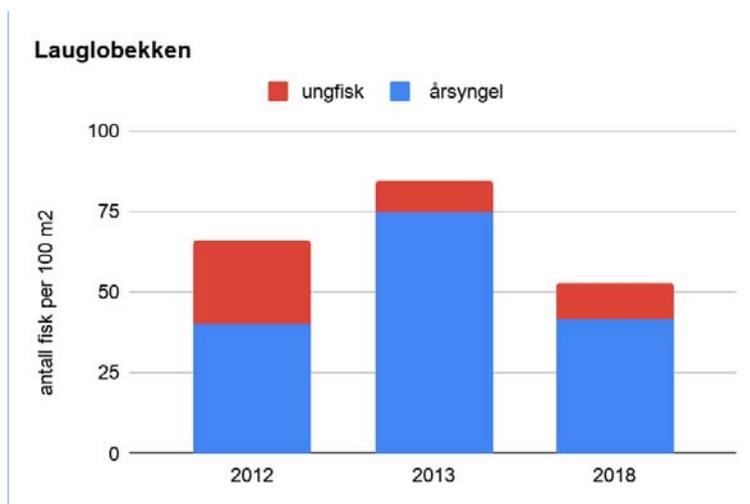
I sidegreina Buskleinbekken har vandringsbarriere ved kulvert under Fv 707 Leinstrandvegen blitt forsøkt utbedret i 2012/2013 av Statens vegvesen. Fiskeregistreringer de siste årene viser imidlertid at ørret foreløpig ikke har utnyttet områdene ovenfor veien. Årsyngel registreres helt oppunder veien, men ikke ovenfor. Nedenfor veien har forekomstene av ørret vært ujevne. I 2018 ble det påvist moderate tetthet av årsyngel (34,9 ind. per 100 m²), men ingen eldre ungfisk. 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. Statens vegvesen er underrettet om tilstanden og vil legge dette til grunn i sine miljøtiltaksplaner.



Figur 6.90. Buskleinbekken. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret nedenfor og ovenfor kulvert fylkesvei 707 i perioden 2012-2018.

Lauglobekken

Bekken renner ut i Gaulosen rett ovenfor Leinøra. Nedbørfeltet er på ca. 4 km² 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 til om kulverten under Bynesveien kunne være et vandringshinder for fisk. Tiltak for å bedre forholdene for oppvandring ble derfor gjennomført i 2011. Elfiske i 2012, 2013 og 2018 viser at fisk utnytter områdene ovenfor kulverten. Årsyngel dominerer og bekrefter årlig gytesuksess. Samlet ligger tettheten for ungfisk i 2018 på et moderat nivå og lavere enn de tidligere registreringene. Periodevis svært lite vann i bekken, som situasjonen var sommeren 2018, kan gi større eller mindre utslag på overlevelse av årsyngel og ungfisk.



Figur 6.91. Lauglobekken. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på stasjonsområdet ovenfor kulvert fylkesvei 707 i årene 2012, 2013 og 2018.

Gravbekken

Bekken munner ut i Gaulosen og potensiell anadrom strekning er vel 500 m. I 2018 ble det undersøkt et større område nedstrøms fylkesveien. Bekken var fisketom. Sammenhold med tidligere undersøkelser bekrefter dette at ørretbestanden er utdødd fra bekken. Bekken er kanalisert, utgrunnet og mangler steiner/kulper.

Ristbekken

Ristbekken er det sentrale vassdraget på Byneset med nedbørfelt på 28,1 km². 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.

Øvre del av Ristbekken (Høstadbekken v/Brenslan)

Habitattiltak med etablering av kulper, bruk av naturlig elvestein, røtter/trevirke og tilførsel av gytesubstrat er gjennomført i Høstadbekken ved Brenslan (leirrasområdet) i 2013. Første fiskeregistrering i dette området i 2015 viste svært god respons. Årsyngeltettheten i 2015 var omkring 160 ind. per 100 m², som viser at det har vært god tilgang på gytefisk og høy overlevelse av rogn/nyngel. Senere er det påvist en markert reduksjon i forekomster. I 2018 ble det ikke funnet årsyngel, kun lave tettheter av ettåringer. Det ble foretatt søk nedover mot dammen for å påvise årsyngel, men bildet var det samme. Det ser ut som om den siste vinteren (kald) og sommeren

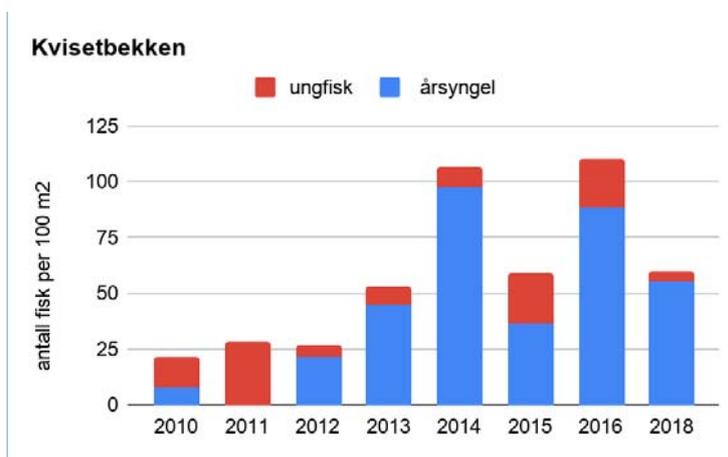
(tørr/varm) har bidratt til særlig dårlig overlevelse. Samtidig ses en økende tendens til nedslamming som reduserer kvaliteten på aktuelle gyteområder. Positivt er det likevel at det ble registrert flere gytegroper senere på høsten 2018. Videre undersøkelser i 2019 vil gi svar på om egg/rogn overlever i grusen og gir grunnlag for årsyngelproduksjon.



Figur 6.92. Høstadbekken v/Brenslan. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på tiltaksområdet i årene 2015-2018.

Kvisetbekken

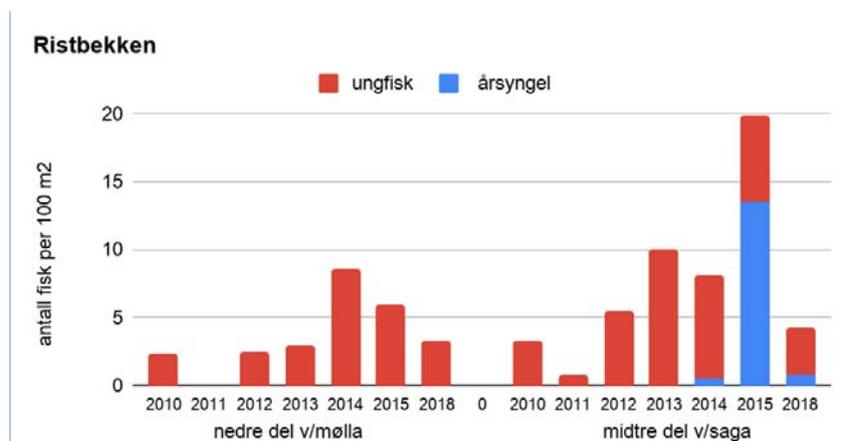
Fiskedata over flere år viser at det foregår egenproduksjon av ørret i denne sidegreina. Utviklingen har vært positiv. Årsyngel dominerer og tetthetene har vært tilfredsstillende og god de siste 5 årene målt på samme stasjonsområde (st.1). I 2018 var årsyngeltettheten 55,6 ind. per 100 m² på st.1. På en stasjon litt lengre opp ble det påvist høyere tetthet; 127,6 ind. per 100 m². Dette tyder på god gyting og overlevelse av rogn/ynge i bekken.



Figur 6.93. Kvisetbekken. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på fast stasjonsområde (st.1) i årene 2010-2018.

Ristbekken v/Saga og Mølla

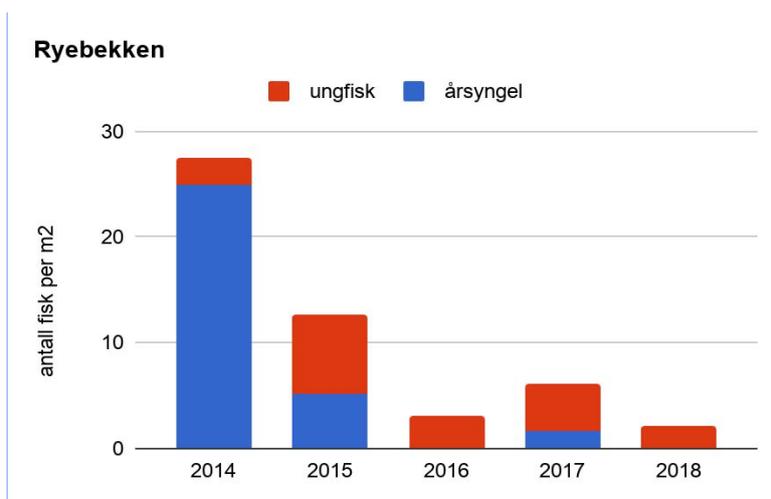
I hovedvassdraget er det foretatt fiskeregistreringer i flere år som viser at de nedre og midtre deler har en svak bestand av ørret (figur 6.94). Dataene fra 2018 viser samme tilstand. Dette har sammenheng med dårlig vannkvalitet, nedslamming og mangel på egnede habitater for gyting. Det påvises hvert år lave tettheter av eldre ungfisk. Årsyngel er sporadisk påvist i midtre del. Sannsynligvis er det ingen egenproduksjon av ørret i dette partiet og innslag av årsyngel skyldes nedvandring av individer fra stasjonsområder lenger opp i vassdraget.



Figur 6.94. Ristbekken nedre og midtre del. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret perioden 2010-2018.

Ryebekken

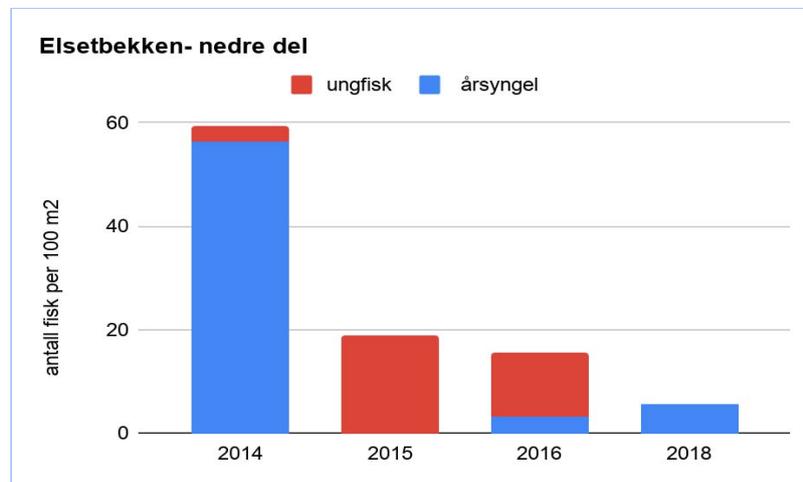
Bekken munner ut i fjorden ved Rye og har potensiale som sjøørretbekk. Naturlig fiskeførende strekning er omlag 300 m. Det er i dag ingen menneskeskapte vandringsbarrierer for fisk på denne strekningen. Fiskeundersøkelser tilbake i 2006 (Bergan mfl. 2008) viste at bekken da var fisketom. Nyere undersøkelser de siste fem årene viser funn av ørret, men tetthetene har vært variabel og gjennomgående på et lavt nivå. Årsyngel påvises enkelte år, men ikke i 2018. Lav gytebestand og ustabil vannkvalitet antas å være årsak til de lave ørretforekomstene i bekken. De laveste tetthetene i målingene de siste fem år ble påvist i 2018. Den kalde vinteren og tørre/varme sommeren 2018 har sannsynligvis medvirket til større sårbarhet og økt dødelighet av ungfisk.



Figur 6.95. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i Ryebekken i perioden 2014 -2018.

Elsetbekken

Bekken munner ut i fjorden like nord for Ryebekken og opprinnelige lakseførende strekning anslås til omkring 1,7 km. I dag kan oppvandrende fisk utnytte en strekning på ca. 400 m opp til Bynesveien. Tilsvarende som i Ryebekken ble det også i Elsetbekken ikke påvist fisk ved undersøkelser i 2006 (Bergan mfl. 2008). Registreringer de siste årene viser funn av ørret på samme nivå og trend som i Ryebekken, med de laveste forekomstene i 2018. Det ble da kun påvist svært lav tetthet av årsyngel. Årsaksammenheng er tilsvarende som i Ryebekken.

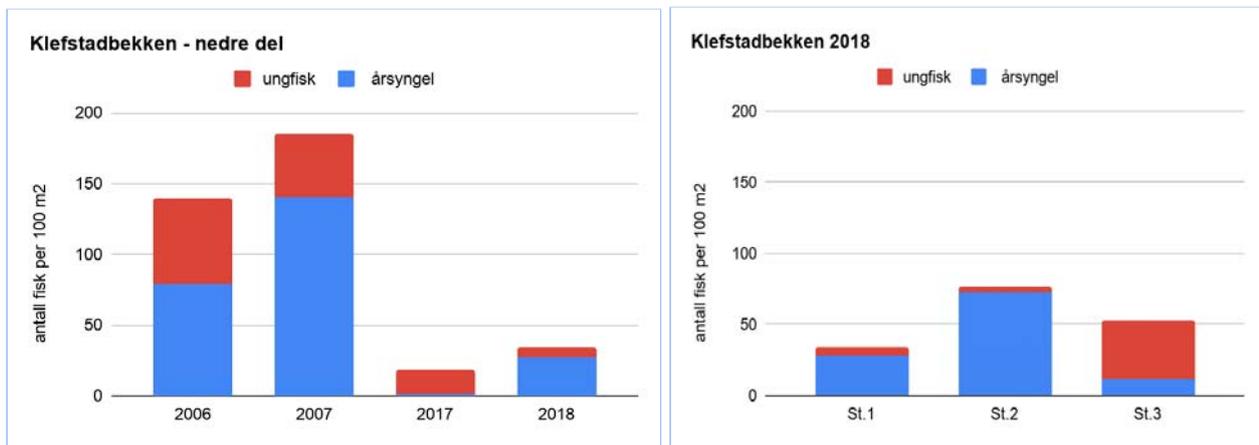


Figur 6.96. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Elsetbekken i perioden 2014-2018.

Kleftstadbekken

Bekken munner ut i fjorden mellom Rye og Flakk og vurderes som en svært viktig sjørretbekk. Fiskeførende strekning er vel 1 km opptil naturlig foss. Fiskeundersøkelser i nedre del av bekken tilbake i 2006 og 2007 viste at bekken da hadde en god bestand av sjørret. Det var gunstig alderssammensetning av fisk, og tetthet av årsyngel henholdsvis 78,5 og 140,7 ind. per m². Det er ikke gjennomført elfiske i påfølgende år før i 2017 og 2018. Resultatene fra samme stasjonsområde (st.1) i 2017 viste i motsetning til 2006/2007 total svikt i tilslaget på årsyngel, med kun 1,5 ind. per m². Resultatene i 2018 på samme stasjonsområde viser høyere årsyngeltetthet enn i 2017 med 27,8 ind. per m². Det ble avfisket på tre stasjonsområder i Kleftstadbekken i 2018, som bekrefter samme tendens. Det ble påvist flere årsklasser, men fortsatt er tetthetene et godt stykke under tilfredsstillende og forventede ungfisktettheter for denne type bekk.

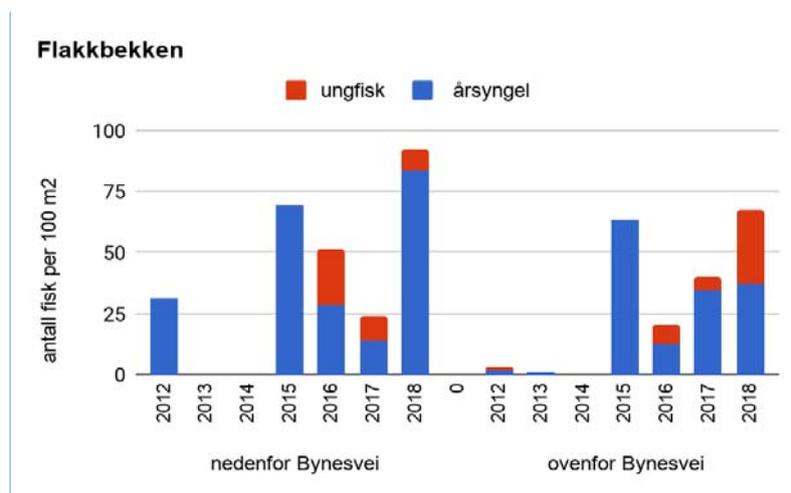
Det er vurdert at oppgangsforholdene for sjørret ikke er optimal gjennom kulvert under Bynesveien. Oppvandrende fisk (gytefisk) vil ha store problemer med å forsere kulverten på lav vannføring. Bunnen i kulverten er for flat og i perioder med lav vannføring blir vanddekt areal for grunt. Helt eller delvis bortfall av årsyngelproduksjon kan da forekomme enkeltår, slik som var tydelig i 2017. Høsten 2016 var preget av lite nedbør og kulverten fungerte da som vandringsbarriere. Statens vegvesen vil gjennomføre nødvendige tiltak for å sikre fri vandringsvei for fisk gjennom kulverten. Kommunen vil gjennomføre oppfølgende fiskeundersøkelser i bekken de kommende år for å følge utviklingen i sjørretbestanden.



Figur 6.97. Til venstre: Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Klefstadbekken i årene 2006, 2007, 2017 og 2018. Til høyre: Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i på tre stasjoner i Klefstadbekken i 2018.

Flakkbekken

Bekken munner ut fjorden ved Flakk. Det er potensiale for produksjon av sjørøret i bekken, og anadrom strekning anslås til nesten 700 m. I 2018 ble det fisket på to stasjoner; en ovenfor og en nedenfor Bynesveien. Det ble gjennomført tiltak ved veikulverten i 2011/2012 for å bedre oppvandringsmulighetene for fisk. Elfiske i årene etter viser at gytefisk passerer kulverten og at det har vært gytetsuksess og rekruttering på begge områdene (figur 6.98). Enkelte år har det vært fravær av årsyngel som tyder på vanskelig oppgangsforhold for fisk i hele bekken. I 2018 påvises gode årsyngeltettheter, særlig nedenfor veien; 83,3 ind. per 100 m². Dette er det høyeste nivå som er målt i dette området. Ovenfor veien var årsyngeltettheten 37,5 ind. per 100 m², på samme nivå som i 2017. Tettheten av ettåringer har økt ovenfor veien sammenliknet med tidligere år. Mye tyder på at ørreten går ut i sjøen etter to år, så to- og treåringer skal man ikke forvente særlig tetthet av.



Figur 6.98. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret rett nedenfor (st.2) og ovenfor (st.3) Bynesvei i Flakkbekken i årene 2012 -2018.

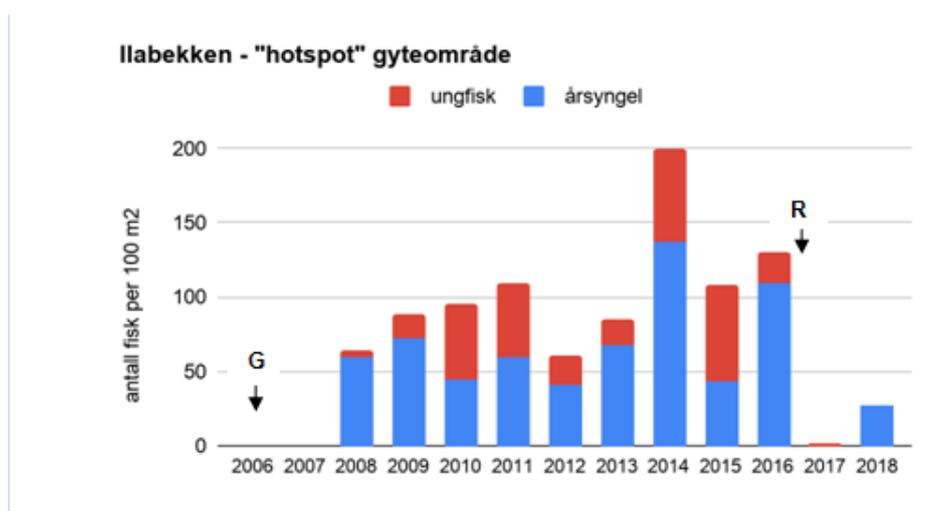
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

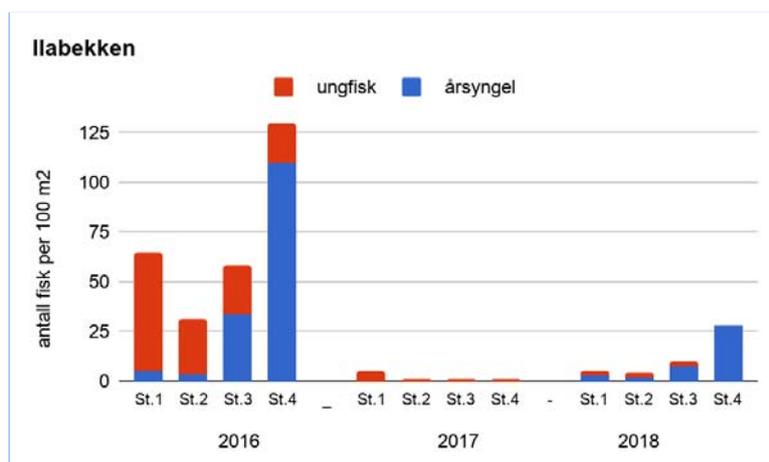
Nedre del av Ilabekken ble gjenåpnet i 2006, og sjøørretførende strekning er ca. 500 m fra utløp i fjorden og opp til fossen nord for Roald Amundsens vei. Elfiske på strekningen er gjennomført årlig siden 2006. I 2018 ble fire stasjoner avfisket. Basert på tetthetsmålinger i 2018 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2018, 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	4,8	Svært dårlig	Anadrom
st.2	4,3	Svært dårlig	Anadrom
st.3	8,7	Svært dårlig	Anadrom
st.4	27,8	Dårlig	Anadrom

Sjøørreten har etter gjenåpning av bekken etablert seg, og dette har skjedd ved naturlig nedstrøms rekolonisering og oppvandring av fisk fra fjorden/Nidelva. Det er påvist årlig gytesuksess og god størrelses- og aldersstruktur av ungfisk av ørret i bekken. Gyteområdene "hotspot" finnes hovedsakelig i øvre del av anadrom strekning, i området nedstrøms kulp ved fossen, og det har derfor vært en klar tendens til at innslaget av årsyngel øker oppover bekken. Rotenonbehandlingen som ble gjennomført høsten 2016 for å fjerne mort fra de tre ovenforliggende vatna endret tilstanden for sjøørreten i Ilabekken dramatisk i 2017 (figur 6.99 og figur 6.100). All ørret i vassdraget har dødd som følge av rotenonpåvirkning. Kun ungfisk som ble tatt vare på før behandlingen og satt ut igjen vinteren 2017 ble påvist ved elfiske i august 2017 (Nøst 2018). I 2018 påvises årsyngel som viser at gyting har funnet sted høsten 2017 og at det igjen er overlevelse av egg/nyngel og egenproduksjon i bekken. Tetthetene er likevel klart lavere enn før rotenonbehandlingen som følge av fortsatt lav gytebestand i Ilabekken. Vi registrerer derfor ikke det samme tilslaget som i Leirelva (se side 99) så kort tid etter rotenonbehandlingen. De nærmeste årene forventes det at tetthetene av ørret vil øke. Utviklingen vil følges opp med videre undersøkelser og fortløpende vurdering av habitattiltak blant annet med utlegging av gytesubstrat.



Figur 6.99. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i Ilabekken på "hotspot" gyteområde nedstrøms kulp v/foss i perioden 2006-2018. G= gjenåpning av Ilabekken. R= rotenonbehandling.



Figur 6.100. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på fire stasjonsområder i llabekken i 2016 (før rotenonbehandling) og i 2017 og 2018 (etter rotenonbehandling).

Bennavassdraget

Loa

er sidevassdrag til Gaula og et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørretbestanden i Gaula. Anadrom strekning er 1,7 km. 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 (jfr. Nøst 2017). Etablering av drikkevannforsyning fra Benna forutsatte at eksisterende Lofossen kraftverk ble faset ut og lagt ned.

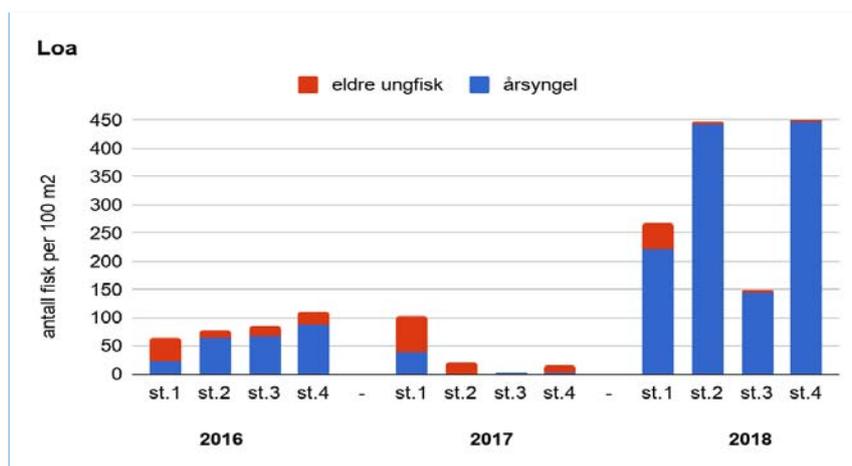
Ny drikkevannsforsyning fra Benna ble satt i drift i 2015 og årlige elfiskeundersøkelser skal gjennomføres for å dokumentere tilstanden for sjøørreten. Første elfiskeundersøkelse etter ferdigstilling av drikkevannsforsyning ble gjennomført i 2016 (Nøst 2017). Det ble etablert fire stasjoner for elfiske. Fiskedata fra 2016 viste at tilstanden for sjøørreten hadde blitt bedre og forsterket etter at avbøtende tiltak er gjennomført etter år 2010. I 2017 ble det derimot påvist en helt annen situasjon enn i 2016 (figur 6.101). Det var gode tettheter av årsyngel og eldre ungfisk i nedre del (st.1), men videre oppover var det så og si fravær av i første rekke årsyngel. Det ble avdekket at demning i fossen nedstrøms Løbergsveien hadde fungert som vandringsbarriere for oppvandring av gytefisk høsten 2016. Lite nedbør og lav vannføring gjorde det umulig for oppvandrende fisk å passere dette området og dermed fikk ikke gytefisk tilgang på gode gyteområder lengre opp.

Undersøkelser på de samme elfiskestasjonene i 2018 (jfr. vedlegg 10, figur 6.101) viste imidlertid at gytefisk har fått tilgang på hele anadrom strekning høsten 2017. En kombinasjon av gunstige oppvandrings/vannføringsforhold, noen mindre habitattilpasninger i det kritiske området, samt godt innsig av gytemoden fisk fra Gaula har bidratt til svært god gytesuksess. Tettheten av årsyngel av ørret i 2018 var svært høy på alle stasjoner med størst utslag (omkring 450 ind. per 100 m²) på st.2 og st.4. Disse to stasjonene ligger ovenfor omtalte "flaskehals" for oppvandring. Årsyngel av laks ble påvist med høy tetthet i nedre del (st.1) med 88.9 ind. per 100 m², men ingen funn lengre opp.

Tettheten av eldre ungfisk av ørret var relativt god i nedre del (st.1) med 44,4 ind. per 100 m², men videre oppover i vassdraget var det betydelig lavere forekomster (5 - 16 ind. per 100 m²). Eldre

laksunger ble påvist på den nedre (st.1) og øvre stasjonen (st.4) med tetthet på henholdsvis 17,8 og 8 ind. per 100 m².

Funksjonen for Loa vil i første rekke være som gyte- og rekrutteringselv for Gaula. De høye forekomstene av årsyngel i 2018 tyder på at elva dette året har tilnærmet oppnådd sin produksjonskapasitet. Eldre ungfisk vil naturlig opptre i relativt lave tettheter ettersom det er få kulper som kan gi levested for eldre ungfisk. Allerede fra første leveår vandrer nok ungfisk ut i hovedelva for å fullføre livssyklus. Lavere forekomster av eldre ungfisk enn forventet oppover Loa i 2018 er også et resultatet av mangel på årsyngel året før.



Figur 6.101. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret på fire stasjoner i Loa i 2016, 2017 og 2018.

Tetthetene av ungfisk av laksefisk tilsvarer *Svært god* økologisk tilstand på alle stasjoner i 2018. I 2017 var det kun st.1 som oppnådde denne tilstanden. Lengre opp var tilstanden *Dårlig/Svært dårlig* dette året. For å kunne opprettholde livsvilkår for laksefisk i Loa, vil det være avgjørende at vi sikrer at gytefisk kommer opp forbi problemområdet for oppvandring. Samtidig må kvaliteten på gyteområdene ikke reduseres. Tilstandsvurdering vil følges opp med videre undersøkelser/registreringer i vassdraget i 2019.

Basert på forventningsverdier av tetthet av laksefisk (jfr. veileder 02:2018, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene i 2018;

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Loa st.1	363	Svært god	Anadrom
st.2	462,2	Svært god	Anadrom
st.3	153,8	Svært god	Anadrom
st.4	496	Svært god	Anadrom

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 EU`s vanddirektiv). Forskjellige grupper og arter av bunndyr har ulike toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning. Fravær/tilstedeværelse av indikatororganismer kan indikere en spesiell vannkvalitet og miljøtilstand.

Bunndyrundersøkelser er systematisk blitt inkludert i vannovervåkingen i Trondheim fra 2006/07. Antall bekker og stasjoner som er undersøkt varierer fra år til år. I 2018 ble det tatt bunndyrprøver på totalt 37 stasjoner i 16 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). Nedenfor følger oppsummering av bunndyrundersøkelsene for 2018 (skrevet av Morten Bergan, NINA). For mer inngående og detaljert informasjon omkring tilstand, metode- og resultatvurderinger, samt komplette artslistene fra bunndyrundersøkelsene, henvises det til Bergan (2019); en fagrapport i NINAs egen rapportserie.

Tabell 6.3. Navn, stasjonsnummer, kartreferanse, lokalisering og prøvetakingsperiode i 2018 for stasjoner i undersøkte bekker i Trondheim kommune.

UTM 32 V						
Vassdrag	St.nr.	Øst	Nord	Lokalisering	Høst	Vår
Vikelva	1	576393	7034142	Nedre, restaurert anadrom strekning	X	
Vikelva	2	576498	7033420	O/E6, før innløp kulvert	X	
Vikelva	3	576730	7033309	O/ Rema 1000, N/foss	X	
Vikelva	4	576825	7032995	Ved Dolpa bussholdeplass	X	
Vikelva	5	576883	7032878	200 meter n/bru Vikelvegen	X	
Vikelva	6	576996	7032555	Ca 180 meter n/ kalkutslipp	X	
Vikelva	7	576993	7032463	Ca 80-90 meter n/kalkutslipp	X	
Vikelva	8	576946	7032340	N/ demning, o/kalkutslipp	X	
Sjøskogbekken	9	575932	7034117	N/ Sjøskogbekken Barnehage	X	
Sjøskogbekken	10	576045	7033981	O/ jernbane, ved Presthusvegen	X	
Sjøskog-/Rønningbekken	11	575798	7032696	O/ Sigurd Høidahls veg	X	
Leirelva	12	568704	7029333	Nedre, ved Prøven Bil	X	
Leirelva	13	568413	7029074	N/Uglabekken (Forsøkslia)	X	
Leirelva	14	568253	7029039	N/avkjøring Romolslia	X	
Uglabekken	15	568295	7029224	Nedre, ved Gammelina	X	X
Uglabekken	16	567230	7030743	Midtre, o/General Bangs vei	X	
Uglabekken	17	566984	7031124	Øvre, n/ Kyvatnet	X	X

Vassdrag	St.nr.	Øst	Nord	Lokalisering	Høst	Vår
Bekk til Lianvatnet	18	565819	7031327	N/ Lianvegen og trikkespor	X	
Bekk til Haukvatnet	19	565877	7030273	N/ Vådanvegen	X	
Kystadbekken	20	566808	7029517	Under Kystadbrua	X	X
Heimdalsbekken	21	568508	7028728	Nedre, Romolslia bussholdeplass	X	
Bekk til Theisendammen	22	566718	7032895	Midtre del	X	
Ilabekken	23	567411	7033688	Øvre, Møllebakken	X	X
Ilabekken	24	568068	7034170	Nedre, O/ Hanskemakerbakken	X	
Ilabekken	25	568061	7034349	Nedre, n/ andedam	X	X
Elsetbekken	26	557285	7033840	Nedre, ved Ryesberget	X	
Langørjan-/Rye	27	557116	7033463	Nedre, n/ Hangerslettvegen	X	
Ristelva	28	556789	7029599	Nyanlagt strekning, n/dam	X	
Ristelva/Høstadbekken	29	557552	7029972	Restaurert, o/dam	X	
Eggbekken	30	564408	7023427	Nedre anadrom, N/ Leinstrandvegen	X	
Eggbekken	31	564567	7024112	Øvre anadrom, n/ foss	X	
Søra	32	567677	7024953	Øvre restaurert, n/Kattenskogen	X	
Søra	33	566786	7023273	Midtre, o/ Heggstadbekken	X	
Søra	34	566743	7023373	Midtre, n/Heggstadbekken	X	
Heggstadbekken	35	566853	7023302	Før samløp Søra, n /fangdam	X	
Heggstadbekken	36	566895	7023330	O/ fangdam	X	
Heggstadbekken	37	567105	7023421	O/ kulvert anleggsvei	X	

Innsamling av bunndyrmaterialet og klassifisering av økologisk tilstand er gjort i henhold til Veileder 02: 2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann (Anonym 2018). 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 (tabell 6.4). 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. Tabell 6.5 angir retningslinjer ved ekspertvurdering av miljøtilstand. Økologisk tilstandsklassifisering for bekkene i 2018 er gitt i tabell 6.6 og 6.7.

Tabell 6.4. Grensenivåer for ASPT-indeks for klassifisering av økologisk tilstand.

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

Tabell 6.5. De økologiske tilstandsklassenes normative definisjoner i Vanndirektivets Anneks V. I tillegg til faglig erfaring og kompetanse, anvendes disse retningslinjene ved ekspertvurderingen av miljøtilstand.

Økologisk tilstand	Forklaring
Svært god tilstand	Dette er referansetilstanden, det vil si slik økosystemet framstår som om det er uten, eller omtrent uten, menneskelig påvirkning.
God tilstand	Påvirkningen er innen akseptable nivåer. Økosystemet er nesten intakt og er bærekraftig. Representerer EUs minimumsmål for alle vannobjekter.
Moderat tilstand	Økosystemet viser tegn på stress som forringer mangfoldet. Usikker bærekraftighet. Vannobjektet skal derfor være gjenstand for tiltak.
Dårlig tilstand	Skadet økosystem med betydelig forringet mangfold i form av manglende arter og/eller oppblomstring av enkelte hardføre arter. Ikke bærekraftig.
Svært dårlig tilstand	Økosystemene er svært skadet.

Tabell 6.6. Vassdragsnavn, lokalisering, stasjonsnummer, antall registrerte EPT, økologisk tilstandsklassifisering, BMWP-indeksverdi og ekspertvurdert miljøbedømming for de undersøkte lokalitetene våren 2018. Undersøkelsestidspunkt var 09.05.2018. Fargekoder angir tilstandsklasse etter EU's femdelte skala for økologisk tilstand.

Vannforekomster i Trondheim Kommune						
Vassdragsnavn	St.	EPT	ASPT	BMWP	Økologisk tilstand	Ekspertvurdering
Uglabekken	15	4	4,20	42	Dårlig	Svært dårlig
Uglabekken	17	15	5,25	84	Moderat	Moderat
Kystadbekken	20	11	5,69	74	Moderat	Moderat
Ilabekken	23	12	6,27	94	God	Moderat
Ilabekken	25	14	5,50	66	Moderat	Moderat

Tabell 6.7. Vassdragsnavn, lokalisering, stasjonsnummer, antall registrerte EPT, økologisk tilstandsklassifisering, BMWP-indeksverdi og ekspertvurdert miljøbedømming for de undersøkte lokalitetene høsten 2018. Fargekoder angir tilstandsklasse etter EU's femdelte skala for økologisk tilstand.

Vannforekomster i Trondheim Kommune						
St.	Vassdragsnavn	EPT	ASPT	BMWP	Ekspertvurdering	Prøvedato
1	Vikelva	14	5,71	97	Moderat	16.10.2018
2	Vikelva	13	6,08	79	Moderat	16.10.2018
3	Vikelva	16	6,00	108	God/Moderat	16.10.2018
4	Vikelva	16	6,41	109	God/Moderat	16.10.2018
5	Vikelva	24	6,10	128	God/Moderat	16.10.2018
6	Vikelva	15	6,33	95	Moderat	16.10.2018
7	Vikelva	17	5,78	104	Moderat	16.10.2018
8	Vikelva	26	6,36	140	Svært god	16.10.2018
9	Sjøskogbekken	13	4,93	69	Dårlig	02.10.2018
10	Sjøskogbekken	7	4,70	47	Svært dårlig	02.10.2018
11	Sjøskog-/Rønningbekken	17	6,47	123	God	02.10.2018
12	Leirelva	18	6,37	121	Moderat	10.10.2018
13	Leirelva	18	6,59	112	Moderat	10.10.2018
14	Leirelva	23	6,39	147	God	10.10.2018
15	Uglabekken	4	4,67	28	Svært dårlig	10.10.2018
16	Uglabekken	16	5,29	90	Moderat	03.10.2018

17	Uglabekken	16	5,11	92	Dårlig	03.10.2018
18	Bekk til Lianvatnet	23	6,52	150	God/Svært god	03.10.2018
19	Bekk til Haukvatnet	25	6,19	161	God/Svært god	03.10.2018
20	Kystadbekken	11	5,60	84	Moderat	03.10.2018
21	Heimdalsbekken	6	5,11	46	Dårlig	02.10.2018
22	Bekk til Theisendammen	28	6,79	163	God/Svært god	10.10.2018
23	Ilabekken	13	5,76	98	Moderat	10.10.2018
24	Ilabekken	17	5,33	80	Moderat	10.10.2018
25	Ilabekken	17	5,22	94	Moderat	10.10.2018
26	Elsetbekken	14	6,29	88	Moderat	18.10.2018
27	Langørjan-/Rye	18	6,06	109	God/Moderat	18.10.2018
28	Ristelva/Høstadbekken	14	4,62	60	Dårlig	18.10.2018
29	Høstadbekken	18	6,20	93	God	18.10.2018
30	Eggbekken	19	6,31	101	God	18.10.2018
31	Eggbekken	19	6,31	101	God	18.10.2018
32	Søra	11	5,64	79	Moderat	13.10.2018
33	Søra	9	4,55	50	Dårlig	13.10.2018
34	Søra	8	4,45	49	Dårlig	13.10.2018
35	Heggstadbekken	2	3,83	23	Svært dårlig	13.10.2018
36	Heggstadbekken	4	4,56	41	Svært dårlig	13.10.2018
37	Heggstadbekken	0	2,67	8	Svært dårlig	13.10.2018

Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken, Kystadbekken og Uglabekken

Med unntak av Heimdalsbekken (st. 21), så er øvrige stasjoner lokalisert på vassdragstrekningslinjer som har blitt eksponert for og påvirket av rotenonbehandlingen av vassdrag i Bymarka sensommer/høst 2016.

Leirelva

Leirelva ble prøvetatt med tre stasjoner (st. 12, 13 og 14) ved Prøven Bil, Forsøkslia og ved avkjøring til Romolslia. Resultatene viser at den økologiske tilstanden klassifiseres til *God* ved alle stasjoner, men tilstanden ekspertvurderes ned til *Moderat* på stasjoner nedstrøms samløpet med Uglabekken. Alle stasjoner viser fortsatt tegn til ettervirkninger av rotenonbehandling høsten 2016, men rekoloniseringen av bunndyr og arter synes på god vei. Stasjon 13 og 14 ligger nedstrøms Uglabekken, der det ble avdekket et kraftig akutt-utslipp av kloakk høsten 2018. Dette har påvirket bunndyrfaunaen i Leirelva markant etter samløpet med Uglabekken, både ved reduksjon i antall bunndyr og biologisk mangfold. Følgelig har også reetableringen av bunndyr etter rotenonbehandlingen dermed gått saktere. Elveløpet i Leirelva fra samløp Uglabekken var synlig nedslammet av oppløst dopapir helt ned til nederste stasjon ved Prøven Bil (st. 12), og elveløpet luktet sterkt av kloakk mens utslippet pågikk. Ved stasjon ovenfor samøp Uglabekken framsto

elveløpet som vesentlig renere og luktfritt. Her ble også det høyeste mangfoldet av bunndyr registrert, med gode forekomster av rentvannskrevende bunndyrarter.



Foto: En del oppløst do-papir i bunndyrprøve-bakken fra nedre stasjon i Leirelva ved prøven Bil (st. 12). Foto: Morten Andre Bergan.

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 10 årene. Viktig her er at bunndyrsamfunnet og bunndyrproduksjonen etter hvert ser ut til å hente seg inn etter rotenonbehandling, og at det oppnår tilstrekkelig bunndyrproduksjon til å ivareta den viktige fiskebestandens krav til tilgjengelige byttedyr og tilgang på mat. Uheldige utslippsepisoder av kloakk var i 2018 en stor trussel for miljømål, biologisk mangfold og fiskebestander (laks og sjøørret) i Leirelva. Slike utslipp bidrar også til økt samlet belastning på Nidelva, som er resipient for Leirelva.

Uglabekken

Uglabekken ble i 2018 prøvetatt vår (to stasjoner- st. 15 og 17), og høst (tre stasjoner- st. 15,16 og 17), lokalisert langs en gradient fra Gammelina (nedre del av bekken) og opp til strekninger nedstrøms Kyvatnet (øvre del). Resultatene for våren og høsten 2018 viste et svært påvirket bunndyrsamfunn i nedre del (st. 15), med markant reduksjon i mangfold og bunndyrantall, og sterk forskyving mot forurensningstolerante bunndyrformer. Den økologiske tilstanden klassifiseres til *Svært dårlig*. Årsaken kan knyttes et samvirke mellom ettervirkninger av rotenon og uregelmessige utslipp av kloakk, som har gjort vannkvaliteten ulevelig for de fleste akvatiske bunndyrorganismer under perioder av det siste året. For stasjoner i midtre (st. 16) og øvre del (st. 17) er resultatene noe mer positive, med en mer tallrik og mangfoldig bunndyrfauna. Viktige bunndyrgrupper (f.eks. døgnfluer og enkelte steinfluer og vårfluer) registreres eller er kommet tilbake med høye individantall etter å vært helt borte etter rotenonbehandlingen. 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. De store, uregelmessige kloakkutslippene til midtre og nedre del av Uglabekken er en stor trussel for fastsatte miljømål både i Uglabekken og resipienten Leirelva.

Kystadbekken

Kystadbekken ble i 2018 prøvetatt med en stasjon (st. 20) i midtre del av bekken (under Kystadbrua) både vår og høst. Resultatene for 2018 er sammenfallende for begge perioder, og viser et bunndyrsamfunn som er i ferd med å rekolonisere gradvis etter rotenonbehandling. Den økologiske tilstanden klassifiseres til *Moderat* ved begge prøvetakinger, og tilsvarer resultatet fra høstprøven året før. Enkelte nøkkelarter mangler fortsatt etter rotenonbehandling, men resultatene anses som tilfredsstillende i forhold til en forventet reetablering. Videre overvåking vil i større grad synliggjøre langtidseffektene av rotenonbehandling av bekken, og dokumentere bunndyrsamfunnets fulle evne til å rekolonisere Kystadbekken tilsvarende status før rotenonbehandling.

Heimdalsbekken

Heimdalsbekken ble i 2018 prøvetatt med en stasjon (st. 6) i nedre del før samløp med Leirelva. Resultatene viser et belastet bunndyrsamfunn med redusert mangfold tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. Forurensningstolerante bunndyrformer dominerer bunndyrsamfunnet. Resultatet fra 2018 er sammenfallende med bunndyrundersøkelser de siste årene i Heimdalsbekken, og viser at vassdraget mottar for mye organisk belastning og vannkjemisk påvirkning, med for stor finstofftilførsel, med nedslamming og eutrofiering av bekken som resultat.

Bekker i Bymarka

Bekker i bymarka omfatter tilløpsbekker til, og utløpsbekker fra, vann som ble behandlet med rotenon høsten 2016. Hele eller deler av enkelte av disse bekkene ble påvirket av denne rotenonbehandling, 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 og nedstrøms vannforekomster. Resultatene for 2018 viser at bunndyrsamfunnet langt på vei har rekolonisert tilsvarende før rotenonbehandling for de undersøkte bekkene. Dette skyldes trolig at vassdragene hadde god vannkjemisk og hydromorfologisk tilstand før rotenonbehandling, og at enkelte ubehandlede strekninger har bidratt med drift av bunndyr nedstrøms. Rikelig med grunnvannstilførsel kan også ha bidratt til giftfrie lommer/partier i rotenonpåvirkede bekkestrekninger, som har gjort at enkelte bunndyrarter i noen grad har overlevd eksponering av rotenon.

Bekk til Theisendammen

Denne bekken renner mellom Baklidammen og Theisendammen. Begge vatn ble rotenonbehandlet høsten 2016, noe som betyr at hele bekkestrekningen ble påvirket av rotenon denne høsten. Stasjonen i bekk til Theisendammen ble lokalisert om lag midt på strekningen mellom de to vatna. Resultatene fra 2018 viste, i likhet med året før, et bunndyrsamfunn som er godt på vei å være rekolonisert etter rotenonbehandling. Økologisk tilstand klassifiseres som *God*, og veldig nære *Svært god*. Det biologiske mangfoldet er svært høyt, med tilfredsstillende andel rentvannskrevende bunndyrarter og -grupper.

Bekk til Lianvatnet

Denne bekken har utløp i nordre ende av Lianvatnet, og kommer fra diffuse skogs- og myrområder øst for Solemsåsen, med noe bebyggelse i nedre del av nedbørfeltet. Stasjonen i bekken ble lokalisert nedstrøms krysning av trikken, om lag 150 meter før utløp i Lianvatnet. Øvre deler av denne bekken ble ikke utsatt for rotenonbehandling, men undersøkte bekkeavsnitt ble eksponert for rotenon. Resultatene viste et bunndyrsamfunn som er godt på vei å være rekolonisert etter rotenonbehandling i 2016. Økologisk tilstand klassifiseres til *God*, og nært *Svært god*. Det biologiske mangfoldet er høyt, med tilfredsstillende andel rentvannskrevende bunndyrarter og grupper.

Bekk til Haukvatnet

Denne bekken renner mellom vatna Lianvatnet og Haukvatnet. Begge vatna ble rotenonbehandlet høsten 2016, noe som betyr at hele bekkestrekningen ble påvirket av rotenon denne høsten. Stasjonen i bekk til Haukvatnet ble lokalisert like før utløpet 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 er høyt, med tilfredsstillende andel rentvannskrevende bunndyrarter og -grupper.

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Vikelva

Vikelva ble undersøkt med åtte stasjoner (st. 1- 8) høst 2018. Stasjonene er lokalisert langs en gradient fra nedre anadrom del (nedstrøms Peterson papirfabrikk) og ferskvannstasjonær strekning (fra E6 og opp til demningen ved Nydammen). Formålet med økt stasjonsomfang høsten 2018 var å synliggjøre eventuell vannøkologisk belastning knyttet til utslipp av spylevann (kalkslam) fra VIVA (Vikelvdalen Vannbehandlingsanlegg).

Resultatene viser at den økologiske tilstanden varierer mellom *Moderat* og *God* økologisk tilstand ved alle stasjoner nedstrøms spylevannsutslippet, der flere stasjoner har redusert biologisk mangfold og noe lavere bunndyrtall (=produksjon) enn forventet. Unntaket er stasjonen ovenfor utslippet (referanse), som har både høyt bunndyrtall og høyt biologisk mangfold. Resultatene må knyttes delvis til kalknedslamming og nedslamming av mikrohabitater på stasjoner nedstrøms utslippspunktet av spylevann. Samtidig har vassdraget andre påvirkningsfaktorer som bidrar til belastningen, samt at vår og sommer 2018 var uvanlig tørr og varm. For Vikelva er det tilførsler av diffus avrenning fra nedbørfeltet/industri og kloakklekkasjer som utgjør en risiko for miljøtilstanden, spesielt i nedre del. Utviklingen i Vikelva er likevel tilfredsstillende de siste årene, med et stabilisert bunndyrsamfunn på vei mot et fastsatt miljømål for vassdraget.

Sjøskogbekken/Rønningsbekken

Sjøskogbekken/Rønningsbekken ble undersøkt med tre stasjoner (st. 9, 10 og 11) høsten 2018. Resultatene viser en vesentlig forverret miljøtilstand i nedre og midtre del av bekken sammenlignet med året før. Bunndyrfaunaen i nedre del av Sjøskogbekken (st. 9) oppnådde *Dårlig* økologisk tilstand. Midtre del (st. 10) har fullstendig kollaps i bunndyrfaunaen, men tilstandsklassifiseres også til *Dårlig* tilstand på bakgrunn av forurensningsindeksen ASPT. Et svært lavt antall bunndyr indikerer vesentlig kraftigere belastning, slik at ekspertvurderingen tilsier *Svært dårlig* miljøtilstand. Økologisk tilstand og biologisk mangfold bedres vesentlig oppover vassdraget, der stasjon 11 (Rønningsbekken) oppnår *God* økologisk tilstand. Det massivet kloakkutslippet som ble avdekket i august (se side 87) har desimert bunndyrfaunaen både i antall og mangfold på partier mellom stasjon 10 og 11.

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 2016 viser at den økologiske tilstanden klassifiseres til *God* bakgrunn av ASPT-indeksverdien, men justeres ned til *Moderat* ved en ekspertvurdering. Tolerante bunndyrformer dominerer bunndyrsamfunnet, og spesielt fåbørstemark er tallrike. Samtidig er rentvannskrevende døgn- og steinfluer kun tilstede med noen få individer per prøve. Dette gir en kunstig miljøbedømming ved bruk av indekser som ikke skiller på mengde og dominansforhold. Elsetbekken har, tross vesentlig bedring i vannmiljøtilstanden i enkeltår de siste 10 årene, fortsatt noe vannkjemiske problemer i nedre del. Trolig skyldes dette forurensende punktutslipp eller lignende episodiske tilførsler, i tillegg til økende belastning fra avrenning fra landbruksområder nedover vassdraget. Det er konsekvent høstpløying i Elsetbekkens nedbørfelt, helt ned til bekkeløpet. Resultatene fra 2018 gir videre grunn til fortsatt mistanke om periodevise lekkasjer av oljeholdige substanser til bekken (som

beskrevet i tidligere vannrapporter), først og fremst fra bensinstasjonsområdet ved Fv 707. Det er avløpskummer med avrenning (høling fra pumper mot kummene) fra bensin/diesel- pumpene på bensinstasjonen, og dersom disse leder (urenset) rett ut i Elsetbekken, kan olje-/kjemikaliesøl og uhellsutslipp fra bensinstasjonsområdet forårsake stor vannøkologisk skade i anadrom strekning av Elsetbekken.

Ryebekken

Ryebekken ble undersøkt med en stasjon (st. 25) i nedre del før utløp til sjøen. Resultatene fra 2018 viser at den økologiske tilstanden klassifiseres til *God*, og er i tråd med ekspertvurderingen. Resultatene fra bunndyrundersøkelsene de siste årene i Ryebekken viser variasjoner mellom *Moderat* og *Svært god* økologisk tilstand i nedre del av bekken. Dette indikerer en noe ustabil vannkjemisk situasjon og forurensningsbelastning som vassdraget mottar, som fortrinnsvis er avrenning fra dyrkamark og evt. kloakklekkasjer fra spredt bebyggelse i nedbørfeltet.

Øvre del av Ristelva og Ristelva/ Høstadbekken

Øvre del av Ristelva (st. 28) er undersøkt for første gang i 2018. Stasjonen ble lagt i et relativt nyanlagt bekkeløp (etter erosjonssikring av vassdraget for noen år siden), og er lokalisert nedstrøms Brenslan og st. 29 i Høstadbekken. Resultatene viser at den økologiske tilstanden klassifiseres til *Dårlig*, tilsvarende ekspertvurderingen av bunndyrmaterialet. Bunndyrfaunaen domineres av tolerante bunndyrformer, og spesielt rentvannskrevende steinfluer var lite representert. Ved stasjon 29 i Høstadbekken, som er lokalisert et stykke ovenfor, bedres den økologiske tilstanden til *God*, og det biologiske mangfoldet øker.

Forskjellen i økologisk tilstand mellom disse to stasjonene er stor, tross relativ nær beliggenhet, og må trolig knyttes til flere årsaker. En økning i næringssaltanriking/eutrofieringsstatus og organisk belastning/nedslamming ved stasjon 28 kan være en forklaring. Likevel er trolig habitatforskjellene ved de to stasjonene også en viktig forklaring. Ved stasjon 29 er bekkeløpet restaurert og hentet igjen mest mulig naturlig. Det vil si at det er benyttet naturlig elvestein i ulike størrelser, røtter og lignende naturhermende teknikker, for å lage gyteområder for ørret og egnede oppvekstområder for ungfisk. Dette gir også godt grunnlag for rask reetablering av en mangfoldig bunndyrfauna. Ved stasjon 28 er bekkeløpet kun erosjonssikret med grovere sprengstein, og har en mer ensartet, monoton og kanalisert utforming. Det er underskudd på naturlig elvestein og mindre steinstørrelser i bekkeavsnittet og ingen naturhermende restaurering er foreløpig gjennomført.

Eggbekken

Eggbekken ble prøvetatt på to stasjoner i 2018; en stasjon nedstrøms Fv 707 (st. 30) og samløp med Ustbekken, og en stasjon i øvre anadrom strekning (st. 31). Begge stasjoner i Eggbekken oppnådde identisk ASPT-indeksverdi tilsvarende *God* økologisk tilstand, og hadde også likt antall døgn-, stein- og vårfluearter (med variasjon i hvilke arter). Bunnsubstrat ved øvre stasjon framstår vesentlig mindre nedslammet sammenlignet med nedre stasjon. Resultatene fra nedre del av Eggbekken er likevel en forbedring sammenlignet med tidligere, der nedre stasjon alltid har oppnådd vesentlig lavere tilstand og miljøbedømming sammenlignet med øvre. Årsaken har vært knyttet til vesentlig nedslamming av bekkesubstratet i nedre del av Eggbekken, som følge av stor erosjonstilførsel av finpartikler, massetransport og annen forurensning fra Ustbekken, etter at det har pågått anleggsarbeid og blitt etablert deponi nært Ustbekken. Resultatene kan indikere at situasjonen nå har bedret seg noe, ved at bekkeløpet har stabilisert seg (kanter har satt seg og vegetasjon begynner å reetablere) i anleggsområdet og langs bekkeløpet, og at avrenningen av finstoff derfor er noe redusert. Det er konsekvent høstpløying i både Eggbekkens og Ustbekkens nedbørfelt, med bratt gradient ned mot bekkene, så tilførselen av næringssalter og masse- og erosjonsproblematikk er fortsatt en stor risiko for vassdragene.



Foto: Ustbekken (svært turbid vann) samløper med Eggbekken (klar vannfarge). Finstoff- og massetilførselen til Eggbekken er påfallende også i 2018, men økologisk tilstand nedstrøms samløpet er bedre enn årene før. Foto: Morten Andre Bergan.

Søra med Heggstadbekken

Det ble undersøkt til sammen tre stasjoner i Søra (st. 32, 33 og 34) og tre stasjoner i Heggstadbekken (St. 35, 36 og 37). St. 32 ble lokalisert i restaurerte bekkestrekninger av Søra i øvre del, nedstrøms avkjøring til Katterem, mens St. 33 og 34 ble lokalisert hhv. nedstrøms og oppstrøms samløp med Heggstadbekken. I Heggstadbekken ble det etablert en stasjon før samløp med Søra (st. 35), og to stasjon ovenfor fangdam (st. 36 og 37).

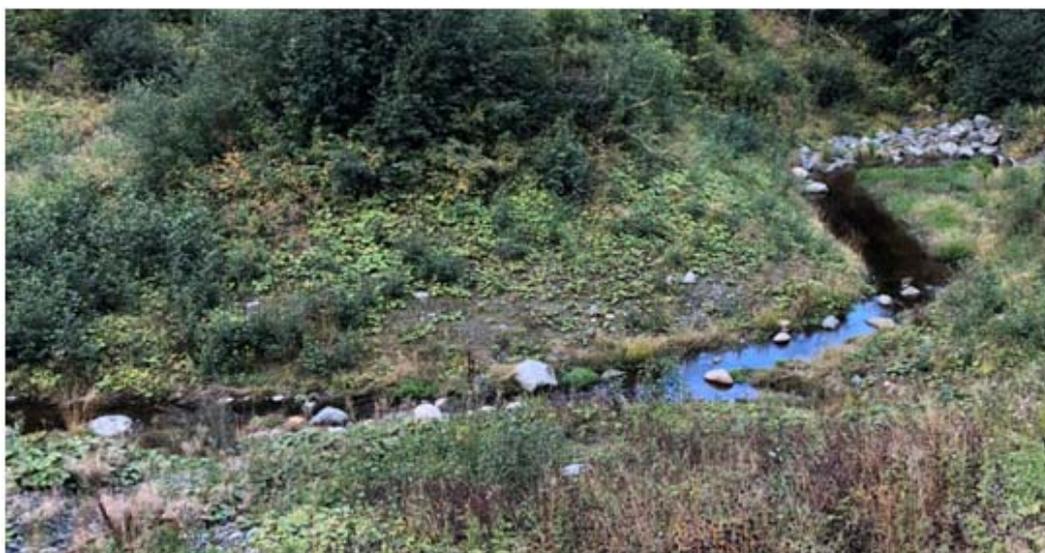


Foto: Søra nedstrøms avkjøring til Katterem. Foto: Morten Andre Bergan.

I Søra klassifiseres den økologiske tilstanden til *Dårlig* på begge stasjoner nedstrøms (st. 33) og oppstrøms (st. 34) samløp med Heggstadbekken. Resultatene viser ingen holdepunkter på at vannkvaliteten i Heggstadbekken påvirker Søra negativt. I Søra er det den generelle påvirkning fra nedbørfeltet og nedslamming av bekkesubstratet som er årsaker til dårlig tilstand. Samtidig er st. 32 i øvre, restaurerte del av Søra på god vei til full reetablering av bunndyrfaunaen, med tallrike forekomster av rentvannskrevende steinfluer og andre bunndyrformer. Her er samlet belastning fra nedbørfeltet i Søra mindre, og bekkebunnen vesentlig mindre nedslammet.

Resultatene fra undersøkelsene i Heggstadbekken før samløp med Sørå høsten 2018 viser en bunndyrfauna som har svært redusert økologisk tilstand. Økologisk tilstand klassifiseres til *Svært dårlig* ved stasjon 35 og 37, og *Dårlig* ved stasjon 36. Ekspertvurderingen tilsvarer *Svært dårlig* tilstand ved alle stasjoner. Det er ingen tegn til økt reetablering av bunndyrfaunaen de siste to årene etter restaurering. Årsaken til den reduserte tilstanden i Heggstadbekken vurderes per i dag å knyttes til vesentlig nedslamming av bekkesubstratet, episoder med jernutfelling og/eller utslipp fra industri/ betongvirksomhet i nedbørfeltet.



Foto: Fangdam i nedre del av Heggstadbekken er nedslammet og i ferd med å gro igjen i 2018, og har kun noen få centimeters vanddyp. Foto: NINA.

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

Som følge av gjennomført rotenonbehandling av Ilabekken nedbørfelt høsten 2016 er stasjonsomfanget utvidet i vassdraget de siste årene. Tre stasjoner ble undersøkt høsten 2018; en i ferskvannstasjonær strekning (st. 23 ved Møllebakken) og to i anadrom strekning (st. 24 -oppstrøms dam og st. 25 -nedstrøms dam). Alle stasjoner ble undersøkt høsten 2018, mens stasjon 23 og 25 også ble undersøkt våren 2018. Resultatene fra vårundersøkelsene i 2018 viste at Ilabekken fortsatt var negativt påvirket av rotenonbehandlingen, men at rekoloniseringen var på god vei. Den økologiske tilstanden varierte mellom *God* og *Moderat*, der både antall bunndyr og biologisk mangfold fortsatt er redusert sammenlignet med data fra før-tilstanden.

Høstundersøkelsene viser det samme bildet, der alle tre stasjoner oppnår *Moderat* økologisk tilstand. Bunndyrsamfunnet hadde nå en vesentlig økning i antall bunndyr og mangfold ved alle tre stasjoner, og flere viktige bunndyrarter i gruppene døgn-, stein- og vårfluer registreres for første gang siden rotenonbehandlingen ble gjennomført. Likevel mangler enkelte nøkkelarter fortsatt i bunndyrprøvene fra 2018.

Før rotenonbehandlingen lå alle stasjoner i Ilabekken i området *Svært god/God* og *Moderat* økologisk tilstand, med til dels høyt biologisk mangfold og periodevis svært høy bunndyrproduksjon. I 2018 er tilstanden fortsatt noe redusert, mangfoldet lavere og bunndyrproduksjonen redusert sammenlignet med før-data. Videre overvåking i årene som kommer vil synliggjøre langtidseffektene av rotenonbehandlingen av bekkesystemet, og dokumentere bunndyrsamfunnets evne til å rekolonisere seg tilbake til før-tilstanden. Dette vil være viktig bl.a. for reetablering av ørret-/sjørretbestanden i vassdraget, og næringsgrunnlaget som må være tilstede for at disse bestandene skal ha livsvilkår. Med hensyn til sistnevnte anses føde- og byttedyrgrunnlaget å være tilfredsstillende høsten 2018 (og kommende vinter) for Ilabekken ugiftfiskbestand av ørret (både sjørret og bekkørret).

7 UTSLIPPSKONTROLL

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

Drift av renseanlegg og stasjoner er delt inn i separate avløpsrensedistrikter: Ladehammeren (LARA), Høvringen (HØRA), Leirfallet og Byneset renseanlegg, inklusive stasjoner i nedslagsfeltet til disse renseanleggene, 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 ≤ 60 mg/L SS i utløpskonsentrasjon. I tillegg har vi nå et krav på 20 % reduksjon av BOF5. Analyseresultater for 2017 viser 80,3 % reduksjon av SS og 30 mg/L SS ut av anlegget. Det ble oppnådd 56,3 % rensing av BOF5. Analyseresultater for 2018 viser 77,1 % reduksjon av SS og 50 mg/L SS ut av anlegget. Det ble oppnådd 50,4 % rensing av BOF5. 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 2018 til samme krav som LARA. Analyseresultater for 2018 viser 82,9 % reduksjon av SS og 45 mg/L SS ut av anlegget. Det ble oppnådd 53,5 % rensing av BOF5. HØRA oppnådde derav renskravet på 70 % reduksjon av SS og/eller ≤ 60 mg/L SS i utløpskonsentrasjon og 20 % reduksjon av BOF5 (gjennomsnitt regnet ut fra 24 akkrediterte prøver).

Leirfallet er et totrinns biologisk og kjemisk renseanlegg som behandler avløpsvannet fra Ringvål Sykehjem, Leinstrand og Klett. I 2018 fjernet Leirfallet 92,3 % totalt P og 93,4 % BOF5. Anlegget oppnådde renskravene på 85 % reduksjon av totalt P og 90 % reduksjon av BOF₅.

Byneset er et kombinert biologisk og kjemisk renseanlegg, som behandler avløpsvann fra det gamle aldershjemmet på Byneset. I 2018 har Byneset fjernet 90,9 % BOF₅ og 87,0 % totalt P, og oppnådde rensekravene på 85 % reduksjon av BOF₅ 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	2018
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	77,1
	BOF ₅																20	56,3	50,4
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	82,9
	BOF ₅	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	53,5
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	92,3
	BOF ₅	90				84	55,2	86,6	85,3	87,5	88,8	92,3	89,0	85,2	83,1	80,7		90,0	93,4
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	90,9
	BOF ₅	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	87,0

8 REFERANSER

Anonym 2009. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanddirektivet, Iversen, A. (leder).

Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften”.

Anonym 2018. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanddirektivet, Iversen, A. (leder).

Veileder 02: 2018: Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver.

Bergan, M.A. 2019. Bunndyrovåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2018. - NINA Rapport 1656.

Bergan, M.A. & Nøst, T. 2017. Tapt areal og produksjonsevne for sjørrretbekker 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. vanddirektivet. - NIVA Rapport L. Nr. 6224-2011.52 s.

Bergan, M. A., Bongard, T., Forsgren, E. Hanssen, O. Jarnegren, J. 2015. Biologiske miljøundersøkelser av Søra og Gaula etter diesel-lekkasje fra Statoilstasjonen på Klett. –NINA Rapport 1105. 76s.

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

Hårsaker, K., Aspaas, A.M. & Koksvik, J.I. 2019. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet. Årsrapport 2018. - Notat NTNU, Vitenskapsmuseet.

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

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.

Nøst, T. 2018. Vannovervåking i Trondheim 2017. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2018/01.

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 2018.

JONSVATNET 2017	E.coli	KB	IE	CP	TK 22 °	pH	Farge	Kond	Turb	TOC	Tot P	Tot N
	/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	0,6	2,6	0,3	0,4	90	7,1	20,5	6,2	0,28	3,6	3,1	315
Kilvatnet A - 30 m	0,1	0,6	0	0,4	46	6,9	20,0	6,2	0,24	3,5	2,9	323
Storvatnet B - 5 m	3,5	12,8	0,3	0,2	51	7,0	14,4	6,3	0,31	3,1	3,3	311
Storvatnet B - 30 m	0,7	3,3	0,5	0	35,2	6,9	14,4	6,2	0,23	2,9	2,6	349
Storvatnet C - 5 m	0,4	6,3	0,4	0,1	40,2	7,1	13,9	6,2	0,27	3,0	2,8	314
Storvatnet C - 30 m	0,1	2,3	0,1	0,1	42,3	6,9	14,5	6,2	0,21	2,9	2,7	323
Litjvatnet F - 5 m	5,0	31	0,6	0,4	215,2	6,9	15,7	7,1	0,45	3,3	3,8	349
Litjvatnet F - 30 m	0,6	3,8	0,2	0,9	79,1	6,7	15,9	7,4	0,41	3,3	4,1	403
Litjvatnet G - 5 m	4,5	38	1	0	395	7,4	13,0	7,3	0,59	3,3	8,9	395
Litjvatnet G - 15 m	0,5	4	1	0	52,5	6,6	12	7,4	0,71	3,0	8,3	460
Osen I - 1m	3,0	103	2,2	0	560	7,1	14,3	7,5	0,40	3,5	3,7	283
Valen D - 1 m	5,9	35	1,1	0,1	110							

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 2018.

Jervbekken st.1	E.coli	TKB		Jervbekken st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml		Dato	/100ml	/100ml
18.04.2018	5	4		18.04.2018	2	0
25.04.2018	3	3		25.04.2018	0	0
02.05.2018	5	1		02.05.2018	0	0
15.05.2018	5	9		15.05.2018	0	0
23.05.2018	4	4		23.05.2018	0	0
30.05.2018	29	24		30.05.2018	17	21
06.06.2018	5	1		06.06.2018	1	0
13.06.2018	2	2		13.06.2018	1	2
20.06.2018	9	6		20.06.2018	0	2
27.06.2018	33	40		27.06.2018	1	40
04.07.2018	23	18		04.07.2018	140	4
11.07.2018	77	260		11.07.2018	61	58
18.07.2018	53	75		18.07.2018	310	200
25.07.2018	82	30		25.07.2018	120	180
01.08.2018	120	180		01.08.2018	200	160
08.08.2018	180	66		08.08.2018	81	50
15.08.2018	100	20		15.08.2018	43	45
22.08.2018	330	260		22.08.2018	86	24
29.08.2018	39	20		29.08.2018	23	4
05.09.2018	74	56		05.09.2018	3	21
12.09.2018	43	28		12.09.2018	6	11
19.09.2018	15	13		19.09.2018	1	5
26.09.2018	1100	1100		26.09.2018	40	29
03.10.2018	38	17		03.10.2018	15	9
10.10.2018	26	33		10.10.2018	3	1
16.10.2018	68	16		16.10.2018	3	0
24.10.2018	50	50		24.10.2018	2	2
31.10.2018	17	19		31.10.2018	4	2
07.11.2018	33	37		07.11.2018	1	0
14.11.2018	2	2		14.11.2018	35	37
21.11.2018	46	22		21.11.2018	11	1
28.11.2018	42	35		28.11.2018	20	6
05.12.2018	4	5		05.12.2018	4	0
12.12.2018	88	22		12.12.2018	2	1
19.12.2018	58	28		19.12.2018	1	0
Middel	80	72		Middel	35	26
90-persentil	112	138		90-persentil	106	55
Maks.	1100	1100		Maks.	310	200
Min.	2	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
18.04.2018	5	2		18.04.2018	1	1
25.04.2018	0	1		25.04.2018	1	0
02.05.2018	0	0		02.05.2018	0	1
15.05.2018	1	2		15.05.2018	1	0
23.05.2018	11	5		23.05.2018	13	3
30.05.2018	9	8		30.05.2018	1	1
06.06.2018	6	13		06.06.2018	1	1
13.06.2018	3	6		13.06.2018	19	18
20.06.2018	36	49		20.06.2018	88	120
27.06.2018	4	7		27.06.2018	19	50
04.07.2018	4	4		04.07.2018	5	14
11.07.2018	20	28		11.07.2018	29	41
18.07.2018	74	160		18.07.2018	91	31
25.07.2018	130	100		25.07.2018	71	74
01.08.2018	140	16		01.08.2018	150	270
08.08.2018	100	19		08.08.2018	93	73
15.08.2018	36	19		15.08.2018	180	83
22.08.2018	490	240		22.08.2018	980	340
29.08.2018	23	24		29.08.2018	5	2
05.09.2018	32	35		05.09.2018	9	10
12.09.2018	17	6		12.09.2018	3	0
19.09.2018	23	23		19.09.2018	3	7
26.09.2018	460	840		26.09.2018	190	100
03.10.2018	15	10		03.10.2018	21	13
10.10.2018	9	13		10.10.2018	12	2
16.10.2018	4	3		16.10.2018	5	1
24.10.2018	63	20		24.10.2018	47	40
31.10.2018	4	2		31.10.2018	5	2
07.11.2018	0	2		07.11.2018	0	0
14.11.2018	2	2		14.11.2018	4	0
21.11.2018	6	2		21.11.2018	5	1
28.11.2018	1	2		28.11.2018	3	0
05.12.2018	2	0		05.12.2018	18	6
12.12.2018	2	0		12.12.2018	5	2
19.12.2018	8	11		19.12.2018	12	2
Middel	50	48		Middel	60	37
90-persentil	118	80		90-persentil	127	93
Maks.	490	840		Maks.	980	340
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
18.04.2018	160	20		18.04.2018	10	1
25.04.2018	3	3		25.04.2018	0	0
02.05.2018	0	0		02.05.2018	1	0
15.05.2018	3	1		15.05.2018	4	2
23.05.2018	0	2		23.05.2018	0	1
30.05.2018	2	0		30.05.2018	0	15
06.06.2018	6	6		06.06.2018	170	35
13.06.2018	1	16		13.06.2018	41	33
20.06.2018	8	14		20.06.2018	60	22
27.06.2018	140	60		27.06.2018	1100	830
04.07.2018	53	16		04.07.2018	6	10
11.07.2018	61	42		11.07.2018	410	820
18.07.2018	10	15		18.07.2018	32	70
25.07.2018	10	10		25.07.2018	96	820
01.08.2018	28	27		01.08.2018	1	1
08.08.2018	170	110		08.08.2018	110	87
15.08.2018	96	76		15.08.2018	120	60
22.08.2018	91	58		22.08.2018	56	33
29.08.2018	12	4		29.08.2018	25	13
05.09.2018	12	11		05.09.2018	22	12
12.09.2018	11	9		12.09.2018	21	12
19.09.2018	7	9		19.09.2018	6	7
26.09.2018	77	33		26.09.2018	70	54
03.10.2018	18	11		03.10.2018	5	6
10.10.2018	310	52		10.10.2018	20	12
16.10.2018	11	8		16.10.2018	7	2
24.10.2018	17	17		24.10.2018	11	11
31.10.2018	11	4		31.10.2018	24	8
07.11.2018	1	1		07.11.2018	2	2
14.11.2018	0	2		14.11.2018	3	0
21.11.2018	3	0		21.11.2018	4	1
28.11.2018	0	0		28.11.2018	2	1
05.12.2018	2	0		05.12.2018	5	2
12.12.2018	8	1		12.12.2018	3	1
19.12.2018	0	1		19.12.2018	0	0
Middel	38	18		Middel	70	85
90-persentil	122	56		90-persentil	116	80
Maks.	310	110		Maks.	1100	830
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 2018 i Litjvatnet. Oppgitt i mg m⁻³ våtvekt.

	26.juni		10.jul		25.jul		10.aug		24.aug		02.okt		
Litjvatnet	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	Gj.snitt
Blågrønne	1	0	0	5	42	6	16	21	16	11	74	62	21
Dinoflagellater	23	0	10	0	10	0	25	8	0	0	3	2	7
Grønnalger	10	9	0	9	1	1	2	2	1	0	0	0	3
Gullalger	95	34	29	33	51	56	22	20	18	27	31	16	36
Kryptomonader	140	116	62	70	80	54	112	56	74	73	57	48	78
Kiselalger	41	45	2	20	0	9	0	13	0	5	11	0	12
Gj. biomasse	310	203	103	137	184	126	177	119	110	116	176	127	157
Gj.biomasse													
0-10m	256		120		155		148		113		151		157

Vedlegg 4. Dyreplankton. Biomasser (mg m⁻² tørrvekt) på ulike prøvetidspunkt i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet 2018.

Litjvatnet	26.06	10.07	25.07	10.08	24.08	02.10	Gj.snitt
Cladocera							
<i>Holopedium gibberum</i>	8,4	109,6	85,2	17,3	5,8	0,0	37,7
<i>Daphnia galeata</i>	3,4	6,4	11,6	1,7	21,7	0,0	7,5
<i>Daphnia longispina</i>	39,6	627,4	753,0	150,0	444,5	35,6	341,7
<i>Bosmina longispina</i>	0,0	1,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,5
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	2,0
<i>Polyphemus pediculus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Copepoda							
<i>Heterocope appendiculata</i> ad.	24,0	48,0	18,0	12,0	0,0	0,0	17,0
<i>Heterocope</i> cop.	5,7	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	11,2	59,2	30,4	38,4	32,0	9,6	30,1
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acanthodapt. denticornis</i> ad.	8,5	10,2	11,9	5,1	3,4	6,8	7,7
<i>Acanthodapt. denticornis</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	4,9	0,3	0,0	1,5	17,5	1,6	4,3
Diaptomidae nauplii	0,0	0,0	0,0	0,6	0,4	0,2	0,2
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	161,7	122,1	78,1	71,5	70,4	12,1	86,0
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	94,9	66,8	56,2	37,7	51,8	96,3	67,3
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	32,3	36,6	35,0	28,1	31,4	9,2	28,8
Rotifera							
<i>Kellicottia longispina</i>	2,8	3,2	3,1	2,7	1,5	0,8	2,4
<i>Keratella cochlearis</i>	2,9	3,8	3,0	1,8	2,0	1,2	2,4
<i>Keratella quadrata</i>	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
<i>Asplanchna</i> sp.	0,1	0,0	0,1	1,1	20,0	0,0	3,6

<i>Polyarthra</i> sp.	39,8	22,8	26,4	16,7	10,7	6,7	20,5
<i>Filinia</i> sp.	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<i>Conochilus</i> sp.	0,3	3,0	2,6	4,4	2,1	0,5	2,1
Cladocera total	51	745	852	181	472	36	389
Copepoda total	343	352	230	195	207	136	244
Rotifera total	46	33	35	27	36	9	31
Zooplankton total	441	1130	1116	403	715	181	664

Storvatnet	26.06	10.07	25.07	10.08	24.08	02.10	Gj.snitt
Cladocera							
<i>Holopedium gibberum</i>	9,9	6,5	188,3	135,0	579,0	0,0	153,1
<i>Daphnia galeata</i>	0,0	2,2	28,8	25,2	104,9	159,3	53,4
<i>Daphnia longispina</i>	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Bosmina longispina</i>	9,6	41,4	89,6	30,6	56,1	6,4	39,0
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Polyphemus pediculus</i>	4,0	4,0	30,0	0,0	0,0	0,0	6,3
Copepoda							
<i>Hetercope appendiculata</i> ad.	0,0	0,0	54,0	42,0	48,0	24,0	28,0
<i>Hetercope</i> cop.	1,9	1,3	17,4	13,9	0,0	0,0	5,8
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	17,6	0,0	1,6	0,0	0,0	33,6	8,8
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acanthodiapt. denticornis</i> ad.	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Acanthodiapt. denticornis</i> cop.	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,3
Diaptomidae cop. indet.	0,0	0,4	0,7	1,2	0,0	0,0	0,4
Diaptomidae nauplii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	159,5	93,5	64,9	50,6	55,0	23,1	74,4
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	150,3	156,6	70,2	49,3	43,7	69,3	89,9

Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	21,3	16,7	16,5	13,4	7,0	9,5	14,1
Rotifera							
<i>Kellicottia longispina</i>	1,5	3,3	3,5	2,0	0,9	1,0	2,0
<i>Keratella cochlearis</i>	0,8	1,9	2,3	1,5	1,0	0,5	1,3
<i>Keratella quadrata</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Asplanchna sp.</i>	0,3	0,7	2,7	1,2	1,5	0,2	1,1
<i>Polyarthra sp.</i>	56,4	61,2	21,2	8,9	5,2	2,8	25,9
<i>Filinia sp.</i>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
<i>Conochilus sp.</i>	3,4	9,1	34,6	10,1	2,0	1,5	10,1
Cladocera total	24	55	337	191	740	166	252
Copepoda total	351	270	225	172	154	160	222
Rotifera total	62	76	64	24	11	6	41
Zooplankton total	437	401	626	387	904	331	514

Kilvatnet	26.06	10.07	25.07	10.08	24.08	02.10	Gj.snitt
Cladocera							
<i>Holopedium gibberum</i>	5,2	23,3	211,6	317,8	75,7	0,0	105,6
<i>Daphnia galeata</i>	3,8	8,0	49,5	84,4	121,8	53,2	53,4
<i>Daphnia longispina</i>	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Bosmina longispina</i>	0,9	0,9	2,4	8,3	16,7	0,0	4,9
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	0,0	6,0	6,0	0,0	0,0	2,0
<i>Polyphemus pediculus</i>	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Copepoda							
<i>Hetercope appendiculata</i> ad.	0,0	18,0	6,0	42,0	48,0	18,0	22,0
<i>Hetercope cop.</i>	9,7	26,5	26,1	17,4	3,5	0,0	13,9
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	8,0	1,6	6,4	19,2	0,0	14,4	8,3
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Acanthodiapt. denticornis</i> ad.	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<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	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae nauplii	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	124,3	50,6	57,2	71,5	64,9	36,3	67,5
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	226,3	221,3	197,3	156,1	136,2	213,2	191,8
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	12,5	12,5	16,3	12,8	13,9	13,1	13,5
Rotifera							
<i>Kellicottia longispina</i>	1,1	3,1	3,8	3,5	1,8	1,2	2,43
<i>Keratella cochlearis</i>	0,7	0,9	1,4	1,4	1,1	0,2	0,95
<i>Keratella quadrata</i>	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,0	0,17
<i>Asplanchna</i> sp.	0,2	0,5	0,3	0,3	0,0	0,0	0,22
<i>Polyarthra</i> sp.	34,8	47,0	29,1	19,8	10,0	6,1	24,45
<i>Filinia</i> sp.	0,1	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,10
<i>Conochilus</i> sp.	1,5	23,7	42,6	16,4	1,8	0,1	14,33
Cladocera total	12	32	271	416	214	53	167
Copepoda total	383	331	309	319	266	295	317
Rotifera total	39	75	78	42	15	8	43
Zooplankton total	433	438	659	777	496	356	526

Vedlegg 5. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2018.

Saltvannslokaliteter

Flakk	E.coli		Brennebukta	E.coli		Munkholmen vest	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
29.05.2018	10		29.05.2018	42		30.05.2018	20
06.06.2018	10		06.06.2018	10		07.06.2018	10
12.06.2018	10		12.06.2018	10		13.06.2018	10
27.06.2018	10		27.06.2018	10		28.06.2018	0
11.07.2018	1		11.07.2018	0		12.07.2018	54
18.07.2018	5		18.07.2018	2		18.07.2018	4
25.07.2018	3		25.07.2018	1		26.07.2018	0
01.08.2018	0		01.08.2018	0		02.08.2018	0
07.08.2018	0		07.08.2018	1		08.08.2018	8
22.08.2018	5		22.08.2018	18		22.08.2018	2
Middel	5		Middel	9		Middel	11
Maks	10		Maks	42		Maks	54
Min	0		Min	0		Min	0
95 persentil	10		95 persentil	31		95 persentil	39

Munkholmen øst	E.coli		St. Olav pir	E.coli		Korsvika	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
30.05.2018	42		29.05.2018	10		29.05.2018	10
07.06.2018	10		06.06.2018	20		06.06.2018	60
13.06.2018	10		12.06.2018	60		12.06.2018	200
28.06.2018	2		27.06.2018	20		27.06.2018	20
12.07.2018	8		11.07.2018	0		11.07.2018	10
18.07.2018	1		18.07.2018	1		18.07.2018	390
26.07.2018	1		25.07.2018	3		25.07.2018	47
02.08.2018	0		01.08.2018	15		01.08.2018	12
08.08.2018	51		07.08.2018	1		07.08.2018	180
22.08.2018	3		22.08.2018	0		22.08.2018	210
Middel	13		Middel	13		Middel	114
Maks	51		Maks	60		Maks	390
Min	0		Min	0		Min	10
95 persentil	47		95 persentil	42		95 persentil	309

Vedlegg 5 fortsetter

Djupvika	E.coli		Devlebukta	E.coli		Ringvebukta	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
29.05.2018	20		29.05.2018	10		29.05.2018	10
06.06.2018	30		06.06.2018	10		06.06.2018	10
12.06.2018	10		12.06.2018	63		12.06.2018	20
27.06.2018	10		27.06.2018	10		27.06.2018	10
11.07.2018	1		11.07.2018	6		11.07.2018	1
18.07.2018	9		18.07.2018	2		18.07.2018	0
25.07.2018	8		25.07.2018	0		25.07.2018	1
01.08.2018	4		01.08.2018	0		01.08.2018	2
07.08.2018	19		07.08.2018	0		07.08.2018	6
22.08.2018	14		22.08.2018	1		22.08.2018	25
Middel	13		Middel	10		Middel	9
Maks	30		Maks	63		Maks	25
Min	1		Min	0		Min	0
95 persentil	26		95 persentil	39		95 persentil	23

Leangenbukta	E.coli		Væreholmen	E.coli		Hansbakkfjæra	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
29.05.2018	20		29.05.2018	64		29.05.2018	360
06.06.2018	10		06.06.2018	10		06.06.2018	10
12.06.2018	110		12.06.2018	160		12.06.2018	10
27.06.2018	10		27.06.2018	10		27.06.2018	10
11.07.2018	4		11.07.2018	2		11.07.2018	11
18.07.2018	1		18.07.2018	6		18.07.2018	0
25.07.2018	3		25.07.2018	8		25.07.2018	40
01.08.2018	1		01.08.2018	0		01.08.2018	6
07.08.2018	11		07.08.2018	2		07.08.2018	0
22.08.2018	14		22.08.2018	71		22.08.2018	19
Middel	18		Middel	33		Middel	47
Maks	110		Maks	160		Maks	360
Min	1		Min	0		Min	0
95 persentil	69		95 persentil	120		95 persentil	216

Vedlegg 5 fortsetter

Hitrafjæra	E.coli		Grilstadfjæra v/båtslipp	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml
29.05.2018	10		29.05.2018	10
06.06.2018	10		06.06.2018	10
12.06.2018	20		12.06.2018	31
27.06.2018	10		27.06.2018	10
11.07.2018	1		11.07.2018	2
18.07.2018	4		18.07.2018	0
25.07.2018	23		25.07.2018	0
01.08.2018	6		01.08.2018	1
07.08.2018	5		07.08.2018	0
22.08.2018	33		22.08.2018	180
Middel	12		Middel	24
Maks	33		Maks	180
Min	1		Min	0
95 persentil	29		95 persentil	113

Ferskvannslokaliteter

Kyvatnet	E.coli		Haukvatnet	E.coli		Hestsjøen	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
30.05.2018	5		30.05.2018	14		30.05.2018	4
07.06.2018	6		07.06.2018	29		07.06.2018	2
13.06.2018	1		13.06.2018	35		13.06.2018	6
28.06.2018	1		28.06.2018	20		28.06.2018	2
12.07.2018	130		12.07.2018	28		12.07.2018	5
19.07.2018	12		19.07.2018	21		19.07.2018	0
26.07.2018	17		26.07.2018	26		26.07.2018	1
02.08.2018	17		02.08.2018	12		02.08.2018	8
08.08.2018	47		08.08.2018	31		08.08.2018	24
23.08.2018	6		23.08.2018	110		23.08.2018	4
Middel	24		Middel	33		Middel	6
Maks	130		Maks	110		Maks	24
Min	1		Min	12		Min	0
95 persentil	93		95 persentil	76		95 persentil	17

Vedlegg 5 fortsetter

Lianvatnet	E.coli		Theisendammen	E.coli		Baklidammen	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
30.05.2018	75		30.05.2018	5		30.05.2018	13
07.06.2018	43		07.06.2018	7		07.06.2018	5
13.06.2018	290		13.06.2018	30		13.06.2018	11
28.06.2018	22		28.06.2018	4		28.06.2018	64
12.07.2018	410		12.07.2018	34		12.07.2018	36
19.07.2018	67		19.07.2018	24		19.07.2018	8
26.07.2018	64		26.07.2018	50		26.07.2018	19
02.08.2018	74		02.08.2018	16		02.08.2018	27
08.08.2018	68		08.08.2018	59		08.08.2018	50
23.08.2018	42		23.08.2018	38		23.08.2018	45
Middel	116		Middel	27		Middel	28
Maks	410		Maks	59		Maks	64
Min	22		Min	4		Min	5
95 persentil	356		95 persentil	55		95 persentil	58

Estenstaddammen	E.coli		Tømmerholtdammen	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml
30.05.2018	12		30.05.2018	29
07.06.2018	1		07.06.2018	2
13.06.2018	10		13.06.2018	5
28.06.2018	11		28.06.2018	5
12.07.2018	14		12.07.2018	31
19.07.2018	8		19.07.2018	3
26.07.2018	31		26.07.2018	11
02.08.2018	20		02.08.2018	6
08.08.2018	16		08.08.2018	26
23.08.2018	100		23.08.2018	10
Middel	22		Middel	13
Maks	100		Maks	31
Min	1		Min	2
95 persentil	69		95 persentil	30

Vedlegg 6. Nidelva - vannanalyser 2018. 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
23.01.2018	40	4,4		23.01.2018	50	3,5		23.01.2018	20	3,5
20.02.2018	110	3,4		20.02.2018	20	3,2		20.02.2018	20	2,9
20.03.2018	49	3,6		20.03.2018	60	4,6		20.03.2018	60	3,1
17.04.2018	260	31,2		17.04.2018	590	30,2		17.04.2018	760	15,6
15.05.2018	14	5,4		15.05.2018	8	5,8		15.05.2018	20	5,7
19.06.2018	2700	14,8		19.06.2018	3300	56,0		19.06.2018	7300	55,0
10.07.2018	98	5,4		10.07.2018	69	5,3		10.07.2018	76	5,0
14.08.2018	170	9,1		14.08.2018	90	9,1		14.08.2018	170	9,7
11.09.2018	220	4,6		11.09.2018	110	4,5		11.09.2018	70	4,2
18.10.2018	240	4,2		18.10.2018	320	4,3		18.10.2018	190	4,0
13.11.2018	50	5,0		13.11.2018	77	4,7		13.11.2018	43	3,7
11.12.2018	250	5,1		11.12.2018	170	4,2		11.12.2018	70	4,0
Median	140	5,1		Median	84	4,7		Median	70	4,1
Middel	350	8,0		Middel	405	11,3		Middel	733	9,7
90-persentil	259	14,2		90-persentil	563	28,1		90-persentil	703	15,0
Maks.	2700	31,2		Maks.	3300	56,0		Maks.	7300	55,0
Min.	14	3,4		Min.	8	3,2		Min.	20	2,9

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
23.01.2018	41	3,1		23.01.2018	12	3,1		23.01.2018	35	3,3
20.02.2018	25	2,6		20.02.2018	25	2,9		20.02.2018	3	3,1
20.03.2018	80	3,3		20.03.2018	15	3,5		20.03.2018	10	3,0
17.04.2018	430	11,9		17.04.2018	67	11,7		17.04.2018	79	12,3
15.05.2018	25	5,3		15.05.2018	13	5,3		15.05.2018	4	4,4
19.06.2018	4900	31,8		19.06.2018	1100	5,0		19.06.2018	2800	6,1
10.07.2018	82	4,4		10.07.2018	22	3,9		10.07.2018	190	4,3
14.08.2018	290	12,1		14.08.2018	160	6,7		14.08.2018	460	7,1
11.09.2018	91	4,5		11.09.2018	21	3,6		11.09.2018	43	3,9
18.10.2018	1100	4,8		18.10.2018	40	3,2		18.10.2018	46	4,0
13.11.2018	45	3,5		13.11.2018	21	3,0		13.11.2018	110	3,5
11.12.2018	62	3,5		11.12.2018	34	3,4		11.12.2018	72	4,1
Median	81	4,5		Median	24	3,6		Median	59	4,1
Middel	598	7,6		Middel	128	4,6		Middel	321	4,9
90-persentil	1033	12,1		90-persentil	151	6,6		90-persentil	433	7,0
Maks.	4900	31,8		Maks.	1100	11,7		Maks.	2800	12,3
Min.	25	2,6		Min.	12	2,9		Min.	3	3,0

Vedlegg 7. Leirelva målestasjon 2018. Innhold av tkb og total fosfor.

Leirelva	TKB	TotP		Leirelva	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2018	690	13		26.07.2018	1200	25
09.01.2018	2000	15		02.08.2018	1500	49
16.01.2018	2100	25		16.08.2018	2100	22
23.01.2018	8500	44		30.08.2018	2000	64
30.01.2018	4200	29		06.09.2018	5900	18
06.02.2018	3800	53		13.09.2018	9	61
13.02.2018	2800	28		20.09.2018	20	38
20.02.2018	11000	55		27.09.2018	530	21
27.02.2018	11000	51		04.10.2018	30000	69
09.03.2018	46	35		11.10.2018	15000	60
15.03.2018	7900	72		18.10.2018	1400	21
22.03.2018	1300	130		25.10.2018	510	20
26.03.2018	650	50		01.11.2018	600	590
05.04.2018	20000	64		08.11.2018	800	12
12.04.2018	2100	46		15.11.2018	120	13
19.04.2018	410	32		22.11.2018	1300	18
26.04.2018	70	16		29.11.2018	280	16
03.05.2018	200	11		06.12.2018	900	112
09.05.2018	1600	12		13.12.2018	110	14
15.05.2018	3000	15		20.12.2018	2000	33
24.05.2018	4900	23		27.12.2018	1300	137
31.05.2018	3300	28		Median	1800	31
07.06.2018	1400	26		Middel	3616	50
14.06.2018	3600	28		90-persentil	8750	69
21.06.2018	2800	36		Maks.	30000	590
28.06.2018	3500	36		Min.	9	11
05.07.2018	6300	36				
12.07.2018	670	25				
19.07.2018	3400	35				

Vedlegg 8. Vannanalyser i bekker 2018. Innhold av tkb og total fosfor.

Uglabekken	TKB	TotP		Heimdalsbekken	TKB	TotP		Kystadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2018	11000	86		02.01.2018	650	48		02.01.2018	150	10
06.02.2018	100	29		06.02.2018	2900	35		06.02.2018	76	12
08.03.2018	240	43		08.03.2018	680	86		08.03.2018	75	13
05.04.2018	330	43		05.04.2018	1200	39		05.04.2018	63	16
03.05.2018	380	20		03.05.2018	900	20		03.05.2018	57	10
07.06.2018	60	26		07.06.2018	310	22		07.06.2018	60	56
05.07.2018	70	37		05.07.2018	900	52		05.07.2018	670	20
02.08.2018	1700	55		02.08.2018	1300	62		02.08.2018	480	258
06.09.2018	460	30		06.09.2018	750	44		06.09.2018	97	13
04.10.2018	5700	590		04.10.2018	8700	41		04.10.2018	60	10
01.11.2018	38	34		01.11.2018	1900	52		01.11.2018	230	10
06.12.2018	360	26		06.12.2018	1800	56		06.12.2018	130	12
Median	345	35		Median	1050	46		Median	87	12
Middel	1703	85		Middel	1833	46		Middel	179	37
90-persentil	5300	83		90-persentil	2800	61		90-persentil	455	52
Maks.	11000	590		Maks.	8700	86		Maks.	670	258
Min.	38	20		Min.	310	20		Min.	57	10

Sverresdalsbekken	TKB	TotP		Hornebergsbekken	TKB	TotP		Sjetnbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2018	8800	118		02.01.2018	1700	91		02.01.2018	900	20
06.02.2018	7300	102		06.02.2018	1900	128		06.02.2018	40000	397
08.03.2018	7100	363		08.03.2018	3600	148		08.03.2018	100	37
05.04.2018	2500	80		05.04.2018	19000	89		05.04.2018	520	45
03.05.2018	900	94		03.05.2018	7700	69		03.05.2018	290	19
07.06.2018	2300	144		07.06.2018	600	86		07.06.2018	600	18
05.07.2018	2400	84		05.07.2018	2000	80		05.07.2018	660	54
02.08.2018	15000	113		02.08.2018	51000	168		02.08.2018	880	17
06.09.2018	8100	230		06.09.2018	28000	117		06.09.2018	6200	26
04.10.2018	10	33		04.10.2018	15000	116		04.10.2018	900	51
01.11.2018	30	25		01.11.2018	11000	108		01.11.2018	5200	33
06.12.2018	600	89		06.12.2018	5500	121		06.12.2018	960	25
Median	2450	98		Median	6600	112		Median	890	29
Middel	4587	123		Middel	12250	110		Middel	4768	62
90-persentil	8730	221		90-persentil	27100	146		90-persentil	6100	54
Maks.	15000	363		Maks.	51000	168		Maks.	40000	397
Min.	10	25		Min.	600	69		Min.	100	17

vedlegg 8 fortsetter

Steindalsbekken	TKB	TotP		Kvetabekken	TKB	TotP		Amundsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2018	260	20		02.01.2018	220	30		02.01.2018	430	28
06.02.2018	370	33		06.02.2018	69	7		06.02.2018	30	7
08.03.2018	260	39		08.03.2018	350	44		08.03.2018	10	26
05.04.2018	490	79		05.04.2018	120	6		05.04.2018	150	54
03.05.2018	370	38		03.05.2018	130	29		03.05.2018	50	61
07.06.2018	4900	58		07.06.2018	20	4		07.06.2018	90	16
05.07.2018	670	94		05.07.2018	8	8		05.07.2018	52	34
02.08.2018	1100	42		02.08.2018	12	7		02.08.2018	16	22
06.09.2018	16000	41		06.09.2018	50	8		06.09.2018	110	21
04.10.2018	330	26		04.10.2018	280	36		04.10.2018	130	7
01.11.2018	420	31		01.11.2018	130	10		01.11.2018	250	37
06.12.2018	470	41		06.12.2018	31	6		06.12.2018	330	32
Median	445	40		Median	95	8		Median	100	27
Middel	2137	45		Middel	118	16		Middel	137	29
90-persentil	4520	77		90-persentil	274	35		90-persentil	322	52
Maks.	16000	94		Maks.	350	44		Maks.	430	61
Min.	260	20		Min.	8	4		Min.	10	7

Søra st.1	TKB	TotP		Søra st.2	TKB	TotP		Søra st.3	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2018	330	24		02.01.2018	400	26		02.01.2018	240	26
06.02.2018	6900	46		06.02.2018	8800	44		06.02.2018	5500	44
09.03.2018	60	34		05.04.2018	140	30		09.03.2018	70	17
05.04.2018	100	107		03.05.2018	310	29		05.04.2018	130	19
03.05.2018	200	32		07.06.2018	100	22		03.05.2018	120	31
07.06.2018	40	19		05.07.2018	20	109		07.06.2018	190	21
05.07.2018	50	52		02.08.2018	130	13		05.07.2018	20	43
02.08.2018	990	57		06.09.2018	60	18		02.08.2018	120	50
06.09.2018	80	80		04.10.2018	70	30		06.09.2018	420	52
04.10.2018	190	32		01.11.2018	140	27		04.10.2018	60	32
01.11.2018	130	33		06.12.2018	1500	32		01.11.2018	2100	49
06.12.2018	1800	34		Median	140	29		06.12.2018	180	30
Median	160	34		Middel	1061	35		Median	155	31
Middel	906	46		90-persentil	1500	44		Middel	763	34
90-persentil	1719	78		Maks.	8800	109		90-persentil	1932	49
Maks.	6900	107		Min.	20	13		Maks.	5500	52
Min.	40	19						Min.	20	17

Vedlegg 8 fortsetter

Eggbekken	TKB	TotP		Ristbekken	TKB	TotP		Ladebekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2018	1900	50		02.01.2018	230	28		02.01.2018	960	10
06.02.2018	200	28		06.02.2018	260	132		06.02.2018	22000	272
08.03.2018	530	32		08.03.2018	660	118		08.03.2018	19000	256
05.04.2018	200	134		05.04.2018	220	280		05.04.2018	4100	183
03.05.2018	120	78		03.05.2018	60	100		03.05.2018	48000	175
07.06.2018	120	24		07.06.2018	30	60		07.06.2018	1200	68
05.07.2018	210	53		05.07.2018	970	111		05.07.2018	5100	108
02.08.2018	8300	89		02.08.2018	130	89		02.08.2018	3200	111
06.09.2018	780	28		06.09.2018	380	92		06.09.2018	600	11
04.10.2018	90	43		04.10.2018	350	73		04.10.2018	1300	49
01.11.2018	120	28		01.11.2018	260	63		01.11.2018	900	64
06.12.2018	130	35		06.12.2018	160	107		06.12.2018	240	14
Median	200	39		Median	245	96		Median	2250	88
Middel	1058	52		Middel	309	104		Middel	8883	110
90-persentil	1788	88		90-persentil	632	131		90-persentil	21700	249
Maks.	8300	134		Maks.	970	280		Maks.	48000	272
Min.	90	24		Min.	30	28		Min.	240	10

Leangenbekken	TKB	TotP		Grilstadbekken	TKB	TotP		Sjøskogbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2018	2500	87		02.01.2018	3700	30		02.01.2018	550	27
06.02.2018	860	123		06.02.2018	1300	57		06.02.2018	70	89
08.03.2018	800	89		08.03.2018	1300	96		08.03.2018	30	21
05.04.2018	1800	110		05.04.2018	2300	115		05.04.2018	680	147
03.05.2018	430	95		03.05.2018	470	33		03.05.2018	220	30
07.06.2018	1700	117		07.06.2018	600	51		03.06.2018	30	30
05.07.2018	250	76		05.07.2018	3000	67		05.07.2018	190	55
02.08.2018	16000	283		02.08.2018	2700	77		02.08.2018	32000000	1780
06.09.2018	770	53		06.09.2018	250	27		06.09.2018	800	49
04.10.2018	360	41		04.10.2018	270	25		04.10.2018	3500	75
01.11.2018	1400	55		01.11.2018	950	27		01.11.2018	180	40
06.12.2018	300	46		06.12.2018	11000	26		06.12.2018	770	129
Median	830	88		Median	1300	42		Median	385	52
Middel	2264	98		Middel	2320	53		Middel	2667252	206
90-persentil	2430	122		90-persentil	3630	94		90-persentil	3230	145
Maks.	16000	283		Maks.	11000	115		Maks.	32000000	1780
Min.	250	41		Min.	250	25		Min.	30	21

Vedlegg 8 fortsetter

Vikelva n/fabrikk	TKB	TotP		Vikelva o/fabrikk	TKB	TotP		Ilabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2018	110	11		02.01.2018	470	9		02.01.2018	680	9
06.02.2018	150	37		06.02.2018	12	27		06.02.2018	1800	17
08.03.2018	100	10		08.03.2018	980	30		08.03.2018	100	12
05.04.2018	80	14		05.04.2018	100	9		05.04.2018	81	11
03.05.2018	17	7		03.05.2018	46	9		03.05.2018	89	9
07.06.2018	420	17		07.06.2018	250	11		07.06.2018	590	12
05.07.2018	410	12		05.07.2018	160	46		05.07.2018	140	32
02.08.2018	6900	18		02.08.2018	380	23		02.08.2018	2000	38
06.09.2018	1600	16		06.09.2018	1400	12		06.09.2018	320	8
04.10.2018	38	6		04.10.2018	60	68		04.10.2018	90	11
01.11.2018	560	11		01.11.2018	480	18		01.11.2018	100	8
06.12.2018	360	24		06.12.2018	1100	29		06.12.2018	16	8
Median	255	13		Median	315	21		Median	120	11
Middel	895	15		Middel	453	24		Middel	501	15
90-persentil	1496	23		90-persentil	1088	45		90-persentil	1688	30
Maks.	6900	37		Maks.	1400	68		Maks.	2000	38
Min.	17	6		Min.	12	9		Min.	16	8

Vedlegg 9. Lykkbekken 2018. Innhold av tkb og total fosfor.

Lykkjbekken	TKB	TotP		Lykkjbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2018	0	9		27.06.2018	280	6
10.01.2018	1	5		04.07.2018	120	8
17.01.2018	0	5		11.07.2018	70	9
24.01.2018	2	3		18.07.2018	270	8
31.01.2018	0	7		25.07.2018	390	9
07.02.2018	0	5		01.08.2018	280	9
14.02.2018	1	5		29.08.2018	83	277
21.02.2018	1	3		10.10.2018	2	
28.02.2018	0	4		16.10.2018	4	
07.03.2018	0	4		24.10.2018	100	
14.03.2018	30	7		07.11.2018	6	
21.03.2018	11	5		14.11.2018	17	
27.03.2018	1	33		21.11.2018	0	14
04.04.2018	1	14		28.11.2018	2	7
12.04.2018	2	9		05.12.2018	3	9
18.04.2018	6	10		12.12.2018	0	6
25.04.2018	6	14		19.12.2018	11	1340
02.05.2018	3	48		Median	6	8
09.05.2018	6	12		Middel	51	53
15.05.2018	15	9		90-persentil	255	22
23.05.2018	29	6		Maks.	390	1340
30.05.2018	7	13		Min.	0	3
06.06.2018	27	7				
13.06.2018	100	5				
20.06.2018	270	13				

Vedlegg 10. Beregnet tetthet (antall fisk per 100 m²) av ørret og laks i undersøkte bekker 2018. Det er skilt mellom anadrome og "bekkestasjonære" strekninger.

Lokalitet/stasjon	UTM 32-ref	Avfisket areal m2	Ørret		Laks	
			Årsyngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	Årsyngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+
Leirelvavassdraget						
Leirelva (anadrom)						
St.1 - nedre del o/ Sluppen bru	7030176 N, 569147 E	110	122,1	1,3	44,2	1,3
St.2 - nedstrøms Prøven bil	7029335 N, 568707 E	33	199,1	0	424,2	0
St.3 - nedstrøms samløp Uglabekken	7029140 N, 568341 E	35	383,7	0	65,3	0
St.4 - ovenfor ny Forsøket bru	7029098 N, 568259 E	39	373,6	0	234,4	0
St.5 - ovenfor avkj. Romolslia	7029034 N, 568103 E	33	303	0	138,5	0
Heimdalsbekken (anadrom)						
St.1 - nedre del før utløp Leirelva	7028926 N, 568505 E	52	161,5	0	3,8	0
St.2 - ca. 300 m ov/ samløp Leirelva	7028730 N, 568508 E	120	6,1	8,5	0	0
St.3 - Okstadøy ov/gang-sykelbru	7028077 N, 568244 E	120	0	2,5	0	0
Uglabekken (anadrom)						
St.1 - nedre del før munning i Leirelva	7029176 N, 568290 E	20	710	0	40	0
St.2 - ovenfor Gammelina	7029223 N, 568295 E	67	24	0	0	0
Andre tilløpsbekker til Nidelva						
Sverresdalsbekken (anadrom)						
St.1 - nedre, terskel 1-3	7032060 N, 569243 E	58	7	0	0	0
St.2 - nedre, terskel 4-7	7032062 N, 569231 E	35	0	0	0	0
Steindalsbekken (stasjonær)						
St.1 - nedre del før utløp Nidelva	7028040 N, 570655 E	72	9,2	5,2	-	-
St.2 - nedstrøms Bratsbergvegen	7028747 N, 571670 E	28	172,6	0	-	-
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen						
Sjøskogbekken (anadrom)						
St.1 - nedre del n/Ranheimsveien	7034229 N, 575922 E	135	0	0	0	0
Vikelva (anadrom)						
St.1 - nedre del -parti med utlagt gytegrus	7034161 N, 576405 E	72	43,1	3,1	6,1	4,2
St.2 - ovenfor gangbru, laksehabitat	7034121 N, 576403 E	40	15	7,1	70	0
St.3 - nedstrøms bru Ranheimsvei	7033952 N, 576417 E	110	0	7,3	0	0
St.4 - oppstrøms bru Ranheimsvei	7034105 N, 576407 E	70	22,4	7,2	0	3,1

Vikelva (stasjonær)						
St.1 - strykparti o/E6 v/Rema	7033366 N, 576580 E	45	2,2	22,2	-	-
St.2 - ca. 200 m nedstrøms Vikelvveien	7032853 N, 576888 E	100	0	3	-	-
St.3 - ca. 150 m ovenfor Vikelvveien	7032591 N, 577012 E	60	0	10	-	-
St.4 - rett nedstrøms utslippsrør fra VIVA	7032427 N, 576981 E	72	0	14	-	-
St.5 - rett nedstrøms Nydammen o/rør	7032348 N, 576948 E	100	0	0	-	-
St.6 - øvre del, strykparti rett nedstrøms VIVA	7031734 N, 576636 E	105	20,8	15,3	-	-
Reppebekken (anadrom)						
St.1 - nedre o/jernbanekulvert	7034365 N, 577450 E	52	0	0	0	0
St.2 - n/ Ranheimsvegen mot kulp/vei	7034294 N, 577446 E	70	0	0	0	0
Værebekken (anadrom)						
St.1 - nedre ovenfor grusvei	7034872 N, 578438 E	54	4	18,6	0	0
Bekker som drenerer til Gaula/Byneset						
Søra (anadrom)						
St.1 - nedre- naturligt løp n/terskler	7021999 N, 564920 E	18	0	9,3	0	0
St. 2- nedre - steinsatt løp n/terskler	7021983 N, 564940 E	28	0	11,9	0	0
St. 3 - nedre- rett nedenfor for 1. terskel	7021975 N, 564963 E	18	0	27,8	0	0
St.4 - nedre - terskelbasseng 1 og 2	7021987 N, 564976 E	57	0	0	0	0
St.5 - midtre- o/Heggstadbekken	7023370 N, 566742 E	126	0	2	-	-
St.6 - nedenfor avkjøring Kattem	7024908 N, 567645 E	102	0	4,9	-	-
St.7 - ovenfor Stabbursmoen skole	7025979 N, 567410 E	75	0	5	-	-
Eggbekken (anadrom)						
St.1 - nedre del - parti n/ FV 707	7023404 N, 564377 E	120	6,9	0,8	0	0
St.2 - nedre del -n/ FV 707 (fast stasjon)	7023433 N, 564409 E	56	3,9	18	0	0
St.3 - ved tiltaksområdet utlagt gyttegrus	7024020 N, 564500 E	44	161,2	2,8	0	0
Buskleinbekken (anadrom)						
St.1 - nedenfor FV 707	7024320 N, 563392 E	44	34,9	0	0	0
St.2 - ovenfor FV 707	7024364 N, 563419 E	37	0	0	0	0
Lauglobekken (anadrom)						
St.1 - ovenfor FV 707	7024561 N, 562608 E	45	41,7	11,1	0	0
Gravbekken (anadrom)						
St.1 - nedstrøms Fv 707	7024954 N, 560182 E	100	0	0	0	0
Høstadbekken (stasjonær)						
St.1 - Brenslan nedstrøms gytteområder	70229870 N, 557396 E	70	0	8,6	-	-
Kvisetbekken (stasjonær)						

St.1 - nedenfor vei (fast stasjon)	7029796 N, 557994 E	30	55,6	4,2	-	-
St.2 - nedenfor vei - rett ovenfor st.1	7029798 N, 558008 E	21	127,6	0	-	-
Ristbekken						
St.1 . v/Saga	7027981 N, 556868 E	125	0,8	3,5	-	-
St.2 - v/Mølla	7025735 N, 556362 E	175	0	3,3	-	-
Ryebekken (anadrom)						
St. 1 - nedre- nedstrøms vei	7033385 N, 557121 E	60	0	2,1	0	0
Elsetbekken (anadrom)						
St. 1 - nedre - nedstrøms vei	7033785 N, 557331 E	45	5,6	0	0	0
Kleftadbekken (anadrom)						
St.1 - nedre - rett over Bynesvei	7034378 N, 557685 E	42	27,8	6	0	0
St.2 - midtre - strykparti	7034292 N, 557947 E	30	72,2	4,2	0	0
St.3 - midtre - kulp	7034286 N, 557982 E	15	11,1	41,7	0	0
Flakkbekken (anadrom)						
St.1 - nedenfor FV 707	7035896 N, 559934 E	24	83,3	8,9	0	0
St.2 - ovenfor FV 707	7035848 N, 559918 E	32	37,5	29,8	0	0
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen						
Ilabekken (anadrom)						
St.1 - terskler nedre del + parti ovenfor	7034350 N, 568042 E	60	2,8	2,1	0	0
St.2 - risleparti før andedam	7034320 N, 568063 E	100	1,7	2,5	0	0
St.3 - fra bru Hanskemakerbakken og oppover	7034166 N, 568069 E	55	7,9	1,8	0	0
St.4 - strykparti nedstrøms fossekulp	7034129 N, 567988 E	42	27,8	0	0	0
Bennavassdraget						
Loa (anadrom)						
St.1 - nedre del	7008703 N, 564763 E	45	222,2	44,4	88,9	17,8
St.2 - nedstrøms kulvert Løbergveien	7008577 N, 564373 E	66	442,1	5,7	0	0
St.3 - nedstrøms kulvert ca. 300 m o/ Løbergveien	7008733 N, 564081 E	39	143,6	5,1	0	0
St.4 - ovenfor veikulvert rett nedstrøms kraftstasjon	7008783 N, 563793 E	50	448	16	0	8

