



TRONDHEIM KOMMUNE

Miljøenheten

# Vannovervåking i Trondheim 2020

## Resultater og vurderinger



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

Tittel, title:

**VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2020**

**RESULTATER OG VURDERINGER**

**Monitoring of water resources in Trondheim 2020. Results.**

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

<b>Dato, Date:</b> mai 2021	<b>Rapport nr., Report no.:</b> TM 2021/01 ISBN NR. 978-82-7727-145-3
-----------------------------	--

<p><b>Sammendrag, Abstract:</b> Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet og Benna, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsreanseanlegg i 2020. Rapporten gjengir enkeltresultater, samleoversikter og vurderinger.</p> <p><i>This report includes the results from the monitoring of consumption water from reservoirs and distribution network, water from lakes and fjords with bathing beaches, streams and rivers, as well as discharges from sewage treatment plants for the year 2020.</i></p>
--

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

# Innhold

<b>Innhold</b>	<b>2</b>
<b>1 Forord</b>	<b>3</b>
<b>2 SAMMENDRAG</b>	<b>4</b>
<b>3 NEDBØRSFORHOLD</b>	<b>8</b>
<b>4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING</b>	<b>9</b>
4.1 Jonsvatnet	9
4.1.1 Vannverkskontroll	9
4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet	12
4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storsvatnet	19
4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet	23
4.2 Benna	31
4.2.1 Råvannskvalitet i Benna	31
4.2.2 Vannprøver i Benna	32
4.2.4 Vannprøver i Grøtbekken	36
4.2.3 Dyreplanktonprøver i Benna	37
<b>5 BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD</b>	<b>42</b>
5.1 Måleprogram	42
5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann	44
5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann	51
<b>6 VASSDRAGSOVERVÅKING</b>	<b>56</b>
6.1 Prøveomfang og analyser	56
6.2 Miljømål	58
6.3 Vannkvalitet i Nidelva	59
6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva	64
6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset	81
6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen	87
6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen	97
6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet	99
6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker	101
6.10 Ungfiskundersøkelser i bekker	103
6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker	130
<b>7 UTSLIPPSKONTROLL</b>	<b>142</b>
<b>8 REFERANSER</b>	<b>145</b>
<b>9 VEDLEGG</b>	<b>147</b>

# 1 Forord

---

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking, og Miljøenheten har ansvaret for å lage en årlig samlerapport. Overvåkingsprogrammet revideres hvert andre år, og overvåkingen i 2020 omfatter som i tidligere år vannforekomster i "gamle Trondheim kommune" jfr Nøst (2018b). I nytt overvåkingsprogram for 2021-2022 tas vannforekomster i tidligere Klæbu kommune inn i overvåkingen.

Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder:

1. Drikkevannsovervåking Jonsvatnet og Benna.
2. Badevannsovervåking friluftsbad (innsjøer og fjordområder).
3. Vassdragsovervåking.
4. Utslippskontroll.

Det er tre hovedmotiver for vannovervåkingen:

1. Overvåking av kvalitet og utvikling i drikkevannskildene.
2. 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.
3. Overvåking av vannforekomster i forhold til miljømål som ligger i implementering av EU's vanddirektiv i norsk vannforvaltning (jf. 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. Den regionale vannforvaltningsplanen skal revideres i 2021 og gjelde for perioden 2022-2027.

Trondheim, mai 2021

Terje Nøst  
Naturforvalter

Hans Fredrik Kvitvang  
Miljøsjef

## 2 SAMMENDRAG

---

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2020. Tilstand og utvikling i vannkvalitet og økologisk kvalitet er belyst. Sammendraget gir en oppsummering av hovedresultater.

### **DRIKKKEVANNSOVERVÅKING**

#### **Jonsvatnet**

##### Råvannskvalitet:

I 2020 ble *E. coli* påvist i 2 (3,8 %) av i alt 52 prøver. Det er satt et operativt mål for råvannskvaliteten at det skal være påvisning av mindre enn 10 % positive prøver for *E. coli* i årlige prøver. 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 2020

##### Behandlet råvann:

Resultatene fra 22 prøvepunkter og 522 prøver på ledningsnettet i 2020 viser i likhet med tidligere år generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. Ingen av prøvepunktene hadde funn av *E. coli*. Et prøvepunkt, Torshaug høydebasseng hadde funn av koliforme bakterier i 1 av 24 prøver. Årlig registreres avvik i forhold til kimtall (fra < 1 opptil 5 % av prøvene). I 2020 hadde 8 (1,5 %) av alle prøvene avvik med forhøyede kimtall.

##### Vannkvalitet i Jonsvatnet:

Målingene i 2020 viser at Jonsvatnet i området rundt drikkevannsinntaket har stabilt lavt innhold av *E. coli* og øvrige målte bakteriologiske parametre både i overflatevannet og i dypvannet. I andre deler i Jonsvatnet var også den bakteriologiske vannkvaliteten i 2020 generelt god og stabil.

Målingene i 2020 viser gjennomgående lave fosfornivåer. Unntak er målinger i Storvatnet 12. august der både prøvepunkt B og C viste omkring 10 µg P/l på 5 m's dyp. Samme nivå ble også målt på 30 m på prøvepunkt B. Den siste tiårsperioden har vi sett en tendens til at vi periodevis kan måle forhøyede fosforverdier og at dette har vært mest merkbart i Litjvatnet. I 2020 ble det ikke målt noe vesentlig utslag på fosfor i Litjvatnet, kun i Storvatnet. Vi må tilbake til 2011 for å finne tilsvarende høye målinger av fosfor i Storvatnet. Svært mye nedbør og stor avrenning fra feltet kombinert med kraftig vind øker risikoen for å få økt fosforinnhold i vannmassene. Alle målinger med høyere fosfornivåer som er målt den siste tiårs perioden (også i 2020) samsvarer med slike forhold.

Målingene av innhold av nitrogen i Storvatnet og Kilvatnet (omkring 300 µg N/l) tyder på at nivåene har stabilisert seg på et tilfredsstillende nivå og en ser en tendens til en reduksjon i nitrogennivåene over år. Dypvannet i Litjvatnet har fremdeles klart høyere nivåer av nitrogen. Fargetallet var i 2020 som målt i tidligere år lavest i Storvatnet (omkring 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:

Målingene i Valsetbekken og Jervbakken i 2020 bekrefter at den positive trenden med redusert bakterieinnhold som respons på tiltak med utkjøring av gjødsel og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene fortsetter. Målingene i 2020 viser likevel at det fortsatt kan forekomme episoder med forurensning og uakseptabel vannkvalitet i forbindelse med store nedbørsmengder. I 2020 ble det målt avvik med høyt bakterietall i nedre del av Valsetbekken 16. september med 2300 tkb per 100 ml. I Sagelva har bakterienivåene vært lav og stabile i mange år, men enkeltmålinger med noe høyere verdier har dukket sporadisk opp. Kildene til dette antas i første rekke å være

bakterier som stammer fra vilt eller sau som tidvis oppholder seg i dette området. I 2020 ble en slik episode påvist 1.juli med 1200 tkb per 100 ml i øvre del av Sagelva.

#### Planktonundersøkelser:

Algebiomassen i Litjvatnet i 2020 var noe høyere enn i 2018 og 2019 men holder seg på det samme lave nivået man har observert de siste 15 årene. Dette viser at det fortsatt er god biologisk selvrenselsesevne i Litjvatnet med positiv effekt på vannkvaliteten.

#### **Benna**

I 2020 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. Målinger i Benna i perioden 2017-2020 viser at det er stor produksjon av spesielt hoppekreps i vannmassene. Drikkevannsutttaket ligger i dag på omkring 30 m's dyp og dette dybdeområdet har store forekomster av hoppekreps særlig gjennom sommerhalvåret. Vannprøver av råvannet på inntaksvannet viste funn av *E. coli* i 2 (3,8 %) av i alt 52 prøver. Det ble i 2020 som i tidligere år påvist økt forekomst av koliforme bakterier på høsten. Målingene i 2020 bekrefter tidligere års målinger at det er liten fekal 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 lavt og ligger stort sett omkring 3 - 4 mg Pt/l. Målingene i 2020 viser at det er stabilt lavt nivå for total fosfor (2 - 3 µg P/l) og total nitrogen (lavere eller omkring 200 µg N/l). Det ble målt gunstige verdier av organiske stoffer (TOC), turbiditet og surhet (pH).

Målingene i Grøtbekken i 2020 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 2020; 11 tilfredsstilte kravet til *Utmerket* badevannskvalitet og 3 fikk *Dårlig* tilstand. Ved Leangenbukta var det store utfordringer med kloakkpåvirkning i juni.

8 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2020; 7 tilfredsstilte kravet til *Utmerket* badevannskvalitet, mens en ble klassifisert som *God*.

#### **VASSDRAGSOVERVÅKING**

I 2020 ble det tatt vannprøver for analyse av tkb og total fosfor i Nidelva og i 21 bekker (tilsammen 30 prøvepunkter), fiskeregistreringer (elfiske) i 22 bekker (til sammen 51 stasjoner) og bunndyrprøver i 20 bekker (til sammen 29 prøvestasjoner). Oppsummering av hovedresultater i 2020:

I Nidelva viste målingene i 2020 i likhet med tidligere år at strekningen nedstrøms Sluppen og mot utløp i fjorden periodevis er utsatt for kloakkforurensning. I februar og mars ble det målt bakterieinnhold mellom 1900 og 3400 tkb per 100 ml på målepunktene Stavne bru og Nidareid bru. Det ble også målt økt bakterieinnhold ved Gamle Bybro i februar med 1100 tkb per 100 ml. Ved Nidareid bru ble det videre målt henholdsvis 2100 og 1800 tkb per 100 ml i september og oktober. Måloppnåelsen ved Nidareid bru var i 2020 på 67 % i 2020, mens de øvrige målepunktene fra Stavne og nedover viste 75-80 % måloppnåelse. Ved Sluppen bru og Tiller bru var måloppnåelsen for tkb henholdsvis 100 % og 92 %. De fleste målingene for total fosfor i 2020 var tilfredsstillende og middelverdiene på de ulike målepunktene varierte mellom 5,1 og 7,5 µgP/l. Måloppnåelsen var økende oppover vassdraget fra 67 % ved Pirbrua til 83 % ved Sluppen og Tiller bru.

I nedre del av Leirelva er fremdeles den bakteriologiske vannkvaliteten ustabil og periodevis dårlig. I 2020 ble høyeste bakterieinnhold målt til 9200 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen for tkb var 47 %.

Årsmiddel for total fosfor i 2020 var tilfredsstillende med 27 µg P/l og måloppnåelsen var 93 %. Målingene i 2020 bekrefter at fiskebestandene av laks og sjøørret har reetablert seg raskt etter kollaps som følge av tilsig av giftig vann fra Uglabekken og Kystadbekken etter rotenonbehandlingen i Kyvatnet, Haukvatnet og Lianvatnet i 2016. Det er påvist spesielt høye tettheter av årsyngel. Bunn dyrsamfunnet synes også gjenopprettet etter rotenonbehandlingen.

Uglabekken har i mange år hatt meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet 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. Målingene i 2020 bekrefter denne tendensen med god måloppnåelse (75 %) og høyeste målte bakterieinnhold var 2700 tkb per 100 ml. Årsmiddel i 2020 på 845 tkb per 100 ml er det laveste som er målt siden målingene startet i 1997. Innholdet av total fosfor er også redusert etter 2010 og målingene i 2020 viser god måloppnåelse (92 %) og det laveste årsmiddel som er målt i bekken med 29 µg P/l. Både laks og ørret ble i 2020 registrert i nedre del av Uglabekken. Bekken har synlige nedslammingsproblemer, men utviklingen i bunn dyrsamfunnet synes positiv.

Heimdalsbekken sliter fremdeles med tidvis meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Målingene i 2020 skiller seg ikke vesentlig ut fra målinger det siste tiåret. Måloppnåelsen var 42 %, som er på nivå med de tre foregående år. Nedbørsforhold og ulik grad av partikkelavrenning kan gi store variasjoner i fosforinnhold i bekken. Måloppnåelsen varierer derfor mellom år. I 2020 var måloppnåelsen for total fosfor 42 %. Heimdalsbekken har i 2020 fortsatt et belastet bunn dyrsamfunn med redusert mangfold. Det er store eutrofieringsproblemer og for stor organisk belastning i bekken, som er en begrensende faktor for egenproduksjon for ørret (og laks) og artsmangfold av bunndyr.

Kystadbekken har utover 2000-tallet stort sett hatt tilfredsstillende og stabile bakterietall og høy måloppnåelse. Unntaksvis kan det måles bakterieinnhold som viser påvirkning av kloakklekkasje. I 2020 ble det målt en slik episode i juli med 1200 tkb per 100 ml. Øvrige målinger var tilfredsstillende og årsmiddel var 284 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var 92 %. Fosfor innholdet varierte i 2020 fra 8 opptil 66 µg P/l, og middelvei 18 µg P/l. Måloppnåelsen for total fosfor var 92 %

Målingene i 2020 viser at Sverresdalsbekken, Hornebergsbekken og Nardobekken har meget dårlig vannkvalitet med stor grad av kloakkbelastning. Måloppnåelsen både for tkb og total fosfor er lav. I Sjetnbekken viser målingene de siste årene en positiv utvikling i vannkvaliteten som respons på tiltak på avløpsnett i området. Målingene i 2020 viser at det enda er et stykke igjen til at vannkvaliteten i bekken vil stabilisere seg på et akseptabelt nivå. Måloppnåelsen for tkb og total fosfor i Sjetnbekken var i 2020 på 50 %. Kvetabekken og Amundsbekken har i 2020 høy måloppnåelse for tkb (henholdsvis 92 % og 100 %). Steindalsbekken har lavere måloppnåelse; 58 %. Målingene viser at utviklingen for den bakteriologiske vannkvaliteten i Steindalsbekken er negativ. Alle tre bekkene får periodevis høy fosforbelastning i forbindelse med nedbørsperioder. Alle tre bekkene har potensiale til å fungere som viktige rekrutteringsområder for ørrestammen i Nidelva. I Amundsbekken viser resultatene i 2020 en positiv tendens i forhold til ungfisktetthet og en reetablering av ørretbestanden etter nylige erosjons- og sikringstiltak. Det registreres også en positiv utvikling i bunn dyrsamfunnet.

Målingene i Sørå i perioden 2017-2020 viser at vannkvaliteten stort sett holder tilfredsstillende nivå, men at det periodevis kan forekomme kloakktilførsler på grunn av ustabil drift på avløpsnett. I 2020 ble det målt svært høyt bakterie- og fosforinnhold 6. august på det nedre prøvepunktet med hele 1600000 tkb per 100 ml og 3740 µg P/l. Årsak var overløp og planlagt driftstans på avløpet. Måloppnåelsen for tkb i 2020 var 75 % på prøvepunkt 2 og 3, noe lavere på nedre prøvepunkt med 60 %. En stabil og god bakteriologisk vannkvalitet i Sørå fremover er avhengig at drift på avløpssystemet i området fungerer optimalt slik at en unngår periodevis utlekking av kloakk som målingene har vist. Resultatene fra elfiske viser at det nå er levelige forhold for laksefisk i nedre deler av bekken og at det trolig foregår noe gyting av sjøørret. Den samlede belastningen i nedre del av

Søra, gjennom økt organisk belastning, nedslamming og periodevis svært lav vannføring (vannmangel), utgjør imidlertid en stor risiko for ikke å oppnå forventet videre positiv respons på fiskebestandene i dette området. Bunndyrprøvene bekrefter denne tendensen. I øvre deler ved Kattem ble det i 2020 for første gang påvist gode tettheter av årsyngel av stasjonær ørret som viser at miljøforholdene nå er gode for overlevelse og rekruttering av ørret i dette området.

I Ristbekken har den bakteriologiske vannkvaliteten vært relativt stabil og tilfredsstillende med høy årlig måloppnåelse siden målingene startet i 2009. Årsmiddel i 2020 var 443 tkb per 100 ml og måloppnåelsen var 83 %. Innholdet av fosfor var som i tidligere år variabelt med lav måloppnåelse (33 %). Elfiske i 2020 viser at det vil være viktig framover følge utviklingen for å avdekke eventuell endringer i gytesuksess for ørret i Ristbekken-systemet.

I Eggbekken var måloppnåelsen i 2020 for tkb 75 % og for total fosfor 67 %. Målingene viser at det fremdeles kan forekomme bakterietall som viser noe forurensningspåvirkning. Elfiske i 2020 viste at tiltak med utlegging av gytegrus i nedre del har gitt umiddelbar positiv respons med god tetthet av både årsyngel og eldre ungfisk. Også øvre del av anadrom strekning viste gode tettheter.

Flere av bekkene på strekningen Lade - Ranheim er fremdeles betydelig kloakkpåvirket. Dette gjelder i første rekke Ladebekken, Grilstadbekken og Leangenbekken. Målingene i de to sistnevnte bekkene indikerer likevel en bedring i vannkvaliteten. I Sjøskogbekken er det de senere år målt klare tegn på at forurensningstilførselene har blitt redusert som følge av opphør av husdyrdrift og tiltak på avløpsnett. De tre siste årene har måloppnåelsen for tkb vært høy med 83 %. Resultatene i 2020 viser at vi fremdeles kan få episoder med høyt bakterieinnhold i Sjøskogbekken. I nedre del av Vikelva ble det i 2020 målt tilfredsstillende bakterienivåer og 100 % måloppnåelse for tkb. På målepunktet i Vikelva ovenfor fabrikken var måloppnåelsen for tkb 83 %. Ungfiskundersøkelsene i Vikelva i 2020 viser en markert økning i forekomst av årsyngel av laks samtidig som dataene bekrefter den positive utviklingen vi har sett for sjøørret de siste fem årene.

I Ilabekken ble det i 2020 for første gang etter 2006 målt bakterieinnhold som viser betydelig kloakktilførsel til bekken. Dette ble målt i februar med 22 000 tkb per 100 ml. Årsak er sannsynlig knyttet til fortetting og overløpsdrift i området på grunn av store nedbørsmengder. To andre målinger i 2020 viste også for høyt bakterieinnhold; i januar med 1800 tkb per 100 ml og i juli med 1000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen for tkb i 2020 var 67 %. Måloppnåelsen for total fosfor var 92 %. Elfiske i 2020 viser fortsatt positiv trend for årsyngeltettheten. Reetableringen av bunndyr etter rotenonbehandlingen foregår fortsatt i vassdraget. I øvrige bekker i Bymarka som ble påvirket av rotenon er bunndyrsamfunnet langt på vei rekolonisert og alle nøkkelarter påvises igjen i bekkene. Gyting og egenproduksjon av utsatt ørret er i gang i tilløpsbekker til flere vann.

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 2020 var måloppnåelsen på 89 %. Målingene i 2020 viser at det fremdeles kan dukke opp episoder med økt bakterieinnhold i løpet av sommerhalvåret. Det ble målt 1900 tkb per 100 ml i en prøve i juli. Måloppnåelsen for total fosfor i Lykkjebekken var i 2020 var 82 %.

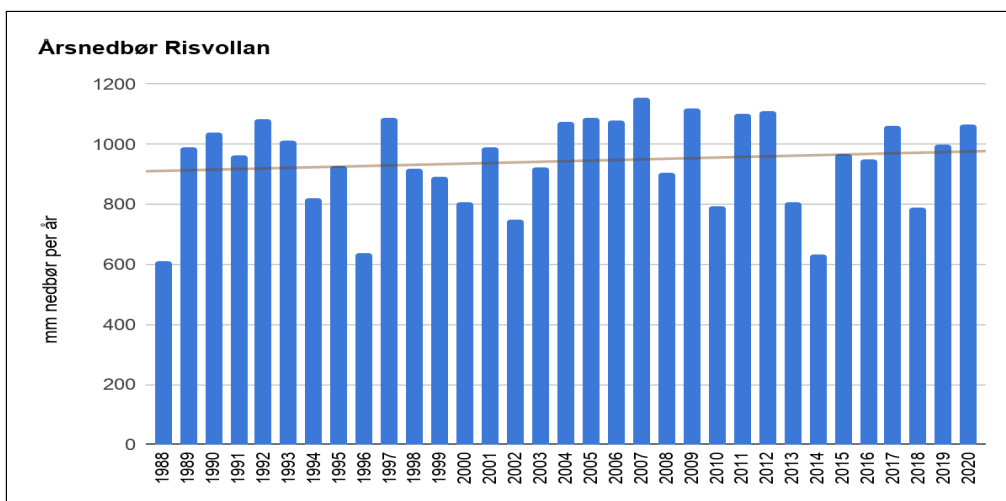
### **Avløpsrensaneanlegg**

Etter sammenslåing mellom Trondheim og Klæbu fra 01.01.2020 hadde Trondheim kommune i 2020 5 renseanlegg i drift som behandler det meste av vannet fra kommunens spillvannsavløp. Bare to av renseanleggene (Ladehammeren og Høvringen) oppnådde rensekravene. De mindre renseanleggene Ostanten, Leirfallet og Byneset oppnådde ikke sine respektive rensekrav. Alle disse tre er planlagt nedlagt, mens avløpet overføres Høvringen .

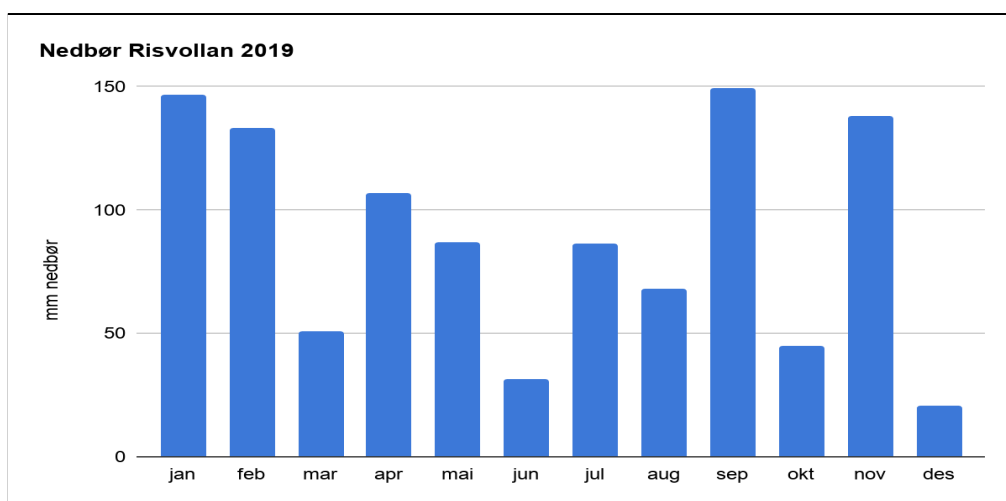


# 3 NEDBØRSFORHOLD

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 944 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 vel 30 årsperioden. I 2020 var årsnedbøren 1064 mm. Det bemerkes at nedbørsdata fra målestasjonen på Risvollan mangler for enkelte datoer i 2020. Disse er erstattet med nedbørsdata hentet fra Yr (målestasjon Sverresborg). Nedbøren var svært ujevnt fordelt gjennom året. Minst nedbør ble målt i desember og juni med henholdsvis 21 og 31 mm. I desember falt over halvparten av månedsnedbøren på to døgn (23.-24. desember). Juni var en svært varm og tørr måned der så og si hele månedsnedbøren kom som styrtregn på tre av dagene i løpet av måneden. Mest månedsnedbør kom i løpet av januar/februar, i september og i november med nesten 150 mm på det høyeste. To døgn (6.februar og 23. november) skilte seg ut som særlig nedbørsrik med omkring 40 mm. I løpet av året ble det også målt flere andre enkelt døgn med til dels store nedbørsmengder (> 15 mm).



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988 - 2020. Trendlinje er lagt inn.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan 2020 (noen av dataene er hentet fra Yr-målestasjon Sverresborg)

# 4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING

---

Drikkevannsovervåkingen i 2020 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

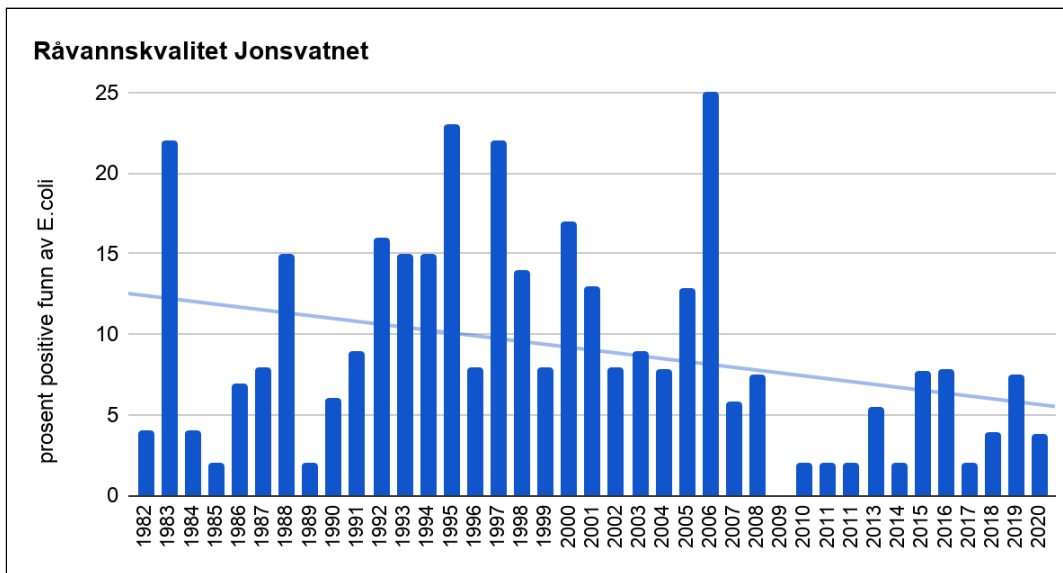
Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram i Jonsvatnet:

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

### 4.1.1 Vannverkskontroll

I 2020 ble det tatt ut ukentlige prøver gjennom året fra inntaksvannet på 50 m`s dyp. *E. coli* ble påvist i 2 (3,8 %) av i alt 52 prøver. Det ble påvist 1 *E. coli* per 100 ml i begge prøvene (mai og desember). Under de to 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 % av positive funn av *E. coli* i de årlige prøvene. Det er et mål for råvannskvaliteten at det skal være påvisning av mindre enn 10 % positive prøver for *E. coli* i årlige prøver. I årene fra 2007 og videre ser vi klare tegn på stabilisering og nivåer lavere enn måltallet for råvannskvaliteten. Dette sammenfaller i tid med ulike tiltak som er foretatt i forhold gjødselhåndtering, restriksjoner med husdyrhold og generell strengere praksis i forhold til aktiviteter i feltet. Selv om målingene av *E.coli* både i 2020 og de senere år har vært betryggende kan det fremdeles ikke utelukkes at det vil være risiko at *E.coli* kan trenge ned til inntaksdypet til alle årstider. Dette kan leses ut fra våre målinger. Mer ustabil klima med mye nedbør og/eller kraftig vind sammenholdt med kortere perioder med islegging om vinteren vil framover forsterke dette risikobildet. Stabil og betryggende vannkvalitet på inntaksdypet er derfor avhengig av at dagens restriksjoner og praksis for å begrense forurensning til vannkilden opprettholdes.



Figur 4.1. Råvannsuttak Jonsvatnet - andel prøver (%) med funn av tkb/E. coli hvert år i perioden 1982 - 2020 (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 2020 samsvarer med tidligere års målinger. Middelerverdi for fargetall, turbiditet og total organisk karbon var henholdsvis 15,4 mg Pt/l, 0,25 FTU og 3,1 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 råvannsuttak i 2020.

	Farge mg Pt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg C/l
Antall prøver	52	53	13
Middelerverdi	15,4	0,25	3,1
Minimumsverdi	15	0,17	2,7
Maksimumsverdi	17	0,39	3,4
Grenseverdi	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	0

Resultatene fra 22 prøvepunkter og 522 prøver på ledningsnettet i 2020 (tabell 4.2) viser i likhet med tidligere år generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. Ingen av de 22 prøvepunktene hadde funn av *E. coli*. Det samme bildet er påvist tidligere år. Stort sett har de årlige prøvene også hatt fravær av koliforme bakterier, men målingene viser at det kan forekomme sporadiske funn. I 2020 hadde et prøvepunkt, Torshaug høydebasseng, funn av koliforme bakterier i 1 av 24 prøver. Årlig registreres avvik med høyere kimtall enn veiledende verdi på 100. Dette kan variere fra < 1 opptil 5 % i de årlige prøvene. I 2020 hadde 8 (1,5 %) av alle prøvene avvik med forhøyede kimtall. Det ble målt avvik for kimtall på fem prøvepunkter.

Tabell. 4.2. Bakteriologisk kvalitet på 22 prøvepunkter på ledningsnettet i 2020.

<b>Jonsvatnet vannverk</b>					
Målepunkter ledningsnett	antall prøver	antall bakterier pr ml 22 ° C Middel	Kimtall > 100 Antall prøver	KB > 0 Antall prøver	E. coli > 0 Antall prøver
VIVA	52	3,1	0	0	0
Steinan høydebasseng	25	5,8	0	0	0
Ranheim eldrester	25	9,9	0	0	0
Sverresborg pumpeasjon	23	14,7	0	0	0
Herlofsonløypa pumpeasjon	25	12,9	0	0	0
Huseby høydebasseng	25	8,2	0	0	0
Kolstad pumpst. Huseby/Steinan	11	33,5	1	0	0
Analysesenteret, Tunga	25	84,6	1	0	0
Strinda vgs	23	19,4	0	0	0
Reinåsen høydebasseng	12	5,2	0	0	0
St. Olavs Hospital	24	13,8	0	0	0
Sentrum brannstasjon	24	11,1	0	0	0
Sandmoen brannstasjon	24	17,6	1	0	0
Trollahaugen høydebasseng	12	12,5	0	0	0
Pirbadet	22	37,7	0	0	0
Grostadaunet høydebasseng	12	5,4	0	0	0
Høgåsen høydebasseng	25	28,9	3	0	0
Kuhaugen høydebasseng	25	7,2	0	0	0
Fortuna ventilkammer	52	1,9	0	0	0
Sagbergkammen høydebasseng	8	8,8	0	0	0
Torshaug høydebasseng	24	22,8	2	1	0
Reppeåsen høydebasseng	24	18,2	1	0	0
<b>Forskriftskrav</b> Veiledende verdi Største tillatte konsentrasjon			100 -	- 0	- 0

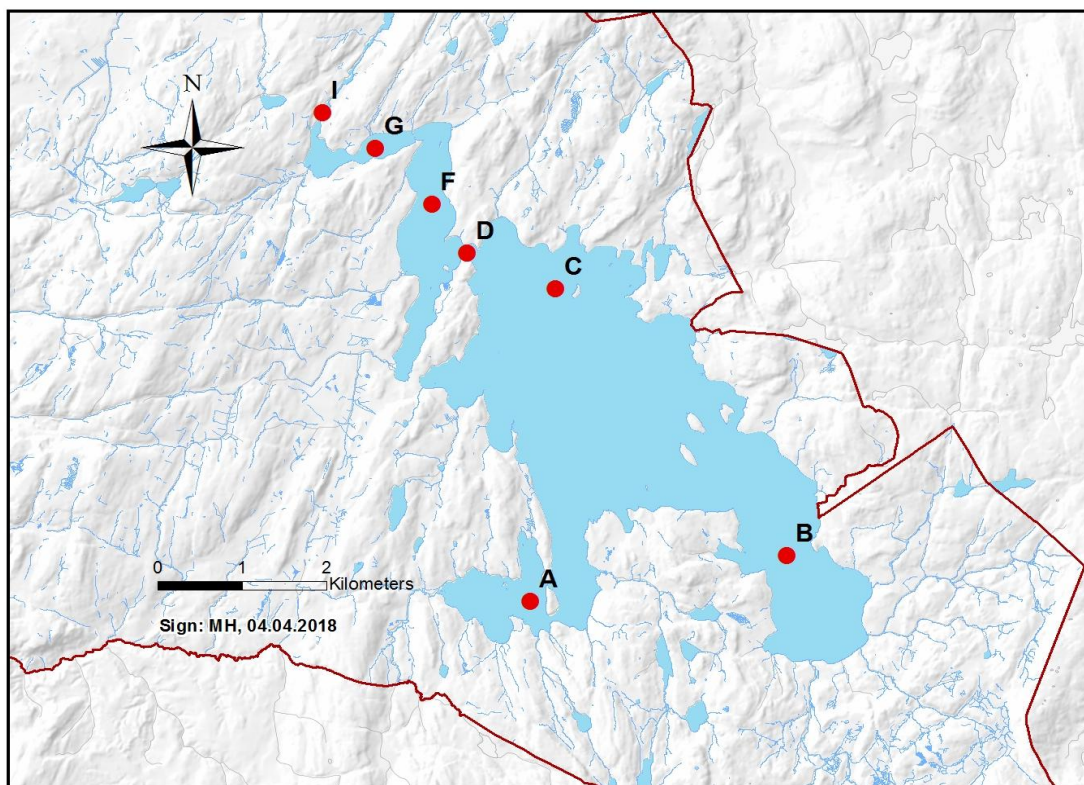
## 4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet

Vannprøver ble i 2020 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 m og 30 m på punktene A, B, C og F. På punkt G er prøvedyp 5 m og 15 m, og på punkt D og I er prøvedyp 1 m. Prøvehyppigheten varierte mellom punktene (fra 2 – 11 prøver gjennom året), flest prøver på punktene C, F og D, færrest ved punkt G.

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.

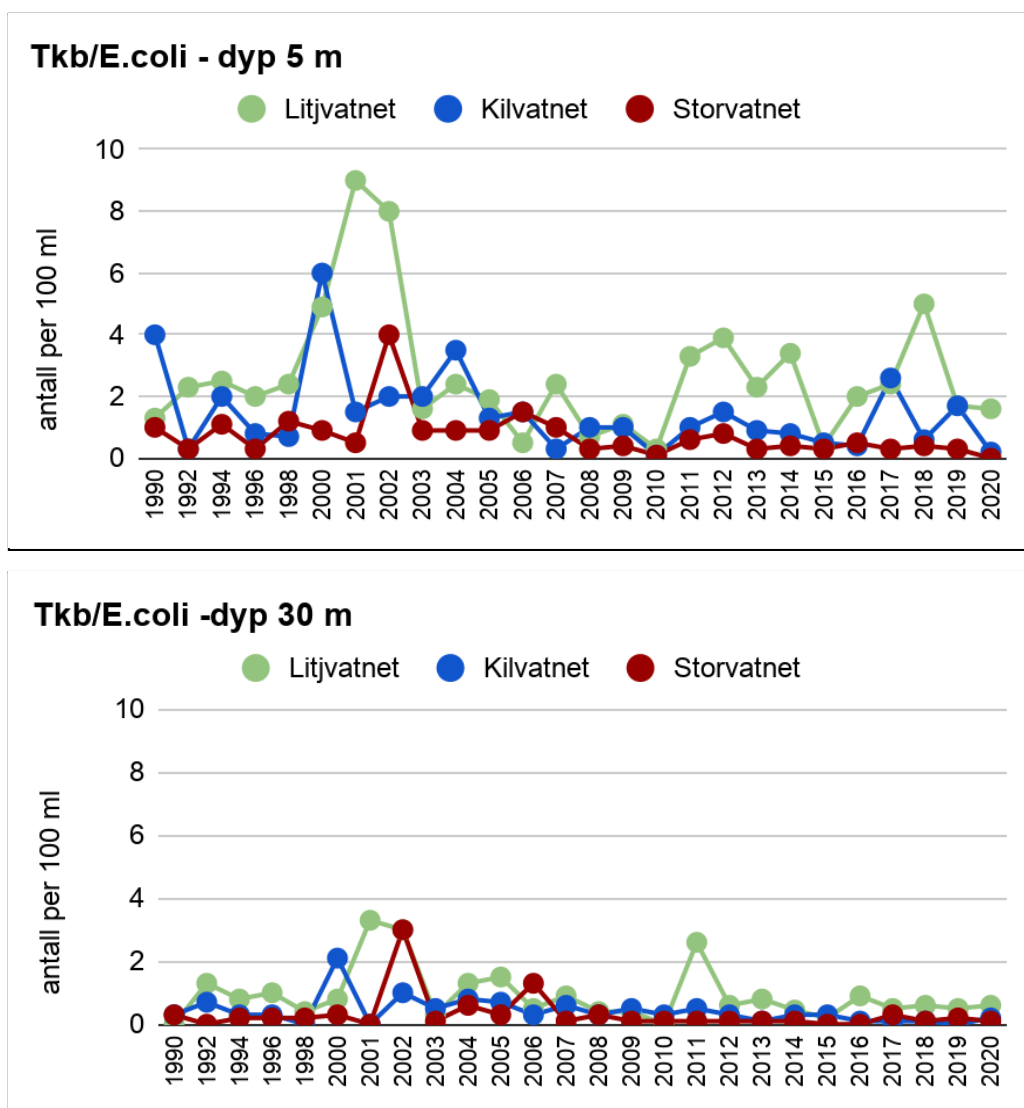
Vannkvalitetsmålinger i Jonsvatnet er foretatt årlig siden 1990. Nedenfor kommenteres målingene av *E. coli* og kjemiske parametre på hovedprøvepunktene; Kilvatnet (A), Litjvatnet (F) og Storvatnet (C). En oppsummering av vannanalyser på alle prøvepunktene i Jonsvatnet i 2020 er vist i vedlegg 1.



Figur 4.2. Prøvepunkter i Jonsvatnet.

### Tarmbakterier (*E. coli*)

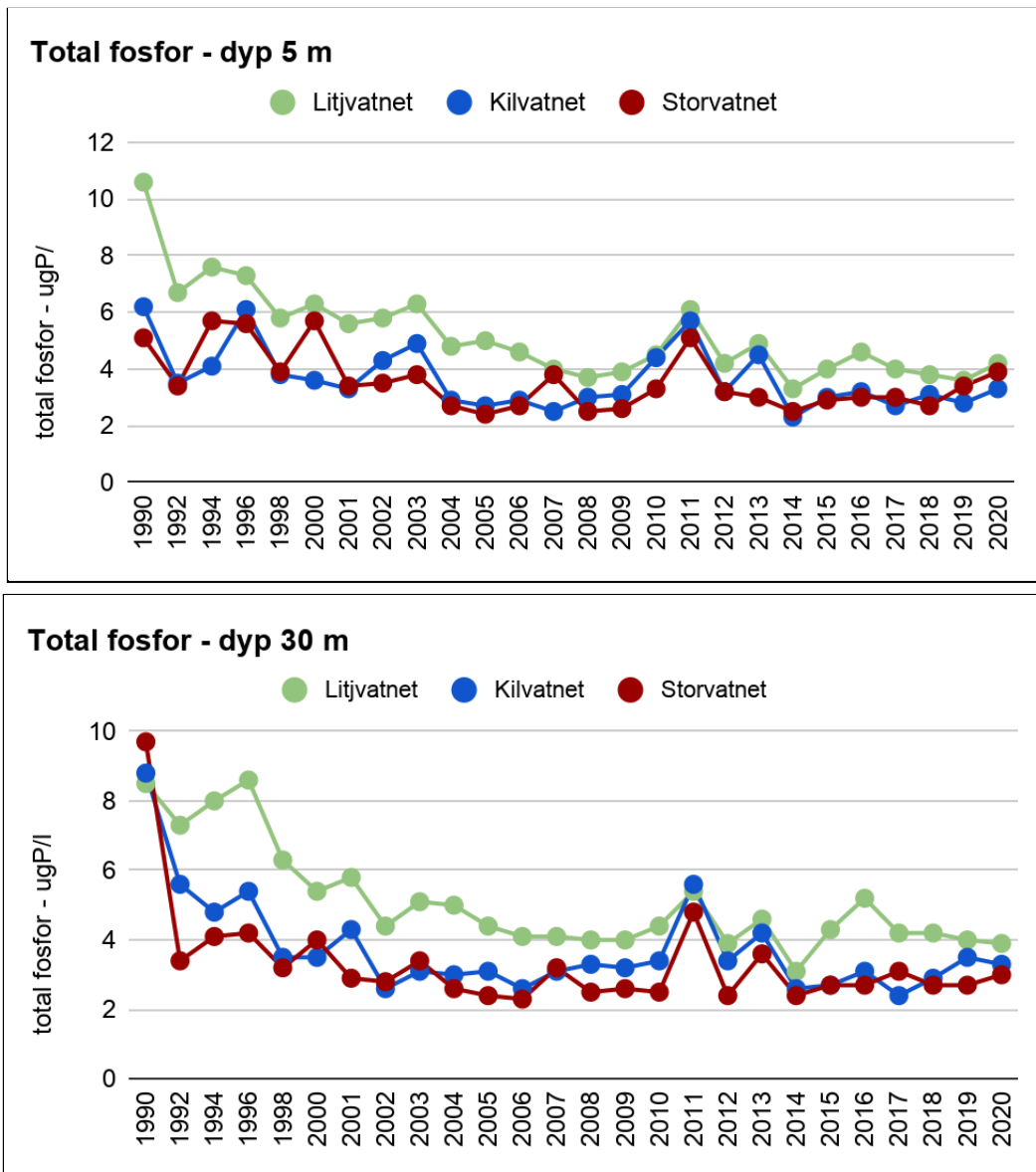
I Storvatnet på prøvepunkt C, som ligger i området rundt drikkevannsinntaket, er det målt stabilt lave bakterietall i vannmassene særlig de siste 10-12 årene. Målingene i 2020 viser samme tendens med ingen funn av *E. coli* i overflatevannet (5 m's dyp), og kun 1 av 11 prøver viste spor av *E. coli* (1 per 100 ml) på dyp 30 m. Målingene lengre inn i Storvatnet ved Elgneset (prøvepunkt B) viste også lave bakterietall i 2020. Tidligere års målinger tyder på at dette området i Storvatnet periodevis kan være utsatt for noe bakterieforurensning. Dette så vi tydelig i 2018 med målte verdier på 28 *E. coli* per 100 ml. I Litjvatnet (prøvepunkt F) har de årlige målingene vist at bakterienivåene kan variere noe i overflatevannet. Økte bakterieverdier skjer som regel i forbindelse med nedbør og økt avrenning fra feltet. I 2020 ble det ikke målt større avvik i bakterienivåene i overflatevannet i Litjvatnet, høyest 6 *E. coli* per 100 ml. I dypvannet i Litjvatnet er det målt stabilt lave bakterietall over mange år, også målt i 2020. På prøvepunkt G i Litjvatnet ble det i 2020 målt lavt innhold av *E. coli* på dyp 5 m og ingen funn på 15 m dyp. I Kilvatnet er det utover 2000-tallet blitt målt gjennomgående gunstige bakterienivåer, særlig i dypvannet. Målingene i 2020 viste lave verdier av *E. coli* både på 5 m og 30 m's dyp. Prøvepunkt I ved Osen viste i 2020 heller ingen tegn på bakterieforurensning (vedlegg 1).



Figur 4.3. Innhold av tarmbakterier (middelverdi tkb/*E. coli*) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2020 (tkb er målt fra 1990-2003, *E. coli* fra og med 2004).

## Total fosfor

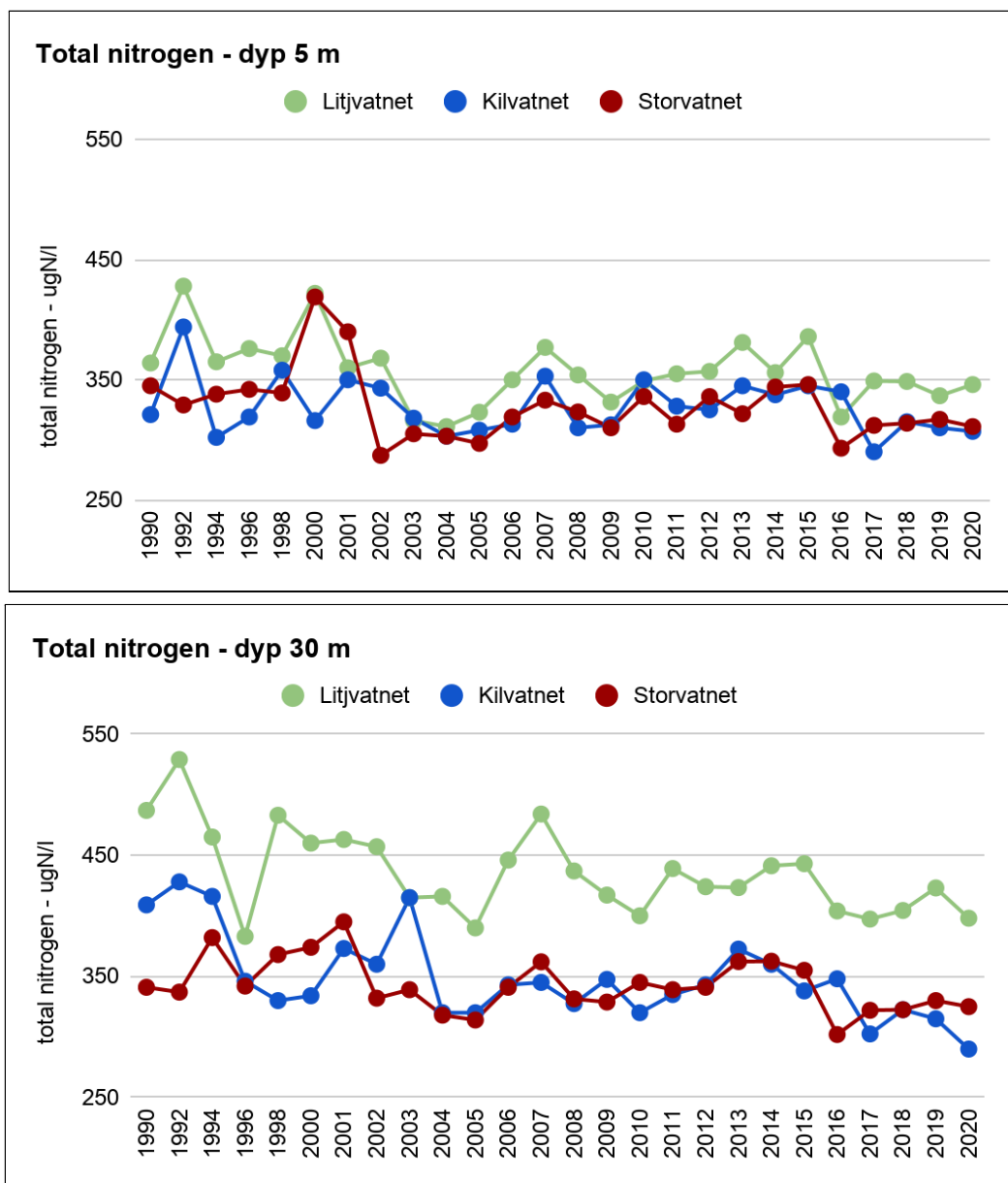
Innholdet av fosfor har blitt merkbart redusert i alle deler av Jonsvatnet siden målingene startet i 1990. Lave fosfornivåer (lavere eller omkring 4 µg P/l) har vært vanlig å måle etter år 2000, særlig i Storvatnet. Målingene i 2020 viser gjennomgående samme lave fosfornivå. Unntak er målinger i Storvatnet 12.august der både prøvepunkt B og C viste omkring 10 µg P/l på 5 m's dyp. Samme nivå ble også målt på 30 m på prøvepunkt B. Den siste tiårsperioden har vi sett en tendens til at vi periodevis kan måle forhøyede fosforverdier og at dette har vært mest merkbart i Litjvatnet. I 2020 ble det ikke målt noe vesentlig utslag på fosfor i Litjvatnet, kun i Storvatnet. Vi må tilbake til 2011 for å finne tilsvarende høye målinger av fosfor i Storvatnet. Svært mye nedbør og stor avrenning fra feltet kombinert med kraftig vind øker risikoen for å få økt fosforinnhold i vannmassene. Alle målinger med høyere fosfornivåer som er målt den siste tiårs perioden (også i 2020) samsvarer med slike forhold.



Figur 4.4. Innhold av total fosfor (middelverdier µg/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2020.

## Total nitrogen

Middelverdier for nitrogeninnhold i Storvatnet og Kilvatnet utover 2000-tallet har stort sett ligget i området 300 og 350  $\mu\text{g N/l}$  (figur 4.5). Målingene i 2020 viser middelverdier på 307 og 290  $\mu\text{g N/l}$  i henholdsvis overflatevannet og dypvannet i Kilvatnet og tilsvarende i Storvatnet (prøvepunkt C) 311 og 325  $\mu\text{g N/l}$ . Målingene tyder på at nitrogen verdiene i Kilvatnet og Storvatnet har stabilisert seg på et tilfredsstillende nivå og en ser en tendens til en reduksjon over år. Nivåene i dypvannet i Kilvatnet i 2020 er forøvrig det laveste som er målt siden målingene startet i 1990. Også i Litjvatnet måles en reduksjon i nitrogen verdiene over år, men nivåene i Litjvatnet er gjennomgående høyere enn i Storvatnet og Kilvatnet, særlig i dypvannet. Årsmiddel i overflatevannet i Litjvatnet (prøvepunkt F) i 2020 var 346  $\mu\text{g N/l}$ , mens dypvannet viste som i tidligere år dårligere vannkvalitet, i 2020 med 398  $\mu\text{g N/l}$ . Målinger ved prøvepunkt G i Litjvatnet viser at dypområdene her fortsatt har enda høyere nitrogeninnhold; i 2020 målt 500  $\mu\text{g N/l}$ .



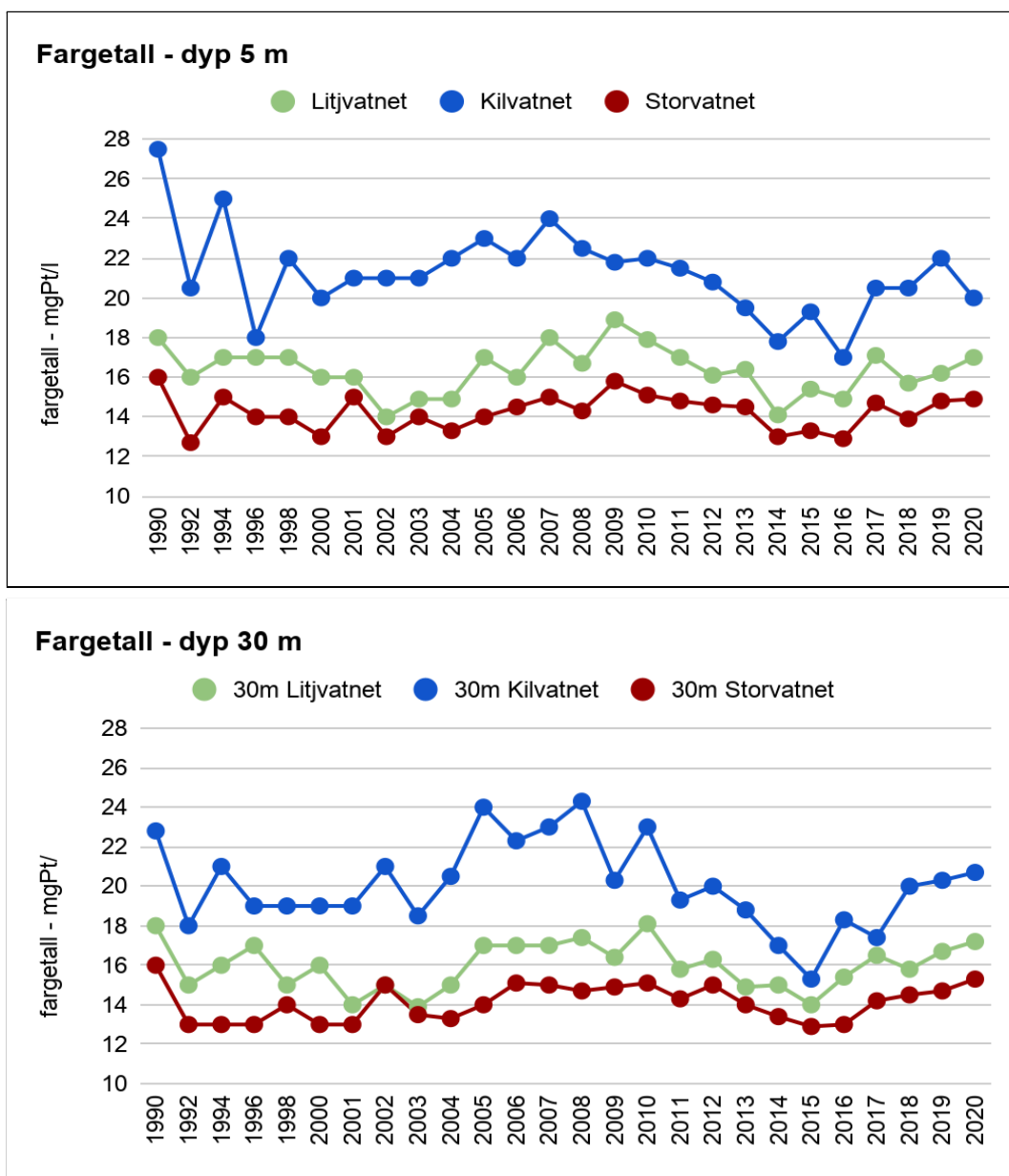
Figur 4.5. Innhold av total nitrogen (middelverdier  $\mu\text{g/l}$ ) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2020.



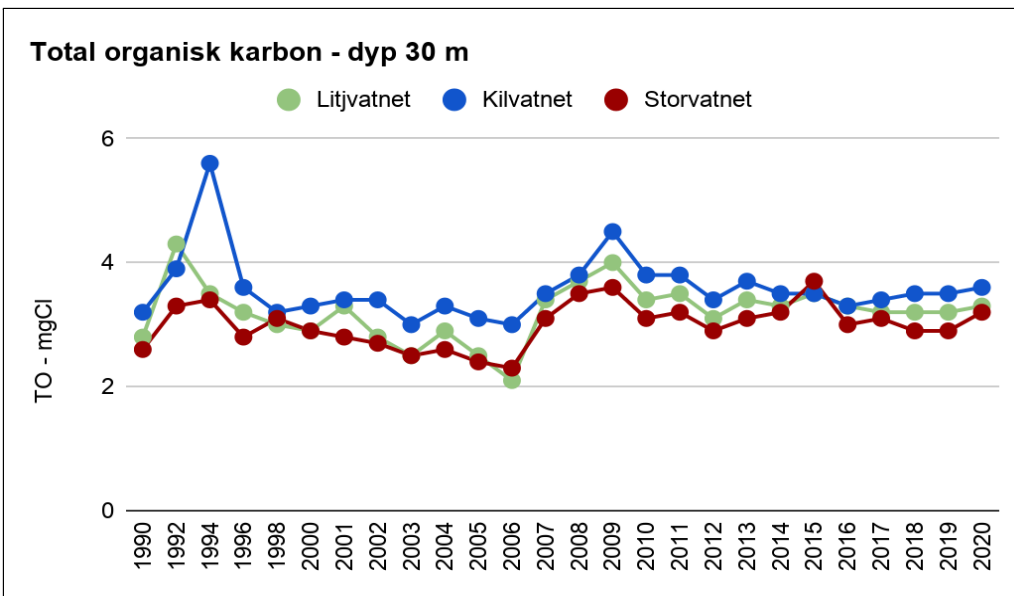
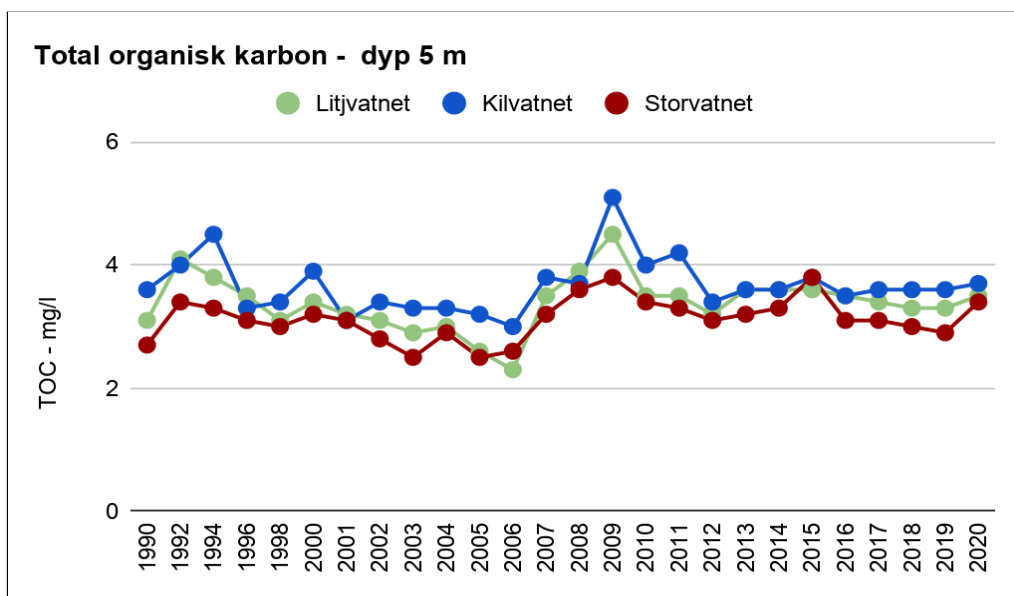
### Organiske stoffer (fargetall og organisk karbon)

Fargetallet har vært relativt stabilt i de ulike delene av Jonsvatnet siden målingene startet omkring 1990 (figur 4.6) og vi ser ingen klare trender i utviklingen av fargetallet utover 2000-tallet. En tendens til lavere fargetall ble målt noen år fram mot 2015, men dette har ikke fortsatt årene etter. Målingene i 2020 ligger innenfor det nivå som har vært vanlig å måle tidligere år. Det måles lavest fargetall i Storvatnet og årsmidler har her variert mellom 13 og 15 mg Pt/l. I 2020 var årsmiddel i Storvatnet omkring 15 mg Pt/l både i overflatevannet og dypvannet. I Litjvatnet var middelverdiene omkring 17 mg Pt/l. De fleste målingene i Kilvatnet har over år gjennomgående ligget opp mot 20 mg Pt/l, dette gjelder også i 2020. Fargetall mellom 15 og 20 mg Pt/l anses som godt egnet til drikkevann (SFT 1997).

Innholdet av TOC har gjennom det siste tiåret vist relativt stabile og gunstige nivåer i området 3- 3,5 mg C/l (figur 4.7). Storvatnet har gjennomgående de laveste verdiene. Målingene i 2020 skiller seg ikke vesentlig ut fra tidligere års målinger.



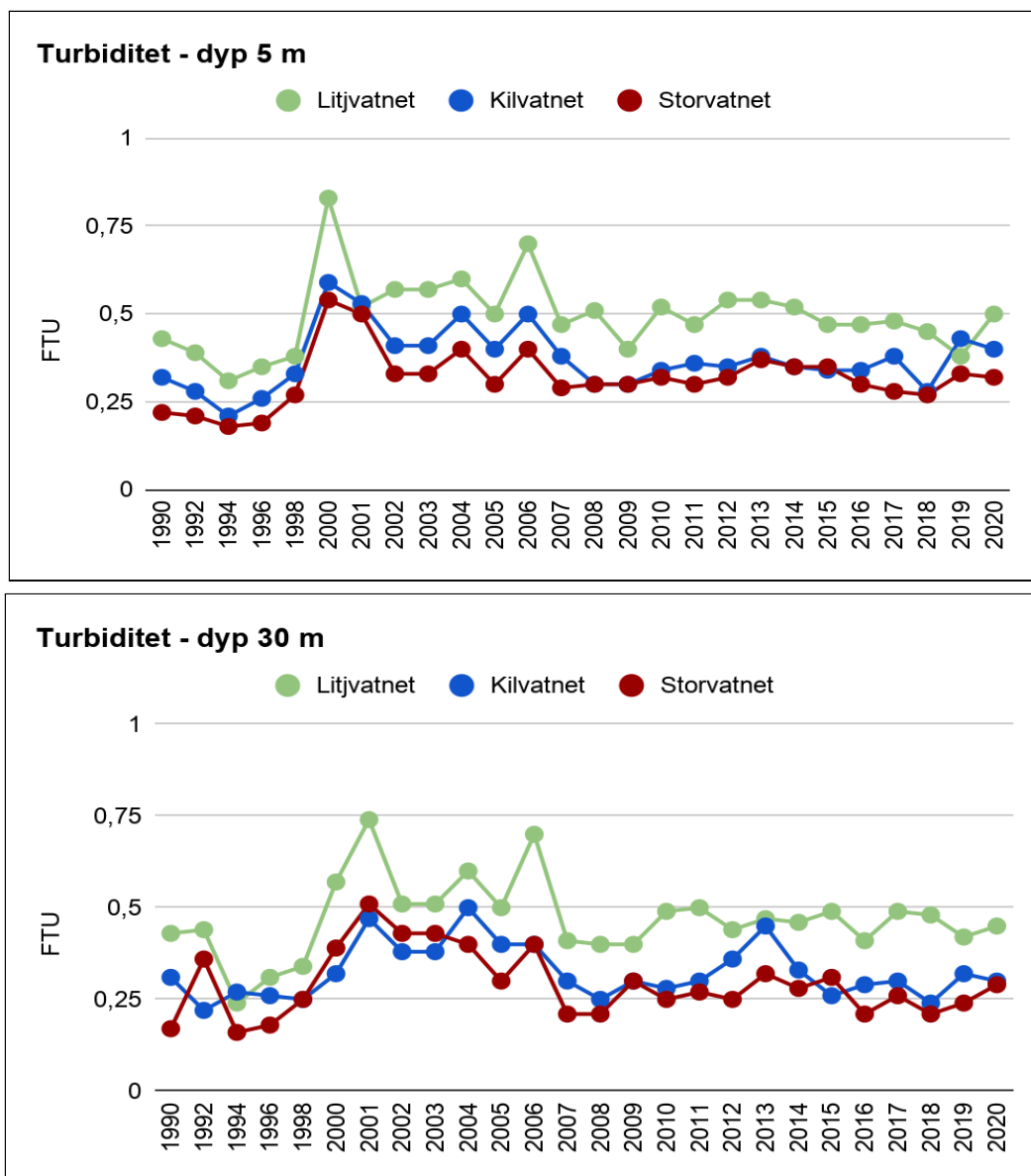
Figur 4.6. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2020.



Figur 4.7. Total organisk karbon (middelverdier mgC/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2020.

### 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 måles i dypvannet i Storvatnet der verdiene stort sett ligger mellom 0,2 og 0,3 FTU. I 2020 var middelerdi i Storvatnet omkring 0,3 FTU på begge prøvedypene. Kilvatnet følger stort sett nivåene i Storvatnet med noen klare avvik enkelte år. I 2020 var middelerdi på 30 m`s dyp tilsvarende som i Storvatnet, mens 5 m`s hadde noe høyere turbiditet (0,4 FTU). Litjvatnet har over år hatt noe høyere verdier enn Storvatnet og Kilvatnet. Dette ble også målt i 2020; middelerdi på 5 m`s dyp med 0,5 FTU og 30 m`dyp 0,45 FTU.



Figur 4.8. Partikkelinnhold (turbiditet) middelerdier i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2020.

### Surhetsgrad (pH)

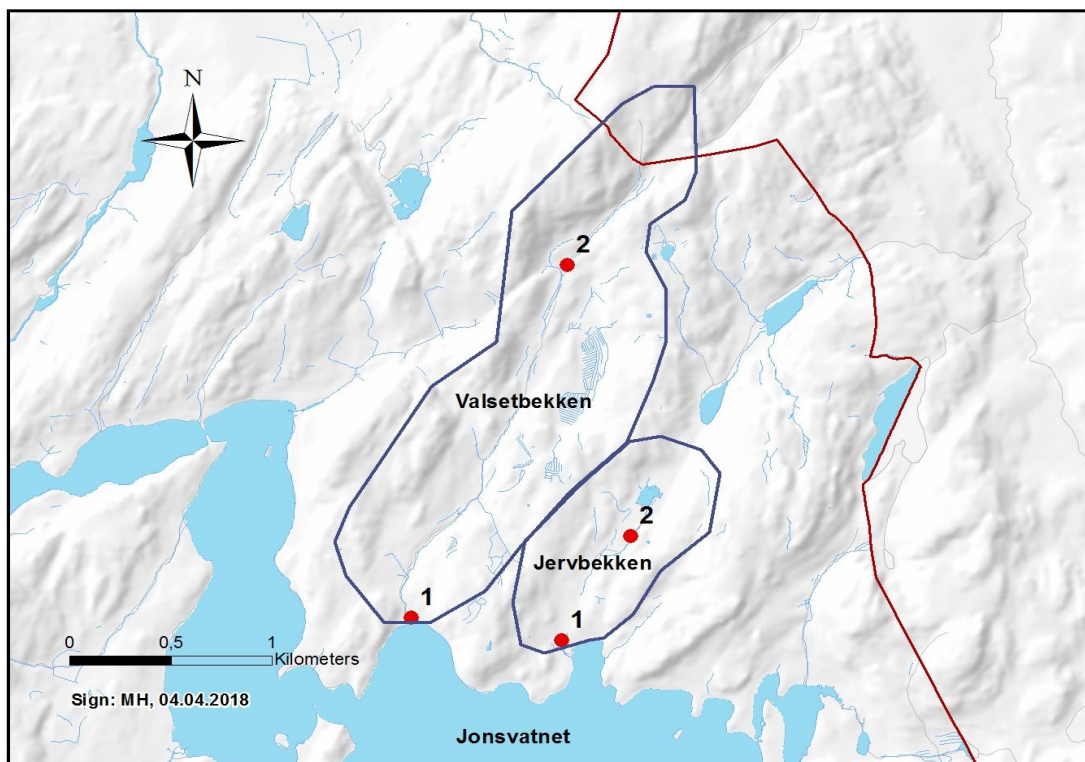
Jonsvatnet har over år hatt svært god og stabil surhetsgrad. De fleste målingene er høyere eller lik pH 7, også målt i 2020. Dypvannet i indre del av Litjvatnet har laveste verdi med pH 6,8. Dette viser at surhetsgraden i Jonsvatnet ligger stabilt innenfor et optimalt nivå i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand, dvs. i området pH 6,5 - 7,5.

### 4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet

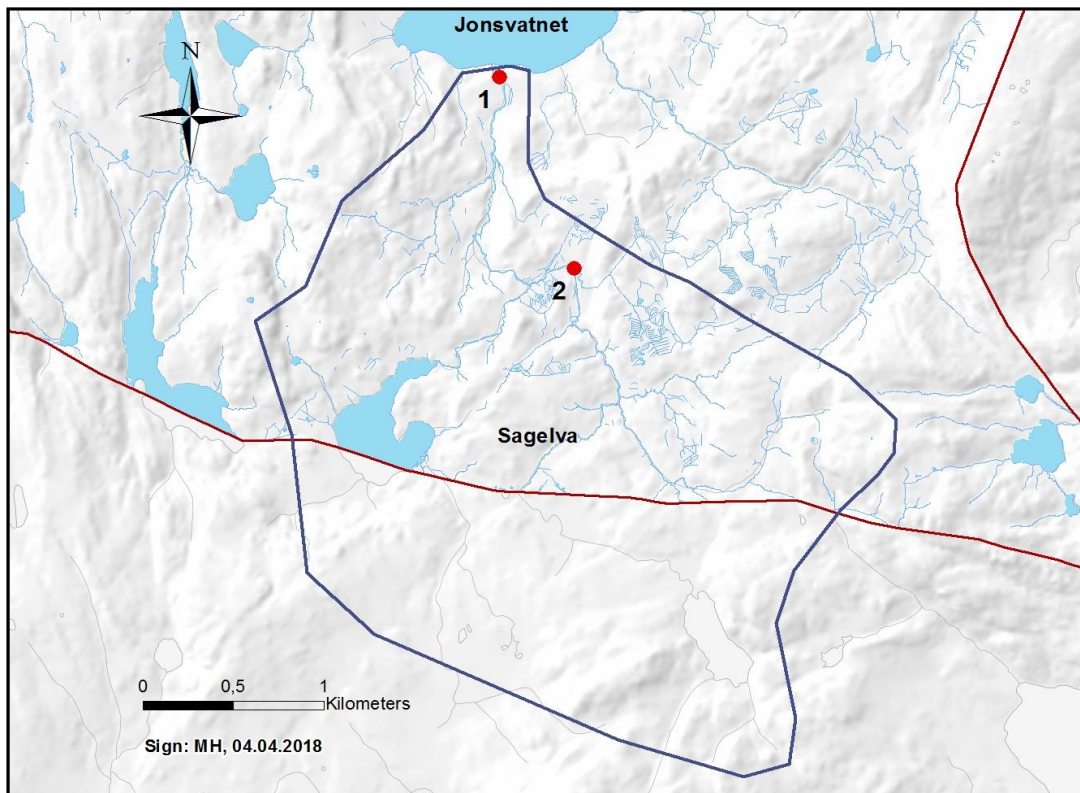
Tilløpsbekkene til Jonsvatnet representerer en forurensningsrisiko for drikkevannsinntaket på Jervan. Den bakteriologiske vannkvaliteten i de to bekkene som antas å utgjøre størst forurensningsrisiko, Jervbekken og Valsetbekken, er overvåket siden år 2000. I Sagelva, som renner ut i Jonsvatnet fra sør 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 2020 ble det i likhet med tidligere år tatt vannprøver på to målepunkter i hver bekk; stasjon 1 i nedre del og stasjon 2 i øvre del (figur 4.9 og 4.10). Til sammen ble det tatt 174 prøver, fordelt på 29 prøver fra alle 6 stasjonene. Prøvene er tatt i perioden fra slutten av mai til midt i desember. Måledata for 2020 er vist i vedlegg 2. Nedenfor er innhold av tkb i bekkene kommentert.



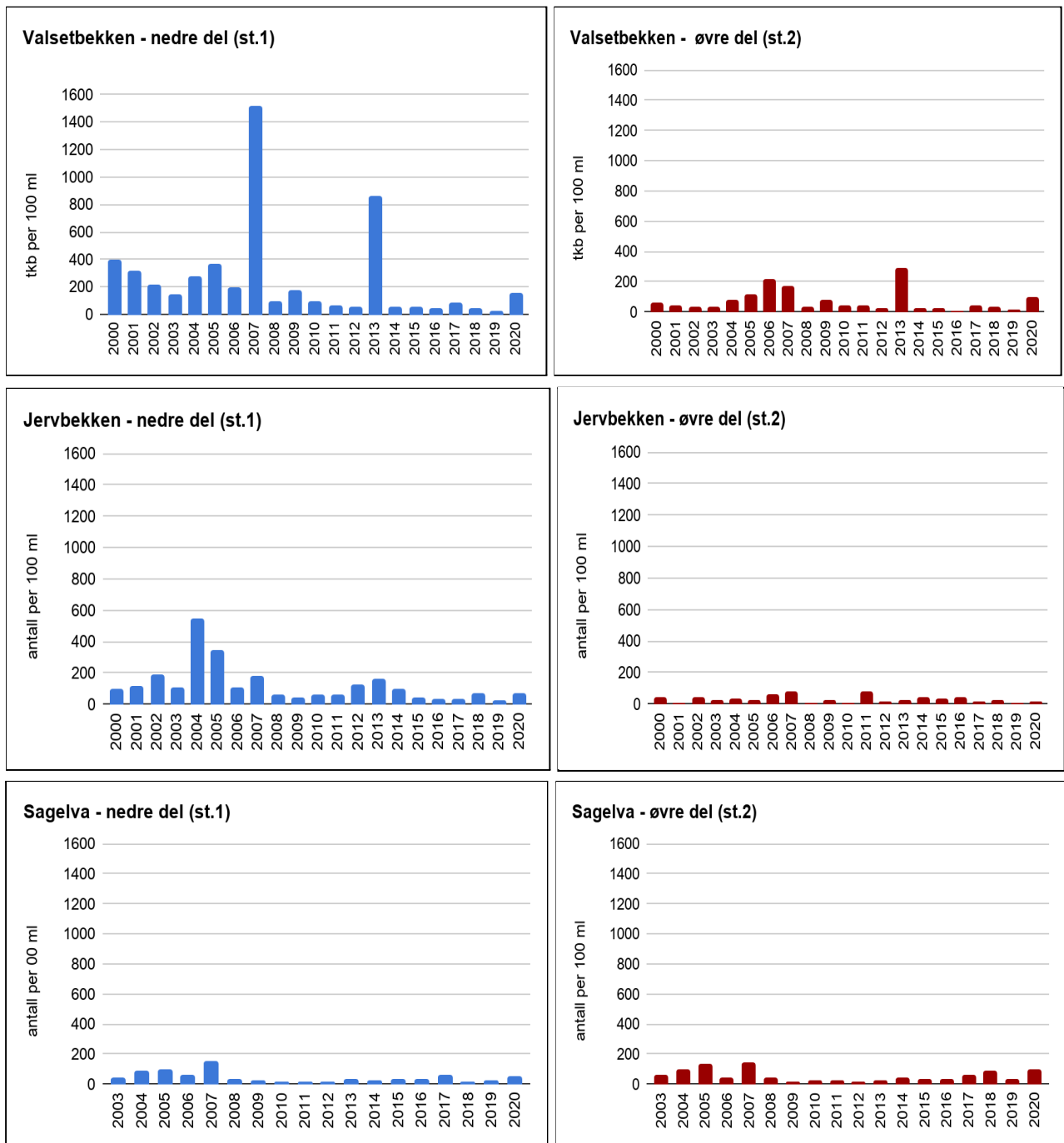
Figur 4.9. Kart - Valsetbekken og Jervbekken med prøvepunkter og nedbørfelt.



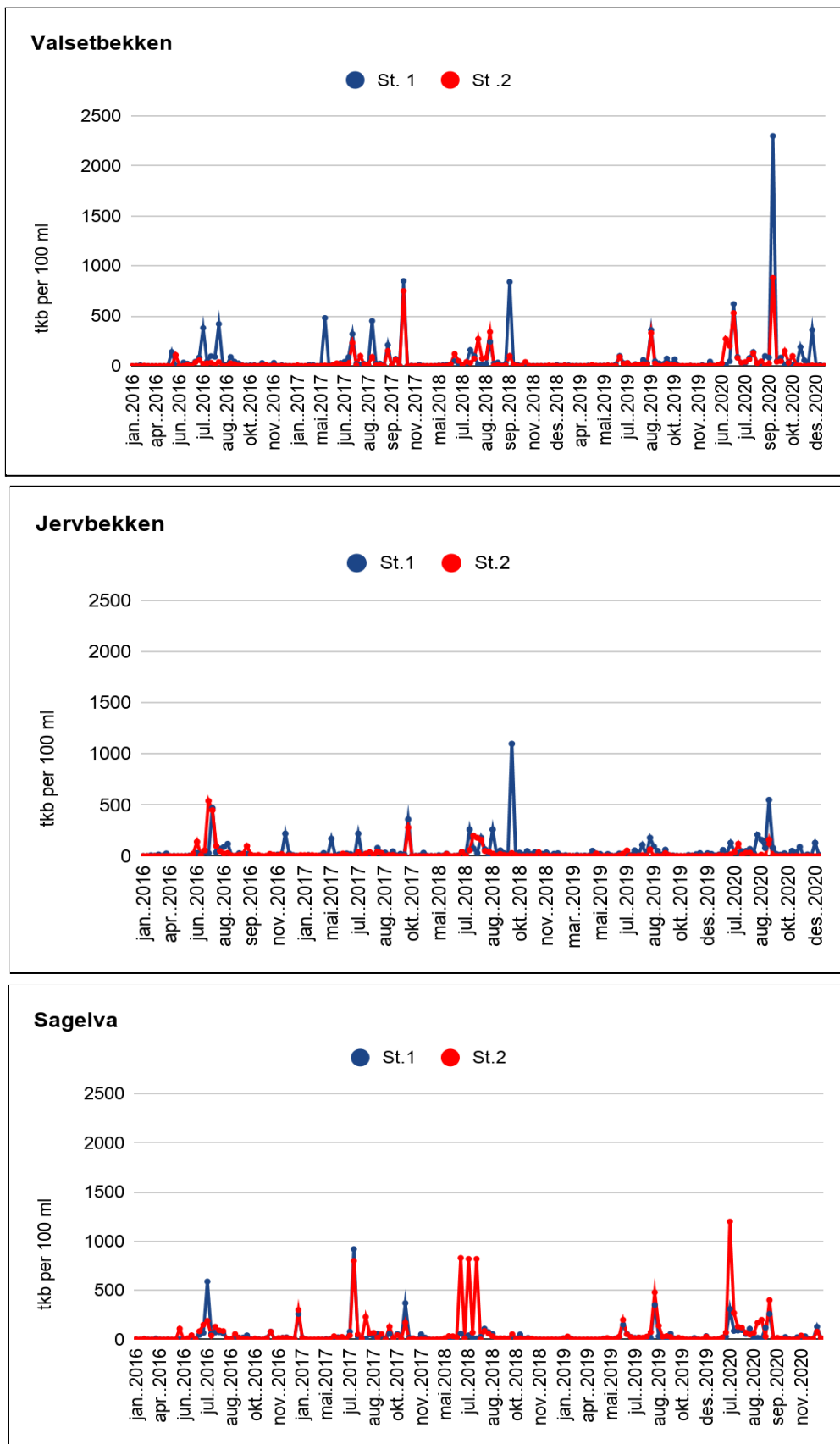
Figur 4.10. Kart - Sagelva med prøvepunkter og nedbørfelt.

Jervbekken og Valsetbekken har i flere år vært utsatt for periodevise tilførsler av bakteriell forurensning. Det er særlig under nedbørsrike perioder og større avrenning fra feltet det er målt høye utslag av bakterier. 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). Dette mønsteret er tydelig i årene fram til 2007/ 2008. Senere har det skjedd en merkbar reduksjon i tkb innholdet, noe som i stor grad kan knyttes til positiv respons på tiltak med utkjøring av gjødsel og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene. Målingene viser en klar positiv trend med lavere tkb verdier i nedre del av Valsetbekken og Jervbekken i langtidsperspektivet (figur 4.11). De siste seks-syv årene har det stort sett vært tilfredsstillende bakterietall i begge bekkene, men målingene viser at forurensningsbidrag og uakseptabel vannkvalitet i forbindelse med store nedbørsmengder fremdeles ikke kan utelukkes. I 2020 ble det målt avvik med høyt bakterietall i nedre del av Valsetbekken 16.september med 2300 tkb per 100 ml (figur 4.12). Samtidig ble det også målt økt bakterieinnhold på det øvre målepunktet i Valsetbekken med 880 tkb per 100 ml. Årsak til de økte bakterietallene i Valsetbekken er ikke kjent, men det noteres at det var svært store nedbørsmengder i dagene før og på prøvetakingsdatoen med påfølgende stor vannføring i bekken. I Jervbekken ble det på samme dato ikke målt tilsvarende høye bakterietall som i Valsetbekken, men høyeste målte verdi for Jervbekken i 2020 med 550 tkb per 100 ml ble målt denne dagen. I Sagelva har bakterienivåene vært lav og stabile i mange år. Enkeltmålinger med noe høyere verdier har dukket sporadisk opp. Kildene til dette antas i første rekke å være bakterier som stammer fra vilt eller sau som tidvis oppholder seg i dette området. I 2020 ble en slik episode påvist 1.juli med 1200 tkb per 100 ml i øvre del av Sagelva. Det var mye nedbør i dagene før prøvetakingen.

Samlet vurdert viser målingene i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva i 2020 og de siste årene at det stort sett er akseptable bakterienivåer omkring et forventet bakgrunnsnivå, men at det fremdeles kan forekomme episoder med tydelig forurensningspåvirkning.



Figur 4.11. Årsmiddel tkb i Valssetbekken, Jervbekken og Sagelva i nedre (st.1) og øvre del (st.2) i hver bekk i undersøkelsesperioden 2000-2020 (2003-2020 for Sagelva).



Figur 4.12. Enkeltmålinger av tkb i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva på st.1 og st.2 den siste femårsperioden (2016-2020).

#### 4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

Planktonundersøkelser i Jonsvatnet (Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet) gjennomføres årlig av NTNU, Vitenskapsmuseet etter avtale med Miljøenheten. Innsamlingsrunder av dyre- og planteplankton ble i 2020 gjennomført 7 ganger fra begynnelsen av juni til månedsskiftet september/oktober med to innsamlinger med ca. 14 dagers intervall i juni, juli og august samt en innsamling i månedsskiftet september/oktober. I tillegg ble det gjennomført innsamling av mysis i månedsskiftet oktober/november.

Algeprøver er tatt i dybdeintervallet 0 - 10 m og gjennomsnittlig biomasse er beregnet som mg våtvekt per m<sup>3</sup>. Dyreplanktonprøvene er tatt i dybdeområdet 0-20 m og biomassen er beregnet som mg tørrvekt per m<sup>2</sup> dvs. inkluderer hele vannsøyla ned til 20 m. Merk at biomassen av dyreplankton i Benna beregnet som mg tørrvekt per m<sup>3</sup> for hvert prøvedyp og tallene for biomasser fra Jonsvatnet og Benna er derfor ikke direkte sammenlignbar (jfr. kap. 4.2.3)

Kunnskap om alge – og dyreplanktonsamfunnene i Jonsvatnet gir verdifull informasjon om den vannkjemiske og økologiske tilstanden i vannkilden. En egen årsrapport for planktonundersøkelsene i 2020 utarbeides av NTNU, Vitenskapsmuseet (Hårsaker m.fl. 2021). Det gis her en oppsummering av resultatene, med hovedvekt på Litjvatnet.

##### Litjvatnet

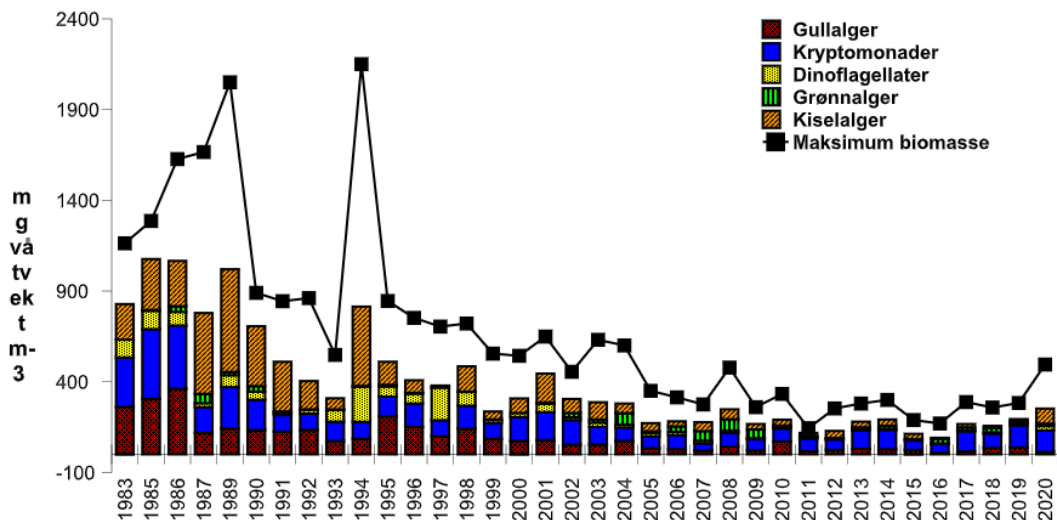
Den gjennomsnittlige algebiomassen for de 7 prøvetakingene i perioden juni - september (0 - 10 m) i Litjvatnet var på 273 mg m<sup>-3</sup> våtvekt. Det vil si at gjennomsnittsbiomassen har økt noe fra i fjor (194 mg m<sup>-3</sup> våtvekt), men at den holder seg på det samme lave nivået som er observert de siste 15 årene (figur 4.13, vedlegg 3). Gjennom hele sesongen var kryptomonader den mest dominerende gruppen og utgjorde 44 % av gjennomsnittsbiomassen (figur 4.14).

Størst algebiomasse i Litjvatnet ble registrert i slutten av juni (495 mg m<sup>-3</sup> våtvekt). Gjennom hele sesongen varierte totalbiomassen fra 186 til 495 mg m<sup>-3</sup> våtvekt. De mest dominerende algegruppene var kryptomonader som utgjorde mellom 29 % og 63 % av den totale biomassen, og kiselalger som utgjorde mellom 13 % og 52 % den totale biomassen gjennom sesongen. I juni og starten av juli var det kiselalgene som var den dominerende gruppa og utgjorde mellom 39 og 52% av biomassen mens kryptomonadene overtok fra slutten av juli og ut sesongen.

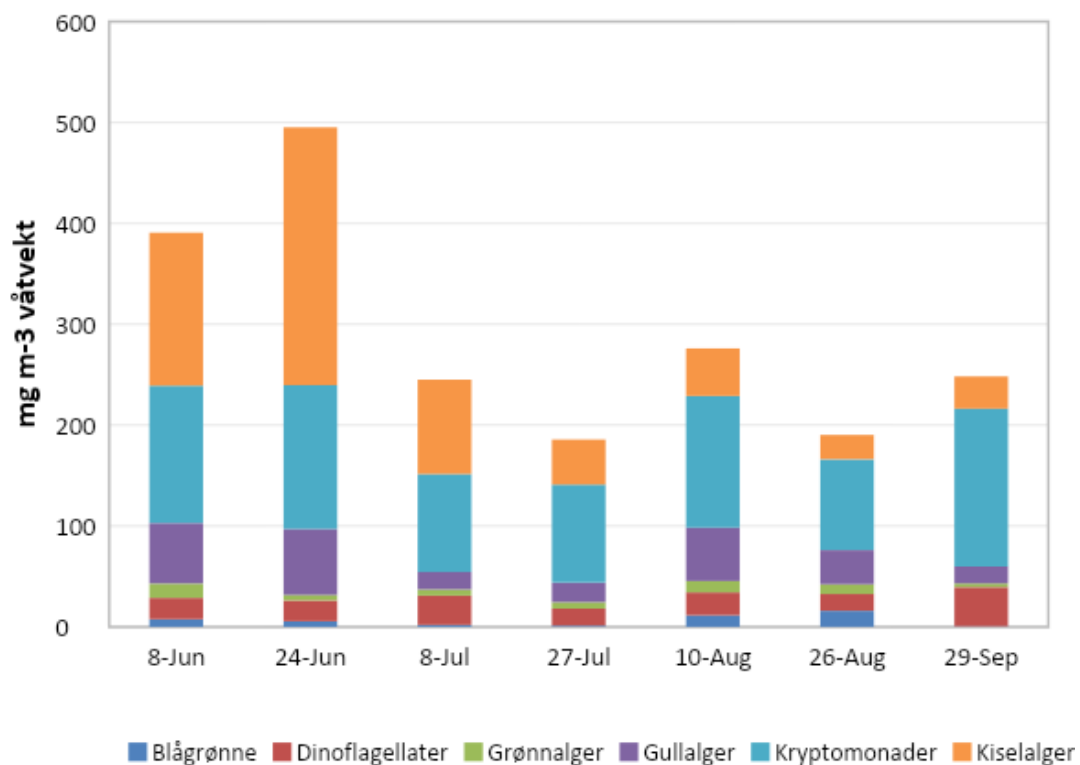
Kryptomonader utgjorde 44 % av gjennomsnittsbiomassen i 2020, med *Rhodomonas lacustre* og *Katablepharis ovalis* som de mest dominerende artene. I tillegg var både *Cryptomonas marsonii* og *Cryptomonas* sp. til stede i Litjvatnet gjennom hele sesongen. Av grønnalger utgjorde ubestemt kjedet grønnalge og *Oocystis* sp. mesteparten av biomassen. Av kiselalgene kom mesteparten av biomassen av *Synedra* spp. og *Cyclotella* spp. og utgjorde 30 % av den totale biomassen i 2020. I tillegg forekom arten *Tabellaria flocculosa*.

Gullalgene var dominert av *Dinobryon divergens*, *D. sociale* og *Malomonas akrokomos*. Det ble også registrert innslag av *Malomonas* sp. og *Bitrichia chodatii* i prøvene. Dinoflagellatene utgjorde 9 % av den totale biomassen gjennom sesongen, med *Gymnodinium lacustre* som den mest dominerende arten. Det ble også funnet *Gymnodinium helveticum*, *Ceratium hirundinella* og *Peridinium* sp. i prøvene. Mot slutten av sesongen ble det registrert innslag av blågrønne alger der *Chroococcus turgidus* og *Coelosphaerium* sp. utgjorde mesteparten av biomassen. Det ble også registrert en mindre andel av *Gomphosphaeria* sp. og *Aphanocapsa* sp. i prøvene. Blågrønnalgene utgjorde til sammen 2 % av gjennomsnittsbiomassen.





Figur 4.13. Gjennomsnittlig algebiomasse juni-september og maksimal registrert biomasse (0-10 m) i Litjvatnet i perioden 1983 - 2020.



Figur 4.14. Registrerte biomasser ( $\text{mg m}^{-3}$  våtvekt) og algesammensetning i Litjvatnet (0-10 m) på prøvedager i 2020.

Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Litjvatnet i 2020 ( $294 \text{ mg m}^{-2}$  tørrvekt) var den nest laveste som er målt etter at dyreplanktonpopulasjonene begynte å ta seg opp igjen i 1996 (figur

4.15). Bare 2010 har hatt lavere resultat gjennom denne perioden (261 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt). I perioden fra 1996 har det vært store variasjoner i dyreplanktonbiomasse, men ingen signifikante trender.

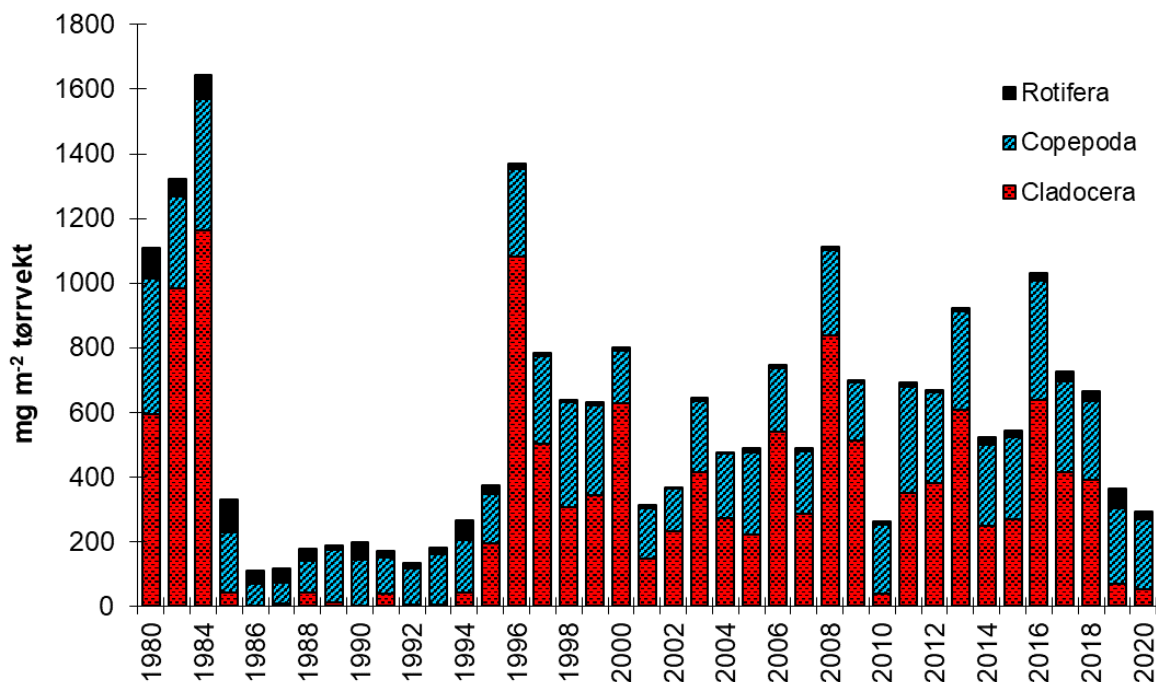
Vannlopper (cladocerer) utgjorde i underkant av 1/4 av den gjennomsnittlige biomassen av copepoder i 2020 (henholdsvis 52 mot 217 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt (figur 4.15, vedlegg 4). Dette er den nest laveste biomassen av vannlopper som er målt etter at dyreplanktonpopulasjonene begynte å ta seg opp igjen i 1996. Vannlopper har hatt lavere gjennomsnittlig biomasse enn hoppekreps kun 7 år i denne perioden. Som i 2019 var ikke vannloppene dominerende andel av dyreplanktonbiomassen på noen av prøvetakingstidspunktene i 2020. Biomassen av vannlopper kan betegnes som lav på alle prøvetakingstidspunktene.

I motsetning til 2019 var *Daphnia longispina* igjen en like dominerende vannloppeart gjennom hele sesongen 2020 slik den har vært mange år tidligere (figur 4.16, vedlegg 4). Arten utgjorde 82 % av gjennomsnittsbiomassen av vannlopper mot henholdsvis 63 % og 88 % i 2019 og 2018. På enkelte prøvetakingstidspunkt hadde en betydelig del av populasjonen lengder på 1,5 - > 2 mm. Dette er uvanlig store individer og meget effektive filterorganismer som bidrar til å skape god vannkvalitet gjennom å fjerne alger (phytoplankton) fra vannmassene. Det er kjent at en så kraftig dominans av en stor algekonsument kan hindre andre arter i å utvikle seg. *Bythotrephes longimanus*, *Bosmina longispina*, *Daphnia galeata* og *Holopedium gibberum* utgjorde henholdsvis 10 %, 5 %, 2% og 1 % av gjennomsnittsbiomassen av vannlopper i 2020. For *D. galeata* var biomassen betraktelig lavere i 2020 (1 mg/m<sup>2</sup>) enn i årene 2017-2019 (henholdsvis 30, 7,5 og 27 mg/m<sup>2</sup>). I de senere år har *D. galeata* bare vært sporadisk registrert i Litjvatnet mens den før 1998 var den vanligste Daphnia-arten.

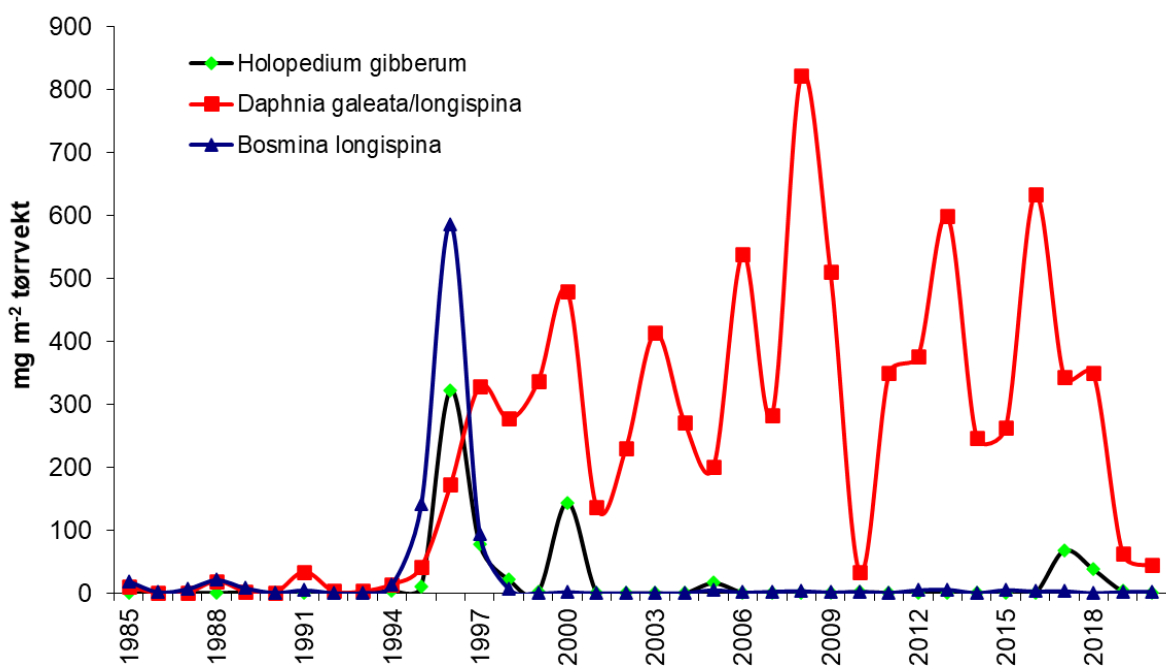
*B. longispina* hadde en gjennomsnittsbio masse på 3 mg/m<sup>2</sup> i 2020, noe som er på samme nivå som alle årene etter 1997. *H. gibberum* hadde en gjennomsnittsbio masse på 0,3 mg/m<sup>2</sup> i 2020. Etter større biomasser i 2017 og 2018 (henholdsvis 67 og 38 mg/m<sup>2</sup>) er den igjen nede på et lavt nivå likt resterende år etter 2000.

Gjennomsnittlig bio masse av hoppekreps (copepoder) var 217 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt i 2020 (vedlegg 4). Dette er omtrent på nivå med gjennomsnittsverdien for 1985–2020 på 208 mg m<sup>-2</sup>. Biomassen varierte mellom 128 og 273 mg m<sup>-2</sup> gjennom sesongen. Hoppekrepsene utgjorde den største andelen av dyreplanktonbiomassen på alle prøvetakingstidspunktene. Det har vært en positiv utviklingstrend i bio masse av hoppekreps for denne perioden. *Cyclops scutifer* hadde størst bio masse med et gjennomsnitt på 151 mg m<sup>-2</sup> i 2020. Denne arten har alle år med unntak av 1998 og 2011 vært den dominerende hoppekrepsarten. *Heterocope appendiculata* hadde nest størst bio masse blant hoppekrepsene med 34 mg m<sup>-2</sup> i gjennomsnitt, noe som var høyere enn 2017, 2018 og 2019 (henholdsvis 24, 19 og 19 mg m<sup>-2</sup>), men betraktelig lavere enn i 2016 (59 mg m<sup>-2</sup>). *Arctodiaptomus laticeps* med 22 mg m<sup>-2</sup> og *Acanthodiaptomus denticornis* med 7 mg m<sup>-2</sup> lå i gjennomsnitt henholdsvis lavere og høyere enn i 2019 (33 og 2 mg m<sup>-2</sup>).

Hjuldyr (rotatorier) hadde en gjennomsnittlig bio masse på 24 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt i 2020 (vedlegg 4). Dette er lavere enn de tre foregående årene 2017-2019 (henholdsvis 28, 31 og 58 mg m<sup>-2</sup>), men omtrent på nivå med gjennomsnittet for perioden 1980–2020 (27 mg m<sup>-2</sup>). *Polyarthra* sp. og *Conochilus* sp. var dominerende slekter/arter i 2020, og utgjorde henholdsvis 52 % og 33 % av gjennomsnittsbiomassen av hjuldyr.

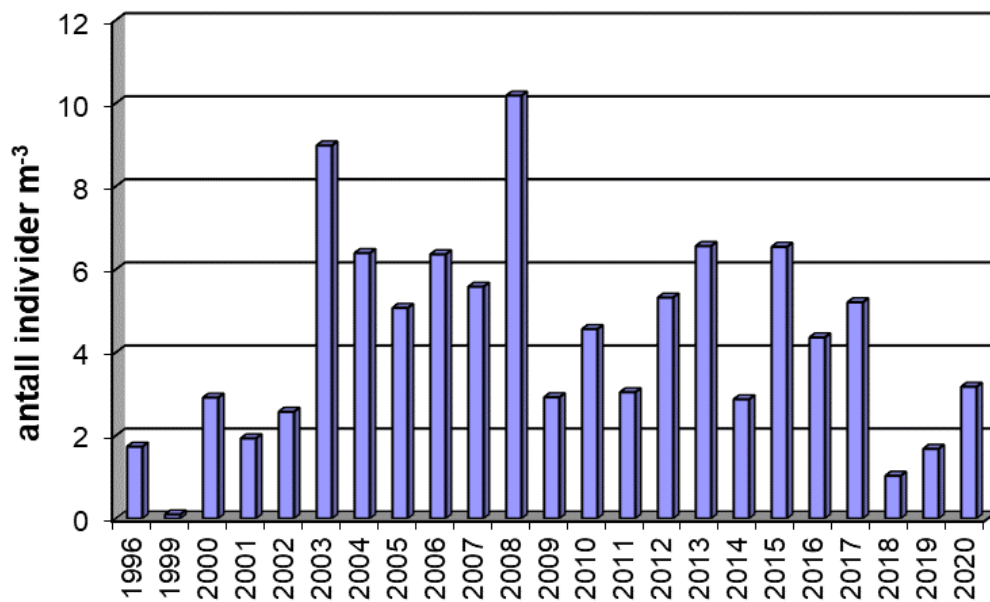


Figur 4.15. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet i perioden 1980-2020.



Figur 4.16. Biomasseutvikling av vannlopper (cladocerer) i Litjvatnet 1985-2020.

*Mysis relicta* hadde i 2020 en gjennomsnittlig tetthet på 3,2 individer  $m^{-3}$  for tre vertikale håvtrekk fra bunn til overflate i Litjvatnet (variasjon 3,0 – 3,3 individer  $m^{-3}$ ) (figur 4.17). Dette er høyt i forhold til de to foregående årene (1,0 og 1,7 individer  $m^{-3}$ ). Tettheten funnet i 2020 er noe lavere enn den gjennomsnittlige tettheten funnet gjennom hele undersøkelsesperioden 1996 – 2020 på 4,3 individer  $m^{-3}$ . Men det er fremdeles en tetthet som er høy i forhold til hva som er funnet i 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 2020 tilsvarer et gjennomsnitt på 95 individer under hver  $m^2$  overflate.



Figur 4.17. Tetthet (antall m<sup>-3</sup>) av *Mysis relicta* i Litjvatnet 1996-2020.

### Storvatnet

Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Storvatnet var på 393 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt i 2020 (figur 4.18, vedlegg 4). Dette er noe høyere enn i 2019 (358 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt). Det er også noe over gjennomsnittet av dyreplanktonbiomassen for hele undersøkelsesperioden 1980-2020 (359 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt). Det har vært betydelige variasjoner i biomasse mellom år uten at det er noen påviselig signifikant trend. Om man derimot ser på utviklingen fra 2002 og framover er det en positiv trend.

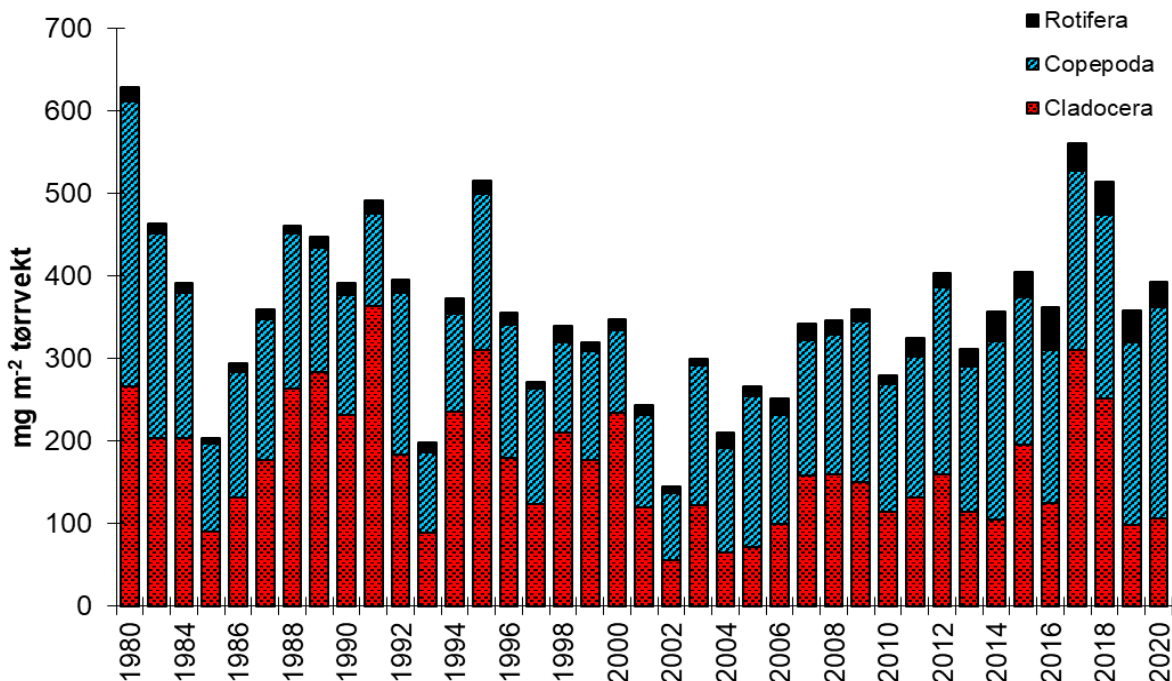
Utviklingen av dyreplankton i Storvatnet har vært svært forskjellig fra Litjvatnet. Det kraftige sammenbruddet i populasjonene av spesielt vannlopper som skjedde i Litjvatnet i perioden 1985-1994/95 (figur 4.15), og som er kjent fra en rekke andre sjøer etter introduksjon av mysis, fant ikke sted i Storvatnet (figur 4.18). Men med de lave biomassene av vannloppene i 2019 og 2020 (henholdsvis 98 og 106 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt) er det igjen en påviselig negativ trend i utviklingen av i biomasse for vannlopper for hele undersøkelsesperioden sett under ett. Den lave gjennomsnittsverdien for biomasse av vannlopper i 2020 er en god del lavere enn gjennomsnittet for hele undersøkelsesperioden (171 mg m<sup>-2</sup>). Vannlopper utgjorde i underkant av 1/2 av den gjennomsnittlige biomassen av hoppekreps i 2020 (henholdsvis 106 mot 256 mg m<sup>-2</sup>). Vannloppene utgjorde den største andelen av dyreplanktonbiomassen kun for prøvetidspunktet i september (vedlegg 4).

Gjennom sesongen var *Bosmina longispina* dominerende art blant vannloppene for begge perioder i juni og juli samt første periode i august (vedlegg 4). *Daphnia galeata* var dominerende art andre periode av august og i september. *Daphnia longispina*, som er dominerende art i Litjvatnet, ble kun funnet i en liten mengde i september i Storvatnet.

Biomassen av hoppekreps i Storvatnet har ikke endret seg signifikant over tid, men det har vært betydelige variasjoner mellom år. I 2020 var gjennomsnittsverdien for hoppekreps 256 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt (vedlegg 4). Dette er noe høyere enn i de tre foregående årene 2017-2019 (henholdsvis 216, 222 og 221 mg m<sup>-2</sup>). Det er også høyere enn gjennomsnittet for hele perioden 1980-2020 (169 mg m<sup>-2</sup>). Hoppekrepsene utgjorde den største andelen av dyreplanktonbiomassen på alle prøvetidspunktene i 2020 bortsett fra i september. Av hoppekrepsene dominerte *Cyclops scutifer*

gjennom hele sesongen 2020 med et gjennomsnitt på 147 mg m<sup>-2</sup>. *Heterocope appendiculata* hadde nest høyeste biomasse i juli, august og september mens *Arctodiaptomus laticeps* hadde nest høyeste biomasse i juni. *Acanthodiaptomus denticornis* ble kun funnet i små mengder i siste del av juli og første del av august. Dette er omtrent samme artsfordeling gjennom sesongen som i 2019.

Hjuldyr (rotatorier) hadde i 2020 en gjennomsnittsbiomasse på 31 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt i Storvatnet (vedlegg 4). Dette er den syvende høyeste gjennomsnittlige biomasse av hjuldyr målt gjennom hele undersøkelsesperioden 1980-2020, og den er betraktelig høyere enn gjennomsnittet for perioden (18 mg m<sup>-2</sup>). De sju siste årene 2014-2020 har gitt de sju høyeste biomassene av hjuldyr for undersøkelsesperioden. Mengden hjuldyr i Storvatnet har vært høyere enn i Litjvatnet i seks av de sju siste årene, så også i 2020 (henholdsvis 31 og 24 mg m<sup>-2</sup>). *Conochilus* sp. og *Polyarthra* sp. var de dominerende slektene/artene i 2020 og hadde en gjennomsnittsbiomasse på henholdsvis 10 og 8 mg m<sup>-2</sup>. I tillegg ble *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis* og *Asplanchna priodonta* funnet med betraktelig lavere biomasse (mellom 0,3 og 1,2 mg m<sup>-2</sup>). De fleste år har *Conochilus* sp. og *Polyarthra* sp. vært artene/slektene med størst biomasse.



Figur 4.18. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Storvatnet i perioden 1980-2020.

### Kilvatnet

Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Kilvatnet var på 373 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt i 2020 (figur 4.19, vedlegg 4). Dette er det samme som i 2019 (370 mg m<sup>-2</sup>), men lavere enn i 2018 (526 mg m<sup>-2</sup>). Det er fremdeles betraktelig høyere enn gjennomsnittet for hele perioden 1980-2020 (305 mg m<sup>-2</sup>).

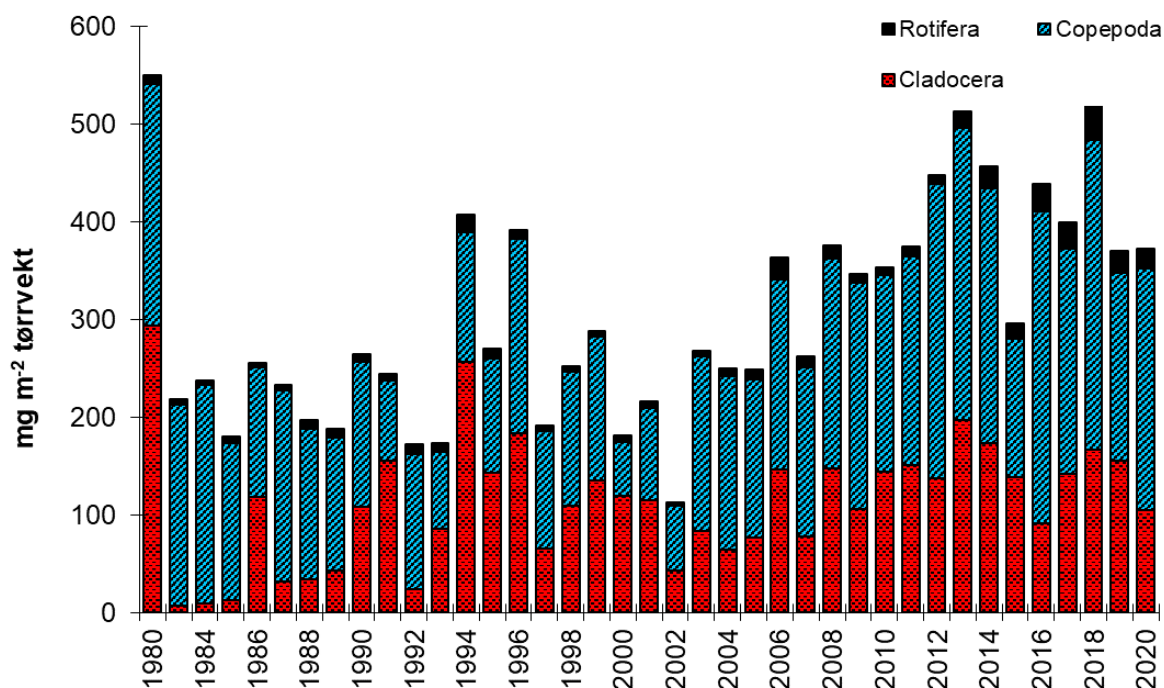
Dyreplanktonbiomassen var lavere i Kilvatnet enn i Storvatnet (393 mg m<sup>-2</sup>). Dette er det motsatte av hva som har vært tilfellet i 8 av de 10 foregående årene. Som i 2019 var dyreplanktonbiomassen i Kilvatnet høyere enn i Litjvatnet (294 mg m<sup>-2</sup>) i 2020. Det har vært en positiv utviklingstrend i biomasse av dyreplankton i Kilvatnet, både for hele perioden 1980 – 2020 og for perioden 2002 - 2020.

Biomassen av vannlopper utgjorde for 2020 i gjennomsnitt 105 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt, noe som er litt lavere enn de tre foregående årene 2017-2019 (henholdsvis 142, 167 og 155 mg m<sup>-2</sup>), men omtrent på nivå med gjennomsnittet for perioden 1980 – 2020 (113 mg m<sup>-2</sup>) (figur 4.19, vedlegg 4). Det har vært

betydelige variasjoner i biomasse mellom år uten at det er noen påviselig signifikant trend. I 2020 var *Daphnia galeata* dominerende vannloppeart med en gjennomsnittlig biomasse på 64 mg m<sup>-2</sup> og utgjorde 62 % av gjennomsnittsbiomassen av vannloppene. Arten har hatt en positiv utvikling for perioden 2002 – 2019, men med resultatene fra 2020 er denne utviklingen ikke lenger signifikant. Det har vært en nedadgående trend de siste åtte årene. *Holopedium gibberum* var i 2020 nest vanligst av vannlopperartene med en gjennomsnittlig biomasse på 31 mg m<sup>-2</sup> og utgjorde 30 % av gjennomsnittsbiomassen av vannlopper. Av de øvrige vannloppene i Kilvatnet var *Bosmina longispina* den tredje vanligste arten med gjennomsnittlig biomasse på 5 mg m<sup>-2</sup>. I tillegg ble *Daphnia longispina* funnet på tre prøvedatoer, *Polyphemus pediculus* funnet på to prøvedatoer og *Bythotrephes longimanus* funnet på en prøvedato i 2020.

Gjennomsnittlig biomasse av hoppekreps var på 248 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt i 2020 (vedlegg 4). Dette er høyere enn i 2019 (192 mg m<sup>-2</sup>) og også høyere enn gjennomsnittet for hele perioden 1980 – 2020 (180 mg m<sup>-2</sup>). *Cyclops scutifer* var dominerende art også i 2020 med et gjennomsnitt på 197 mg m<sup>-2</sup>. *Heterocope appendiculata* utgjorde 41 mg m<sup>-2</sup> og *Arctodiaptomus laticeps* 10 mg m<sup>-2</sup> i gjennomsnitt.

Hjuldyr hadde en gjennomsnittlig biomasse på 20 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt i 2020 (vedlegg 4). Dette er den sjuende høyeste verdien for perioden 1980 – 2020, og betraktelig høyere enn gjennomsnittet for hele undersøkelsesperioden (12 mg m<sup>-2</sup>). Med høye biomasser de åtte siste årene har det vært en positiv utviklingstrend i biomasse av hjuldyr gjennom perioden fra 2002. *Conochilus* sp. var dominerende i 2020 med et gjennomsnitt på 10 mg m<sup>-2</sup>. Av de øvrige rotatoriene fulgte *Polyarthra* sp. og *Kellicottia longispina* med biomasser på henholdsvis 8 og 1 mg m<sup>-2</sup>.



Figur 4.19. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Kilvatnet i perioden 1980-2020.

## Oppsummering/konklusjon planktonundersøksler 2020

Den gjennomsnittlige algebiomassen i Litjvatnet var noe høyere i 2020 enn i 2019 og 2018, men holdt seg fremdeles på det samme lave nivået man har observert de siste 15 årene. Kryptomonader var dominerende i Litjvatnet og utgjorde 44 % av gjennomsnittsbiomassen av algene i 2020.

Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Litjvatnet i 2020 (294 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt) var den nest laveste som er målt etter at dyreplanktonpopulasjonene begynte å ta seg opp igjen i 1996. Bare 2010 har hatt lavere resultat gjennom denne perioden. Biomassen var dominert av hoppekreps på alle prøvetakingstidspunktene. Gjennom sesongen var *Daphnia longispina* igjen den dominerende vannloppeart slik den har vært mange år tidligere. *Daphnia*-artene er meget effektive algespisere, og når biomassen av dem reduseres som i 2020 og 2019, vil deres betydning for sammensetning og biomasse av alger kunne reduseres i forhold til foregående år. Dette kan være med å forklare økningen i biomasse av alger i 2020.

Forekomsten av *Mysis relicta* i 2020 (3,2 individer m<sup>-3</sup>) var høy i forhold til de to foregående årene (1,0 og 1,7 individer m<sup>-3</sup>), men noe lavere enn den gjennomsnittlige tettheten funnet gjennom hele undersøkelsesperioden 1996 – 2020 (4,3 individer m<sup>-3</sup>). Tettheten av mysis i 2020 er høy i forhold til hva som er funnet i andre mysis-sjøer i Trøndelag. Resultatet fra 2020 kommer samtidig med lave forekomster av vannlopper. Dette stemmer godt overens med forventningen om at *Daphnia* raskt beites ned av mysis, noe som er funnet i andre undersøkelser og i resultatene fra Litjvatnet tidligere år (2015, 2017-2018).

Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Storvatnet i 2020 (393 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt) var noe høyere enn i 2019 (358 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt). Den var også noe over gjennomsnittet av dyreplanktonbiomassen for hele undersøkelsesperioden 1980-2020 (358 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt). Biomassen lå fremdeles på et nivå som er typisk for mange oligotrofe (næringsfattige) lokaliteter i Trøndelag. Hoppekreps var den dominerende gruppen også i 2020 og utgjorde største andel av biomassen på alle prøvetidspunktene bortsett fra i september. Vannlopper utgjorde i underkant av halvparten av den gjennomsnittlige biomassen av copepoder. Med de lave biomassene av vannlopper i 2019 og 2020 er det igjen en påviselig negativ trend i utviklingen av i biomasse for vannlopper for hele undersøkelsesperioden sett under ett.

I perioden etter 2002 har det vært en klar tendens til økning i dyreplanktonbiomassen i Kilvatnet. Denne tendensen fortsatte i 2020, med en dyreplanktonbiomasse på nivå med 2019 (373 mot 370 mg m<sup>-2</sup> tørrvekt). I negativ retning for den biologiske selvrensingsevnen kom en nedgang i biomasse av *Daphnia galeata* i forhold til 2019, og dermed fortsatte nedgangen som har blitt observert de foregående sju år.

Samlet bekrefter resultatene at Jonsvatnet som helhet kan karakteriseres som en klart næringsfattig innsjø. Innslaget av kolonidannende grønnalger og blågrønnalger i Litjvatnet, sammen med små, hurtigvoksende kryptomonader, indikerer et betydelig beitepress i denne innsjødelen. Dette bekreftes gjennom et betydelig innslag av store dafnier på flere av undersøkelsestidspunktene i 2020.

## 4.2 Benna

### 4.2.1 Råvannskvalitet i Benna

Ny drikkevannsforsyning fra Benna ble etablert fra 2016, men de siste par årene har Benna ikke vært i ordinær drift på grunn av at det påvises store mengder dyreplankton, i hovedsak hoppekreps, i vann-nettet. Benna vil ikke komme i ordinær drift før man har på plass en tilfredsstillende renseløsning for å håndtere utfordringen med dyreplankton.

Prøver av råvannet tas fra inntaksdypet for drikkevann som ligger på vel 25 m`s dyp. I 2020 ble det tatt ut ukentlige prøver gjennom året fra inntaksvannet. *E. coli* ble påvist i 2 (3,8 %) av i alt 52 prøver. Det ble påvist 1 *E. coli* per 100 ml i begge prøvene (november og desember). I årene 2017, 2018 og 2019 ble det ikke påvist *E.coli*, mens det i 2016 ble påvist *E.coli* i 2 (4,8 %) av 49 prøver. Dette indikerer at råvannet på inntaksdypet har en stabil situasjon med svært lavt innslag av *E.coli*. Av andre bakteriologiske parametre ble det i 2020 som i flere år påvist økt forekomst av koliforme bakterier på høsten.

Det ble i 2020 målt som tidligere år lavt fargetall (middelverdi 4,1 mg Pt/l). Turbiditeten lå stort sett på lave verdier (0,15 - 0,3 FTU). Et fåtall målinger viste høyere turbiditet; høyeste i mai med 1,6 FTU. Målingene for total karbon viste verdier i området 2 - 3 mgC/l.

Tabell. 4.3. Vannkvalitet på råvannsuttak i Benna i 2020.

	E. coli /100 ml	Koliforme bakterier/100 ml	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mgC/l
Antall prøver	52	52	52	52	13
Gjennomsnitt	0,04	35	4,1	0,28	2,4
Maksimumsverdi	1	610	5	1,6	2,0
Minimumsverdi	0	0	4	0,18	3,2
Grenseverdi	0	-	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	2		0	0	0

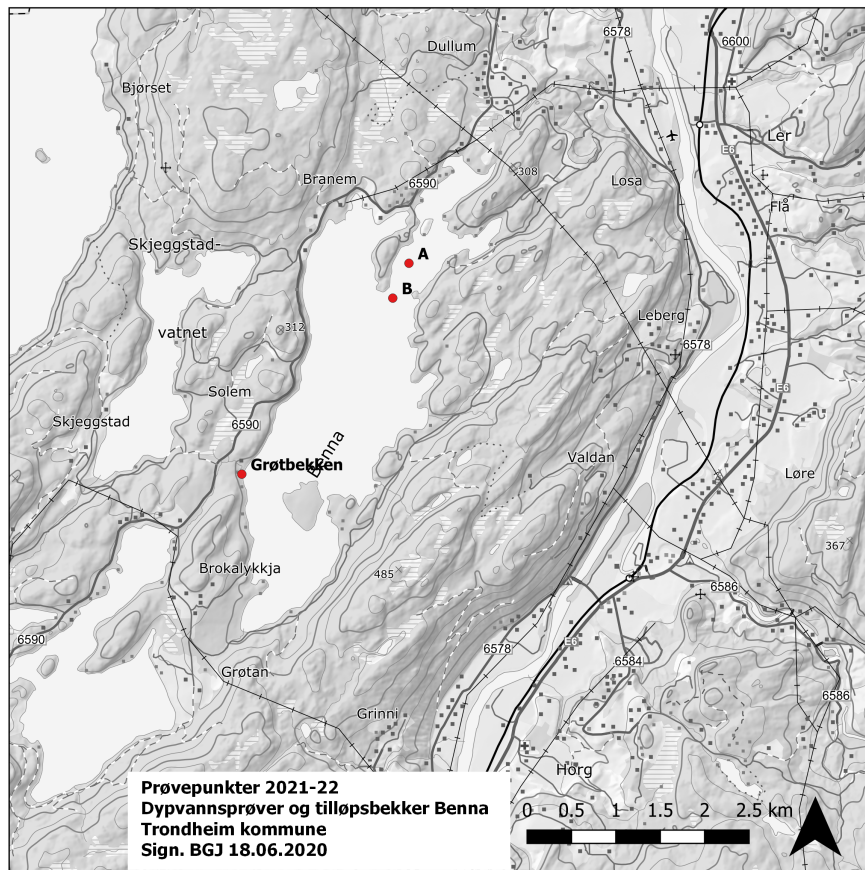


## 4.2.2 Vannprøver i Benna

To prøvepunkter (A og B) inngår i det årlige måleprogrammet i Benna, som startet fra 2013 se figur 4.20). 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 4.20. Prøvepunkter (A og B) i Benna og Grøtbekken.

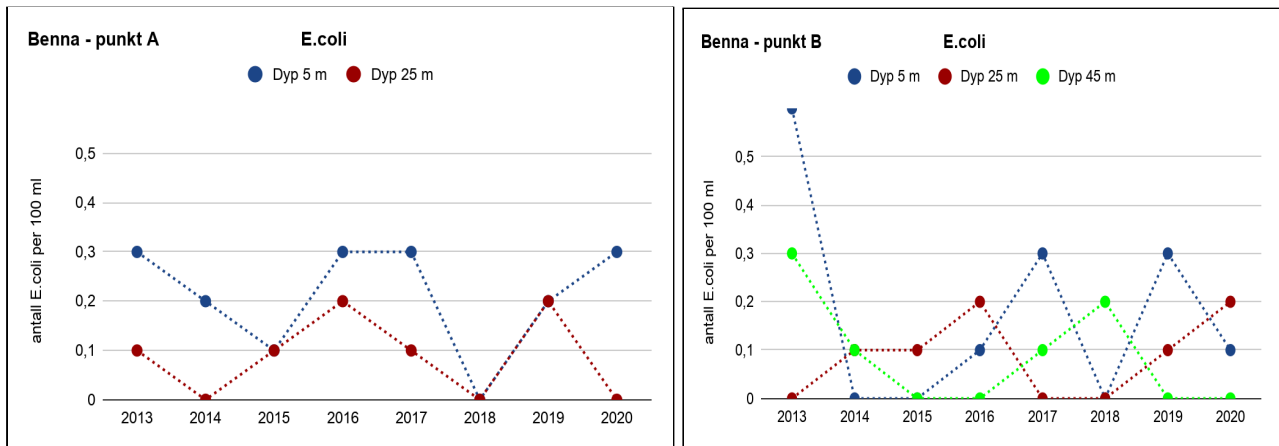
Målingene i 2020 bekrefter tidligere års målinger at det er stabil god bakteriologisk vannkvalitet i Benna og lite som indikerer vesentlig fekal forurensning (tabell 4.4, figur 4.21). *E. coli* ble påvist sporadisk og i små mengder i vannmassene, men det ble ikke påvist *E. coli* på det dypeste prøveuttaket på 45 m i 2020. I enkelte år er det påvist at *E. coli* også kan forekomme i dypvannet. *Clostridium perfringens* og intestinale enterokokker ble i 2020 som i tidligere år påvist sporadisk i vannmassene. Vi har videre sett at innholdet koliforme bakterier hvert år har hatt en tendens til å variere og øke mot høsten. Dette ble også observert i 2020, men det ble ikke målt så markert økning i koliforme bakterier som vi så i 2019 (jfr Nøst 2020). Økt påvisning av koliforme bakterier vannmassene i høstprøvene og det faktum at vi samtidig finner ingen eller svært lave nivåer av *E. coli*, *C. perfringens* og intestinale enterokokker gir klare indikasjoner på at kildene til koliforme bakterier stammer fra overflateavrenning og naturlige prosesser i jord og ikke er av fekal opprinnelse. Dette bekreftes ved genanalyser som SINTEF har foretatt. Koliforme bakterier kan forekomme i råtnende plantemateriale, dvs. naturlige jord-bakterier ("miljøkoliforme bakterier").

Den kjemiske vannkvaliteten i Benna i 2020 er god og nivåene for måleparametrene har vært relativt stabil siden overvåkingen startet i 2013. Fargetallet er svært lavt og ligger stort sett mellom 3 og 4 mg Pt/l. Dette ble også målt i 2020 (figur 4.22). Sammenliknet med andre innsjøer i lavlandet i regionen har Benna et særlig lavt fargetall, jf. målinger i Jonsvatnet. Innholdet av total fosfor varierte i 2020 mellom 2 og 3 P/l (figur 4.23). Det er målt stabilt lavt fosfornivå i Benna gjennom måleperioden 2013-2020; 2-4 µg P/l. Nitrogeninnholdet varierte i 2020 mellom 140 og 220 µg N/l med de høyeste verdiene i høstprøver på prøvepunkt B (dyp 25 m og 45 m). Målingene i 2020 bekrefter det stabilt lave nivået for nitrogen som i flere år er målt i vannkilden. De lave nivåene for fosfor og nitrogen definerer Benna som en svært næringsfattig innsjø.

Middelverdier for turbiditet i 2020 lå omkring 0,3 FTU på de ulike målepunktene. Høyeste enkeltmåling var 0,49 FTU (prøvepunkt A, dyp 5 m). Målinger av total organisk karbon viste i 2020 nivåer mellom 2 og 3 mg C/l. Turbiditeten og innholdet av total organisk karbon er generelt lavt i Benna og målingene i 2020 viser samme nivå som i tidligere år. Konduktiviteten lå i området 9,5 - 9,6 mS/m. Surhetsgraden (pH) varierte mellom pH 7,6 og 8,0. 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 4.4. Bakteriologisk vannkvalitet på prøvepunkt A og B i Benna 2020.

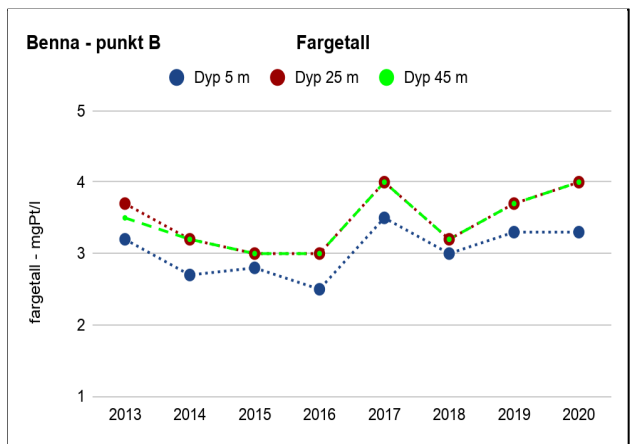
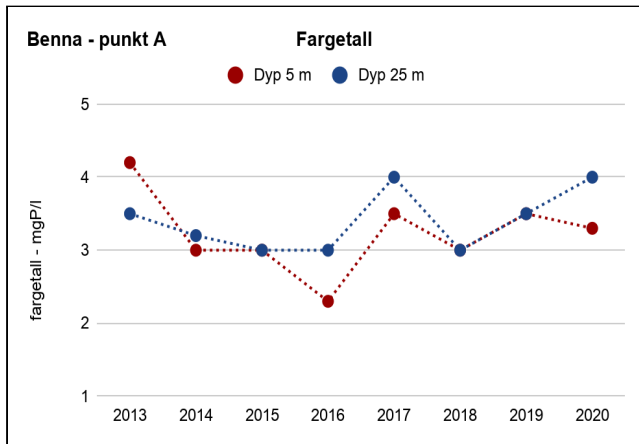
			E. coli	C. perfringens	l.enterokokker	koliforme bakterier	kimtall 22°C
Prøvepunkt	Dyp		/100ml	/100 ml	/100ml	/100ml	(cfu/ml)
<b>A</b>	<b>5 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,3	0,1	0,1	28	27
		Maks verdi	2	1	1	140	46
		Min. verdi	0	0	0	0	12
<b>A</b>	<b>25 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0	0,3	0	8	13
		Maks verdi	0	2	0	83	26
		Min. verdi	0	0	0	0	3
<b>B</b>	<b>5 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,1	0,1	0	33	20
		Maks verdi	1	1	0	170	36
		Min. verdi	0	0	0	0	11
<b>B</b>	<b>25 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0,2	0	0	4	12
		Maks verdi	1	0	0	31	30
		Min. verdi	0	0	0	0	2
<b>B</b>	<b>45 m</b>	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelverdi	0	0,3	0	11	14
		Maks verdi	0	2	0	89	34
		Min. verdi	0	0	0	0	3



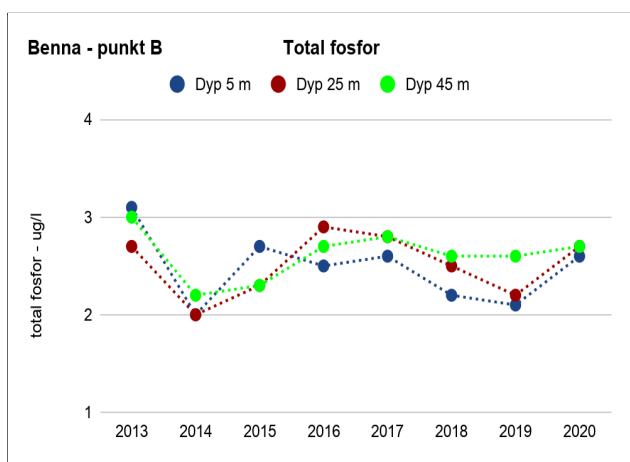
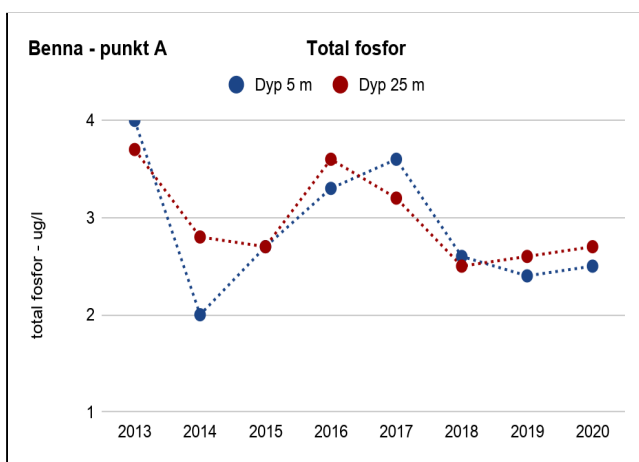
Figur 4.21. Innhold av E. coli i Benna på prøvepunkt og dyp i perioden 2013-2020 (årsmidler).

Tabell 4.5. Vannkjemiske data for prøvepunktene A og B i Benna 2020.

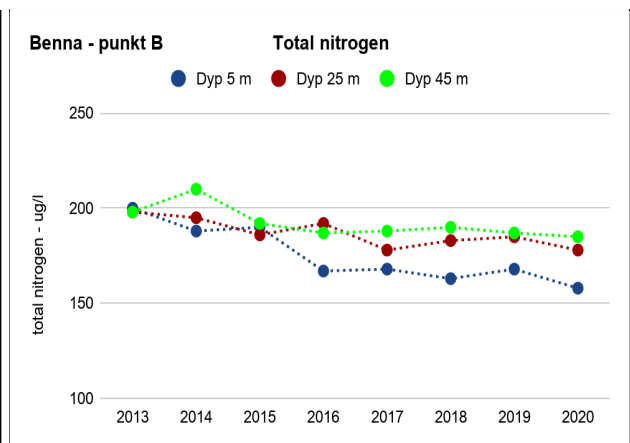
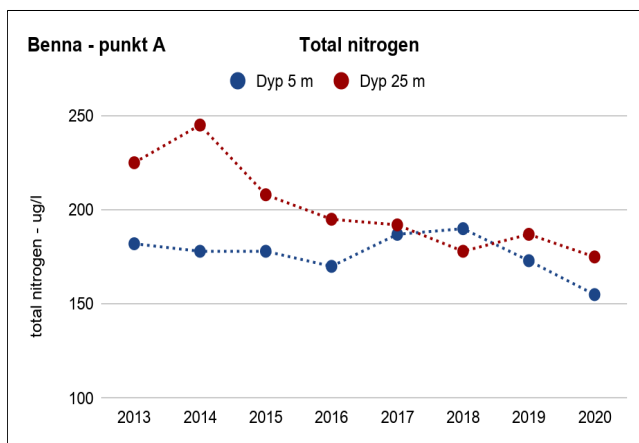
			fargetall	turbiditet	tot. fosfor	tot. nitrogen	tot. karbon	pH	kondukt.
Prøvepunkt	Dyp		mg Pt/l	FTU	ug/l	ug/l	mgC/l		mS/m
<b>A</b>	<b>5 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,3	0,33	2,5	155	2,4	7,9	9,5
		Maks verdi	4,0	0,49	3,1	180	3,0	8,0	9,7
		Min. verdi	3,0	0,23	2,1	140	2,0	7,7	9,5
<b>A</b>	<b>25 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	4,0	0,30	2,7	175	2,4	7,7	9,6
		Maks verdi	4,0	0,38	3,0	190	2,9	7,8	9,7
		Min. verdi	4,0	0,23	2,3	160	1,9	7,6	9,5
<b>B</b>	<b>5 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	3,3	0,32	2,6	158	2,5	7,9	9,6
		Maks verdi	4,0	0,40	3,1	180	2,7	8,0	9,7
		Min. verdi	3,0	0,23	2,0	150	2,2	7,7	9,5
<b>B</b>	<b>25 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	4,0	0,26	2,7	178	2,3	7,7	9,6
		Maks verdi	4,0	0,30	3,1	220	2,8	7,8	9,7
		Min. verdi	4,0	0,21	2,1	160	2,0	7,6	9,6
<b>B</b>	<b>45 m</b>	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelverdi	4,0	0,25	2,7	185	2,2	7,7	9,6
		Maks verdi	4,0	0,28	3,1	210	2,7	7,7	9,7
		Min. verdi	4,0	0,20	2,3	160	1,9	7,6	9,6



Figur 4.22. Fargetall i Benna på prøvepunkt og dyp i perioden 2013-2020 (årsmidler).



Figur 4.23. Innhold av total fosfor i Benna på prøvepunkt og dyp i perioden 2013-2020 (årsmidler).



Figur 4.24. Innhold av total nitrogen i Benna på prøvepunkt og i perioden 2013-2020 (årsmidler).

## 4.2.4 Vannprøver i Grøtbekken

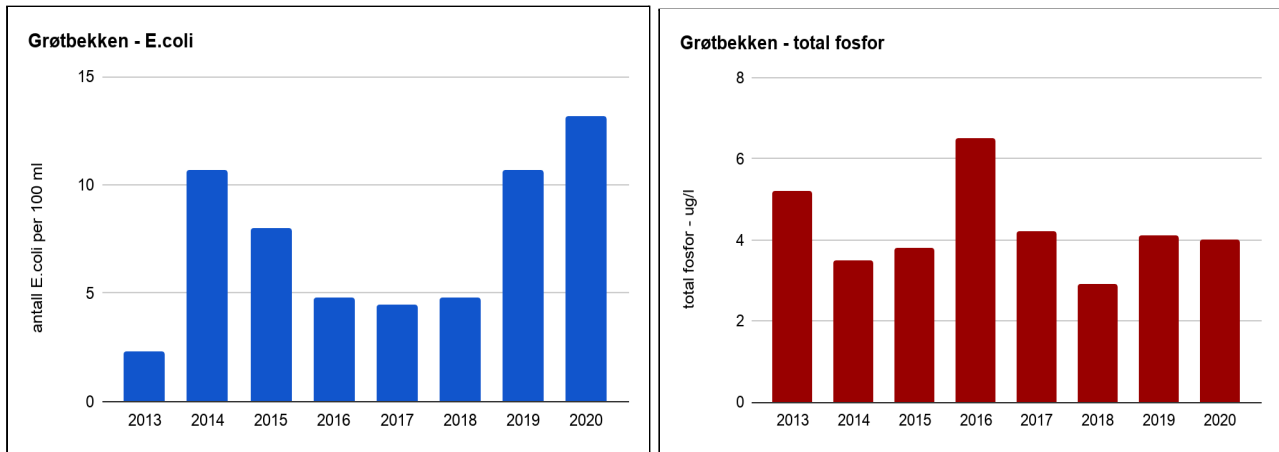
Grøtbekken forbinder Grøtvatnet (238 moh.) med Benna (184 moh.). Vannkvalitetsmålinger i bekken inngår som en del av den årlige overvåkingen i drikkevannskilden som ble igangsatt fra 2013. Hensikten er å fange opp eventuell forurensningsbidrag fra Grøtvatnets felt inn i Benna. Vannprøver i bekken tas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

Verdiene for *E. coli* varierte mellom 0 og 70 per 100 ml med middelvei 13,2 *E. coli* per 100 ml. For innhold av intestinale enterokokker varierte verdiene mellom 0 og 60 per 100 ml. For begge disse parametrene ble høyeste verdi målt under prøvetaking 2.juli. Det var da stor avrenning fra feltet etter store nedbørsmengder dagene før prøvetakingen. *C. perfringens* ble kun påvist sporadisk i bekken i 2020. Innholdet av koliforme bakterier varierte mellom 5 og 150 per 100 ml og kimtall 22 °C varierte mellom 280 og 1100. Samlet viser målingene i 2020 i likhet med tidligere års målinger at det ikke er vesentlige tegn på at Grøtbekken mottar bakterieforurensning av betydning fra feltet ovenfor. Videre er innholdet av total fosfor og total nitrogen lavt som også tyder på bekken i 2020 ikke mottar vesentlige forurensningsbidrag av næringssalter. For parametrene fargetall, turbiditet, total karbon og konduktivitet ble det heller ikke målt verdier som kan relateres til forurensningspåvirkning. Økt fargetall i prøven tatt i oktober (28 mg Pt/l) har sammenheng med overflateavrenning fra skog/myrområde etter nedbørsperiode.

Tabell 4.6 Bakteriologiske og kjemiske vannanalyser i Grøtbekken 2020.

Grøtbekken	<i>E. coli</i>	<i>C. perfringens</i>	l. enterokokker	koliforme bakterier	kimtall 22°C
	/100ml	/100 ml	/100ml	/100ml	(cfu/ml)
Antall prøver	6	6	6	6	6
Middelvei	13,2	0,3	13,5	52	605
Maks verdi	70,0	1,0	60,0	150	1100
Min. verdi	0	0	0	5	280

Grøtbekken	fargetall	turbiditet	tot. fosfor	tot. nitrogen	tot. karbon	pH	kondukt.
	mg Pt/l	FTU	ug/l	ug/l	mgC/l		mS/m
Antall prøver	4	4	6	4	4	4	4
Middelvei	10	0,57	4,0	150	3,1	7,9	10,9
Maks verdi	28	0,64	5,0	190	4,0	8,0	11,0
Min. verdi	4	0,53	3,3	120	2,5	7,8	10,8



Figur 4.25. Innhold av *E. coli* og total fosfor i Grøtbekken i perioden 2013 - 2020 (årsmidler).

### 4.2.3 Dyreplanktonprøver i Benna

Hoppekreps ble sommeren 2017 oppdaget i deler av vannledningsnettlet i Trondheim som hadde forsyning fra Benna. Som oppfølging av dette ble det tatt dyreplanktonprøver i vannkilden ved ulike tidspunkter i 2017 og 2018. Målingene viste at hoppekreps finnes på alle dyp (målt ned til 75 m`s dyp), men med variable forekomster i dyp og gjennom året. Forekomstene av hoppekreps i vannmassene var størst i sommerhalvåret. Periodevis ble det også påvist større innslag av vannlopper. For å få mer kunnskap om variasjoner i forekomst av dyreplanktonet i Benna ble videre undersøkelser inkludert i vannovervåkingsprogrammet for 2019 og 2020 med prøvetaking fire ganger i sommerhalvåret (juni, juli, august og september).

Kvantitative dyreplanktonprøver ble i 2020 i likhet med tidligere år tatt med en rørhenter av plexiglass 1 m lang og volum 5 l. Det ble tatt prøver på 7 ulike dyp ( 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m 30 m og 35 m) på et målepunkt sentralt i Benna (figur 4.26). På hvert dyp er det tatt 5 parallelle prøver som ble blandet (blandprøve) og senere behandlet som en prøve. Hvert prøveuttak er silt gjennom 45 um duk. Dyreplanktonet (hoppekreps og vannlopper) fra alle rørprøver er artsbestemt og talt opp. For hver innsamlingsdato er det for hoppekreps skilt mellom larver (nauplier), ungdomsstadier (copepoditter) og voksne individer. Biomasseberegninger (mg tørrvekt per m<sup>3</sup>) av hoppekreps og vannlopper er foretatt på bakgrunn faste individvekt for ulike stadier av hoppekreps og kjente lengde/vekt regresjoner for vannlopper. Dataene fra 2020 (fra dyp 5 m - 35 m) er sammenliknet med tilsvarende data for årene 2018 og 2019. Prøver på dypere vann (ned til 75 m) ble også tatt i 2020, men er utelatt i dette datasettet på grunn for stor usikkerhet i prøveuttaket på enkelte dyp og datoer.



Figur 4.26. Prøvepunkt for dyreplanktonprøver i Benna.

Målingene i 2020 viser i likhet med målingene i 2018 og 2019 klar dominans av hoppekreps i prøvene som ble tatt i perioden juni til september. Samlet utgjorde hoppekreps 88 % av dyreplanktonbiomassen i 2020 (figur 4.27 og vedlegg 5). Tilsvarende relative betydning hadde hoppekreps også i 2018 (88 %), mens dataene fra 2019 viste 76 %.

I 2020 varierte gjennomsnittlig biomasse av hoppekreps (mg tørrvekt per m<sup>3</sup>) for alle målte dyp (5 m - 35 m) mellom omkring 26 til 42 mg tørrvekt per m<sup>3</sup> for de fire prøvetidspunktene (figur 4.27.). De høyeste biomassene ble målt i august og juli. Til sammenlikning varierte hoppekreps biomassene i 2018 og 2019 mellom 20 og 30 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>. August og september hadde størst biomasse i 2018, mens juni og juli hadde størst biomasse i 2019. Prøvedatoene de tre årene er temmelig identiske og de årlige variasjoner i hoppekreps biomasser antas i stor grad å gjenspeile årlige variasjoner temperatur, lys og næringstilgang i vannmassene. Dette kommer også til uttrykk i ulik fordelingsmønster av hoppekreps gjennom sesongen det enkelte år og mellom år.

Målingene de siste tre årene indikerer at det generelle bildet er at tyngdepunktet for forekomst av hoppekreps forskyves nedover i vannmassene utover sommeren, særlig i området 20 m - 40 m. I 2020 ser vi dette tydelig med en markert økning i hoppekreps biomassen i dypområdet 25 m - 35 m i august (figur 4.28). I dette dybdenivået ble det målt hoppekreps biomasser mellom 59 og 70 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>, som er det høyeste nivå som er målt på disse dypene. Samtidig ble det på samme dato målt lav hoppekreps biomasse i overflatevannet (5 m dyp) med bare 6 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>. De laveste biomassene av hoppekreps på dypene 30 m og 35 m i 2020 ble målt i juni, henholdsvis 13 og 12 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>. Til sammenlikning ble det både i 2018 og 2019 målt klart høyere biomasser, henholdsvis 35 og 21 mg tørrvekt per m<sup>3</sup> og 26 og 24 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>. En særlig kald vår i 2020 og deretter en særlig varm juni måned har sannsynligvis medvirket til ulikheter i forekomster og utvikling av hoppekreps i vannmassene mellom året 2020 og 2018/2019.

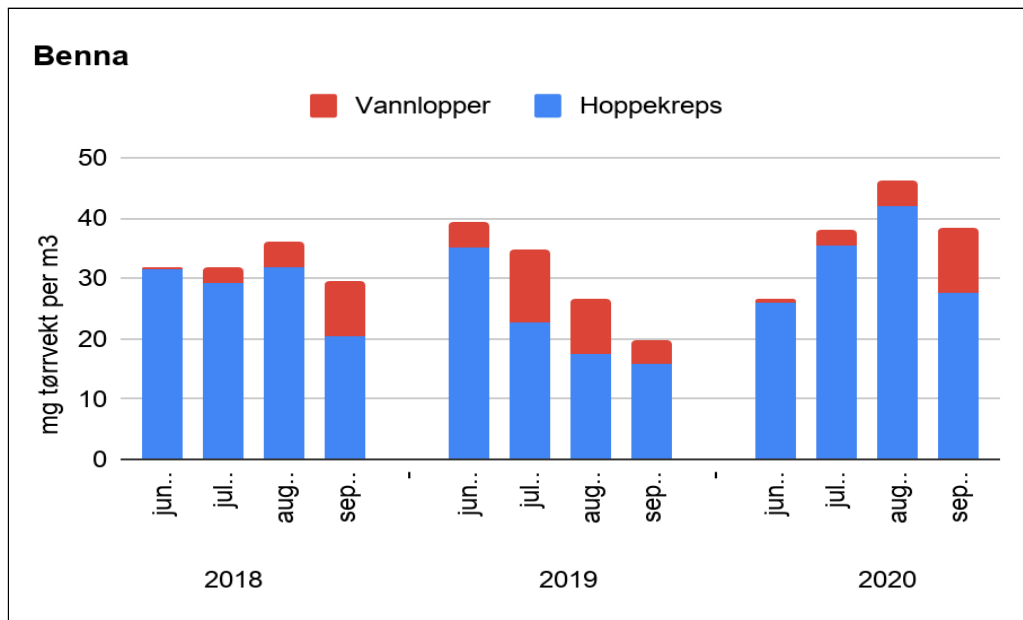
Alle fire hoppekrepsartene som tidligere er registrert i Benna ble påvist i prøvene i 2020. Disse er: *Cyclops scutifer*, *Arctodiaptomus laticeps*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope appendiculata*. *C. scutifer* var klart dominerende hoppekrepsart i 2020 med vel 58 % av biomassen av hoppekreps. Også i 2018 og 2019 utgjorde arten størst biomasse, henholdsvis omkring 50 og 67 %. *C. scutifer* ble påvist på alle prøvetidspunkter og prøvedyp. Størst forekomst i 2020 ble målt på dyp 35 m i august med 54,6 mg tørrvekt per m<sup>3</sup> og arten utgjorde da 79 % av den totale hoppekreps biomassen. *Arctodiaptomus laticeps* er også en sentral hoppekrepsart i Benna og ble i 2020 påvist på alle dyp og prøvedatoer. Arten utgjorde 28 % av den samlede hoppekreps biomassen i 2020. Tilsvarende i 2018 og 2019 var 31 og 37 %. Høyeste forekomster i 2020 var omkring 20 mg tørrvekt per m<sup>3</sup> og på enkelte prøveuttak hadde arten større biomasse enn *C.scutifer*. Tydeligst ble dette målt i august på 15` s dyp med biomasse av *A.laticeps* på 19,8 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>, mens *C.scutifer* bare oppnådde en biomasse på 8 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>. Prøvene tatt i september viste klart lavere biomasser av *A.laticeps* enn de øvrige prøvedatoene.

*H. appendiculata* ble ikke påvist i juni prøvene, men arten kom inn i prøvene både i juli, august og september og ble da påvist på alle dyp. Arten utgjorde 13 % av den samlede hoppekreps biomassen i 2020, på samme nivå som i 2018 mens arten kun utgjorde 2 % av hoppekreps biomassen i 2019. I enkelte prøver kan *H.appendiculata* utgjøre en betydelig del av hoppekreps biomassen. I 2020 ble dette målt spesielt i overflatevannet (5 m` s dyp) i juli og september med omkring 16 - 17 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>. Arten utgjorde da henholdsvis 51 % og 76 % av hoppekreps biomassen. *M. laciniatus* ble i 2020 påvist i juni og juli med lave biomasser (0,1 - 3,3 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>) i dybdeområdet 5 m -15 m. Arten ble også påvist med lave biomasser i 2018 og 2019, men hadde da større dybdeutbredelse enn i 2020.

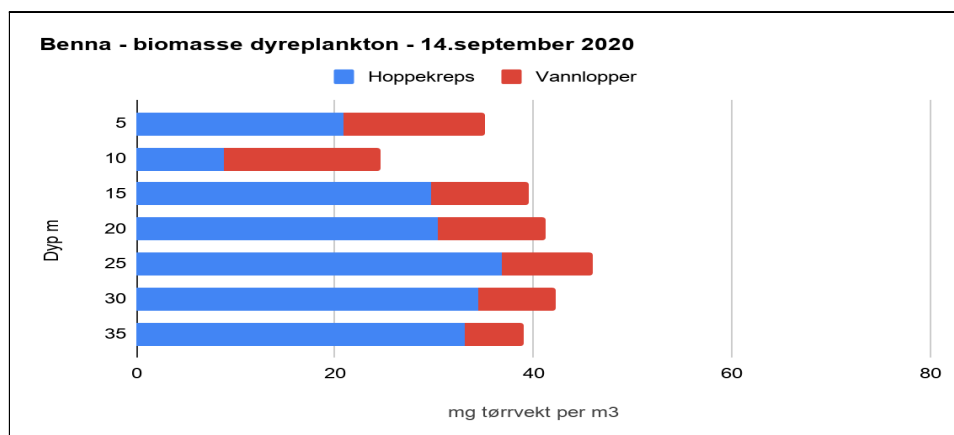
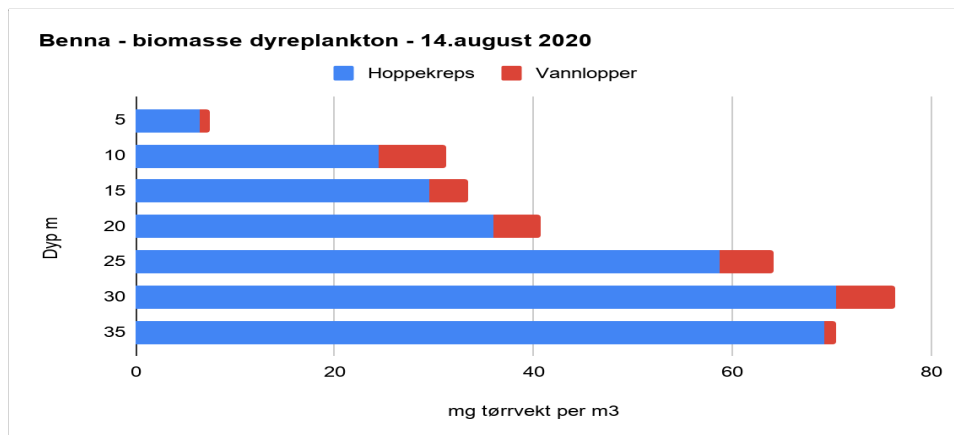
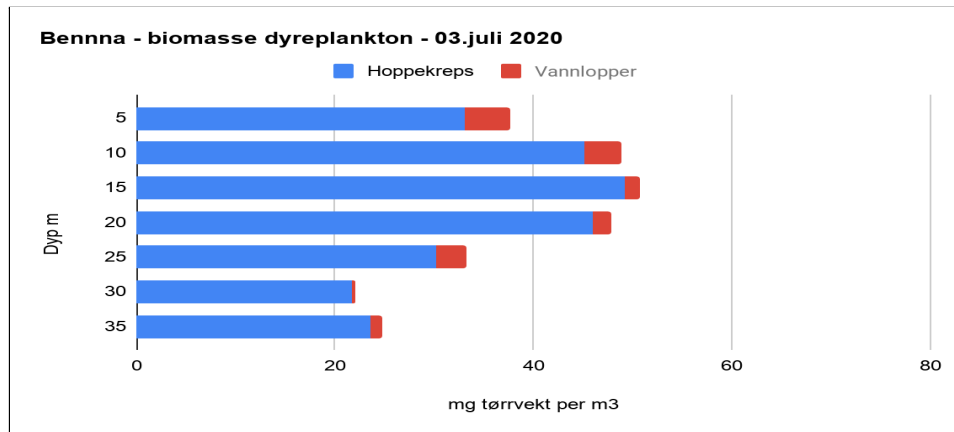
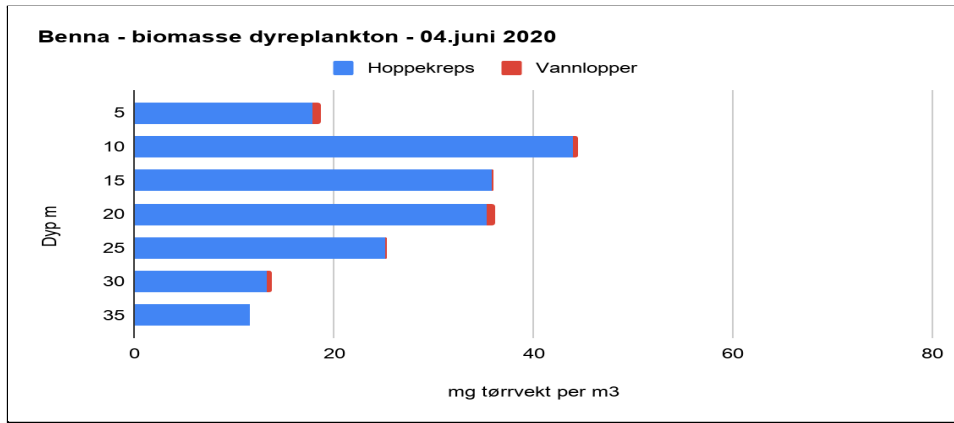
Vannlopper utgjorde omkring 12 % av dyreplanktonbiomassen i 2020. Biomassen av vannlopper var svært lav i juni; i gjennomsnitt for alle dyp kun 0,5 mg tørrvekt per m<sup>3</sup>. En økning i biomassen registreres utover prøveperioden med høyeste biomasser i september med 10,5 mg tørrvekt per m<sup>3</sup> (figur 4.28). I september utgjorde vannloppene 28 % av den målte dyreplanktonbiomassen og det var relativt jevne biomasser av vannlopper på de ulike prøvedypene. I 2018 ble det målt relativt lik utvikling i biomasser av vannlopper gjennom prøveperioden som i 2020, mens juli og august hadde høyeste vannloppe biomasser i 2019.

Tre vannloppearter ble påvist i prøvene i 2020; *Daphnia galeata*, *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum*. Dette er arter som er vanlig å påvise i Benna gjennom sommerhalvåret. Prøvene tatt i årene 2017-2019 viste også funn av en annen vannloppeart; *Bythotrephes longimanus*. Arten opptrer mer sporadisk i Benna og ble ikke påvist i prøvene i 2020. *D.galeata* var som i tidligere år dominerende vannloppe art og utgjorde i 2020 nesten 60 % av biomassen av vannlopper.





Figur 4.27. Gjennomsnittlig biomasse (mg tørrvekt per m<sup>3</sup>) av dyreplankton (hoppekreps og vannlopper) i dybdenivået 5 - 35 m på samsvarende datoer i Benna i 2018, 2019 og 2020



Figur 4.28. Biomasse (mg tørrvekt per m<sup>3</sup>) av dyreplankton (hoppekreps og vannlopper) på ulike prøvedyp i Benna 2020.

# 5 BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD

## 5.1 Måleprogram

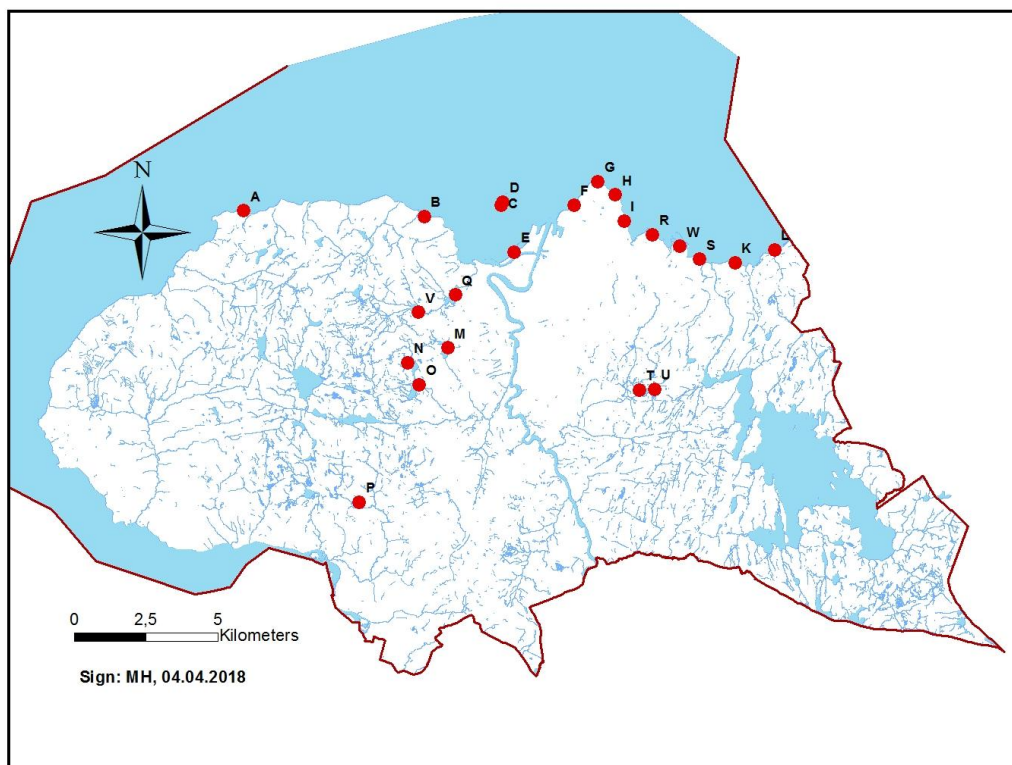
Trondheim kommune har som lokal helsemyndighet tilsynsansvar med hensyn til vannkvalitet i friluftsbad. Formålet med måleprogrammet for kommunens friluftsbad i saltvann og ferskvann er å framskaffe tilstrekkelig data til å kunne gi befolkningen informasjon om badevannskvaliteten og eventuelt forurensning som medfører helserisiko ved bading. I 2020 ble det tatt prøver fra 22 badeplasser (14 i saltvann og 8 i ferskvann) se figur 5.1. Måleprogrammet har lagt til grunn at det skal tas 10 prøver fra hver lokalitet gjennom badesesongen (mai - august). Måleparameter er *E. coli*. Badeplassene er overvåket etter tilsvarende opplegg gjennom flere år. Resultatene fra de enkelte badeplassene i 2020 er presentert i vedlegg 6.

Kommunen har innført rutiner for å håndtere avvik med målinger som angir mulig helserisiko. Det tas da oppfølgingsprøver og ulike tiltak med kildeopsporing, skilting mm vil iverksettes ved fortsatt for høye bakteriemålinger. I enkelte år, også i 2020, var det nødvendig for noen badeplasser å følge opp avvik med for høye bakterietall.

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	<b>Utmerket 95 % percentil</b>	<b>God 95 % percentil</b>	<b>Dårlig 95 % percentil</b>
<i>E. coli</i>	<b>&lt; 250</b>	<b>250 - 500</b>	<b>&gt; 500</b>

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



A - Flakk	G - Djupvika	S - Hitrafjæra	Q - Theisendammen
B - Brennebukta	H - Ringvebukta	W - Grilstadfjæra	T - Tømmerholdtdammen
C - Munkholmen vest	I - Devlebukta	M - Kyvatnet	U - Estenstaddammen
D - Munkholmen øst	K - Hansbakkfjæra	N - Lianvatnet	V - Baklidammen
E - St. Olavs 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

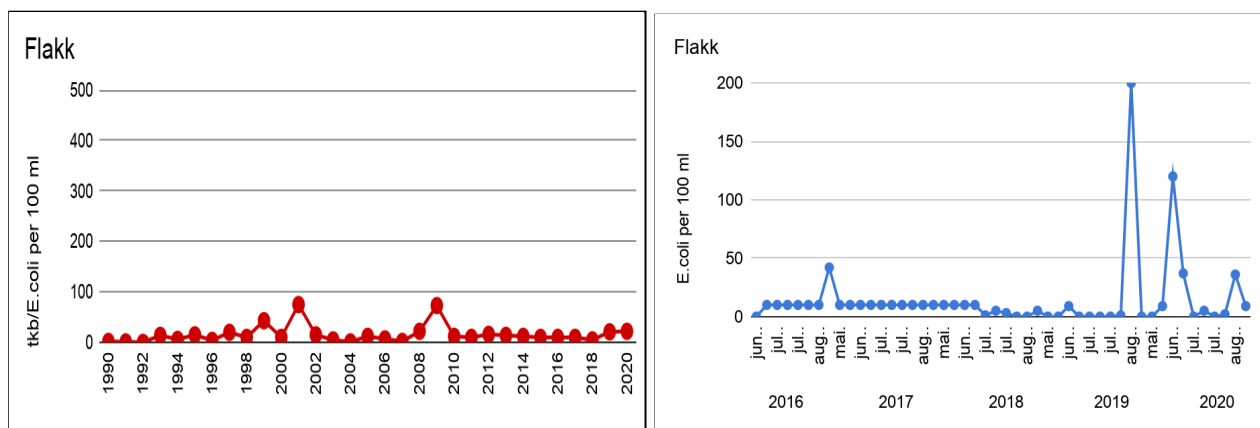
I tabell 5.1 er det gitt en oversikt over badevannskvalitet og tilstandsklasse for 13 badeplasser i saltvann den siste femårsperioden. For de fleste av disse finnes datagrunnlag fra de siste 20-25 årene. Grilstadfjæra kom inn som ny lokalitet f.o.m. 2017. Nedenfor kommenteres den enkelte badeplass.

*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 (2016-2020).*

Badeplass	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016-2020
	<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
<b>A</b> - Flakk camping	28	10	10	114	83	I	I	I	I	I	I- (40)
<b>B</b> - Brønnebukta	125	80	31	26	27	I	I	I	I	I	I- (43)
<b>C</b> - Munkholmen V	68	151	39	19	107	I	I	I	I	I	I- (91)
<b>D</b> - Munkholmen Ø	143	74	47	18	712	I	I	I	I	III	I- (120)
<b>E</b> - St. Olavs pir	1033	290	42	53	56	III	II	I	I	I	II- (268)
<b>F</b> - Korsvika	256	1187	309	153	58	II	III	II	I	I	II- (484)
<b>G</b> - Djupvika	193	569	26	19	35	I	III	I	I	I	I- (193)
<b>H</b> - Ringvebukta	48	846	23	37	1132	I	III	I	I	III	I- (79)
<b>I</b> - Devlebukta	37	90	39	490	101	I	I	I	II	I	I- (94)
<b>K</b> - Hansbakkfjæra	68	396	216	23	165	I	II	I	I	I	II- (265)
<b>L</b> - Væreholmen	149	870	120	572	116	I	III	I	III	I	III (563)
<b>R</b> - Leangenbukta	67	62	69	201	1410	I	I	I	I	III	I- (160)
<b>S</b> - Hitrafjæra	322	1240	29	948	180	II	III	I	III	I	II- (365)
<b>W</b> - Grilstadfjæra		1300	113	393	85		III	I	II	I	II- (294)

## Flakk

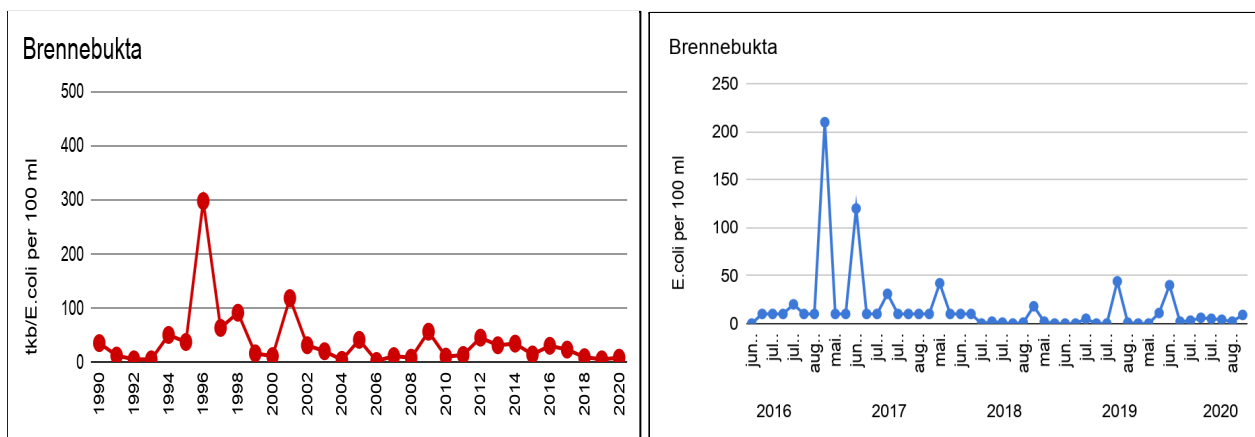
Siden målingene startet i 1990 er det årlig blitt målt stabilt lave bakterietall på badeplassen. Det er sjeldent målt bakterietall høyere enn 100 *E.coli* per 100 ml. Målingene i 2020 viste samme tilstand som i tidligere år med *Utmerket* badevannskvalitet. Årsmiddel i 2020 var 22 *E.coli* per 100 ml og verdiene varierte mellom 0 og 120 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.2. Flakk. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1990-2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Brennebukta

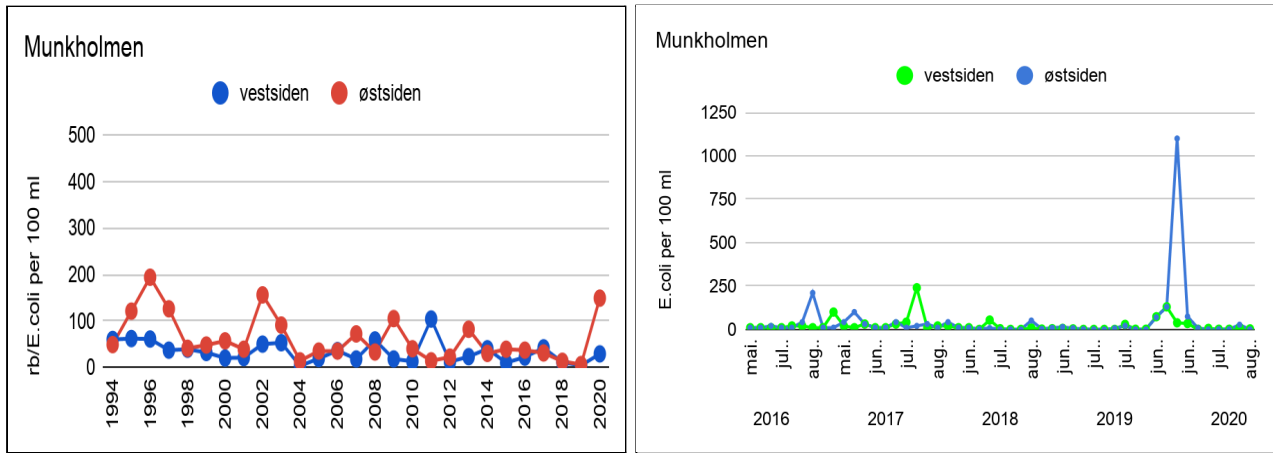
Badeplassen har hatt *Utmerket* badevannskvalitet i mange år, også i 2020. I den siste femårsperioden har alle målingene med et par unntak ligget lavere enn 50 *E. coli* per 100 ml. Årsmiddel i 2020 var 8 *E.coli* per 100 ml og høyeste måling var 40 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.3. Brennebukta. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1990-2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Munkholmen

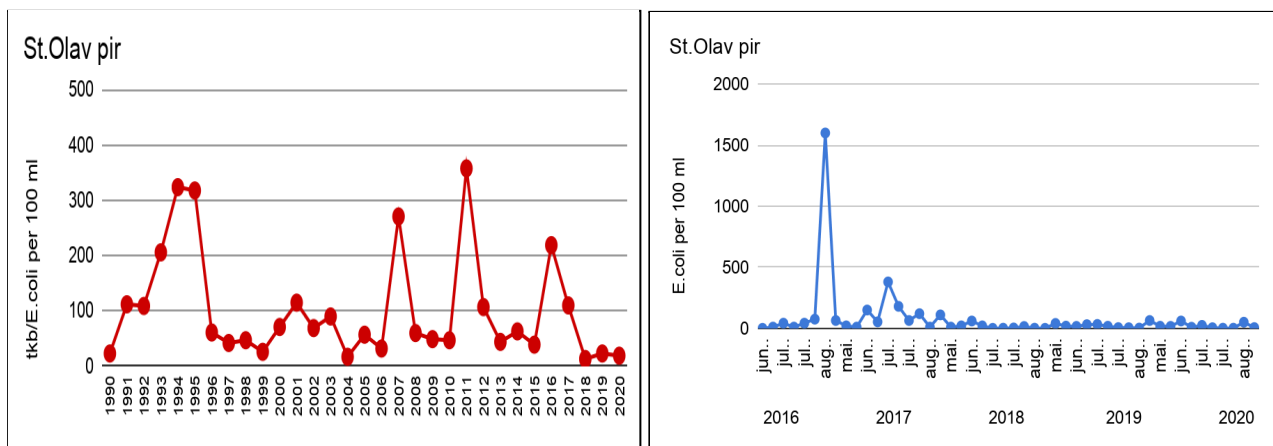
Målingene på begge sider av Munkholmen har vært stabil og god de senere år med *Utmerket* badevannskvalitet. I 2020 viste målingene på vestsiden samme tilstand med årsmiddel 29 *E.coli* per 100 ml og variasjon i målingene fra 1 til 130 *E.coli* per 100 ml. På østsiden ble det derimot påvist en høy måling 23. juni med 1100 *E.coli* per 100 ml. Det ble ikke rapportert om kloakklekkasjer i dette tidsrommet, så årsaken kan sannsynligvis knyttes til forurensningsbidrag fra ansamling av fugler i området. Oppfølgingsprøve dagen etter (24.juni) viste igjen normalt lav bakterienivå (74 *E.coli* per 100 ml). Øvrige prøver i 2020 på østsiden viste også lave bakterienivåer, men badevannskvaliteten for sesongen 2020 settes likevel til *Dårlig* tilstand på grunn av det høye bakterienivået målt i juni.



Figur 5.4. Munkholmen. Innhold av *E. coli* - årsmidler 1994-2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

### St. Olavs Pir

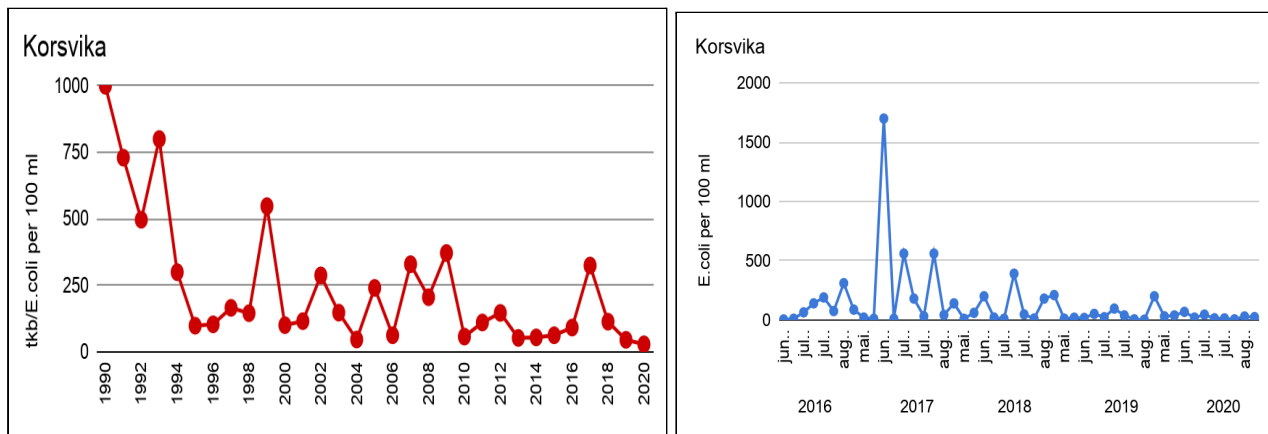
Målingene i 2020 viser i likhet med de to foregående år lave nivåer for *E. coli* og Utmerket badevannskvalitet. Tidligere års målinger har vist at badeplassen periodevis kan ha hendelser med kloakkpåvirkning og badevannskvaliteten har derfor vært noe variabel utover 2000-tallet. Siste høye måling var i 2016 med 1600 *E. coli* per 100 ml. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95-persentilen God badevannskvalitet ved St.Olav Pir.



Figur 5.5. St. Olavs pir. Innhold av *E. coli* - årsmidler 1990-2020 og enkeltmålinger 2015 - 2020.

## Korsvika

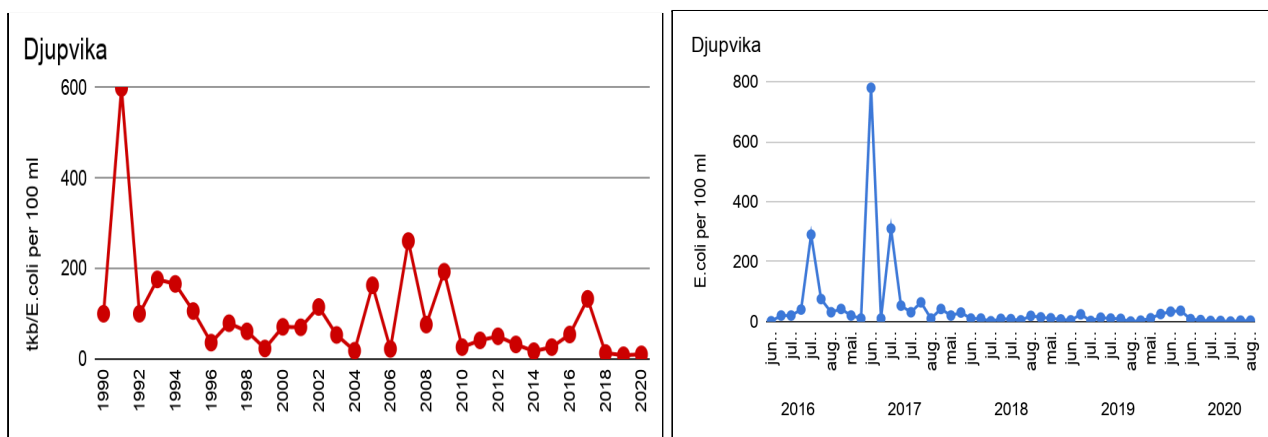
Badevannskvaliteten i Korsvika var i 2020 *Utmerket*. Målingene viste betryggende bakterienivåer med årsmiddel 29 *E. coli* per 100 ml og høyeste bakterietall på 68 *E. coli* per 100 ml. Også i 2019 ble det målt lave bakterietall. Badevannskvaliteten i Korsvika synes å ha blitt mer stabil etter sanering av påslipp til Ladebekken i 2009, og at regnvannsoverløpet på østsiden ble ført på 20 meters dyp i 2010. Episoder med høyere bakterietall har likevel forekommet enkelte år. Størst utslag i den siste femårsperioden var i 2017 (dårligste tilstandsklasse).



Figur 5.6. Korsvika. Innhold av *E. coli* - årsmidler 1990-2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Djupvika

I 2020 ble det målt stabilt lave bakterietall med middelværdi på 10 *E. coli* og høyeste verdi på 36 *E. coli* per 100 ml; badevannskvalitet *Utmerket*. Også i 2019 og 2018 ble tilsvarende lave bakterietall målt. Det er registrert en bedring i badevannskvaliteten i Djupvika etter 2010, men badeplassen vil raskt påvirkes dersom det skjer hendelser med kloakk tilførsler 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.

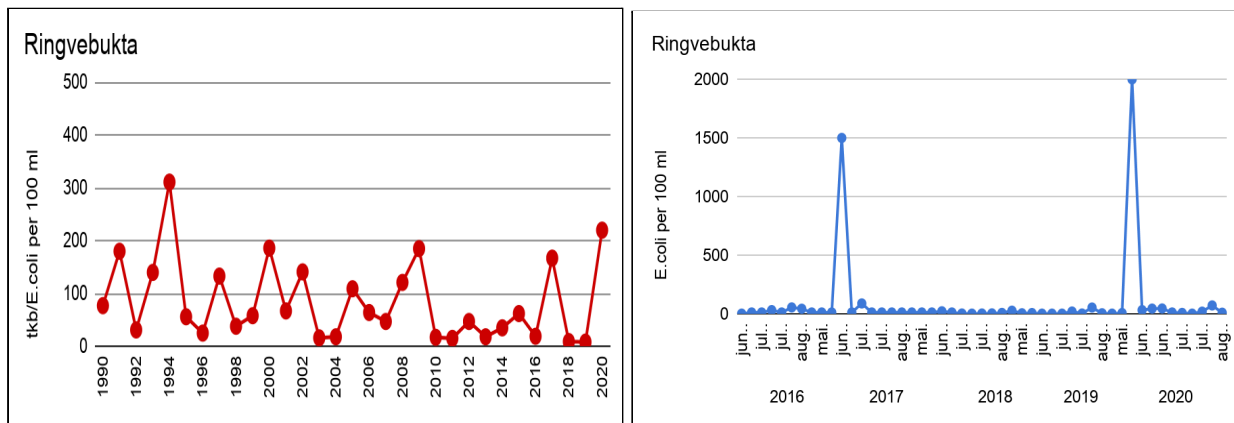


Figur 5.7. Djupvika. Innhold av *E. coli* - årsmidler 1990-2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.



## Ringvebukta

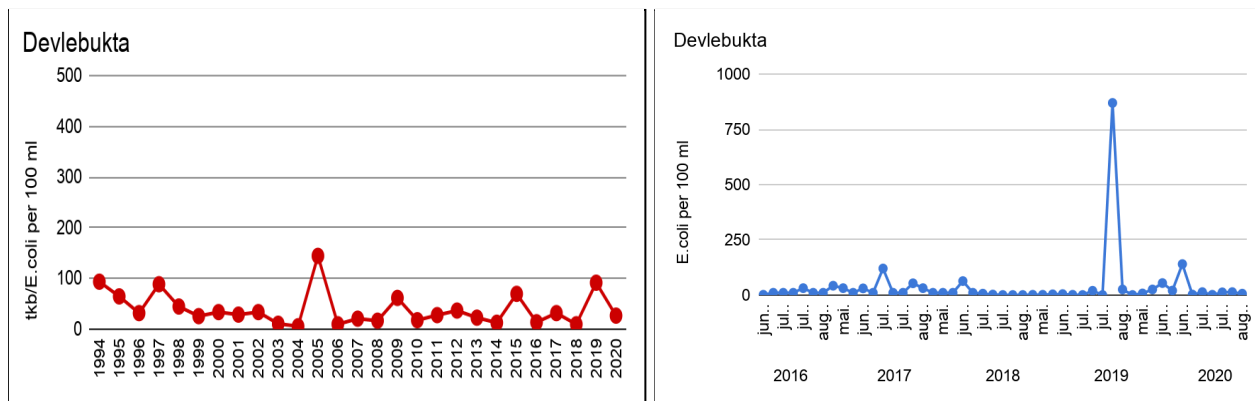
Ringvebukta har gjennom 90-tallet og fram til 2010 hatt noe variabel badevannskvalitet. Etter 2010 har vi sett en mer stabil vannkvalitet og de fleste påfølgende år har oppnådd tilstandsklasse I - *Utmerket*. Unntak er i 2017 og 2020 da en måling i hvert år viste for høyt bakterietall og badevannskvaliteten ble da satt til *Dårlig*. Årsak til målingen på 2000 *E.coli* per 100 ml 3.juni 2020 var overløpsdrift (ca.1,5 timer) fra nærliggende pumpestasjon. Oppfølgingsprøve dagen etter viste lavt bakterietall (30 *E.coli* per 100 ml). Øvrige målinger gjennom badesesongen i 2020 viste også lave bakterietall (0 - 70 *E.coli* per 100 ml).



Figur 5.8. Ringvebukta. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1990-2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Devlebukta

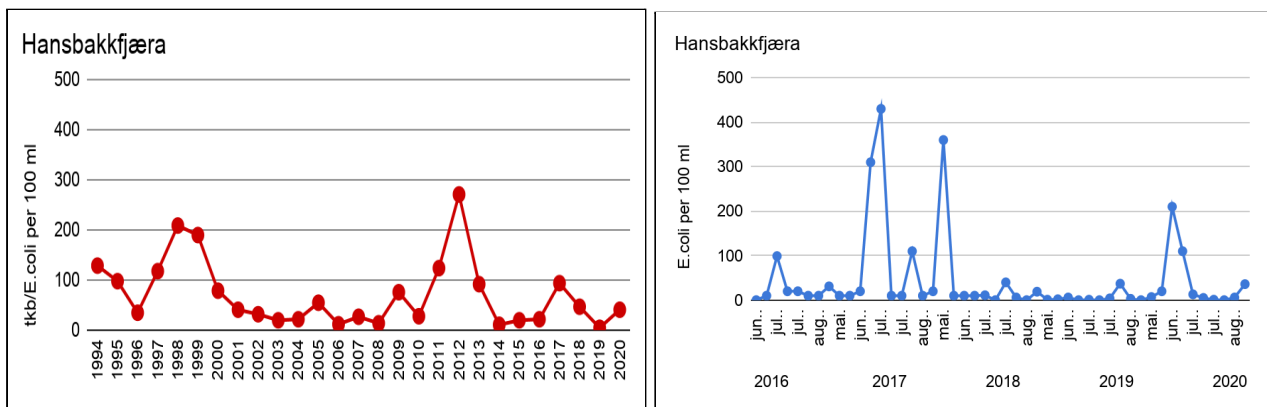
Generelt er det målt lave bakterietall og *Utmerket* vannkvalitet på badeplassen de siste 20 årene, men enkelte år senest i 2019 reduseres badevannskvaliteten til *God*. I 2020 ble det igjen målt stabilt lave bakterietall med middelverdi 27 *E. coli* per 100 ml og høyeste målte verdi var 140 *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.9. Devlebukta. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1994-2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Hansbakkfjæra

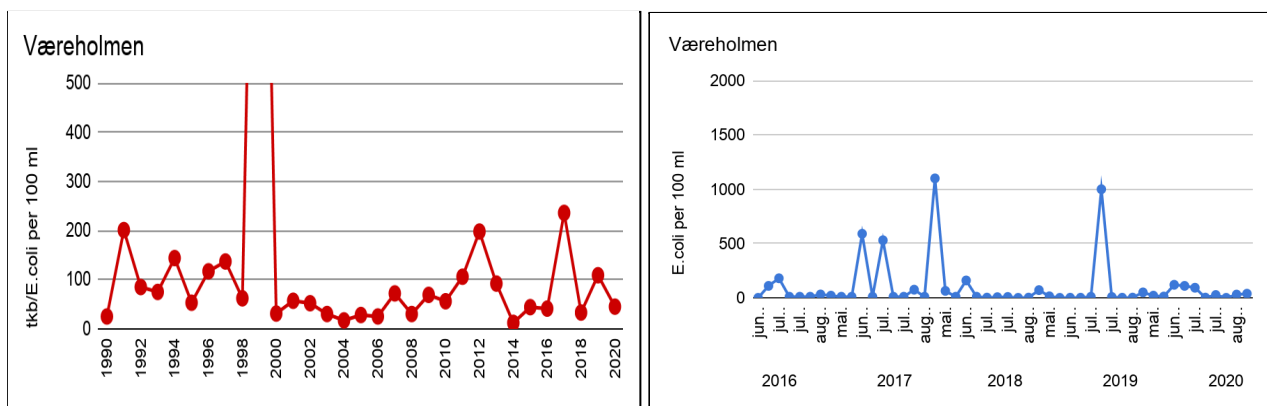
Målingene i 2020 viste tilfredsstillende bakterietall med middelverdi 41 *E.coli* per 100 ml og variasjon mellom 0 og 210 *E.coli* per 100 ml. Tidligere års målinger viser at det generelt måles lave bakterietall på badeplassen, men at det periodevis kan opptre noe høyere målinger. I den siste femårsperioden tilfredsstiller fire av årene kravet til *Utmerket* badevannskvalitet.



Figur 5.10. Hansbakkfjæra. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1994 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Væreholmen

Målinger gjennom mange år viser at badeplassen stort sett har lavt innhold av tarmbakterier, men i enkelte år er det målt kloakkpåvirkning og høyt bakterietall i forbindelse med større nedbørsperioder. I den siste femårsperioden ser vi slike utslag i 2017 og 2019 og badeplassen fikk da dårligste tilstandsklasse. I 2020 ble det ikke målt avvik og badeplassen oppnår *Utmerket* vannkvalitet. Årsmiddel var 45 *E.coli* per 100 ml og målingene varierte mellom 0 og 120 *E.coli* per 100 ml.

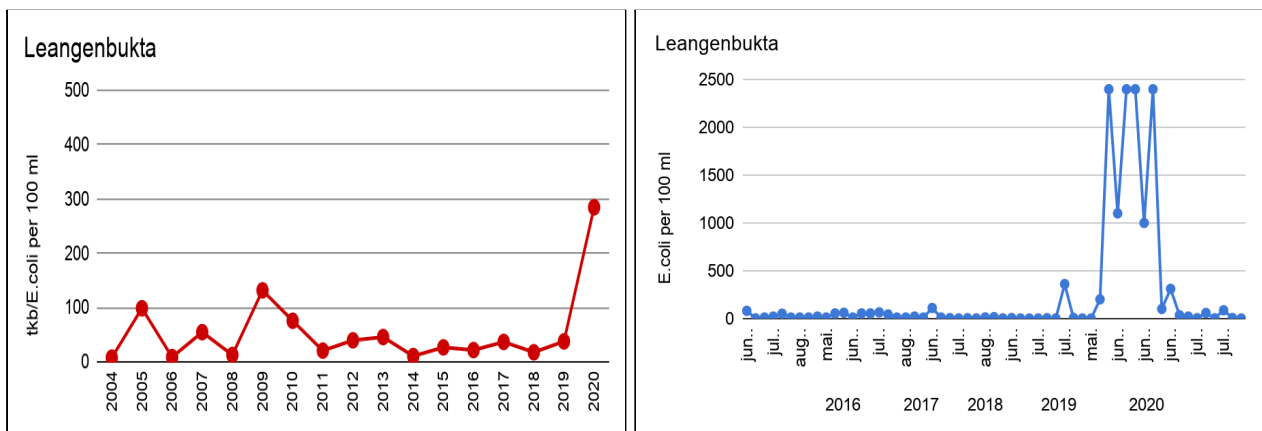


Figur 5.11. Væreholmen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1990-2020 (verdi for år 1999 er 1725 tkb per 100 ml) og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Leangenbukta

Siden målingene startet i 2004 har badeplassen hatt stabile og gunstige bakterienivåer særlig gjelder dette i årene etter 2010 med *Utmerket* badevannskvalitet alle år. Unntaket er i 2020 da det oppstod store problemer med langvarig kloakkpåvirkning i juni. Den ordinære prøvetakingen 16. juni viste bakterietall på 2400 *E.coli* per 100 ml. Oppfølgingsprøver i dagene etter viste fortsatt høye bakterietall, se figur 5.12 til høyre. Siden årsaken til kloakkpåvirkningen var uklar, satte Bydrift i gang kildesporing i et større område. Skilting med "bading frarådes" ble umiddelbart utplassert på badeplassen, samt at det ble gitt informasjon til publikum gjennom kommunens nettsider og gjennom media. Juni var en varm måned og det var stor pågang av badegjester og behovet for å gi informasjon var stort. Kildesporingen avdekket noen mulige forurensningskilder i nærområdet og mot Leangenbekken. Mistanke ble innledningvis koblet til kloakklekkasjer fra avløp ved nærliggende

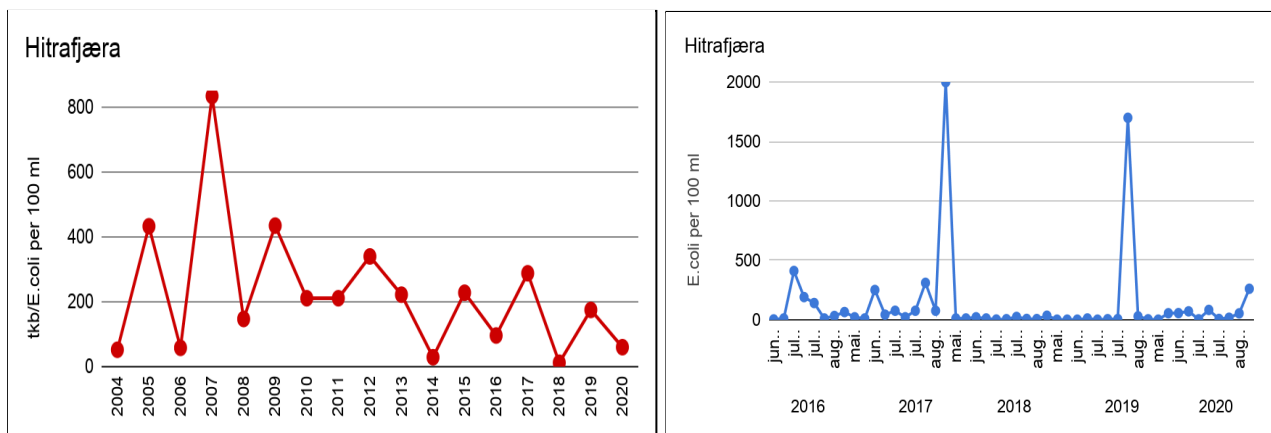
barnehage, men oppfølgende kildesporing ga ikke noe klart svar på årsak til en lengre periode med ustabil vannkvalitet på badeplassen. Oppfølgingsprøver i slutten av juni viste at bakterienivåene igjen stabiliserte seg på et tilfredsstillende lavt nivå, og da uten at vi med sikkerhet kunne fastslå kilden til problemene. Badeplassen ble i etterkant friskmeldt. Øvrige prøver i juli og august viste lave bakterietall (< 100 *E.coli* per 100 ml).



Figur 5.12. Leangenbukta. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2004 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

### Hitrafjæra

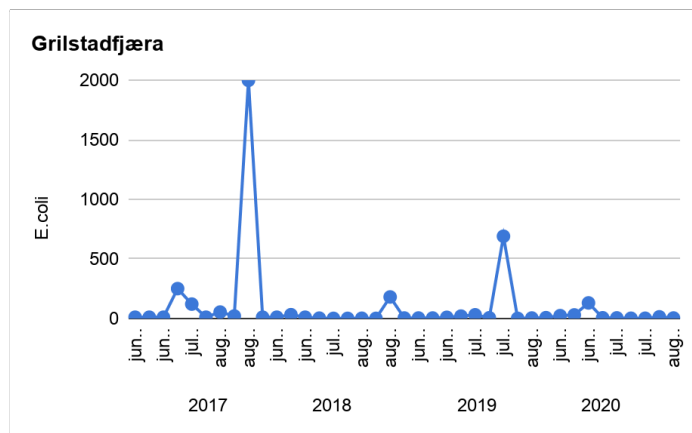
Badeplassen har siden målingene startet i 2004 hatt variabel vannkvalitet. Hendelser med økte bakterietall er blitt målt enkelte år særlig i forbindelse med nedbørsperioder. I 2020 ble det ikke målt slike hendelser og badevannskvaliteten var *Utmerket*. Målingene varierte mellom 0 og 260 *E.coli* per 100 ml, med middelværdi 60 *E.coli* per 100 ml. Selv bare to av de siste fem år oppnår tilstandsklasse *Utmerket* gir forbedringstiltak på avløpsnett og generelt mindre forurensning fra Sjøskogbekken forhåpninger om mer stabil vannkvalitet på Hitrafjæra i årene framover.



Figur 5.13. Hitrafjæra. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2004 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## 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 og senere i 2019 flyttet til den indre bryggen. Målingene viser at det jevnt over er tilfredsstillende bakterietall i området, med et markert avvik i 2017. I 2020 varierte målingene mellom 1 og 130 *E.coli* med en middelvei på 22 *E.coli* per 100 ml; dvs. *Utmerket* badevannskvalitet.



Figur 5.14. Grilstadfjæra. Innhold av *E.coli* - enkeltmålinger 2017 - 2020

## 5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann

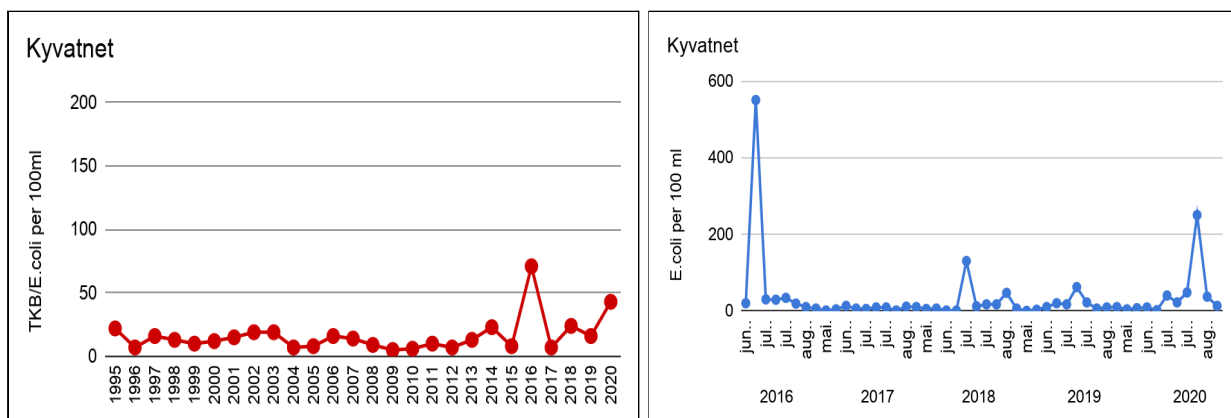
Åtte ferskvannslokaliteter inngår i badevannsovervåkingen. For fire av disse (Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen) har det vært årlige målinger siden 1995. Fra 2003 ble Theisendammen tatt inn i overvåkingen, fra 2006 Tømmerholddammen og fra 2006 Estenstaddammen og Baklidammen. Tabell 5.2 gir 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 (2016-2020).

Badeplass	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016-2020
	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	Tilstand	Tilstand	Tilstand	Tilstand	Tilstand	Tilstand
	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse
Kyvatnet	318	12	93	44	159	II	I	I	I	I	I- (99)
Lianvatnet	572	271	356	176	127	III	II	II	I	I	II-(312)
Haukvatnet	262	109	76	248	177	II	I	I	I	I	I-(218)
Hestsjøen	90	11	17	17	12	I	I	I	I	I	I-(17)
Theisendammen	65	71	55	100	78	I	I	I	I	I	I- (100)
Baklidammen	25	124	58	114	138	I	I	I	I	I	I- (132)
Tømmerholddammen	687	209	30	53	23	III	I	I	I	I	I- (82)
Estenstaddammen	93	635	69	249	433	I	III	I	I	II	I- (249)

## Kyvatnet

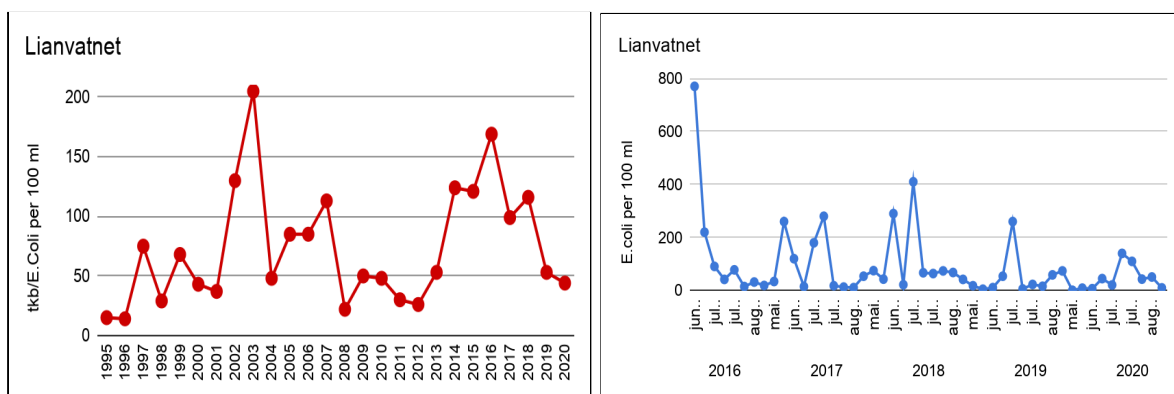
I 2020 oppnådde badeplassen som i de fleste tidligere år *Utmerket* badevannskvalitet. I 2020 lå de fleste målingene lavere enn 50 *E.coli* per 100 ml med unntak av en noe høyere måling på 250 *E.coli* per 100 ml målt 29.juli. Siden målingene startet i 1995 er det kun målt et markert avvik med høyere bakterieinnhold; i 2016 med 550 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.15. Kyvatnet. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1995 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Lianvatnet

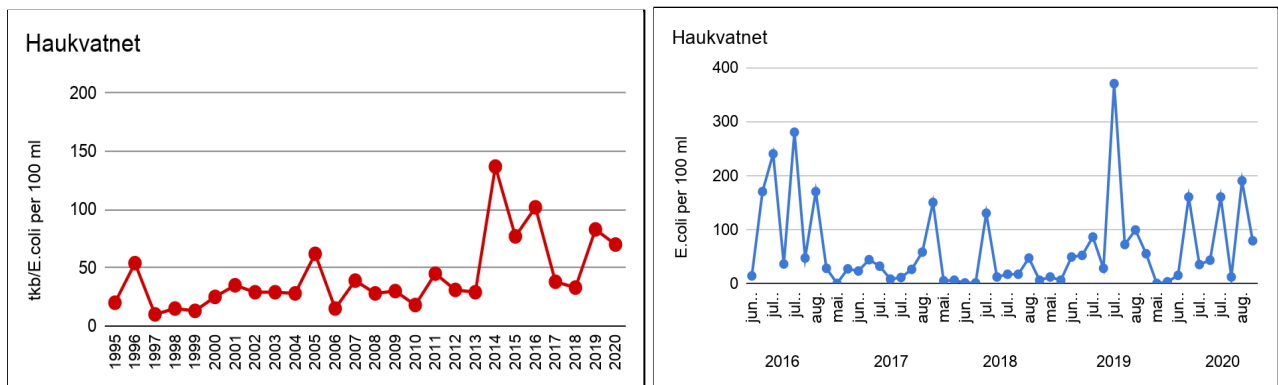
I 2020 ble det målt bakterietall mellom 1 og 140 *E.coli* per 100 ml som viser badeplassen oppnådde *Utmerket* badevannskvalitet dette året. Også i 2019 oppnådde Lianvatnet *Utmerket* badevannskvalitet, mens de foregående fem årene hadde dårligere tilstandsklasser. Badeplassen har i mange år hatt mer variabel vannkvalitet enn de øvrige ferskvannskvalitetene.



Figur 5.16. Lianvatnet. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1995 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Haukvatnet

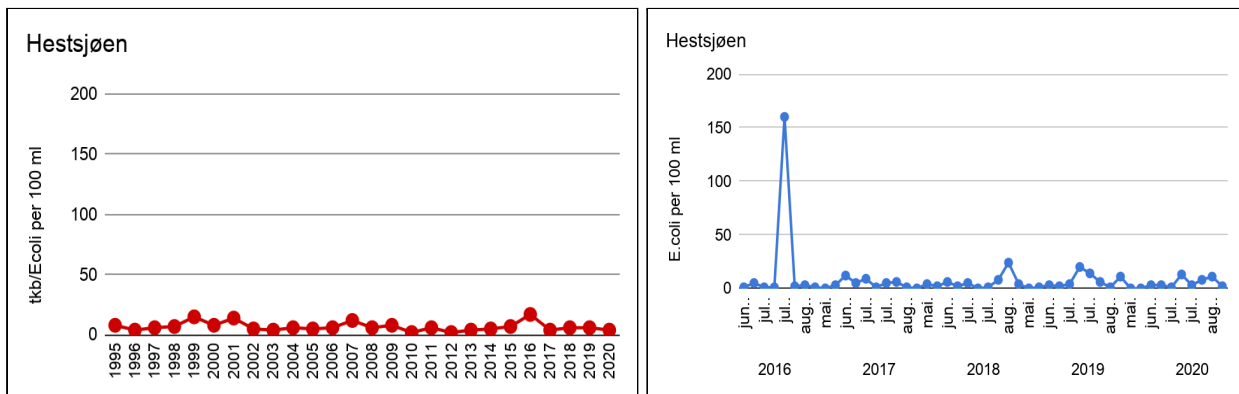
I 2020 oppnår badeplassen *Utmerket* vannkvalitet med målinger mellom 0 og 190 *E.coli* per 100 ml og middelværdi 70 *E.coli* per 100 ml. Haukvatnet har hatt stabilt lave bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet gjennom mange år. Enkelte år er det målt noe større variasjon i bakterieinnhold, og i 2014 og 2016 er badevannskvaliteten redusert til *God*.



Figur 5.17. Haukvatnet. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1995 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Hestsjøen

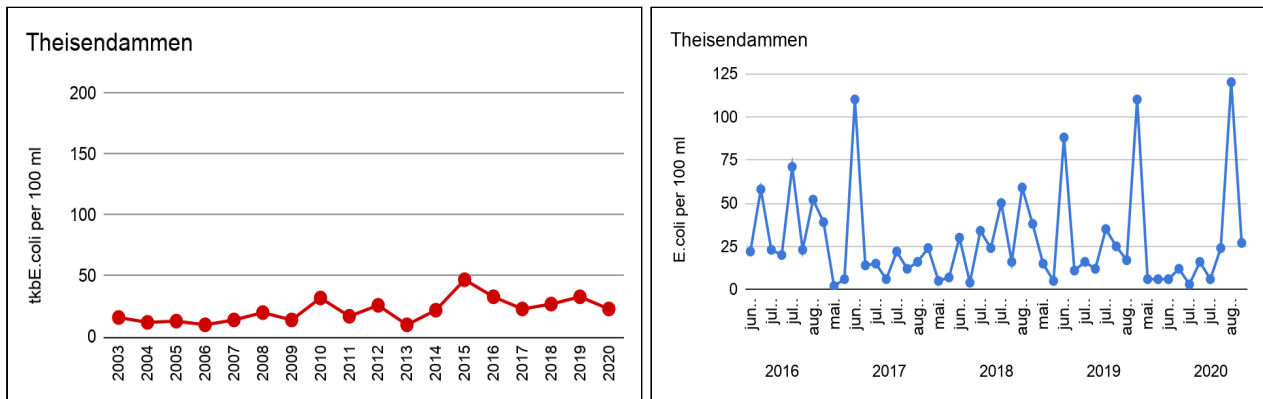
Det er målt svært lave og stabile bakterietall i alle år siden målingene startet i 1995 med *Utmerket* kvalitet med årsmidler sjelden høyere enn 10 *E. coli* per 100 ml. I 2020 var middelværdien 4 *E. coli* per 100 ml og høyeste måling var bare 13 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.18. Hestsjøen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1995 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Theisendammen

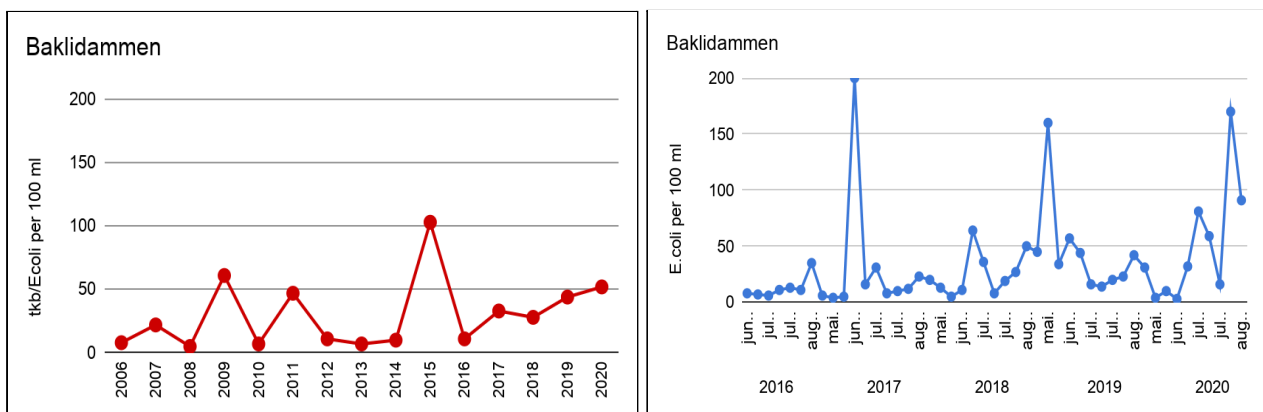
Badeplassen oppnådde i 2020, i likhet med samtlige år siden målingene startet i 2003, *Utmerket* badevannskvalitet. Generelt varierer målingene hvert år innenfor lavt bakterienivå. I 2020 var middelverdi 23 *E. coli* per 100 ml og målingene varierte mellom 3 og 120 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.19. Theisendammen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2003 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Baklidammen

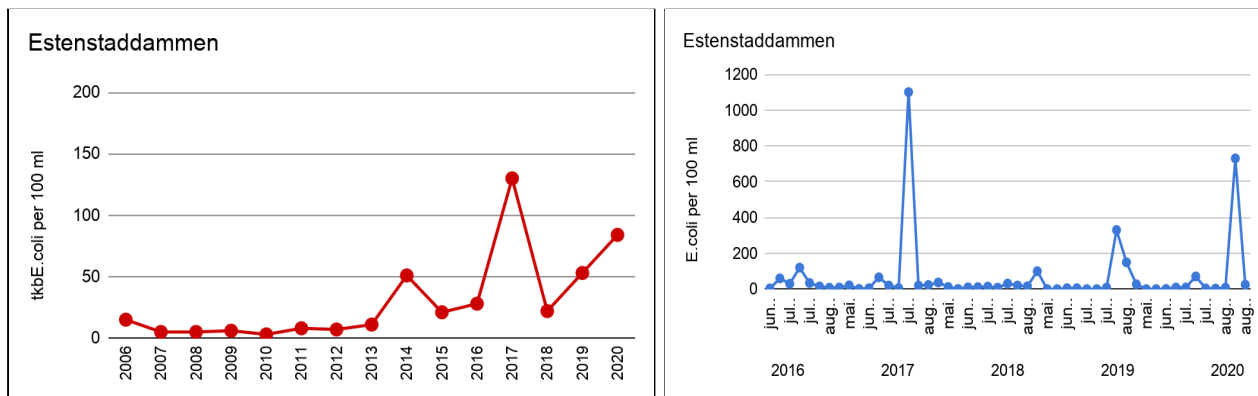
Målingene i 2020 varierte mellom 3 og 170 *E. coli* per 100 ml med middelverdi 52 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten tilsvarer tilstandsklasse I - *Utmerket* i 2020 og samtlige år siden målingene startet i 2006, med unntak av 2015 (tilstandsklasse II-God).



Figur 5.20. Baklidammen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2006 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Estenstaddammen

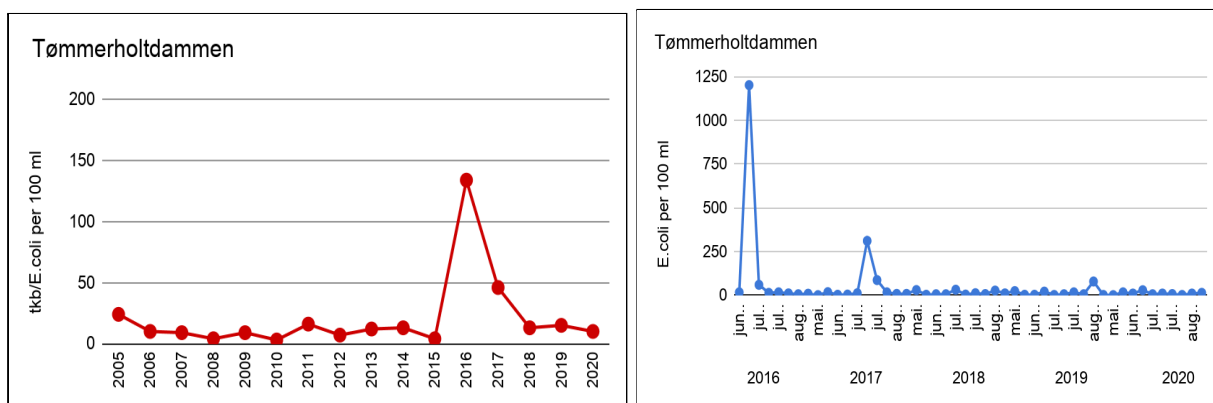
Målingene som startet fra 2006 har vist lave og stabile bakterietall i flere år og *Utmerket* badevannskvalitet, men de siste 5-6 årene har vi målt større variasjon i bakterietallene. Det antas at det er periodevis ansamling av fugler nær målepunktet som er kilden til dette. I 2020 ble det fanget opp et større avvik 19.august med 730 *E.coli* per 100 ml. Oppfølgingsprøve dagen etter viste igjen normalt lavt bakterienivå; 25 *E.coli* per 100 ml. Øvrige målinger sesongen 2020 viste også lave verdier; fra 0 til 71 *E.coli* per 100 ml. Badeplassen oppnår tilstandsklasse *God* i 2020.



Figur 5.21. Estenstaddammen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2006 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.

## Tømmerholtdammen

Målinger gjennom 15 år viser at badeplassen generelt har lave og stabile bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet. Unntak er 2016 der en høy måling gjør at badeplassen bare oppnår dårligste tilstandsklasse dette året. I 2020 ble det målt lave verdier med middelvei 10 *E. coli* per 100 ml og høyeste verdi var kun 28 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.22. Tømmerholtdammen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2005 - 2020 og enkeltmålinger 2016 - 2020.



# 6 VASSDRAGSOVERVÅKING

---

## 6.1 Prøveomfang og analyser

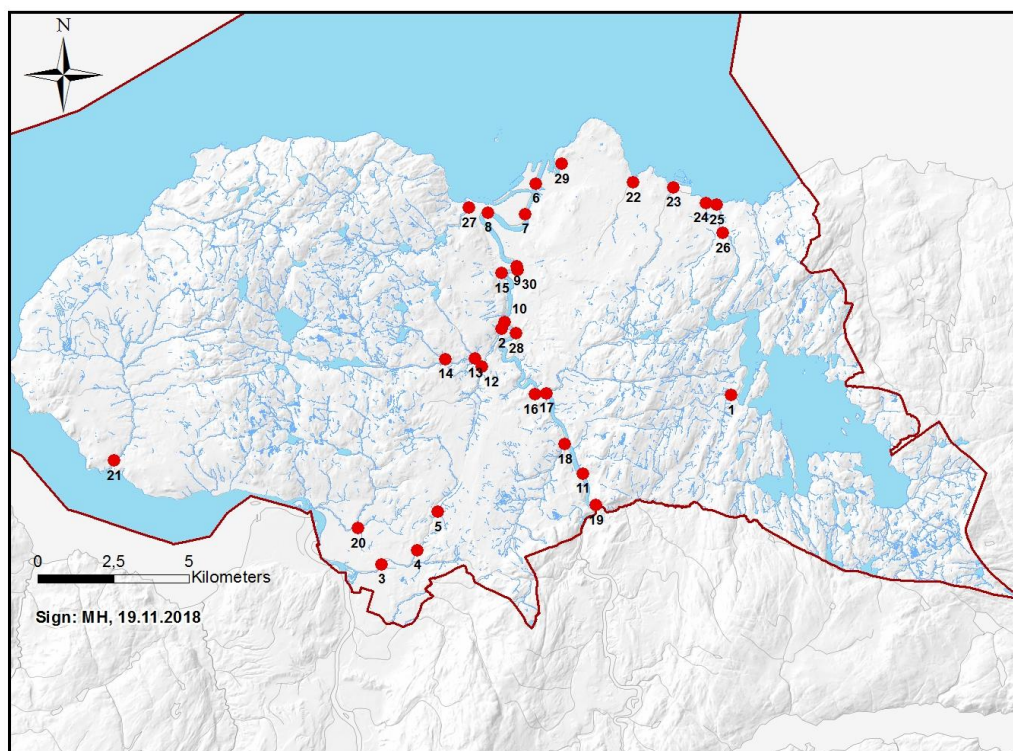
Vassdragsovervåkingen i 2020 følger opplegget beskrevet i “Program for vannovervåking i Trondheim 2019-2020 (Nøst 2018b)”.

Vannprøver ble i 2020 tatt ut fra 30 målepunkter og følgende lokaliteter (jf. figur 6.1):

- Nidelva (6 prøvepunkter på strekningen Tiller bru og ned til fjorden).
- 11 tilløpsbekker til Nidelva (Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken, Sverresdalsbekken, Nardobekken, 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, jf. kap. 6.10 og 6.11.



<b>1</b> - Lykkjebekken UTM 32: 7027942 N, 576747 E	<b>7</b> - Nidelva -Gamle bybro UTM 32: 7034574 N, 570147 E	<b>13</b> - Uglabekken UTM 32: 7029234 N, 568290 E	<b>19</b> - Amundbekken UTM 32: 7024226 N, 572299 E	<b>25</b> - Vikelva nedre st. 1 UTM 32: 7034406 N, 576270 E
<b>2</b> - Leirelva UTM 32: 7030192 N, 569154 E	<b>8</b> - Nidelva -Nidareid bru UTM 32: 7034123 N, 568699 E	<b>14</b> - Kystadbekken UTM 32: 7029310 N, 567016 E	<b>20</b> - Eggbekken UTM 32: 7023448 N, 564415 E	<b>26</b> - Vikelva nedre st.2 UTM 32: 7033402 N, 576514 E
<b>3</b> - Sørå st.1 UTM 32: 7022192 N, 565186 E	<b>9</b> - Nidelva-Stavne bru UTM 32: 7032306 N, 569670 E	<b>15</b> - Sverresdalsbekk UTM 32: 7032068 N, 569158 E	<b>21</b> - Ristbekken UTM 32: 7025724 N, 556355	<b>27</b> - Ilabekken UTM 32: 7034434 N, 568012 E
<b>4</b> - Sørå st.2 UTM 32: 7022699 N, 566385 E	<b>10</b> - Nidelva -Sluppen bru UTM 32: 7030421 N, 569272 E	<b>16</b> - Sjetnbekken UTM 32: 7027972 N, 570265 E	<b>22</b> - Leangenbekken UTM 32: 7035274 N, 573493 E	<b>28</b> - Hornebergbekken UTM 32: 7030066 N, 569695 E
<b>5</b> - Sørå st.3 UTM 32: 7024256 N, 567010 E	<b>11</b> - Nidelva - Tiller bru UTM 32: 7025304 N, 571855 E	<b>17</b> - Steindalsbekken UTM 32: 7028027 N, 570645 E	<b>23</b> - Grilstadbekken UTM 32: 7034985 N, 574839 E	<b>29</b> - Ladebekken UTM 32: 7035962 N, 570895 E
<b>6</b> - Nidelva -Pir brua UTM 32: 7035163 N, 570332 E	<b>12</b> - Heimdalsbekken UTM 32: 7028916 N, 568504 E	<b>18</b> - Kvetabekken UTM 32: 7026293 N, 571256 E	<b>24</b> - Sjøskogbekken UTM 32: 7034219 N, 575921 E	<b>30</b> -Nardobekken UTM 32: 7032163 N, 569720 E

Figur 6.1. Oversikt over prøvepunkter for uttak av vannprøver i 2020.

## 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.

### Vannkvalitet

Trondheim kommune har angitt lokale miljømål for vannkvalitet i elver og bekker ut fra vurdering av innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor (tabell 6.1). Parametrene er gode indikatorer på forurensningsutslipp fra kommunalt avløp, spredt bebyggelse og landbruksaktivitet.

Det generelle målet for bynære bekker og landbruksbekker mht. 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 (jf. Anonym 2009). De fleste bynære bekkene og landbruksbekkene i Trondheim er leirpåvirkede. Elver/bekker som får større vanntilførsler fra ovenforliggende områder skal holde god badevannskvalitet (her målt som 500 tkb per 100 ml, jf. kap. 5) og ha lavere innhold av fosfor. Dette kravet gjelder for Nidelva, Ilabekken og Vikelva (jf. tabell 6.1). I Lykkjebekken, som er tilløpsbekk til Jonsvatnet, ses miljømål i forhold til forurensningsrisiko for drikkevann (se kap. 4.1.3).

Det generelle kravet til måloppnåelse for innhold av tkb og total fosfor er 100 %, dvs. at alle prøver i den enkelte lokalitet skal ligge lavere enn angitte målverdier gitt i tabell 6.1. Nedenfor er resultater og utvikling for vannkvalitet for hver enkelt lokalitet kommentert. I kap. 6.9 er det gitt en sammenstilling og vurdering av måloppnåelsen for alle lokaliteter.

### Økologisk tilstand

EUs vanddirektiv er implementert i Norge gjennom Vannforskriften. Dette forutsetter at alle vannforekomster i Norge skal oppnå god økologisk tilstand innen gitte tidsfrister. For enkelte vannforekomster (sterkt modifiserte) vil tilpassede miljømål med "godt økologisk 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. Planen skal revideres i 2021.

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

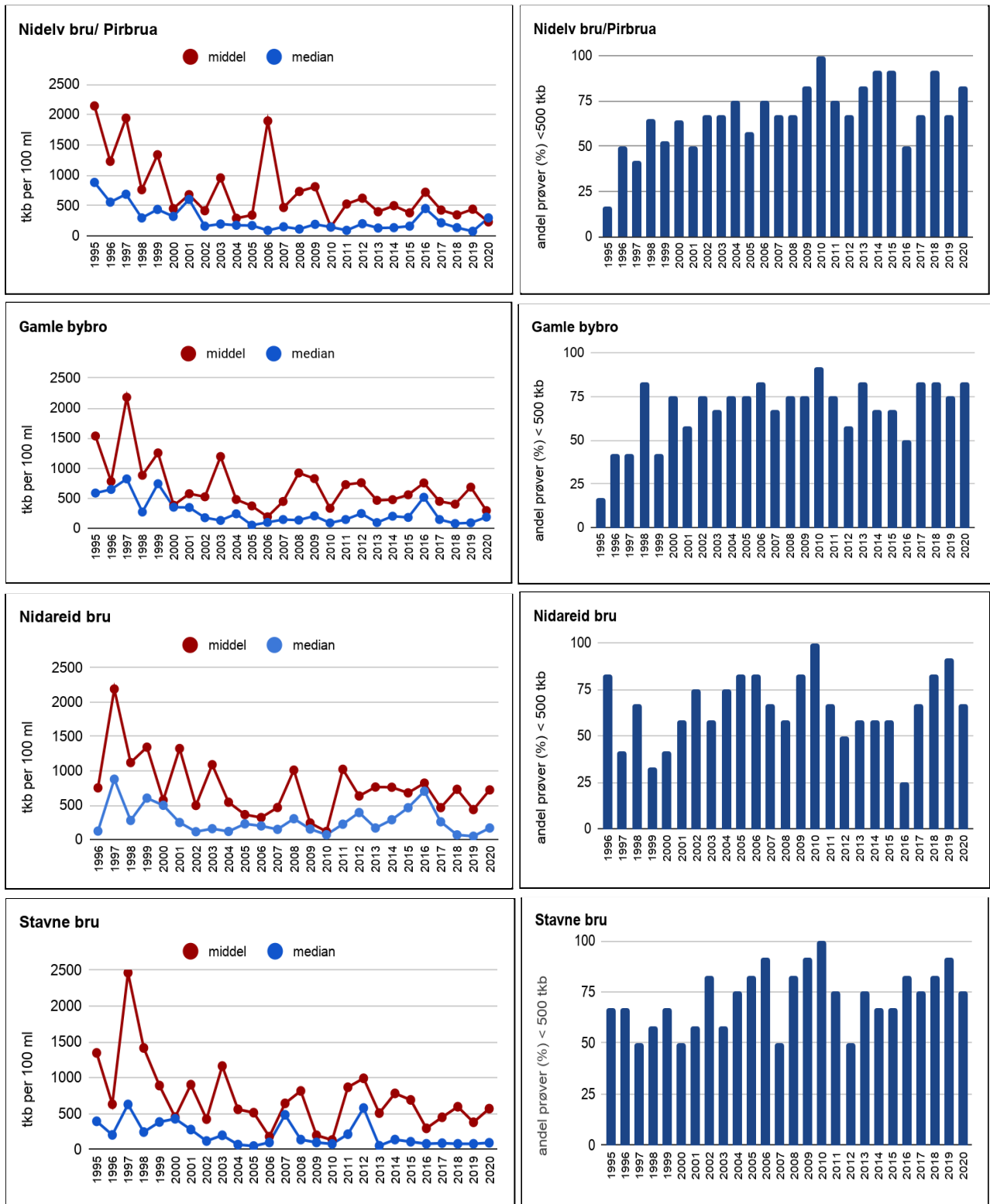
### 6.3 Vannkvalitet i Nidelva

I Nidelva ble det i 2020 tatt månedlige prøver på de 6 etablerte prøvepunktene (jf. figur 6.1); Pirbrua, Gamle bybro, Nidareid bru, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru. På hvert prøvepunkt er det tatt ut prøve fra overflatevannet midt i elva. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Enkeltdata for tkb og total fosfor i 2020 er vist i vedlegg 7.

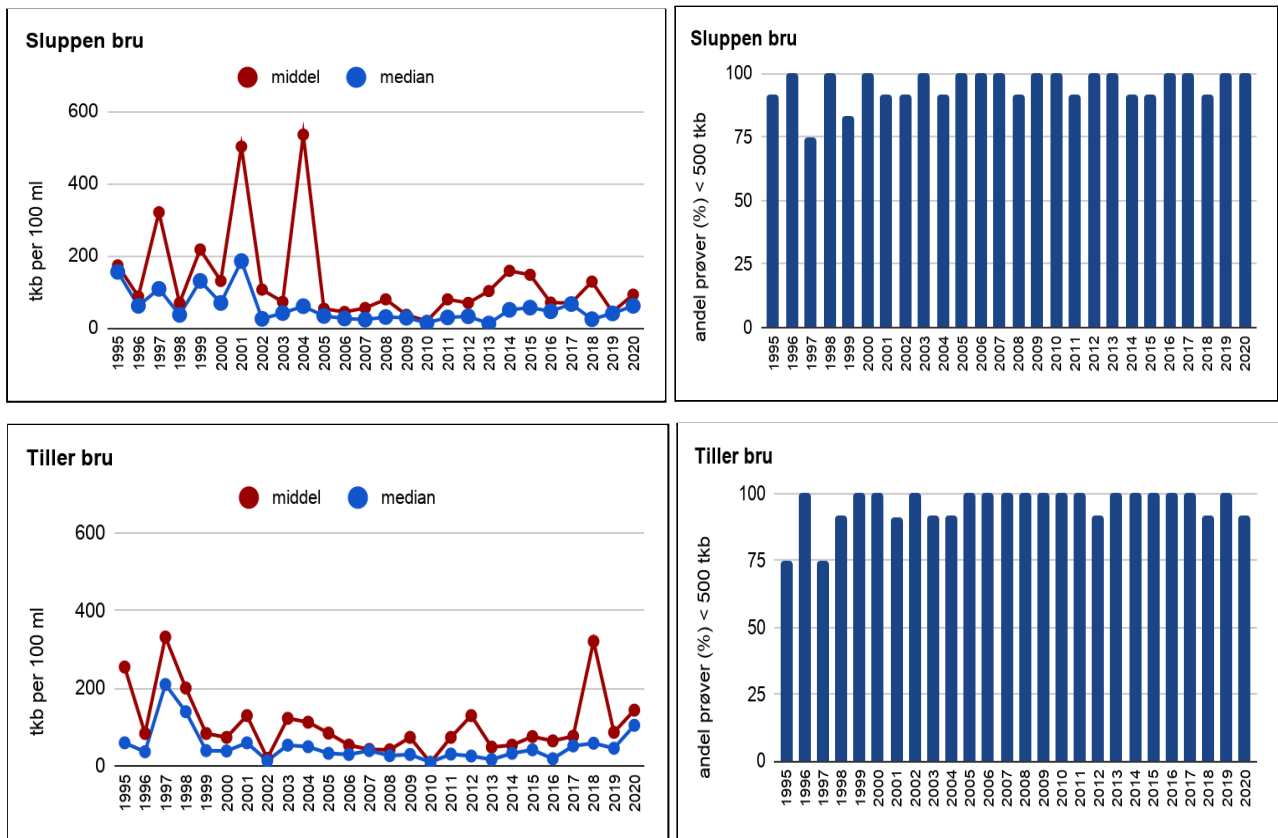
#### Innhold av tkb

Målinger over år viser at strekningen nedstrøms Sluppen og mot utløp i fjorden periodevis er utsatt for kloakkforurensning. Dette skjer i hovedsak i forbindelse med nedbørsperioder og overløpsdrift. Målingene i 2020 viser i likhet med tidligere år eksempel på slike utslag. I februar og mars ble det målt bakterieinnhold mellom 1900 og 3400 tkb per 100 ml på målepunktene Stavne bru og Nidareid bru. Det ble også målt økt bakterieinnhold ved Gamle Bybro i februar med 1100 tkb per 100 ml. Ved Nidareid bru ble det videre målt henholdsvis 2100 og 1800 tkb per 100 ml i september og oktober. Måloppnåelsen ved Nidareid bru var i 2020 på 67 % i 2020, mens de øvrige målepunktene fra Stavne og nedover viste 75-80 % måloppnåelse.

Ved Sluppen bru lå alle målingene i 2020 godt under målkravet på 500 tkb per 100 ml. Årsmiddel var henholdsvis 92 tkb per 100 ml og høyeste verdi 340 tkb per 100 ml. Utover 2000-tallet har målepunktet ved Sluppen bru hatt stabil utvikling i bakterieinnhold med 90-100 % måloppnåelse. Også Tiller bru viser tilsvarende utvikling, men enkelte avvik kan måles. I 2028 ble det blant annet målt en høy verdi på 2800 tkb per 100 ml. I 2020 ble det målt et mindre avvik med 720 tkb per 100 ml. Årsmiddel for Tiller bru i 2020 var lav med 144 tkb per 100 ml og måloppnåelsen var 92 %.



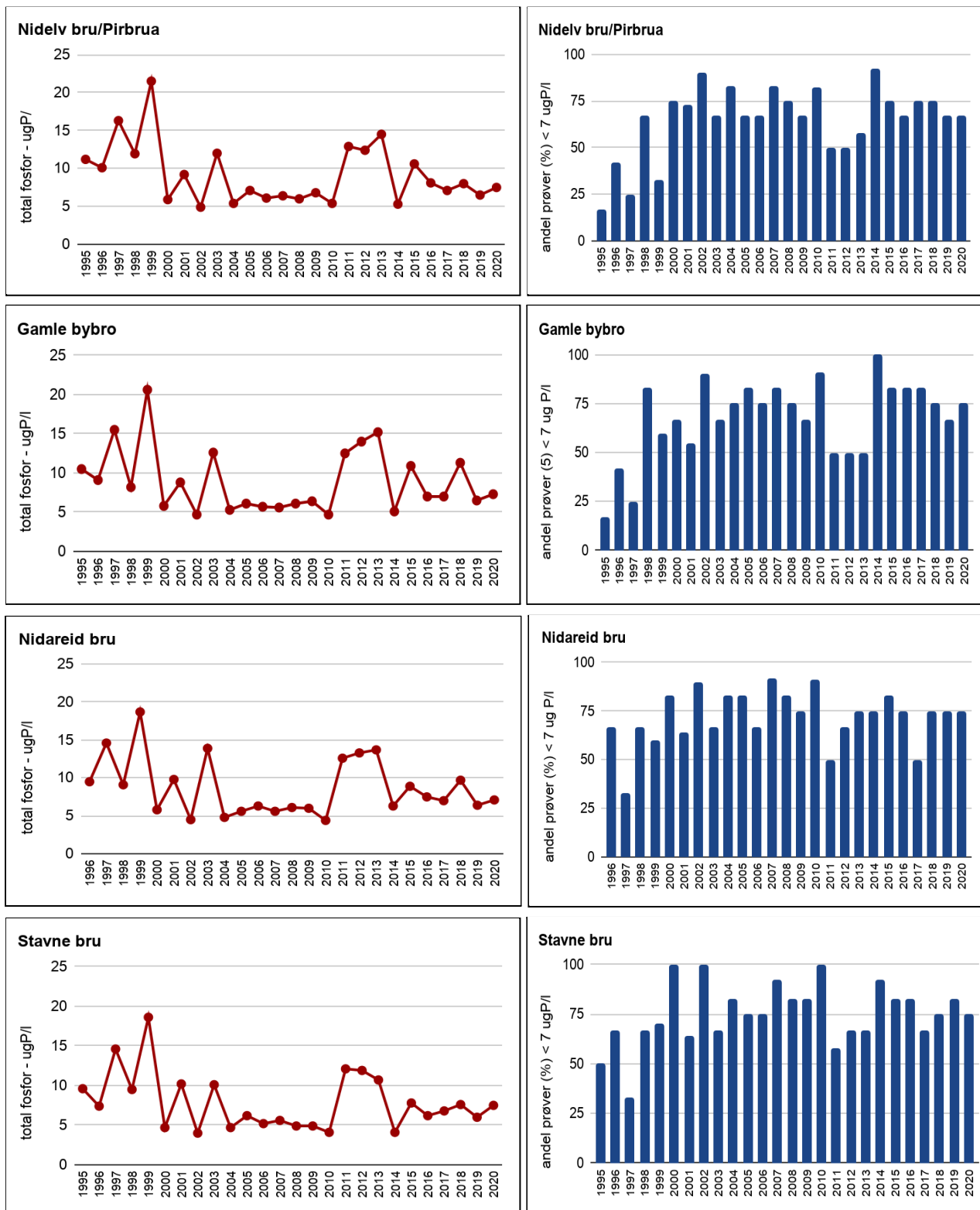
Figur 6.2. Middelerverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru/Pirbrua - Stavne bru i perioden 1995/96 - 2020.



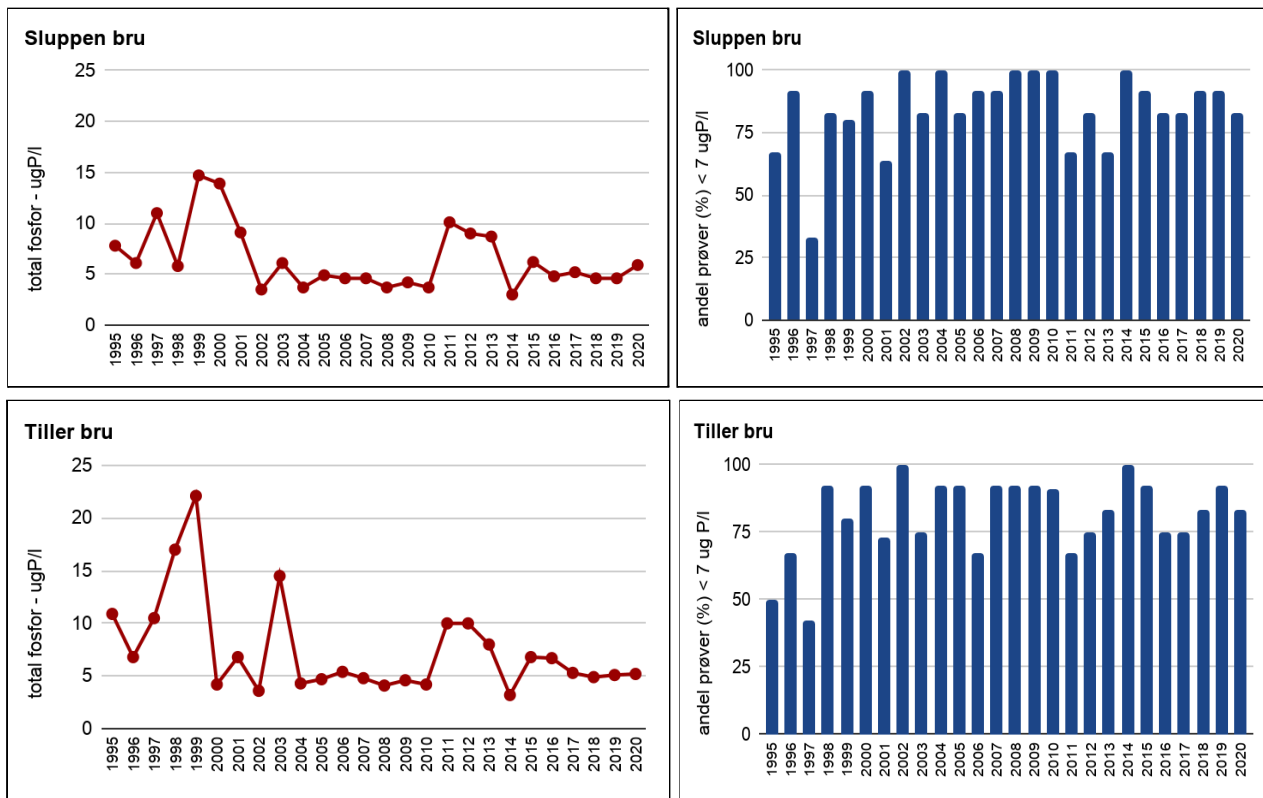
Figur 6.3. Middelerverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) ved Sluppen bru og Tiller bru i perioden 1995 - 2020.

### Innhold av total fosfor

Innholdet av fosfor i Nidelva har gjennom årene ikke vist tilsvarende forskjeller mellom målepunkter som for bakterieinnhold. For fosfor er det målt noenlunde samsvarende utvikling på alle målepunktene. Etter en femårsperiode med store variasjoner i fosforinnholdet fra målingene startet i 1995 ble det målt en stabilisering av fosforinnholdet først på 2000-tallet på et lavt og gunstig nivå (figur 6.4 og 6.5). Verdiene lå da stort sett mellom 3 og 7 µg P/l. En markert endring skjedde fra 2011 med betydelig økning i utslagene på de høyeste verdiene. Dette ble målt på alle målepunktene. Utvasking/avrenning av mye jord og leirpartikler på grunn av økt graveaktivitet og etablering av deponier langs øvre deler av Nidelva antas å være hovedkilden til de periodevis høye fosforverdiene. De senere årene har vi igjen sett en tendens bedring i fosforinnholdet og at færre slike høye fosforverdier måles. De fleste målingene i 2020 var tilfredsstillende og middelerverdiene på de ulike målepunktene varierte mellom 5,1 og 7,5 µg P/l, lavest ved Tiller bru. Klart høyeste enkeltverdier ble målt i februar med 21 - 26 µgP/l målt på de tre nederste målepunktene med avtagende fosforinnhold opptil Tiller bru (ca. 11µg P/l. Det var store nedbørsmengder på prøvedatoen i februar og det ble observert økende farge på ellevannet særlig på strekningen nedstrøms Stavne bru. Måloppnåelsen i 2020 var økende oppover vassdraget fra 67 % ved Pirbrua opptil 83 % ved Sluppen og Tiller bru.



Figur 6.4. Middelerverdi av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru/Pirbrua - Stavne bru i perioden 1995/96 - 2020.



Figur 6.5. Middelerverdi av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) ved Sluppen bru og Tiller bru i perioden 1995 - 2020.



## 6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva

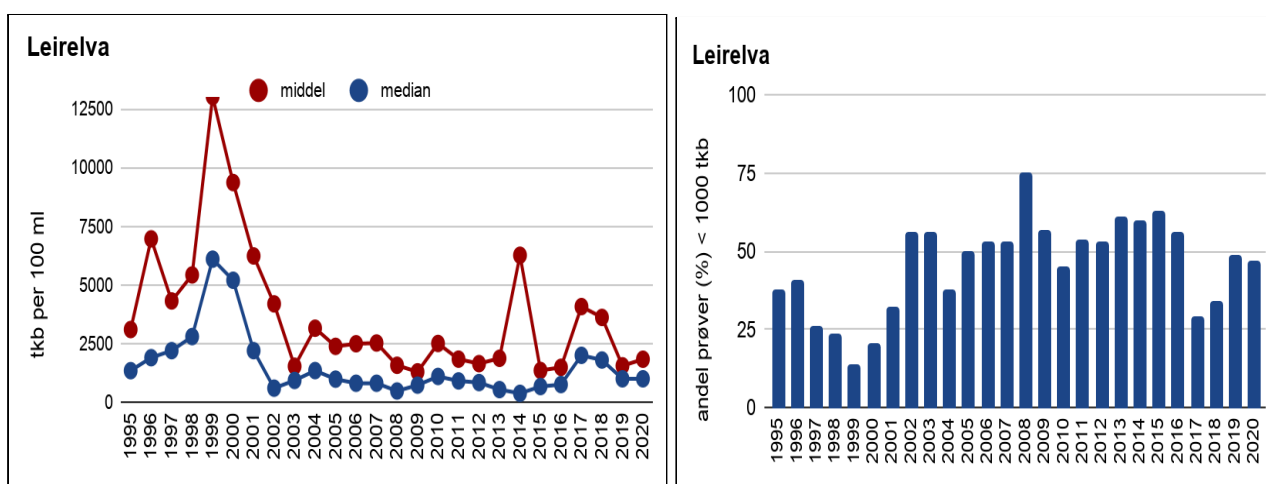
### Leirelva

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

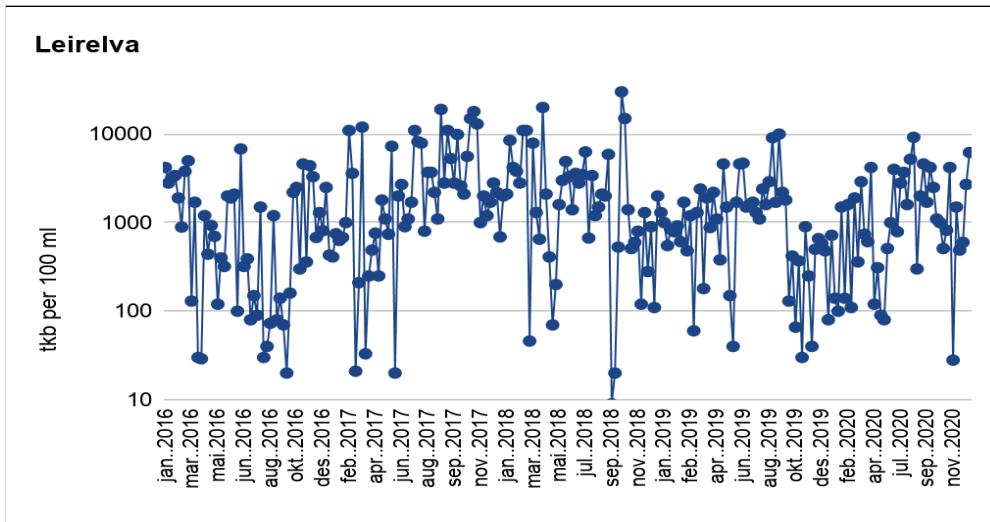
En målestasjon er etablert ved utløpet av Leirelva. Det er tatt ut vannprøver årlig siden 1995 for analyse av tkb og total fosfor. Det er tatt prøver med en til to ukers intervaller gjennom året hvert hvert år. I 2020 ble det tatt 43 prøver. Figur 6.6 - 6.9 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 8.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva har i mange år vært variable med periodevis høyt bakterieinnhold som kan knyttes til kloakkpåvirkning. Målingene siden 1995 viser en reduksjon i forurensningsbelastningen fram til først på 2000-tallet, men at det senere ikke har skjedd noen vesentlig endring i vannkvaliteten (figur 6.6). Episoder med bakterietall mellom 5000 og 10000 tkb per 100 ml eller høyere er målt hvert år de senere år, også målt i 2020 (figur 6.7). Dette viser at kloakkfortettinger og feilkoblinger på avløp fremdeles er en utfordring. Høyeste bakterieinnhold i 2020 ble målt til 9200 tkb per 100 ml i begynnelsen i august. Flere andre målinger lå godt over måltallet på 1000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var 47 %, som er på nivå med året før. Måloppnåelsen for de fleste år utover 2000-tallet ligger omkring eller noe høyere enn 50 %. Årsmiddel og medianverdi i 2020 var henholdsvis 1834 og 1000 tkb per 100 ml.

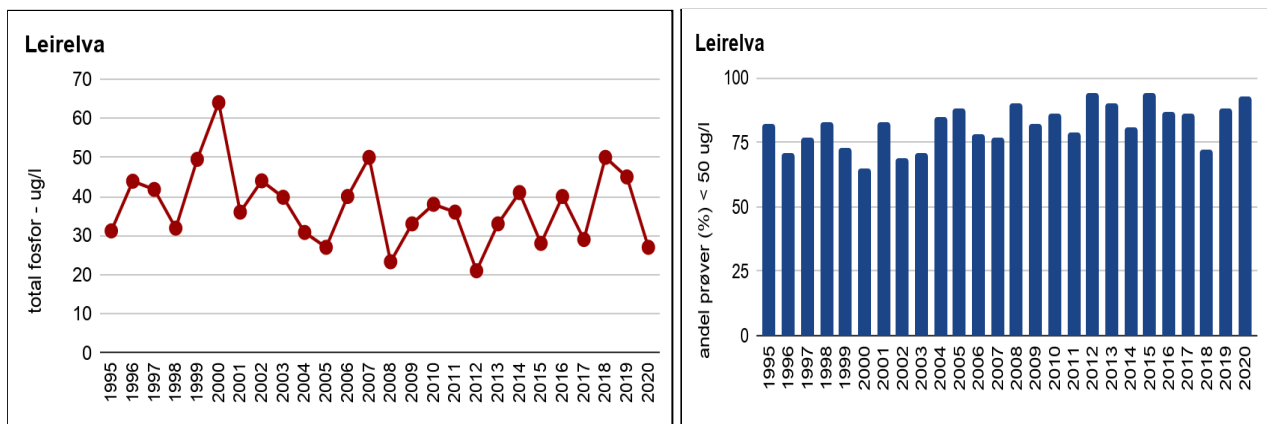
Fosfornivåene i Leirelva har i flere år stort sett ligget mellom 20 - 50 µg P/l, men i perioder kan særlig økt partikkeltransport (mye fosforholdig leire) gi betydelig høyere fosforverdier. I de fleste år siden målingene startet i 1995 har det vært relativt høy måloppnåelse (> 75 %) av fosfor. I 2020 var måloppnåelsen var 93 %. Årsmiddel i 2020 var også tilfredsstillende med 27 µg P/l. Høyeste fosforinnhold ble målt til 74 µg P/l i forbindelse med store nedbørsmengder i april. Det ble samtidig målt også målt relativt høyt bakterieinnhold (4300 tkb per 100 ml) noe som tyder på at en vesentlig del av fosforet i denne vannprøven kan stamme fra kloakk tilførsler.



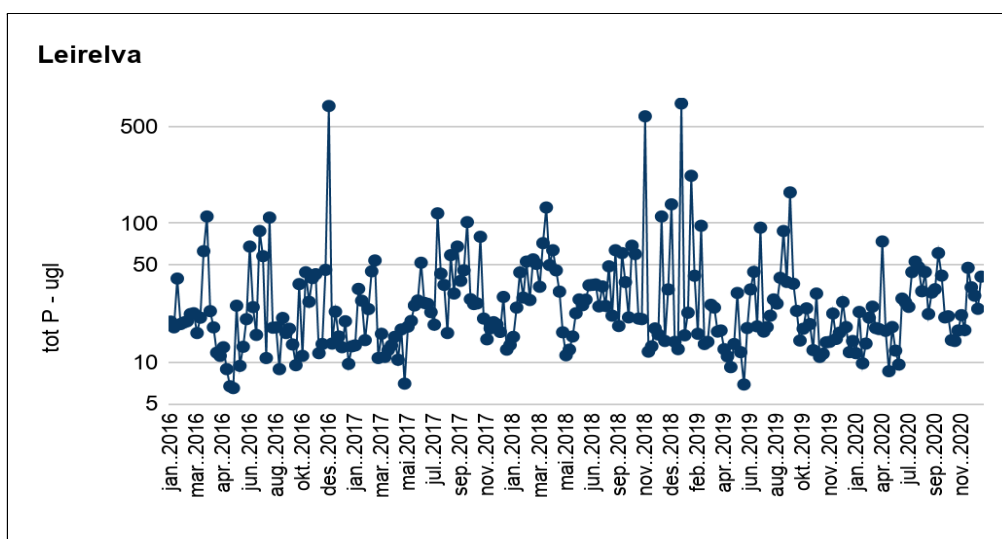
Figur 6.6. Middell- og medianverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Leirelva i perioden 1995 - 2020.



Figur 6.7. Enkeltmålinger av tkb i Leirelva den siste femårsperioden (2016- 2020) basert på ca. ukentlige prøver.



Figur 6.8. Middelerverdier av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) ved i Leirelva i perioden 1995 - 2020.



Figur 6.9. Enkeltmålinger av total fosfor i Leirelva den siste femårsperioden (2016- 2020) basert på ca. ukentlige prøver.

## Uglabekken

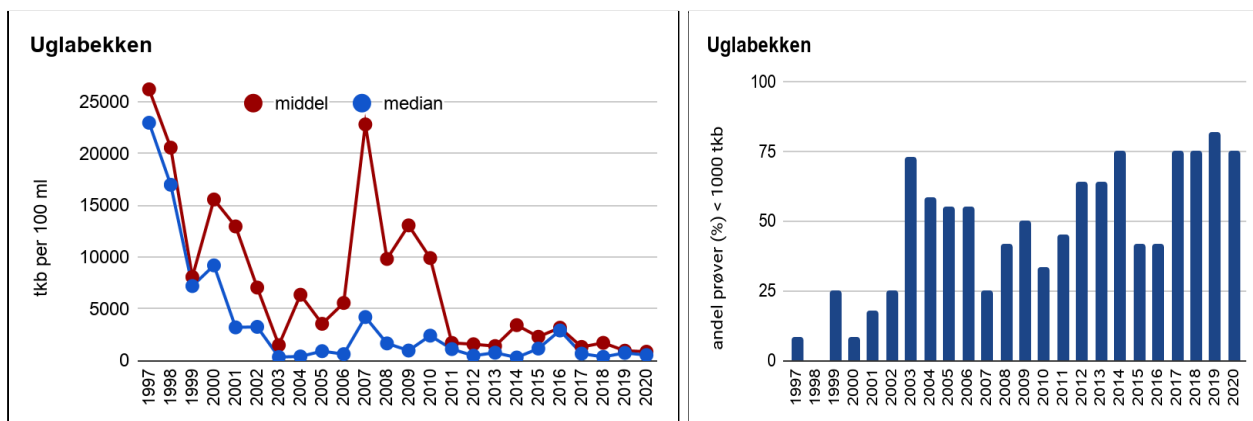
Nedbørfeltet er 3,8 km<sup>2</sup> og bekken har samtløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble innhold av total fosfor analysert. Figur 6.10-6.13 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Uglabekken har i mange år vært svært dårlig og variabel som følge av betydelig kloakkpåvirkning via overløpsepisoder og fortettinger i feltet. Tiltak på avløpsnett som ble igangsatt fra 2010 har bidratt til en merkbar bedring i vannkvaliteten de senere år. Fremdeles kan kloakkforurensning forekomme og måloppnåelsen har vært noe ujevn i årene etter 2010.

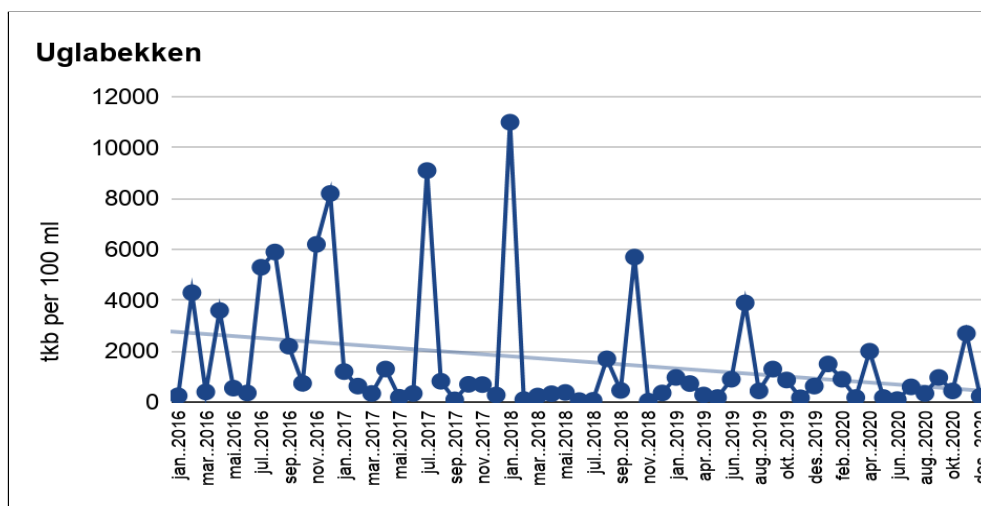
Målingene viser likevel at bakterieinnholdet er på et langt lavere nivå de senere år enn det som var vanlig å måle før tiltakene. Målingene i 2020 viser at den positive tendensen vi så for målingene i 2019 har fortsatt. Måloppnåelsen i 2020 var 75 % og høyeste målte bakterieinnhold var 2700 tkb per 100 ml. Årsmiddel i 2020 på 845 tkb per 100 ml er det laveste som er målt siden målingene startet i 1997. Lavere årsmiddel enn 1000 tkb per 100 ml er bare påvist i 2019 og 2020. Dette tyder på at selvrengingen i bekken er blitt bedre etter at gjenåpning av bekken på strekningen Bekkefaret til Selsbakkli ble ferdigstilt. Videre overvåking vil vise om den bakteriologiske vannkvaliteten framover vil holde seg 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. Målingene de senere år viser imidlertid en klar bedring og vi er nå i ferd med å nærme seg et tilfredsstillende nivå for fosfor. De siste syv årene har det vært høy måloppnåelse (75 -92 %) for fosfor i Uglabekken.

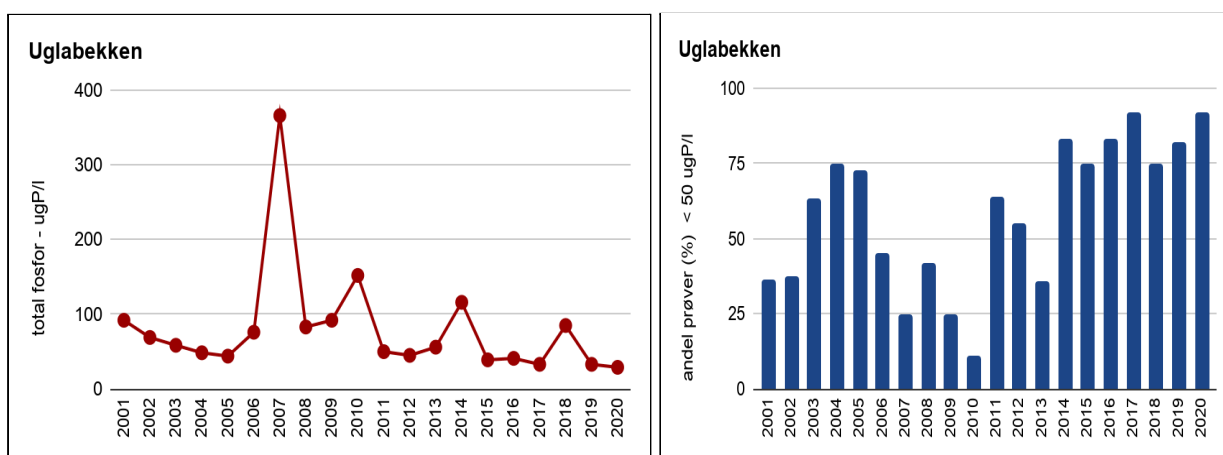
Målingene i 2020 er viser god måloppnåelse (92 %) og det laveste årsmiddel som er målt i bekken med 29 µg P/l.



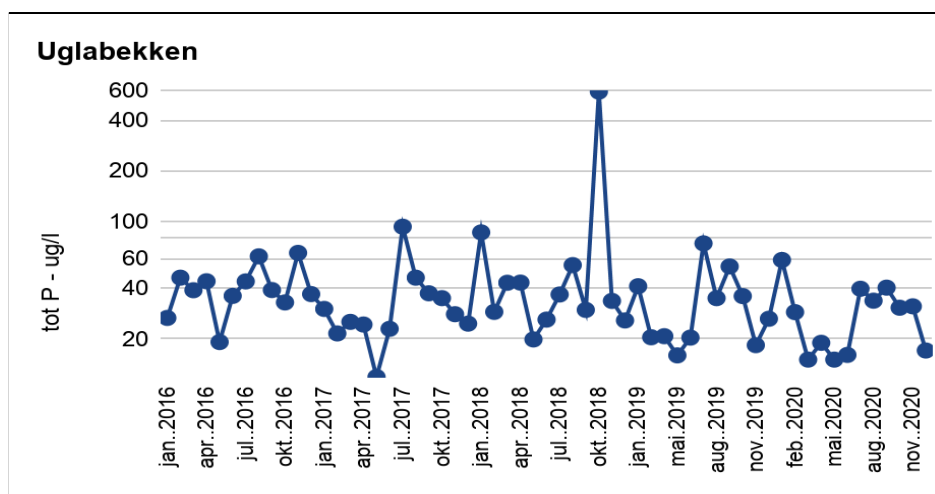
Figur 6.10. Middel- og medianverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Uglabekken i perioden 1997 - 2020.



Figur 6.11. Enkeltmålinger av tkb i Uglabekken den siste femårsperioden (2016- 2020) basert på månedlige prøver.



Figur 6.12. Middelerverdi av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) i Uglabekken i perioden 1997 - 2020.



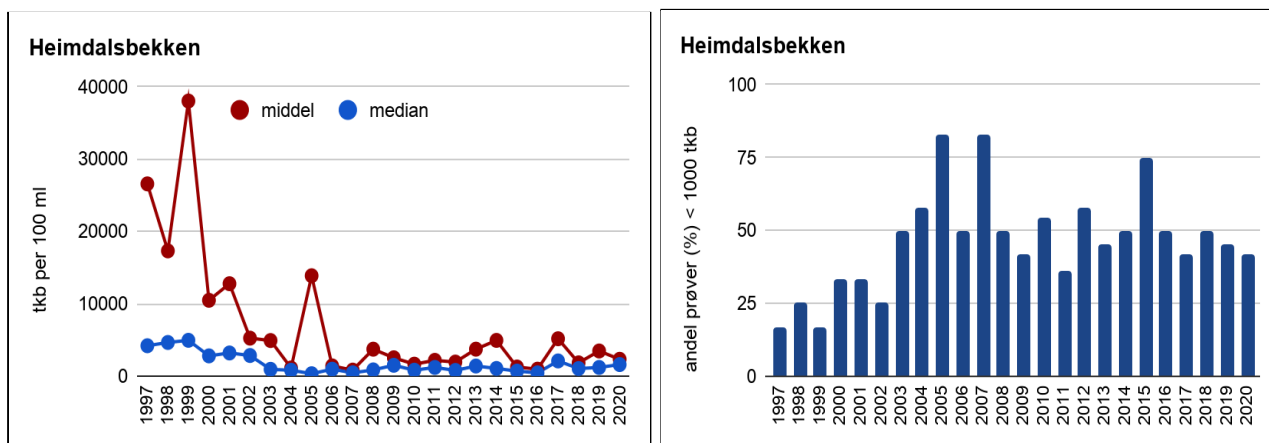
Figur 6.13. Enkeltmålinger av total fosfor i Uglabekken den siste femårsperioden (2016- 2020) basert på månedlige prøver.

## Heimdalsbekken

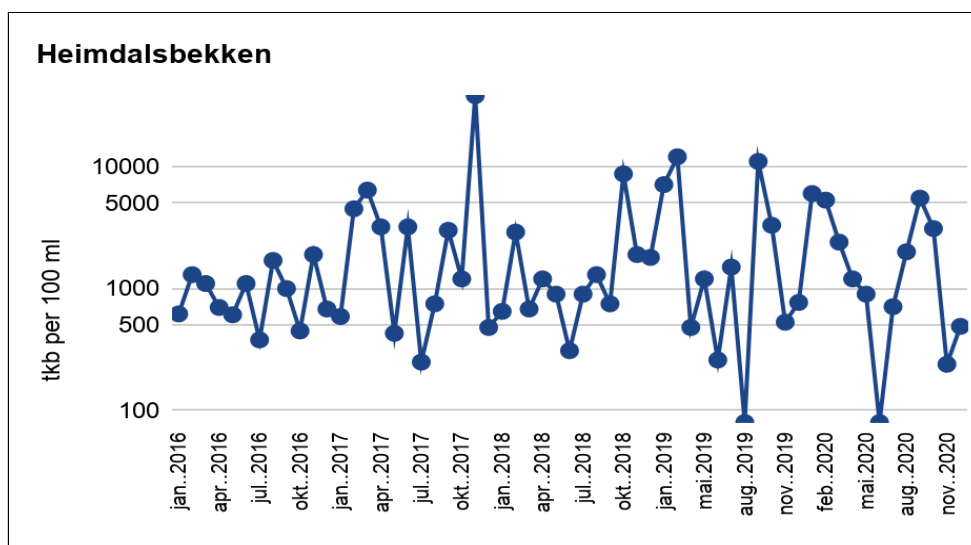
Nedbørfeltet er 3,9 km<sup>2</sup> og bekken har samtløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble også innhold av total fosfor analysert. Figur 6.14 - 6.17 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Fram til først på 2000-tallet viste målingene en klar bedring i bakterienivåene, men senere har ujevne målinger ikke gitt grunnlag for å si om det har blitt ytterligere redusert forurensning til bekken. Utlekking av kloakk er fremdeles en utfordring som gir periodevis meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Målingene i 2020 skiller seg ikke vesentlig ut fra målinger det siste tiåret. Årsmiddel og medianverdi i 2020 var henholdsvis 2327 og 1600 tkb per 100 ml. Høyeste målinger var i januar med 6000 tkb per 100 ml og i september med 5400 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var dårlig med 42 %, som er på nivå med de siste par årene.

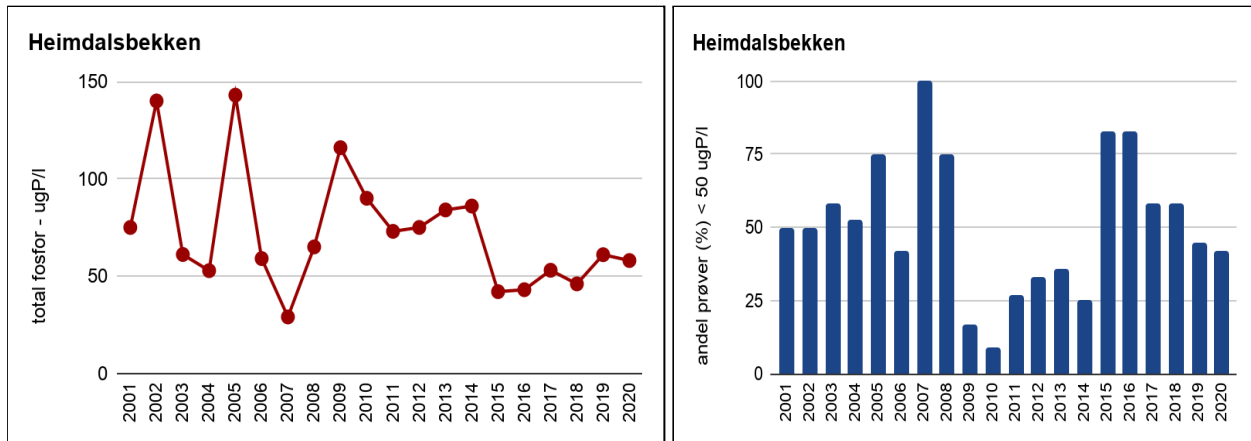
Fosfor innholdet i Heimdalsbekken påvirkes i stor grad av nedbørsforhold og ulik grad av partikkelavrenning, men også av varierende kloakkpåvirkning. Variable fosfornivåer har derfor vært vanlig å måle i bekken hvert år og måloppnåelsen har variert betydelig gjennom årene siden målingene startet i 2001, fra lavest i 2010 (9 %) til høyest i 2007 (100 %). I 2020 var måloppnåelsen 42 % og årsmiddel var 58 µg P/l. De siste 5-6 årene har årsmidlene vært relativt stabil og på et lavere nivå enn de fleste tidligere år.



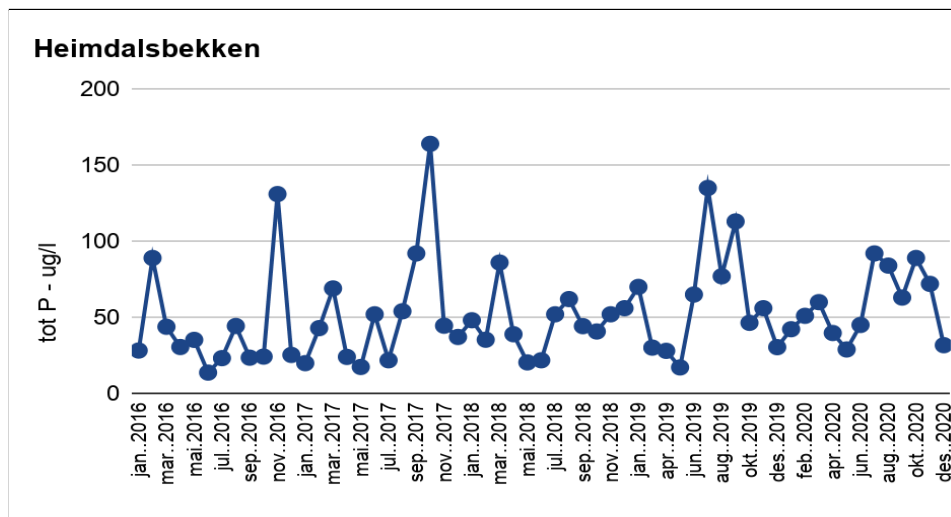
Figur 6.14. Middell- og medianverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Heimdalsbekken i perioden 1997 - 2020.



Figur 6.15. Enkeltmålinger av tkb i Heimdalsbekken den siste femårsperioden (2016- 2020) basert på månedlige prøver.



Figur 6.16. Innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) i Heimdalsbekken i perioden 2001 - 2020.



Figur 6.17. Enkeltmålinger av total fosfor i Heimdalsbekken den siste femårsperioden (2016- 2020) basert på månedlige prøver.

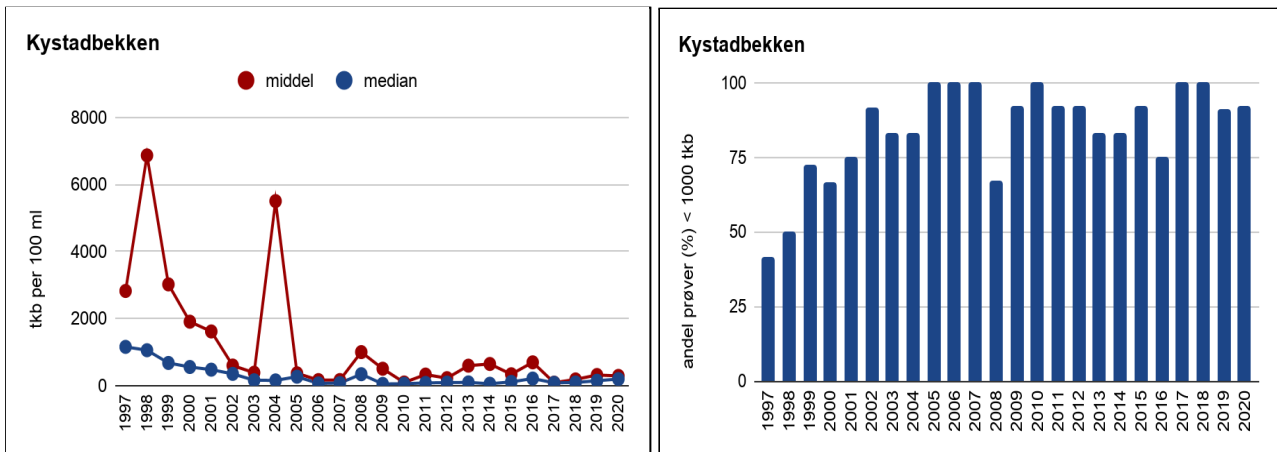
### Kystadbekken

Nedbørfeltet er 3,8 km<sup>2</sup> 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 2020 er gitt i vedlegg 9.

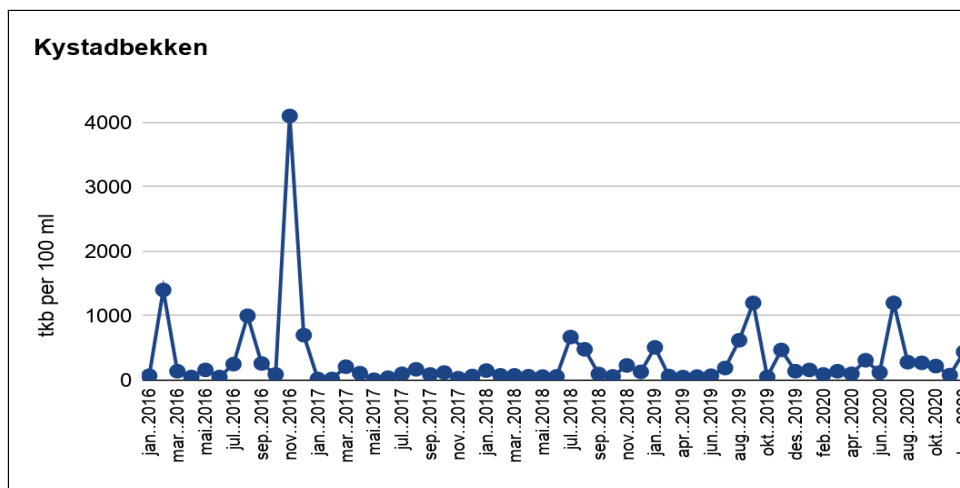
Kystadbekken har utover 2000-tallet stort sett hatt tilfredsstillende og stabile bakterietall og høy måloppnåelse. Unntaksvis kan det måles bakterieinnhold som viser påvirkning av kloakklekkasje. I 2020 ble det målt en slik episode i juli med 1200 tkb per 100 ml. Øvrige målinger var tilfredsstillende og årsmiddel var 284 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen var 92 %. Måleverdiene for bakterieinnhold i 2020 var temmelig lik situasjonen i 2019.

Fosfor innholdet varierte i 2020 fra 8 opptil 66  $\mu\text{g P/l}$ , og middelverdi 18  $\mu\text{g P/l}$ . Siden målingene startet i 2001 er det sjeldent blitt målt verdier høyere enn måltallet på 50  $\mu\text{g P/l}$ , og i de fleste år har det vært 100 % måloppnåelse. Med en måling over målkravet i 2020 var da måloppnåelsen 92 %

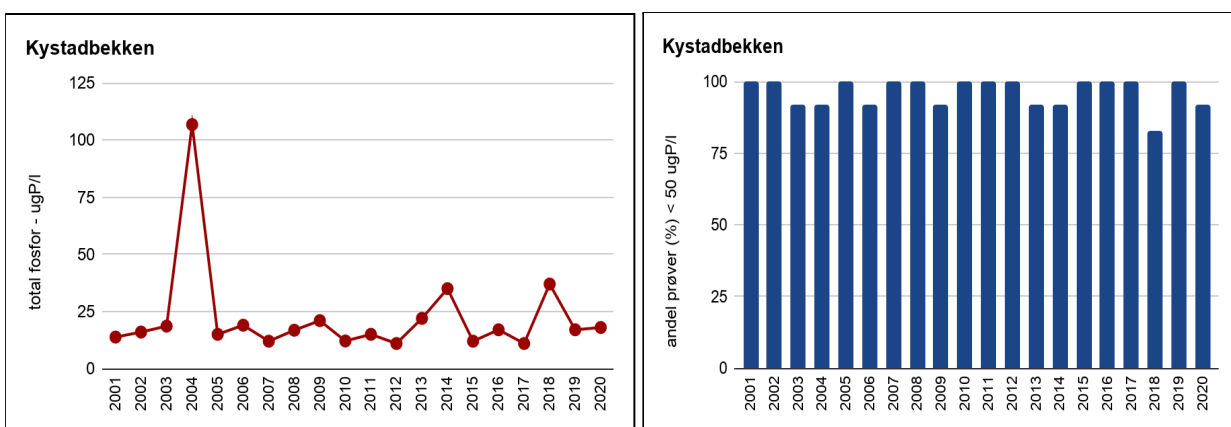
dette året. Fosfornivåene i Kystadbekken vurderes å være omkring et forventet bakgrunnsnivå for denne type urban bekk i Trondheim.



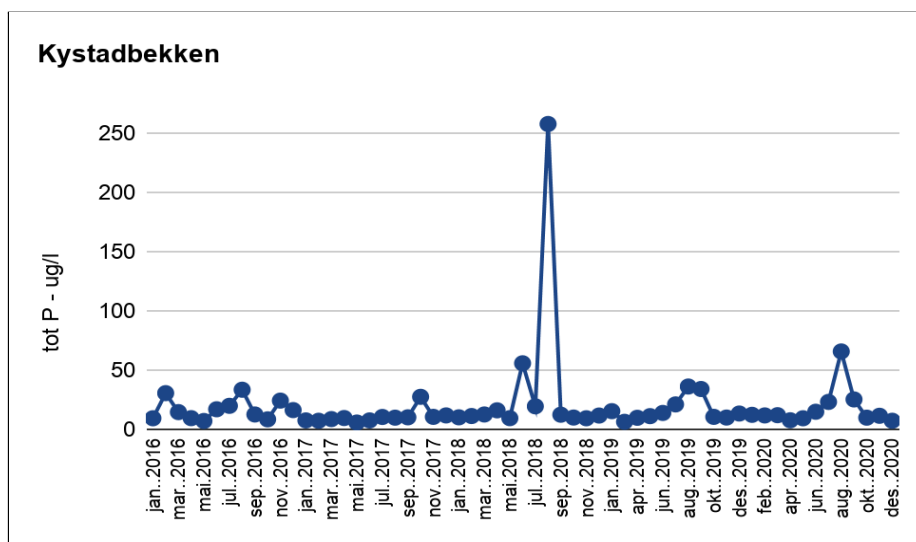
Figur 6.18. Middell- og medianverdier av Innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Kystadbekken i perioden 1997 - 2020.



Figur 6.19. Enkeltmålinger av tkb i Kystadbekken den siste femårsperioden (2016- 2020) basert på månedlige prøver.



Figur 6.20. Middellverdier av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) i Kystadbekken i perioden 2001 - 2020.

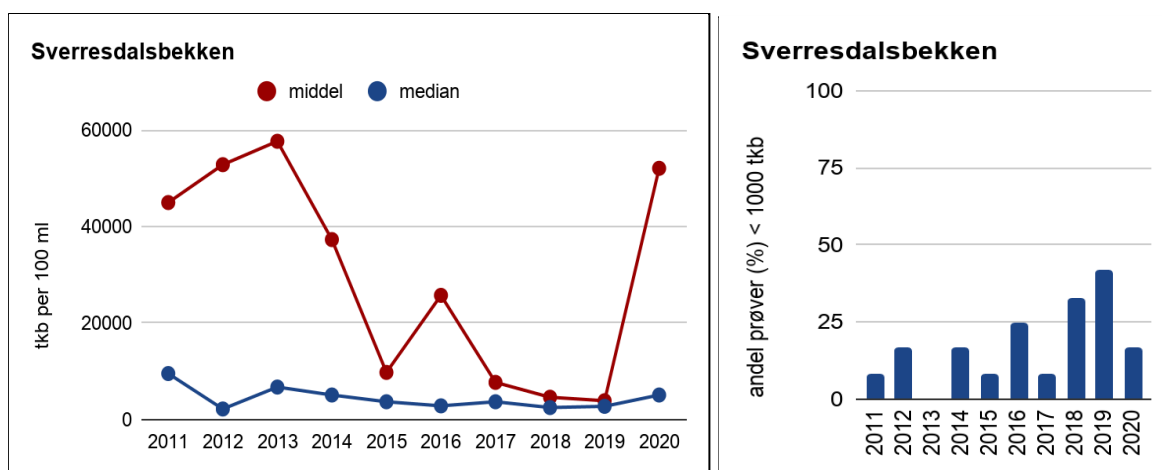


Figur 6.21. Enkeltmålinger av total fosfor i Kystadbekken den siste femårsperioden (2016- 2020) basert på månedlige prøver.

### Sverresdalsbekken

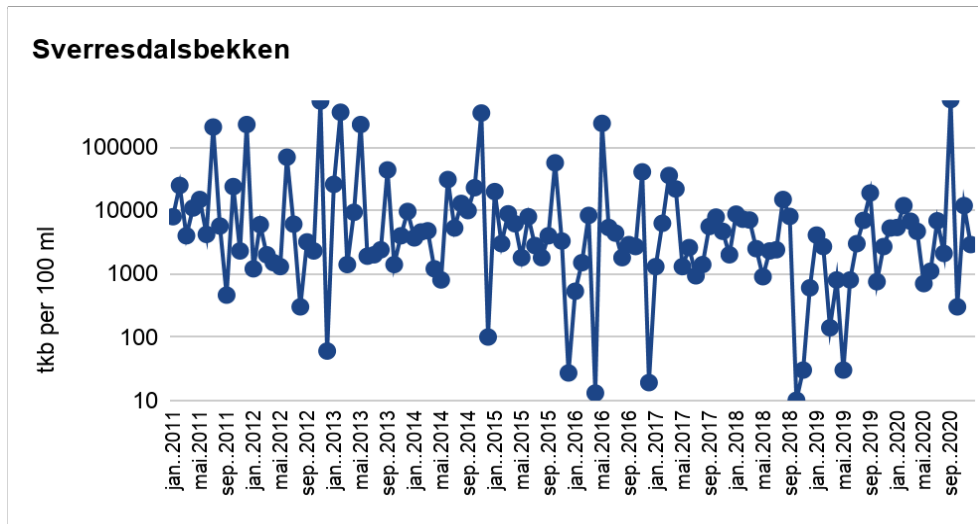
Åpent bekkeløp i nedre del av Sverresdalsbekken ble ferdigstilt oktober 2010. Sverresdalsbekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2011 med månedlige prøver av tkb og total fosfor. Figur 6.22 - 6.25 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Måledataene den siste tiårsperioden viser at bekken har meget dårlig vannkvalitet med stor kloakkbelastning. Hvert år måles store variasjoner i innhold av både tkb og fosfor. I 2020 ble det målt svært høye verdier i september med henholdsvis 570 000 tkb per 100 ml og 1680 µg P/l. Det var store nedbørsmengder i dagene før og på selve prøvetakingsdagen som medførte betydelig kloakklekkasje til bekken via overløpsdrift. Øvrige målinger 2020 varierte mellom 300 og 12000 tkb per 100 ml og 34 til 222 µg P/l. Måloppnåelsen for tkb og fosfor er fremdeles svært lav; i 2020 på 17 % for tkb og 25 % for fosfor.

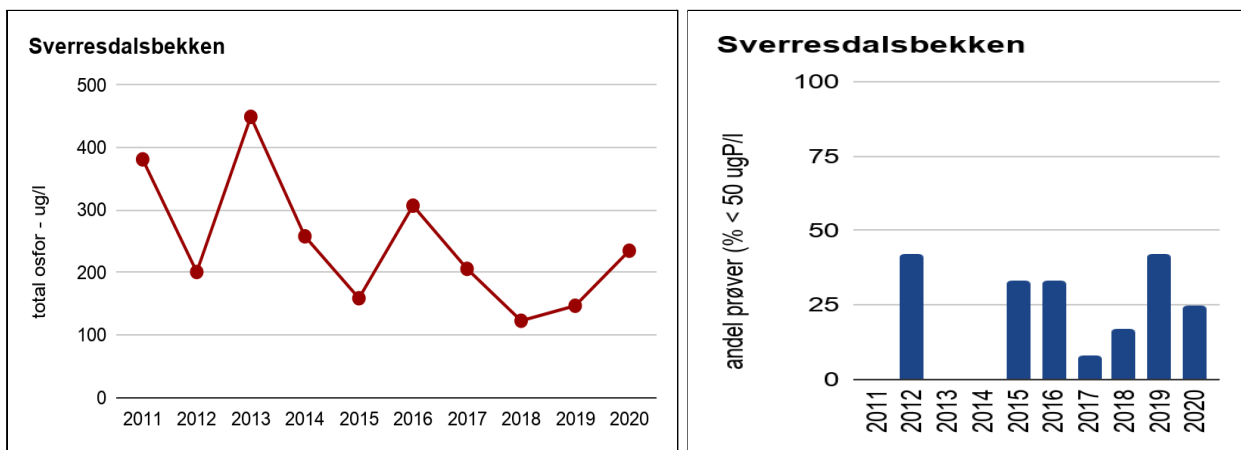


Figur 6.22. Middell- og medianverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Sverresdalsbekken i perioden 2011 - 2020.

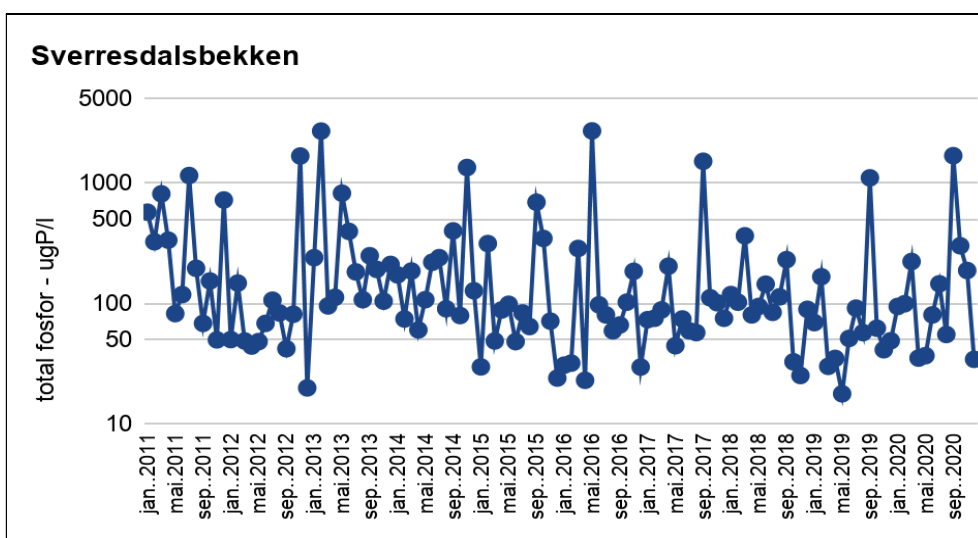




Figur 6.23. Enkeltmålinger av tkb i Sverresdalsbekken siden målingene startet i 2011 (månedlige prøver). Trendlinje er lagt inn.



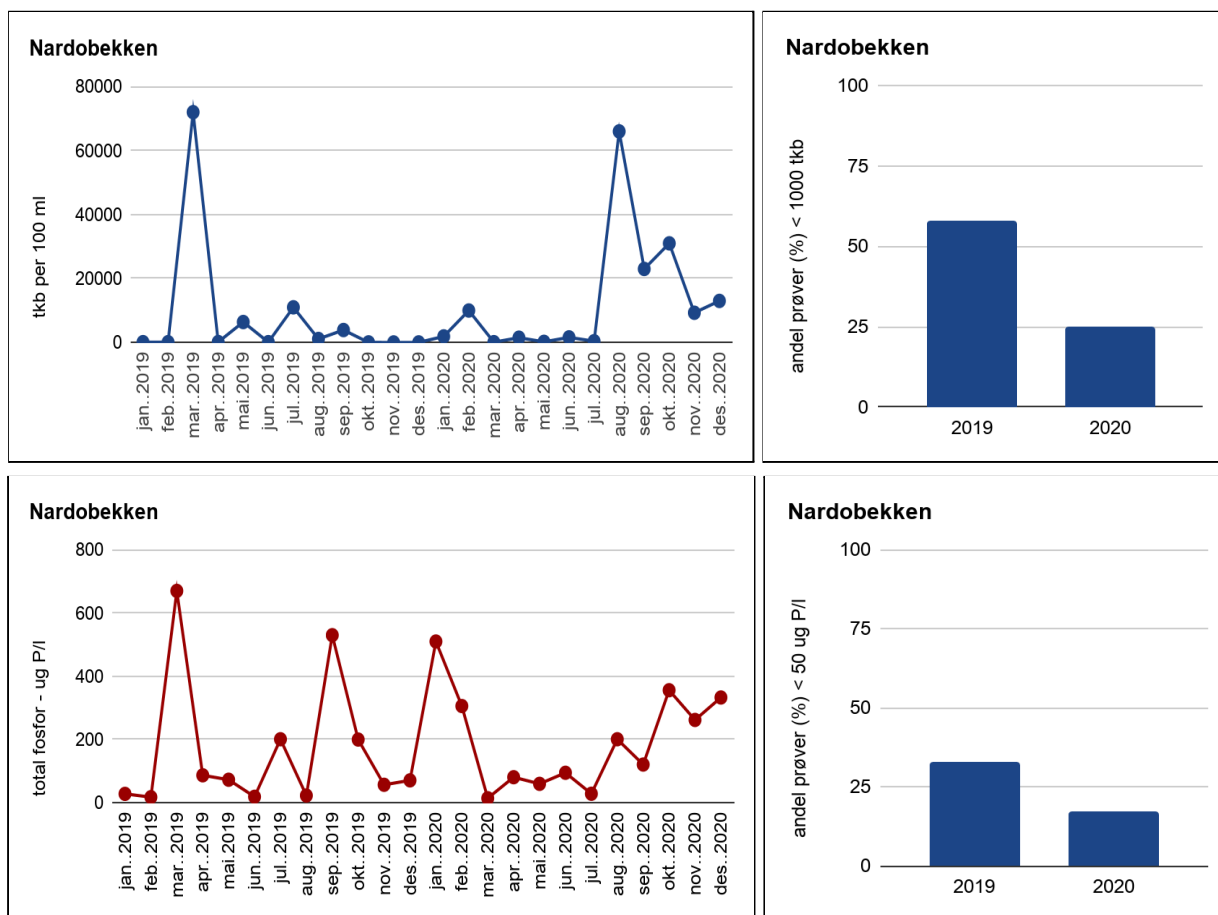
Figur 6.24. Middelerverdier av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) i Sverresdalsbekken siden målingene startet i 2011.



Figur 6.25. Enkeltmålinger av total fosfor i Sverresdalsbekken siden målingene startet i 2011.

## Nardobekken

Bekken ble tatt inn som ny overvåkingsbekk i 2019. Denne bekken renner ut i Nidelva fra øst like ovenfor Stavne bru og fanger opp et større urbant felt opp mot Nardo. Mesteparten av bekken ligger i rør. Nedre del av bekken (ca. 100 m) har de siste årene fått åpent bekkeløp og vannprøver tas fra dette bekkepartiet. Målingene viser at bekken periodevis er betydelig kloakkpåvirket med store variasjoner i innholdet av tkb og total fosfor. I 2020 varierte bakterieinnholdet mellom 97 og 66000 tkb per 100 ml. 6 av 12 målinger i 2020 viste verdier fra omkring 10000 tkb per 100 ml eller høyere. Måloppnåelsen for tkb var i 2020 på bare 25 %, mens den var klart høyere i 2019 (58 %). Fosforinnholdet varierte i 2020 mellom 15 og 510  $\mu\text{g P/l}$ , med årsmiddel 197  $\mu\text{g P/l}$ . Måloppnåelsen for fosfor er svært lav, kun 17 % i 2020 og 33 % i 2019. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

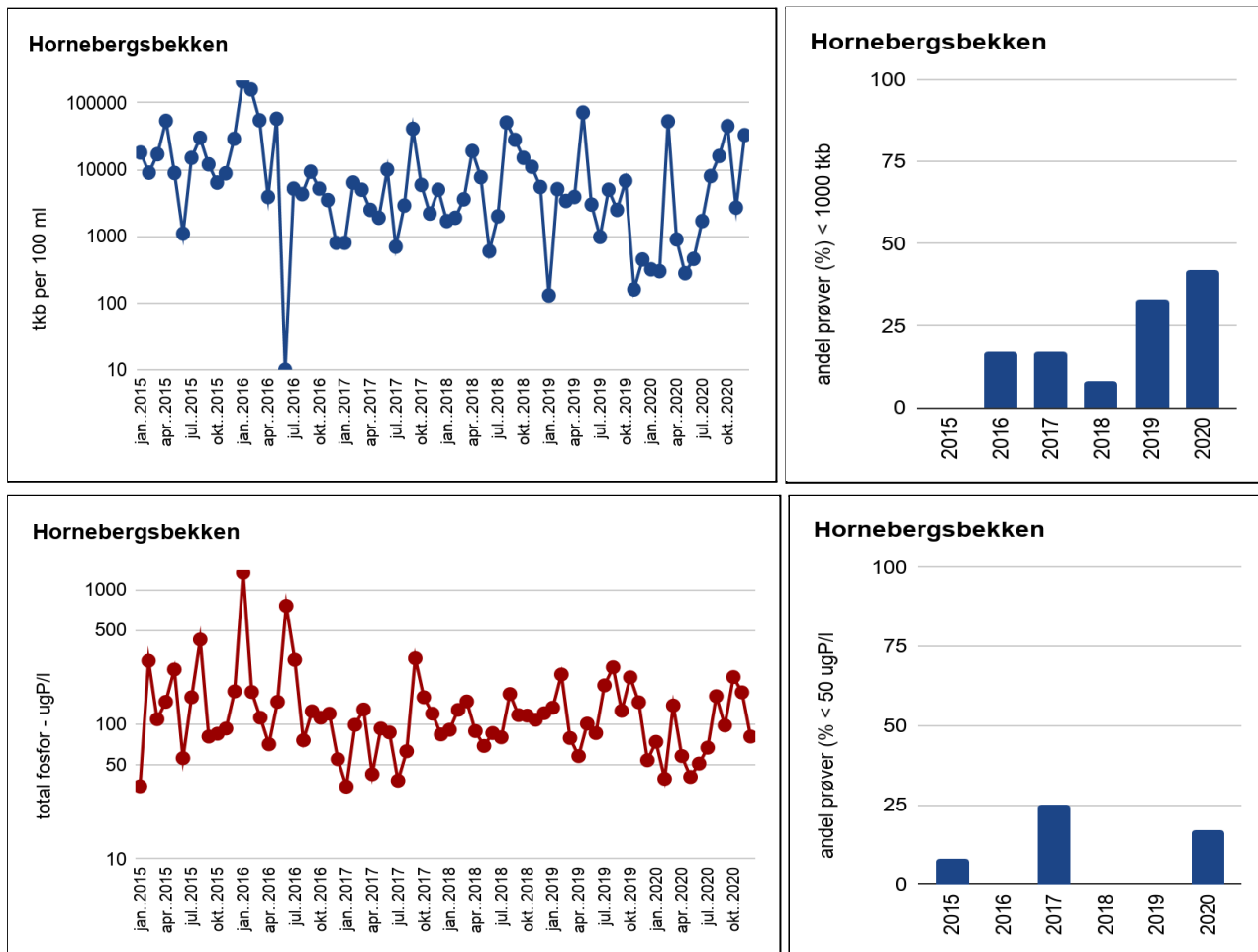


Figur 6.26. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Nardobekken.

## 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 6.27 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Hornebergsbekken har meget dårlig vannkvalitet og stor kloakkbelastning. Det måles store variasjoner i bakterieinnholdet hvert år. Dette ble også målt i 2020; fra 280 til 53000 tkb per 100 ml med årsmiddel 1372 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen for tkb var 42 %, som er noe høyere enn tidligere år. Innholdet av fosfor er også variabel. Målingene i 2020 viste verdier fra 39 til 225  $\mu\text{g P/l}$  og årsmiddel var 101  $\mu\text{g P/l}$ . Måloppnåelsen for fosfor er fremdeles svært lav, 17 % i 2020.



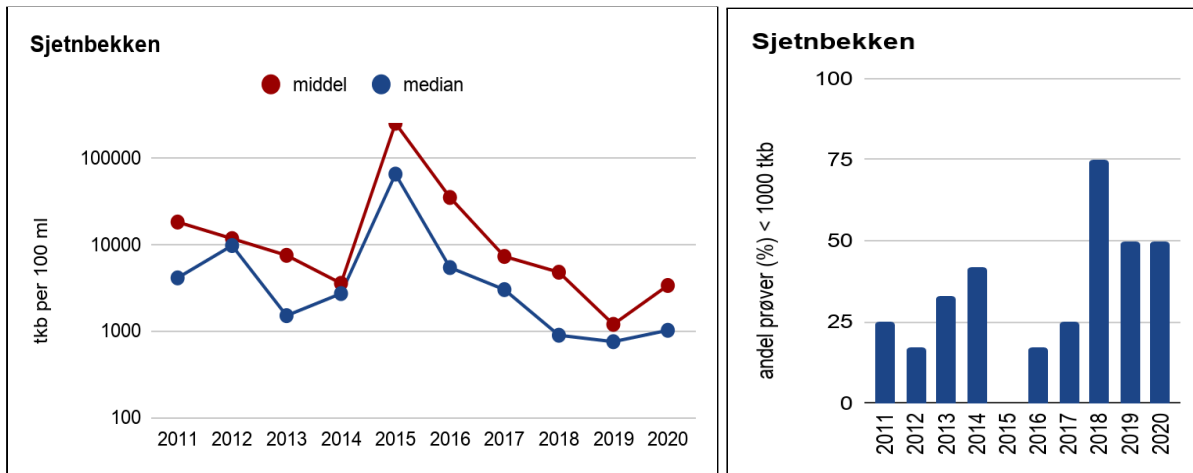
Figur 6.27. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Hornebergbekken.

## Sjetnbekken

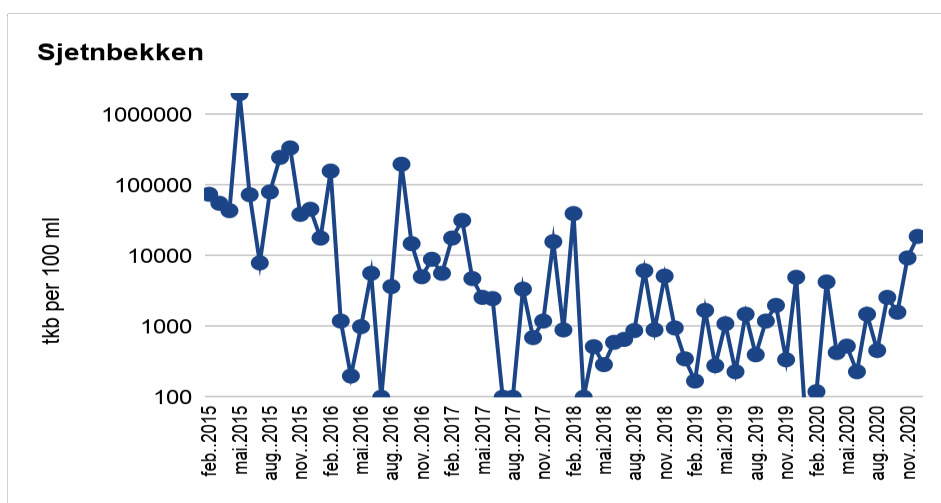
Sjetnbekken munner ut i Nidelva rett nedstrøms kraftstasjonen ved Øvre Leirfoss. Bekken drenerer feltet omkring Sjetnemarka. Store deler av bekken ligger i rør, men i nedre del mot Nidelva er bekken åpen. Fra 2011 ble Sjetnbekken inkludert i overvåkingsprogrammet med månedlige prøver av tkb og total fosfor. Figur 6.28 - 6.31 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

I Sjetnbekken er det hvert år målt store store variasjoner i innholdet av tarmbakterier som kan knyttes til kloakkpåvirkning. Det har likevel vært tegn på en positiv utvikling i vannkvaliteten som respons på tiltak på avløpsnett i området de senere årene. Men målingene i 2020 viser at vi fremdeles ikke har oppnådd stabil og god nok vannkvalitet i bekken. To målinger (i november og desember) viste høye bakterietall med henholdsvis 9400 og 19000 tkb per 100 ml. Også i mars ble det målt relativt høy verdi med 4300 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen for tkb var 2020 på 50 %, det samme som i 2019.

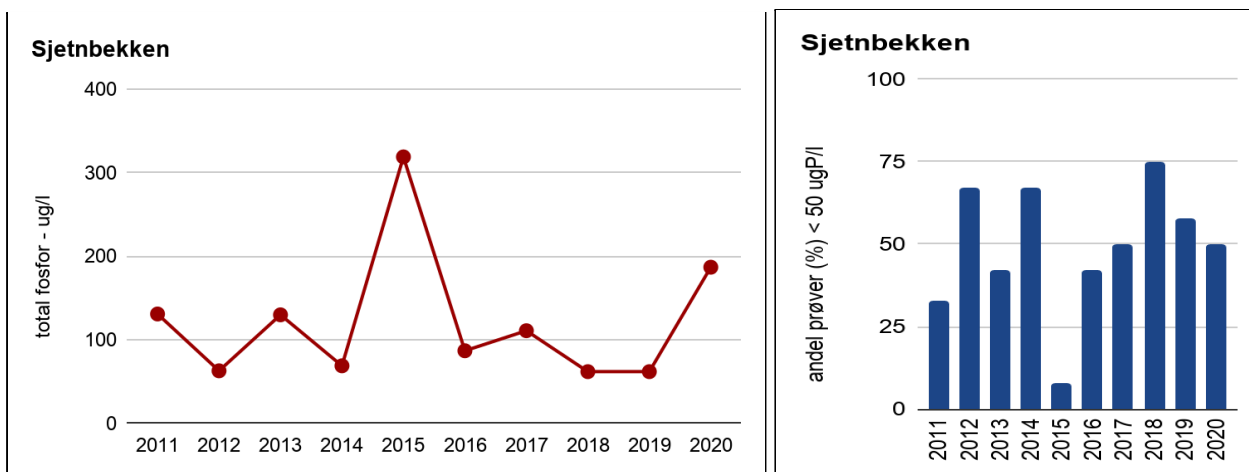
Fosforinnholdet i 2020 var svært variabel fra 21 til 858 ugP/l med middelverdi 187 ugP/l. Periodevis mye partikkeltransport i bekken i forbindelse nedbør og/eller snøsmelting påvirker i stor grad nivåene av fosfor i vannprøvene. Måloppnåelsen for fosfor i 2020 var 50 %, som er lavere enn de to foregående år.



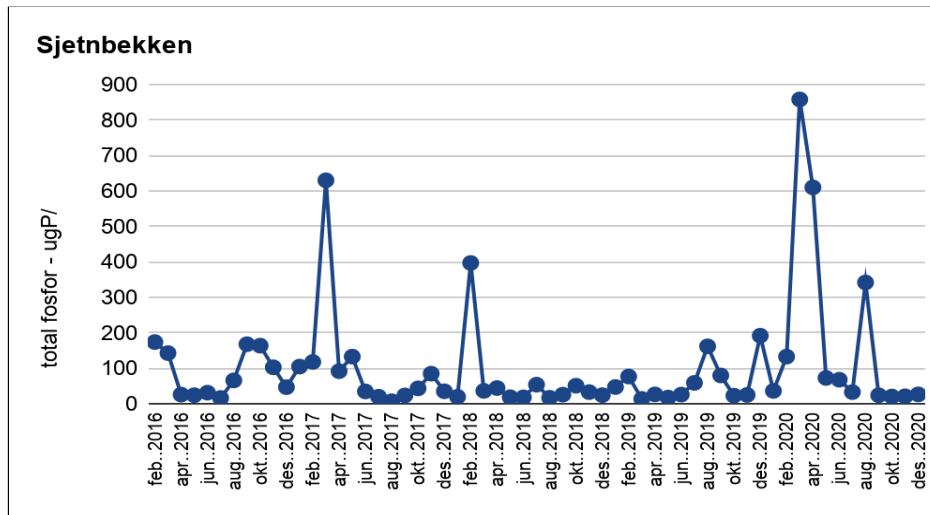
Figur 6.28. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Sjetnbekken i perioden 2011 - 2020.



Figur 6.29. Målinger av tkb i Sjetnbekken den siste femårsperioden (2016-2020).



Figur 6.30. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Sjetnbekken i perioden 2011 - 2020.



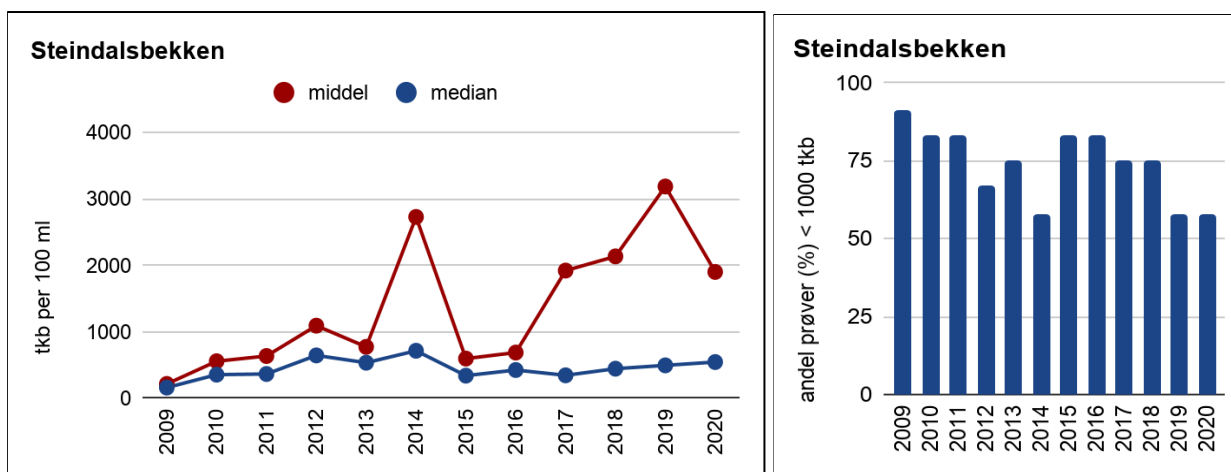
Figur 6.31. Målinger av total fosfor i Sjetnbekken den siste femårsperioden (2016-2020).

### Steindalsbekken

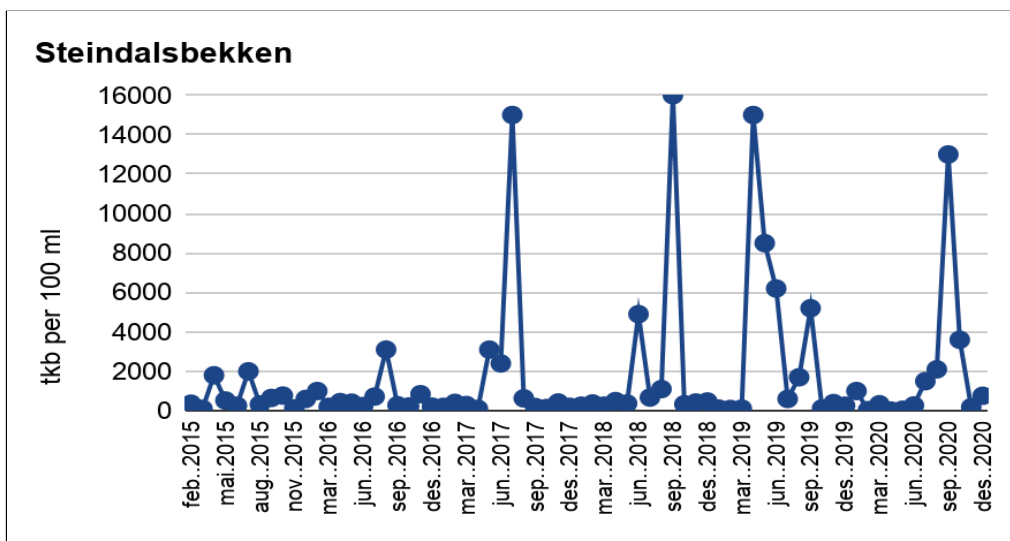
Bekken drenerer bebygd område ved Utleir og landbruksområder før den munner ut i Nidelva rett ovenfor Øvre Leirfoss. Nedbørfeltet er 5.9 km<sup>2</sup>. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.32 - 6.35 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Siden målingene startet i 2009 har måloppnåelsen for tkb vært relativt høy de fleste år, stort sett omkring 70 - 80 %. De siste par årene har vi imidlertid sett en tendens til mer ustabil vannkvalitet og høye bakterieinivåer opptil ca 15 000 tkb per 100 ml er målt hvert år de siste tre årene (figur 6.33). I 2020 var høyeste måling i september med 13000 tkb per 100 ml. Årsmiddel var 1903 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen for tkb i 2020 var 58 %, det samme som i 2019. Målingene viser at utviklingen for den bakteriologiske vannkvaliteten i Steindalsbekken er negativ. Kildesporing og tiltak må på plass for snu denne utviklingen.

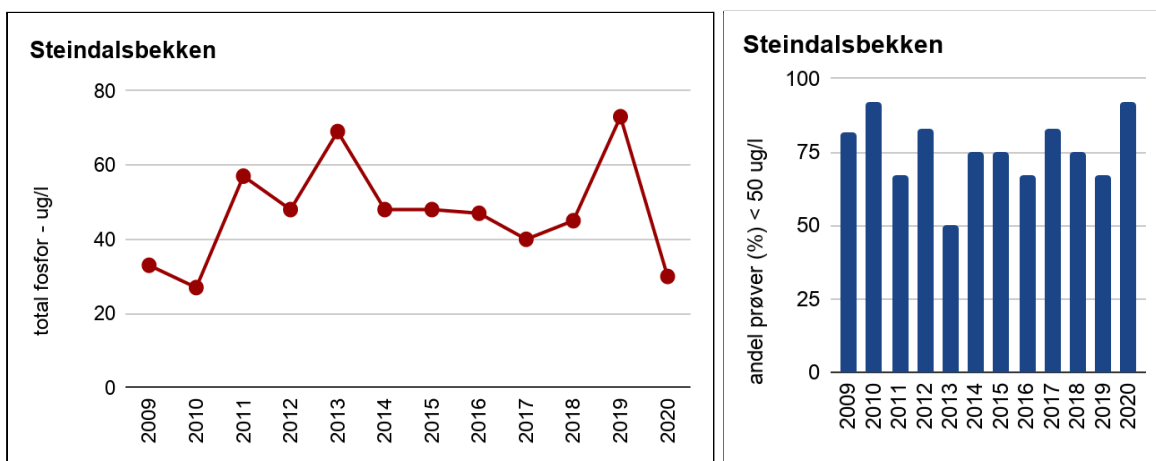
Steindalsbekken kan periodevis kan få høy fosforbelastning i forbindelse med nedbørsperioder. Bekken får da mye partikkeltransport og det har tidligere år blitt målt flere utslag på godt over 100 µg P/l. I 2020 ble det ikke målt slike høye verdier. Høyeste måling var så vidt over måltallet på 50 µg P/l og årsmiddel på 30 µg P/l er blant de laveste som er målt i bekken. Måloppnåelsen for fosfor var høy med 92 %.



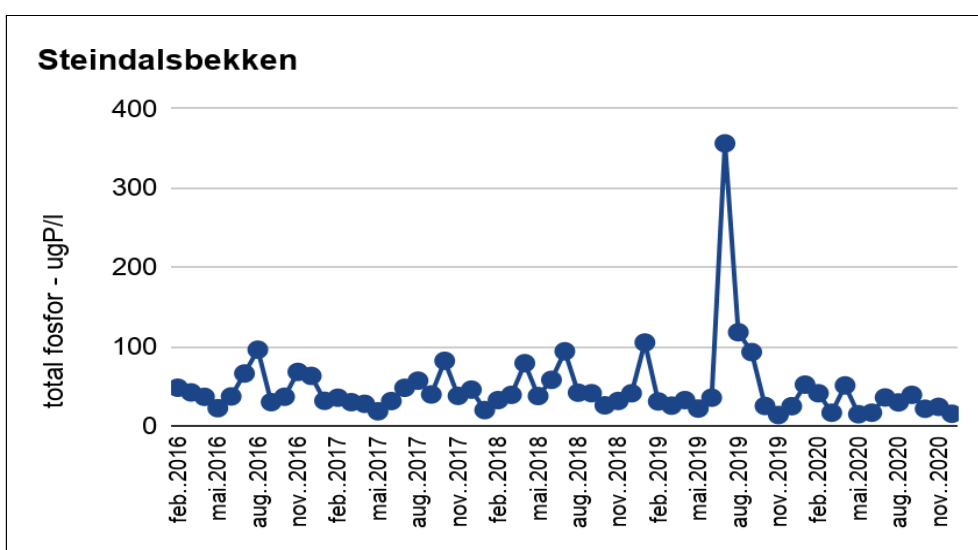
Figur 6.32. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Steindalsbekken 2009 - 2020.



Figur 6.33. Tkb i Steindalsbekken den siste femårsperioden (2016-2020) - månedlige prøver.



Figur 6.34. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Steindalsbekken 2009 - 2020.



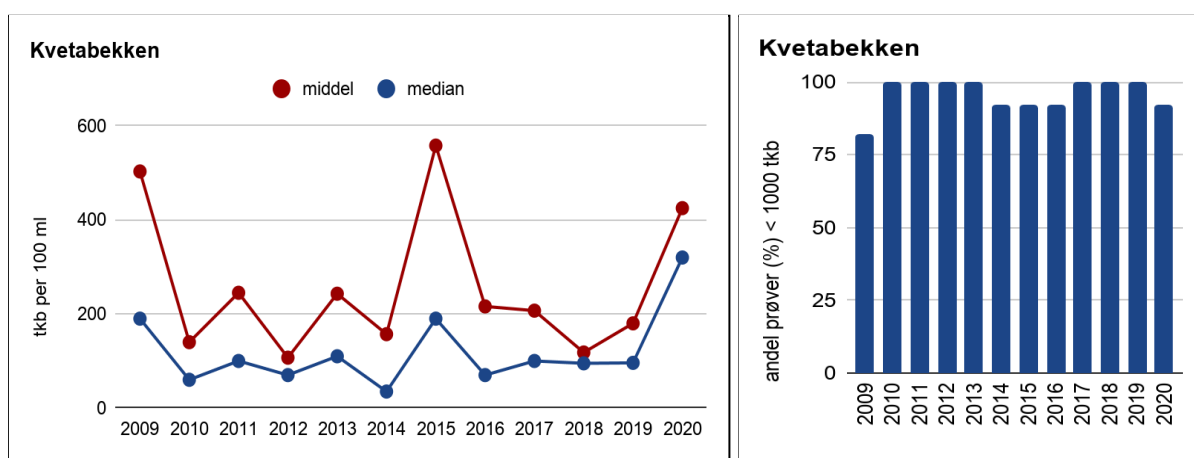
Figur 6.35. Total fosfor i Steindalsbekken den siste femårsperioden (2016-2020) - månedlige prøver.

## Kvetabekken

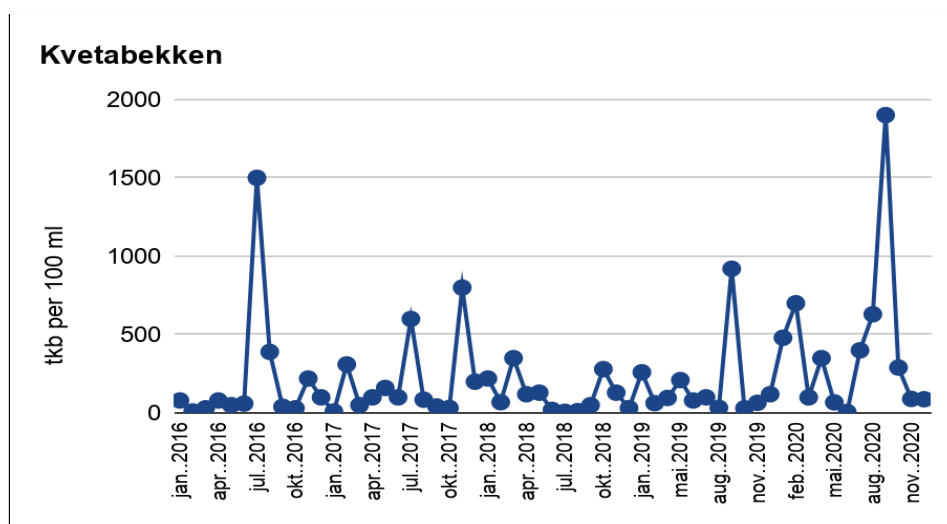
Bekken munner ut i Nidelva ovenfor Øvre Leirfoss. Nedbørfeltet er 11.7 km<sup>2</sup>. Øvre del drenerer myr og skogsområder, midtre og nedre del drenerer bolig/industri bebyggelse og landbruk. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.36 - 6.39 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

I Kvetabekken er det siden målingene startet i 2009 gjennomgående vært tilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet og flere år har hatt 100 % måloppnåelse for tkb. Måloppnåelsen i 2020 var 92 %. En måling i 2020 skiller seg ut med noe høyere bakterieinnhold (1900 tkb per 100 ml). Bare unntaksvis har det tidligere år blitt målt tilsvarende eller høyere bakterieinnhold som tyder på forurensning.

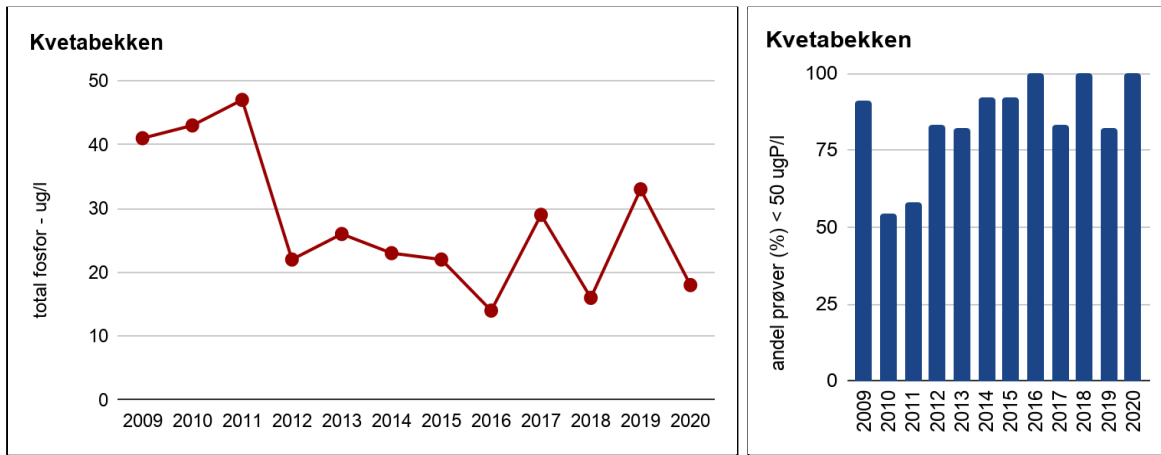
Fosforinnholdet i Kvetabekken har også vært relativt stabilt, men nivåene kan påvirkes i stor grad av nedbør og økt partikkeltransport. I 2020 lå alle verdiene lavere enn 50 ugP/l, dvs. 100 % måloppnåelse. Årsmiddel var 18 ugP/l, som er blant det laveste som er målt i bekken.



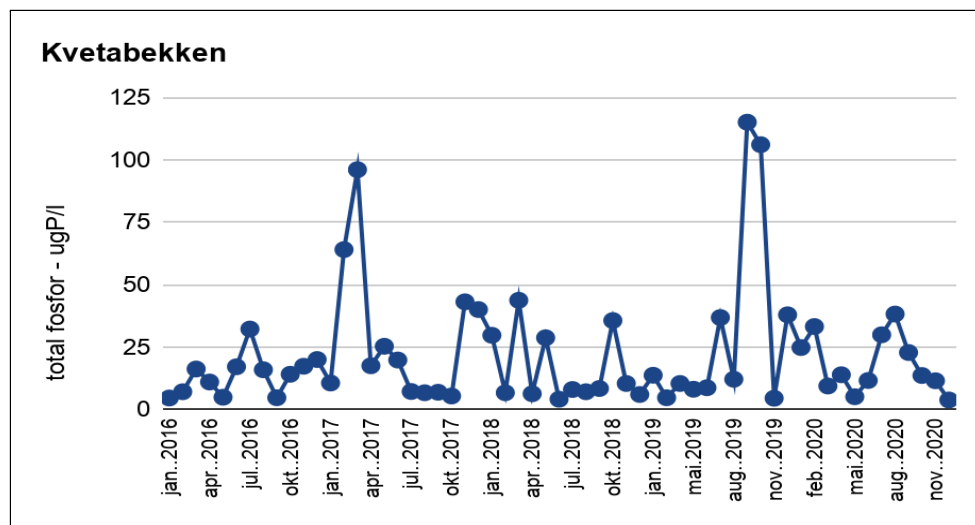
Figur 6.36. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Kvetabekken i perioden 2009 - 2020.



Figur 6.37. Tkb i Kvetabekken den siste femårsperioden (2016-2020) - månedlige prøver.



Figur 6.38. Total fosfor (årsmiddel ug/l) og måloppnåelse (%) i Kvetabekken 2009 - 2020.



Figur 6.39. Total fosfor i Kvetabekken den siste femårsperioden (2015-2019) - månedlige prøver.

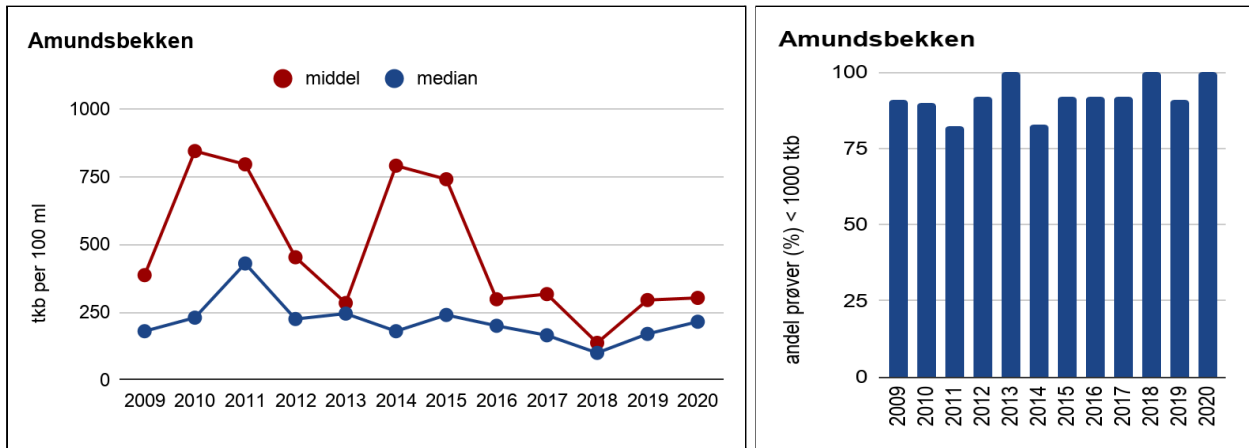
### Amundsbekken

Vassdraget munner ut i Nidelva ved Kambrua og har et nedbørfelt på 9.0 km<sup>2</sup>. I øvre deler av feltet er det noe skogsområder, men hovedsakelig drenerer vassdraget landbruksområder. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor i nedre del før utløp i Nidelva. Figur 6.40 - 6.43 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

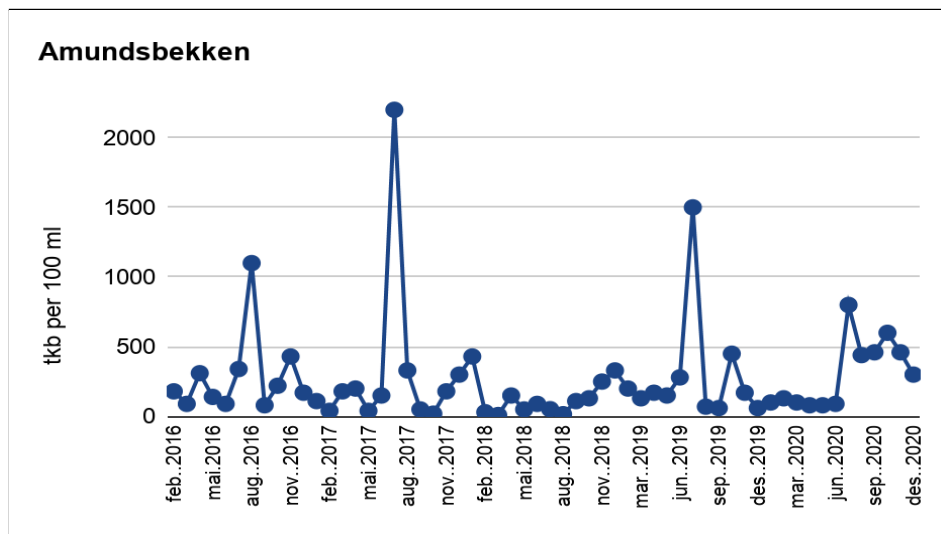
Siden målingene startet i 2009 er det stort sett blitt målt gunstige nivåer for tkb i nedre del av Amundsbekken, og måloppnåelsen har vært høyere enn 80 % i alle år. I de fleste år er det registrert en eller flere episoder med økte tilførsler av bakterier, men utslagene er blitt mindre de senere årene. I 2020 var det 100 % måloppnåelse og målingene varierte mellom 80 og 800 tkb per 100 ml med årsmiddel 303 tkb per 100 ml. Videre målinger i bekken vil fastslå om denne tendensen med tilfredsstillende og stabil bakteriologisk vannkvalitet fortsetter.

I 2020 ble det målt relativt stabile og lave verdier for innhold av fosfor. Som målt i tidligere år kan høye fosforverdier forekomme i forbindelse med nedbør med påfølgende økt partikkelinnhold i vannet. Dette ble også målt i 2020, i januar med 97 ugP/l. Årsmiddel i 2020 var 39 ugP/l og måloppnåelsen var 75 %. Målingene de siste par årene tyder at vi nå generelt ser effekter med mindre partikkeltransport etter at erosjonssikringstiltakene i deler av vassdraget er gjennomført.

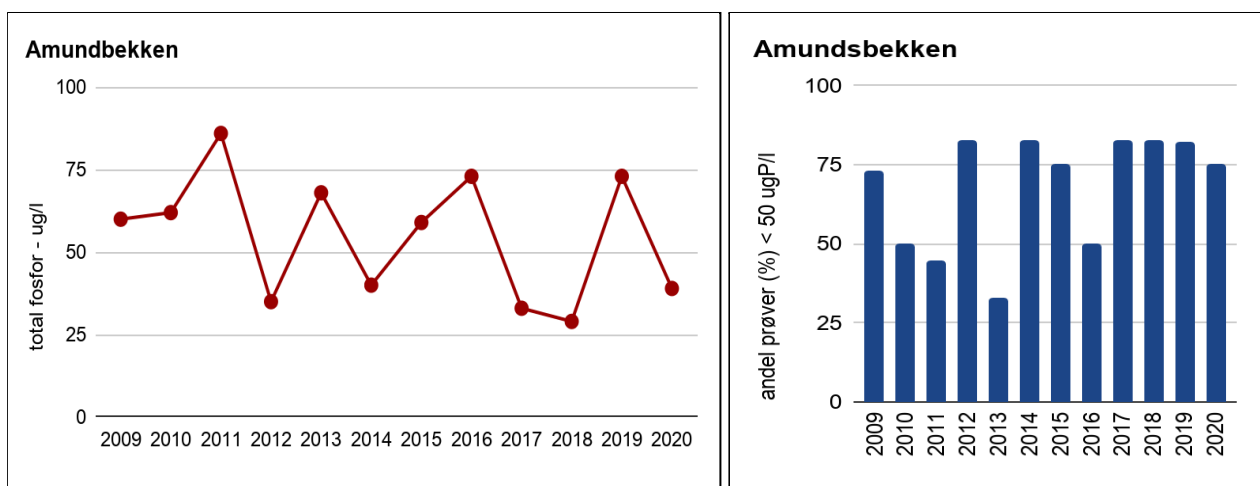




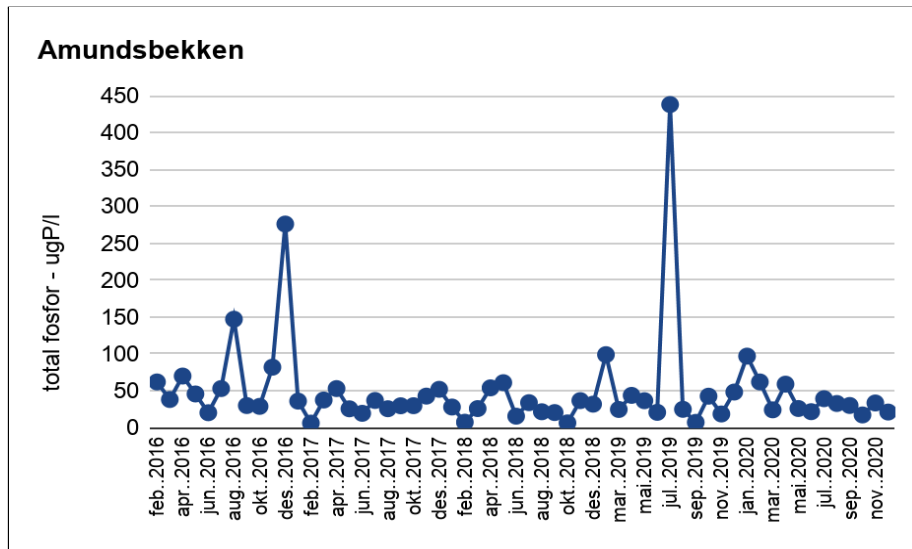
Figur 6.40. Tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Amundsbekken i perioden 2009 - 2020.



Figur 6.41. Tkb i Amundsbekken den siste femårsperioden (2016-2020 - månedlige prøver).



Figur 6.42. Total fosfor (årsmiddel ug/l) og måloppnåelse (%) i Amundsbekken i perioden 2009 - 2020.



Figur 6.43. Total fosfor i Amundsbecken den siste femårsperioden (2016- 2020).

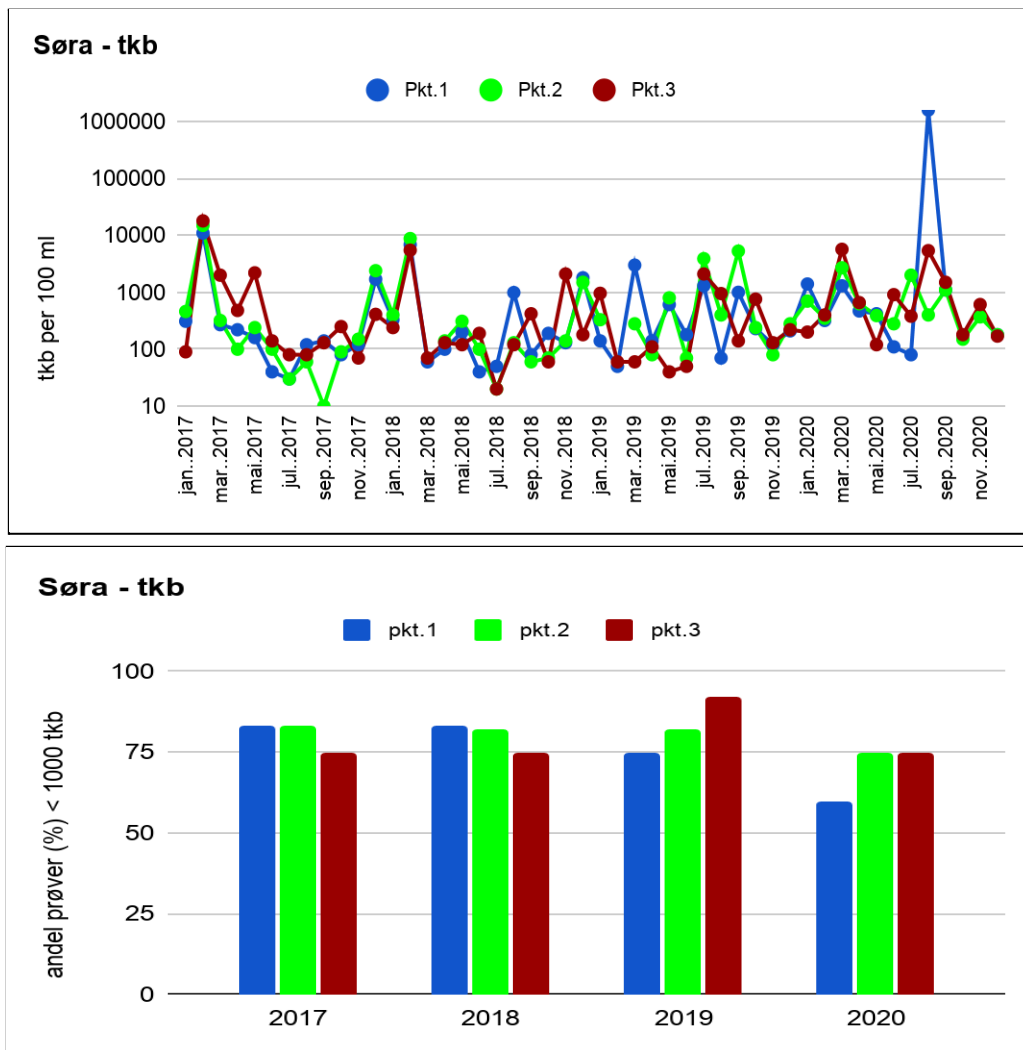
## 6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

### Søra

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

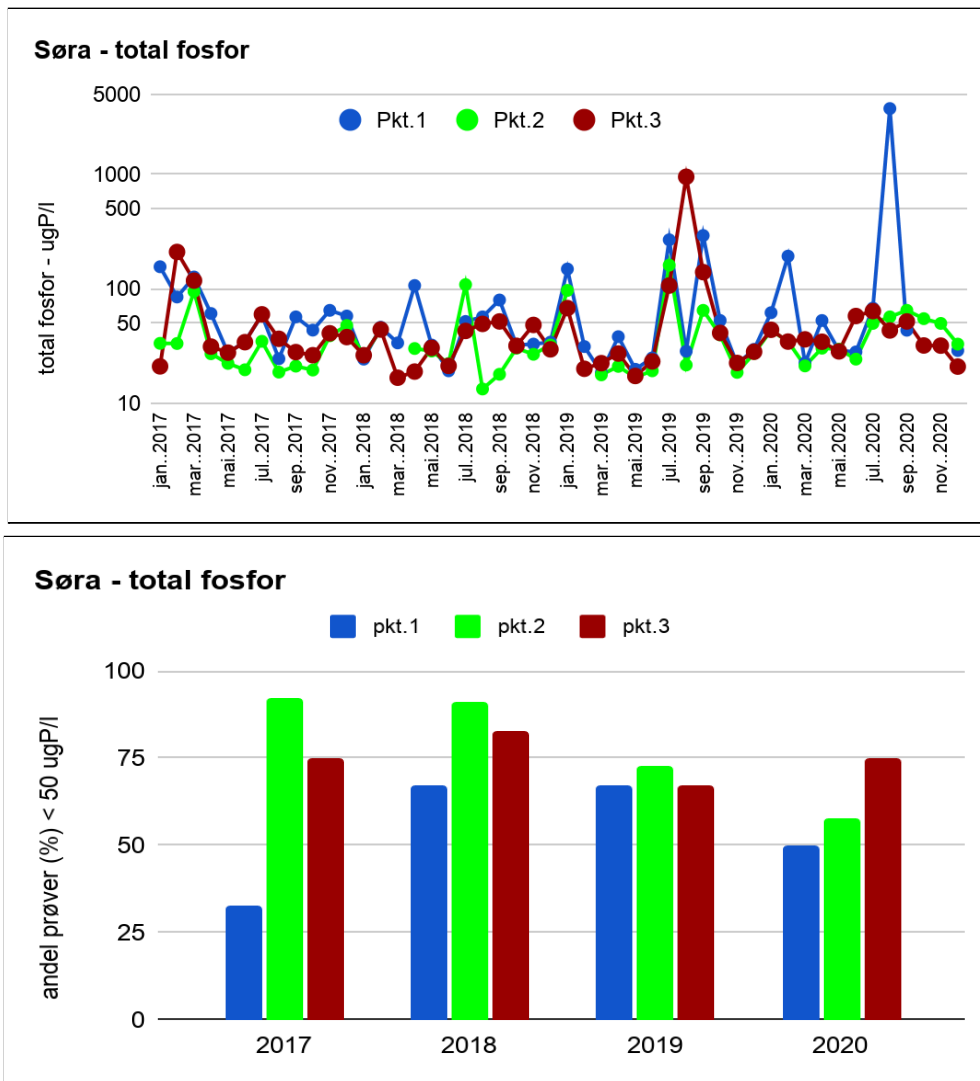
I nedre del av Søra ved Klett er det i perioden 1997 - 2016 årlig blitt tatt ut vannprøver fra en etablert målestasjon for analyse av tkb og total fosfor. Her ble det stort sett tatt ukentlige prøver hvert år. Disse måledataene viste at Søra i mange år har hatt svært dårlig vannkvalitet med særlig store 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 og i 2016 viste målingene klare tegn på at kloakktilførslene var blitt redusert som følge av saneringstiltak (jf. Nøst 2017). I 2017 ble overvåkingen endret fra det tidligere faste prøvepunktet ved Klett med ukentlige prøver til 3 punkter på ulike steder oppover vassdraget (figur 6.1) med prøvehyppighet en gang hver måned. Hensikten var å få en bedre oversikt over vannkvalitetsutviklingen i hele vassdraget. Figur 6.44 og 6.45 gir en framstilling av måleresultater fra årene 2017-2020. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Målingene i Søra i perioden 2017-2020 viser at den bakteriologiske vannkvaliteten stort sett holder tilfredsstillende nivå, men at det periodevis kan forekomme kloakktilførsler særlig på grunn av ustabil drift på avløpsnett. I 2020 ble det målt svært høyt bakterieinnhold 6.august på det nedre prøvepunktet med hele 1600000 tkb per 100 ml. Årsak var overløp og planlagt driftstans på avløpet. Samme dato ble det målt 5400 tkb per 100 ml på øvre prøvepunkt (3), mens midtre prøvepunkt hadde lav verdi (400 tkb per 100 ml). Det ble også målt høy verdi på prøvepunkt 3 i mars med 5700 tkb per 100 ml, som ble redusert til henholdsvis 2700 og 1300 tkb per 100 ml på prøvepunkt 2 og 1. Måloppnåelsen for tkb i 2020 var 75 % på prøvepunkt 2 og 3, noe lavere på nedre prøvepunkt med 60 %. Måloppnåelsen for tkb for de ulike prøvepunktene i årene 2017-2019 var 75 % eller noe høyere. En stabil og god bakteriologisk vannkvalitet i Søra fremover er avhengig av at drift på avløpssystemet i området fungerer optimalt slik at en unngår periodevis utlekking av kloakk som målingene har vist.



Figur 6.44. Innhold av tkb tre prøvepunkter i Søra 2017-2020 (øverst) og måloppnåelse (nederst).

I 2020 ble det målt svært høyt fosforinnhold ( $3740 \mu\text{g P/l}$ ) på prøvepunkt 1 i august i forbindelse med den planlagte driftsstansen på avløpet. Bortsett fra en annen noe høy måling på dette prøvepunktet målt i mars med  $193 \mu\text{g P/l}$ , ble det i 2020 målt bare mindre avvik fra måltallet på  $50 \mu\text{g P/l}$ . Måloppnåelsen var i 2020 høyest på øvre prøvepunkt med 75 % og gradvis redusert til 50 % på nedre prøvepunkt. Målingene i perioden 2017-2020 viser at fosforverdiene i vassdraget i stor grad påvirkes av nedbørsforhold og partikkeltransport. Nedover vassdraget observeres økende grad av nedslamming og sedimentering, særlig er dette synlig i de anlagte dammene. Det er derfor naturlig at det skjer en økning i fosforinnholdet i vannet nedover vassdraget. Det bør vurderes å tømme noen av dammene for slam for å redusere partikkel og fosforbelastningen i vassdraget slik at miljøbetingelsene for fisk og andre organismer ikke forverres i Søravassdraget.



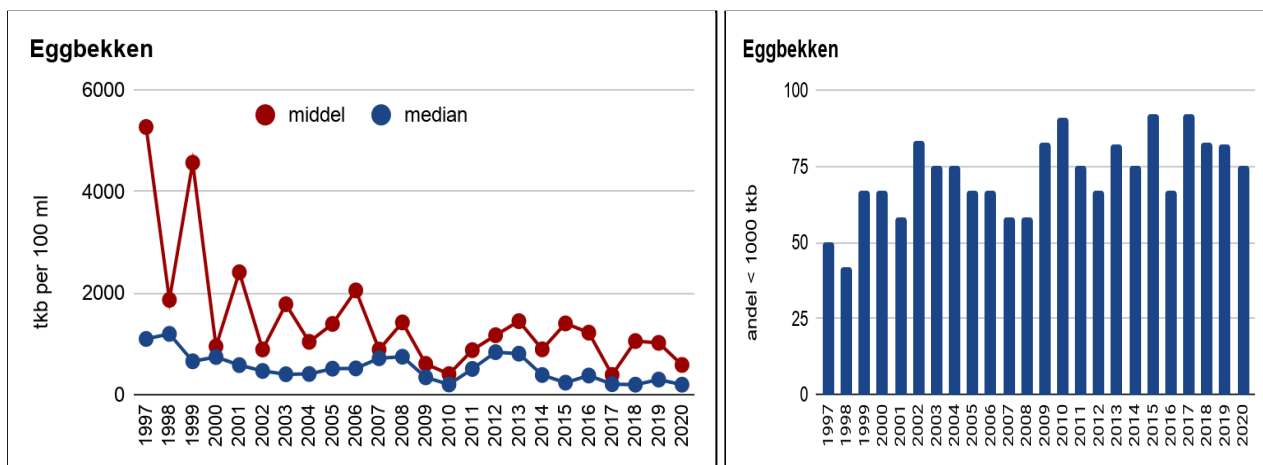
Figur 6.45. Innhold av total fosfor på tre prøvepunkter i Søra 2017-2020 (øverst) og måloppnåelse (nederst).

### Eggbekken

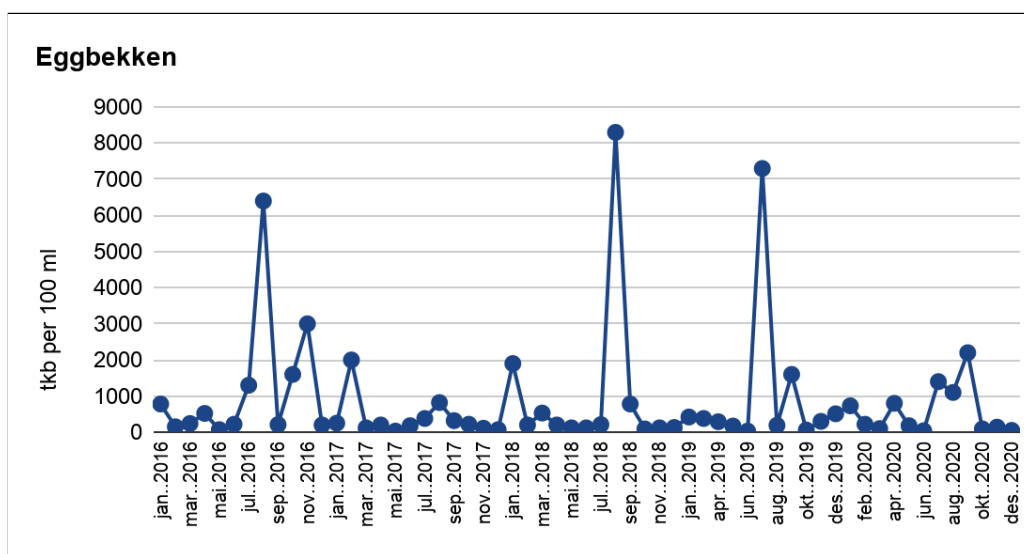
Eggbekken har et nedbørfelt på 14,4 km<sup>2</sup> og prøvetakingen foretas i nedre del av bekken. Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser, og fra 2001 analyser av total fosfor. Figur 6.46 - 6.49 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Bakterienivåene i Eggbekken utover 2000-tallet har vært på et lavere nivå enn det som ble målt sist på 1990-tallet. Målingene viser likevel at det kan forekomme bakterietall som viser forurensningspåvirkning. Måloppnåelsen har derfor vært noe variabel mellom år, men flere år har hatt relativt høy måloppnåelse. I 2020 var måloppnåelsen for tkb på 75 %. I 2020 ble det målt høyest bakterieinnhold i månedene juli-september med 1100-2200 tkb per 100 ml. Årsmiddel var 588 tkb per 100 ml, som er det tredje laveste som er målt siden målingene startet i 1997.

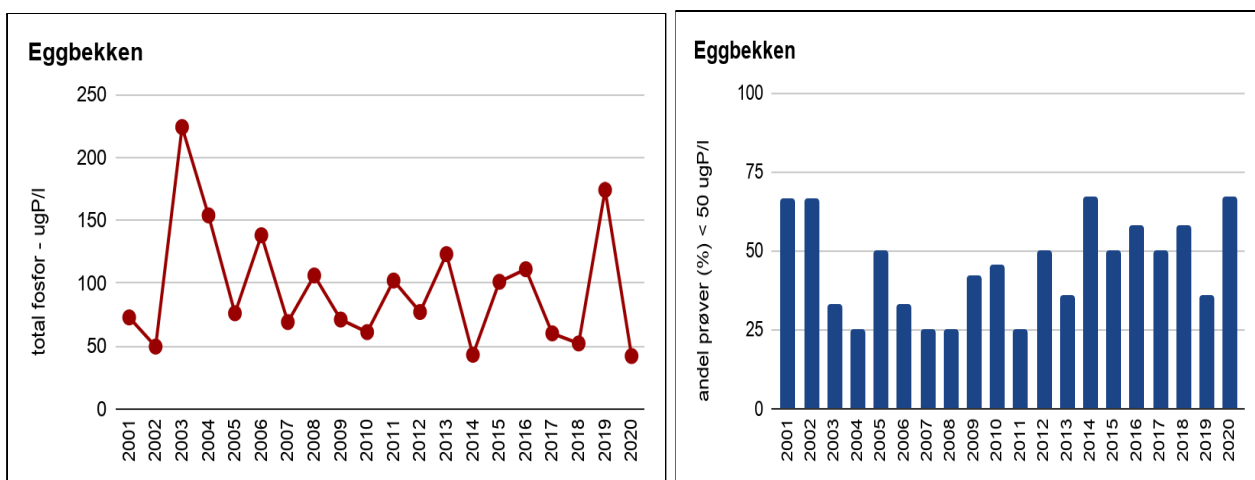
Det er målt til dels store variasjoner i fosforinnholdet utover 2000-tallet. Hvert år måles nivåer på rundt 100 µg P/l eller høyere. Dette er i hovedsak relatert til ulik grad av partikkelinnhold i vannet. Måloppnåelsen har vært noe variabel gjennom årene fra 25 % opptil 67 %. I 2020 var måloppnåelsen på 67 %. Høyeste fosforinnhold i 2020 ble målt i januar med 90 µg P/l. Årsmiddel var 42 µg P/l, som det laveste som er målt i bekken.



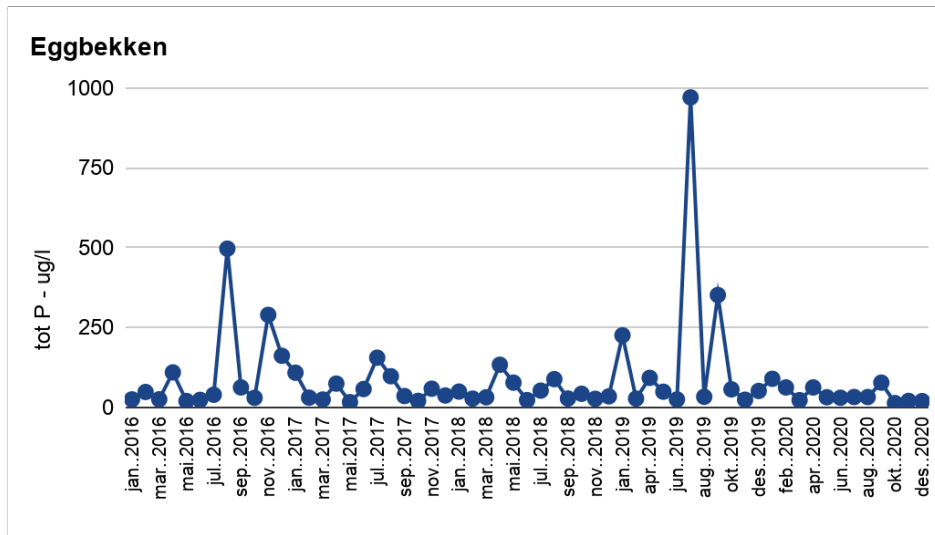
Figur 6.46. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Eggbekken i perioden 1997 - 2020.



Figur 6.47. Målinger av tkb i Eggbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).



Figur 6.48. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Eggbekken i perioden 2001 - 2020.



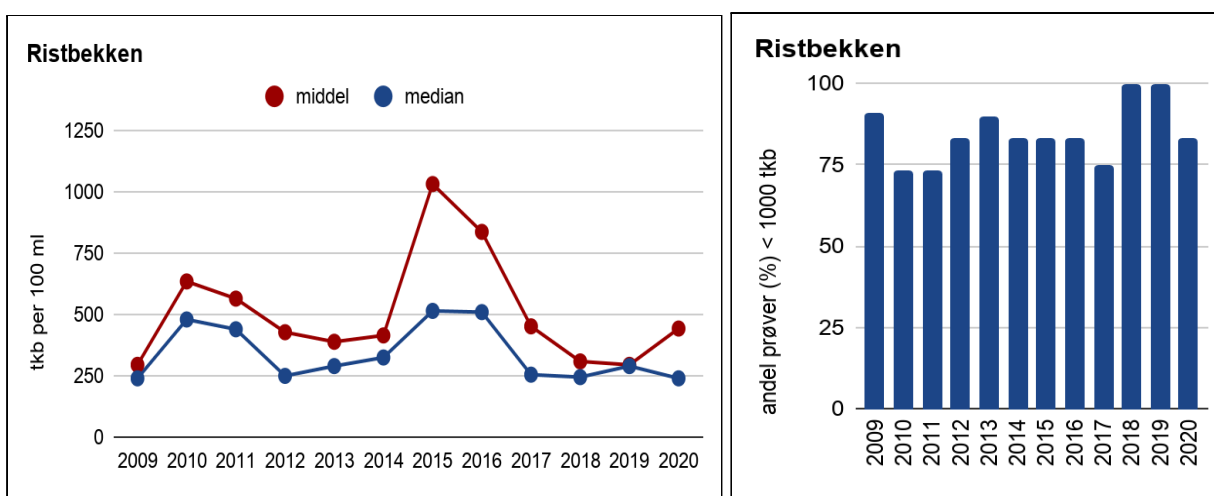
Figur 6.49. Målinger av total fosfor i Eggbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).

### Ristbekken

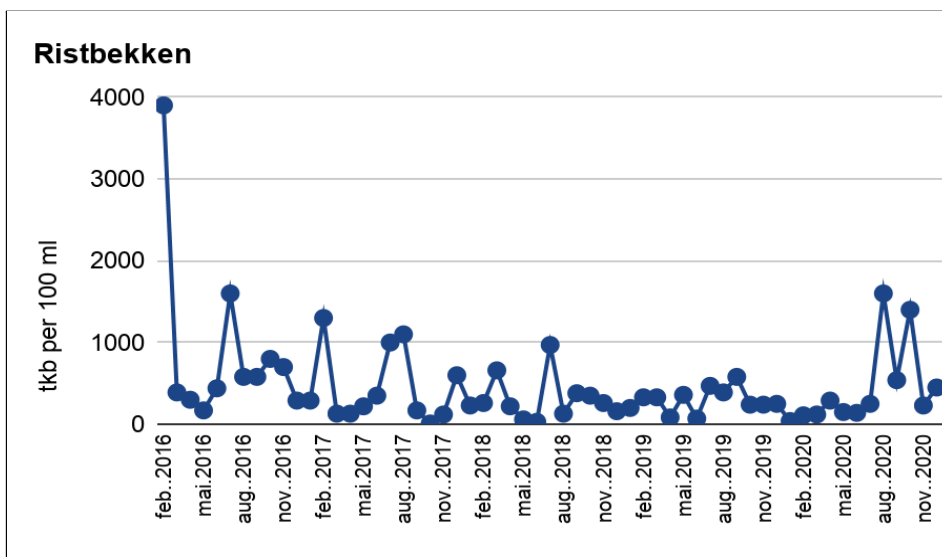
Ristbekken er det største vassdraget på Byneshalvøya. Nedbørfeltets areal er 27,9 km<sup>2</sup>. Sidebekker kommer fra myrområder (Hangerslettmyra) på vestsiden, og fra Bymarka på østsiden av hovedvassdraget. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009 og det tas månedlige prøver i nedre del v/Mølla for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.50 - 6.53 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Ristbekken har vært relativt stabil og tilfredsstillende med høy årlig måloppnåelse siden målingene startet i 2009. Unntaksvis er det målt økte bakterienivåer, men sjelden høyere enn omkring 1500 tkb per 100 ml. I 2020 viste to målinger dette nivået; 1600 tkb per 100 ml i august og 1400 tkb per 100 ml i oktober. Øvrige målinger lå godt under måltallet på 1000 tkb per 100 ml. Årsmiddel var 443 tkb per 100 ml og måloppnåelsen var 83 %.

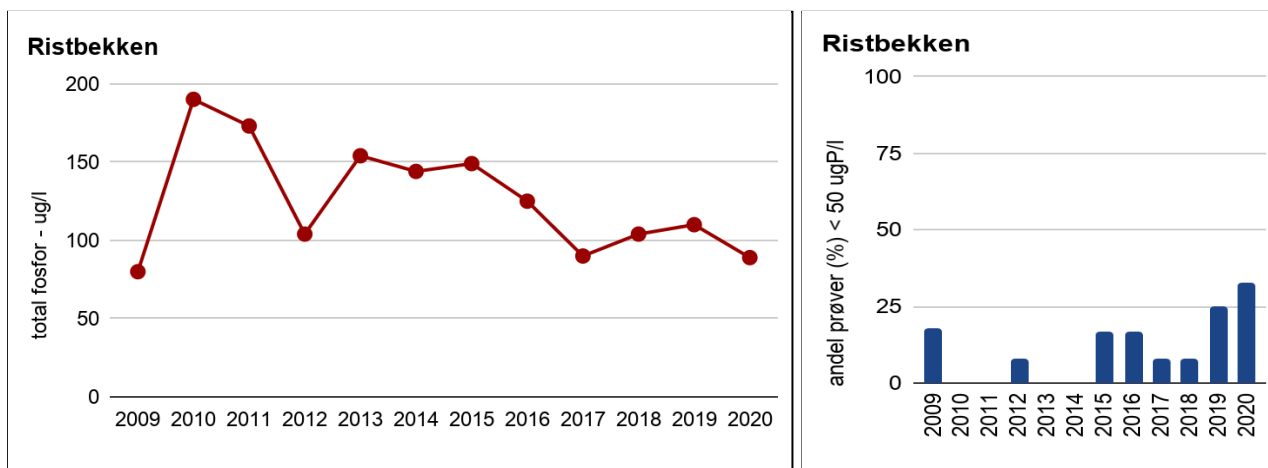
I 2020 var årsmiddel for total fosfor 89 µg P/l med høyeste verdi på 174 µg P/l i april. Den årlige overvåkingen i nedre del av bekken siden 2009 har vist at det ofte kan måles fosfornivåer høyere enn 100 µg P/l. I 2020 viste 5 av 12 målinger gjennom året slike nivåer. Måloppnåelsen for fosfor er fortsatt lav med 33 % i 2020. Tilførsler av fosfor skjer i hovedsak fra landbruksaktivitet i midtre og nedre deler av vassdraget (jf. Nøst 2013).



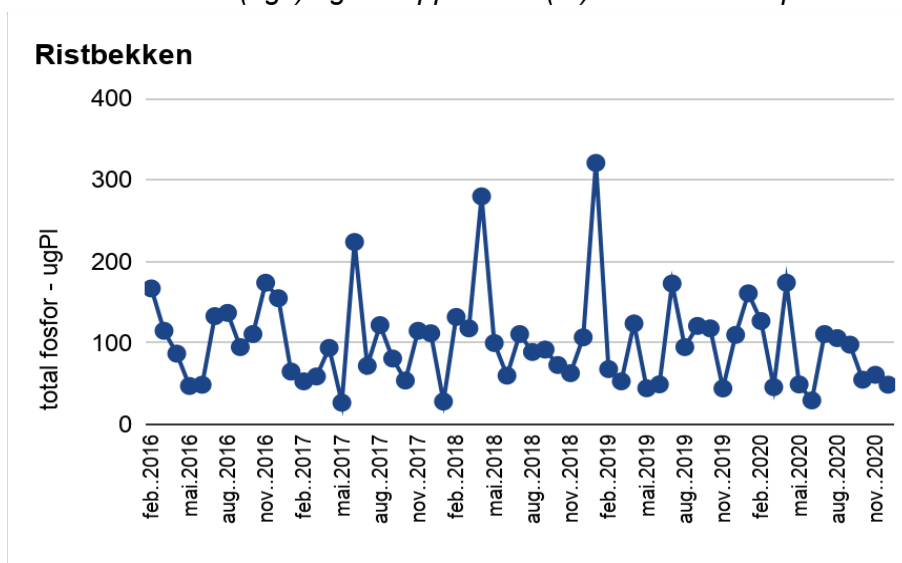
Figur 6.50. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Ristbekken i perioden 2009 - 2020.



Figur 6.51. Målinger av tkb i Ristbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).



Figur 6.52. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Ristbekken i perioden 2009 - 2020.



Figur 6.53. Målinger av total fosfor i Ristbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).

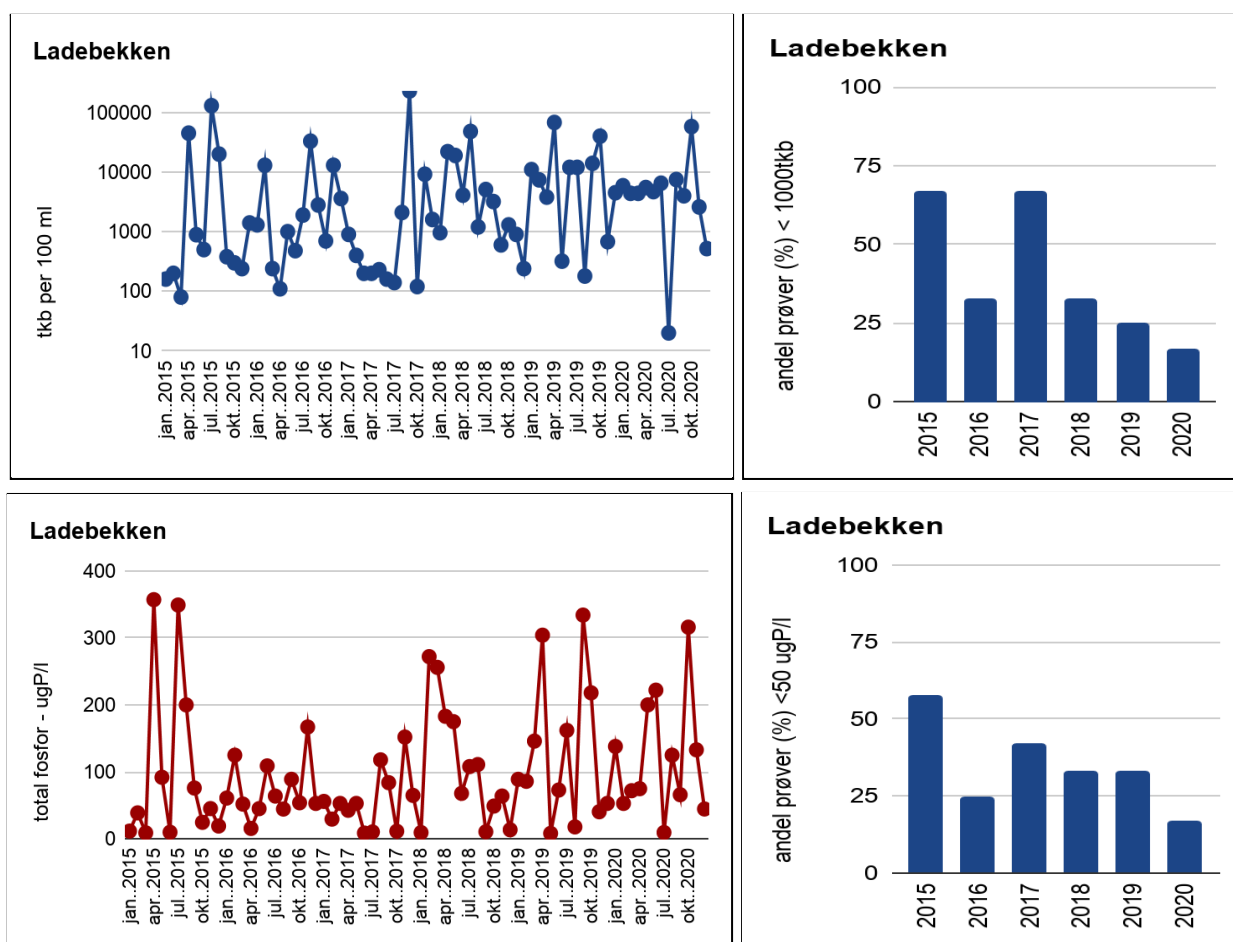
## 6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen

### 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 6.54 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2019 er gitt i vedlegg 9.

Målingene i perioden 2015-2020 viser at bekken periodevis er betydelig kloakkpåvirket. Hvert år er det målt episoder med svært høyt bakterieinnhold. I 2020 ble det målt 58 000 tkb per 100 ml i oktober. Årsmiddel var 8670 tkb per 100 ml og måloppnåelsen var lav, 17 %. Den har vært en negativ trend i måloppnåelse for tkb siden målingene startet i 2015. 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 2020 lå 6 av 12 prøver høyere enn dette med målingen i oktober som klart høyeste; 316 µg P/l. Årsmiddel for fosfor i 2020 var 121 µg P/l og måloppnåelsen var 17 %. Også for fosfor har det vært en negativ trend i måloppnåelsen.



Figur 6.54. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ladebekken perioden 2016-2020.

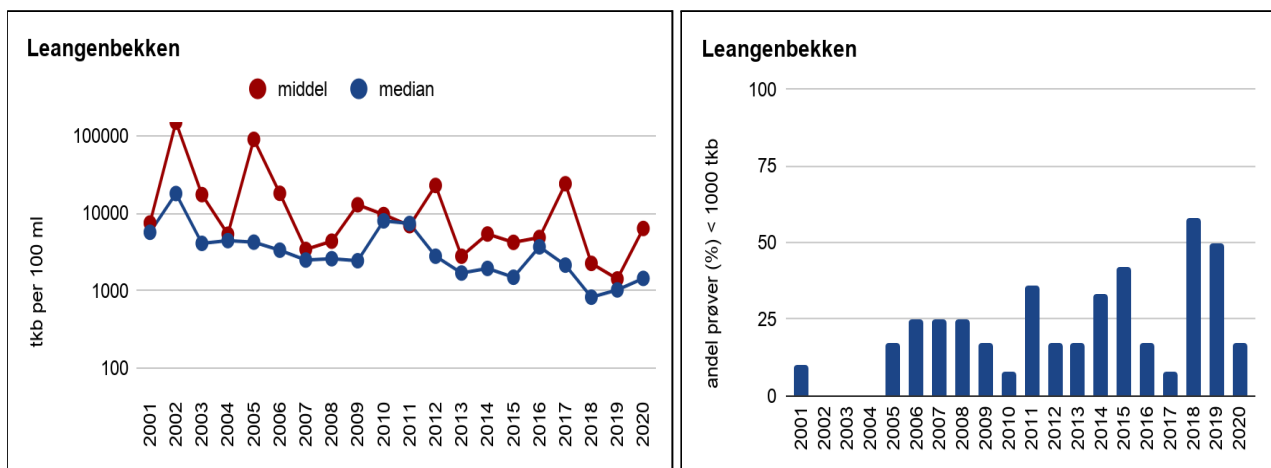


## Leangenbekken

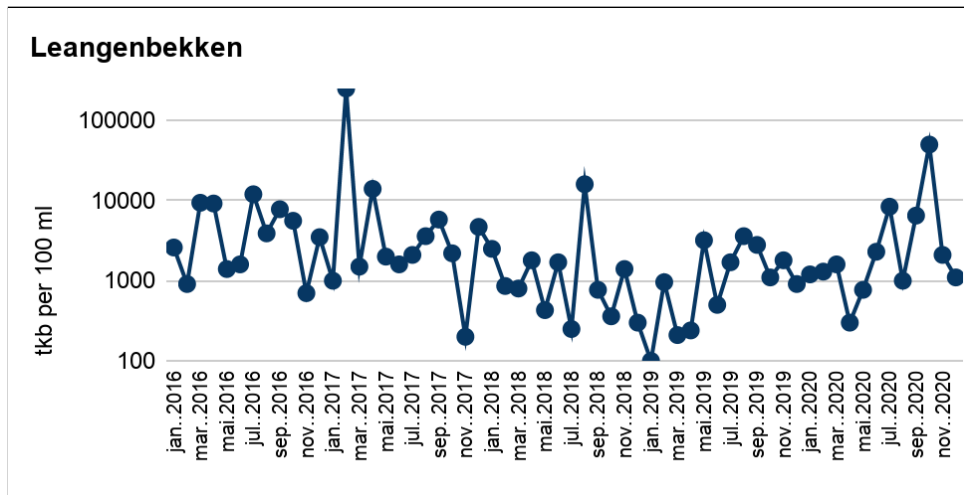
Bekken drenerer til fjorden øst for Ladehalvøya mot Ranheim. Nedbørfeltets størrelse er 2,9 km<sup>2</sup>. En vesentlig del av bekken ligger i rør gjennom urbanisert område. Måling av innhold av tkb og total fosfor i bekken startet i 2001 og er basert på månedlige stikkprøver. Målepunktet ligger nært utløpet i fjorden. Figur 6.54 - 6.57 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Leangenbekken har utover 2000-tallet hatt meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet. 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. Trenden i målingene har likevel vært positiv siden målingene startet i 2001. Målinger av svært høye bakterieinnhold er blitt færre de senere år, men måloppnåelsen har likevel vært variabel. I 2020 ble høyeste bakterieinnhold målt i oktober med 50 000 tkb per 100 ml. Årsmiddel i 2020 var 6381 tkb per 100 ml og måloppnåelsen var kun 17%. Målingene i 2020 viste klart høyere bakterietall enn i 2018 og 2019. Dette viser at den bakteriologiske vannkvaliteten i Leangenbekken fremdeles er svært variabel. Dette bekreftes også gjennom ekstraprøver i bekken i forbindelse med kildeopsporing for de høye bakterietallene som ble påvist på badeplassen Leangenbukta sommeren 2020.

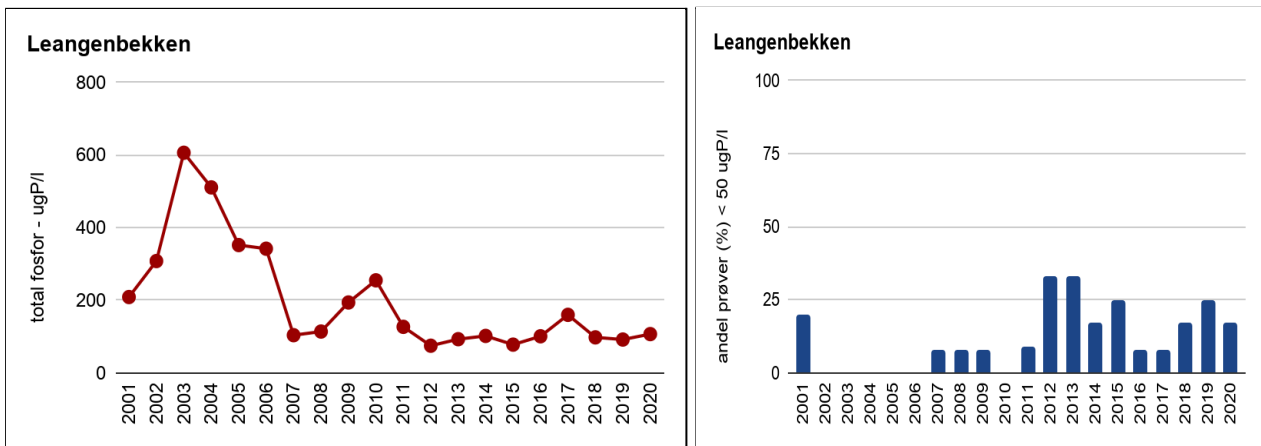
Fosforinnholdet i Leangenbekken er også svært variabelt, men de årlige målingene har vist at årsmidler etter 2010 har vært på et lavere nivå enn tidligere på 2000-tallet. Måloppnåelsen er likevel fortsatt på for lavt med 17 % i 2020. Årsmiddel i 2020 var 107 µg P/l og høyeste verdi var i desember med 301 µg P/l. 4 av 12 målinger i 2020 hadde høyere verdier enn 100 µg P/l.



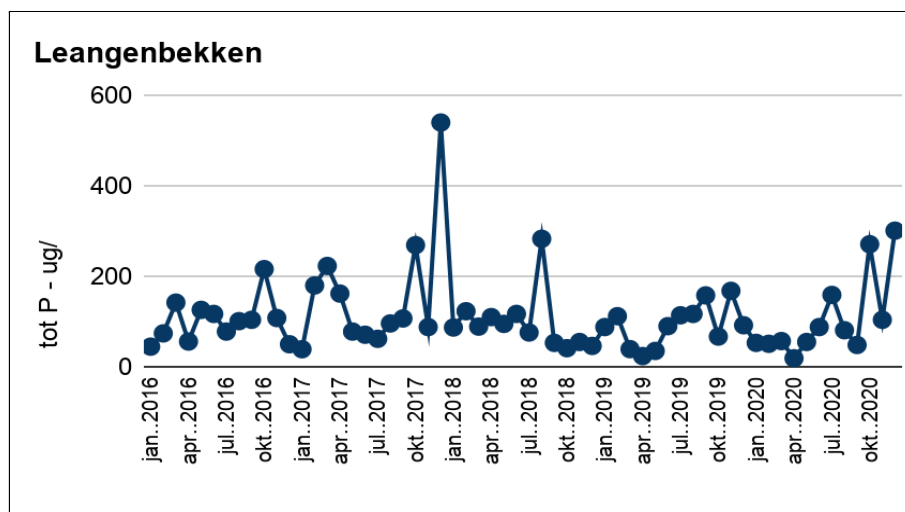
Figur 6.54. Tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Leangenbekken i perioden 2001 - 2020.



Figur 6.55. Målinger av tkb i Leangenbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).



Figur 6.56. Total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Leangenbekken i perioden 2001 - 2020.



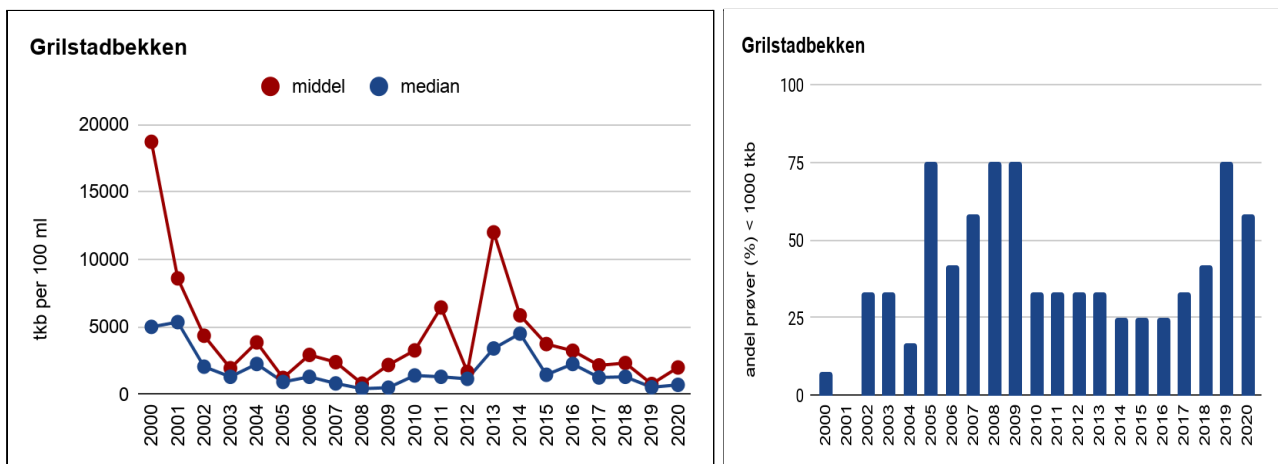
Figur 6.57. Målinger av total fosfor i Leangenbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).

## Grilstadbekken

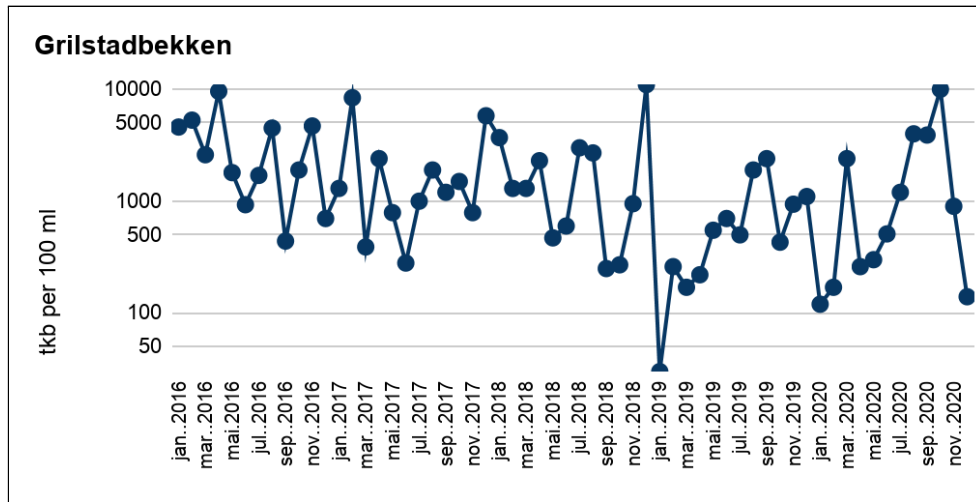
Nedbørfeltet er 7,7 km<sup>2</sup>. Øvre del ligger innenfor markaområde med kilde i Estenstaddammen/Tømmerholdtdammen. Bekken drenerer noe landbruksarealer og det er økende grad av bebygde områder nedover vassdraget. Bekken går for det meste åpen ned til Brundalen. Mesteparten av bekken nedstrøms ligger 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. Målepunktet er i nedre del. Figur 6.58 - 6.61 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Det er målt svært variable bakterienivåer i Grilstadbekken utover 2000-tallet som viser at bekken periodevis er utsatt for kloakkpåvirkning. Det har derfor vært ujevn årlig måloppnåelse for tkb. Etter 2010 har måloppnåelsen vært lav i flere år (25 - 42 %), men de siste årene har måloppnåelsen økt igjen til nivå som ble påvist i årene 2005-2010. I 2020 var måloppnåelsen 58 %. Dette er lavere enn målt i 2019 (75 %), men likevel klart høyere enn øvrige år etter 2010. I 2020 ble høyeste bakterieinnhold målt i oktober med 10 000 tkb per 100 ml og årsmiddel var 1992 tkb per 100 ml. Videre målinger vil vise om bakterienivåene i Grilstadbekken stabiliserer seg på tilfredsstillende nivå uten de store avvikene med høye bakterietall. Målingene den siste femårsperioden gir ihvertfall forhåpninger om dette.

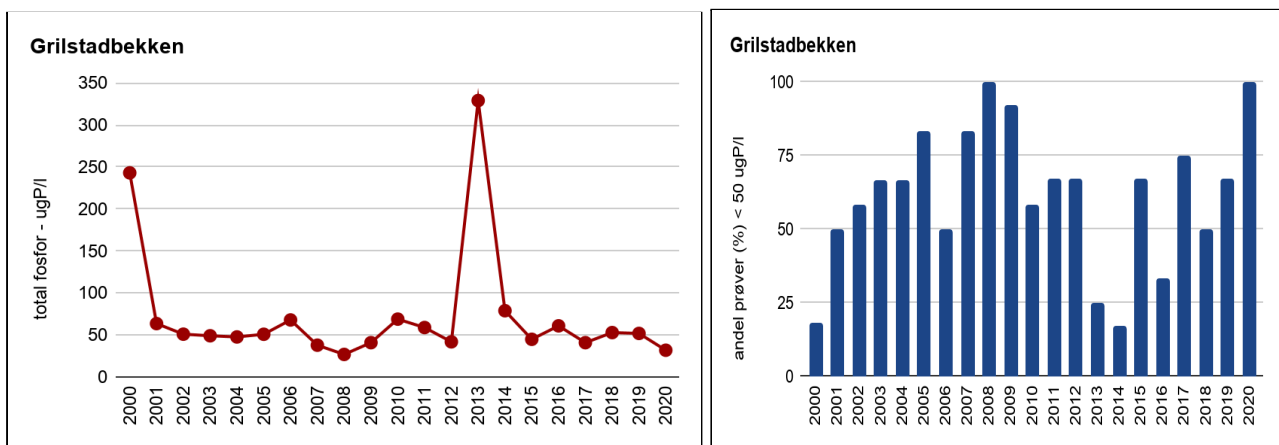
I Grilstadbekken er det over flere år målt relativt gunstige fosfornivåer. Måloppnåelsen har imidlertid vært variabel de siste årene fra i underkant av 20 % i 2014 opp til 100 % i 2020. I måleperioden 2000- 2020 er det kun to år (2008 og 2020) som har hatt 100 % måloppnåelse for fosfor. Årsmiddel for total fosfor i 2020 var 32 µg P/l noe som i tillegg til året 2008 er det laveste årsmiddel som er målt i bekken.



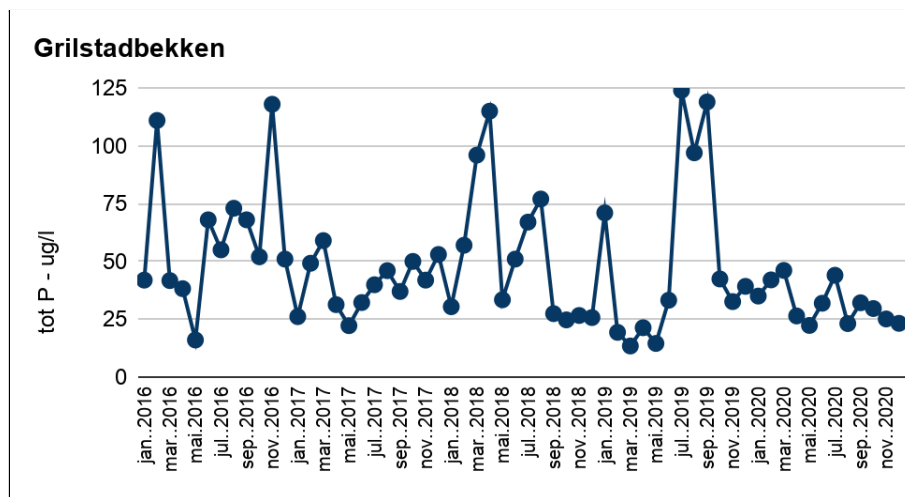
Figur 6.58. Tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Grilstadbekken i perioden 2000 - 2020.



Figur 6.59. Målinger av tkb i Grilstadbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).



Figur 6.60. Total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Grilstadbekken i perioden 2000 - 2020.



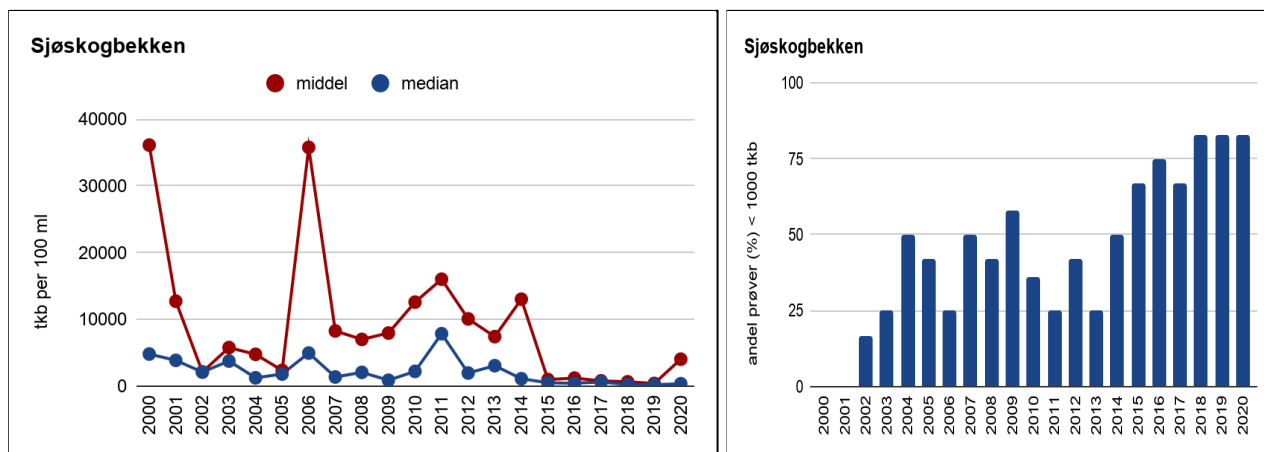
Figur 6.61. Målinger av total fosfor i Grilstadbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).

## Sjøskogbekken

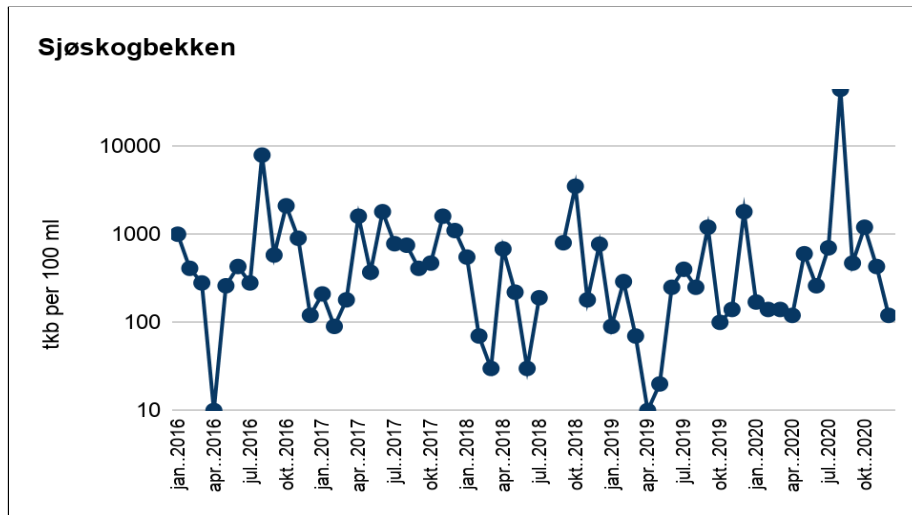
Nedbørfeltet er 5,1 km<sup>2</sup>. Kildene er i myr/skogsområder ved Vikerauntjønna. Midtre deler av vassdraget drenerer landbruksareal og det er økende bebyggelse i nedre del med ulike inngrep (bekkelukking, kryssende vei og jernbane). Måling av innhold av tkb og total fosfor i nedre del av bekken startet i 2000 og er basert på månedlige stikkprøver. Figur 6.62 - 6.65 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

Avrenning fra landbruksområder med husdyr og lekkasjer/overløp på avløpsnettet har i mange år vært en utfordring for vannkvaliteten Sjøskogbekken med periodevis svært høye bakterienivåer. De senere år er det imidlertid klare tegn på at forurensningstilførslene har blitt redusert som følge av opphør av husdyrdrift og tiltak på avløpsnettet. Med unntak av et utslipp med massivt kloakklekkasje i bekken i august 2018 viser målingene de siste årene årene en slik tendens og måloppnåelsen har vært økende. De tre siste årene har måloppnåelsen vært høy med 83 %. I 2020 skiller en måling i august seg ut med høyt bakterieinnhold på 44 000 tkb per 100 ml, noe som viser at vi foreløpig ikke har oppnådd stabil og god nok bakteriologisk vannkvalitet i Sjøskogbekken. Årsmiddel for tkb i 2020 var 4029 tkb per 100 ml, som er klart høyere enn det som ble målt i 2019 (345 tkb per 100 ml).

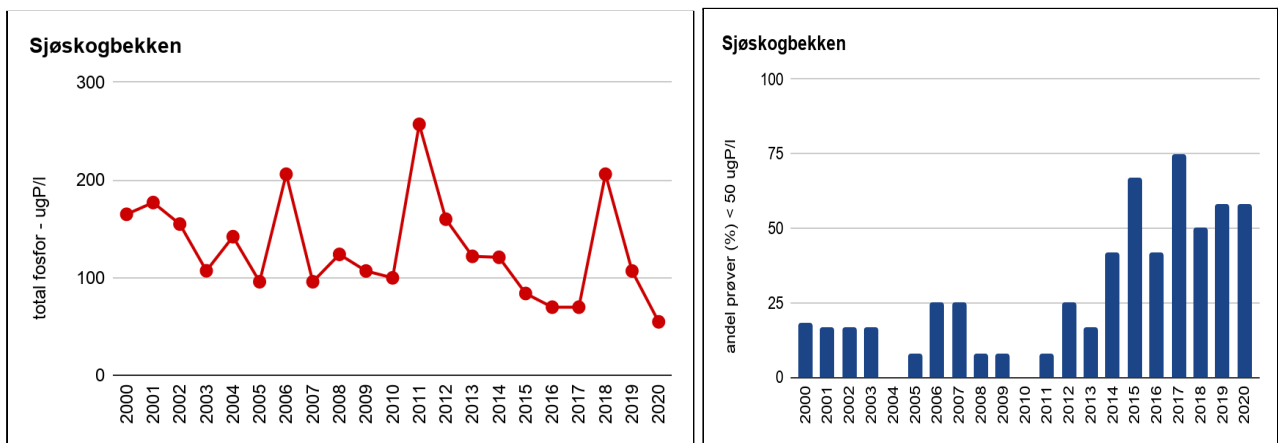
Måloppnåelsen for fosfor har vært økende etter 2010 og antas å ha sammenheng med redusert forurensning fra landbruk og avløp. Det kan likevel være betydelig variasjon i fosfornivåene, som nå i større grad kan knyttes til nedbør og økt partikkelinnhold i bekken. I 2020 ble det målt mindre variasjon i fosforinnholdet enn i tidligere år, og årsmiddel på 55 µg P/l er det laveste som er målt i bekken. Måleverdiene varierte mellom 28 og 122 µg P/l. Måloppnåelsen for fosfor i 2020 var 58 %, det samme som i 2019.



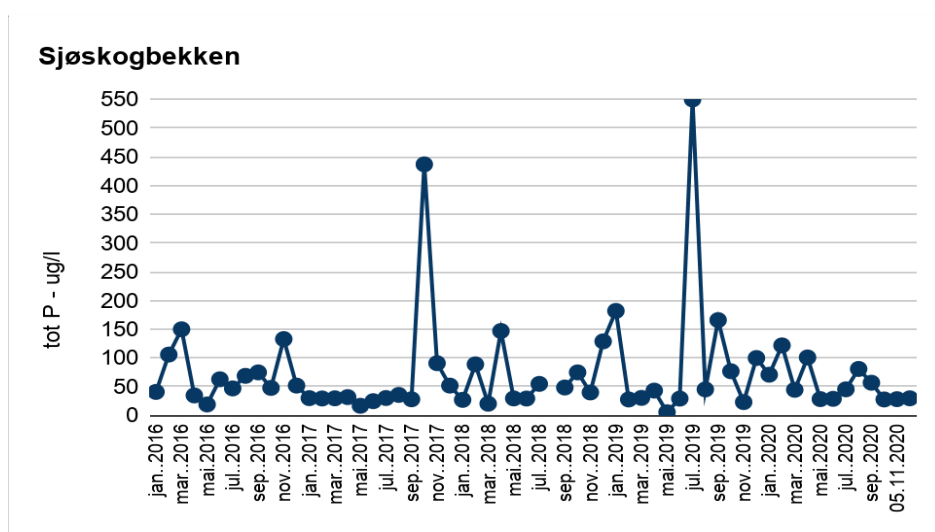
Figur 6.62. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Sjøskogbekken i perioden 2000 - 2020. Merk: For 2018 er episode uhell med massivt kloakkutslipp ikke tatt inn i beregningen.



Figur 6.63. Målinger av tkb i Sjøskogbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).  
Merk: Måling av ekstrem høy tkb verdi ifb. uhellsepisode med massivt kloakkutslipp 02.08.2018 er ikke tatt inn i fig.



Figur 6.64. Total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Sjøskogbekken i perioden 2000 - 2020.



Figur 6.65. Målinger av total fosfor i Sjøskogbekken den siste femårsperioden (2016- 2020).  
Merk: Måling av ekstrem høy tkb verdi ifb. uhellsepisode med massivt kloakkutslipp 02.08.2018 er ikke tatt inn i fig.

## Vikelva

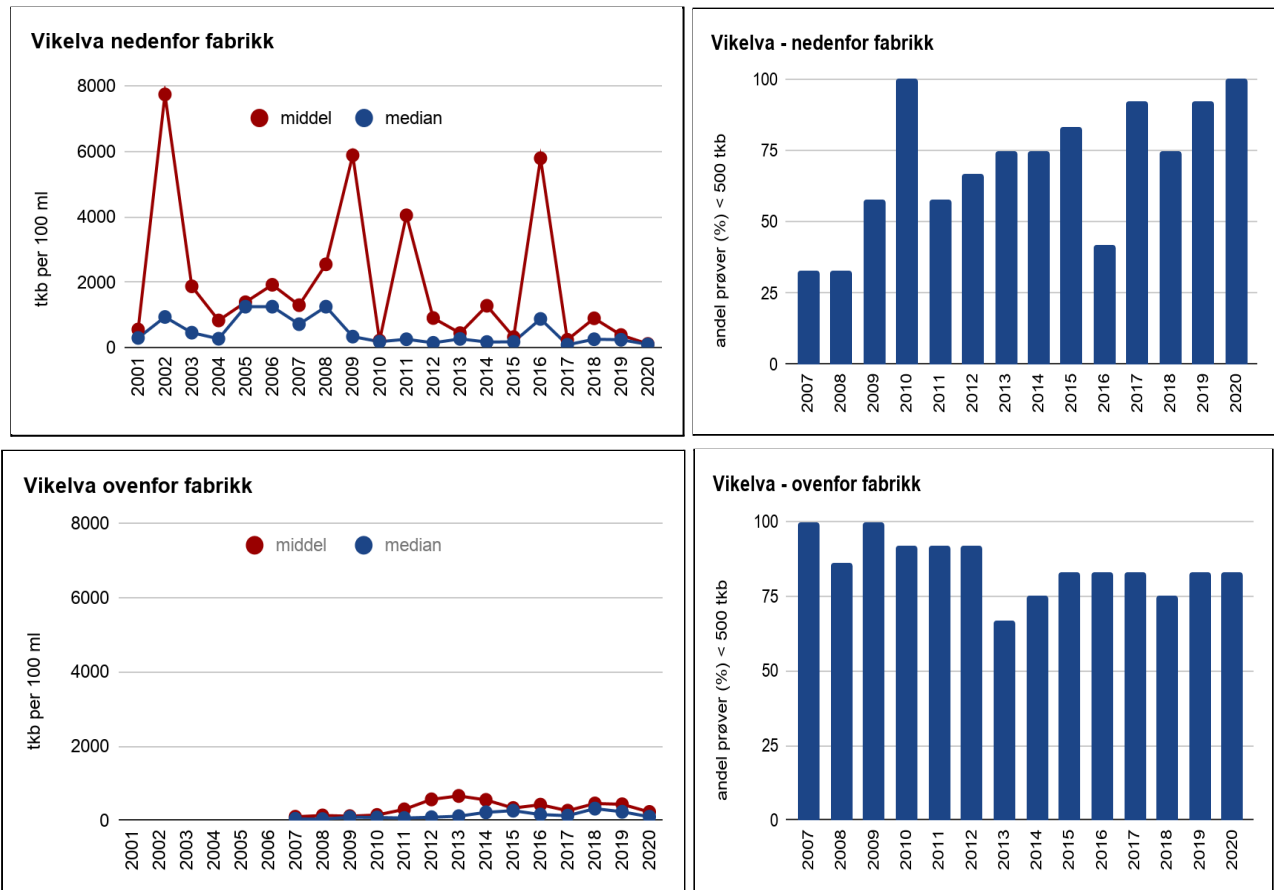
Vikelva munner ut i fjorden i Ranheimsfjæra. Elvestrengen er ca. 3,5 km og nedbørfeltets størrelse (eks. feltet til Jonsvatnet) er 3,3 km<sup>2</sup>.

I nedre del av elva (nedenfor fabrikkområdet Peterson fabrikker) er det fra 2001 tatt månedlige vannprøver med analyse av tkb og total fosfor. Fra 2007 er det tatt tilsvarende prøver ovenfor fabrikken (ovenfor E6 v/Rema) for å vurdere om fabrikkområdet bidrar med forurensning til elva. Vannkvaliteten i Vikelva måles mot kravet om badevannskvalitet (tilsvarende måltall 500 tkb) og en målegrense for innhold av total fosfor på 20 µg/l. Figur 6.66 - 6.69 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

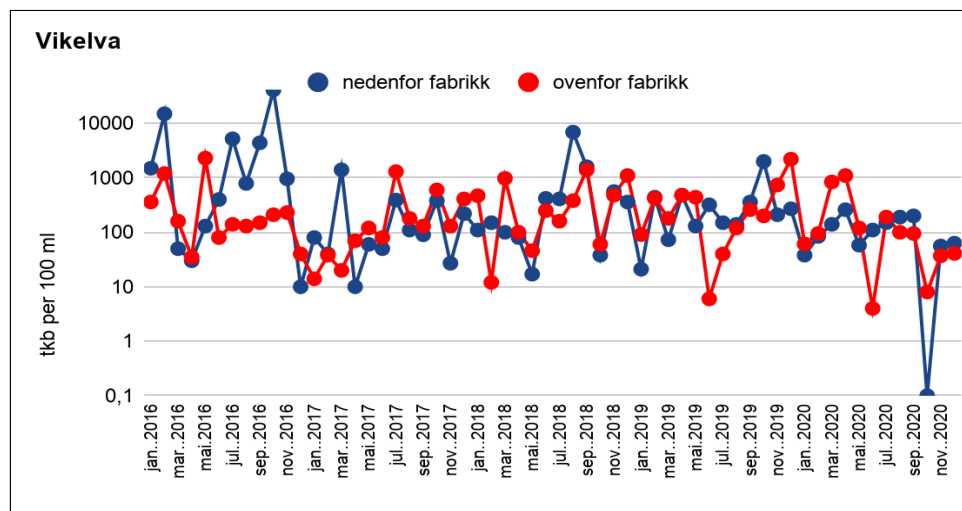
Den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre del av Vikelva nedstrøms fabrikkområdet har i mange år vært ustabil med hendelser med økte bakterienivåer. Utlekking av kloakk har vært en utfordring, men tiltak har gitt en klar bedring de siste 5-10 årene. Hendelser med kloakkpåvirkning har likevel forekommet så og si årlig og måloppnåelsen for tkb har derfor vært noe variabel. Målingene i 2020 viser imidlertid ingen hendelser med kloakkpåvirkning og det ble gjennomgående målt lave bakterienivåer og 100 % måloppnåelse. Årsmiddel for tkb i 2020 med 112 tkb per 100 ml er det laveste som er målt på dette prøvepunktet i nedre del av elva.

På målepunktet ovenfor fabrikken har vi også i enkelte år sett eksempler på bakterienivåer som tyder på kloakklekkasjer fra dette området, men måloppnåelsen for tkb har vært stabil god de siste årene; i 2020 på 83 %. De fleste målingene i 2020 viste lave bakterieverdier og årsmiddel var tilfredsstillende med 224 tkb per 100 ml. To målinger i 2020 viste tegn på noe kloakkforurensning; i april og mars med henholdsvis 1100 og 840 tkb per 100 ml.

Etter at fosforholdig prosessvann fra Peterson fabrikker ble ledet ut i fjorden fra juni 2009 har det skjedd en merkbar økning i måloppnåelsen for fosfor (prøver < 20 µg P/l) i nedre del av elva. Anleggsdrift og graving i området har videre i flere år medført at det periodevis har blitt ført fosforholdig leir og jordpartikler ut i elva, og da måles høyere verdier for total fosfor i vannprøver. I de senere år med mindre graveaktivitet ser vi en mer stabilisering av fosfornivåene på begge prøvepunktene i elva. På nedre målepunkt var årsmiddel i 2020 på 15 µg P/l og måloppnåelse 83 %. På det øvre målepunktet viste også målingene i 2020 stabilt lave fosfornivåer med årsmiddel på 13 µg P/l og måloppnåelsen på 92 %.

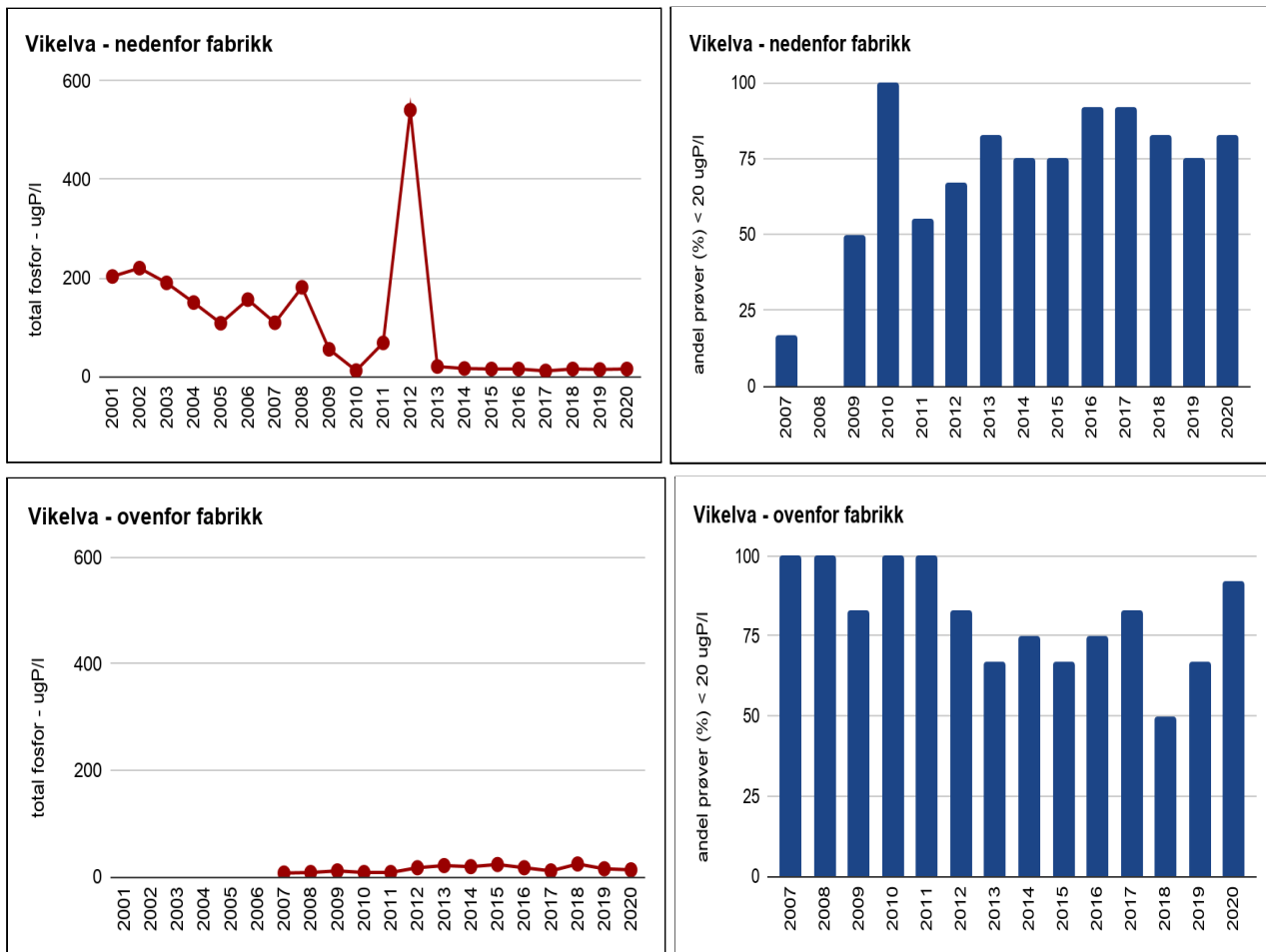


Figur 6.66. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) på to prøvepunkter i Vikelva (nedenfor fabrikk 2001-2018 og ovenfor fabrikk 2007 - 2020).

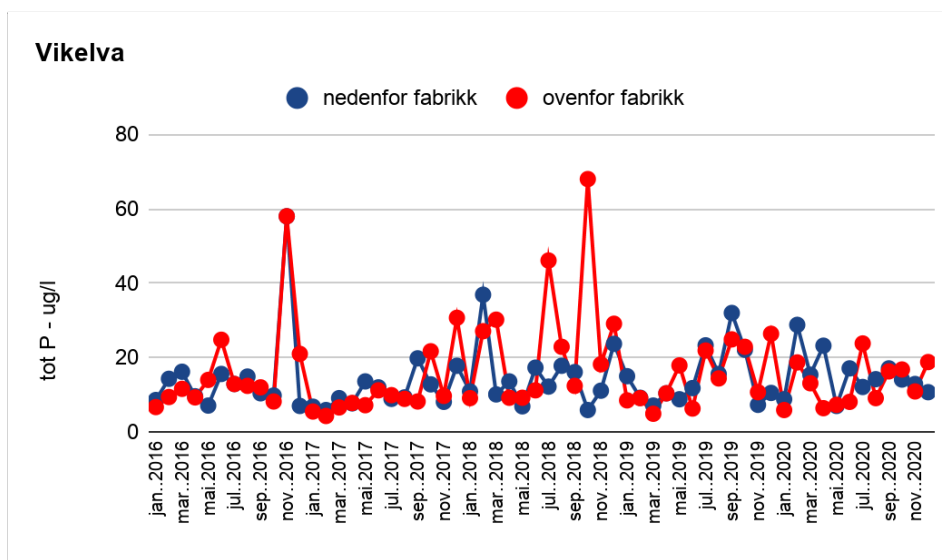


Figur 6.67. Tkb i Vikelva (nedenfor og ovenfor fabrikk) den siste femårsperioden (2016- 2020).





Figur 6.68. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) på to prøvepunkter i Vikelva (nedenfor fabrikk 2001-2018 og ovenfor fabrikk 2007 - 2020).



Figur 6.69. Målinger av total fosfor i Vikelva (nedenfor og ovenfor fabrikk) den siste femårsperioden (2016- 2020).

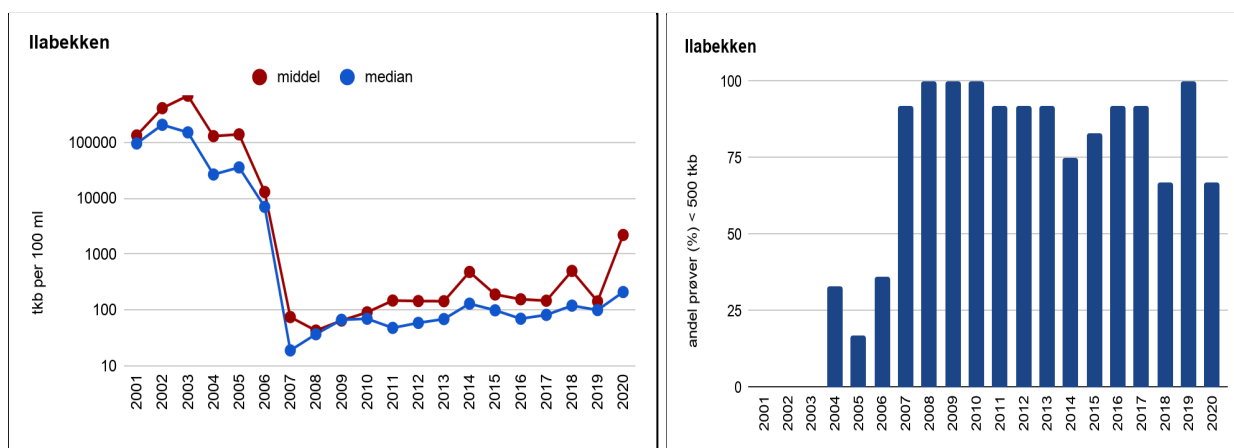
## 6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen

### Ilabekken

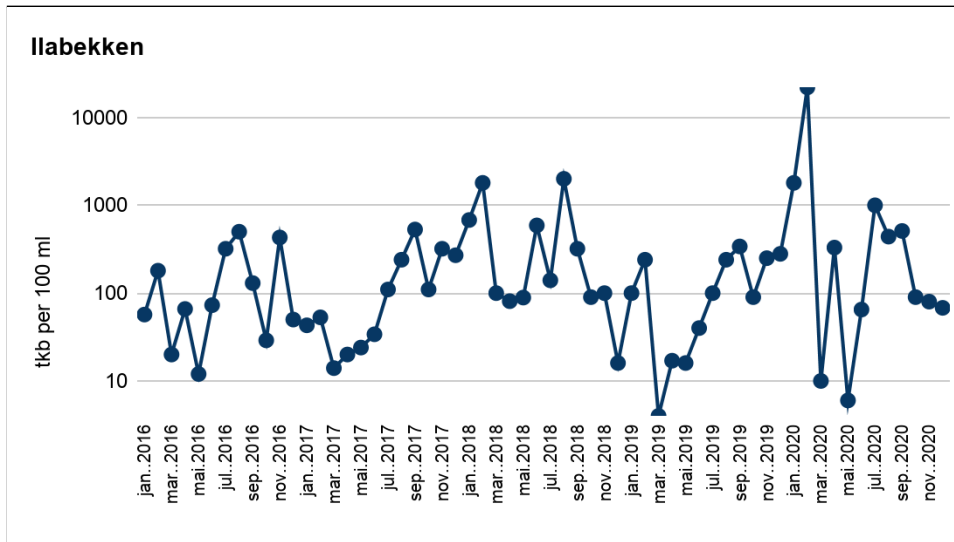
Sanering av kloakktilførslene ble gjennomført i forbindelse med gjenåpning av bekken i 2006. Det ble da satt et mål om at Ilabekken skal holde badevannskvalitet (< 500 tkb per 100 ml) og at fosforinnholdet ikke skal overstige 20 µg/l. Månedlige målinger av innhold av tkb og fosforinnhold er foretatt i nedre del av bekken årlig fra 2001. Figur 6.70 - 6.73 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 9.

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 per 100 ml. De siste 6-7 årene har vi likevel sett en tendens til mer variasjon i bakterieinnholdet. I 2020 ble det for første gang etter 2006 målt bakterieinnhold som viser betydelig kloakktilførsel til bekken. Dette ble målt i februar med 22 000 tkb per 100 ml. Årsak er sannsynlig knyttet til fortetting og overløpsdrift i området på grunn av store nedbørsmengder. To andre målinger i 2020 viste også for høyt bakterieinnhold; i januar med 1800 tkb per 100 ml og i juli med 1000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen for tkb i 2020 var 67 %, som var klart lavere enn i 2019, men samme som i 2028.

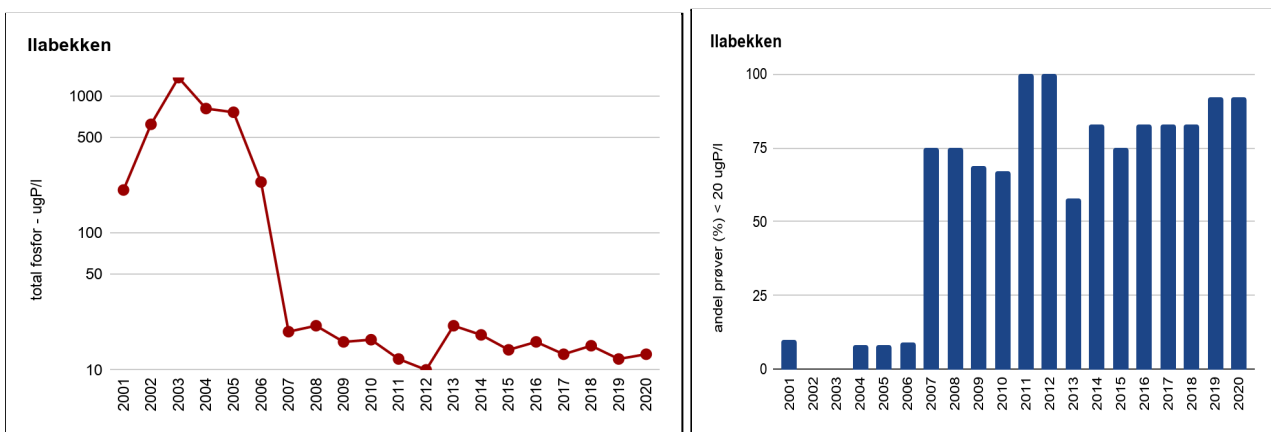
Etter saneringstiltak av kloakken i 2006 er det stort sett målt fosfornivåer i området 10 - 20 µg P/l, som representerer et realistisk bakgrunnsnivå for fosfor i nedre deler av vassdraget. Enkeltmålinger kan vise noe høyere utslag. Fugl som har tilhold i den nedre dammen antas å bidra med tilførsler av næringsstoffer. Måloppnåelsen har variert mellom 75 og 83 % de siste årene. I 2020 var måloppnåelsen 92 %, det samme som året før. I 2020 påvises en måling høyere enn måltallet på 20 µg P/l; 28 µg P/l i juli. Årsmiddel i 2020 var 13 µg P/l, som er på nivå med de siste 5-6 årene.



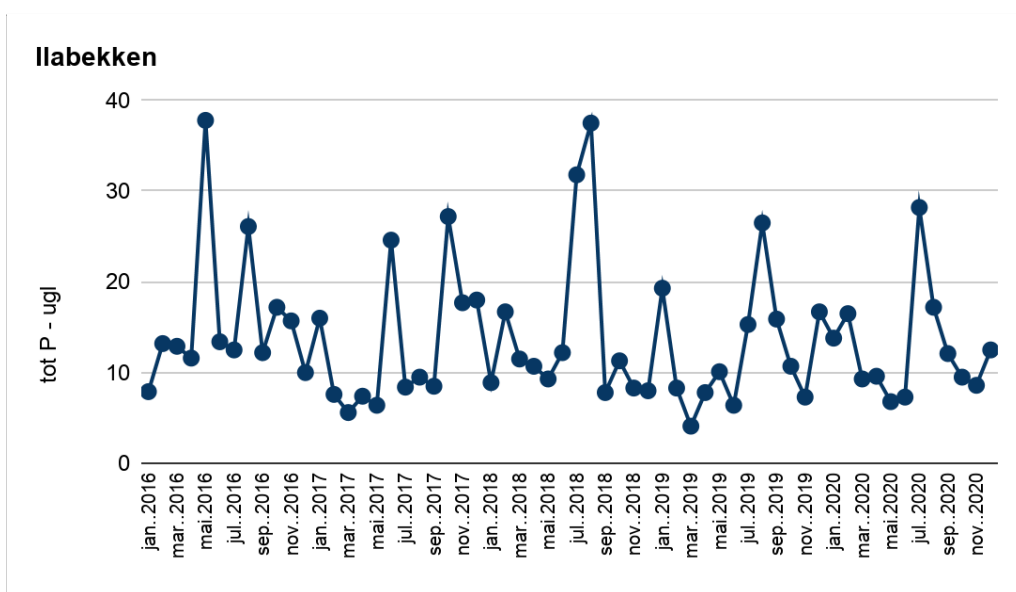
Figur 6.70. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Ilabekken i perioden 2001 - 2020.



Figur 6.71. Målinger av tkb i Ilabekken den siste femårsperioden (2016- 2020).



Figur 6.72. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Ilabekken i perioden 2001 - 2020.



Figur 6.73. Målinger av total fosfor i Ilabekken den siste femårsperioden (2016- 2020).

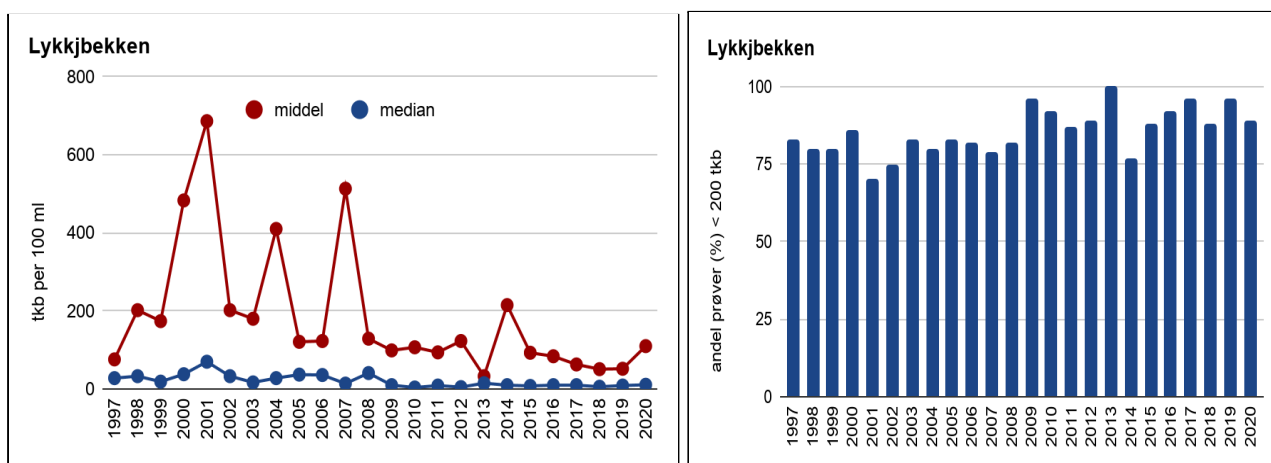
## 6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet

### Lykkjebekken

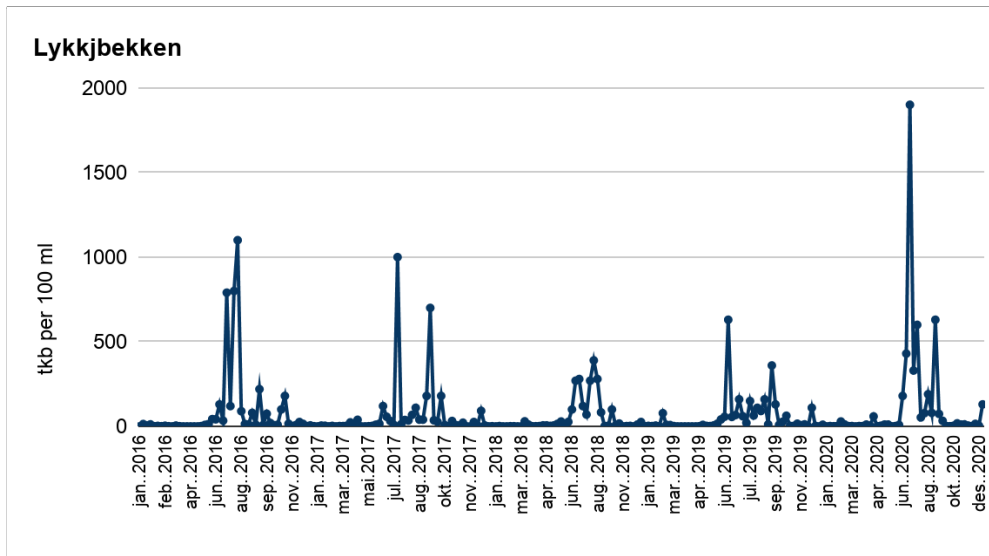
Lykkjebekken er den største bekken i Litjvatnets nedbørfelt. Bekken har vært overvåket årlig siden 1997. Prøvetakingen er gjennomgående basert på ukentlige prøver fra egen målestasjon i nedre del. Analyser av tkb og total fosfor er foretatt hvert år. Figur. 6.74 - 6.77 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2020 er gitt i vedlegg 10.

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 2020 var måloppnåelsen på 89 %. Årlig har det vært vanlig å måle utslag med høyere bakterieinnhold (> 1000 tkb per 100 ml) i løpet av sommerhalvåret. Målingene de siste 5-10 årene har tydet på at de årlige utslagene har blitt redusert, men målingene i 2020 viser igjen eksempel på økt bakterieinnhold med 1900 tkb per 100 ml målt 1.juli. Det var store nedbørsmengder i dagene før prøvetakingen i bekken, noe som viser at det fremdeles betydelig risiko for økte bakterietilførsler under slike forhold. Årsmiddel for tkb i 2020 var tilfredsstillende med 100 tkb per 100 ml.

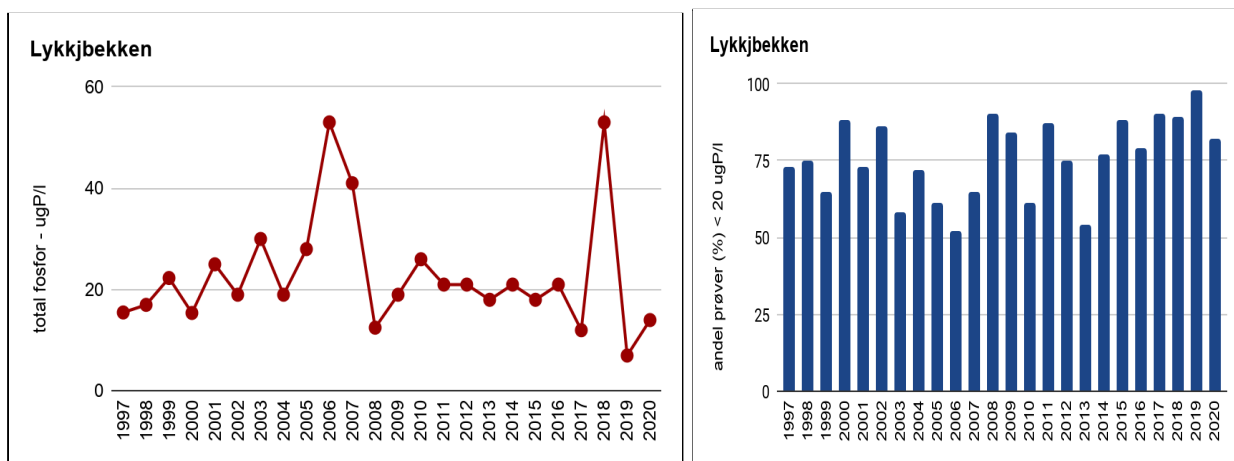
Innholdet av fosfor i Lykkjebekken har i mange år ligget stort sett omkring et forventet bakgrunnsnivå (10 – 20 µg P/l). Enkeltmålinger med betydelige høyere verdier (> 100 µg P/l) har likevel forekommet så og si årlig og er da knyttet perioder med økt partikkelinnhold i vannet. I 2020 ble høyeste verdi målt til 127 µg P/l i august. Årsmiddel for fosfor var i 2020 tilfredsstillende med 14 µg P/l og måloppnåelsen (prøver < 20 µg P/l) på 82 % er nivå som er målt i tidligere år.



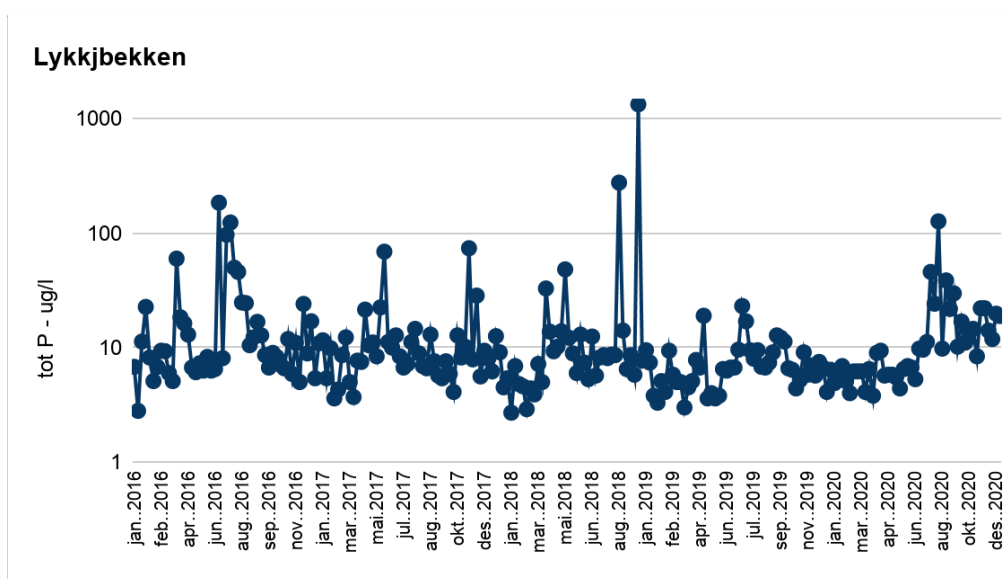
Figur 6.74. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997 - 2020.



Figur 6.75 Målinger av tkb i Lykkjebekken den siste femårsperioden (2016- 2020).



Figur 6.76. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997 - 2020.



Figur 6.77. Målinger av total fosfor i Lykkjebekken den siste femårsperioden (2016- 2020).

## 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. 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

Overvåkingsprogrammet i 2020 inkluderer Nidelva (6 prøvepunkter) og 21 bekker (24 prøvepunkter). Tabell 6.2 viser hvordan den enkelte lokalitet kommer ut i forhold til sine respektive målkrav for målingene de siste fem årene.

I Nidelva oppnådde Pirbrua i 2020 *God* måloppnåelse for innhold tkb og *Moderat* for total fosfor. Nidareid bru oppnådde *Moderat* måloppnåelse for tkb og *God* for total fosfor. Øvrige målepunkter i Nidelva oppnådde stort sett *God* måloppnåelse for begge parametre. Sluppen bru var eneste målepunkt i 2020 som oppnådde 100 % måloppnåelse, da for tkb. Det er ikke registrert vesentlige endringer i tilstandsklasser for total fosfor i Nidelva den siste 5 års perioden, mens det for tkb har vært noe variabel måloppnåelse nedover elva i tidsperioden.

Tilløpsbekkene til Nidelva viser i 2020 i likhet med tidligere år variabel måloppnåelse både for tkb og total fosfor. Leirelva har fremdeles *Dårlig* måloppnåelse for tkb, mens for total fosfor oppnås *God*. Måloppnåelsen er stabil høy for Kystadbekken, Kvetabekken og Amundsbekken; *God/Svært god* tilstand. Videre oppnådde Uglabekken også i 2020 som de senere årene *God* måloppnåelse for både tkb og fosfor. Sjetnbekken fikk i 2020 som i 2019 *Moderat* tilstandsklasse for begge parametre. Steindalsbekken har fått redusert måloppnåelse fra *God* til *Moderat* de to siste årene. Heimdalsbekken har fremdeles ustabil vannkvalitet og oppnår i 2020 *Dårlig* måloppnåelse for begge parametre. Sverresdalsbekken og Hornebergsbekken har som tidligere år lav måloppnåelse (*Dårlig/Svært dårlig*) for både tkb og total fosfor. Nardobekken, som ble tatt inn som ny bekk i overvåkingen i 2019 oppnår i 2020 *Dårlig* tilstandsklasse for tkb og *Svært dårlig* for total fosfor.

Nedre målepunkt i Sørå får i 2020 redusert måloppnåelse for tkb fra *God* til *Moderat*, mens de to andre punktene får *God* som tidligere år. Øvre målepunkt i Sørå får økt måloppnåelse for total fosfor fra *Moderat* i 2019 til *God* i 2020, mens de to andre punktene fortsatt oppnår *Moderat*. Eggbekken får igjen *God* måloppnåelse for tkb og får bedre tilstandsklasse for fosfor fra *Dårlig* i 2019 til *Moderat* i 2020. Måloppnåelsen for total fosfor i Ristbekken er fremdeles *Dårlig*, mens tkb har høy måloppnåelse (*God*).

Ladebekken og Leangenbekken oppnår i 2020 *Svært dårlig* måloppnåelse for både tkb og total fosfor. Grilstadbekken får en klar bedring for total fosfor fra 2019 til 2020 fra *Moderat* til *Svært God*, mens måloppnåelsen for tkb reduseres fra *God* til *Moderat*. Sjøskogbekken oppnår i 2020 det samme som de to foregående år; *God* måloppnåelse for tkb og *Moderat* for total fosfor. Nedre målepunkt i Vikelva oppnår i 2020 *Svært God* måloppnåelse for tkb og *God* for total fosfor. Øvre målepunkt i Vikelva oppnådde *God* måloppnåelse for begge parametre. Ilabekken oppnår i 2020 bare *Moderat*

måloppnåelse for tkb, mens måloppnåelsen *God* for total fosfor var på nivå med tidligere år. Lykkjebekken ved Jonsvatnet har i 2020 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 jf. tab. 6.1 og klassifiseringssystem gitt ovenfor.

Måloppnåelse - Tkb						Måloppnåelse - Total fosfor				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Nidelva</b>										
Pir brua	Moderat	Moderat	God	Moderat	God	Moderat	God	God	Moderat	Moderat
Gamle bybro	Moderat	God	God	God	God	God	God	God	Moderat	God
Nidareid bru	Dårlig	Moderat	God	God	Moderat	God	Moderat	God	God	God
Stavne bru	God	God	God	God	God	God	Moderat	God	God	God
Sluppen bru	S-god	S-god	God	S-god	S-god	God	God	God	God	God
Tiller bru	S-god	S-god	God	S-god	God	God	God	God	God	God
<b>Tilløpsbekker til Nidelva</b>										
Leirelva	Moderat	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	God	God	Moderat	God	God
Uglabekken	Dårlig	God	God	God	God	God	God	God	God	God
Heimdalsbekken	Moderat	Dårlig	Moderat	Dårlig	Dårlig	God	Moderat	Moderat	Dårlig	Dårlig
Kystadbekken	God	S-god	S-god	God	God	S-god	S-god	God	S-god	God
Sverresdalsbekken	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig
Nardobekken				Moderat	Dårlig				Dårlig	S-dårlig
Hornebergsbekken	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig
Sjetnbekken	S-dårlig	Dårlig	God	Moderat	Moderat	Dårlig	Moderat	God	Moderat	Moderat
Steindalsbekken	God	God	God	Moderat	Moderat	Moderat	God	God	Moderat	God
Kvetabekken	God	S-god	S-god	S-god	God	S-god	God	S-god	God	S-god
Amundsbekken	God	God	S-god	God	S-god	Moderat	God	God	God	God
<b>Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset</b>										
Søra (prøvepkt. 1)		God	God	God	Moderat		Dårlig	Moderat	Moderat	Moderat
Søra (prøvepkt. 2)		God	God	God	God		God	God	Moderat	Moderat
Søra (prøvepkt. 3)		God	God	God	God		God	God	Moderat	God
Eggbekken	Moderat	God	God	God	God	Moderat	Moderat	Moderat	Dårlig	Moderat
Ristbekken	God	God	S-god	S-god	God	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig
<b>Bekker som drenerer til fjorden øst for byen</b>										
Ladebekken	Dårlig	Moderat	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig
Leangenbekken	S-dårlig	S-dårlig	Moderat	Moderat	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig	S-dårlig
Grilstadbekken	Dårlig	Dårlig	Dårlig	God	Moderat	Dårlig	God	God	Moderat	S-god
Sjøskogbekken	God	Moderat	God	God	God	Dårlig	God	Moderat	Moderat	Moderat
Vikelva (n/fabrikk)	Dårlig	God	God	God	S-god	God	God	God	God	God
Vikelva (o/fabrikk)	God	God	God	God	God	God	God	Moderat	Moderat	God
<b>Bekker som drenerer til fjorden vest for byen</b>										
Ilabekken	God	God	Moderat	S-god	Moderat	God	God	God	God	God
<b>Bekker ved Jonsvatnet</b>										
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 jf. NS-EN 14011) i utvalgte bekker for å overvåke laks- og ørretbestander, og vurdere miljøtilstand i henhold til vannforskriften. For undersøkelsene i 2020 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. Klassifisering av økologisk tilstand på de ulike stasjonene er basert på tetthetsmålinger og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (se tabell 6.3) jfr veileder 02:2018. Vurderinger gitt i Sandlund mfl. (2013) og Bergan mfl. (2011) er også lagt til grunn ved tilstandsvurderingen. Jfr. tabell 6.3 er følgende forventningsverdier benyttet;  
 Anadrome (lakseførende) stasjoner; "Anadrom - habitat ikke beskrevet"  
 Bekkestasjonær vassdrag/bestander; "Stasjonær allopatrisk- habitat ikke beskrevet".

I 2020 ble det gjennomført el-fiske i 22 bekker (til sammen 51 stasjoner). Registreringene inkluderer bekken Loa nedstrøms Benna (fire stasjoner) i Melhus kommune. Oversikt over bekker, stasjoner og elfiske data er gitt i vedlegg 11. Nedenfor gis en fiskebiologisk vurdering i bekkene ut fra forventningsverdier for tetthet av ungfisk.

Tabell 6.3. Forventningsverdier for tetthet av ungfisk av laksefisk i bekker og småelver.

Tabell 7.1 Klassegrenser for varntype bekker og små elver med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m<sup>2</sup>) for "habitat ikke beskrevet" gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er "lite egnet", habitatklasse 2 er "egnet", habitatklasse 3 er "velegnet". Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Ved eventuelt fravær av en aldersgruppe må årsaken vurderes nøye og tilstanden eventuelt flyttes ett trinn ned.

	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
<b>Anadrom, habitat ikke beskrevet</b>	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
<b>Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet</b>	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, hab.kl. 2	>7	7-5	4-3	3-2	<2
Anadrom sympatrisk, hab.kl. 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
<b>Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet</b>	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
<b>Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet</b>	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, hab.kl. 2	>3	3-2	2-1	<1	0
Stasjonær sympatrisk, hab.kl. 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

\* Allopatrisk: Uten andre, konkurrerende fiskearter til stede. Sympatrisk: I sameksistens med flere konkurrerende fiskearter



## Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken og Uglabekken

Til sammen 8 elfiske stasjoner ble undersøkt i Leirelva, Heimdalsbekken og Uglabekken i 2020. Alle stasjonene er lokalisert på naturlig anadrom\* strekning. Basert på tetthetsmålinger i 2020 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jf. 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
Leirelva st.1	316,6	Svært God	Anadrom
st.2	306	Svært God	Anadrom
st.3	531	Svært God	Anadrom
st.4	149,3	Svært God	Anadrom
Heimdalsbekken st.1	74,5	Svært God	Anadrom
st.2	0	Svært dårlig	Anadrom
Uglabekken st.1	338,9	Svært god	Anadrom
st.2	76,8	Svært god	Anadrom

### Leirelva

Vassdraget er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjørretbestanden 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 mulig for laksefisk å utnytte hele dagens 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 2020 ble det gjennomført elfiske på fire stasjoner i anadrom strekning.

### Ørret

Dataene fra elfiske viser at Leirelva utover 2000-tallet har etablert en livskraftig bestand av sjørret (figur 6.78). Reproduksjonen (gyting) har vært sikker og god i flere år. Særlig viser dataene fra årene 2014 - 2016 svært høye tettheter for årsyngel. Dataene fra 2017 viser derimot en kollaps i tettheten for ørretunger i alle aldersklasser. Dette skyldtes ettervirkninger av rotenonbehandling høsten 2016, samtidig som vannføringen høsten 2016 var svært lav. Dataene fra 2018 viste igjen markant økning i tetthet av årsyngel av ørret, med de høyeste tetthetene som noen gang er målt i vassdraget. I 2019 var tettheten av årsyngel betydelig lavere, samtidig som eldre ørretunger var tilbake i vassdraget. Resultatene fra 2020 viser den nest høyeste gjennomsnittstettheten av årsyngel ørret siden målingene startet, med i overkant av 180 fisk per 100 m<sup>2</sup>, og en variasjon fra 83,3 -250 fisk per 100 m<sup>2</sup> på de ulike stasjonene, med de høyeste tetthetene i nedre og midtre del av elva. Forekomsten av eldre ørretunger var lav på stasjonene i Leirelva i 2020, tilsvarende tidligere år.

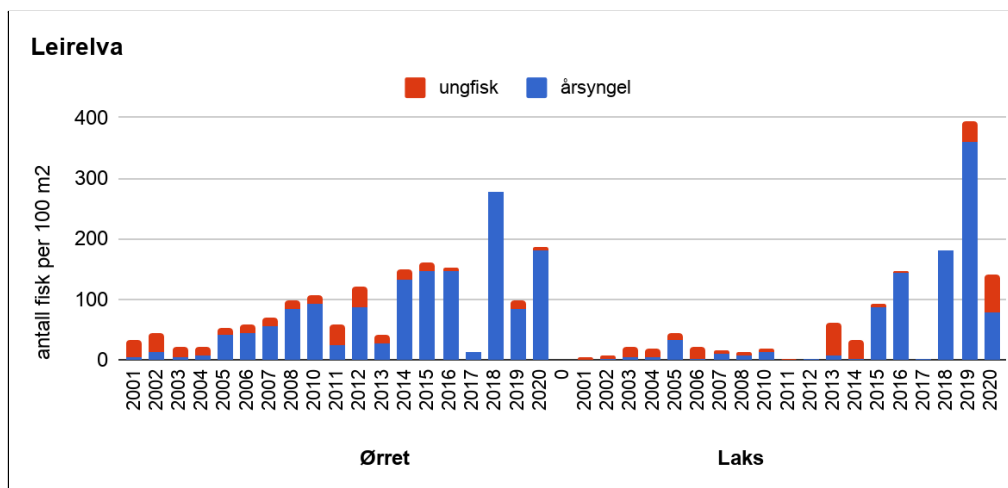
### Laks

Leirelva har i mange år hatt sporadiske innslag av ungfisk av laks siden overvåkingen startet på tidlig 2000-tallet. De senere årene (fra 2013) har laksunger imidlertid økt betraktelig i fiskesamfunnet i vassdraget, bortsett fra kollapsen i 2017, knyttet til samme årsaker som for ørret. I 2018 og videre i 2019 registreres en kraftig økning av årsyngeltetthet for laks. I 2020 observeres en betydelig

nedgang i gjennomsnittstetthet (78,6 fisk per 100 m<sup>2</sup>) hos årsyngel laks sammenlignet med året før, der flere stasjoner oppnår lave tettheter (7,9 -22,7 fisk per 100 m<sup>2</sup>). Samtidig har en enkeltstasjon (st. 3) årsyngeltetthet av laks på 271,4 fisk per 100 m<sup>2</sup>. Forekomsten av eldre laksunger i 2020 er imidlertid blant det høyeste som er målt, med gjennomsnittlig tetthet på i overkant av 60 fisk per 100 m<sup>2</sup>.

### Konklusjon

Etter rotenonbehandlingen høsten 2016 har ungfiskbestanden av laks og ørret raskt reetablert seg på et høyt nivå i Leirelva, med spesielt høye tettheter av årsyngel. Dette bekrefter at Leirelva er et svært viktig gyteområde for laks og sjørøtt. Flere samvirkende årsaker ligger til grunn her, der sterk gytefiskbestand, gode vannføringsforhold for gytefiskoppgang på høsten de siste årene, tilfredsstillende vannmiljø gjennom det siste året og gjennomførte habitattiltak (utlegging av gytesubstrat) er viktige momenter. Trenden i ungfiskmaterialet de siste årene indikerer at laksunger har økt betydelig i omfang i elva, samtidig som ørretbestanden er tallrik. I motsetning til 2019 så er ungfisk av ørret dominerende i 2020. Årsakene til de årlige variasjonene er komplisert og sammensatt. Det er blant annet flaskehals knyttet til vandringsveiene i Leirelva. Det er spesielt en betongkonstruksjon i forbindelse med en nedlagt vannmålerstasjon før samløp med Nidelva som i perioder gir store utfordringer for fiskens frie vandring. Samtidig er det knyttet store vandringsproblemer til veikrysningen under avkjøringen til Romolslia, som fører til at svært gode gyteområder ovenfor veien og opp til fossen (som markerer slutt på anadrom strekning), ikke utnyttes. Sistnevnte kommer tydelig fram i tetthetstallene på de to øverste stasjonene i elva, som i enkeltår (som i 2020) viser kraftig nedgang i gyting og årsyngeltetthet ovenfor veien. Dette til tross for svært gode gytemuligheter etter flere års tiltak med utlegging av gytesubstrat på strekningen.

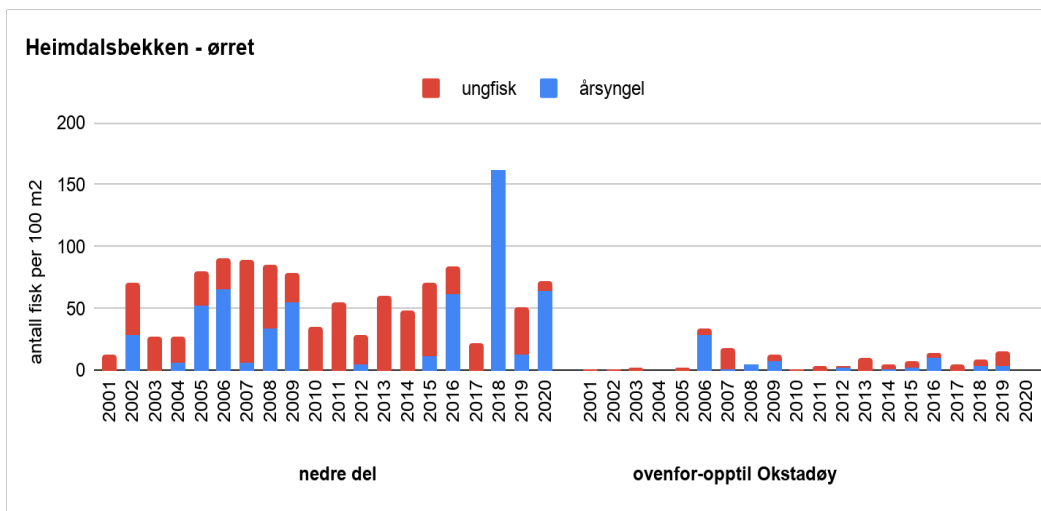


Figur 6.78. Gjennomsnittlig tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret og laks i Leirelva i perioden 2001-2020.

### Heimdalsbekken

Bekken er en sidebekk til Leirelva, og naturlig (opprinnelig) anadrom strekning anslås å ha vært nesten 4 km, sannsynligvis helt opp mot og forbi Heimdals sentrum. Bekken er en typisk sjørøttførende bekk, med naturlig sporadisk forekomst av laksunger. I mange år har flere kulverter, lukninger og andre inngrep hindret fri vandring for sjøvandrende fisk oppover bekken, i tillegg til at nedbørfeltet er omfattende 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, sist i 2018, og vellykket gyting har forekommet enkelte år. Elfiske er gjennomført årlig siden 2001. I 2020 ble det foretatt undersøkelser på to stasjoner på strekningen opp til siste tiltaksområde ved Okstadøy.

Kloakklekkasjer og ustabil vannkvalitet, samt nedslamming av habitater, har vært og er de viktigste begrensende faktorer for gyting og overlevelse av ungfisk i Heimdalsbekken. Dette bekreftes av at innslaget av både årsyngel og eldre ungfisk opptrer svært sporadisk mellom år oppover i Heimdalsbekken. Dataene fra 2020 viser at laks- og ørretunger kun forekommer på strekninger helt nederst i bekken. God forekomst av årsyngel i nedre del skyldes oppvandring fra Leirelva, og er ikke knyttet til gyting i Heimdalsbekken. Denne tettheten var spesielt stor i 2018, da det var meget høye tettheter av årsyngel i Leirelva samme år. Tilsvarende trend vises også i 2020. Målinger over flere år viser at tettheten avtar raskt oppover bekken, og i 2020 blir Heimdalsbekken etterhvert fisketom oppover mot Okstadøy. Det er fortsatt store eutrofieringsproblemer og for stor organisk belastning i Heimdalsbekken, som er en begrensende faktor for egenproduksjon for ørret (og laks). Dette gjelder også ved tiltakspartier (tilført gytesubstrat og utbedret vandringsvei) omkring Okstadøy. Det siste året har det vært omfattende anleggsarbeid og aktivitet i Heimdalsbekkens nedbørfelt nedstrøms Heimdals sentrum, noe som påvirker vannmiljøet svært negativt, og bidrar til at sumbelastningen i vassdraget er for stor.



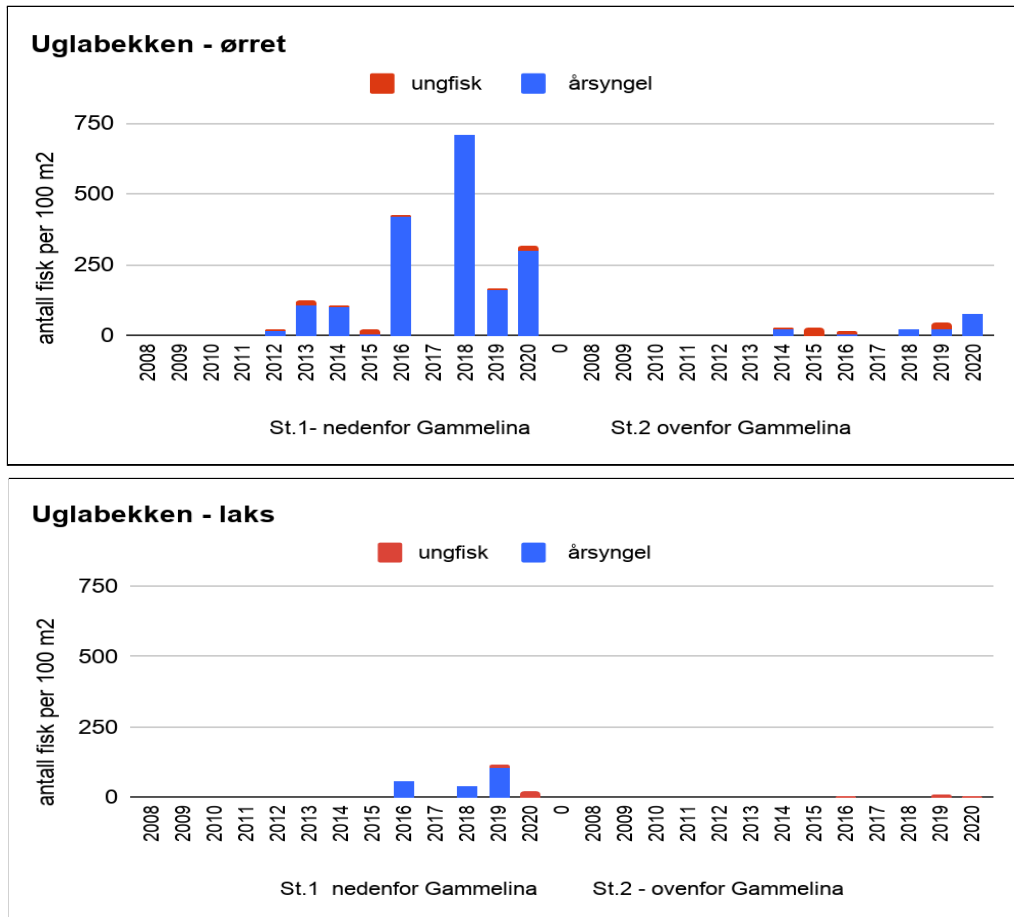
Figur 6.79. Gjennomsnittlig tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i Heimdalsbekken i nedre del (før samløp med Leirelva og strekning ovenfor opptil Okstadøy i perioden 2001-2020.

## Uglabekken

Laks- og sjøørret har opprinnelig kunnet vandre opp ca. 215 m oppover bekken fra samløp Leirelva (Bergan & Nøst 2017). Bekken er en typisk sjøørretførende bekk, med naturlig sporadisk forekomst av laksunger. 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. Habitatiltak, med utlegging av steiner og gytesubstrat, er foretatt på oversiden av kulverten.

Vannkvaliteten i Uglabekken har i mange tiår vært så dårlig at det ikke har vært levelig forhold for laksefisk. Ørreten kom for første gang tilbake i anadrom strekning av bekken i 2012, dette som respons på tiltak på avløpsnett og redusert kloakkforurensning. Årene etter har forekomsten variert, fra svært høye tettheter i 2016, til fisketomt i 2017. Sistnevnte var en direkte effekt av rotenonbehandlingen som ble gjennomført i Kyvatnet høsten 2016. Reetableringen av ungfisk i Uglabekken har skjedd raskt. De siste tre årene, inkludert 2020, har hatt høye tettheter av årsyngel ørret. I 2018 ble det eksempelvis målt svært høy tetthet av årsyngel ørret (710 årsyngel per 100m<sup>2</sup>) på stasjonen nedstrøms Gammellina.

I 2020 var ungfisktettheten på denne stasjonen også høy (338 fisk per 100 m<sup>2</sup>), der årsyngel ørret dominerer stort. Ovenfor Gammellina er tettheten vesentlig lavere i 2020 (74,3 fisk per 100 m<sup>2</sup>), noe som likevel er den høyeste tettheten som er målt i dette partiet av bekken. Laksunger registreres kun sporadisk i Uglabekken, også i 2020. Generelt gjenspeiler den årlige forekomsten av både ørret og laks i Uglabekken status for Leirelva i området rundt samløpet, og skyldes oppvandring av ungfisk (årsyngel og eldre) fra Leirelva. Vi har ikke dokumentert vellykket gyting i Uglabekken. En reetablering av ungfiskbestanden i nedre del av Uglabekken er fortsatt avhengig av en mer tilfredsstillende vann- og miljøkvalitet i årene som kommer for å fungere som gytebekk.



Figur 6.80 Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret og laks på stasjonsområder i Uglabekken i perioden 2008-2020.

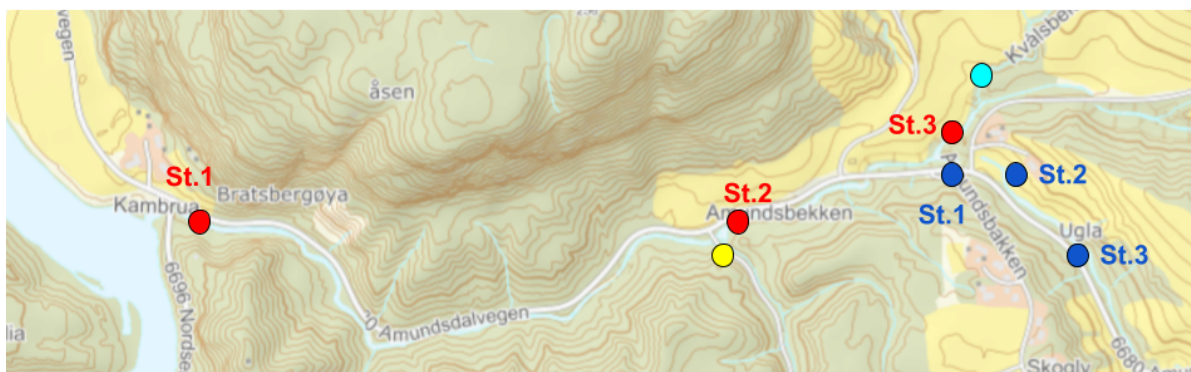
## Andre tilløpsbekker til Nidelva

Til sammen 12 stasjoner ble undersøkt i fem bekker i 2020. Alle bekkene ligger i ferskvannstasjonær strekning av Nidelva ovenfor Leirfossene (innlandsørret). Basert på tetthetsmålinger i 2020 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jf. 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
Amundsbekken st.1	108	Svært God	Stasjonær
st.2	35,7	Moderat	Stasjonær
st.3	55,1	God	Stasjonær
Svardalsbekken (tilløpsb. til Amundsbekken) st.1	25	Dårlig	Stasjonær
Kvålsbekken (tilløpsb. til Amundsbekken) st.1	62,6	Svært God	Stasjonær
Solemsbekken st.1	83,3	Svært God	Stasjonær
st.2	46,3	God	Stasjonær
st.3	29,7	Moderat	Stasjonær
Kvetabekken st.1	37,8	Moderat	Stasjonær
st.2	20	Dårlig	Stasjonær
st.3	5,8	Svært dårlig	Stasjonær
st.4	0	Svært dårlig	Stasjonær

### Amundsbekken med tilløpsbekker og Solemsbekken

Dette er et sidevassdrag til Nidelva. Amundsbekken utgjør hovedgreina, mens Solemsbekken er den største tilløpsgreina. I tillegg finnes flere mindre tilløpsbekker til Amundsbekken. Hele dette vassdragsystemet har vært et svært viktig gyte/rekruttering- og oppvekstområde for ørretstammen i Nidelva, i tillegg til en bekkelevende ørretbestand. I de siste tiårene har vassdraget imidlertid hatt marginale livsvilkår for ørret som følge av samlet belastning fra landbruk, spredt bebyggelse og vei. I de senere år er det gjennomført store erosjon- og sikringstiltak i Amundsbekken nedstrøms samløp med Solemsbekken, og i nedre deler av Solemsbekken. I den forbindelse er det samtidig gjort forsøk på å tilrettelegge for fiskevandring og bedring av gyte-/oppvekstområder for ørret på tiltakspartiener. I 2020 ble det foretatt ungfiskundersøkelser på tre stasjoner oppover Amundsbekken, tre stasjoner i nedre del av Solemsbekken, og en stasjon i hver av tilløpsbekkene Svartdalsbekken og Kvålsbekken (figur 6.81).

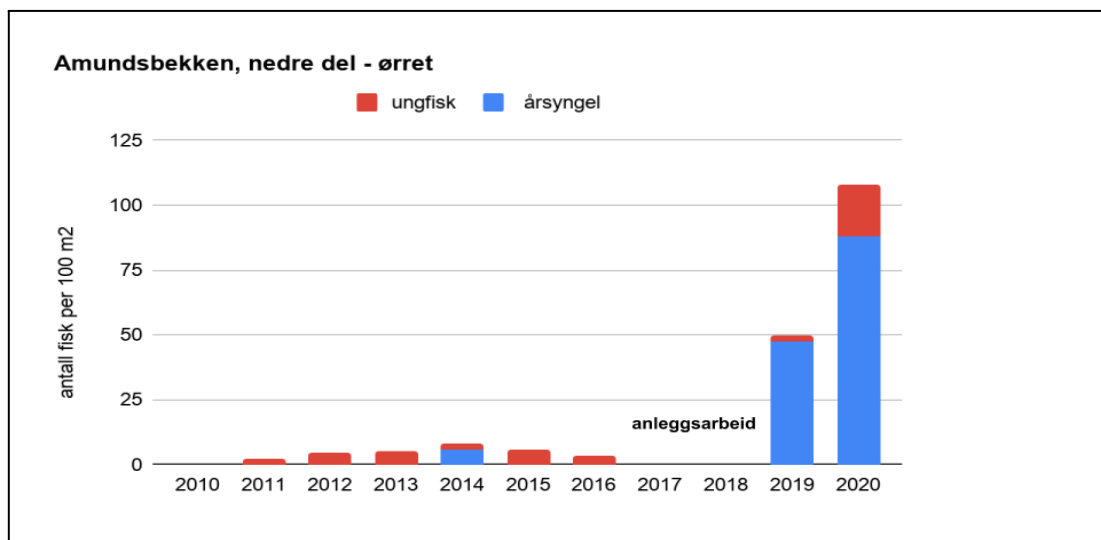


Figur 6.81. Kart som viser elfiskestasjoner i 2020 i vassdragsystemet. Rød punkt viser stasjoner i Amundsbekken, mørkeblå punkt viser stasjoner i Solemsbekken, lyseblå punkt i Kvålsbekken og gul punkt i Svartdalsbekken.

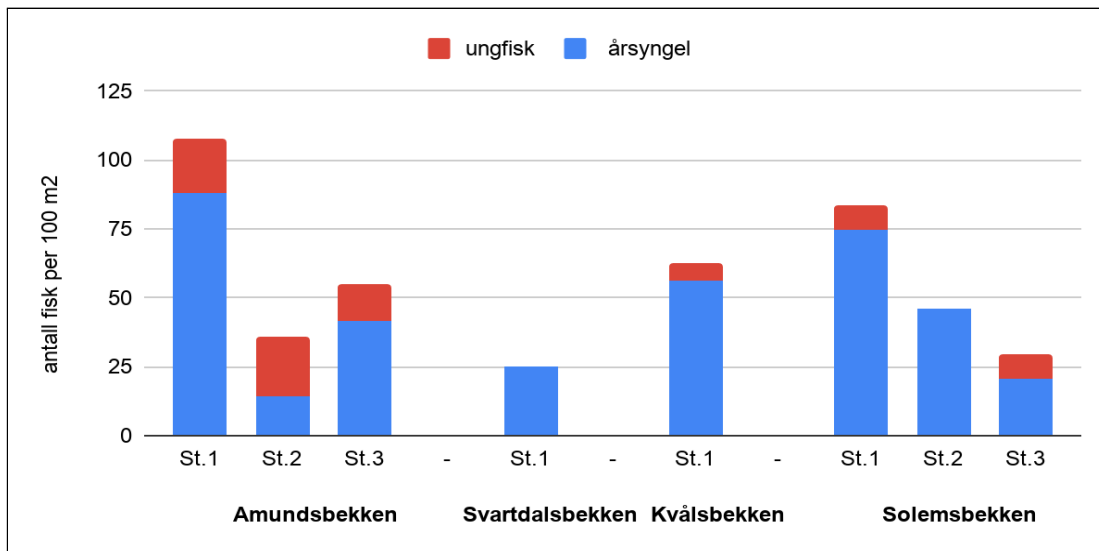
I 2020 viste resultatene fra nederste stasjon (st.1) i Amundsbekken like før samløp med Nidelva svært gode tettheter av ørret (108 ungfisk per 100 m<sup>2</sup>) (figur 6.82), med sterk dominans av årsyngel (88 årsyngel per 100 m<sup>2</sup>). Dette bekkepartiet er erosjonsikret med storstein langs sider og bunn, men har fått tilført egnet gytesubstrat på strykpartiene. Resultatet viser at det har skjedd gyting ved stasjonen høsten 2019, og at tiltaket med tilførsel av gytesubstrat har vært svært vellykket. Resultatene fra de to siste årene viser en klar positiv respons etter tiltakene. Lenger oppe (st. 2 og 3) viste resultatene vesentlig lavere tetthet av årsyngel (figur 6.83), men tendensen er også her økende for denne aldersgruppen sammenlignet med tidligere år. Dette skyldes bedre gyteforhold, mer stabil vannkvalitet og enkel vandringsveier til Nidelva i etterkant av sikringstiltakene. Tettheten av eldre ørretunger ved st. 2 og 3 fastslår også at det er gode livsvilkår og oppvekstområder for eldre aldergrupper av ørret på elvepartiene.

I 2020 ble det etablert tre stasjoner i Solemsbekken. Nederste stasjon ble lagt nedstrøms veikrysning og kulvert under Leiråkervegen, ned mot samløp med Amundsbekken. Her ble det funnet ørretunger i flere årsklasser, sterkt dominert av årsyngel. Samlet ungfisktetthet av ørret var høy (83,3 ungfisk per 100 m<sup>2</sup>), der årsyngel dominerte sterkt (75,0 årsyngel per 100 m<sup>2</sup>). På midtre stasjon (st. 2), like ovenfor veikrysningen, ble det også registrert gode tettheter av årsyngel ørret (46,3 årsyngel per 100 m<sup>2</sup>), mens eldre ørretunger var fraværende. På st. 3 et stykke ovenfor, ble det påvist moderate tettheter av ørretunger i flere aldersgrupper (29,7 fisk per 100 m<sup>2</sup>). Også her dominerte årsyngel ørret ungfiskbestanden (20,8 årsyngel per 100 m<sup>2</sup>).

Sidebekken Svartdalsbekken ble undersøkt for første gang i 2019 , og er fulgt opp nå i 2020. Resultatene viser en årsyngeltetthet på 25 per 100 m<sup>2</sup> i nedre del, mens eldre ørretunger ble påvist. Kvålsbekken hadde vesentlig høyere tilslag av ungfisk ørret, med en samlet tetthet på 62,6 fisk per 100 m<sup>2</sup>, og sterk dominans av årsyngel (56,3 årsyngel per 100 m<sup>2</sup>).



Figur 6.82. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i nedre del av Amundsbekken i perioden 2010-2020.



Figur 6.83. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret på etablerte stasjoner i 2020 i Amundsbekken m/tilløpsbekkene Svartdalsbekken og Kvålsbekken samt i Solemsbekken.

### Konklusjon

For Amundsbekken og mindre tilløpsbikker viser resultatene i 2020 en svært positiv tendens i forhold til ungfisktetthet og en reetablering av ørretbestanden etter nylige erosjons- og sikringstiltak.

For Solemsbekken viser resultatene fra 2020 at vann- og miljøkvaliteten i nedre del av bekken er vesentlig forbedret etter sikringstiltakene. Fremdeles mangler naturlig elvestein på større strekninger, spesielt egnet gytesubstrat. Samtidig ser vi i 2020 at gytefisk fra Nidelva/Amundsbekken for første gang har greid å passere veikrysningen under Leiråkervegen høsten 2019. Dette har gitt tilslag i årsyngel ørret ovenfor veien i 2020. Likevel må veikrysningen fremdeles anses som en stor utfordring for oppvandrende fisk. Små fiskestørrelser kan ikke passere veien i dag, mens større gytefisk kan ha vandringsmulighet ved optimale vannføringsforhold.

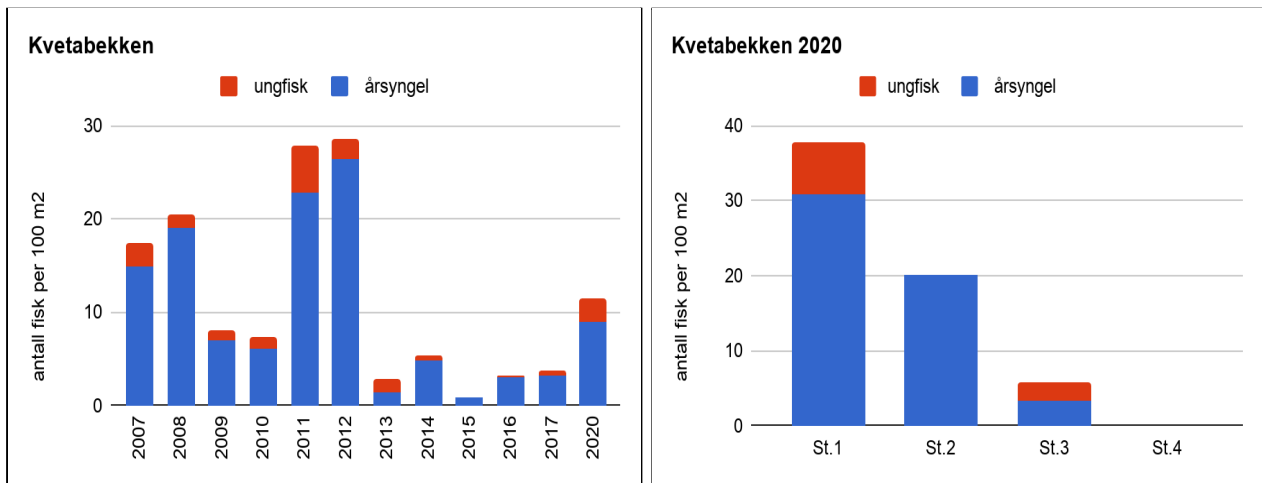
Resultatene i sidebekken Kvålsbekken fra 2020 forsterker inntrykket at bekken er en meget viktig gytebekk for nidelvørreten. Svartdalsbakkens status som gytebekk er foreløpig uavklart, da årsyngel av ørret kan vandre opp i denne bekken fra nærliggende gyteområder i Amundsbekken.

### Kvetabekken

Bekken har potensiale som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva, med en anslagsvis naturlig bekkestrekning på ca. 5 km. Dermed har Kvetabekken tidligere vært en av Nidelvas viktigste gyte- og rekrutteringsbikker for ørret. I dag har Kvetabekken svært store utfordringer knyttet til habitatkvalitet, hydromorfologisk tilstand og vandringsproblematikk. Årlige elfiskeundersøkelser er gjennomført siden 2007 bekrefter dette (figur 6.84), og viser svært ustabil ungfiskbestand med lave tettheter.

I 2020 ble elfiske foretatt på 4 stasjoner i en gradient fra nedre del opp til Tillerbruvegen, en fiskeførende bekkestrekning på nærmere 2,5 kilometer. Resultatene viser at nedre del har en middels bestand av ørret i alle forventede aldersklasser, med dominans av årsyngel. Tettheten av fisk avtar imidlertid raskt etter samløp mellom Hårstadbekken og Kvetabekken, omlag 1,2 km fra samløp med Nidelva. Etter samløpet og opp mot Tillerbruvegen er det ikke livsvilkår for ørret i Kvetabekken, noe

som skyldes samlet belastning (vannkvalitet og hydromorfologisk tilstand) på bekkeløpet og dens nedbørfelt. Trolig er mangel på stabil vannføring og vanddekt areal en begrensende faktor i Kvetabekken ovenfor samløp med Hårstadbekken. Dette skyldes omfattende inngrep, utbygging og drenering av det øvre nedbørfeltet. I 2021 vil det blir gjort nærmere vurderinger og undersøkelser av Kvetabekken ovenfor Tillerbruvegen.



Figur 6.84. Kvetabekken. Til venstre: Gjennomsnittlig tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i undersøkte år i perioden 2007-2020. Til høyre: Tetthet av ungfisk av ørret på fire stasjonsområder i 2020.

### Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Til sammen tre elfiske-stasjoner ble undersøkt i Sjøskogbekken og Vikelva i 2020. Alle stasjoner befinner seg i det som skal være opprinnelig anadrom\* strekning. Basert på tetthetsmålinger i 2020 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jf. 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
Sjøskogbekken st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
Vikelva nedre del st.1	327,2	Svært god	Anadrom
st.2	101,3	Svært god	Anadrom

### Sjøskogbekken

Bekken har opprinnelig vært en svært viktig produksjonsbekk for sjøørret. 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 kun 620 m opptil kryssende jernbanekulvert. 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. Det er imidlertid tegn på at vannkvaliteten i Sjøskogbekken har blitt noe bedre de siste årene. I 2019 ble det derfor gjort forsøk med utlegging av gytesubstrat i nedre del av bekken for å se om dette ville gi en respons i reetablering av fisk. Elfiske i 2020 viste imidlertid ingen tegn til at fisk hadde utnyttet dette området. Det ble i 2020 som i tidligere år ikke påvist fisk. Dette betyr at det fremdeles ikke er gode nok miljøbetingelser for overlevelse av fisk i Sjøskogbekken.



## Vikelva nedre del

I nedre del av Vikelva kunne sjøørret og laks opprinnelig gå opp til fossen like ovenfor E6, en elvestrekning på ca. 1,5 km. Etablering av papirfabrikken i siste halvdel av 1800-tallet, og kulvert under E6 i nyere tid, 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.

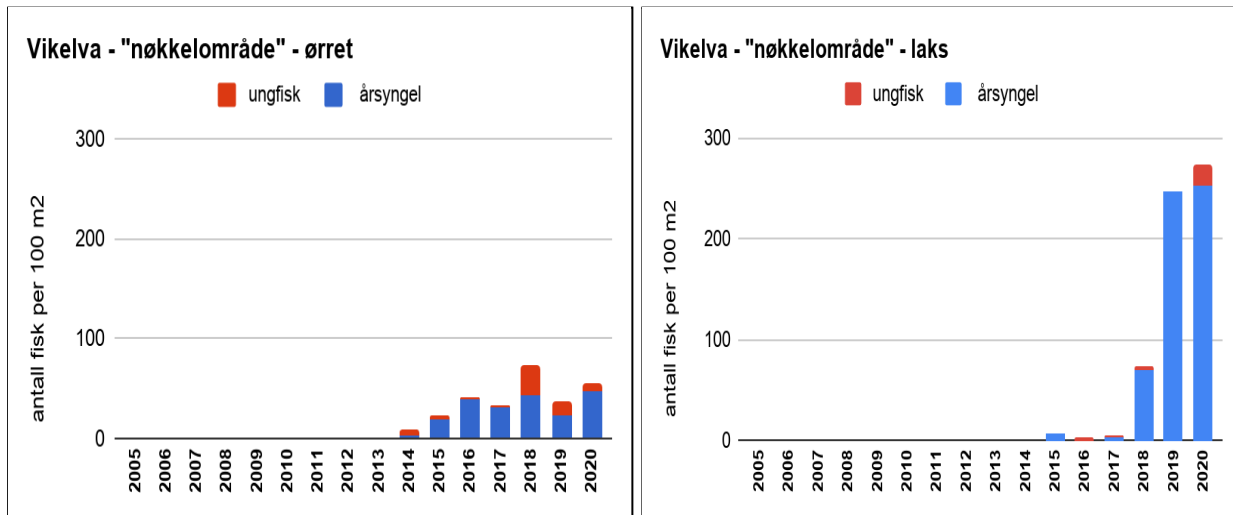
Som respons på redusert forurensning fra fabrikken og forurensede masser ble det i 2012, for første gang på omkring 100 år, påvist ungfisk av ørret i elva nedenfor fabrikken. Dette var elvelevende innlandsørret som hadde sluppet seg ned fra de øvre deler av vassdraget. Tiltak med etablering av kulper og utlegging av gytesubstrat i 2013 ga positive resultater i 2014, 2015, 2016 og 2017, med markant økning av årsyngel av ørret. Høsten 2017 ble det registrert store gytegroper som stammet fra sjøørret (men også laks). Samtidig ble det observert stor sjøørret i elva denne høsten. Undersøkelsene i 2018, og i 2019, gir et tilsvarende bilde, der det også i 2019 ble funnet flere store gytegroper, og påvist rogn under bunndyrundersøkelsene i oktober.

Det er frie vandringsveier for sjøvandrende fisk (laks og sjøørret) opptil papirfabrikken, men fisk klarer ikke å passere lukket strekning under papirfabrikken. Området ovenfor papirfabrikken har derfor en fåtallig bestand av elvelevende ørret i nyere tid.

I 2020 ble to stasjoner undersøkt, og resultatene bekrefter og forsterker inntrykket fra året før. Laks registreres nå med svært høye tettheter, der årsyngel av laks dominerer markant. Nederste stasjon i Vikelva, som er angitt som et nøkkelområde for gyting av ørret og laks, oppnår i 2020 rekord i samlet ungfisktetthet (327,2 laksefisk per 100 m<sup>2</sup>). Trenden i datamaterialet de siste fem årene viser at vi har stabilt moderate tettheter av (sjø-)ørret i Vikelva, der årlig gyting foregår. Likevel utblir en forventet ytterligere økning i tettheten av ørretunger de siste to årene. Samtidig registreres en kraftig økning i tettheten av laksunger i Vikelva. Laksunger (årsyngel) ble påvist første gang i Vikelva i 2015. I årene 2016 og 2017 ble det gjort sporadiske registreringer av enkelte årsklasser, men med lave tettheter. I 2018 økte tettheten av årsyngel laks vesentlig, for så i 2019 å få en ytterligere markert økning i tetthet. I 2020 er tettheten av spesielt årsyngel laks fortsatt svært høy, og er den høyeste som noen gang er registrert i Vikelva. Videre overvåking av Vikelva vil fastslå om laks er i ferd med å etablere en livskraftig bestand med årlig gyting i vassdraget, og om dette potensielt skjer på bekostning av sjøørret, som ikke har hatt forventet bestandsøkning. Sistnevnte kan vi foreløpig ikke peke på konkrete årsaker til, og vi mangler gode faglige forklaringer på denne utviklingen for sjøørretbestanden. Mulige samvirkende årsaker kan være knyttet til redusert overlevelse i sjøfasen for sjøørret (overfiske/tyvfiske, økt dødelighet knyttet til lus) og/eller tidvis vanskelige oppgangsforhold for bestemte fiskestørrelser ved tersklene i nedre del av Vikelva (se figur 6.86).

Andre fiskearter registreres også i større eller mindre grad i nedre del (nedenfor fabrikken) av Vikelva enkelte år; ål, gjedde, røye, skrubbe og trepigget stingsild. Ål er regnet som en svært viktig fiskeart i Vikelva, som må ivaretas. Ålen i Vikelva skal benytte oppstrøms vassdrag (Jonsvatnet) som oppvekstområder, men er trolig stengt ut av systemet som følge av vandringsbarrierer ved kryssende E6 og flere oppdemninger. Arten er oppført på internasjonale og nasjonale rødlistor, og har status som kritisk truet. Gjedde i Vikelva (og Jonsvatnet/omegn) er å anse som en uønsket, fremmed fiskeart. Arten har stort spredningspotensiale. Røye er vanlig forekommende i Jonsvatnet, og påtreffes jevnlig med enkeltindivider i Vikelva. Dette er fisk som har sluppet seg nedover i vassdraget.

I 2020 ble fem ål (12- 25 cm) påvist i Vikelva, der alle ble fanget på øvre stasjon.



Figur 6.85. Vikelva nedre del- tiltaksområdet/nøkkelområdet for ørret og laks. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i perioden 2005-2020.



Figur 6.86. Svært vannføringsavhengige oppgangsforhold i Vikelva i nedre del etter anlegging av terskler og dammer. På normal vannføring vurderes anlegget å være vandringstoppende for all laksefisk (øverst, foto fra oktober 2019), mens svært høy vannføring og flom kan gi fiskeførende forhold i elva (nederst, foto fra mai 2018). Foto Morten Bergan (NINA)/Trondheim kommune.

## Bekker som drenerer Gaula og fjordområdet på Byneset

Til sammen 15 stasjoner ble undersøkt i syv bekker i 2020. De fleste stasjonene befinner seg i det som skal være opprinnelig anadrom\* strekninger. Fire stasjoner ligger i ferskvannstasjonær strekning av Ristbekken m/sidebekker. Basert på tetthetsmålinger i 2020 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jf. 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
Søra st.1	78,2	Svært god	Anadrom
st.2	2,9	Svært dårlig	Anadrom
st.3	0	Svært dårlig	Anadrom
st.4	172,1	Svært god	Anadrom
Eggbekken st.1	90	Svært god	Anadrom
st.2	125,3	Svært god	Anadrom
Ristbekken m/sidebekker st.1	47,7	God	Stasjonær
st.2	108,6	Svært god	Stasjonær
st.3	84,6	Svært god	Stasjonær
st.4	75	Svært god	Stasjonær
Ryebekken st.1	33,3	Dårlig	Anadrom
Elsetbekken st.1	116,7	Svært god	Anadrom
Klefstadbekken st.1	43,4	Moderat	Anadrom
Flakkbekken st.1	29,7	Dårlig	Anadrom
st.2	33,7	Dårlig	Anadrom

### Søra

Søra var tidligere en av de viktigste og mestproduserende sjørretbekkene i Trondheim kommune. Opprinnelig har sjørretførende strekning vært omkring 10 km opptil Søbstadmyra, men har i flere tiår vært begrenset til nedre ca. 1 km (Bergan & Nøst 2017). I tillegg har dårlig vannkvalitet i mange år vært begrensende for produksjon og overlevelse av fisk i nedre deler. Ungfiskundersøkelser fra 2006 til omkring 2010 viste varierende, men lave forekomster av laks- og ørretunger. Senere har dieselutslipp (Bergan mfl. 2015) gjort strekningen nedstrøms Klett ulevelig for fisk. Strekningen videre opp mot Heimdal har også vært fisketom. I øvre deler av vassdraget ovenfor Heimdal har derimot vannkvaliteten vært betydelig bedre og det finnes her en liten restbestand av ferskvanns stasjonær ørret.

I forbindelse med omlegging av E6/E39 og anlegging av gang/sykkelvei langs vassdraget har kloakktilførselene blitt vesentlig redusert etter 2015 og bekkeløpet er i ferd med å få vilkår for sjørret og muligheter for oppvandring fra Gaula. Samtidig er det gjort tiltak for fjerne utlekking av diesel til vassdraget ved Klett. De første ungfiskundersøkelsene i anadrom strekning av Søra etter disse tiltakene ble utført i 2018 og viste at det igjen er levelige forhold for fisk i nedre deler av vassdraget. Ungfiskundersøkelser i 2019 viste det samme inntrykket (Nøst 2020).

I 2020 ble det elfisket på to stasjonsområder (st.1 og 2) nedenfor og i anlagte terskler i nedre del nedstrøms Klett, en stasjon ovenfor Klett (st. 3), og en stasjon (st. 4) nedstrøms avkjøring til Kattem.

I nedre del ble det registrert gode tettheter av eldre laksunger og ørret på samme stasjon som året før (st. 1), det vil si strykstrekninger opp mot første terskel (figur 6.87, bilde). I tillegg viser resultatene at eldre ørretunger har passert første terskelrekke i nedre del, og er i reetablering på strykstrekninger

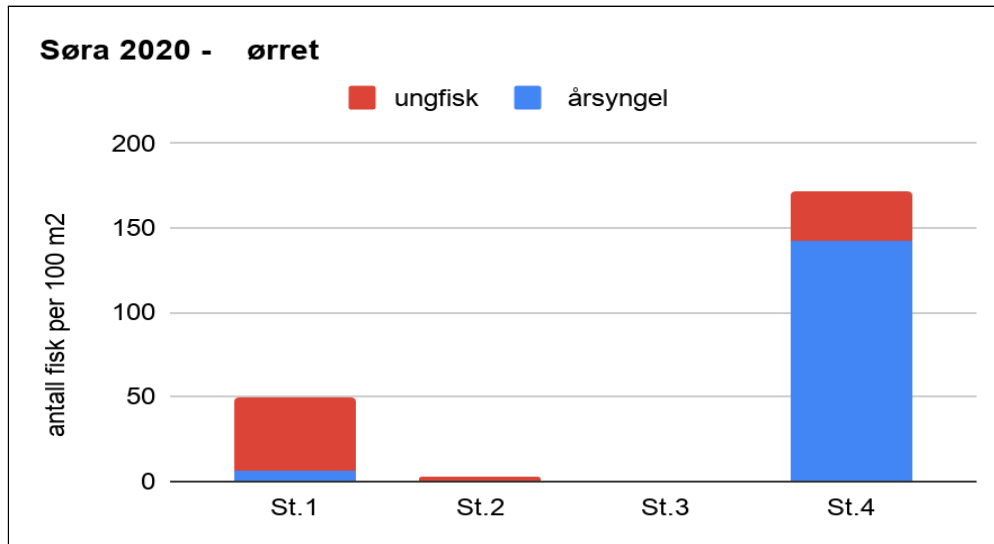
ovenfor og opp mot E39/Klett (st. 2). Det er det siste året lagt ut gytesubstrat i overkant av denne strykstrekningen, men resultatene viser inntil videre ingen respons på dette tiltaket.

Resultatet fra ungfisktellningene i nedre del av Sørå i 2020 er likevel positive, og viser at ungfisk svømmer opp i Sørå fra Gaula, og forbi tersklene ved gunstige vannføringer. Dette gjelder også for ål, som finner vassdraget interessant som oppvekstområde. Videre viser resultatene at det nå trolig foregår noe gyting av sjøørret i nedre deler av Sørå (nedstrøms st.1), og at laksunger (fra Gaula) også benytter bekken som oppvekstområde (jfr. Bergan & Solem 2021). Den samlede belastningen i nedre del av Sørå, gjennom økt organisk belastning, nedslamming og periodevis svært lav vannføring (vannmangel), utgjør imidlertid en stor risiko for ikke å oppnå forventet videre positiv respons på fiskebestandene i dette området. Utviklingen i fiskebestandene vil bli fulgt opp med tilsvarende undersøkelser i 2021.



*Figur 6.87. Stasjonsområde 1 og vannføring nedstrøms første terskel i Sørå under ungfisktellningene i 2020. Foto: NINA.*

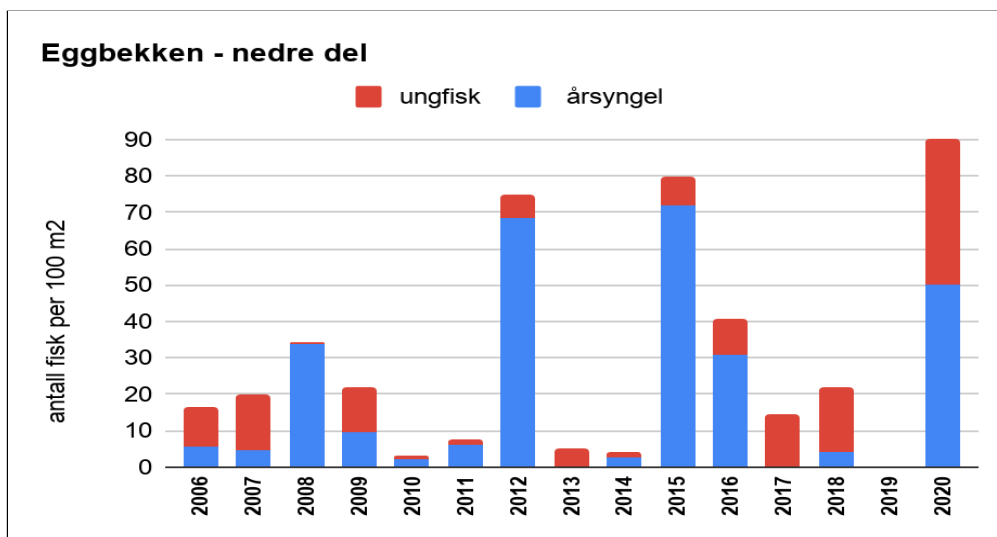
I dagens stasjonære strekning, på partier ovenfor Klett opp til Heimdal viste registreringene som foregående år sporadiske funn av ørret. Det har vært lave tettheter av eldre ørretunger langs hele gradienten, der all fisk har rekolonisert fra områdene ovenfor Stabbursmoen. Det er økende grad av nedslamming nedover vassdraget, periodevis vannmangel, og mangel på gode gyteområder er i tillegg en begrensende faktor for rekruttering på denne strekningen. De to siste årene er det gjort forsøk med utlegging av gytegrus ved de to stasjonsområdene (st.3 og st.4) for å bedre mulighetene for gyting her. Resultatene fra 2020 viser som i 2019 ingen tegn på at det har foregått gyting ved stasjonsområde 3, mens det derimot ved stasjonsområde 4 rett nedstrøms avkjøring til Kattem ble påvist svært god respons med høy tetthet av årsyngel (142,9 individer per 100 m<sup>2</sup>). Dette resultatet er svært positivt, og bekrefter at det har vært vellykket gyting av ørret høsten 2019. Samtidig ble det også påvist gode forekomster av eldre ungfisk på denne stasjonen (29,2 individer per 100 m<sup>2</sup>). De oppløftende resultatene i 2020 viser at miljøforholdene nå er gode for overlevelse og rekruttering av ørret i dette området. Årsaken til dette er direkte knyttet til at disse bekkepartiene ligger ovenfor de mest belastede strekningene av Sørå, samtidig som at restaurering og utforming av bekkeløp og dammer på partiet har vært svært vellykket. Nedstrøms spredning og rekolonisering av ørret vil være avhengig av at dette nøkkelområdet etablerer en livskraftig fiskebestand med årlig gyting. Samtidig må miljøforholdene, med blant annet reetablering av kantvegetasjon og utlegging av gytegrus, foregå på partiene nedenfor. Utviklingen vil følges opp med videre undersøkelser og tiltak.



Figur 6.88. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret på fire stasjoner i Søra 2020.

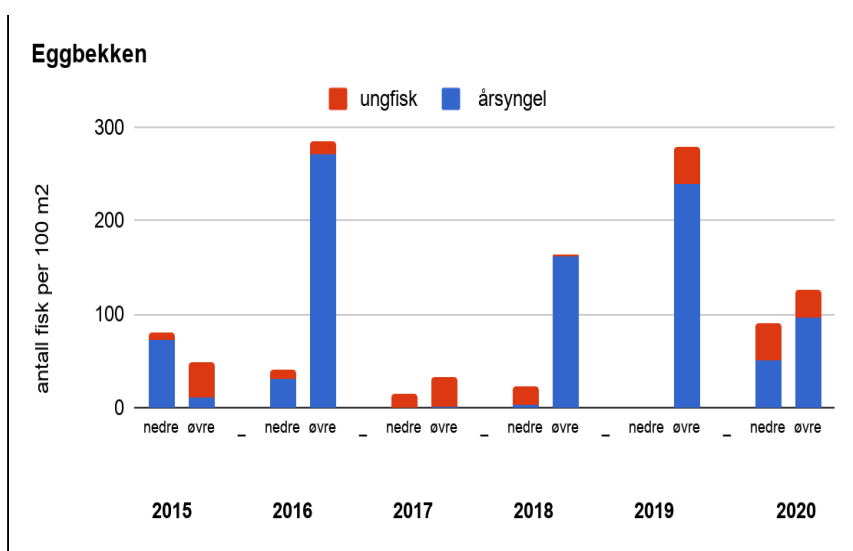
### Eggbekken

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 (Bergan & Nøst 2017). Det er foretatt fiskeregistreringer på en fast stasjon i nedre deler (nedenfor fylkesvei 707) av vassdraget årlig siden 2006 (figur 6.89). I nedre del har forekomstene og tilstanden for laksefisk (ørret) variert fra år til år, men i de fleste år registreres lave tettheter av både årsyngel og eldre ungfisk. I 2019 ble det ikke påvist ungfisk av ørret, hverken årsyngel eller eldre, på den undersøkte stasjonen. Dette er første gang siden undersøkelsene startet opp. Årsak kan knyttes til stor grad av nedslamming av elvebunnen i området nedenfor Fv. 707 på grunn av massetransport særlig fra sidebekken Ustbekken. Høsten 2019 ble det lagt ut substrat (naturlig elvestein i egnet gytestørrelser for sjøørret) i stasjonsområdet som var fisketomt, i et forsøk på å bedre gyte- og oppvekstmulighetene på partiet. Resultatene i 2020 viser at tiltaket har gitt umiddelbar respons, med en årsyngeltetthet av ørret på 50,0 fisk per 100 m<sup>2</sup>, og en samlet tetthet på 90,0 fisk per 100 m<sup>2</sup>. Dette er svært oppløftende sammenlignet med året før. Det konkluderes med at tiltaket med utlegging av gytesubstrat og elvestein, som også har gitt bedre skjulmuligheter for fisk i ulike aldersklasser, har vært svært vellykket. Ungfisktellinger i årene framover vil vise om suksessen i 2020 er permanent, eller kun kortvarig og forbigående, etter hvert som substratet slammes ned av belastning og avrenning fra nedbørfeltet.



Figur 6.89. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret på fast stasjon i nedre del av Eggbekken i perioden 2006-2020.

Elfiske som er foretatt i øvre deler av anadrom strekning de siste 5-6 årene viser at det er betydelig variasjoner i gytesuksess her (figur 6.90). Hovedårsaken til dette er knyttet til problematiske oppgangsmuligheter for sjøørret i nedre deler av bekken. En kulvert gjennom en landbruksvei (figur 6.90) er her vurdert å fungere som vandringshinder/barriere, spesielt på svært lav eller svært høy vannføring. Resultatene fra 2015 og 2017 viser kollaps i årsyngel produksjonen ovenfor kulverten, 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. Resultatet for 2020 viser i likhet med årene 2018 og 2019 at stor gytefisk hadde god nok vannføring til å passere en veikulverten nedstrøms begge stasjoner før gyting. Dette verifiseres ved god forekomst av årsyngel av ørret i øvre deler av Eggbekken. God tetthet av eldre ørretunger på begge stasjoner i Eggbekken i 2020 tyder også på god overlevelse gjennom året for ørretunger som resultat av gyting primært i 2018. En årlig stabil og god årsyngelproduksjon oppover vassdraget er helt avhengig av at det gjøres tiltak for utbedre oppgangsmulighetene gjennom kulverten.



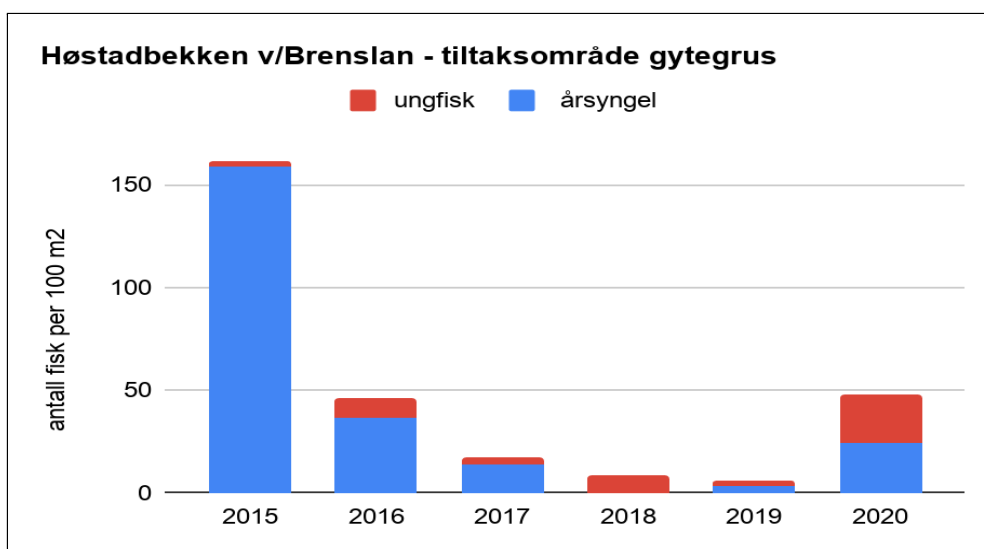
Figur 6.90. Eggbekken. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i nedre og øvre del i årene 2015-2020.

## Ristbekken

Ristbekken er det største vassdraget på Byneset, med nedbørfelt på 28,1 km<sup>2</sup>. Vassdraget har utløp i fjorden, men en stor foss rett ovenfor flomålet stopper for naturlig oppgang av anadrom laksefisk. Potensiell fiskeførende strekning for stasjonær ørret («bekkørret») langs hovedstrengen er ca. 7 km. I tillegg kommer sidegreiner. 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 på årsyngel av ørret, og viser at det har vært god tilgang på gytefisk og høy overlevelse av rogn/yngel. Etter dette har trenden vært raskt nedadgående (figur 6.91). I 2018 ble det ikke funnet årsyngel, og kun lave tettheter av ettåringer. I 2019 påvises årsyngel igjen, nå med svært lav tetthet. Elfiske i 2020 viste imidlertid en klar økning i ungfisktettheten både av årsyngel og eldre ungfisk. Samtidig observeres svært mye gytefisk av ørret høsten 2020. Videre undersøkelser vil avklare om dette er et enkeltstående år med god overlevelse eller om vi nå ser en videre positiv og vedvarende trend. Kulvert under privat vei ovenfor Brenslan er vurdert som svært vandringshindrende for gytefisk av ørret. Denne problemstillingen vil også undersøkes i 2021.



Figur 6.91. Høstadbekken v/Brenslan. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret på tiltaksområdet i årene 2015-2020.

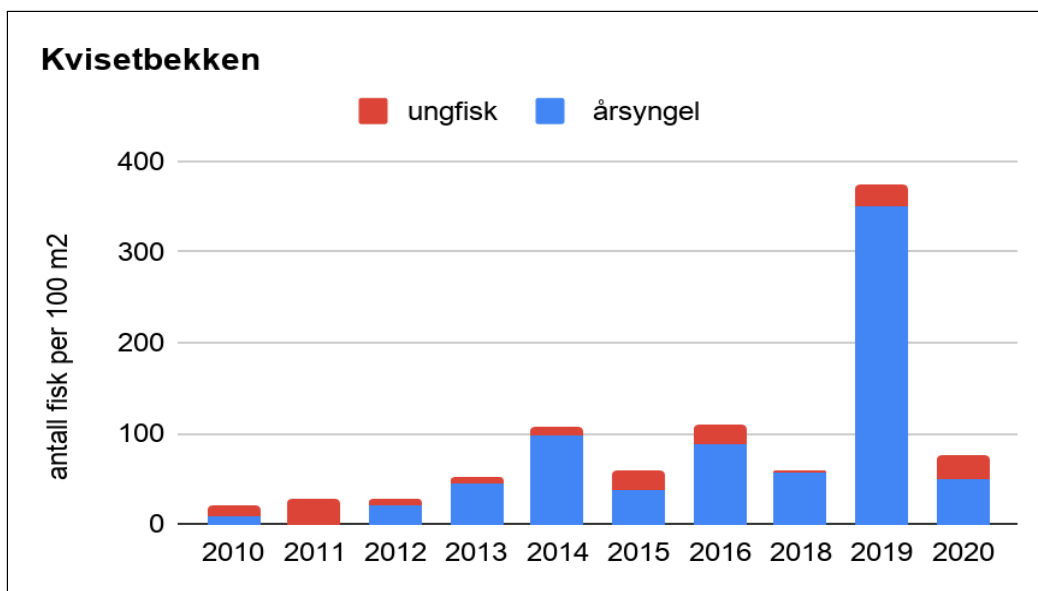
### Ristbekken ved Mebygdveien

Nedstrøms Brenslan ved veikrysningen Mebygdveien ble det i 2017/2018 laget en ny veikulvert og det er foretatt fiskeforsterkende tiltak i bekkeløpet. I 2019 ble det etablert et stasjonsområde like nedstrøms veikrysningen til Mebygdveien, som viste en samlet tetthet av ørret på 71,4 individer per 100 m<sup>2</sup>, som tilsvarer *Svært god* økologisk tilstand. Tettheten av årsyngel var tilfredsstillende, men også eldre ørretunger hadde god tetthet (Nøst 2020). Denne positive responsen på ungfiskbestanden skyldtes vellykkede tiltak med etablering av frie vandringsveier i bekkeløpet (veikulvert og terskler), samt etablering av dypområder/kulper og tilrettelegging for gyting. I oktober 2019 ble det videre observert flere gytefisk, og opp mot 10 nylagde gytegroper, på stasjonsområdet. Elfiske i 2020 i dette området (Ristbekken st.3 og st.4) forsterker den positive tendensen fra 2019 med særlig gode forekomster av årsyngel, henholdsvis 95,2 og 80,8 individer per 100 m<sup>2</sup> (vedlegg 11). Det konstateres

imidlertid at tiltakspartiet allerede har fått stor organisk belastning, som har medført begynnende nedslamming, økt begroing og eutrofiering. På sikt kan dette føre til at bekkepartiene ikke lenger blir egnet til gyting. Utviklingen vil overvåkes i årene som kommer.

### Kvisetbekken

Som følge av stor landbruksbelastning over lang tid, er det svært dårlige gytemuligheter i hovedstrengen av Ristbekken i midtre og nedre del, samtidig som oppvekstområdene er gode. Sidegreina Kvisetbekken er en av de få områdene i Ristbekken-systemet som har godt egnede gyteområder. Fiskedata og registreringer over flere år viser at gytefisk fra Ristbekken vandrer opp i Kvisetbekken og gyter, mens ungfisk fortløpende vandrer ut i Ristbekken og vokser opp der. Det har vært en positiv trend i ungfisktetthetene i Kvisetbekken den siste tiårs perioden til tross for at det ikke blitt utført habitatiltak i eller ved stasjonsområdet. I 2019 ble det registrert en betydelig økning i tettheten av årsyngel, med 350 individer per 100 m<sup>2</sup>. Dette tyder på svært god oppgang av større gytefisk fra Ristbekken, vellykket gyting og høy overlevelse av rogn/ynge i bekken. Resultatene fra 2020 viser klart lavere tettheter enn i 2019, men på nivå med årene før. Det vil være viktig framover å følge utviklingen i fiskebestanden i Kvisetbekken for å avdekke eventuell endringer i produksjonsevnen for ørret i bekken.

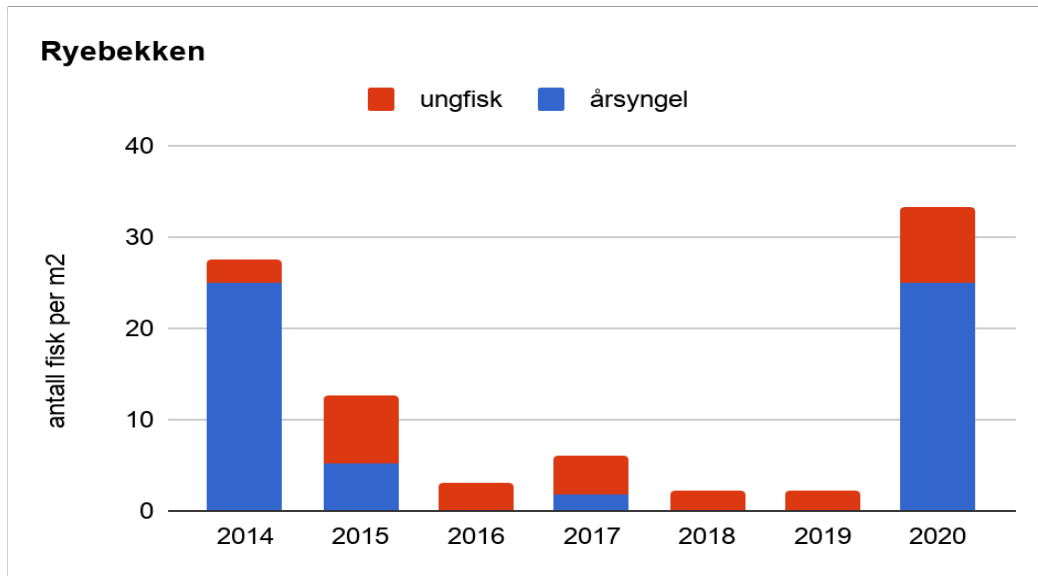


Figur 6.92. Kvisetbekken. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i årene 2010-2020.

### **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. Undersøkelser de senere årene viser funn av ørret ungfisk, men tetthetene har vært variabel og gjennomgående på et lavt nivå (figur 6.93). Den klare negative trenden vi har sett fram til 2019 har imidlertid ikke fortsatt i 2020. Både i 2018 og 2019 ble det ikke påvist årsyngel, mens dataene fra 2020 viser funn av årsyngel med tetthet 25 individer per 100 m<sup>2</sup>, som er på nivå påvist i 2014. Samtidig ble det også påvist økt forekomst av eldre ørretunger sammenliknet med de siste årene, Den økologiske tilstanden i Ryebekken i 2020 basert på fisk defineres likevel som *Dårlig*. Lav gytebestand og ustabil vannkvalitet antas å være hovedårsaker til foreløpig for lave ørret forekomster i bekken.

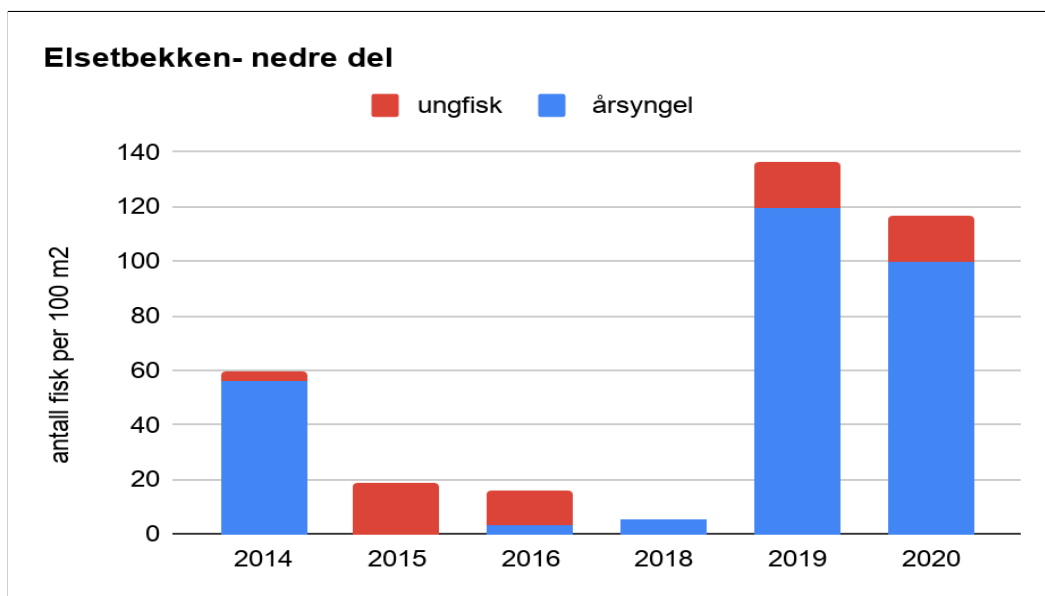




Figur 6.93. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i Ryebekken i perioden 2014 -2020.

### Elsetbekken

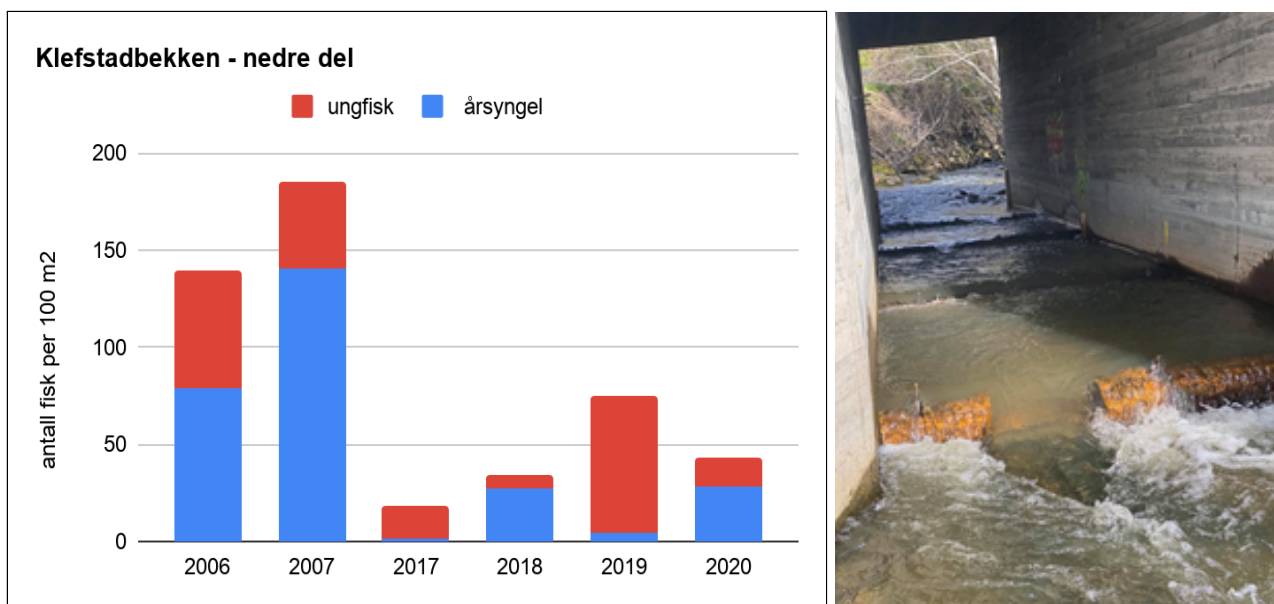
Bekken munner ut i fjorden like nord for Ryebekken og opprinnelige lakseførende strekning anslås til omkring 1,7 km. I dag kan oppvandrende fisk utnytte en strekning på ca. 400 m opp til Bynesveien. Elfiske i årene 2014 - 2018 viste lave tettheter og en negativ trend i ungfiskbestanden av ørret. Resultatene fra 2019 og 2020 er derimot svært positive, med særlig høye tettheter av årsyngel som bekrefter vellykket gyting og god overlevelse av rogn/egg. Økologisk tilstand basert på laksefisk er *Svært god* i 2019 og 2020.



Figur 6.94. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i nedre del av Elsetbekken i perioden 2014-2020.

## Kleftstadbekken

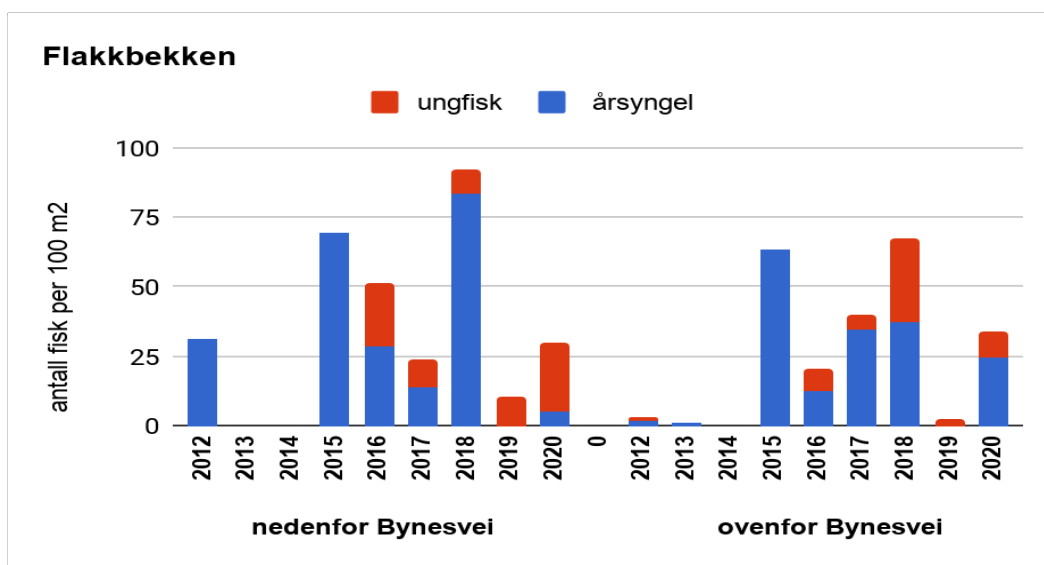
Bekken munner ut i fjorden mellom Rye og Flakk og vurderes som en svært viktig sjøørretbekk. Fiskeførende strekning er vel 1 km opptil naturlig foss, og bekkeløpet har for en stor del tilnærmet naturtilstand. Fiskeundersøkelser i nedre del av bekken tilbake i 2006 og 2007 viste at bekken da hadde en god bestand av sjøørret. Det var da gunstig alderssammensetning av fisk, og tilfredsstillende tetthet av årsyngel. Etter 2007 er det ikke gjennomført elfiske før i 2017. Resultatene fra samme stasjonsområde i 2017 viste i motsetning til 2006/2007 en total svikt i tilslaget på årsyngel. Resultatene i 2018 viser høyere årsyngeltetthet enn i 2017, men fortsatt under forventet nivå. I 2019 er det igjen kollaps i årsyngeltetthetene i Kleftstadbekken, samtidig som tettheten av eldre ørretunger er tilfredsstillende. Det ble vurdert at noe av nedgangen i sjøørretbestanden og mangel på årsyngel skyldtes dårlige oppgangsforhold for sjøørret gjennom kulvert under Bynesveien. Utformingen av kulverten (flat betongbunn) gjorde at oppvandrende fisk (gytefisk) hadde store problemer med å forsere kulverten på lav vannføring. Statens vegvesen har derfor etter råd fra Miljøenheten og TOFA gjennomført tiltak ved kulverten høsten 2019, der terskler/buner er montert for å lette forbivandring (figur 6.95, til høyre). Ungfisktellingene i 2020 viser økt innslag av årsyngel sammenliknet med året før som viser at gytefisk har passert kulverten, men årsyngeltettheten er likevel langt unna forventet nivå. For å få en bekreftelse på om tiltaket ved kulverten har ønsket effekt vil det bli gjort oppfølgende fiskeundersøkelser på ulike strekninger oppover bekken de kommende årene.



Figur 6.95. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i nedre del av Kleftstadbekken i årene 2006-07 og 2017-2020.

## Flakkbekken

Bekken munner ut fjorden ved Flakk. Det er potensiale for produksjon av sjøørret i bekken, og anadrom strekning anslås til nesten 700 m. Årlige elfiskeundersøkelser siden 2012 viser ujevne forekomster av ørretunger og aldersklasser i bekken. Vann- og habitatkvaliteten i Flakkbekken er tilfredsstillende, men det er problematiske oppgangshindrende partier i bekken, både ved samløpet med fjorden og i forbindelse med vei. Tiltak for å bedre oppvandringsmulighetene gjennom kulverten i Bynesveien er foretatt for at fisk kan få tilgang på gode gyteområder ovenfor. Men registreringene har vist at i enkelte år har sjøørret ikke klart å gå opp fra sjøen og opp til gyteområdene, som blant annet resultatene i 2019 viser. Resultatene fra 2020 viser at sjøørret i motsetning til året før har kommet opp fra sjøen, og passert kulverten under Bynesveien. Det ble påvist årsyngel tetthet på 24,2 individer per 100 m<sup>2</sup> ovenfor Bynesveien, mens området nedenfor hadde lavere tetthet (5,2 individer per 100 m<sup>2</sup>). Innslaget av eldre ørretunger var derimot høyere nedenfor Bynesveien. Økologisk tilstand vurdert ved laksefisk er fremdeles for dårlig og ustabil i Flakkbekken. For å ivareta sjøørreten i vassdraget må det rettes økt fokus på å sikre stabile og gode oppgangsforhold for gytefisk. Framover vil det også gjøres en vurdering om bekken behøver styrking av gytemulighetene.



Figur 6.96. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret rett nedenfor og ovenfor Bynesvei i Flakkbekken i årene 2012 -2020.

## Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

### Ilabekken

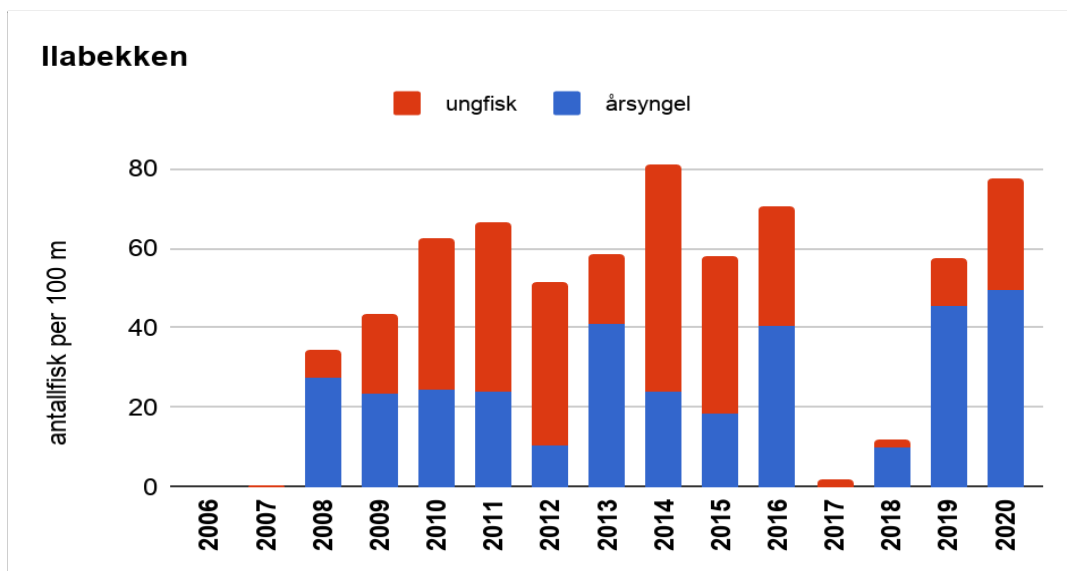
Nedre del av Ilabekken ble gjenåpnet i 2006, og sjøørretførende strekning er ca. 500 m fra utløp i fjorden og opp til fossen nord for Roald Amundsens vei. Elfiske på strekningen er gjennomført årlig siden 2006. I 2020 ble tre stasjoner avfisket. Basert på tetthetsmålinger i 2020 og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (jf. 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	121,4	Svært god	Anadrom
st.2	47,7	Moderat	Anadrom
st.3	64,3	God	Anadrom

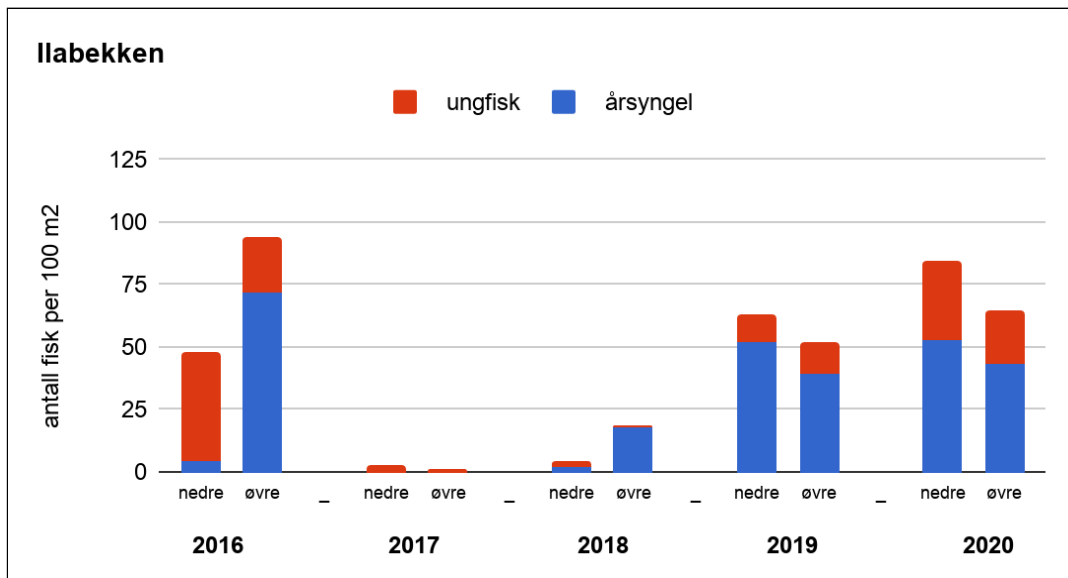
Sjørørreten har etablert seg etter gjenåpning av bekken, og dette har skjedd ved naturlig nedstrøms rekolonisering og oppvandring av fisk fra fjorden/Nidelva. Det er påvist årlig gytesuksess og alle forventede størrelses- og aldersklasser av ungfisk av ørret i bekken. Innslaget av årsyngel ørret har likevel vært noe under forventning i forhold til en naturlig bekk dominert av sjørørret. Fram til 2016 var de viktigste gyteområdene anlagt hovedsakelig i øvre del av anadrom strekning, i området mellom fossen og brua over Hanskemakerbakken. Det var derfor vært en klar tendens til at innslaget av årsyngel økte oppover bekken de første årene etter gjenåpning.

Rotenonbehandlingen som ble gjennomført høsten 2016 for å fjerne mort fra de tre ovenforliggende vatna, endret tilstanden for sjørørreten i Ilabekken dramatisk i 2017 (figur 6.97 og figur 6.98). All ørret i vassdraget døde 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 2018a). Som et ledd i reetablering av sjørørretbestanden i Ilabekken etter rotenonbehandlingen, ble det i 2017 anlagt gyteområder også i nedre del av Ilabekken, på partier både nedstrøms og oppstrøms dammen ved Hanskemakerbakken. I 2018 ble det påvist årsyngel som viser at gyting har funnet sted høsten 2017, og at det igjen var overlevelse av egg/ynge og egenproduksjon i bekken. Tetthetene var likevel klart lavere enn før rotenonbehandlingen, som følge av fortsatt lav gytebestand i Ilabekken. I 2019 ses en klar positiv trend i årsyngeltetthetene, spesielt i bekkepartiet i nedre del (st.1) som fikk utlagt gytesubstrat etter rotenonbehandling.

Den positive trenden har fortsatt i 2020. Gjennomsnittstettheten for årsyngel (alle stasjoner) i Ilabekken i 2020 (49,2 individer per 100 m<sup>2</sup>) er nå den høyeste som er registrert etter gjenåpningen i 2006. Høyeste årsyngel tetthet ble påvist på nederste stasjon (st.1) med 75 individer per 100 m<sup>2</sup>. Gjennomsnittstettheten av eldre ungfisk har også økt i forhold til 2019, noe som var forventet ut fra det gode tilslaget på årsyngel i 2019. Resultatene så langt viser en trend mot at ørretbestanden er i ferd med å reetablerte seg på nivå som før rotenonbehandling. Utviklingen vil følges opp med videre undersøkelser og fortløpende vurdering av tilpassede habitattiltak som innebærer blant annet påfyll av gytesubstrat og utgraving av slam og finsubstrat fra fossekulpen.



Figur 6.97. Årlig gjennomsnittlig tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret i Ilabekken etter gjenåpning av bekken i 2006.



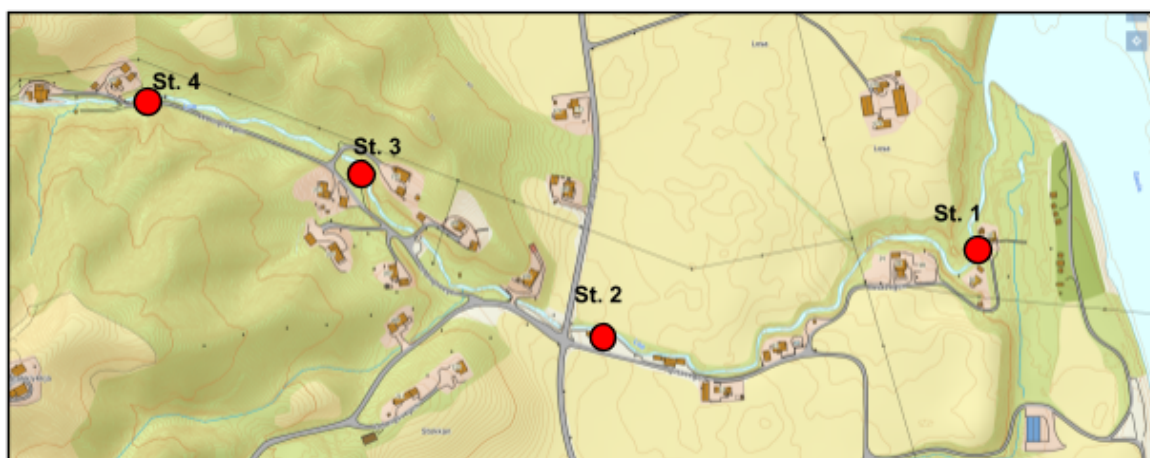
Figur 6.98. Tetthet per 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret på stasjonsområder i nedre og øvre del av anadrom strekning Ilabekken i 2016 (før rotenonbehandling) og i årene (2017- 2020 (etter rotenonbehandling)).

## Bennavassdraget

### Loa

Loa er et sidevassdrag til Gaula og har utløp fra Benna. Vassdraget er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørret. Laks utnytter også vassdraget både til gyting og som oppvekstområde for ungfisk, særlig gjelder dette i nedre del. Anadrom strekning i Loa er 1,7 km.

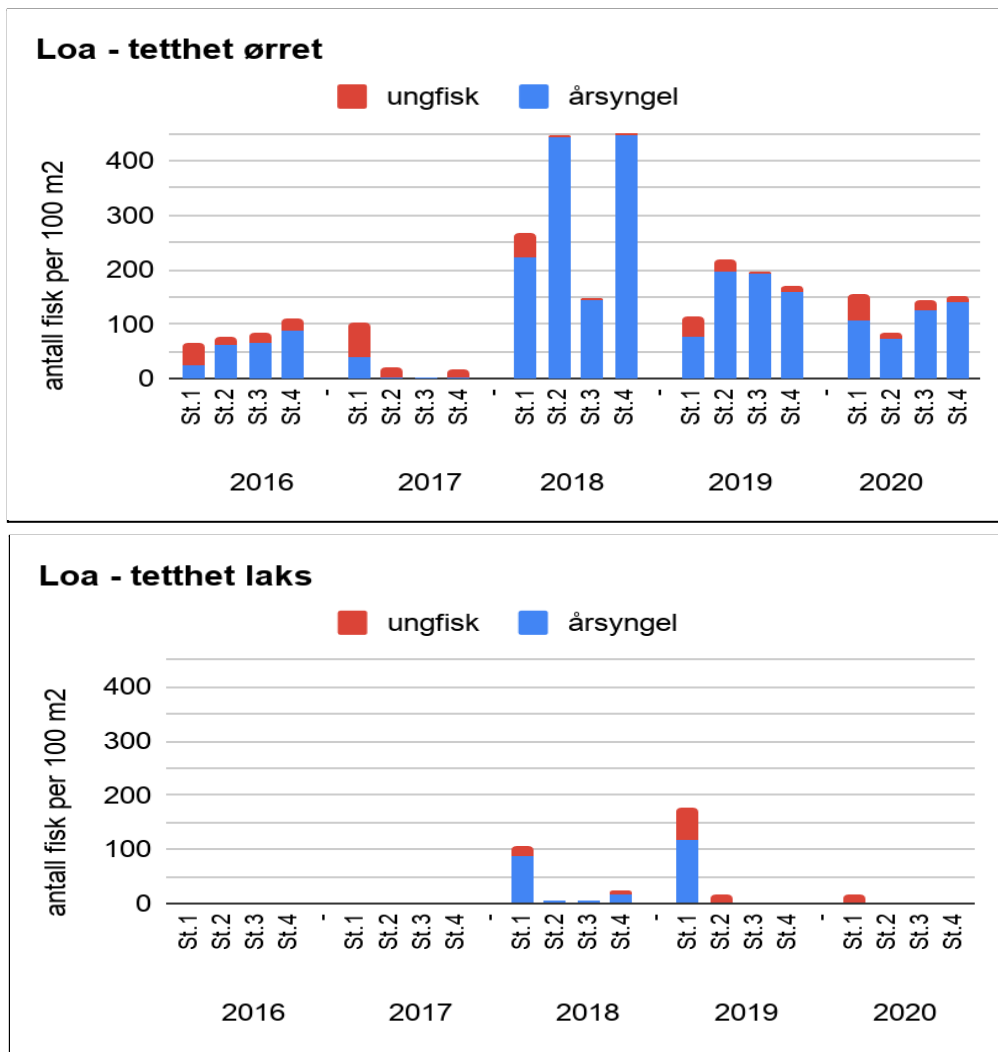
Etablering av drikkevannsforsyning fra Benna forutsatte at eksisterende Lofossen kraftverk ble faset ut og lagt ned. I konsesjonsvilkårene er det lagt til grunn at produksjonsevnen for sjøørret skal opprettholdes, blant annet gjennom flere avbøtende tiltak (jf. Nøst 2017). Ny drikkevannsforsyning fra Benna ble satt i drift i 2015, og årlige elfiske undersøkelser fra 2016 skal dokumentere tilstanden for sjøørret og laks. Det er etablert fire stasjoner langs en gradient oppover vassdraget for de årlige elfiskeundersøkelsene (figur 6.99).



Figur 6.99. Loa med oversikt over fire etablerte elfiske stasjoner.

Elfiskedata fra 2016 viste at tilstanden for sjøørreten hadde blitt bedre og forsterket etter at avbøtende tiltak har blitt gjennomført etter år 2010 (Nøst 2017). I 2010 ble det kun funnet gode tettheter av ørret og laks (alle årsklasser) i nedre del, med raskt avtagende forekomst av bare ørret oppover vassdraget. De øvre ca. 300 m av naturlig anadrom strekning var dessuten i 2010 ikke tilgjengelig for oppvandrende fisk på grunn av vandringsbarriere i kulvert. Funn av årsyngel ørret på alle fire stasjonene i 2016 bekreftet at sjøørreten nå utnyttet hele den naturlige anadrome strekningen til gyting etter at avbøtende tiltak var gjennomført. I 2017 var det derimot få eller ingen funn av årsyngel på stasjon 2, 3 og 4. Det ble samtidig avdekket at utrast storstein og blokk ved en gammel oppdemming i fossen nedstrøms Løbergsveien stengte for oppgang av gytefisk høsten 2016. Lav vannføring gjorde det umulig for oppvandrende fisk å passere dette området, og gytefisk fikk da ikke tilgang på gode gyteområder (og stasjon 2,3 og 4) lengre opp høsten 2016. Tiltak for å bedre oppgangsforholdene ved fossen ble gjennomført i 2017. Ungfiskundersøkelser i årene 2018, 2019 og 2020 viser at tiltaket har hatt ønsket effekt, og at gytefisk har hatt gode oppgangsmuligheter etter 2017. Tettheten av årsyngel av ørret i 2018 var høy, og nivåene dette året vurderes å ligge omkring en forventet produksjonskapasitet for vassdraget. Dataene fra 2019 og 2020 viser også gode årsyngeltettheter av ørret, men noe lavere enn i 2018. I nedre deler (st.1) er det målt ujevn forekomst av laks. Laks forekom ikke i 2016 og 2017, mens det ble funnet gode tettheter av årsyngel laks i 2018 og 2019. I 2020 ble det kun påvist lav tetthet av eldre ungfisk laks, og ingen funn av årsyngel. Videre oppover vassdraget viser undersøkelsene gjennom perioden 2016-2020 at laks foreløpig opptrer svært sporadisk. Ingen laksunger ble påvist ovenfor st.1 i 2020.

Ungfiskdataene viser at funksjonen for Loa i dag er som gyte- og rekrutteringselv for sjøørret til Gaula. Videre undersøkelser vil avdekke om laks vil etablere en stabil og årlig bestand. På bakgrunn av vassdragets størrelse, morfologi og vannkvalitet, må en anta at sjøørret skal være dominerende laksefisk. Eldre ungfisk vil naturlig opptre i relativt lave tettheter, ettersom det er få kulper og dypere områder i vassdraget, som kan gi levested for eldre ungfisk gjennom året. Allerede fra første leveår vandrer ungfisk ut av Loa og i hovedelva Gaula, for å fullføre livssyklus fram til smoltifisering. Samtidig kan eldre ungfisk av laks fra Gaula vandre opp i Loa i perioder av året i forbindelse med næringsvandring.



Figur 6.100. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret og laks på fire stasjoner i Loa i årene 2016- 2020.

Tetthetene av ungfisk av laksefisk (ørret + laks) tilsvarer *Svært god* økologisk tilstand på alle stasjoner i 2020. Det samme var tilstanden i 2018 og 2019. I 2017 var det kun st.1 som oppnådde denne tilstanden. Lengre opp var tilstanden *Dårlig/Svært dårlig* dette året. For å kunne opprettholde stabile 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. Sommeren 2020 ble det lagt ut gytegrus i forbindelse med erosjonstiltak, til sammen 60 m<sup>3</sup>, på strekningen ovenfor Løbergsveien og opp mot den gamle kraftstasjonen. Evaluering av dette tiltaket og miljøtilstandsvurdering vil følges opp med videre ungfiskundersøkelser/registreringer i vassdraget i 2021.

Basert på forventningsverdier av tetthet av laksefisk (jf. veileder 02:2018, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene i 2020;

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Loa st.1	170,8	Svært god	Anadrom
st.2	83,3	Svært god	Anadrom
st.3	143,4	Svært god	Anadrom
st.4	151,3	Svært god	Anadrom

## Bekker i Bymarka

I 2020 ble det foretatt elfiske i tilløpsbekkene til Haukvatnet (Lianvassbekken), Kyvatnet og Lianvatnet. Alle tre vatna ble rotenonbehandlet høsten 2016 for å fjerne mort. All fisk i vatna og tilløpsbekkene døde som følge av rotenonbehandlingen. Det er et miljømål å reetablere livskraftige og selvreproduserende ørretbestander i vatna. For å starte denne prosessen, ble ørret i ulike årsklasser satt ut i vatna fra 2018. Dette var fisk fra settefiskanlegget på Lundamo (ørret, Jonsvatnet-stamme, 1-, 2- og 3-somrig), supplert med utsetting av vill ungfisk av ørret som ble hentet fra øvre del av Leirelva. Utsetting av ørret har fortsatt i 2019 og 2020. Elfiske i tilløpsbekkene til Haukvatnet, Kyvatnet og Lianvatnet i 2020 er første sjekk på om den utsatte ørreten har tatt i bruk tilløpsbekkene til gyting og egenproduksjon.

### Tilløpsbekk til Haukvatnet (Lianvassbekken)

Denne bekken kommer fra Lianvatnet og har utløp i Haukvatnet ved Hauken. Bekkestrekningen er ca. 420 m lang. Det ble etablert 3 stasjoner i bekken, i en gradient opp mot naturlig vandringsbarriere (foss). Ytterligere en stasjon ble lokalisert ovenfor denne fossen. Det ble påvist ørret på st. 1, 2 og 3, mens ingen fisk ble påvist ved stasjonsområde 4. Dette betyr at fiskeførende strekning er ca. 170-180 meter i Lianvassbekken. Elfiske-dataene bekrefter at ørret har utnyttet hele fiskeførende strekning, og at kulverten ved gangvei og ved Vådanvegen ikke har vært begrensende for oppvandrende gytefisk høsten 2019. Det ble påvist økende tetthet av årsyngel oppover bekken med klart størst tetthet ved st. 3 (166,7 individer per 100 m<sup>2</sup>). Dette viser at egenproduksjonen av ørret er i gang for ørretbestanden i Haukvatnet. Ved bunndyrinnsamling i bekken den 16.10.2020 ble det registrert flere gytegroper nedstrøms gangveien. Videre undersøkelser vil avklare om den positive utviklingen fortsetter.

### Tilløpsbekk til Kyvatnet

Denne bekken dannes av flere små tilsig fra området rundt Bakliåsen, og det er kjent at de nedre deler hadde en bestand av ørret på 1970/80-tallet (M.A. Bergan, NINA pers.medd). I 2020 ble det etablert en elfiskestasjon omlag 80- 100 meter fra utløpet i Kyvatnet. Det ble påvist god tetthet av årsyngel (53,3 individer per 100 m<sup>2</sup>), som viser at den utsatte ørreten i Kyvatnet har gytt, og at egenrekruttering er i gang. Under søk med elfiskeapparatet oppover bekken, ble det også påvist flere årsyngel ørret i en liten, grunnvannsrik sidebekk, omlag 140 meter fra samløpet med Kyvatnet. Den 16.10.2020 ble det registrert flere gytegroper i tilløpsbekken til Kyvatnet, og det ble funnet rogn i bunndyrprøver som ble innsamlet.

### Tilløpsbekk til Lianvatnet

Bekken er vel 200 meter lang, og har i mange år vært delvis gjengrodd i området ved innløp i vatnet, mens det finnes åpne partier med gode habitatforhold (strykpartier med elvestein/-grus og kulper) for fisk lenger opp mot kryssende trikkelinje. Det ble ikke påvist ungfisk av ørret ved elfiske i dette partiet i 2020. Den 16.10.2020 ble det imidlertid observert flere store ørret (1-2 kilos størrelser) og flere store gytegroper i bekken.



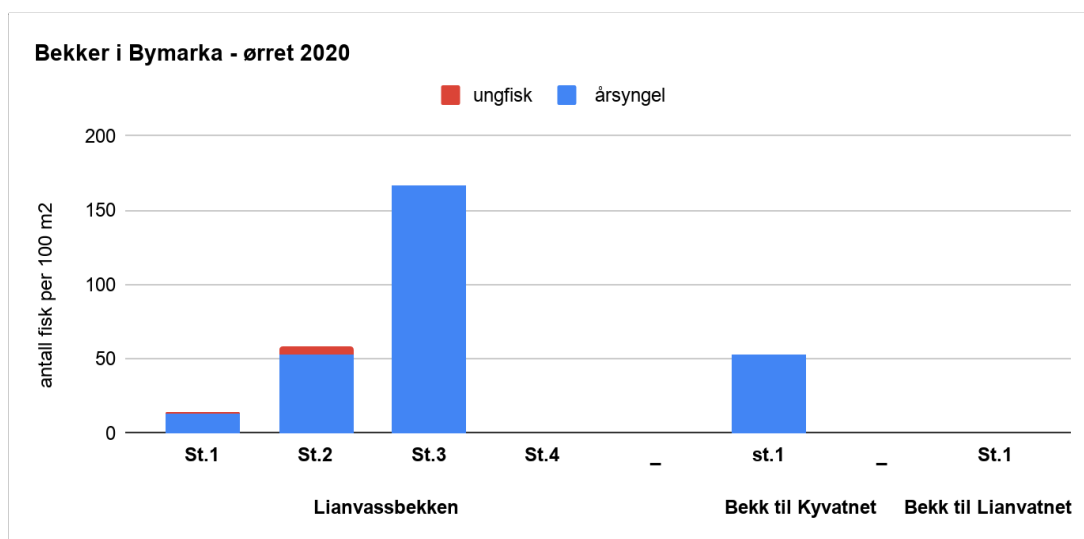
Tiltak for å bedre oppvandringsmulighetene for fisk i nedre del av bekken ble gjennomført i desember 2020. Samtidig er også gytemulighetene forsterket ytterligere, ved at det er lagt ut egnet gytegrus på utvalgte partier. Tiltakene vil følges opp med videre ungfiskundersøkelser.



Figur 6.101. Elfiske stasjoner i Lianvassbekken. Bilde: vandringsbarriere for fisk i foss/strykparti ved stasjonsområde 4.



Figur 6.102. Tilløpsbekken til Lianvatnet er gravd ut i nedre del (venstre) og gytegrus er lagt ut (høyre).



Figur 6.103. Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av ungfisk av ørret på seks stasjonsområder i bekker i Bymarka 2020.

Basert på forventningsverdier av tetthet av laksefisk (jf. veileder 02:2018, Sandlund mfl. 2013, Bergan mfl. 2011) gis følgende klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene i 2020;

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Lianvassbekken st.1	14,5	Svært dårlig	Stasjonær
st.2	58,3	Svært god	Stasjonær
st.3	166,7	Svært god	Stasjonær
st.4	0	Svært dårlig	Stasjonær
Tilløpsbekk til Kyvatnet st.1	53,3	God	Stasjonær
Tilløpsbekk til Lianvatnet st.1	0	Svært dårlig	Stasjonær

## 6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker

Bunndyr er viktige næringsdyr for fisk, og er samtidig en velegnet indikator på forurensning, eutrofiering og organisk belastning. Derfor blir bunndyr ofte brukt i vassdragsovervåking for å beskrive vannkvaliteten, samt overvåke miljøtilstanden. Bunndyr er angitt som et kvalitetselement for klassifisering av økologisk tilstand i rennende vann (jf. EUs vanndirektiv). Forskjellige grupper og arter av bunndyr har ulik 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 2020 ble det tatt bunndyrprøver på totalt 29 stasjoner i 20 ulike bekker (se. tabell 6.4). Prøvene er tatt på høsten (oktober). Undersøkelsene er gjennomført av NINA (Norsk institutt for naturforskning). Nedenfor følger er oppsummering av bunndyrundersøkelsene for 2020 (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 (2021); en fagrapport i NINAs egen rapportserie. I 2020 ble det også for første gang gjennomført bunndyrundersøkelser i vassdrag som er lokalisert i tidligere Klæbu kommune, men som nå er en del av Trondheim kommune. Resultater fra disse undersøkelsene er ikke med i årsrapporten, og er kun rapportert i Bergan (2021).

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 6.5). 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 6.6 angir retningslinjer ved ekspertvurdering av miljøtilstand. Økologisk tilstandsklassifisering for bekkene i 2020 er gitt i tabell 6.7.

Tabell 6.4. Navn, stasjonsnummer, kartreferanse, lokalisering av stasjoner og dato i 2020 for bunndyrundersøkelser i bekker i Trondheim kommune.

Vassdrag	St.nr.	UTM 32 V		Lokalisering	Dato
		Øst	Nord		
Vikelva	1	576393	7034142	Nedre anadrom strekning	15.10
Vikelva	2	576498	7033420	O/E6, før innløp kulvert	15.10
Sjøskogbekken	3	576070	7034055	N/jernbanelinje	15.10
Grilstadbekken	4	574834	7034878	N/ Nedre Grilstadkleiva	15.10
Leirelva	5	568704	7029333	Nedre, ved Prøven Bil	21.10
Leirelva	6	568413	7029074	N/Uglabekken (Forsøkslia)	21.10
Uglabekken	7	568295	7029224	Nedre, ved Gammelina	21.10
Uglabekken	8	567851	7029833	Midtre, restaurert strekning	16.10
Uglabekken	9	567232	7030744	Øvre, O/General Bangs vei	21.10
Bekk til Kyvatnet	10	566669	7031780	Nedre, ved tursti	16.10
Bekk til Lianvatnet	11	565819	7031327	N/ Lianvegen og trikkespor	16.10
Lianvassbekken til Haukvatnet	12	565877	7030273	N/ Vådanvegen	16.10
Kystadbekken	13	566808	7029517	Under Kystadbrua	16.10
Heimdalsbekken	14	568508	7028728	Nedre, Romolslia bussholdeplass	21.10
Ilabekken	15	568061	7034349	Nedre, N/ andedam	21.10
Ilabekken	16	568068	7034170	Nedre, O/ Hanskemakerbakken	21.10
Ristbekken	17	556744	7029517	N/ Mebygdveien	22.10
Ristbekken/Høstadbekken	18	557552	7029972	Restaurert strekning, Brenslan	22.10
Eggbekken	19	564408	7023427	Nedre anadrom, N/ Leinstrandvegen	22.10
Eggbekken	20	564567	7024112	Øvre anadrom, n/ foss	22.10
Søra	21	565115	7022107	Nedre, nedstrøms E39	21.10
Søra	22	566786	7023273	Midtre, O/ Heggstadbekken	21.10
Søra	23	567677	7024953	Øvre restaurert, n/Kattemskogen	16.10
Lersbekken, Søra	24	566332	7022342	Nedre	16.10
Heggstadbekken	25	566855	7023305	Nedre	16.10
Heggstadbekken	26	566911	7023327	Midtre, O/ fangdam	16.10
Steinsdalsbekken	27	570725	7028075	Nedre delstrekning	21.10
Amundbekken	28	572336	7024206	Nedre, før samløp med Nidelva	22.10
Solemsbekken	29	573636	7024266	Midtre, øvre steinsatt del	22.10

Tabell 6.5. Grensenivåer for ASPT-indeks, som utgjør grunnlaget for økologisk tilstandsklassifisering.

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 6.6. De økologiske tilstandsklassenes normative definisjoner i Vanndirektivets Anneks V. Sammen med BMWP-indeks, faglig erfaring og kompetanse, anvendes disse retningslinjene ved resipientvurderinger og ekspertvurderingen av miljøtilstand. For nærmere beskrivelser av dette, se Bergan (2021)

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

Tabell 6.7. Vassdragsnavn, lokalisering, stasjonsnummer, antall registrerte EPT, økologisk tilstandsklassifisering, BMWP-indeksverdi og ekspertvurdert miljøbedømming for de undersøkte lokalitetene høsten 2020. Fargekoder angir tilstandsklasse etter EU's femdelte skala for økologisk tilstand.

Vannforekomster i Trondheim Kommune				
St.	Vassdragsnavn	EPT	ASPT	BMWP
1	Vikelva, nedre	21	5,90	118
2	Vikelva, o/E6	16	5,75	92
3	Sjøskogbekken, n/jernbanelinje	12	5,88	100
4	Grilstadbekken, nedre	6	5,89	53
5*	Bekk til Kyvatnet, nedre	19	6,47	110
6*	Bekk til Lianvatnet, nedstrøms trikk	19	6,59	122
7*	Lianvassbekken til Haukvatnet, nedre	22	6,42	112
8*	Leirelva, Prøven Bil	28	6,44	161
9*	Leirelva, n/Uglabekken (Forsøkslia)	24	6,72	168
10*	Uglabekken, nedre, ved Gammelina	13	5,08	61
11*	Uglabekken, midtre, restaurert strekning	12	5,09	56
12*	Uglabekken, øvre, o/General Bangs vei	18	5,69	74
13*	Kystadbekken, under Kystadbrua	13	5,71	97
14	Heimdalsbekken, nedre	6	5,09	56
15*	Ilabekken, nedre, n/andedam	18	6,12	104
16*	Ilabekken, nedre, o/ Hanskemakerbakken	15	6,00	78
17	Ristbekken, n/ Mebygdveien	14	4,79	67
18	Ristbekken/Høstadbekken, Brenslan	23	6,88	110
19	Eggbekken, nedre anadrom	18	6,13	98
20	Eggbekken, øvre anadrom	19	6,33	113
21	Søra, nedre, nedstrøms E39	14	4,67	56
22	Søra, midtre, O/ Heggstadbekken	9	4,29	60
23	Søra, øvre restaurert, n/Kattensskogen	15	5,53	94
24	Lersbekken, nedre (Søra)	8	5,10	51
25	Heggstadbekken, nedre	10	4,62	60
26	Heggstadbekken, midtre	11	4,64	51
27	Steinsdalsbekken, nedre	4	4,00	32
28	Amundbekken, nedre	16	6,28	113
29	Solemsbekken, midtre	15	5,94	101

\*Rotenoneksponerte vassdrag (2016)

## Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken, Kystadbekken og Uglabekken

Med unntak av Heimdalsbekken (st. 14), så er øvrige stasjoner lokalisert på vassdragstrekninger som har blitt eksponert for rotenon etter rotenonbehandlingen av vassdrag i Bymarka sensommer/høst 2016.

### Leirelva

Leirelva ble prøvetatt med to stasjoner (st. 8 og 9) ved Prøven Bil (nedre) og Forsøkslia (midtre). Resultatene fra 2020 viser *God* økologisk tilstand ved begge stasjoner, og det biologiske mangfoldet av EPT er høyt. Vanlig forekommende arter som ble borte under og etter rotenonbehandlingen, er igjen kommet tilbake i bunndyrfaunaen på de ulike stasjonsområdene. Stasjon 9 ligger nedstrøms Uglabekken, og stasjon 8 ligger nedstrøms både Uglabekken og Heimdalsbekken. Begge disse bekkene utgjør i perioder punktutslipp av forurensninger og organisk belastning til Leirelva. Samlet sett er dette noe som påvirker bunndyrfaunaen i Leirelva. Det er økende grad av nedslamming nedover vassdraget, fra kildene oppe ved Granåsen og Leirsjøen og ned til samløp med Nidelva. Utover dette er bunndyrproduksjonen god, med innslag av rentvannskrevende arter også i nedre del av elva, slik at næringstilbudet for ungfisk av laks og ørret synes svært tilfredsstillende i 2020.

Vann- og miljøtilstanden i nedre del av Leirelva har vært ustabil og tidvis redusert, og dette har ført til at den økologiske tilstanden har variert mellom *God*, *Moderat* og *Dårlig* de siste 10-15 årene. I 2020 er tilstanden *God*. Dette er en positiv utvikling. Vannforekomsten har likevel økt nedslamming i nedre del, som setter den økologiske tilstanden i risiko. Dette er også en trussel for Leirelvas laks- og sjøørretbestand. Det er likevel viktig å konstantere at bunndyrsamfunnet (biologisk mangfold og bunndyrproduksjon) er tilbake etter rotenonbehandling, og at det nå har vært flere år med tilstrekkelig bunndyrproduksjon til å ivareta den viktige fiskebestandens krav til tilgjengelige byttedyr og tilgang på mat. Uheldige utslipps episoder av kloakk, spesielt etter store nedbørsmengder eller uhell i forbindelse med gravearbeider, samt økt press på nedbørfeltet (utbygging og urbanisering) er en stor trussel for miljømål, biologisk mangfold og fiskebestander (laks og sjøørret) på anadrom strekning i Leirelva. Dette er faktorer som også bidrar til økt samlet belastning på Nidelva, som er resipient for Leirelva.

### **Uglabekken**

Uglabekken ble i 2020 prøvetatt med tre stasjoner (st. 10, 11 og 12), lokalisert langs en gradient fra Gammellina (nedre del av bekken) og opp til strekninger ovenfor General Bangs vei (øvre del). Resultatene for høsten 2020 viste et påvirket bunndyrsamfunn i nedre del (st. 9), og forskyving mot forurensningstolerante bunndyrformer. Likevel er det økning i mangfold og bunndyrtall sammenlignet med tidligere år, der spesielt døgnfluer nå utgjør en vesentlig del av bunndyrfaunaen ved stasjon 10 i 2020. Samtidig er det innslag av rentvanskrevende steinfluer og andre bunndyrgrupper. Den økologiske tilstanden klassifiseres til *Dårlig*, som er lik fjoråret. Bekken har synlige nedslammingsproblemer, men utviklingen i bunndyrsamfunnet synes positiv. Stasjonen i midtre del (st. 11) er ny i overvåkingsprogrammet, og lokalisert i en nylig gjenåpnet og restaurert strekning av bekken. Her har rekolonisering av bunndyr nettopp kommet i gang. Antall bunndyr per prøve er høyt, og de vanligst forekommende bunndyrgruppene og artene har allerede etablert seg i bekkestrekningen. Videre overvåking vil avdekke om bunndyrsamfunnet rekoloniserer fullt ut for dette bekkepartiet, noe som avhenger av tilstanden i øvre del av bekken og grad av nedslamming i restaurert strekning. For øvre del av Uglabekken (st. 12) viser resultatene en bedring sammenlignet med midtre og nedre del. Her klassifiseres den økologiske tilstanden til *Moderat*, med kun små avvik fra miljømålet *God* økologisk tilstand. Alle vanlig forekommende bunndyrgrupper (arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer) som var tilstede før rotenonbehandlingen er nå kommet tilbake til Uglabekken.

### **Kystadbekken**

Kystadbekken ble i 2020 prøvetatt med en stasjon (st. 13) i midtre del av bekken (under Kystadbrua). Resultatene for 2020 er lik året før, og en stor forbedring fra 2018, der nøkkelarter de siste to årene igjen påvises for første gang etter rotenonbehandlingen i 2016. Den økologiske tilstanden klassifiseres imidlertid til *Moderat*, men avviket fra *God* er lite. Det biologiske mangfoldet er noe redusert, men ikke veldig avvikende før rotenonbehandlingen. Rentvanskrevende bunndyrarter er godt representert i bunndyrmaterialet.

### **Heimdalsbekken**

Heimdalsbekken ble i 2020 prøvetatt med en stasjon (st. 14) i nedre del før samløp med Leirelva. Resultatene viser et belastet bunndyrsamfunn med redusert mangfold, tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. Forurensningstolerante bunndyrformer dominerer bunndyrsamfunnet, samtidig som bunndyrproduksjonen er høy. Mange rentvanskrevende bunndyrformer og arter mangler helt i bekken, eller finnes med svært liten forekomst. Resultatet fra 2020 er noe bedre enn i 2019, som dette året var en forverring av tilstanden (*Svært dårlig*) i Heimdalsbekken sammenlignet med tidligere år. Vassdraget mottar for mye vannkjemisk forurensning og organisk belastning og er svært nedslammet. Heimdalsbekken har overskredet resipientkapasitet (bekkens selvrensingsevne klarer ikke å takle belastningene fra nedbørfeltet), og vannøkologien i bekken er derfor nær en kollaps. Årsaken til dette kan knyttes til stadig økende press på nedbørfeltet (økt utbygging, kontinuerlige gravearbeider, anleggsvirksomhet, mm), kombinert med allerede eksisterende belastning (overløp kloakk, lekkasjer, veiavrenning, mm) fra et urbanisert og utbygd nedbørfelt.

## Andre tilløpsbekker til Nidelva

### Steinsdalsbekken

Bekken munner til Nidelva like oppstrøms dammen ved Øvre Leirfoss. I 2020 ble det undersøkt en stasjon (st. 27) i nedre del før munning til Nidelva. Resultatet året før viste stor belastning på dette bekkeavsnittet, og økologisk tilstand ble klassifisert til *Dårlig*, men nært *Svært dårlig*. I 2020 er tilstanden *Svært dårlig*, og bunndyrfaunaen synes kollapset. Det biologiske mangfoldet er svært lavt, og domineres kraftig av tolerante bunndyrformer og -arter. Steinfluer og andre rentvanns-bunndyr er helt borte fra artsinventaret i bekken. Resultatene fra tidligere år har også vist at bekkeavsnittet er belastet i perioder, men dataene de to siste årene viser en klar forverring. Bekkeløpet er tydelig nedslammet, og bekkens selvrensningsevne vurderes som langt overskredet. Det er omfattende forurensning til Steindalsbekken, uten at vi kan peke konkret på hva dette er eller hvor utslippene er lokalisert. Steinsdalsbekken mottar avrenning fra intensivt drevet landbruk i nedbørfeltet, og det er potensielt flere punktutslipp fra diffuse kilder blant annet deponi til bekkeløpet ovenfor stasjonen. Tidligere problemkartlegging viser at det er store utfordringer for vannmiljøet i bekken fra fortrinnsvis Sandflatvegen og nedover, men også lenger oppe. Videre er nedre del av bekken kanalisert og utrettet (eldre inngrep), og mangler et naturlig stein-/grus- bunnsstrat, som også bør være tilstede for å danne grunnlag for et mangfoldig og rikt bunndyrsamfunn.

### Amundsbekken og Solemsbekken

Amundsbekken med sidevassdraget Solemsbekken munner til Nidelva ved Nordset. Bekkeløpene har vært gjenstand for omfattende sikringsarbeider de siste årene, der hele nedre del av både Amundsbekken og Solemsbekken er steinsatt og erosjonsikret. Etter noen år med opphold i overvåkingen som følge av anleggsarbeider i disse bekkene, er det gjort bunndyrundersøkelser de siste to årene. I 2020 ble det opprettet en stasjon i Amundsbekken (st. 28), lokalisert i nedre del før munning til Nidelva. I Solemsbekken ble en stasjon anlagt i midtre del (st. 29), på det øvre partiet av bekken som er steinsatt og sikret.

I Amundsbekken er resultatene oppløftende for 2020, der økologisk tilstand klassifiseres til *God*. Det biologiske mangfoldet er moderat høyt, og andelen rentvannskrevende bunndyrformer og -arter er tilfredsstillende representert. Resultatet viser en positiv utvikling sammenlignet tidligere undersøkelser. Amundsbekken nedstrøms samløp med Solemsbekken var tidligere (før erosjonssikringen) sterkt preget av partikkelforurensning. Selv på lav vannføring og i tørre perioder, var turbiditeten i vassdraget høyt, og sikten svært dårlig. Dette ser ikke ut til å være et like stort problem i dag. Vi ser en klart forbedring av vann- og miljøkvaliteten på denne bekkestrekningen nå, og dette gjenspeiler seg i bunndyr resultatene for 2020.

I Solemsbekken viser resultatene *Moderat* økologisk tilstand, men svært nær grensenivået for *God* tilstand. I 2019 oppnådde Solemsbekken *God* økologisk tilstand på en stasjon lokalisert på sikret strekning noe lenger ned i vassdraget. Tidligere år, før sikringstiltakene, har imidlertid dette bekkepartiet hatt en svært belastet vann- og habitatkvalitet, med økologisk tilstand mellom *Dårlig* og *Svært dårlig*.

Selv om både Amundsbekken og Solemsbekken viser en forbedring i vannmiljøet og bunndyrsamfunnet sammenlignet med status før sikringstiltak i vassdragene, observeres det tiltagende nedslamming i de nyrestaurerte bekkeløpene etter endt anleggsperiode. Dette gjelder spesielt for Solemsbekken, men er også merkbart ved nederste stasjon i Amundsbekken. Noe av årsaken kan forhåpentligvis knyttes til anleggsperiodens innvirkning på tilgrensende nedbørfelt, bekkeløp og vassdragskanter i bekkeløpene, som enda ikke har stabilisert seg og fått begrodd en velutviklet kantvegetasjon. Etterhvert som kantvegetasjon gror til og bekkekantene stabiliserer seg, vil forhåpentligvis erosjon og avrenning av finstoff reduseres.



Situasjonen bør holdes under oppsikt, og videre overvåking vil avdekke utviklingen over de neste årene i vassdragene. Det er viktig at nedslammingsproblemer ikke får negativ effekt på viktige gyteområder for Nidelv-ørret i Amundsbekken og Solemsbekken. Stor ørret fra Nidelva vandrer hvert år opp og anvender Amundsbekken, og til dels også Solemsbekken, som gyteområder.

## 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 rotenonbehandlingen, men for noen av vassdragene ble øvre bekkestrekninger ikke påvirket. Disse bekkene har for en stor del lite påvirkede nedbørfelt, og utgjør viktige kilder til revitalisering og rekolonisering av det biologiske mangfoldet i sine respektive tilløpsvatn og nedstrøms vannforekomster. Resultatene for 2020 forsterker resultatene fra året før, og viser at bunndyrsamfunnet langt på vei har rekolonisert tilsvarende før rotenonbehandlingene i de undersøkte bekkene, og alle vanlig forekommende nøkkelarter påvises igjen i alle bekkene. Dette skyldes at vassdragene hadde god vannkjemisk og hydromorfologisk tilstand før rotenonbehandlingen, samt at enkelte ubehandlede strekninger i noen bekker 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 Lianvatnet

Denne bekken munner til Lianvatnet i nordre ende av vatnet, og kommer fra diffuse skogs- og myrområder øst for Solemsåsen, med noe bebyggelse i nedre del av nedbørfeltet. Stasjonen i bekk til Lianvatnet (st. 6) ble lokalisert nedstrøms krysning av trikken, om lag 150 meter før munning til Lianvatnet. Øvre deler av denne bekken ble ikke utsatt for rotenonbehandling, men undersøkte bekkeavsnitt ble eksponert for rotenon. Resultatene viste et bunndyrsamfunn som er rekolonisert etter rotenonbehandlingen i 2016. Økologisk tilstand klassifiseres til *God*. Det biologiske mangfoldet er høyt, med tilfredsstillende andel rentvannskrevende bunndyrarter og grupper.

### Lianvassbekken til Haukvatnet

Denne bekken renner mellom vatna Lianvatnet og Haukvatnet. Begge vatn ble rotenonbehandlet høsten 2016, noe som betyr at hele bekkestrekningen ble påvirket av rotenon denne høsten. Stasjonen i Lianvassbekken (st. 7) ble lokalisert like før munning til Haukvatnet. Resultatene viste et bunndyrsamfunn som er godt på vei å være rekolonisert etter rotenonbehandling. Økologisk tilstand ble klassifisert som *God*, og det biologiske mangfoldet er tilfredsstillende, med en god andel rentvannskrevende bunndyrarter og grupper.

### Bekk til Kyvatnet

Denne bekken munner til Kyvatnet i nordvestre ende av vatnet, og kommer fra diffuse skogs- og myrområder ved foten av Bakliåsen, nord for boligområder ved Sigrid Johansens vei og Vinkelstien. Stasjonen i bekk til Kyvatnet (st. 5) ble lokalisert i nedre del, etter samløp med en grunnvannsrik sidebekk, om lag 130-140 meter før utløp i Kyvatnet. Resultatene viste et bunndyrsamfunn som er langt på vei rekolonisert etter rotenonbehandlingen i 2016. Økologisk tilstand klassifiseres til *God*. Det biologiske mangfoldet er tilfredsstillende, med god andel rentvannskrevende bunndyrarter og grupper.

## Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

### Vikelva

Vikelva ble undersøkt med to stasjoner (st. 1 og 2). Stasjon 1 er lokalisert i nedre anadrom del, men ovenfor terskeldammene, på elvepartier med utlagt elvegrus- og stein. Stasjon 2 er lokalisert like ovenfor E6. Den økologiske tilstanden klassifiseres til *Moderat* ved begge stasjoner i Vikelva i 2020, men med kun små avvik fra *God* tilstand. Det biologiske mangfoldet er noe redusert, men rentvannskrevende bunndyrarter og -former dominerer likevel bunndyrsamfunnet. Nederste stasjon (st.1) viser en mer positiv tendens, og er nærmest *God* økologisk tilstand, og har et høyere biologisk mangfold. Dette indikerer at det har vært god vannkvalitet og et godt vannmiljø i Vikelva nedstrøms industriområdet og papirfabrikken det siste året. Resultatene ved stasjon 2 kan knyttes delvis til kalknedslamming og gjenøring av mikrohabitater på strekninger nedstrøms utslippspunktet av kalk lenger oppe i elva. Dette kan gjøre at tilstanden bedres med økende avstand fra dette utslippspunktet. Utviklingen i Vikelva har vært relativt tilfredsstillende de siste årene, med et stabilisert bunndyrsamfunn på vei mot et fastsatt miljømål for viktige partier (nedre anadrom strekning) i vassdraget. Det er likevel noe nedslammingsproblematikk i anadrom strekning, som må holdes under kontroll dersom økologisk tilstand ikke skal reduseres ytterligere, slik at det går ut over gytesuksess og rognoverlevelse for sjørret og laks i elva.

### Sjøskogbekken

Bekken ble undersøkt med en stasjon (st. 3) i 2020, på bekkestrekninger like nedstrøms der jernbanen krysser bekken. Resultatene viser en miljøtilstand lik fjoråret, som var vesentlig bedre enn i 2018. Resultatet i 2018 var preget av en episode med massivt kloakkutslipp til bekken som ga svært negativ effekt på bunndyrfaunaen. Bunndyrfaunaen i nedre del av Sjøskogbekken oppnår i 2020 *Moderat* økologisk tilstand, men enkelte rentvannskrevende arter mangler eller er fåtallige. Bekkeløpet preges fremdeles av stor grad av nedslamming, som ikke gir rom for stort bunndyrmangfold og forekomst av f.eks. steinfluer. Stor nedslamming av bekkebunnen i nedre del og tilfeldige uhellsutslipp av kloakk utgjør en risiko for vannmiljøet i bekken.

### Grilstadbekken

Etter et par år med anleggsarbeid nært Grilstadbekken, og inngjerding/avstenging av det faste stasjonsområdet for bunndyrundersøkelser, ble det i 2020 og året før innhentet bunndyrprøve fra nedre del av bekken (st. 4). Økologisk tilstand ble klassifisert til *Moderat* i 2020. Resultatet indikerer en miljøtilstand under forventning i forhold til året før. Rentvannskrevende arter er fåtallige, og biologisk mangfold av EPT er redusert i forhold til forventning. Grilstadbekken har tidligere år mottatt stor vannkjemisk belastning, fortrinnsvis fra punktutslipp (overløp ved store nedbørsmengder) av kloakk og annen diffus urban avrenning på strekningen Brundalen- Skovgård-Grilstad. Her går også bekken for en stor del under bakken i rør, med et ukjent antall påkoblinger/overløp av overvann/kloakk. Summen av tilførselene har i enkelte år gitt stor nedslamming og eutrofieringseffekter i nedre del av bekken, noe som også har gjenspeilet seg i tydelig i bunndyrfaunaen. Rentvannskrevende arter har vært svært fåtallige i bekken, og forurensningstolerante, gravende bunndyrformer har dominert kraftig. Dette har gitt svært redusert økologisk tilstand enkelte år. Resultatene fra 2020 indikerer at drift av rentvannskrevende bunndyr fra renere bekkepartier lenger oppe kan kamuflere en dårligere miljøtilstand enn hva klassifiseringsmetodikken som er anvendt fastsetter. Det er periodevis stor nedslamming av nedre del av Grilstadbekken, og dette synes å være stort problem for den økologiske tilstanden. Med mindre det blir gjort omfattende tiltak med nedbørfeltavrenning, overløp, og vann- og avløpssystemhåndtering til Grilstadbekken, så er det fortsatt stor risiko for forurensninger og redusert økologisk tilstand i vassdraget i tiden framover.

## Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

### Øvre del av Ristbekken og Ristbekken/ Høstadbekken

En nylig restaurert, øvre del av Ristbekken (st.17) ble undersøkt for første gang i 2018. I 2019 ble stasjonen flyttet noe innenfor samme elveparti, til strykpartier nedstrøms Mebygdveien. Stasjon 18 er lokalisert ovenfor en større dam lenger oppe ved Brenslan. Resultatene viser at den økologiske tilstanden klassifiseres til *Moderat* ved stasjon 17, som likevel er en forbedring fra *Dårlig* tilstand året før. Bunndyrfaunaen domineres av tolerante bunndyrformer, og spesielt rentvannskrevende steinfluer var lite representert i 2019, som året før. Videre klassifiseres tilstanden som *God* ved stasjon 18 lenger oppe i vassdraget, tilsvarende fjoråret. Her øker det biologiske mangfoldet, og andelen rentvannskrevende bunndyrarter og former, spesielt steinfluer, er vesentlig høyere.

Forskjellen i økologisk tilstand, og bunndyrfaunaens strukturelle/funksjonelle sammensetning, mellom disse to stasjonene er relativt stor, tross nær beliggenhet. Dette kan trolig knyttes til flere årsaker. Det er tendens til en økning i næringssaltanrikning/eutrofieringsstatus og organisk belastning/nedslamming ved stasjon 17 som kan være en forklaring. Det foregår et betydelig tråkk av beitedyr (kveg) i bekkeløpet omkring stasjon 18, som vil ha størst negativ effekt lenger nede i vassdraget (ved stasjon 21). Videre er det nylig avdekket kraftig avrenning av turbid vann og partikkelforurensning fra gravearbeider/deponi nært bekkeløpet mellom stasjon 17 og 18, med punktutslipp via en liten sidebekk til Ristbekken/Høstadbekken. Partikkelpåvirkning og nedslamming herfra påvirker derfor kun stasjon 17. Det ble observert tydelige tegn til økt nedslamming og algebegroing ved stasjon 17. Dette var ikke synlig ved stasjon 18.

### Eggbekken

Bekken ble prøvetatt på to stasjoner i 2020, som er lik året før; en stasjon nedstrøms Fv 707 og samløp med forurensningskilden Ustbekken (st. 19), og en stasjon i øvre anadrom strekning (st. 20). Nedre stasjon i Eggbekken oppnår *God* økologisk tilstand, som er bedring fra *Moderat* tilstand sammenlignet med året før. Forbedringen i tilstand kan knyttes til utlegging av elvestein og -grus, som har gitt mer skjul og hulrom for bunndyr. Bunnssubstratet ved stasjonen året før var svært nedslammet, og bar preg av langvarig belastning. Reduksjon i tilstand i nedre del av Eggbekken de senere år har vært knyttet til stor erosjonstilførsel av finpartikler, massetransport og annen forurensning fra Ustbekken, spesielt etter at det har pågått anleggsarbeid og blitt etablert deponi nært Ustbekken. Samtidig er det konsekvent høstpløying i både Eggbekken og Ustbekkens nedbørfelt, med bratt gradient ned mot bekkene, så tilførselen av næringssalter, forurensning, masse- og erosjonsproblematikk i perioden høst til forestående vår utgjør en stor vannøkologisk risiko for vassdragene. Ved øvre stasjon i Eggbekken klassifiseres den økologiske tilstanden også til *God*, som er tilsvarende tidligere års status.

### Søra

Det ble undersøkt til sammen tre stasjoner i Søra (st. 21-23 fra Søbstadmyra/Nordmyra på Heimdal. Stasjon 21 er nederste stasjon i Søra i steinsatt strekning, og er lokalisert på bekkpartier like nedstrøms E 39 og Klett. Stasjon 22 ble lokalisert i restaurerte bekkestrekninger av Søras midtre del ovenfor Klett og samløp med Heggstadbekken, mens stasjon 23 er lokalisert i øvre restaurert del, nedstrøms avkjøring til Kattem

Resultatene fra undersøkelsene i nedre del av Søra høsten 2020 viser en *Dårlig* økologisk tilstand ved st. 21, og *Svært dårlig* tilstand ved st. 22. Årsaken skyldes kraftig nedslamming av bekksubstratet, som har gitt stort fravær av rentvannskrevende bunndyrformer. Ved stasjon 21 er tilstanden likevel en bedring fra året før, da bunndyrfaunaen i 2019 var mer eller mindre kollapset. Årsaken til dette skyldes voldsom vannkjemisk og partikkel belastning på Søra de to siste årene. Det er stort press på nedbørfeltet til Søra, med stadig økende aktivitet, som gir stor partikkelavrenning og generell forurensning. Øvre restaurert strekning ved Kattem (st. 23) har innslag av steinfluer og større biologisk mangfold, og oppnår *Moderat* økologisk tilstand, med kun små avvik fra miljømålet. Dette

partiet synes også å slammes mer ned etter hvert som tiden går etter restaurering. Videre overvåking vil avdekke om vannmiljøtilstanden holder seg innenfor det akseptable i øvre del av Søra, noe som blir avgjørende for at bekkørret skal etablere livskraftige bestander i vassdraget over tid. I nedre del av Søra må tilstanden bedre seg vesentlig dersom det skal være rom for sjørret å overleve og reproducere i bekken.

### Lersbekken til Søra

Lersbekken er undersøkt for første gang i 2020. Bekken har samløp med Søra ved Klett, i nærheten av Klettshallen. En stasjon i nedre del før samløp med Søra (st. 24) avdekker et relativt fattig biologisk mangfold av bunndyr og redusert bunndyrproduksjon. Bunndyrfaunaen domineres likevel av døgnfluer, og har innslag enkelte steinfluer og vårfluer, Økologisk tilstand klassifiseres til *Dårlig*. Selv om vannkvaliteten i Lersbekken ikke nødvendigvis er svært dårlig er bekkeløpet svært påvirket av slam, finstoff og leire. Dette finstoffet ligger som et teppe over stein og grus i bekken. Bekken drenerer noe marin leire naturlig, men mesteparten av denne økte nedslammingen stammer trolig fra et stort masseuttak i øvre del av nedbørfeltet til bekken. Per i dag er Lersbekken å anse som et belastende partikkelutslipp av finstoff, slam og organiske forbindelser til Søra, og er en del av samlet belastning til nedre del av Søra.



*Figur 6.104. Den svært partikkelbelastede Lersbekken samløper med Søra ved Klett. Foto ved to anledninger i 2020, hhv. 3.juni (t.v.) og 21. oktober (t.h.). Det er synlig stor forskjell i turbiditet på Søra (klart vann) og Lersbekken (brunfarget/grått vann), til tross for det ikke har vært nedbør dagene i forkant av da bildene ble tatt. Lersbekken utgjør et punktutslipp til Søra, og er en del av samlet belastning til dette vassdraget. Foto: Morten Bergan, NINA.*



Figur 6.105. Stasjonsområde i Lersbekken. Svært turbid, leirbelastet vannkvalitet, med substrat dekket av finstoff, slam og leire. Foto: Morten Bergan, NINA.

### Heggstadbekken til Sørå

I 2020 ble det undersøkt to stasjoner i Heggstadbekken. Nederste stasjon ble anlagt på strekningen mellom fangdam i Heggstadbekken og samløp med Sørå (st. 25). Øvre stasjon ble anlagt på strekninger ovenfor fangdammen (st. 26).

Resultatene fra bunndyrundersøkelsene i Heggstadbekken i 2020 viser at vannkvaliteten i bekken er kraftig forbedret (biologisk sett), sammenlignet med status ved forrige undersøkelse i 2018. Døgnfluer i slekten *Baetis* sp. er tilbake i bekken på begge undersøkte stasjoner, og er til dels svært tallrike og tilstede med flere arter. Døgnfluene er produsert i bekken, og stammer ikke fra drift ovenfra eller oppvandring fra Sørå. Resultatet knyttet til døgnfluer er den sikreste biologiske beviset på at tidligere påvist betongavrenning eller annen miljøgiftig (tungmetaller og ph-forstyrrelser) avrenning nå er sanert. Bunndyrgruppen døgnfluer, og spesielt Baetidaer, er en indikatorart som er sårbar for slike belastninger, og forsvinner fort dersom dette er til stede. Det var nettopp fravær av døgnfluer som avdekket at betongsforurensningen hadde biologiske konsekvenser i Heggstadbekken ved forrige undersøkelse (Bergan 2019). Videre er det kommet tilbake en mer velutviklet og mangfoldig bunndyrfauna bestående av flere taksa sammenlignet med forrige undersøkelse, der bunndyrfaunaen nå begynner å ta en form slik man opprinnelig forventet skulle skje etter steinsetting og nytt bekkeløp. Det biologiske mangfoldet, uttrykt ved samlet antall døgn-, stein- og vårfluer (EPT), har også økt vesentlig, fra hhv. to og fire ulike taksa ved forrige undersøkelse, til 10 og 11 nå i 2020. Dette er positiv utvikling. Flere av de artene som ble funnet i 2011 (før steinsetting, se Bergan 2012) påvises nå for første gang i Heggstadbekken etter at nytt bekkeløp ble anlagt.

Enkelte følsomme bunndyrgrupper og arter er fortsatt borte fra bekken, som for eksempel rentvannskrevende steinfluearter. Disse artene er heller ikke å finne i hovedresipienten Sørå de siste årene, og av samme årsak som i Heggstadbekken. Derfor oppnår man ikke vesentlig bedring i økologisk tilstand, som i 2020 klassifiseres til *Dårlig* for Heggstadbekken. Tilsvarende tilstand ved forrige undersøkelse var *Svært dårlig* i 2018. Mye tyder på at det fortsatt er for mye transport av finstoff og slam i bekken, med kilder fra øvre del av nedbørfeltet og industriområdet. Som for Lersbekken, utgjør derfor Heggstadbekken en belastningskilde av slam og finstoff. Fangdammen som ble laget for å fordrøye og holde tilbake finstoff og masser til hovedresipienten Sørå, er gjenfylt, og har i 2020 ingen funksjon lenger.

## Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

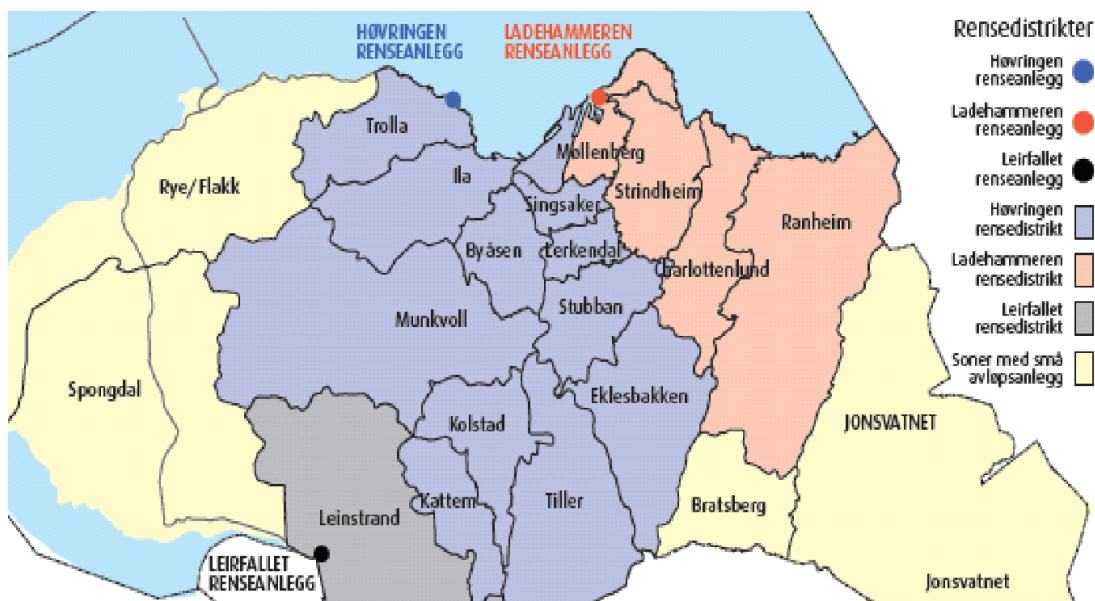
### Ilabekken

To stasjoner ble undersøkt i Ilabekken høsten 2020, der begge ble lokalisert i anadrom strekning (st.15 -nedstrøms dam og st.16 -oppstrøms dam). Den økologiske tilstanden klassifiseres til *God* ved begge stasjoner. Det høyeste mangfoldet påvises på nederste stasjon (st.15). Resultatene fra 2020 viser samme trend som året før, og er generelt sett positive med hensyn til både miljøtilstand og reetableringen av bunndyr etter rotenonbehandling. De fleste bunndyrarter har de siste par årene blitt påvist igjen for første gang etter behandlingen, noe som viser at reetableringen fortsatt foregår. Den økologiske tilstanden er også langt på vei gjenopprettet. Likevel er det biologisk mangfoldet fortsatt noe redusert for Ilabekken som en helhet, sammenlignet med data fra før-tilstanden. Før rotenonbehandling hadde alle stasjoner i Ilabekken til dels høyt biologisk mangfold. Årsaken til at deler av Ilabekken bruker noe lengre tid for reetablering av bunndyrsamfunnet sammenlignet med enkelte andre vassdrag i Trondheim, er komplisert, men kan trolig knyttes til de ulike menneskeskapte belastningsfaktorene som gjelder for vassdraget. Belastningene varierer fra år til år, med spyleflom høsten 2019, episodiske tørrlegginger av bekkeløpene (som følge av graving av vannledning, vedlikehold av demninger eller andre gravearbeider nært knyttet til vassdraget). I tillegg bærer nedre del av bekken et parkmessig preg, uten noen form for kantvegetasjon. Dette kan også medvirke til et lavere mangfold av bunndyr.

# 7 UTSLIPPSKONTROLL

Etter sammenslåing mellom Trondheim og Klæbu fra 01.01.2020 hadde Trondheim kommune i 2020 5 renseanlegg i drift som behandler det meste av vannet fra kommunens spillvannsavløp.

Drift av renseanlegg og stasjoner er delt inn i separate avløpsrensedistrikt: Ladehammaren (LARA), Høvringen (HØRA), Leirfallet, Byneset og Ostangen renseanlegg (tidligere Klæbu kommune), inklusive stasjoner i nedslagsfeltet til disse renseanleggene ( figur 7.1 og 7.2).



Figur 7.1. Avløpssoner og rensedistrikter i Trondheim.



Figur 7.2 Beliggenheten for Ostangen RA (merket med gul stjerne)

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 2019 fikk Ladehammeren ny utslippstillatelse på 70 % reduksjon av suspendert stoff (SS) og/eller  $\leq$  60 mg/L SS i utløpskonsentrasjon. I tillegg har vi nå et krav på 20 % reduksjon av BOF<sub>5</sub>. Analyseresultater for 2020 viser 76,3 % reduksjon av SS og 39 mg/L SS ut av anlegget. Det ble oppnådd 56,7 % rensing av BOF<sub>5</sub>. LARA oppnådde derav renskravet på 70 % reduksjon av SS og/eller  $\leq$  60 mg/L SS i utløpskonsentrasjon og 20 % reduksjon av BOF<sub>5</sub> (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 med de samme kravene som nå gjelder for LARA. Forøvrig er kravene i gjeldende utslippstillatelse for HØRA fra 2008, 80% reduksjon av SS og 20% reduksjon av BOF<sub>5</sub>. I påvente av nye renskrav for HØRA har man fått signaler fra Statsforvalteren om at man bør styre mot krav gitt for LARA, dvs 70 % reduksjon av SS og/eller  $\leq$  60 mg/L SS i utløpskonsentrasjon og 20 % reduksjon av BOF<sub>5</sub>. Analyseresultater for 2020 viser 81,5 % reduksjon av SS og 35,3 mg/L SS ut av anlegget. Det ble oppnådd 53,7 % rensing av BOF<sub>5</sub>. HØRA oppnådde derav renskravet på 70 % reduksjon av SS og/eller  $\leq$  60 mg/L SS i utløpskonsentrasjon og 20 % reduksjon av BOF<sub>5</sub> (gjennomsnitt regnet ut fra 24 akkrediterte prøver).

Leirfallet er et totrinns biologisk og kjemisk renselanlegg som behandler avløpsvannet fra Ringvål Sykehjem, Leinstrand og Klett. I 2020 fjernet Leirfallet 86,7 % totalt P og 88,9 % BOF<sub>5</sub>. Anlegget oppnådde renskravene på 85 % reduksjon av totalt P, men ikke renskravet på 90 % reduksjon av BOF<sub>5</sub>. Dette er resultatet fra kun 4 døgnprøver i 2020, da renselanlegget ble nedlagt 26.05.2020.

Byneset er et kombinert biologisk og kjemisk renselanlegg, som behandler avløpsvann fra det gamle aldershjemmet på Byneset. I 2020 har Byneset fjernet 83,1 % BOF<sub>5</sub> og 78,2 % totalt P, og oppnådde ikke renskravene på 85 % reduksjon av BOF<sub>5</sub> og 85 % reduksjon av Totalt P.

Ostangen renselanlegg ble etablert i 1974, men har blitt ombygget flere ganger i ettertid. Siste større ombygging var ferdig i 2003. Anlegget har to rensetrinn, mekanisk rensing og kjemisk felling. Anlegget mottar avløp via to avløpsledninger; én som frakter avløp fra Klæbu sentrum og fra andre områder øst for Nidelva, og én dykkerledning som krysser elva med avløp fra Tanem på vestsida. I 2020 har Ostangen fjernet 70,2 % BOF<sub>5</sub>, 91,8 % totalt P og 93,5% SS, og oppnådde renskravene på 70 % reduksjon av BOF<sub>5</sub>, 90 % reduksjon av Totalt P og 90% reduksjon av SS. Men kravet til at 10 av 12 prøver skulle oppnå de aktuelle renskravene kravet ble ikke nådd, da kun 9 av 12 prøver oppnådde gjeldende krav.



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

RA	Krav [%]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Nytt Krav [%]	2017	2018	2019	2020	
LARA	SS	85	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	77,2	76,3
	BOF5													20	56,3	50,4	54,3	56,7
HØRA	SS	80	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	82,6	81,5
	BOF5	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	53,7	54,8
Leirfallet	TotP	85	95,2	93,3	91,9	91,9	91,8	91,9	89	88,7	86,1	77,6	75,7		90,1	92,3	90,4	86,7
	BOF5	90	84	55,2	86,6	85,3	87,5	88,8	92,3	89	85,2	83,1	80,7		90	93,4	90,4	88,9
Byneset	TotP	85	75,9	86,8	91,3	93,5	94,1	93,8	86	90,1	89,6	90,2	83		88,4	90,9	90,5	78,2
	BOF5	85	7,5	88,6	87,2	89,5	92	97,2	95,8	94,2	91,8	96	90,6		86,7	87	93,7	83,1
Ostangen	SS	90																93,5
	BOF5	70																70,2
	TotP	90																91,8

# 8 REFERANSER

---

- 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. 2012. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2012. - NIVA Rapport Nr. 6364-2012.
- Bergan, M.A. 2017. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2016. - NINA Rapport 1359.
- Bergan, M.A. 2021. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2020. - NINA Rapport 1988.
- Bergan, M.A. & Nøst, T. 2017. Tapte 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 Sørå 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.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2021. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2020. NINA Rapport 1936. Norsk institutt for naturforskning.
- Hårsaker, K., Davidsen, A.G., Davidsen, J.G., Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 2021. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet. Årsrapport 2020. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2021-4.
- Nøst, T. 2013. Vannovervåking i Trondheim 2012. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2013/01.
- Nøst, T. 2017. Vannovervåking i Trondheim 2016. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2017/01.
- Nøst, T. 2018a. Vannovervåking i Trondheim 2017. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2018/01.
- Nøst, T. 2018b. Program for vannovervåking 2019-2020. – Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2018/02.

Nøst, T. 2020. Vannovervåking i Trondheim 2019. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2020/01.

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.

Statens helsetilsyn 1994. - Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

# 9 VEDLEGG

## Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet 2020.

JONSVATNET 2020	E. coli	KB	IE	CP	TK 22 °	pH	Farge	Kond	Turb	TOC	Tot P	Tot N
	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml		mgPt/l	mS/s	FTU	mgC/l	µg/l	µg/l
	1)	1)	1)	1)	1)	2)	1)	1)	1)	1)	1)	1)
Kilvatnet A - 5 m	0,2	2,3	0	1,2	191	7,3	20	5,8	0,40	3,7	3,3	307
Kilvatnet A - 30 m	0,2	0,5	0	0,2	179	7,0	20,7	5,8	0,30	3,6	3,2	290
Storvatnet B - 5 m	0,2	2,0	0,2	0,1	87	7,3	15,1	5,8	0,32	3,4	4,1	299
Storvatnet B - 30 m	0	0,4	0	0,2	43	7,2	15,4	5,8	0,31	3,2	4,2	317
Storvatnet C - 5 m	0	2,4	0,1	0	111	7,3	14,9	5,8	0,32	3,4	3,9	311
Storvatnet C - 30 m	0,1	0,6	0	0,2	137	7,2	15,3	5,8	0,29	3,2	3,0	325
Litjvatnet F - 5 m	1,6	9,3	0,4	0,9	317	7,3	17,0	6,7	0,50	3,5	4,2	346
Litjvatnet F - 30 m	0,6	2,6	0,2	1,0	249	7,0	17,2	6,9	0,45	3,3	3,9	398
Litjvatnet G - 5 m	0,5	47	1,0	0	325	7,5	13,0	6,9	0,51	3,7	3,1	240
Litjvatnet G - 15 m	0	12	0	0,5	70	6,8	13,0	7,1	0,65	3,1	7,3	500
Osen I - 1m	5,4	47	2,9	3,3	1340	7,3	16,3	7,0	0,58	3,6	4,8	313
Valen D - 1 m	1,0	22	0,3	0,6	312							

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

1) Aritmetisk middelvei  
 2) Minimumsverdi

## Vedlegg 2. Målinger av tkb i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva 2020.

<b>Jervbekken st.1</b>	<b>TKB</b>		<b>Jervbekken st.2</b>	<b>TKB</b>
Dato	/100ml		Dato	/100ml
27.05.2020	21		27.05.2020	0
03.06.2020	7		03.06.2020	0
10.06.2020	16		10.06.2020	9
17.06.2020	60		17.06.2020	4
24.06.2020	20		24.06.2020	5
01.07.2020	130		01.07.2020	18
08.07.2020	33		08.07.2020	38
15.07.2020	32		15.07.2020	120
22.07.2020	48		22.07.2020	13
29.07.2020	51		29.07.2020	32
05.08.2020	70		05.08.2020	33
12.08.2020	30		12.08.2020	4
19.08.2020	210		19.08.2020	0
26.08.2020	160		26.08.2020	14
09.09.2020	79		09.09.2020	1
16.09.2020	550		16.09.2020	160
23.09.2020	81		23.09.2020	9
30.09.2020	19		30.09.2020	1
07.10.2020	14		07.10.2020	2
14.10.2020	27		14.10.2020	2
21.10.2020	8		21.10.2020	1
28.10.2020	52		28.10.2020	0
04.11.2020	33		04.11.2020	1
11.11.2020	90		11.11.2020	0
18.11.2020	3		18.11.2020	0
25.11.2020	16		25.11.2020	2
02.12.2020	1		02.12.2020	0
09.12.2020	130		09.12.2020	0
16.12.2020	12		16.12.2020	0
Middel	69		Middel	16
90-persentil	136		90-persentil	34
Maks.	550		Maks.	160
Min.	1		Min.	0

vedlegg 2 fortsetter

<b>Valsetbekken st.1</b>	<b>TKB</b>		<b>Valsetbekken st.2</b>	<b>TKB</b>
Dato	/100ml		Dato	/100ml
27.05.2020	3		27.05.2020	1
03.06.2020	5		03.06.2020	10
10.06.2020	24		10.06.2020	25
17.06.2020	14		17.06.2020	270
24.06.2020	46		24.06.2020	200
01.07.2020	620		01.07.2020	530
08.07.2020	90		08.07.2020	80
15.07.2020	31		15.07.2020	32
22.07.2020	32		22.07.2020	40
29.07.2020	80		29.07.2020	65
05.08.2020	140		05.08.2020	130
12.08.2020	27		12.08.2020	27
19.08.2020	27		19.08.2020	46
26.08.2020	100		26.08.2020	5
09.09.2020	84		09.09.2020	23
16.09.2020	2300		16.09.2020	880
23.09.2020	47		23.09.2020	40
30.09.2020	84		30.09.2020	46
07.10.2020	10		07.10.2020	150
14.10.2020	37		14.10.2020	31
21.10.2020	11		21.10.2020	100
28.10.2020	8		28.10.2020	6
04.11.2020	190		04.11.2020	3
11.11.2020	56		11.11.2020	0
18.11.2020	15		18.11.2020	1
25.11.2020	360		25.11.2020	6
02.12.2020	7		02.12.2020	2
09.12.2020	9		09.12.2020	1
16.12.2020	2		16.12.2020	1
Middel	154		Middel	95
90-persentil	224		90-persentil	214
Maks.	2300		Maks.	880
Min.	2		Min.	0

## Vedlegg 2 fortsetter

<b>Sagelva st.1</b>	<b>TKB</b>		<b>Sagelva st.2</b>	<b>TKB</b>
Dato	/100ml		Dato	/100ml
27.05.2020	0		27.05.2020	0
03.06.2020	2		03.06.2020	2
10.06.2020	2		10.06.2020	4
17.06.2020	17		17.06.2020	19
24.06.2020	29		24.06.2020	71
01.07.2020	310		01.07.2020	1200
08.07.2020	87		08.07.2020	270
15.07.2020	90		15.07.2020	130
22.07.2020	95		22.07.2020	120
29.07.2020	55		29.07.2020	70
05.08.2020	110		05.08.2020	50
12.08.2020	16		12.08.2020	66
19.08.2020	18		19.08.2020	170
26.08.2020	12		26.08.2020	200
09.09.2020	120		09.09.2020	30
16.09.2020	260		16.09.2020	400
23.09.2020	13		23.09.2020	11
30.09.2020	9		30.09.2020	18
07.10.2020	4		07.10.2020	9
14.10.2020	26		14.10.2020	2
21.10.2020	6		21.10.2020	1
28.10.2020	3		28.10.2020	0
04.11.2020	24		04.11.2020	3
11.11.2020	7		11.11.2020	40
18.11.2020	33		18.11.2020	0
25.11.2020	6		25.11.2020	0
02.12.2020	1		02.12.2020	7
09.12.2020	130		09.12.2020	80
16.12.2020	12		16.12.2020	13
Middel	52		Middel	103
90-persentil	122		90-persentil	214
Maks.	310		Maks.	1200
Min.	0		Min.	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 2020 i Litjvatnet. Oppgitt i mg m<sup>-3</sup> våtvekt.

Lille Jonsvatn	08. jun.		24. jun.		08. jul.		27. jul.		10. aug.		26. aug.		29.sep.		Gj.snitt
	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	
Blågrønne	9	6	11	0	2	2	1	2	7	16	29	3	1	1	6
Dinoflagellater	31	11	30	12	7	51	3	31	18	27	27	6	70	7	24
Grønnalger	20	8	8	3	9	4	1	12	14	8	6	14	4	4	7
Gullalger	90	31	111	19	14	20	12	26	58	48	51	17	18	16	34
Kryptomonader	139	133	137	148	107	87	64	131	125	136	103	78	203	110	119
Kiselalger	169	135	83	429	91	96	24	65	34	61	23	25	41	23	83
Gj. biomasse	458	324	379	611	230	260	104	267	256	297	239	142	337	159	273
Gj.biomasse 0-10m	391		495		245		186		276		190		248		273



Vedlegg 4. Dyreplankton. Biomasser (mg m<sup>-2</sup> tørrvekt) på ulike prøvetidspunkt i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet 2020.

<b>Litjvatnet</b>	08.06	24.06	08.07	27.07	10.08	26.08	29.09	Gj.snitt
<b>Cladocera</b>								
<i>Holopedium gibberum</i>	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,7	0,0	0,3
<i>Daphnia galeata</i>	0,0	0,0	1,3	1,9	0,0	2,7	1,0	1,0
<i>Daphnia longispina</i>	6,8	88,6	49,1	49,9	15,7	61,3	29,3	42,9
<i>Bosmina longispina</i>	4,9	2,9	2,2	3,7	1,6	4,1	0,0	2,8
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	6,0	6,0	18,0	6,0	0,0	0,0	5,1
<b>Copepoda</b>								
<i>Heterocope appendiculata</i> ad.	0,0	6	36,0	30,0	24,0	48,0	12,0	22,3
<i>Heterocope</i> cop.	0,0	58,18	14,2	2,2	1,3	4,5	0,0	11,5
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	36,8	17,6	28,8	30,4	12,8	11,2	17,6	22,2
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> cop.	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acanthodiapt. denticornis</i> ad.	0,0	1,7	10,2	3,4	6,8	6,8	20,4	7,0
<i>Acanthodiapt. denticornis</i> cop.	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	7,5	1,1	1,3	0,0	0,5	2,4	9,4	3,2
Diaptomidae nauplii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,1
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	133,1	61,6	74,8	45,1	29,7	44,0	33,0	60,2
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	81,6	113,7	74,9	42,8	32,1	30,0	140,7	73,7
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	2,0	12,8	22,6	24,9	21,1	23,6	14,0	17,3
<b>Rotifera</b>								
<i>Kellicottia longispina</i>	0,2	0,9	1,3	1,5	1,5	2,2	2,8	1,5
<i>Keratella cochlearis</i>	0,2	0,7	1,4	2,0	1,9	1,8	2,1	1,4
<i>Keratella quadrata</i>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
<i>Asplanchna</i> sp.	0,0	0,1	0,0	0,3	2,3	2,4	0,0	0,7
<i>Polyarthra</i> sp.	1,7	9,5	14,4	14,3	12,6	21,0	15,0	12,6
<i>Filinia</i> sp.	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1
<i>Conochilus</i> sp.	0,5	19,9	24,8	3,8	4,1	2,9	0,0	8,0
<b>Cladocera total</b>	<b>12</b>	<b>98</b>	<b>60</b>	<b>73</b>	<b>23</b>	<b>69</b>	<b>30</b>	<b>52</b>
<b>Copepoda total</b>	<b>261</b>	<b>273</b>	<b>263</b>	<b>179</b>	<b>128</b>	<b>170</b>	<b>247</b>	<b>217</b>
<b>Rotifera total</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>42</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>24</b>
<b>Dyreplankton total</b>	<b>275</b>	<b>401</b>	<b>365</b>	<b>274</b>	<b>174</b>	<b>270</b>	<b>298</b>	<b>294</b>

## vedlegg 4 fortsetter

<b>Storvatnet</b>	08.06	24.06	08.07	27.07	10.08	26.08	29.09	Gj.snitt
<b>Cladocera</b>								
<i>Holopedium gibberum</i>	0,0	5,4	6,3	3,1	9,5	5,5	0,0	4,3
<i>Daphnia galeata</i>	0,0	0,0	1,3	8,4	17,2	48,7	349,8	60,8
<i>Daphnia longispina</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	2,0
<i>Bosmina longispina</i>	1,6	16,6	37,1	124,0	60,2	16,1	8,0	37,7
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
<i>Polyphemus pediculus</i>	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
<b>Copepoda</b>								
<i>Heterocope appendiculata</i> ad.	0,0	0,0	36,0	60,0	126,0	156,0	12,0	55,7
<i>Heterocope</i> cop.	0,0	15,0	29,3	31,8	3,8	4,0	2,0	12,3
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	27,2	131,2	11,2	3,2	1,6	4,8	4,8	26,3
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acanthodipt. denticornis</i> ad.	0,0	0,0	0,0	1,7	1,7	0,0	0,0	0,5
<i>Acanthodipt. denticornis</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	90,9	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4
Diaptomidae nauplii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	132,0	181,5	44,0	9,9	13,2	11,0	14,3	58,0
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	118,0	90,4	87,9	76,0	57,0	66,0	78,6	82,0
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	2,2	9,8	11,8	7,6	8,4	7,4	4,4	7,4
<b>Rotifera</b>								
<i>Kellicottia longispina</i>	0,1	0,8	2,1	2,7	1,7	1,4	2,9	1,7
<i>Keratella cochlearis</i>	0,1	0,4	0,7	0,9	0,4	0,3	0,2	0,4
<i>Keratella quadrata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Asplanchna</i> sp.	0,0	1,0	2,1	12,1	11,0	5,0	0,1	4,5
<i>Polyarthra</i> sp.	0,3	7,4	19,8	11,0	8,7	8,4	11,0	9,5
<i>Filinia</i> sp.	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
<i>Conochilus</i> sp.	0,1	2,7	61,0	27,6	5,3	5,3	4,3	15,1
<b>Cladocera total</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>50</b>	<b>135</b>	<b>87</b>	<b>70</b>	<b>372</b>	<b>106</b>
<b>Copepoda total</b>	<b>370</b>	<b>431</b>	<b>220</b>	<b>190</b>	<b>212</b>	<b>249</b>	<b>116</b>	<b>256</b>
<b>Rotifera total</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>86</b>	<b>54</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>31</b>
<b>Dyreplankton total</b>	<b>372</b>	<b>471</b>	<b>356</b>	<b>380</b>	<b>326</b>	<b>340</b>	<b>506</b>	<b>393</b>

## vedlegg 4 fortsetter

<b>Kilvatnet</b>	08.06	24.06	08.07	27.07	10.08	26.08	29.09	Gj.snitt
<b>Cladocera</b>								
<i>Holopedium gibberum</i>	0,0	34,5	11,4	52,2	115,0	3,1	0,0	30,9
<i>Daphnia galeata</i>	0,0	32,9	23,3	46,1	132,1	180,5	36,1	64,4
<i>Daphnia longispina</i>	0,0	0,9	1,1	0,0	0,0	8,3	0,0	1,5
<i>Bosmina longispina</i>	0,0	1,9	0,0	6,7	8,4	17,9	0,0	5,0
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,9
<i>Polyphemus pediculus</i>	0,0	11,6	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
<b>Copepoda</b>								
<i>Heterocope appendiculata</i> ad.	0,0	0,0	6,0	42,0	36,0	42,0	6,0	18,9
<i>Heterocope</i> cop.	0,0	41,1	53,7	23,8	30,5	7,0	0,0	22,3
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.	11,2	11,2	11,2	11,2	8,0	9,6	6,4	9,8
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acanthodipt. denticornis</i> ad.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acanthodipt. denticornis</i> cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	1,2	0,3	1,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5
Diaptomidae nauplii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	72,6	69,3	49,5	26,4	25,3	20,9	17,6	40,2
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	116,8	128,8	170,9	169,8	120,6	137,7	181,3	146,5
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	1,0	6,0	11,9	13,1	12,3	13,4	10,9	9,8
<b>Rotifera</b>								
<i>Kellicottia longispina</i>	0,1	0,7	1,0	1,6	1,9	1,8	1,6	1,23
<i>Keratella cochlearis</i>	0,1	0,3	0,3	0,6	0,4	0,3	0,2	0,29
<i>Keratella quadrata</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05
<i>Asplanchna</i> sp.	0,0	0,1	0,2	0,7	3,1	1,0	0,0	0,73
<i>Polyarthra</i> sp.	0,7	10,2	8,3	10,0	10,0	9,6	7,2	7,97
<i>Filinia</i> sp.	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,08
<i>Conochilus</i> sp.	0,2	5,6	43,8	9,9	7,1	2,2	0,3	9,86
<b>Cladocera total</b>	<b>0</b>	<b>82</b>	<b>38</b>	<b>105</b>	<b>261</b>	<b>210</b>	<b>36</b>	<b>105</b>
<b>Copepoda total</b>	<b>203</b>	<b>257</b>	<b>305</b>	<b>286</b>	<b>233</b>	<b>231</b>	<b>222</b>	<b>248</b>
<b>Rotifera total</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>54</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>20</b>
<b>Dyreplankton total</b>	<b>204</b>	<b>355</b>	<b>396</b>	<b>414</b>	<b>517</b>	<b>455</b>	<b>268</b>	<b>373</b>

Vedlegg 5. Dyreplankton. Biomasser (mg m<sup>-3</sup> tørrvekt) på ulike prøvetidspunkt og dyp (5 m - 35 m) i Benna 2020.

4.juni 2020	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	Gjennomsnitt
<b>Hoppekreps</b>								
Cyclops scutifer	10,6	19,5	18,5	21,9	15,9	8,9	10,0	15,0
Arctodiaptomus laticeps	5,2	21,1	16,2	13,4	9,2	4,3	1,6	10,1
Mixodiaptomus laciniatus	2,0	3,3	1	0	0	0	0	0,9
Heterocope appendiculata	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Vannlopper</b>								
Daphnia galeata	0,52	0,26	0,0	0	0,0	0,3	0,0	0,1
Bosmina longispina	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,1
<b>Hoppekreps totalt</b>	17,8	43,9	35,7	35,3	25,1	13,2	11,6	26,1
<b>Vannlopper totalt</b>	0,9	0,5	0,3	0,8	0,3	0,5	0,0	0,5
<b>Dyreplankton totalt</b>	18,7	44,5	36,0	36,1	25,4	13,7	11,6	26,6

3.juli 2020	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	Gjennomsnitt
<b>Hoppekreps</b>								
Cyclops scutifer	9,9	18,0	28,9	34,0	14,5	11,1	9,8	18,0
Arctodiaptomus laticeps	5,6	14,3	18,6	8,4	8,4	5,3	6,5	9,6
Mixodiaptomus laciniatus	0,8	0,3	0	0	0	0	0	0,2
Heterocope appendiculata	16,8	12,6	1,7	3,6	7,3	5,2	7,3	7,8
<b>Vannlopper</b>								
Daphnia galeata	2,9	2,1	0,8	1,0	1,6	0,3	0,8	1,3
Bosmina longispina	0,8	0,8	0,5	0,5	0,6	0,2	0,4	0,5
Holopedium gibberum	1,0	1,0	0,3	0,2	1,0	0,0	0,0	0,5
<b>Hoppekreps totalt</b>	33,1	45,2	49,2	46,0	30,1	21,6	23,5	35,5
<b>Vannlopper totalt</b>	4,6	3,8	1,6	1,8	3,1	0,5	1,2	2,4
<b>Dyreplankton totalt</b>	37,7	49,0	50,8	47,8	33,3	22,1	24,7	37,9

## vedlegg 5 fortsetter

14.august 2020	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	Gjennomsnitt
<b>Hoppekreps</b>								
Cyclops scutifer	4,2	9,1	8,0	15,6	37,9	45,3	54,6	24,9
Arctodiaptomus laticeps	0,4	11,0	19,8	17,9	17,1	19,0	13,3	14,1
Mixodiaptomus laciniatus	0	0	0	0	0	0	0	0
Heterocope appendiculata	1,9	4,3	1,8	2,5	3,8	6,1	1,4	3,1
<b>Vannlopper</b>								
Daphnia galeata	0,8	4,7	2,1	2,9	4,4	3,9	1,2	2,8
Bosmina longispina	0	1,7	1,7	1,8	1,0	2,1	0	1
Holopedium gibberum	0	0,4	0	0	0	0	0	0
<b>Hoppekreps totalt</b>	6,4	24,5	29,6	36,0	58,8	70,4	69,3	42,1
<b>Vannlopper totalt</b>	1,0	6,8	3,8	4,7	5,4	6,0	1,2	4,1
<b>Dyreplankton totalt</b>	7,4	31,2	33,4	40,7	64,2	76,4	70,5	46,2

14.september 2020	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	Gjennomsnitt
<b>Hoppekreps</b>								
Cyclops scutifer	4,9	6,0	13,6	21,3	28,8	29,8	27,3	18,8
Arctodiaptomus laticeps	0	0,4	4,2	2,7	5,7	2,3	4,6	3
Mixodiaptomus laciniatus	0	0	0	0	0	0	0	0
Heterocope appendiculata	16,0	2,4	12,0	6,4	2,4	2,4	1,2	6,1
<b>Vannlopper</b>								
Daphnia galeata	9,4	9,6	4,9	6,5	4,7	3,4	2,1	5,8
Bosmina longispina	3,6	5,6	3,6	4,1	4,5	4,5	3,9	4,3
Holopedium gibberum	1,2	0,6	1,2	0,2	0	0	0	0,5
<b>Hoppekreps totalt</b>	20,9	8,7	29,7	30,4	36,9	34,4	33,0	27,7
<b>Vannlopper totalt</b>	14,2	15,8	9,8	10,8	9,2	7,9	6,0	10,5
<b>Dyreplankton totalt</b>	35,1	24,6	39,5	41,2	46,0	42,3	39,0	38,3

## Vedlegg 6. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2020.

### Saltvannslokaliteter

<b>Flakk</b>	E.coli		<b>Brennebukta</b>	E.coli		<b>Munkholmen vest</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
27.05.2020	0		27.05.2020	0		04.06.2020	73
03.06.2020	9		03.06.2020	11		17.06.2020	130
16.06.2020	120		16.06.2020	40		23.06.2020	38
24.06.2020	37		24.06.2020	2		09.07.2020	1
08.07.2020	0		08.07.2020	3		15.07.2020	6
14.07.2020	5		14.07.2020	6		22.07.2020	1
21.07.2020	0		21.07.2020	5		29.07.2020	1
28.07.2020	2		28.07.2020	4		05.08.2020	11
04.08.2020	36		04.08.2020	2		19.08.2020	3
18.08.2020	9		18.08.2020	9		Middel	29
Middel	22		Middel	8		Maks	130
Maks	120		Maks	40		Min	1
Min	0		Min	0		95 persentil	107
95 persentil	83		95 persentil	27			

<b>Munkholmen øst</b>	E.coli		<b>St. Olav pir</b>	E.coli		<b>Korsvika</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
04.06.2020	70		27.05.2020	17		27.05.2020	30
17.06.2020	130		03.06.2020	16		03.06.2020	38
23.06.2020	1100		16.06.2020	60		16.06.2020	68
09.07.2020	8		24.06.2020	9		24.06.2020	20
15.07.2020	0		08.07.2020	24		08.07.2020	45
22.07.2020	1		14.07.2020	5		14.07.2020	14
29.07.2020	1		21.07.2020	1		21.07.2020	13
05.08.2020	27		28.07.2020	1		28.07.2020	5
19.08.2020	0		04.08.2020	50		04.08.2020	29
Middel	149		18.08.2020	6		18.08.2020	24
Maks	1100		Middel	19		Middel	29
Min	0		Maks	60		Maks	68
95 persentil	712		Min	1		Min	5
			95 persentil	56		95 persentil	58

## Vedlegg 6 fortsetter

<b>Djupvika</b>	E.coli		<b>Devlebukta</b>	E.coli		<b>Ringvibukta</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
27.05.2020	11		27.05.2020	7		27.05.2020	5
03.06.2020	33		03.06.2020	54		03.06.2020	2000
16.06.2020	36		16.06.2020	20		16.06.2020	43
24.06.2020	8		24.06.2020	140		24.06.2020	44
08.07.2020	5		08.07.2020	2		08.07.2020	10
14.07.2020	2		14.07.2020	13		14.07.2020	6
21.07.2020	2		21.07.2020	1		21.07.2020	0
28.07.2020	0		28.07.2020	12		28.07.2020	17
04.08.2020	3		04.08.2020	13		04.08.2020	70
18.08.2020	3		18.08.2020	6		18.08.2020	8
Middel	10		Middel	27		Middel	220
Maks	36		Maks	140		Maks	2000
Min	0		Min	1		Min	0
95 persentil	35		95 persentil	101		95 persentil	1132

<b>Leangenbukta</b>	E.coli		<b>Væreholmen</b>	E.coli		<b>Hansbakkfjæra</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
27.05.2020	0		27.05.2020	20		27.05.2020	7
03.06.2020	200		03.06.2020	12		03.06.2020	20
16.06.2020	2400		16.06.2020	120		16.06.2020	210
24.06.2020	100		24.06.2020	110		24.06.2020	110
08.07.2020	3		08.07.2020	93		08.07.2020	13
14.07.2020	58		14.07.2020	2		14.07.2020	5
21.07.2020	2		21.07.2020	26		21.07.2020	1
28.07.2020	86		28.07.2020	0		28.07.2020	0
04.08.2020	5		04.08.2020	30		04.08.2020	6
18.08.2020	0		18.08.2020	38		18.08.2020	36
Middel	285		Middel	45		Middel	41
Maks	2400		Maks	120		Maks	210
Min	0		Min	0		Min	0
95 persentil	1410		95 persentil	116		95 persentil	165

## vedlegg 6 fortsetter

<b>Hitrafjæra</b>	E.coli		<b>Grilstadfjæra v/indre brygge</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml
27.05.2020	0		27.05.2020	6
03.06.2020	54		03.06.2020	23
16.06.2020	55		16.06.2020	29
24.06.2020	70		24.06.2020	130
08.07.2020	3		08.07.2020	5
14.07.2020	82		14.07.2020	4
21.07.2020	6		21.07.2020	1
28.07.2020	16		28.07.2020	1
04.08.2020	53		04.08.2020	13
18.08.2020	260		18.08.2020	3
Middel	60		Middel	22
Maks	260		Maks	130
Min	0		Min	1
95 persentil	180		95 persentil	85

## Ferskvannslokaliteter

<b>Kyvatnet</b>	E.coli		<b>Haukvatnet</b>	E.coli		<b>Hestsjøen</b>	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
28.05.2020	4		28.05.2020	0		28.05.2020	0
04.06.2020	7		04.06.2020	3		04.06.2020	0
17.06.2020	9		17.06.2020	15		17.06.2020	3
23.06.2020	2		23.06.2020	160		23.06.2020	3
09.07.2020	40		09.07.2020	35		09.07.2020	1
15.07.2020	22		15.07.2020	43		15.07.2020	13
22.07.2020	48		22.07.2020	160		22.07.2020	3
29.07.2020	250		29.07.2020	12		29.07.2020	8
05.08.2020	37		05.08.2020	190		05.08.2020	11
19.08.2020	13		19.08.2020	79		19.08.2020	2
Middel	43		Middel	70		Middel	4
Maks	250		Maks	190		Maks	13
Min	2		Min	0		Min	0
95 persentil	159		95 persentil	177		95 persentil	12



vedlegg 6 fortsetter

<b>Lianvatnet</b>		E.coli	<b>Theisendammen</b>		E.coli	<b>Baklidammen</b>		E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml	
28.05.2020	1		28.05.2020	6		28.05.2020	4	
04.06.2020	9		04.06.2020	6		04.06.2020	10	
17.06.2020	7		17.06.2020	6		17.06.2020	3	
23.06.2020	45		23.06.2020	12		23.06.2020	32	
09.07.2020	21		09.07.2020	3		09.07.2020	81	
15.07.2020	140		15.07.2020	16		15.07.2020	59	
22.07.2020	110		22.07.2020	6		22.07.2020	16	
29.07.2020	43		29.07.2020	24		29.07.2020	170	
05.08.2020	51		05.08.2020	120		05.08.2020	91	
19.08.2020	10		19.08.2020	27		Middel	52	
Middel	44		Middel	23		Maks	170	
Maks	140		Maks	120		Min	3	
Min	1		Min	3		95 persentil	138	
95 persentil	127		95 persentil	78				

<b>Estenstaddammen</b>		E.coli	<b>Tømmerholtdammen</b>		E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml	
28.05.2020	0		28.05.2020	0	
04.06.2020	0		04.06.2020	16	
17.06.2020	1		17.06.2020	9	
23.06.2020	9		23.06.2020	28	
09.07.2020	9		09.07.2020	5	
15.07.2020	71		15.07.2020	9	
22.07.2020	4		22.07.2020	6	
29.07.2020	3		29.07.2020	1	
05.08.2020	8		05.08.2020	9	
19.08.2020	730		19.08.2020	13	
Middel	84		Middel	10	
Maks	730		Maks	28	
Min	0		Min	0	
95 persentil	433		95 persentil	23	

## Vedlegg 7. Nidelva - vannanalyser 2020. Innhold av tkb og total fosfor.

<b>Pirbrua</b>	TKB	TotP		<b>Gamle bybro</b>	TKB	TotP		<b>Nidareid bru</b>	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2020	250	6,4		14.01.2020	280	5,5		14.01.2020	90	5,4
11.02.2020	1100	21,0		11.02.2020	960	21,0		11.02.2020	1900	21,6
31.03.2020	340	5,9		31.03.2020	390	5,4		31.03.2020	2000	9,1
27.04.2020	190	5,8		27.04.2020	130	4,6		27.04.2020	90	3,6
26.05.2020	10	4,8		26.05.2020	20	5,4		26.05.2020	30	4,4
09.06.2020	20	14,9		09.06.2020	10	12,9		09.06.2020	10	11,7
07.07.2020	270	7,1		07.07.2020	160	8,1		07.07.2020	50	6,5
11.08.2020	30	5,5		11.08.2020	80	5,8		11.08.2020	150	4,3
08.09.2020	700	3,1		08.09.2020	480	4,3		08.09.2020	2100	2,7
08.10.2020	20	3,9		08.10.2020	60	3,5		08.10.2020	280	3,4
03.11.2020	220	4,0		03.11.2020	220	4,1		03.11.2020	1800	5,4
08.12.2020	460	7,6		08.12.2020	790	6,6		08.12.2020	190	6,5
Median	235	5,9		Median	190	5,5		Median	170	5,4
Middel	301	7,5		Middel	298	7,3		Middel	724	7,1
90-persentil	676	14,2		90-persentil	759	12,4		90-persentil	1990	11,4
Maks.	1100	21,0		Maks.	960	21,0		Maks.	2100	21,6
Min.	10	3,1		Min.	10	3,5		Min.	10	2,7

<b>Stavne bru</b>	TKB	TotP		<b>Sluppen bru</b>	TKB	TotP		<b>Tiller bru</b>	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
14.01.2020	64	3,7		14.01.2020	44	3,6		14.01.2020	130	3,4
11.02.2020	2000	26,1		11.02.2020	340	18,5		11.02.2020	230	10,7
31.03.2020	3400	15,8		31.03.2020	55	5,2		31.03.2020	90	5,6
27.04.2020	120	5,1		27.04.2020	140	4,1		27.04.2020	120	3,8
26.05.2020	20	4,7		26.05.2020	10	4,0		26.05.2020	8	4,3
09.06.2020	8	8,5		09.06.2020	7	11,9		09.06.2020	3	9,7
07.07.2020	50	5,6		07.07.2020	67	5,0		07.07.2020	25	4,8
11.08.2020	160	4,2		11.08.2020	130	3,8		11.08.2020	720	5,4
08.09.2020	290	4,0		08.09.2020	170	3,6		08.09.2020	180	1,7
08.10.2020	63	3,1		08.10.2020	27	3,0		08.10.2020	18	3,4
03.11.2020	610	4,6		03.11.2020	24	2,9		03.11.2020	150	4,5
08.12.2020	70	5,1		08.12.2020	90	5,1		08.12.2020	53	4,9
Median	95	4,9		Median	61	4,1		Median	105	4,7
Middel	571	7,5		Middel	92	5,9		Middel	144	5,2
90-persentil	1861	15,1		90-persentil	167	11,2		90-persentil	225	9,3
Maks.	3400	26,1		Maks.	340	18,5		Maks.	720	10,7
Min.	8	3,1		Min.	7	2,9		Min.	3	1,7

Vedlegg 8. Leirelva målestasjon 2020. Innhold av tkb og total fosfor.

Leirelva	TKB	TotP		Leirelva	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2020	720	27		10.09.2020	4600	34
09.01.2020	140	18		17.09.2020	1700	61
16.01.2020	100	12		24.09.2020	4200	42
23.01.2020	1500	14		01.10.2020	2500	21
30.01.2020	140	12		08.10.2020	1100	21
06.02.2020	1600	23		15.10.2020	1000	14
13.02.2020	110	10		22.10.2020	510	14
20.02.2020	1900	14		29.10.2020	820	17
05.03.2020	360	21		05.11.2020	4200	22
19.03.2020	2900	25		12.11.2020	28	17
26.03.2020	740	18		19.11.2020	1500	48
02.04.2020	610	17		26.11.2020	490	35
16.04.2020	4200	74		02.12.2020	600	30
30.04.2020	120	17		10.12.2020	2700	24
07.05.2020	310	9		17.12.2020	6200	41
14.05.2020	90	18		Median	1000	22
20.05.2020	80	12		Middel	1834	27
28.05.2020	510	10		90-persentil	4200	47
04.06.2020	1000	29		Maks.	9200	74
02.07.2020	4000	27		Min.	28	9
09.07.2020	790	25				
16.07.2020	2800	45				
23.07.2020	3700	53				
06.08.2020	1600	48				
13.08.2020	5200	32				
20.08.2020	9200	45				
27.08.2020	300	22				
03.09.2020	2000	32				

## Vedlegg 9. Vannanalyser i bekker 2020. Innhold av tkb og total fosfor.

<b>Uglabekken</b>			<b>Heimdalsbekken</b>			<b>Kystadbekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
02.01.2020	1500	59	02.01.2020	6000	42	02.01.2020	160	13
06.02.2020	900	29	06.02.2020	5300	51	06.02.2020	90	12
05.03.2020	180	15	05.03.2020	2400	60	05.03.2020	140	12
02.04.2020	2000	19	02.04.2020	1200	40	02.04.2020	100	8
07.05.2020	180	15	07.05.2020	900	29	07.05.2020	310	10
04.06.2020	100	16	04.06.2020	80	45	04.06.2020	120	15
02.07.2020	600	40	02.07.2020	710	92	02.07.2020	1200	23
06.08.2020	340	34	06.08.2020	2000	84	06.08.2020	280	66
10.09.2020	970	40	10.09.2020	5500	63	10.09.2020	270	26
01.10.2020	440	31	01.10.2020	3100	89	01.10.2020	220	10
05.11.2020	2700	31	05.11.2020	240	72	05.11.2020	80	12
03.12.2020	230	17	03.12.2020	490	32	03.12.2020	440	8
Median	520	30	Median	1600	56	Median	190	12
Middel	845	29	Middel	2327	58	Middel	284	18
90-persentil	1950	40	90-persentil	5480	89	90-persentil	427	25
Maks.	2700	59	Maks.	6000	92	Maks.	1200	66
Min.	100	15	Min.	80	29	Min.	80	8

<b>Sverresdalsbekken</b>			<b>Nardobekken</b>			<b>Hornebergbekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
02.01.2020	5400	94	02.01.2020	1900	510	02.01.2020	320	74
06.02.2020	12000	99	06.02.2020	10000	306	06.02.2020	300	39
05.03.2020	6800	222	05.03.2020	97	15	05.03.2020	53000	138
02.04.2020	4700	35	02.04.2020	1500	81	02.04.2020	900	58
07.05.2020	700	37	07.05.2020	200	60	07.05.2020	280	41
04.06.2020	1100	80	04.06.2020	1600	95	04.06.2020	460	51
02.07.2020	6900	145	02.07.2020	400	29	02.07.2020	1700	67
06.08.2020	2100	55	06.08.2020	66000	201	06.08.2020	8000	162
10.09.2020	570000	1680	10.09.2020	23000	121	10.09.2020	16000	98
01.10.2020	300	147	01.10.2020	31000	356	01.10.2020	45000	225
05.11.2020	12000	187	05.11.2020	9300	262	05.11.2020	2700	173
03.12.2020	2900	34	03.12.2020	13000	333	03.12.2020	33000	81
Median	5050	97	Median	5600	161	Median	2200	78
Middel	52075	235	Middel	13166	197	Middel	13472	101
90-persentil	12000	219	90-persentil	30200	354	90-persentil	43800	172
Maks.	570000	1680	Maks.	66000	510	Maks.	53000	225
Min.	300	34	Min.	97	15	Min.	280	39

vedlegg 9 fortsetter

<b>Sjetnbekken</b>			<b>Steindalsbekken</b>			<b>Kvetabekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
02.01.2020	30	36	02.01.2020	1000	52	02.01.2020	480	25
06.02.2020	120	133	06.02.2020	30	41	06.02.2020	700	33
05.03.2020	4300	858	05.03.2020	330	17	05.03.2020	100	9
02.04.2020	430	610	02.04.2020	10	51	02.04.2020	350	14
07.05.2020	530	73	07.05.2020	50	15	07.05.2020	68	5
04.06.2020	230	68	04.06.2020	270	17	04.06.2020	7	12
02.07.2020	1500	33	02.07.2020	1500	36	02.07.2020	400	30
06.08.2020	460	342	06.08.2020	2100	30	06.08.2020	630	38
10.09.2020	2600	24	10.09.2020	13000	39	10.09.2020	1900	23
01.10.2020	1600	21	01.10.2020	3600	22	01.10.2020	290	14
05.11.2020	9400	21	05.11.2020	180	24	05.11.2020	90	12
03.12.2020	19000	27	03.12.2020	760	15	03.12.2020	88	4
Median	1015	52	Median	545	27	Median	320	14
Middel	3350	187	Middel	1903	30	Middel	425	18
90-persentil	8890	583	90-persentil	3450	50	90-persentil	693	33
Maks.	19000	858	Maks.	13000	52	Maks.	1900	38
Min.	30	21	Min.	10	15	Min.	7	4

<b>Amundsbekken</b>			<b>Eggbekken</b>			<b>Ristbekken</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
02.01.2020	100	97	02.01.2020	730	90	02.01.2020	40	161
06.02.2020	130	62	06.02.2020	220	63	06.02.2020	110	127
05.03.2020	100	24	05.03.2020	100	23	05.03.2020	120	46
02.04.2020	80	59	02.04.2020	800	63	02.04.2020	290	174
07.05.2020	80	26	07.05.2020	180	32	07.05.2020	150	49
04.06.2020	90	22	04.06.2020	40	31	04.06.2020	140	30
02.07.2020	800	39	02.07.2020	1400	33	02.07.2020	250	111
06.08.2020	440	33	06.08.2020	1100	33	06.08.2020	1600	106
10.09.2020	460	30	10.09.2020	2200	78	10.09.2020	540	98
01.10.2020	600	17	01.10.2020	90	14	01.10.2020	1400	55
05.11.2020	460	34	05.11.2020	140	21	05.11.2020	230	61
03.12.2020	300	21	03.12.2020	50	20	03.12.2020	450	49
Median	215	31	Median	200	33	Median	240	80
Middel	303	39	Middel	588	42	Middel	443	89
90-persentil	586	62	90-persentil	1370	77	90-persentil	1314	158
Maks.	800	97	Maks.	2200	90	Maks.	1600	174
Min.	80	17	Min.	40	14	Min.	40	30

vedlegg 9 fortsetter

<b>Søra st.1</b>	TKB	TotP		<b>Søra st.2</b>	TKB	TotP		<b>Søra st.3</b>	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2020	1400	62		02.01.2020	700	44		02.01.2020	200	44
06.02.2020	320	193		06.02.2020	350	35		06.02.2020	400	35
05.03.2020	1300	23		05.03.2020	2700	21		05.03.2020	5700	36
02.04.2020	470	53		02.04.2020	630	30		02.04.2020	660	35
07.05.2020	420	29		07.05.2020	390	30		07.05.2020	120	29
04.06.2020	110	28		04.06.2020	280	24		04.06.2020	910	58
02.07.2020	80	68		02.07.2020	2000	50		02.07.2020	380	64
06.08.2020	1600000	3740		06.08.2020	400	57		06.08.2020	5400	43
10.09.2020	1100	44		10.09.2020	1100	65		10.09.2020	1500	52
03.12.2020	180	29		01.10.2020	150	55		01.10.2020	180	32
Median	445	48		05.11.2020	370	50		05.11.2020	610	32
Middel	160538	427		03.12.2020	180	33		03.12.2020	170	21
90-persentil	161260	548		Median	395	39		Median	505	36
Maks.	1600000	3740		Middel	771	41		Middel	1353	40
Min.	80	23		90-persentil	1910	57		90-persentil	5010	57
				Maks.	2700	65		Maks.	5700	64
				Min.	150	21		Min.	120	21

<b>Ladebekken</b>	TKB	TotP		<b>Leangenbekken</b>	TKB	TotP		<b>Grilstadbekken</b>	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2020	5900	138		02.01.2020	1200	53		02.01.2020	120	35
06.02.2020	4400	53		06.02.2020	1300	51		06.02.2020	170	42
05.03.2020	4400	72		05.03.2020	1600	57		05.03.2020	2400	46
02.04.2020	5500	75		02.04.2020	300	19		02.04.2020	260	26
07.05.2020	4700	200		07.05.2020	770	55		07.05.2020	300	22
04.06.2020	6500	222		04.06.2020	2300	88		04.06.2020	510	32
02.07.2020	20	10		02.07.2020	8400	159		02.07.2020	1200	44
06.08.2020	7500	125		06.08.2020	1000	81		06.08.2020	4000	23
10.09.2020	4000	66		10.09.2020	6500	48		10.09.2020	3900	32
01.10.2020	58000	316		01.10.2020	50000	271		01.10.2020	10000	30
05.11.2020	2600	133		05.11.2020	2100	104		05.11.2020	900	25
03.12.2020	520	45		03.12.2020	1100	301		03.12.2020	140	23
Median	4550	100		Median	1450	69		Median	705	31
Middel	8670	121		Middel	6381	107		Middel	1992	32
90-persentil	7400	220		90-persentil	8210	260		90-persentil	3990	44
Maks.	58000	316		Maks.	50000	301		Maks.	10000	46
Min.	20	10		Min.	300	19		Min.	120	22

vedlegg 9 fortsetter

<b>Sjøskogbekken</b>			<b>Vikelva n/fabrikk</b>			<b>Vikelva o/fabrikk</b>		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
02.01.2020	170	71	02.01.2020	38	9	02.01.2020	61	6
06.02.2020	140	122	06.02.2020	84	29	06.02.2020	95	19
05.03.2020	140	45	05.03.2020	140	15	05.03.2020	840	13
02.04.2020	120	101	02.04.2020	260	23	02.04.2020	1100	6
07.05.2020	600	29	07.05.2020	58	7	07.05.2020	120	7
04.06.2020	260	29	04.06.2020	110	17	04.06.2020	4	8
02.07.2020	700	46	02.07.2020	150	12	02.07.2020	190	24
06.08.2020	44000	81	06.08.2020	190	14	06.08.2020	100	9
10.09.2020	470	57	10.09.2020	200	17	10.09.2020	95	16
01.10.2020	1200	28	01.10.2020	0	14	01.10.2020	8	17
05.11.2020	430	28	05.11.2020	56	13	05.11.2020	37	11
03.12.2020	120	30	03.12.2020	63	11	03.12.2020	41	19
Median	345	45	Median	97	14	Median	95	12
Middel	4029	55	Middel	112	15	Middel	224	13
90-persentil	1150	99	90-persentil	199	23	90-persentil	775	19
Maks.	44000	122	Maks.	260	29	Maks.	1100	24
Min.	120	28	Min.	0	7	Min.	4	6

<b>Ilabekken</b>	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2020	1800	14
06.02.2020	22000	17
05.03.2020	10	9
02.04.2020	330	10
07.05.2020	6	7
04.06.2020	65	7
02.07.2020	1000	28
06.08.2020	440	17
10.09.2020	510	12
01.10.2020	90	10
05.11.2020	80	9
03.12.2020	68	13
Median	210	11
Middel	2200	13
90-persentil	1720	17
Maks.	22000	28
Min.	6	7

Vedlegg 10. Lykkbekken 2020. Innhold av tkb og total fosfor.

Lykkjbekken	TKB	TotP		Lykkjbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2020	10	6,4		23.09.2020	74	29,8
15.01.2020	0	4,9		06.10.2020	33	10,2
22.01.2020	2	6,1		14.10.2020	2	16,9
29.01.2020	1	6,9		21.10.2020	1	11,1
05.02.2020	2	5,1		28.10.2020	4	13,5
12.02.2020	29	4		04.11.2020	18	14,6
19.02.2020	12	6,2		11.11.2020	11	8,4
26.02.2020	2	6,2		18.11.2020	12	22,1
04.03.2020	2	6,2		25.11.2020	5	22,1
11.03.2020	0	4,1		02.12.2020	2	14,1
18.03.2020	2	6,5		09.12.2020	15	11,9
25.03.2020	2	3,8		16.12.2020	4	19,8
01.04.2020	11	9		23.12.2020	130	18,9
15.04.2020	5	9,4		Median	11	9
22.04.2020	59	5,7		Middel	110	14
29.04.2020	1	5,8		90-persentil	274	23
06.05.2020	4	5,8		Maks.	1900	127
13.05.2020	11	5,5		Min.	0	4
20.05.2020	11	4,4				
27.05.2020	0	6,5				
03.06.2020	2	6,9				
10.06.2020	9	6,7				
17.06.2020	180	5,3				
24.06.2020	430	9,8				
01.07.2020	1900	9,6				
08.07.2020	330	11,2				
15.07.2020	600	45,9				
29.07.2020	53	24,2				
05.08.2020	78	127				
12.08.2020	190	9,8				
26.08.2020	80	38,7				
16.09.2020	630	21,8				



Vedlegg 11. Beregnet tetthet (antall fisk per 100 m<sup>2</sup>) av ørret og laks i undersøkte bekker august/september 2020. Det er skilt mellom anadrome og "bekkestasjonære" strekninger.

Lokalitet/stasjon	UTM 32-ref	Avfisket areal m <sup>2</sup>	Ørret		Laks		Prøve- dato
			Års- yngel	Eldre ungfisk	Års- yngel	Eldre ungfisk	
			0+	≥ 1+	0+	≥ 1+	
<b>Leirelvavassdraget</b>							
<b>Leirelva (anadrom)</b>							
St.1 - nedre del. Sluppen.	7030047 N, 569111 E	60	212,5	8,3	12,5	83,3	19.08.2020
St.2 - v/ Prøven bil	7029337 N, 568710 E	55	250	3,0	22,7	30,3	19.08.2020
St.3 - n/ avkjøring Romolslia	7029036 N, 568248 E	35	178,6	0	271,4	81,0	19.08.2020
St.4 - o/ avkjøring Romolslia	7029019 N, 568124 E	63	83,3	7,9	7,9	50,3	19.08.2020
<b>Heimdalsbekken (anadrom)</b>							
St.1 - nedre del før utløp Leirelva	7028892 N, 568504 E	70	64,3	8,2	0	2,0	21.08.2020
St.2 - nedstrøms veikrysning (bru) og tiltakskulvert. Ved froskedam	7028221 N, 568355 E	120	0	0	0	0	21.08.2020
<b>Uglabekken (anadrom)</b>							
St.1 - nedre del før munning i Leirelva	7029164 N, 568275 E	30	300	16,7	0	22,2	29.09.2020
St.2 - ovenfor Gammelina	7029221 N, 568297 E	50	74,3	0	0	2,5	29.09.2020
Andre tilløpsbekker til Nidelva							
<b>Amundsbekken (stasjonær)</b>							
St.1 - nedre, før munning Nidelva. Utlagt gytesubstrat.	7024207 N, 572332 E	50	88	20	-	-	29.09.2020
St.2 - nedre, ved avkjøring og tilløpsbekk. Utlagt gytesubstrat	7024188 N, 573176 E	70	14,3	21,4	-	-	29.09.2020
St. 3 - ovenfor Solemsbekken og Kvålsbekken	7024388 N, 573587 E	56	41,7	13,4	-	-	29.09.2020
<b>Tilløpsbekker til Amundsbekken</b>							
Svartdalsbekken - nedre, opp til stigning i gradient.	7024169 N, 573184 E	25	25	0	-	-	29.09.2020
Kvålsbekken - nedre del, før samløp.	<b>7024420 N, 573588 E</b>	20	56,3	6,3	-	-	
<b>Solemsbekken (stasjonær)</b>							
St.1 - nedre, nedstrøms kulvert, Kun sprengstein	7024308 N, 573551 E	60	75	8,3	-	-	29.09.2020
St.2 - Oppstrøms kulvert, første bekkeparti	7024305 N, 573611 E	54	46,3	0	-	-	29.09.2020
St.3 - parti med utlagt gytegrus	7024254 N, 573642 E	56	20,8	8,9	-	-	29.09.2020

<b>Kvetabekken (stasjonær)</b>							
St.1 - Etter samløp Hårstadbekken. Nedstrøms stor 3-rørs kulvert.	7026207 N, 571182 E	54	30,9	6,9	-	-	07.10.2020
St.2 - Ovenfor kulvert ved samløp Hårstadbekken	7025419 N, 570763 E	25	20	0	-	-	07.10.2020
St.3 - nedstrøms Tillerbruvegen n/St.4	7024621 N, 570539 E	50	3,3	2,5	-	-	07.10.2020
St.4 - nedstrøms Tillerbruvegen	7024545 N, 570579 E	105	0	0	-	-	07.10.2020
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen							
<b>Sjøskogbekken (anadrom)</b>							
St.1 - nedre del n/Ranheimsveien	7034229 N, 575922 E	70	0	0	0	0	19.08.2020
<b>Vikelva (anadrom)</b>							
St.1 - anadrom nedre,stryk i utlagt gytesubstrat/røtter. n/ gangbru	7034138 N, 576394 E	42	47,6	6,8	252,4	20,4	19.08.2020
St.2 - Anadrom øvre. Nedstrøms fabrikk	7033902 N, 576427 E	40	56,3	25,0	0	20,0	19.08.2020
Bekker som drenerer til Gaula/Byneset							
<b>Søra (anadrom)</b>							
St.1 - nedre steinsatt strekning n/ terskler	7022000 N, 564918 E	50	6,7	42,9	0	28,6	18.08.2020
St. 2- nedre - Lang strykstrekning mellom terskler	7022017 N, 565026 E	300	0	2,9	0	0	18.08.2020
St. 3 - midtre - restaurert strekning ifbm utlagt gytesubstrat	7023169 N, 566646 E	100	0	0	0	0	19.08.2020
St.4 - øvre - n/avkjøring Kattem, øvre strykstrekning	7024954 N, 567677 E	30	142,9	29,2	0	0	19.08.2020
<b>Eggbekken (anadrom)</b>							
St.1 - nedre del - parti n/ FV 707	7023420 N, 564400 E	100	50	40	0	0	21.08.2020
St.2 - øvre, ved utlagt gytesubstrat	7024108 N, 564561 E	60	96,7	28,6	0	0	21.08.2020
<b>Ristbekken m/sidebekker (stasjonær)</b>							
St.1 - Ristbekken/Høstadbekken v/Brenslan	7029941 N, 557510 E	48	24,3	23,4	-	-	28.08.2020
St.2 - Ristbekken n/Mebygdveien, stryk /terskler	7029542 N, 556771 E	28	95,2	13,4	-	-	28.08.2020
St.3 - Ristbekken n/Mebygdveien, moderat rolig parti	7029525 N, 556756 E	33	80,2	3,8	-	-	28.08.2020
St.4 - sidegrein Kvisetbekken o/garasjer	7029790 N, 557972 E	60	50	25	-	-	28.08.2020
<b>Ryebekken (anadrom)</b>							
St.1 - midtre, langs hage +kulp n/vei	7033376 N,	60	25	8,3	0	0	28.09.2020

	557138 E						
<b>Elsetbekken (anadrom)</b>							
St. 1 - nedre - nedstrøms vei	7033841 N, 557285 E	30	100	16,7	0	0	28.09.2020
<b>Kleftadbekken (anadrom)</b>							
St.1 - nedre - rett over Bynesvei	7034427 N, 557644 E	65	28	15,4	0	0	28.09.2020
<b>Flakkbekken (anadrom)</b>							
St.1 - n/ Fv 707	7035891 N, 559932 E	35	5,2	24,5	0	0	28.09.2020
St.2 - o/Fv 707	7035848 N, 559918 E	30	24,2	9,5	0	0	28.09.2020
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen							
<b>Ilabekken (anadrom)</b>							
St.1 - nedre, tre terskler	7034350 N, 568043 E	40	75	46,4	0	0	28.09.2020
St.2 - nedre, strykpartier n/andedam	7034317 N, 568063 E	90	30,2	17,5	0	0	28.09.2020
St.3 - øvre, fra bru Hanskemakerbakken og oppover	7034163 N, 568067 E	60	42,9	21,4	0	0	28.09.2020
Bennavassdraget							
<b>Loa (anadrom)</b>							
St.1 - nedre del	7008703 N, 564763 E	80	108,3	45,8	0	16,7	21.08.2020
St.2 - nedstrøms kulvert Løbergveien	7008577 N, 564373 E	70	71,4	11,9	0	0	21.08.2020
St.3 - nedstrøms kulvert ca. 300 m o/ Løbergveien	7008733 N, 564081 E	50	126,7	16,7	0	0	21.08.2020
St.4 - ovenfor veikulvert rett nedstrøms kraftstasjon	7008783 N, 563793 E	65	138,5	12,8	0	0	21.08.2020
Bekker i Bymarka							
<b>Lianvassbekken (stasjonær)</b>							
St.1 - nedre v/utløp Haukvatnet	7030276 N, 565877 E	112	13,4	1,1	-	-	16.09.2020
St.2 - mellom gangvei og Vådanvegen	7030331 N, 565856 E	25	53,3	5,0	-	-	16.09.2020
St.3 - o/første stryk Vådanvegen	7030385 N, 565861 E	18	166,7	0	-	-	16.09.2020
St.4 - o/foss - barriere fisk	7030420 N, 565889 E	70	0	0	-	-	16.09.2020
<b>Bekk til Kyvatnet (stasjonær)</b>							
St.1 - nedre etter samløp grunnvannsbekk	7031784 N, 566699 E	50	53,3	0	-	-	16.09.2020
<b>Bekk til Lianvatnet (stasjonær)</b>							
St.1 - nedstrøms trikkeskinner	7031325 N, 565819 E	60	0	0	-	-	16.09.2020

Trondheim kommune  
Miljøenheten  
Postboks 2300 Torgarden  
7004 Trondheim

## VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2020 RESULTATER OG VURDERINGER

Rapport nr., Report no.: TM 2021/01  
ISBN NR. 978-82-7727-145-3  
Mai 2021

[www.trondheim.kommune.no/vannovervaking](http://www.trondheim.kommune.no/vannovervaking)

Forsidefoto: Steinar Grønnesby  
Papirversjon, opplag: 35 stk

