



TRONDHEIM KOMMUNE

Miljøenheten

Vannovervåking i Trondheim 2022

Resultater og vurderinger



TRONDHEIM KOMMUNE, KLIMA- OG MILJØENHETEN
CITY OF TRONDHEIM, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT
RAPPORT, REPORT.

Tittel, title:

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2022

RESULTATER OG VURDERINGER

Monitoring of water resources in Trondheim 2022. Results.

Klima - og Miljøenheten, Trondheim kommune
Rapport nr. TM 2023/1 ISBN NR. 978-82-7727-150-7

Sammendrag, Abstract:

Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet og Benna, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensplanlegg i 2022. Rapporten gjengir enkeltresultater, samleoversikter og vurderinger.

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 2022.

Stikkord, emneord:

Overvåking
Vannkvalitet
Drikkevann
Badevann
Vassdrag
Avløpsvann

Key words:
Monitoring programme
Water quality
Potable water
Bathing water
Rivers
Waste water

Innhold

Innhold	2
1 Forord	3
2 SAMMENDRAG	4
3 NEDBØRSFORHOLD	9
4 DRIKKEVANSOVERVÅKING	10
4.1 Jonsvatnet	10
4.1.1 Vannverkskontroll	10
4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet	13
4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet	20
4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet	24
4.2 Benna	25
4.2.1 Råvannskvalitet i Benna	25
4.2.2 Vannprøver i Benna	27
4.2.4 Vannprøver i tilløpsbekken Sagbekken	31
4.2.3 Dyreplanktonprøver i Benna	32
5 BADEVANSOVERVÅKING FRILUFTSBAD	36
5.1 Måleprogram	36
5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann	38
5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann	45
6 VASSDRAGSOVERVÅKING	50
6.1 Prøveomfang og analyser	50
6.2 Miljømål	51
6.3 Vannkvalitet i Nidelva	52
6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva	60
6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset	87
6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen	93
6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen	103
6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet	105
6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker	107
7 Økologisk tilstandsvurdering i vassdrag	110
7.1 Ungfiskundersøkelser	110
7.1.1 Prøveomfang og metodikk	110
7.1.2 Resultater elfiske	112
8 UTSLIPPSKONTROLL	185
9 REFERANSER	187
10 VEDLEGG	189

1 Forord

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking. Etter kommunesammenslåingen med Klæbu fra 2020 omfatter overvåkingen i 2022 som i 2021 utvalgte vannforekomster i "gamle Trondheim kommune" og i tillegg noen vannforekomster i tidligere Klæbu kommune. Benna (drikkevannskilde) i Melhus kommune omfattes også av den årlige overvåkingen.

Klima- og miljøenheten har ansvaret for å lage en årlig samlerapport. Årsrapporten for 2022 er utarbeidet av Terje Nøst, Ina Catharina Storrønning, Elen Belseth og Rune Berg.

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 vanndirektiv i norsk vannforvaltning (jf. Vannforskriften av 1.1. 2007, revidert 1.1.2019). Regional vannforvaltningsplan for vannregion Trøndelag 2022-2027 legges til grunn for arbeidet med å oppnå miljømål for vannforekomstene i Trondheim kommune. Planen revideres hvert 6 år.

Trondheim, mai 2023

Hans Fredrik Kvitvang
Klima- og miljøsjef

2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2022. Tilstand og utvikling i vannkvalitet og økologisk kvalitet er belyst. Sammendraget gir en oppsummering av hovedresultater.

DRIKKEVANNSOVERVÅKING

Jonsvatnet

Råvannskvalitet:

Det tas ukentlige prøver gjennom året fra inntaksvannet på 50 meter. Det tas prøver av *E.coli* og vannkjemiske parametere. Målt konsentrasjon av *E.coli* på råvannsuttaget har de senere årene vært lav. I 2022 ble det påvist *E.coli* på 4% av prøvene. I forhold til fastsatt måltall så er påvisningen av 4% *E.coli* ikke tilfredsstillende. Dette skyldes at Bystyret vedtok i 2022, i forbindelse med revidering av kommunedelplan for vann, å sette et strengere måltall for råvannsprøvene. Måltallet som ble satt for råvannet var følgende:

Indikator er påvisning av mindre enn 2 % positive prøver for E.coli i råvannet (sporadisk, maks konsentrasjon 3 E.coli/ 100 ml). (indikator % prøver som tilfredsstillende kravet).

Den kjemiske råvannskvaliteten har i mange år vært god og tilfredsstillende. Målingene for 2022 var stort sett lik som tidligere år. Det ble generelt målt et høyere fargetall enn hva som er gjort tidligere år. Den mer tydelige økningen på fargetallet i 2022 kan være tegn på at fargetallet generelt øker i Jonsvatnet. Videre målinger vil fastslå om dette er en reell trendutvikling.

Behandlet råvann

Resultatene fra 26 prøvepunkter og i alt 587 prøver på ledningsnett i 2022 viser i likhet med tidligere år generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. Ingen av de 26 prøvepunktene hadde funn av *E. coli*, noe som har vært stabilt over mange år. Det ble gjort et funn av koliforme bakterier (Sagbergkammen høydebasseng). For kimtall var det tre prøver (av 578) som hadde forhøyede kimtall (0,5%).

Vannkvalitet i Jonsvatnet

Målingene i 2022 viser at den bakteriologiske kvaliteten i dypere vannlag er stabilt god i alle deler av Jonsvatnet. Målingene i overflatevannet, særlig i Litjvatnet bekrefter at i nedbørsrike perioder med stor avrenning fra feltet er det risiko for økte nivåer av *E.coli* og koliforme bakterier. Målingene av total fosfor ble i 2022 forkastet på grunn av for stor usikkerhet i dataene. Det ble målt unormale store avvik uten at det var en kjent årsak. Den eneste forskjellen fra tidligere år var at Miljølaboratoriet i Trondheim kommune benyttet en underleverandør for analysene av total fosfor. For nitrogen fortsetter den positive utviklingen med reduserte nitrogennivåer også i 2022. Målingene av fargetallet viste høyere nivåer sammenlignet med tidligere år. De forhøyede verdiene gjaldt i samtlige deler av Jonsvatnet samt i vannsøylen. Videre målinger de neste årene vil gi en indikasjon på om fargetallet generelt øker i Jonsvatnet eller om det kun var sammenheng med nedbørsforholdene i 2022. Øvrige parametere (total organisk karbon, pH og partikler) hadde tilfredsstillende verdier og viste lignende resultater som tidligere år.

Vannkvalitet i tilløpsbekker til Storvatnet (Jonsvatnet)

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jervbekken har i mange år vært god. Målingene viser at det generelt er lav forurensningsgrad. I 2022 ble det målt en episode med en høy måling som viser at det kan forekomme forurensning med tarmbakterier fra nedbørsfeltet. Målingene for Valsetbekken har de siste årene vært gunstige med middelverdier for tkb lavere enn 100 tkb per 100 ml. I 2022 ble det

målt lav forurensningsgrad i øvre del av Valsetbekken og moderat forurensning i nedre del av Valsetbekken. Sagelva har i 2022 tilfredsstillende målinger og lav forurensningsgrad.

Planktonundersøkelser

Algebiomassen i Litjvatnet i 2022 holdt seg på det samme lave nivået som er målt de siste 10-15 årene. Dette viser at det er god biologisk selvrenselsesevne i Litjvatnet og andre deler av Jonsvatnet med positiv effekt på vannkvaliteten.

Benna

Råvannskvalitet

I Benna tas det ukentlige prøver av råvannet gjennom året. Målingene av råvannet viser at det generelt er god bakteriologisk og god vannkjemisk vannkvalitet i Benna. I 2022 ble det ikke gjort noe funn av *E.coli*. Det ble imidlertid påvist andre bakteriologiske parametere som *Clostridium perfringens* og koliforme bakterier. Sistnevnte har ikke fekal opprinnelse. Det var kun en analyse som viste funn av *Clostridium perfringens*. Verdiene av de vannkjemiske parametrene (fargetall, turbiditet, total organisk karbon og pH) i 2022 var lik som tidligere år.

Vannkvalitet i Benna

Tidligere års målinger samt målingene i 2022 viser at det er god bakteriologisk vannkvalitet i Benna. I 2022 ble det påvist *E.coli* på kun én prøve. Konsentrasjonen var lav; 1-3 *E.coli* per 100 ml. Det ble i tillegg påvist *Clostridium perfringens*, intestinale enterokokker og koliforme bakterier. Påvisning av særlig koliforme bakterier har en tendens til å skje mot høsten i forbindelse med nedbørsperioder. Kildene til koliforme bakterier stammer fra overflateavrenning og naturlige prosesser i jorda. Verdiene av de vannkjemiske parametrene (fargetall, nitrogen, turbiditet, total organisk karbon og pH) i 2022 var lik som tidligere år, utenom fargetallet. Målingene de siste årene viser en tendens til økning. Hvorvidt dette er tilfeldig eller en trend vil videre overvåkning vise. Målingene for total fosfor ble forkastet på grunn av for stor usikkerhet.

Etter at det ble påvist hoppekreps på vannledningsnettet i 2017 er det tatt prøver av dyreplankton i Benna. For å få mer kunnskap om årlige variasjoner i forekomst av dyreplanktonet ble videre undersøkelser inkludert i vannovervåkingsprogrammet fra og med 2019 med prøvetaking fire ganger i sommerhalvåret (juni, juli, august og september). Målingene av dyreplankton i 2022 viser likhet med tidligere års målinger. Det påvises god produksjon av spesielt hoppekreps på sommerhalvåret, også på de dypere vannmassene hvor drikkevannsinntaket på rundt 25 meter ligger.

Sagbekken forbinder Benna med Grøtvatnet. For å fange opp potensiell forurensning fra Grøtvatnets nedbørsfelt tas det vannprøver i perioden mai til oktober i Sagbekken. Målingene i 2022 bekrefter tidligere års målinger at det ikke er noe tegn til at Sagbekken, og dermed Benna, mottar bakterieforurensning eller forurensningsbidrag av næringssalter fra feltet ovenfor.

Planktonundersøkelser

Målingene i 2022 bekrefter tidligere års undersøkelser at dyreplanktonsamfunnet i Benna har stabilt høyt innslag av hoppekreps i vannmassene gjennom sommerhalvåret. Tyngdepunktet for forekomst av hoppekreps forskyves nedover i vannmassene utover sommeren. Dette betyr at dybdeområdet ved drikkevannsinntaket (ca 25 m`dyp) vil ha gode forekomster av hoppekreps store deler av denne perioden.

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*. Badeplassene klassifiseres på grunnlag av de siste 4 sesongene. 15 saltvannslokaliteter ble overvåket i 2022. 9 tilfredsstilte kravet til Utmerket badevannskvalitet. 4 saltvannslokaliteter fikk God tilstand. Disse var Korsvika, Djupvika, Ringvebukta og Leangenbukta. 2 har for få sesonger for å kunne klassifiseres. Disse er Tømmerstranda og Nyhavna. 9 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2022. 7 tilfredsstilte kravet til Utmerket

badevannskvalitet, mens 1 ble klassifisert som God (Haukvannet). 1 har for få sesonger for å kunne klassifiseres (Bjørnsjøen).

VASSDRAGSOVERVÅKING

Nidelva

I Nidelva ble det i 2022 tatt ut vannprøver på 10 målepunkter fra utløpet til fjorden og opp til utløp av Selbusjøen. Den bakteriologiske vannkvaliteten er generelt god i Nidelva. Særlig fra målepunktet Tanem bru og opp til øverste målepunkt Trongfossen er det god og stabil vannkvalitet med hensyn på tkb-verdier. Måloppnåelsen for nevnte strekningen var 100%. Nedenfor Tanem bru, fra målepunktet Tiller bru og ut mot fjorden, ble det målt noen avvik fra måltallet. Det var særlig målingen i januar, i forbindelse med ekstremværet "Gyda" at det ble målt forhøyede tkb-verdier på samtlige målepunkter. Måloppnåelsen for målepunktene fra Tiller bru og ut til fjorden var mellom 83-100%.

Målingene for fosfor var mer eller mindre tilfredsstillende i 2022. Måloppnåelsen for målepunktene varierte mellom 75-92%. Slik som for tkb, ble det målt forhøyede verdier av fosfor i januar. For fosfor måles det noenlunde samsvarende trend som for tkb, med flere avvik fra måltallet og forhøyede fosforverdier på målepunktene lenger ned mot fjorden.

I nedre del av Leirelva er den bakteriologiske vannkvaliteten fremdeles ustabil og periodevis dårlig. Måloppnåelsen i 2022 ble på 58 %. Årsmiddelverdien ble på 1577 tkb per 100 ml og høyeste måling var 8400 tkb per 100 ml. Målingene for fosfor har generelt vært gode og innenfor måltallet. Unntaksvis måles det svært høye verdier med konsentrasjon over 100 µg P/l. Målingene for fosfor i 2022 føyer seg inn i rekken. Måloppnåelsen ble på 93 % og årsmiddelverdien 25 µg P/l.

I Uglabekken har tiltak på avløpsnett og restaurering på strekningen Bekkefaret til Selsbakkia forbedret vannkvaliteten i bekken de senere årene. Målingene i 2022 fortsetter den positive trenden med en årsmiddelverdi på 472 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen ble på 83% som er den høyeste målte noensinne i bekken. Målingene for fosfor er sammenfallende med tkb. I 2022 ble måloppnåelsen på 100 %.

Heimdalsbekken har fortsatt utfordringer med dårlig bakteriologisk vannkvalitet. I 2022 ble det målt lavest måloppnåelse noensinne på 8 %. Målingene varierte mellom 1200-9400 tkb per 100 ml. For fosfor varierte målingene rundt måltallet. Årsmiddelverdien ble på 52 µg P/l og måloppnåelsen ble på 50 %.

Kystadbekken har generelt god og stabil vannkvalitet. I 2022 ble det 100% måloppnåelse for både tkb og total fosfor. Årsmiddelverdien for tkb ble på 318 tkb per 100 ml og for fosfor ble de på 13 µg P/l.

Sverresdalsbekken, Hornebergsbekken og Nardobekken er alle bekker som er betydelig kloakkbelastet. Måloppnåelsen for både tkb og fosfor er lav. Sjetnbekken har også utfordringer med kloakkbelastning, men målingene de siste årene tyder på en bedring i vannkvaliteten som respons på tiltak på avløpsnett i området. Målingene i 2022 fortsetter denne trenden, men at det fortsatt er et stykke igjen før vannkvaliteten i Sjetnbekken er tilfredsstillende. Måloppnåelsen ble på 50 % og årsmiddelverdien ble på 2134 tkb per 100 ml.

Både Steindalsbekken og Kvetabekken har tidligere hatt forholdsvis stabilt og god bakteriologisk vannkvalitet. I 2022 får imidlertid begge bekkene en reduksjon i måloppnåelse til 75%.

Amundsbekken har høy måloppnåelse for tkb i 2022 med 92 %. Alle tre bekkene får periodevis høy fosforbelastning i forbindelse med nedbørsperioder.

Fem bekker i Klæbu, som drenerer til Nidelva, ble innkludert i vannovervåkingen i 2021. Disse er Solemsbekken, Storvollbekken, Tullbekken, Elveplassbekken og Løksbekken. Målingene for 2022 var mer variable enn for 2021. I 2021 fikk alle bekkene 100% måloppnåelse. I 2022 var det kun Løksbekken og Tullbekken som hadde 100 % måloppnåelse. Elveplassbekken fikk en måloppnåelse på 75% mens Solemsbekken fikk 92 % måloppnåelse. For fosfor var målingene variable. Elveplassbekken og Storvollbekken fikk 100 % måloppnåelse som var bedre enn i 2021. Tullbekken fikk 92 % måloppnåelse, mens Solemsbekken fikk 75 %. Begge målepunktene i Løksbekken i 2022 var bedre enn for 2021, med en måloppnåelse på 58 % (Melhus) og 67 % (Trondheim).

Målingene i Søra de senere år viser at den bakteriologiske vannkvaliteten stort sett holder seg på tilfredsstillende nivå, men at det periodevis kan forekomme kloakktilførsler på grunn av ustabil drift på avløpsnettet og overløpsepisoder. Dette skjedde også i 2022, men samtidig var måloppnåelsen for tkb på de tre målepunktene var god, 91-100 %.

Aktivitet i form av graving og anleggsarbeid har de siste årene bidratt til økt nedslamming i Søra. I 2021 ble det gjennomført tiltak for å redusere partikkeltransporten som mest sannsynlig har gitt utslag i målingene for 2022. For alle tre målepunkter ble det en bedre måloppnåelse sammenlignet med tidligere år, fra 73-100 %.

Eggbekken kan i perioder få belastning av kloakktilførsel. Måloppnåelsen for tkb varierer og i 2022 ble den på 92 %. Bekken er i tillegg påvirket av partikkeltilførsel. Det er ingenting som tyder på bedring i bekken. Måloppnåelsen for fosfor ble på 83 %.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Ristbekken har vært relativt stabil og tilfredsstillende med høy årlig måloppnåelse. Unntaksvis måles det episoder med høye tkb-verdier. I 2022 ble det gode resultater for tkb med en måloppnåelse på 92%. Målingene for fosfor viser at bekken er betydelig belastet av partikkeltilførsel. Det måles generelt en lav måloppnåelse i bekken og målingene i 2022 er ingen unntak. Måloppnåelsen ble på 33 %.

Flere av bekkene på strekningen Lade-Ranheim er fremdeles betydelig kloakkpåvirket. Dette gjelder i første rekke Ladebekken, Grilstadbekken og Leangenbekken. I 2022 var den bakteriologiske vannkvaliteten dårlig i alle tre bekkene. Måloppnåelsen for Ladebekken var 0 %, mens Grilstadbekken hadde en måloppnåelse på 50 % og Leangenbekken en måloppnåelse på 58 %. Det måles imidlertid bedre resultater for total fosfor. Både Grilstadbekken og Leangenbekken hadde tilfredsstillende måloppnåelse i 2022 med 83 % måloppnåelse for Grilstadbekken og 75 % måloppnåelse for Leangenbekken. Dette er også en bedring sammenlignet med tidligere år. Ladebekken hadde bare 8% måloppnåelse i 2022.

Sjøskogbekken og Vikelva har de siste årene hatt god bakteriologisk vannkvalitet. Dette kan forklares med tiltak på avløpsnettet. I 2022 hadde Sjøskogbekken en måloppnåelse på 83 % mens både nedre og øvre del av Vikelva hadde 100% måloppnåelse. Sjøskogbekken har imidlertid fortsatt utfordring med partikkeltilførsel. Måloppnåelsen ble på 42 % i 2022. Utfordringen med partikkeltilførsel gjelder også for Vikelva øvre som fikk en måloppnåelse på 67 %. Vikelva nedre har imidlertid en mer stabil vannkvalitet og fikk i 2022 en måloppnåelse på 92 %.

I Ilabekken har vannkvaliteten vært god etter at saneringstiltakene ble gjennomført i 2006. De siste årene har det imidlertid vært en negativ utvikling for både tkb og total fosfor. I 2022 ble målingene for tkb bedre enn de siste 3-4 årene med en måloppnåelse på 92 %. For total fosfor ble måloppnåelsen på 67 %, som er en bedring fra 2021, men dårligere enn tidligere år.

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 2022 var måloppnåelsen på 92 %. Målingene viser at det fortsatt kan forekomme episoder med økt bakterieinnhold i løpet av sommerhalvåret. Målingene for fosfor i 2022 er tilfredsstillende med en 82 % måloppnåelse.

UNGFISKUNDERSØKELSER

I 2022 ble det gjennomført el-fiske på tilsammen 119 stasjonsområder, hvorav 67 ligger i anadrome (lakseførende) strekninger og 52 i bekkestasjonære strekninger/bestander. For alle stasjoner er det gjort en vurdering av økologisk tilstand i henhold til vannforskriften; her basert på forventningsverdier for tetthet av ungfisk av laksefisk (ørret/laks).

Tilsammen er 15 anadrome bekkesystem undersøkt. Dataene i 2022 bekrefter at Leirelva og Vikelva er svært viktige gytebekker for sjørret og laks. Det ble i 2022 foretatt omfattende habitattiltak i de to bekkene for å opprettholde og styrke gytemulighetene. Positivt er det også at det i Klefstadbekken ble påvist gode forekomster av årsyngel av sjørret i 2022, en klar økning fra foregående år og sannsynlig positiv effekt av tiltak for å bedre vandringsvei gjennom veikulvert. I andre sjørretbekker ble det i 2022 i hovedsak målt forekomster som gjenspeiler variasjoner i årlig vandring- og gytesuksess samt habitatkvalitet på de ulike stasjonsområder. Ilabekken og Loa skiller seg i 2022 ut med klar negativ utvikling og tilnærmet kollaps i sjørretbestanden. Årsaken knyttes til høy dødelighet av rogn og ungfisk i forbindelse med uværet "Gyda" vinteren 2022 (utspyling av gytesubstrat). Sjøskogbekken er fremdeles fisketom, til tross for forsøk med utlegging av gytegrus i nedre del de siste par årene. Søravassdraget har fortsatt store utfordringer i forhold til samlet miljøbelastning, men det er likevel positivt at det i 2022 ble påvist ungfisk av ørret i nedre deler av vassdraget. Habitattiltak med utlegging av gytegrus samt forsøk med revegetering på delstrekninger i Sørå ble gjennomført sommeren 2022.

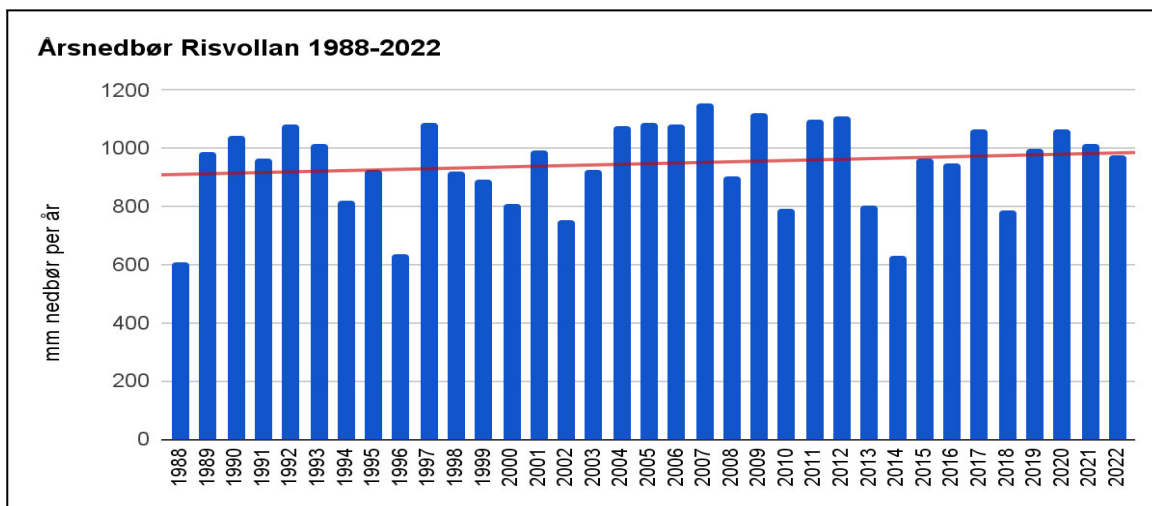
Bekkestasjonære strekninger omfattet produksjonsbekker for nidelvørret (30 stasjoner), Ristelvas vassdragssystem på Byneset (6 stasjoner) og bekker opp mot og i Bymarka (16 stasjoner). Dataene i 2022 bekrefter tidligere års målinger at Litjelva er et svært viktig gyte- og produksjonsvassdrag for nidelvørret, men det ble påvist at ulike inngrep nær Vassfjellet skisenter har hatt stor negativ påvirkning på gytesuksess på viktige gytehabitater samt at det er utfordringer knyttet til vandringsveier for nidelvrretten. I to andre viktige produksjonsbekker for nidelvørret (Steindalsbekken og Amundsbekken) viser dataene fra 2022 at det er stort behov for å styrke gytemulighetene og sikre gode opvandringmuligheter. Habitattiltak ble igangsatt sommeren 2022 i begge bekkene. I nedre deler av Steindalsbekken har ungfisktetthetene vært uvanlig lave i mange år, også i 2022. Årlige gjødselutslipp (avdekket i 2022) vurderes som hovedårsaken til dette, og tiltak for å hindre denne forurensningen må iverksettes. I Ristelva på Byneset er det fremdeles for dårlige miljøbetingelser før ørret i store deler av vassdraget, men i sidegreina Kvisetbekken påvises godt egnede gyteområder og god forekomst av årsyngel. I 2022 ble det foretatt elfiske i tilløpsbekkene til Haukvatnet, Kyvatnet, Lianvatnet, Theisendammen og Baklidammen i Bymarka. Alle fem vatna ble rotenonbehandlet høsten 2016. Dataene i 2022 viser en positiv trend med god egenproduksjonen og høye forekomster av årsyngel i tilløpsbekkene, med unntak av bekk til Baklidammen (dammen var nedtappet i 2020/2021). Særlig høye årsyngeltettheter ble påvist i tilløpsbekken til Lianvatnet. Tilløpsbekken til Haukvatnet fikk sommeren betydelig slam- og partikkelbelastning i forbindelse med gravearbeider i og ved bekkeløpet, som har gitt noe redusert overlevelse av årsyngel på utsatte strekninger. Avbøtende tiltak ble gjennomført i etterkant.

AVLØPSRENSLEANLEGG

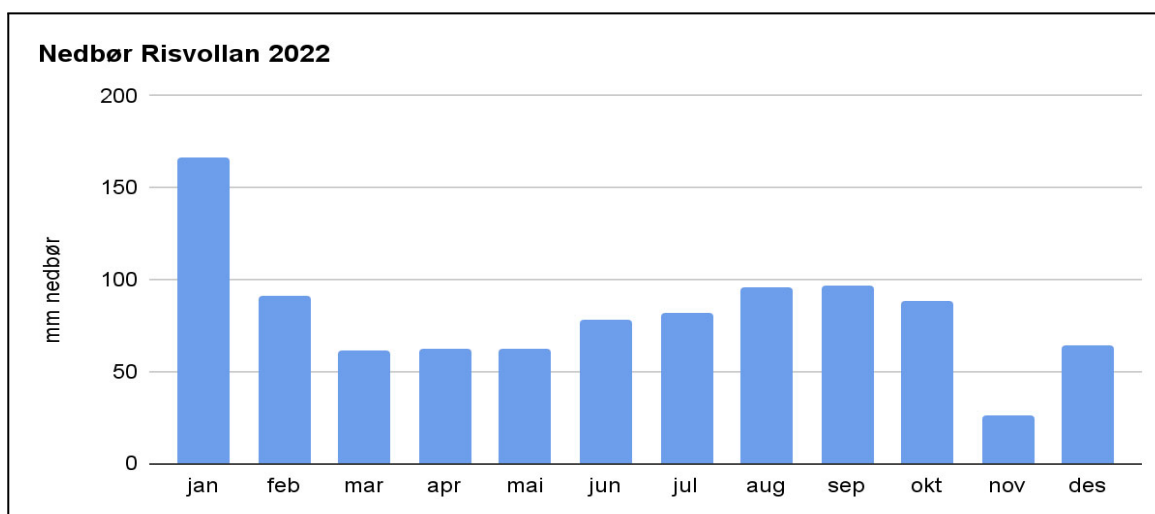
Trondheim kommune har 3 renseanlegg i drift (Ladehammeren, Høvringen og Byneset) som behandler det meste av avløpsvannet fra Trondheim og Melhus kommune. Alle 3 renseanlegg oppnådde sine rensekrav i 2022.

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 947 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 langtidsperioden 1988-2022. I 2022 var årsnedbøren 976 mm. Januar skilte seg ut som den mest nedbørsrike måneden med 166,6 mm. Omkring halvparten av nedbøren i januar kom i løpet av en liten uke midt i måneden i forbindelse med uværshendelsen “Gyda” som herjet regionen. Våtteste døgn i januar var den 13. og 14. januar, begge med ca. 25 mm. Månedsnedbøren i februar var klart lavere enn i januar med 91,2 mm. I mars, april og mai reduseres månedsnedbøren til vel 60 mm før det er en svak økning i månedsnedbøren gjennom sommeren og fram til september/oktober opptil omkring 90 mm. November var derimot en nedbørsfattig måned med kun 25,9 mm. I desember økte månedsnedbøren til omkring 65 mm. I løpet av året ble målt flere enkelt døgn med til dels store nedbørsmengder (10 - 20 mm).



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988 - 2022. Trendlinje er lagt inn.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan 2022.

4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING

Drikkevannsovervåkingen i 2022 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. Miljølaboratoriet i Trondheim kommune har hatt ansvar for analyser av vannprøvene.

4.1 Jonsvatnet

Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram i Jonsvatnet:

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

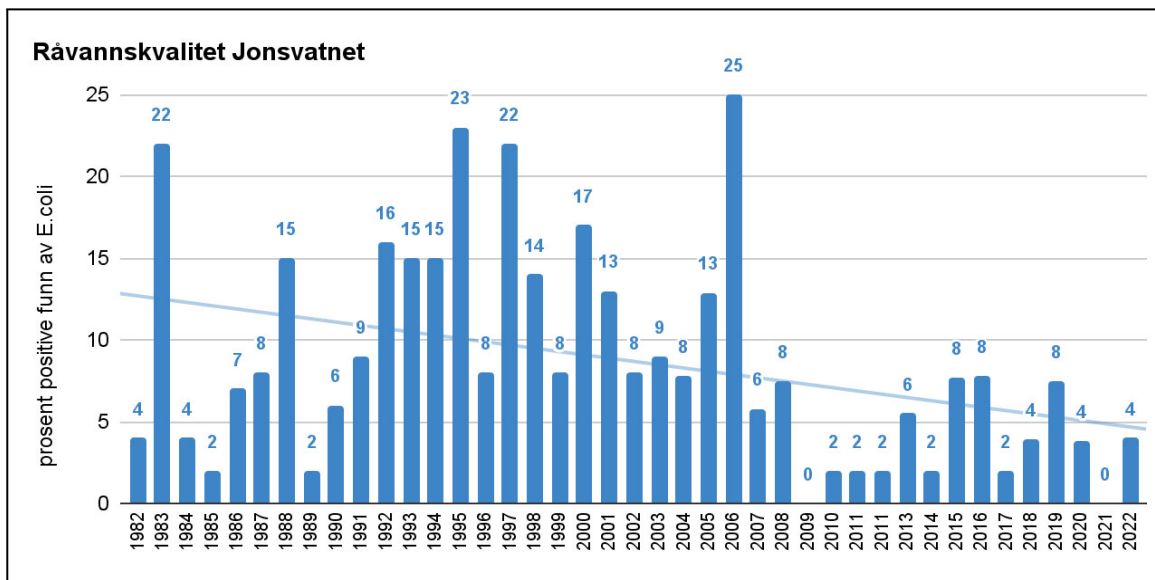
4.1.1 Vannvervskontroll

I 2022 ble det tatt ut ca. ukentlige prøver gjennom året fra råvannet/inntaksvannet ved tunnel Jervan på 50 m's dyp. *E.coli* ble påvist i 2 (4 %) av de i alt 52 prøvene. Det er foretatt målinger av råvannet siden 1982 som viser at det har vært varierende utslag fra 0 - 25 % av positive funn av *E. coli* i de årlige prøvene (figur 4.1). Fram til nå er det satt et operativt mål for råvannskvaliteten at det skal være påvisning av mindre enn 10 % positive prøver for *E. coli* i årlige prøver. I perioden 1982 - 2006 overskred omkring halvparten av årene dette måltallet. I årene fra 2007 og videre fram mot 2022 ser vi imidlertid klare tegn på stabilisering og nivåer lavere enn det gitte måltallet på 10 % for råvannskvaliteten. Denne positive utviklingen sammenfaller i tid med ulike tiltak som er foretatt i forhold til gjødselhåndtering, restriksjoner med husdyrhold og generell strengere praksis i forhold til aktiviteter i feltet. Ved revidering av kommunedelplan for vann (vedtatt i bystyret 20.10.2022) er det på bakgrunn av denne utviklingen vurdert at det er hensiktsmessig å sette et strengere måltall for råvannsprøvene som gjenspeiler det langsiktige arbeidet med å sikre god vannkvalitet i drikkevannskilden.

Følgende mål for råvannet er lagt til grunn:

Indikator er påvisning av mindre enn 2 % positive prøver for E.coli i råvannet (spora disk, maks konsentrasjon 3 E.coli/ 100 ml). (indikator % prøver som tilfredsstillt kravet).

Råvannskvaliteten målt i 2022 er god, men påvisning av *E.coli* på 4% tilfredsstillt likevel ikke kravet som nå er satt til 2 %. I måleperioden 1982-2022 er det kun to år (2009 og 2021) som har tilfredsstillt dette nye målkravet. Målt konsentrasjonen av *E.coli* i 2022 og de senere år er likevel lav med 1 *E.coli* per 100 m. Selv om målingene de senere år er positive ser vi at det fremdeles ikke kan utelukkes at det vil være risiko at *E.coli* kan trenge ned til inntaksdypet til alle årstider. 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 og eventuelt forsterkes.



Figur 4.1. Råvannsutttak Jonsvatnet - andel prøver (%) med funn av tkb/E. coli hvert år i perioden 1982 - 2022 (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 2022 viser ingen større avvik for målte parametre sammenliknet med tidligere års målinger. For fargetall ligger imidlertid verdiene jevnt over på et høyere nivå i 2022 enn målt de senere år. Middelverdi for fargetall i 2022 var 16,5 mg Pt/l. Den siste tiårsperioden har årsmiddel for fargetall variert mellom omkring 13 og 15,4 mg Pt/l. Den mer tydelige økningen vi registrerer for fargetallet i 2022 kan være tegn på at fargetallet generelt øker i Jonsvatnet, og videre målinger i årene som kommer vil fastslå om denne trenden fortsetter (se kap. 4.1.2). Middelverdier for andre sentrale kjemiske parametre som turbiditet, total organisk karbon og pH var i 2022 henholdsvis 0,28 FTU, 3,2 mg TOC/l og pH 7,3.

Tabell. 4.1. Vannkvalitet på råvannsutttak i Jonsvatnet 2022.

	E. coli /100 ml	Koliforme bakterier/100 ml	Farge mg Pt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg C/l	pH
Antall prøver	52	39	52	52	12	52
Middelverdi	0	0,3	16,5	0,28	3,2	7,3
Maksimumsverdi	0	2	17	0,50	6,1	7,4
Minimumsverdi	0	0	15	0,18	2,5	7,0

Resultatene fra 26 prøvepunkter og i alt 587 prøver på ledningsnettet i 2022 (tabell 4.2) viser i likhet med tidligere år generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. Ingen av de 26 prøvepunktene hadde i 2022 funn av *E. coli*, noe som har vært stabilt over mange år. Det har derimot enkelte år vært funn av koliforme bakterier. Dette ble også påvist i 2022, men da kun på ett prøvepunkt (Sagbergkammen høydebasseng) der koliforme bakterier ble påvist i 2 av 8 prøver. Årlig registreres på enkelte prøvepunkter avvik med høyere kimtall enn veiledende verdi på 100 per ml. Samlet kan avvik variere fra < 1 til 5 % i de årlige prøvene. I 2022 hadde bare 3 (0,5 %) av alle prøvene avvik med forhøyede kimtall. Det ble målt ett avvik for kimtall på tre prøvepunkter (VIVA, Grostadaunet høydebasseng og Reppeåsen høydebasseng).

Tabell. 4.2. Bakteriologisk kvalitet på 26 prøvepunkter på ledningsnettet i 2022.

Jonsvatnet vannverk					
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	17,6	1	0	0
Steinan høydebasseng	25	4,2	0	0	0
Ranheim eldrecenter	20	7,6	0	0	0
Sverresborg pumpestasjon	22	23,2	0	0	0
Herlofsonløypa pumpestasjon	25	6	0	0	0
Huseby høydebasseng	25	7	0	0	0
Kolstad pumpst. Huseby/Steinan	25	10,3	0	0	0
Analysesenteret, Tunga	23	14,7	0	0	0
Strinda vgs	21	18,5	0	0	0
Reinåsen høydebasseng	12	9,6	0	0	0
St. Olavs Hospital	22	21,8	0	0	0
Sentrum brannstasjon	22	12,9	0	0	0
Sandmoen brannstasjon	22	8	0	0	0
Trollahaugen høydebasseng	12	13,5	0	0	0
Pirbadet	21	18	0	0	0
Grostadaunet høydebasseng	12	28	1	0	0
Høgåsen høydebasseng	25	5,2	0	0	0
Kuhaugen høydebasseng	24	13	0	0	0
Fortuna ventilkammer	52	0,8	0	0	0
Sagbergkammen høydebasseng	8	28,1	0	2	0
Torshaug høydebasseng	24	21,6	0	0	0
Reppeåsen høydebasseng	21	12,2	1	0	0
Flakk venterom fergeteie	14	10,3	0	0	0
Klefstad pumpestasjon	11	24,6	0	0	0
Valøya	22	12,6	0	0	0
Lade idrettsanlegg	25	21,2	0	0	0
Forskriftskrav Veiledende verdi Største tillatte konsentrasjon			100 -	- 0	- 0

4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet

Vannprøver ble i 2022 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. Ingen prøver ble tatt gjennom vinteren på grunn av vanskelige usikre isforhold. Prøveuttak er foretatt i perioden april/mai-november. Flest prøver (7 prøver) ble tatt i Storvatnet (punktene B, og C) og i Valen. I Litjvatnet (punkt F) ble det tatt 6 prøver. På de øvrige prøvepunktene ble det bare tatt 2 prøver.

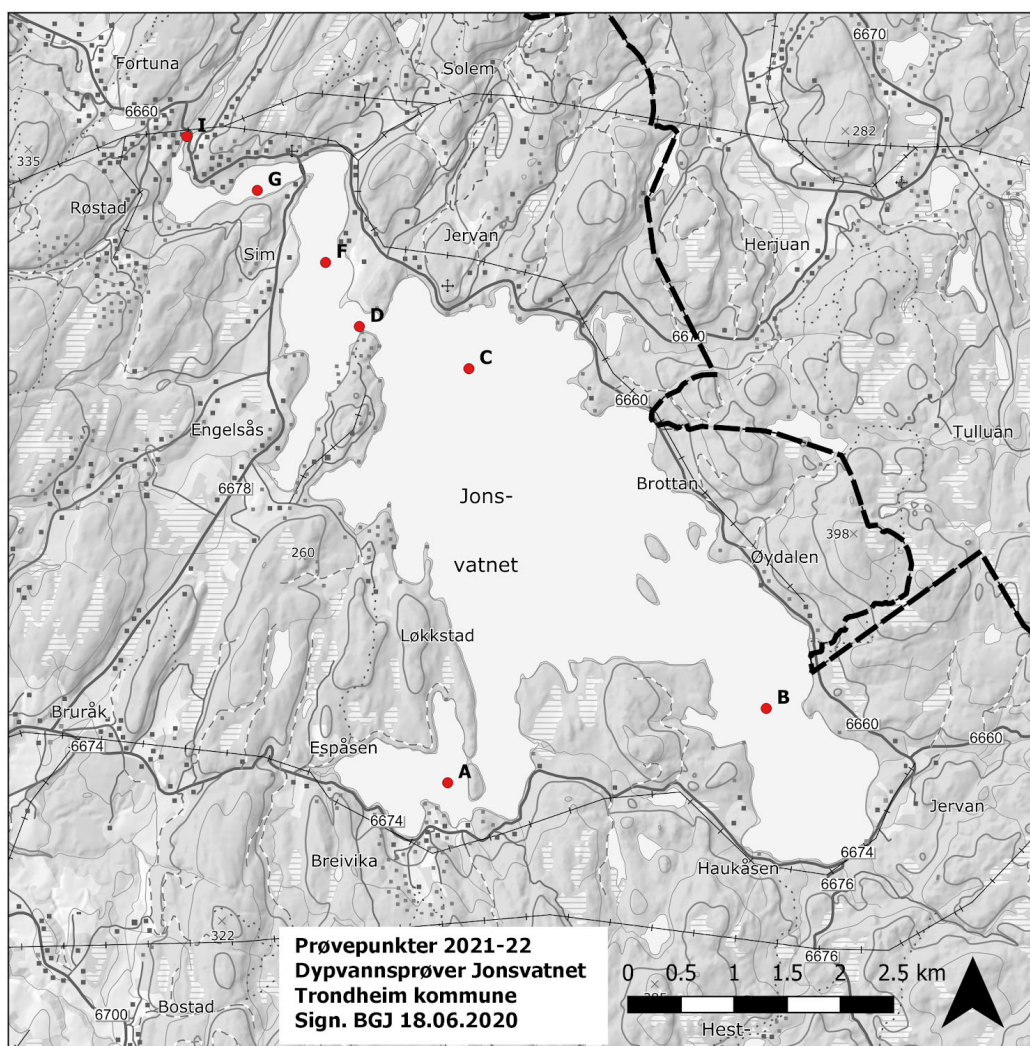
Analyseparametere for overvåking i Jonsvatnet er:

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

NB:

Det bemerkes at analysene av total fosfor i 2022 i Jonsvatnet viste svært varierende resultater sammenliknet med tidligere år. Dette samme ble også målt i drikkevannskilden Benna, der avvikene var unormalt høye. Ingen av de andre målte parametrene i 2022 hverken i Jonsvatnet eller Benna viste unormale verdier. Det er ingen kjent årsak til de målte avvikene for total fosfor. Miljølaboratoriet i Trondheim kommune har i 2022 i motsetning til tidligere år ikke foretatt analysene av total fosfor, disse er i 2022 satt bort til en underleverandør. På grunn av usikkerheten og presisjonen av de målte verdiene konkluderes det med at alle målte prøver av total fosfor både i Jonsvatnet og Benna forkastes i 2022 og utelates dermed i denne rapporten.

Vannkvalitetsmålinger i Jonsvatnet er foretatt årlig siden 1990. Hovedprøvepunkter i denne tidsserien har vært Kilvatnet (A), Litjvatnet (F) og Storvatnet (C). Nedenfor kommenteres i første rekke utvikling av målingene av *E. coli* og kjemiske parametre (med unntak av total fosfor) på disse tre hovedprøvepunktene. En oppsummering av vannanalyser på alle prøvepunktene i Jonsvatnet i 2022 er vist i vedlegg 1.



Figur 4.2. Prøvepunkter i Jonsvatnet.

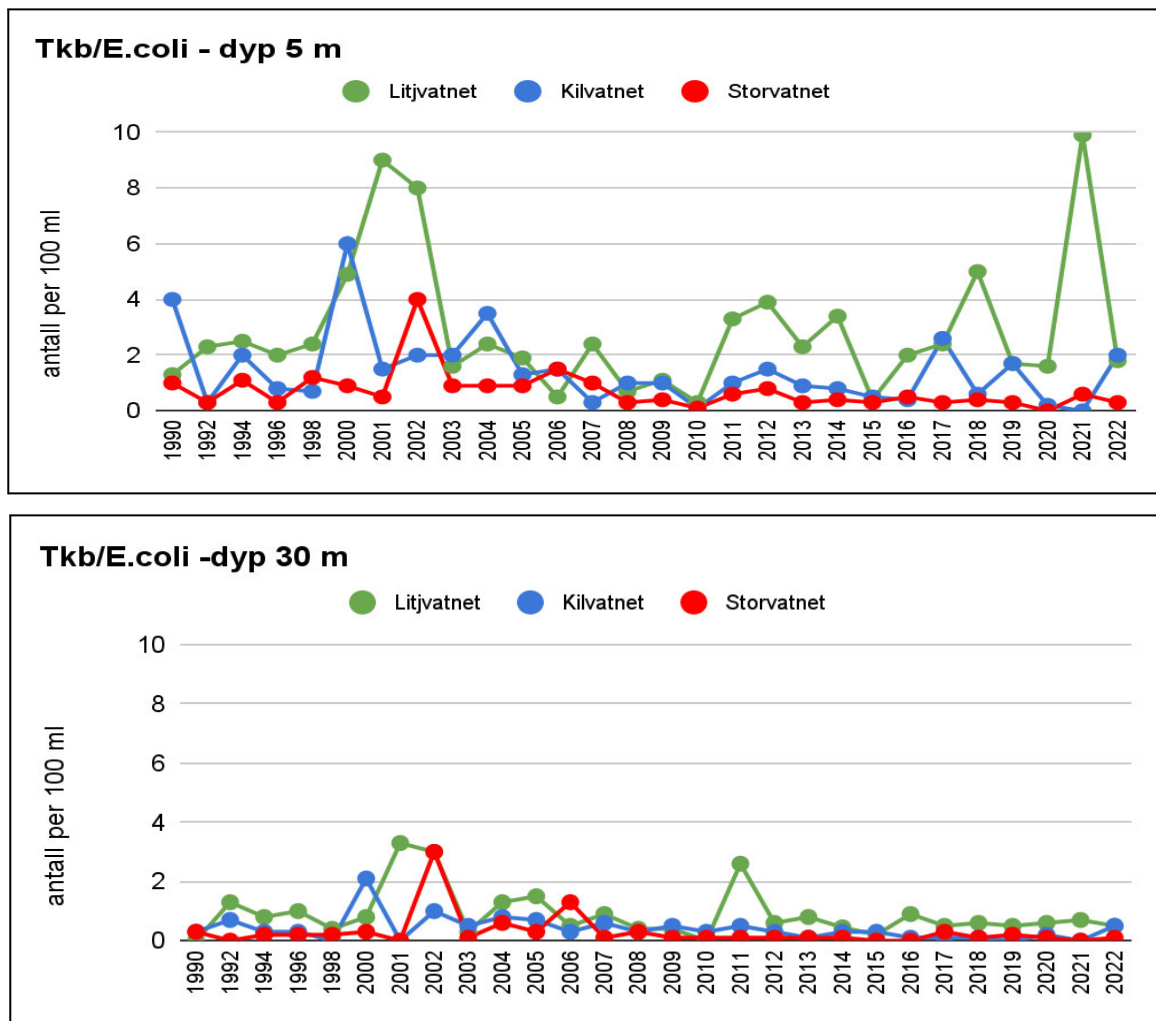
Tarmbakterier (*E. coli*)

Målingene i 2022 bekrefter at Storvatnet i området rundt drikkevannsinntaket (prøvepunkt C) har stabilt lavt innhold av *E. coli* både i overflatevannet og i dypvannet. Dette har vi sett særlig gjennom de siste 10-15 årene. I 2022 ble det som målt i flere år kun påvist spor *E. coli* på i vannmassene på dette prøvepunktet. Målingene lengre inn i Storvatnet ved Elgneset (prøvepunkt B) viste i 2022 samme lave bakterietall som for prøvepunkt C. Tidligere års målinger tyder likevel på at dette området har større risiko for bakterieforurensning. Senest i 2021 ble det målt 12 *E. coli* per 100 ml 18. august på 5 m's dyp på prøvepunkt B. Enda mer merkbart ble dette målt i 2018 med 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 2022 ble det målt 8. *E. coli* per 100 ml på en svært nedbørsrik prøvedag (29.juni med over 20 mm nedbør). Utslaget var betydelig større ved en måling i 2021 da det ble målt 78 *E. coli* per 100 ml. Dypvannet i Litjvatnet har i motsetning til overflatelaget over mange år hatt stabilt lavt innhold av *E. coli*. Dette gjelder også i 2022.

I Kilvatnet er det utover 2000-tallet blitt målt gjennomgående gunstige bakterienivåer, særlig i dypvannet der målingene av *E. coli* har vært stabilt lave. I overflatelaget er det enkelte år blitt målt noe variabelt innhold av *E. coli*. I 2022 ble det kun tatt to prøveuttak, men målingene skiller seg ikke fra det som er målt tidligere år.

Oppsummert viser målingene av *E. coli* i 2022 at den bakteriologiske kvaliteten i dypere vannlag er stabilt god i alle deler av Jonsvatnet. Dette støttes også av andre målte parametre som koliforme bakterier, intestinale enterokokker og *Clostridium perfringens*. Målingene i overflatevannet, særlig i Litjvatnet bekrefter at i nedbørsrike perioder med stor avrenning fra feltet er det risiko for økte nivåer av *E. coli* og koliforme bakterier.



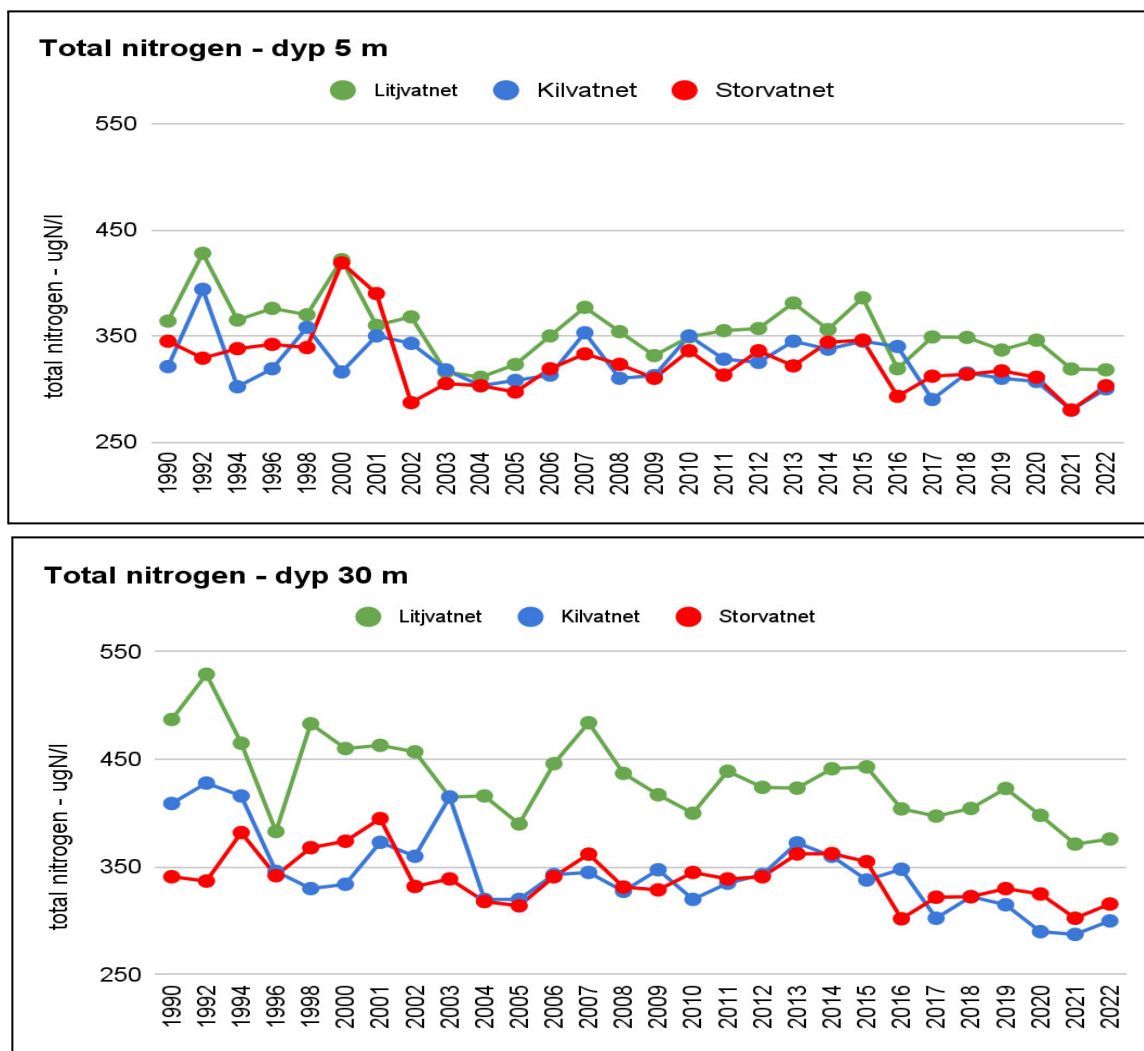
Figur 4.3. Innhold av tarmbakterier (middelverdi tkb/*E. coli*) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2022 (tkb er målt fra 1990-2003, *E. coli* fra og med 2004).

Næringsalter (total fosfor og total nitrogen)

Som nevnt ovenfor ble analyseresultatene for total fosfor i 2022 forkastet på grunn av for stor usikkerhet i dataene. Tidligere års overvåking, senest i 2021, har vist at innholdet av total fosfor gjennomgående er lavt; lavere eller omkring 4 µg P/l. Unntaksvis kan det måles økt fosforinnhold i vannmassene i forbindelse med større nedbørsperioder.

I Storvatnet og Kilvatnet har middelverdier for total nitrogen utover 2000-tallet stort sett ligget i området 300 og 350 µg N/l (figur 4.4). Målingene i Storvatnet (prøvepunkt C) i 2022 viste middelverdier på 303 og 316 µg N/l henholdsvis i overflatevannet og dypvannet, mens det i Kilvatnet ble målt middelverdi på 300 µg N/l på begge prøvedypene. Nivåene i Litjvatnet er gjennomgående høyere enn i Storvatnet og Kilvatnet, særlig i dypvannet. Årsmiddel i overflatevannet i Litjvatnet (prøvepunkt F) i 2022 var 318 µg N/l, mens dypvannet viste som i tidligere år dårligere vannkvalitet; i 2022 med 376 µg N/l.

Oppsummert bekrefter målingene i 2022 en positiv utvikling med reduserte nitrogennivåer i vannkilden. Nitrogen verdiene i Kilvatnet og Storvatnet synes å ha stabilisert seg på et tilfredsstillende nivå de siste 10-15 årene, mens dypvannet i Litjvatnet skiller seg fremdeles ut med de høyeste nitrogenverdiene.



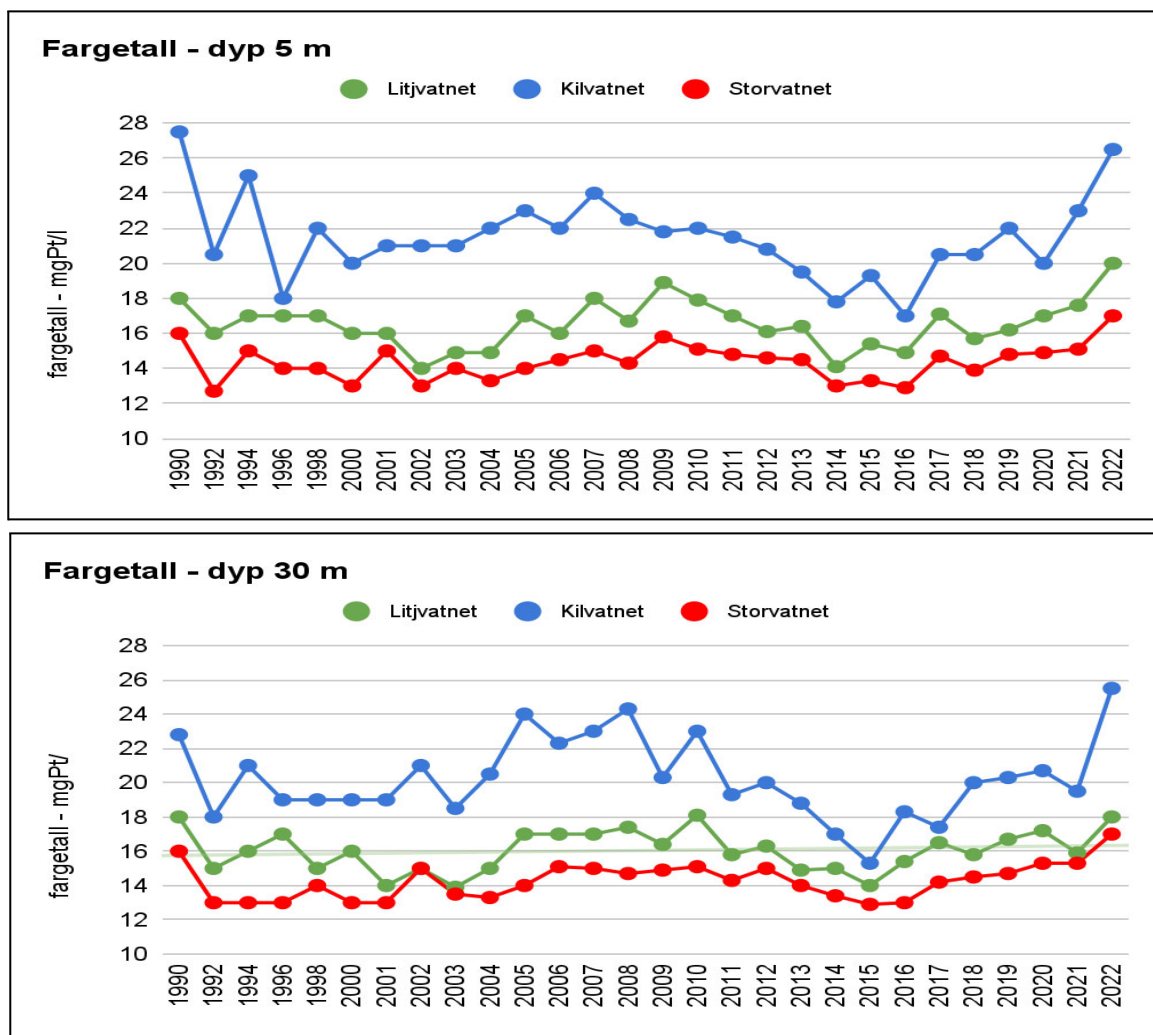
Figur 4.4. Innhold av total nitrogen (middelverdier µg/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2022.

Organiske stoffer (fargetall og organisk karbon)

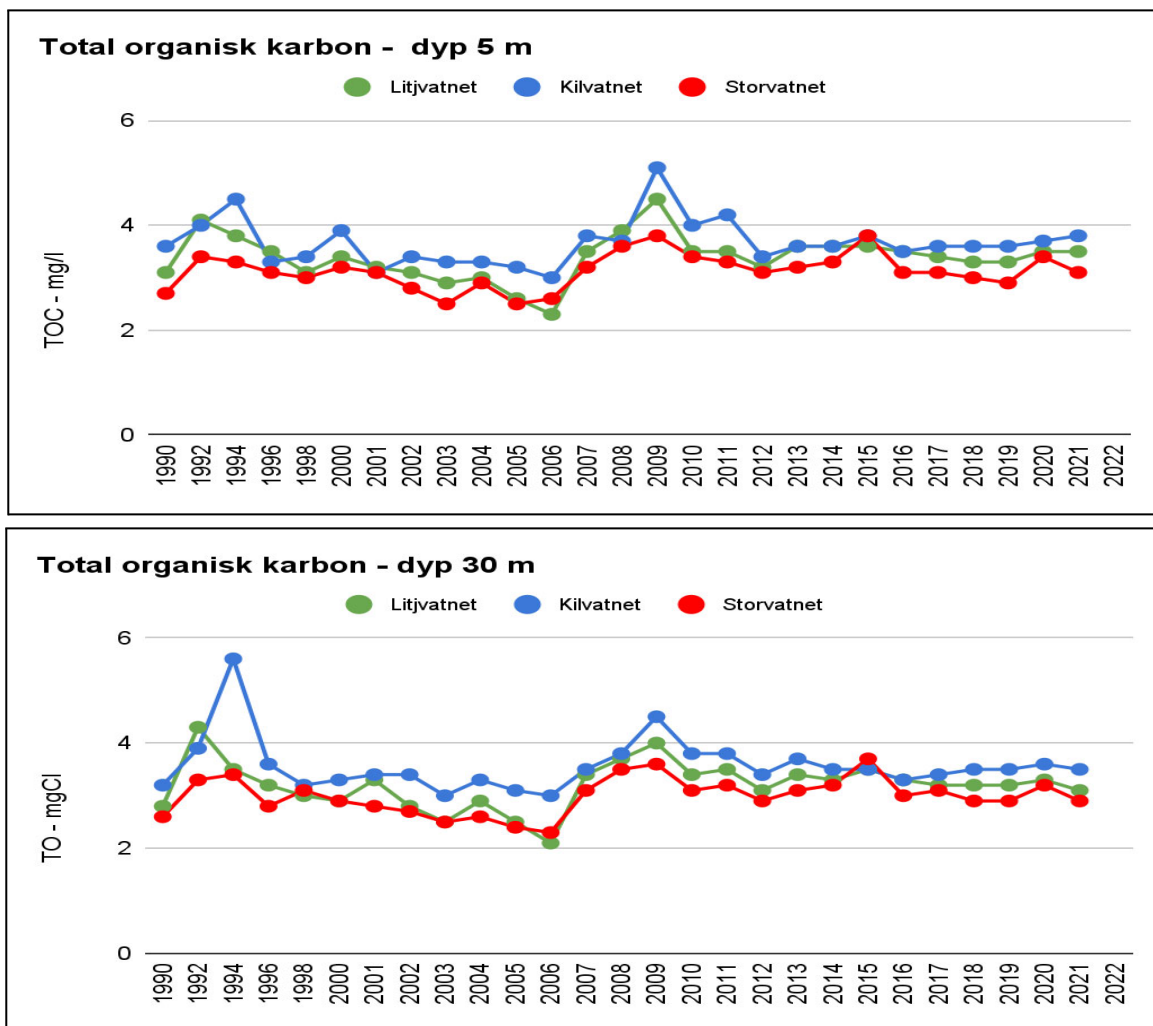
Målingene i 2022 viser de høyeste fargetall som er målt i alle tre deler av Jonsvatnet siden målingene startet i 1990 (figur 4.5). Storvatnet har i alle år hatt lavest fargetall og årsmidler har her variert mellom 13 og 15 mg Pt/l. Unntak er i 2022 da årsmiddel økte til 17 mg Pt/l på begge prøvedyp. Den laveste enkeltmåling var 16 mg Pt/l og høyeste 19 mg Pt/l. I Litjvatnet har de årlige middelverdiene variert mellom 14 og omkring 18 mg Pt/l, men i 2022 økte dette til 20 mg Pt/l på 5 m's dyp samtidig som vi på dyp 30 m dyp må tilbake til 2010 for å finne tilsvarende høyt fargetall som målt i 2022 på 18 mg Pt/l. Kilvatnet har siden målingene startet i 1990 hatt høyere fargetall enn Storvatnet og Litjvatnet. De fleste målingene i Kilvatnet har over år ligget omkring 20 mg Pt/l. I 2022 var middelverdien på 26,5 mg Pt/l på dyp 5 m og 25,5 mg Pt/l på dyp 30 m. Dette er de høyeste middelverdier som er målt i Kilvatnet.

Oppsummert viser målingene i 2022 høyere fargetall i alle deler av Jonsvatnet sammenliknet med tidligere år. Målingene siden 1990 har foreløpig ikke gitt noen klare trender i utvikling av fargetall i Jonsvatnet. En tendens til lavere fargetall ble målt noen år fram mot 2015, men dette har ikke fortsatt årene etter. De senere år har vi igjen sett en økning i fargetallet. Den mer tydelige økningen vi registrerer i 2022 kan være tegn på at fargetallet generelt øker i Jonsvatnet, men målingene kan også ha sammenheng med den uvanlige sommeren vi har hatt i 2022 med mye nedbør og avrenning fra nedbørfeltet. Videre målinger de neste årene vil kunne gi oss et bedre svar på dette. Fargetall mellom 15 og 20 mg Pt/l anses som godt egnet til drikkevann (SFT 1997).

Innholdet av TOC har gjennom de siste 10-12 årene vist relativt stabile og gunstige nivåer i området 3- 3,5 mg C/l (figur 4.6). Storvatnet har gjennomgående de laveste verdiene. Målingene i 2022 skiller seg ikke vesentlig ut fra tidligere års målinger.



Figur 4.5. Fargetall (middelverdier mg Pt/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2022.

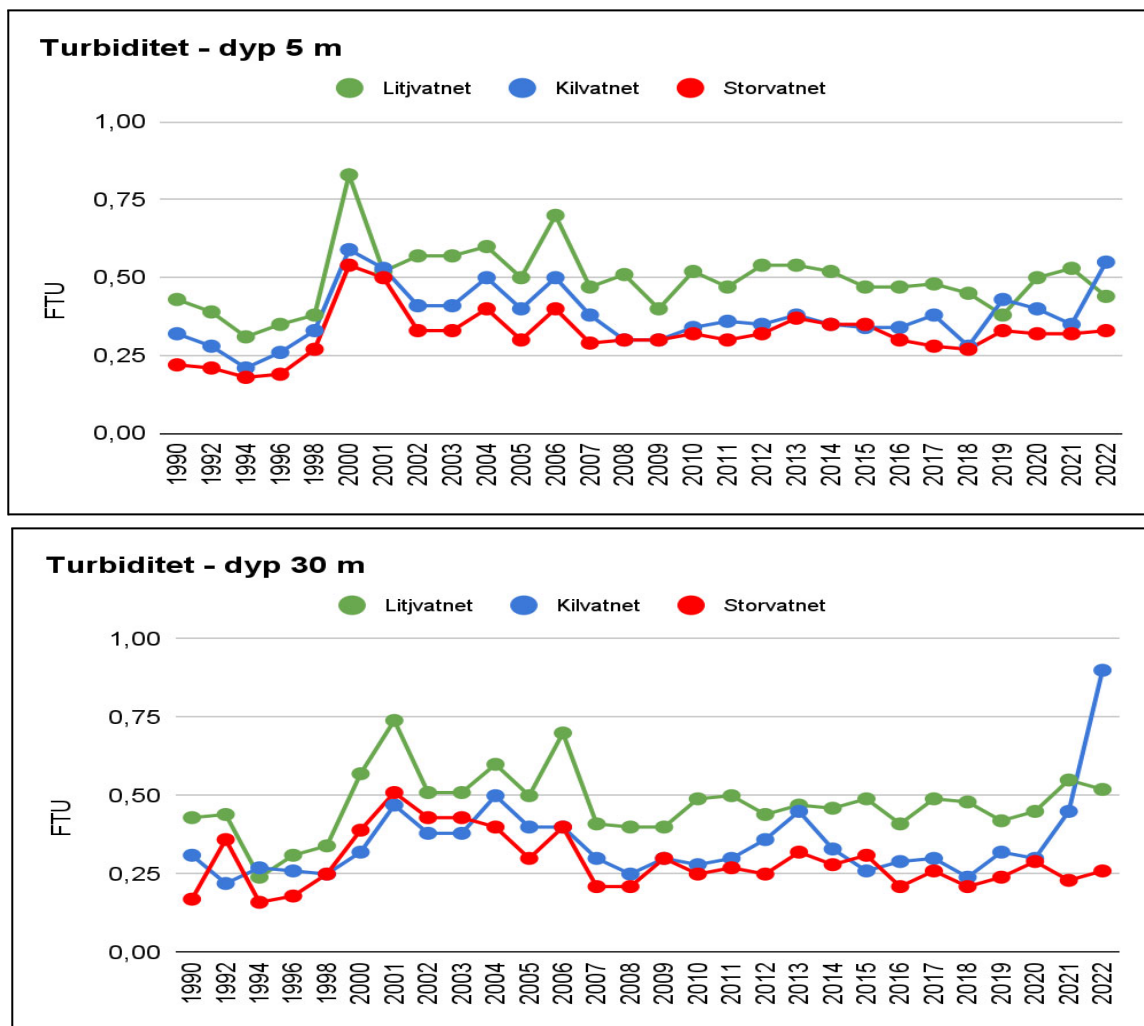


Figur 4.6. Total organisk karbon (middelverdier mg C/l) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2022.

Partikler (turbiditet)

Partikkelinnholdet (målt som turbiditet) i Jonsvatnet har i mange år vært relativt lavt, stort sett mellom 0,3 – 0,6 FTU (figur 4.7). Storvatnet holder stabile og lave verdier stort sett mellom 0,2 og 0,35 FTU, noe som også ble målt i 2022. Kilvatnet følger nivåene i Storvatnet med noen klare avvik enkelte år. I 2022 ble det målt en høy verdi (1,5 FTU) på 30 m's dyp ved prøvetaking 29.juni. Kun to prøveuttak ble tatt i Kilvatnet i 2022 og gjennomsnittet angitt i figur 4.7 er derfor i stor grad preget av den høye verdien. Den andre målingen på 30 m's dyp viste lavt nivå: 0,29 FTU. Prøvene på 5 m's dyp i Kilvatnet viste verdier på 0,63 og 0,47 FTU. Litjvatnet har over år hatt noe høyere verdier enn Storvatnet og Kilvatnet, men i 2022 var turbiditeten på både 5 og 30 m's dyp lavere enn i Kilvatnet.

Oppsummert bekrefter målingene i 2022 at Jonsvatnet har relativt lave og stabile nivåer for turbiditet, særlig gjelder dette i dypvannet i Storvatnet. Kilvatnet viser størst variasjon i turbiditetsmålingene.



Figur 4.7. Partikkelinnhold (turbiditet) middelværdier i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden 1990 - 2022.

Surhetsgrad (pH)

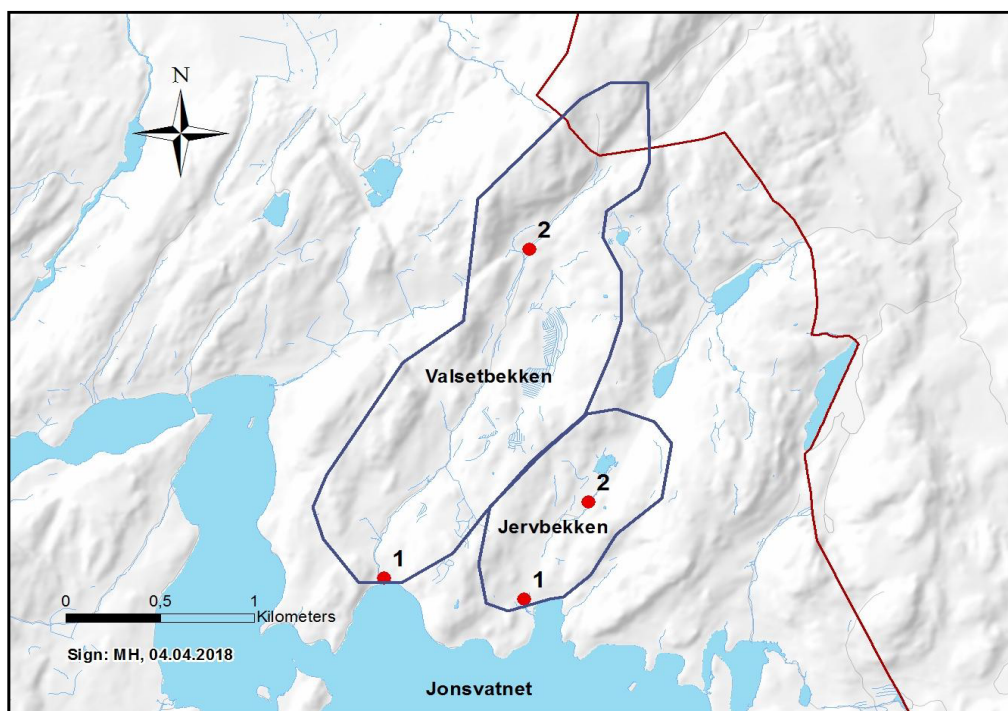
Jonsvatnet har over år hatt svært god og stabil surhetsgrad. De fleste målingene er høyere eller lik pH 7, også målt i 2022. Dypvannet i Litjvatnet har vanligvis litt lavere pH- verdi 2022 målt til pH 6,8. Surhetsgraden i Jonsvatnet ligger stabilt innenfor et optimalt nivå i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand, dvs. i området pH 6,5 - 7,5.

4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet

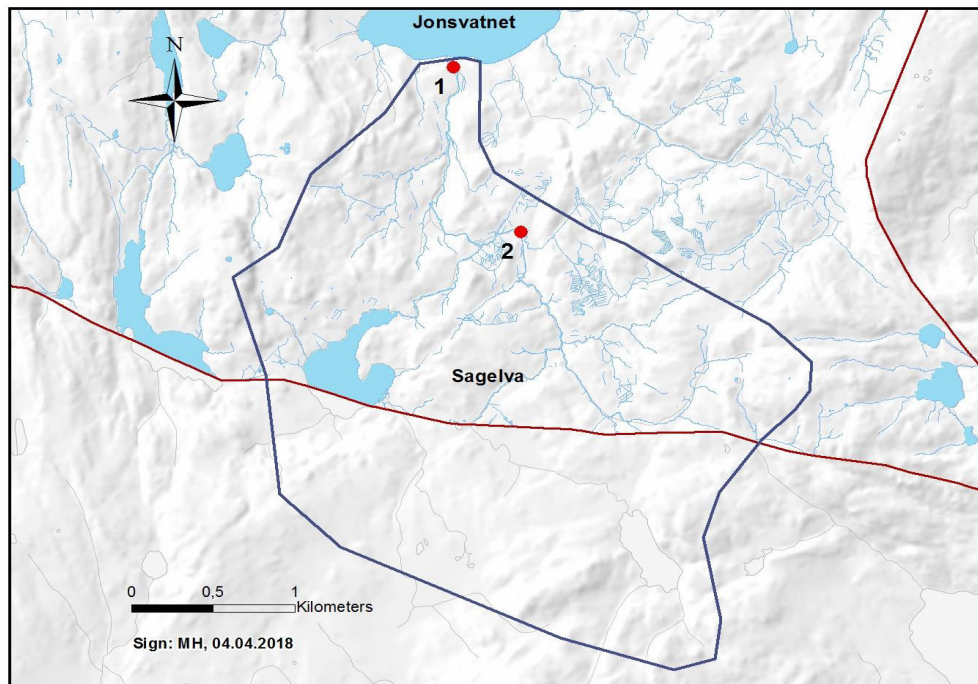
Tilløpsbekkene til Jonsvatnet representerer en forurensningsrisiko for drikkevannsinntaket på Jervan. Den bakteriologiske vannkvaliteten i de to bekkene som antas å utgjøre størst forurensningsrisiko, Jervbekken og Valsetbekken, er overvåket siden år 2000. I Sagelva, som renner ut i Jonsvatnet fra sør 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 2022 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 4.8 og 4.9). Til sammen ble det tatt 180 prøver, fordelt på 30 prøver fra alle 6 stasjonene. Det er tatt ca. ukentlige prøver fra perioden medio april til november. Måledata for 2022 er vist i vedlegg 2. Nedenfor er innhold av tkb i bekkene kommentert.



Figur 4.8. Kart - Valsetbekken og Jervbekken med prøvepunkter og nedbørfelt.



Figur 4.9. Kart - Sagelva med prøvepunkter og nedbørfelt.

Siden 2014 har alle årlige middelveier for tkb i nedre del av Jervbekken vært lavere enn 100 tkb per 100 ml, som indikerer lav forurensningsgrad. Dette ble også målt i 2022 med middelveier på 54 tkb per 100 ml. En måling 17.august skilte seg ut noe høyt bakterietall med 790 tkb per 100 ml. I øvre del av Jervbekken (st.2) viste målingene lave verdier med middelveier 18 tkb per 100 ml og variasjon fra 0 - 130 tkb per 100 ml.

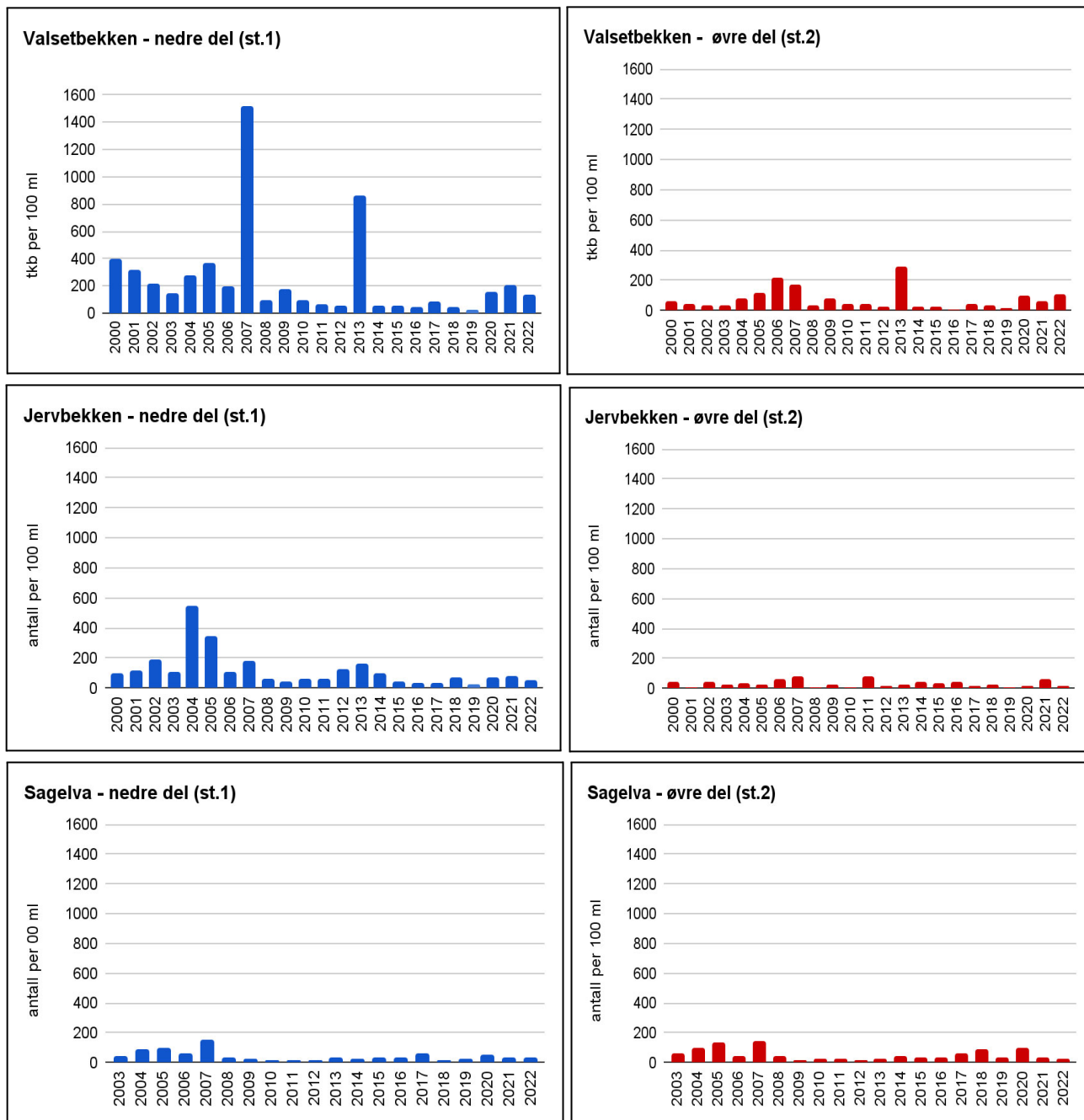
I nedre del av Valsetbekken er det også i flere år blitt målt middelveier for tkb lavere enn 100 tkb per 100 ml, men bakterieinnholdet har vært mer variabel enn i nedre del av Jervbekken. De siste tre årene har årsmiddel ligget mellom 100 og 200 tkb som angir moderat forurensning; i 2022 var årsmiddel 134 tkb per 100 ml. I 2022 og de to foregående år er det i nedre del av Valsetbekken målt enkeltverdier som overskrider vannkvalitetsgrensen for uakseptabelt nivå på 1000 tkb per 100 ml. I 2022 ble det målt høy verdi 17.august med 2200 tkb per 100 ml. Både i 2021 og 2020 er det målt tilsvarende høyt bakterieinnhold. Målinger som gir merkbar økning bakterieinnhold skjer i hovedsak i forbindelse med større nedbørsperioder.

I øvre del av Valsetbekken (st.2) ble det målt et klart avvik med høyt bakterietall; 14.september med 1500 tkb per 100 ml. Samtidig ble det målt relativt lave verdier i nedre del av bekken; 310 tkb per 100 ml. Det ble ikke avdekket noen klare kilder til hva som er årsaken til de høye verdiene på st.2 i Valsetbekken. Det var svært store nedbørsmengder og flom i denne perioden. Tidligere års målinger har vist at det unntaksvis kan måles slike høye tkb verdier i øvre del av Valsetbekken under større flom/nedbørsperioder. Årsmiddel for tkb i øvre del i Valsetbekken i 2022 var 110 tkb per 100 ml og angir som i nedre del moderat forurensning. Alle år etter 2014 bortsett fra 2022 har årsmidler lavere enn 100 tkb per 100 ml.

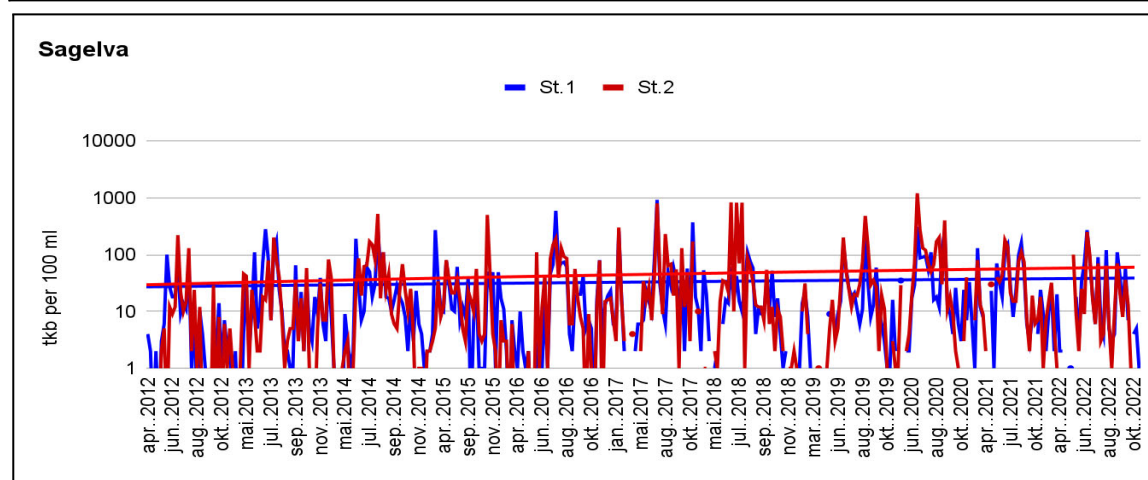
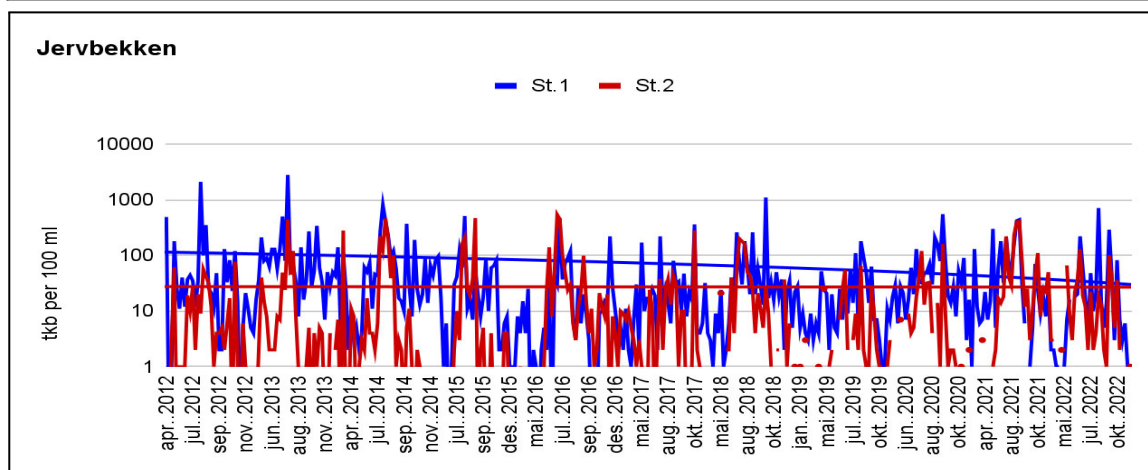
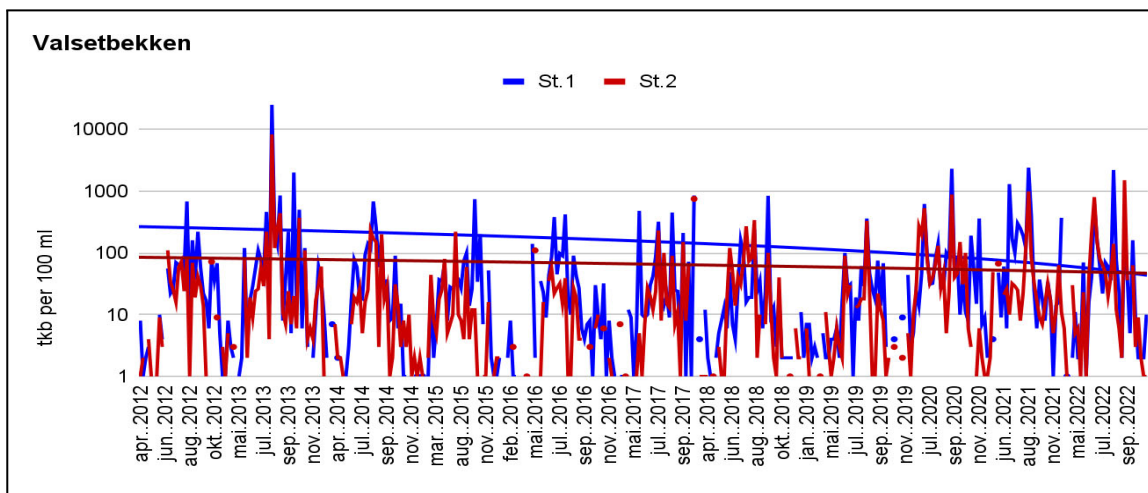
I Sagelva har bakterienivåene vært lav og stabile i mange år. Enkeltmålinger med noe høyere verdier har dukket opp sporadisk. Kildene til dette antas i første rekke å være bakterier som stammer fra vilt eller sau som tidvis oppholder seg i dette området. I 2022 ble det målt lave bakterietall i Sagelva med middelveier på 32 tkb per 100 ml på st.1 og 27 tkb per 100 ml på st.2. Høyeste verdier var 250-270 tkb per 100 ml.

Samlet vurdert viser målingene utover 2000-tallet en positiv trend i den bakteriologiske vannkvaliteten i Valsetbekken og Jervbekken, 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 av tkb i særlig Jervbekken har blitt stabilt lavere i langtidsperspektivet. De fleste målingene den siste tiårsperioden både i Jervbekken og Valsetbekken viser stort sett akseptable bakterienivåer omkring et forventet bakgrunnsnivå. Målingene i 2022 bekrefter dette, men viser at det fremdeles er risiko for at det kan forekomme episoder med merkbar forurensnings påvirkning i forbindelse med kraftige nedbør/flomperioder. Særlig Valsetbekken ser ut til å være sårbar for å få slike forurensning hendelser.



Figur 4.10. Årsmiddelt tkb i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva i nedre (st.1) og øvre del (st.2) i hver bekk i undersøkelsesperioden 2000-2022 (2003-2022 for Sagelva).



Figur 4.11. Enkeltmålinger av tkb i Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva på st.1 og st.2 den siste tiårsperioden (2012-2022). Trendlinjer er lagt inn.

4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

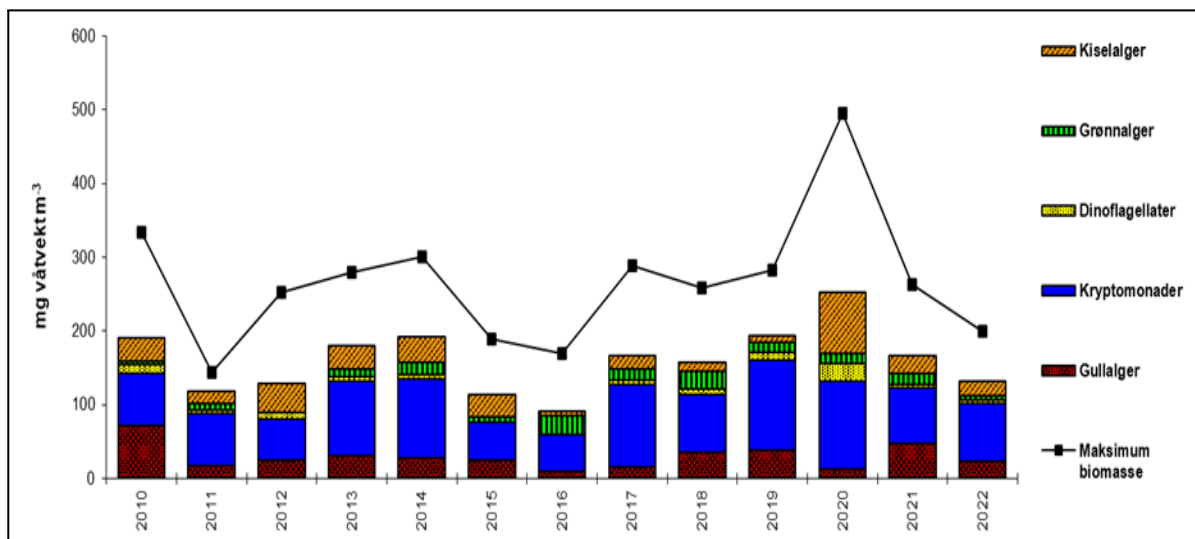
Kunnskap om alge – og dyreplanktonsamfunnene i Jonsvatnet gir verdifull informasjon om den vannkjemiske og økologiske tilstanden i vannkilden. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet (Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet) gjennomføres årlig av NTNU, Vitenskapsmuseet etter avtale med Miljøenheten. En egen årsrapport for planktonundersøkelsene i 2022 utarbeides av NTNU, Vitenskapsmuseet (Hårsaker & Davidsen 2023). Det gis her en kort oppsummering av resultatene, med hovedvekt på Litjvatnet. Det henvises til nevnte rapport (Hårsaker & Davidsen 2023) for mer utfyllende informasjon og data.

Oppsummering

Samlet bekrefter resultatene at Jonsvatnet som helhet kan karakteriseres som en klart oligotrof innsjø med en god biologisk selvrensesevne. Registrerte algebiomasser i Litjvatnet viser samme lave nivå i 2022 som er observert de siste 10-15 årene (figur 4.12). Dette bekrefter igjen at det er etablert et relativt lavt og stabilt biomassenivå av alger. Innslaget av kolonidannende grønnalger og blågrønnalger i Litjvatnet, sammen med små, hurtigvoksende kryptomonader, indikerer et betydelig beitepress på algesamfunnet i denne innsjødelen. Dette bekreftes også gjennom et betydelig innslag av store vannlopper (dafnier) på flere av undersøkelsestidspunktene i 2022. Blant kryptomonadene er det dominans av bl.a. en art som *Katablepharis ovalis*, som er kjent som en heterotrof art som blant annet kan ernære seg ved å ta opp bakterier (heterotrofe organismer kan leve av organiske næringsstoffer). Dette er forhold som vil kunne ha positivt resultat for vannkvaliteten.

Innslaget av store dafnier og dominansen av disse blant vannloppene viser at predasjonstrykket på dyreplankton er lavt i Jonsvatnet. Dette bekreftes også av fiskeundersøkelser gjennomført i 1999 og igjen i 2020, hvor bestanden av røye vurderes som liten til middels tett og at bestanden av ørret vurderes som liten (Koksvik 2000, Hårsaker m.fl. 2021). En klar dominans av store dafnie-arter blant vannloppene kan ha en stor betydning for sammensetningen og biomassen av alger, med positivt resultat for vannkvaliteten.

Vannkjemiske og -fysiske data for perioden 1989 - 2020 i de tre delene av Jonsvatnet viser karakteristiske verdier for oligotrofe sjøer, med tilnærmet lik variasjonsbredde for pH, ledningsevne og totalt nitrogeninnhold, mens totalt fosforinnhold (tot. P) var gjennomgående noe høyere i Litjvatnet enn i Storvatnet og Kilvatnet (Koksvik m.fl. 2022). Innholdet av fosfor har gått signifikant ned i alle delene av Jonsvatnet i løpet av perioden 1989 – 2020 (Koksvik m.fl. 2022). Dette er også forhold som vil virke inn på produksjonen av alger, med et positivt resultat for vannkvaliteten. Siktedyp i Litjvatnet har gjennom perioden 1980 – 2020 økt, noe som også kan være et resultat av redusert algebiomasser (Koksvik m.fl. 2022).



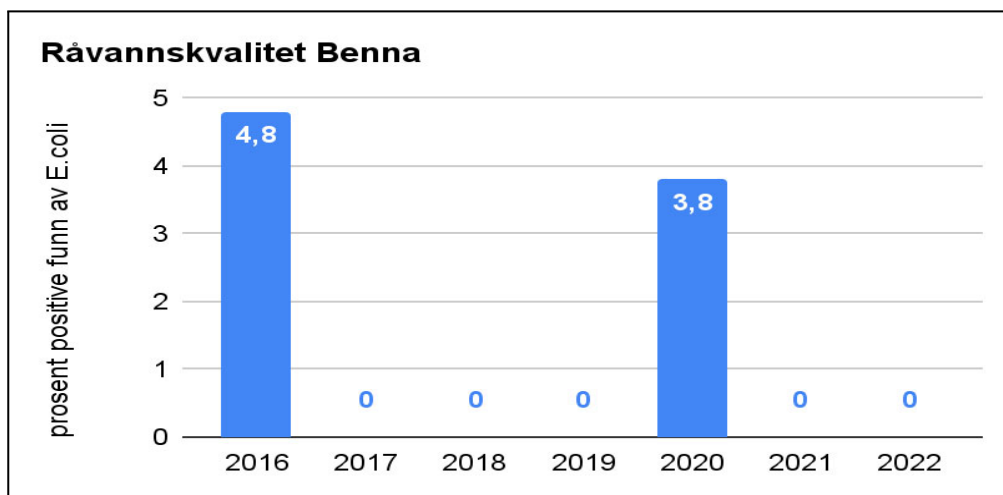
Figur 4.12. Gjennomsnittlig biomasse juni – september og maksimal registrert biomasse (0 – 10 meter) i Litjvatnet for perioden 2010 – 2022 (Hårsaker m.fl.2023).

4.2 Benna

4.2.1 Råvannskvalitet i Benna

I 2022 ble det tatt ca. ukentlige prøver (53) av råvannet fra inntaksdypet for drikkevann som ligger på vel 25 m`s dyp. Det ble ikke påvist *E.coli* i noen av prøvene. Årlige målinger siden 2016 viser at råvannet på inntaksdypet har en svært stabil situasjon med kun sporadiske funn av *E.coli*. Figur 4.13 viser at fem av de syv siste årene ikke har funn av *E.coli*. Innhold av andre bakteriologiske parametre er også stabil lavt, men det påvises årlig (også i 2022) økt innhold av koliforme bakterier på sensommer/høsten. De koliforme bakteriene målt i Benna har ikke fekal opprinnelse (jfr. kap. 4.2.2). Det ble ikke påvist intestinale enterokokker i råvannsprøvene i 2022, mens kun 1 av 42 analyser viste funn av *Clostridium perfringens*.

Den kjemiske råvannskvaliteten i Benna er stabil og god. Det ble i 2022 målt lavt fargetall mellom 4 og 5 mg Pt/l. Turbiditeten lå stort sett på lave verdier omkring 0,2 FTU. Unntak er en høy måling 4.oktober på 7,3 FTU. Årsaken til dette er ikke kjent. Det ble ikke påvist avvik på andre måleparametre denne datoen. Målingene for total karbon viste variasjon mellom 1,9 og 5,2 mg C/l og målingene av pH viste verdier mellom 7,5 og 7,8. Verdiene for fargetall, turbiditet (med unntak av et avvik), total karbon og pH er i 2022 på nivå som er målt tidligere år.



Figur 4.13. Råvannsutttak Benna - andel prøver (%) med funn av *E. coli* i perioden 2016 - 2022.

Tabell. 4.3. Vannkvalitet på råvannsutttak i Benna i 2022.

	E. coli /100 ml	Koliforme bakterier /100 ml	Intestinale enterokokker	Clostridium perfringens	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	TOC mgC/l	pH
Antall prøver	53	43	43	42	42	42	11	42
Gjennomsnitt	0	0	0	<0,1	4,6	0,37	2,5	7,6
Maksimumsverdi	0	0	0	1	5	7,3	5,2	7,8
Minimumsverdi	0	0	0	0	4	0,15	1,9	7,5

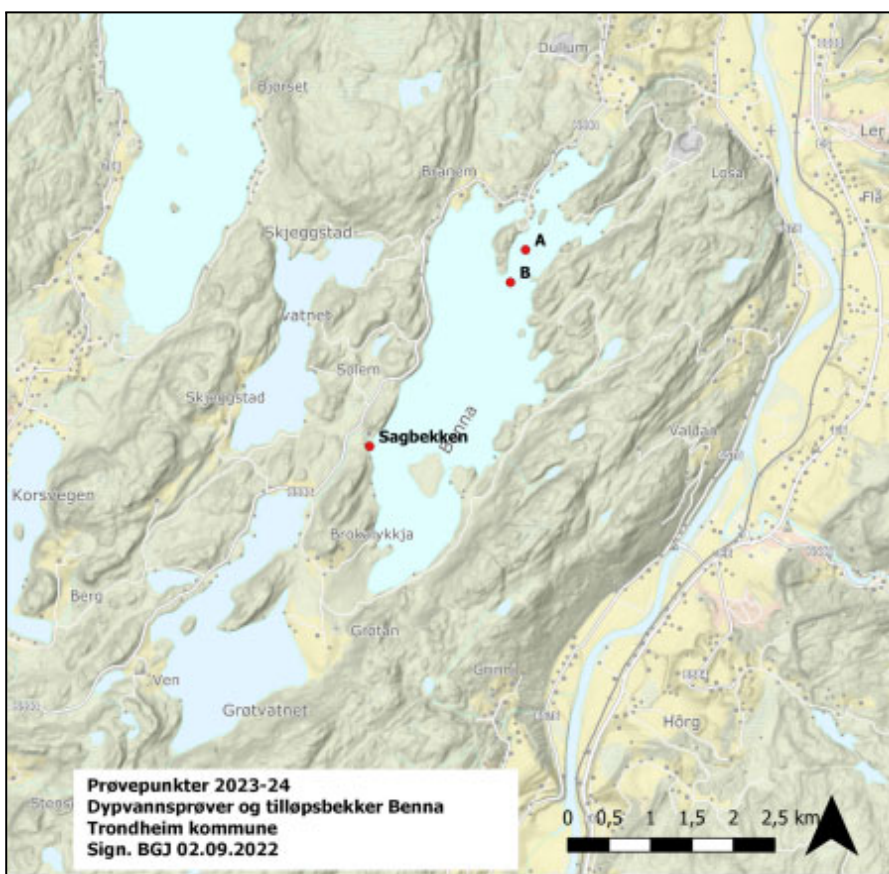
4.2.2 Vannprøver i Benna

To prøvepunkter (A og B) inngår i det årlige måleprogrammet i Benna, som startet fra 2013, se figur 4.14). 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. I 2022 ble det tatt fem prøver under i perioden mai til oktober. 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.

NB: Det bemerkes at analysene av total fosfor i 2022 er forkastet på grunn av for stor usikkerhet i målingene (se omtale i kap. 4.1.2).

En oppsummering av vannanalysene i Benna i 2022 er vist i vedlegg 3.



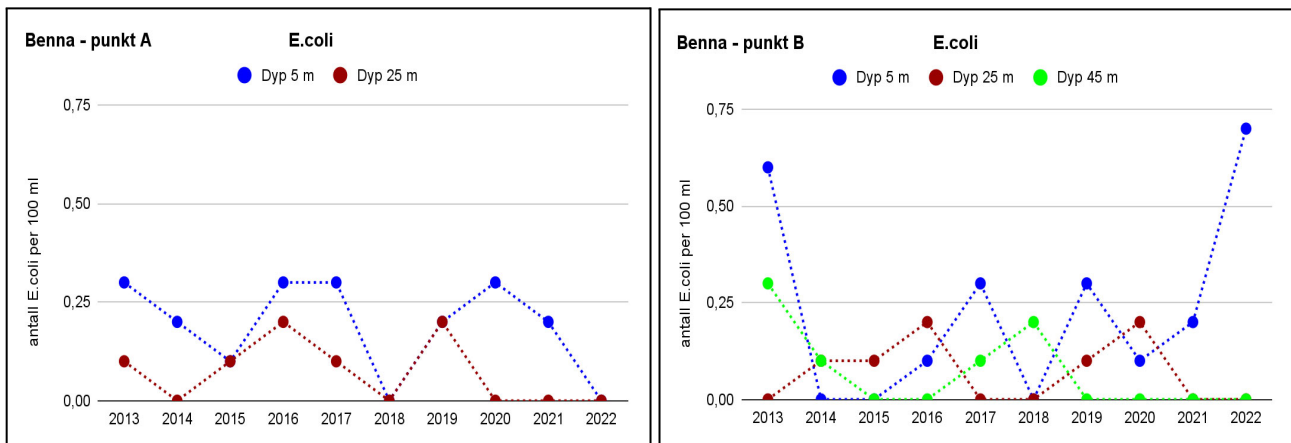
Figur 4.14. Prøvepunkter (A og B) i Benna og tilløpsbekk fra Grøvatnet (Sagbekken).

På prøvepunkt A både på 5 og 25 m`s dyp ble det i 2022 ikke påvist *E.coli* (vedlegg 5, figur 4.15). Også *Clostridium perfringens* og intestinale enterokokker var fraværende. På prøvepunkt B ble *E.coli* påvist i tre av syv prøver på dyp 5 m. Konsentrasjonen av *E.coli* var lav; 1-3 *E.coli* per 100 ml. *E.coli* ble ikke påvist i prøvene på dyp 25 m og 45 m. Samtidig ble det på prøvepunkt B kun funnet spor av *Clostridium perfringens* og intestinale enterokokker på dyp 45 m.

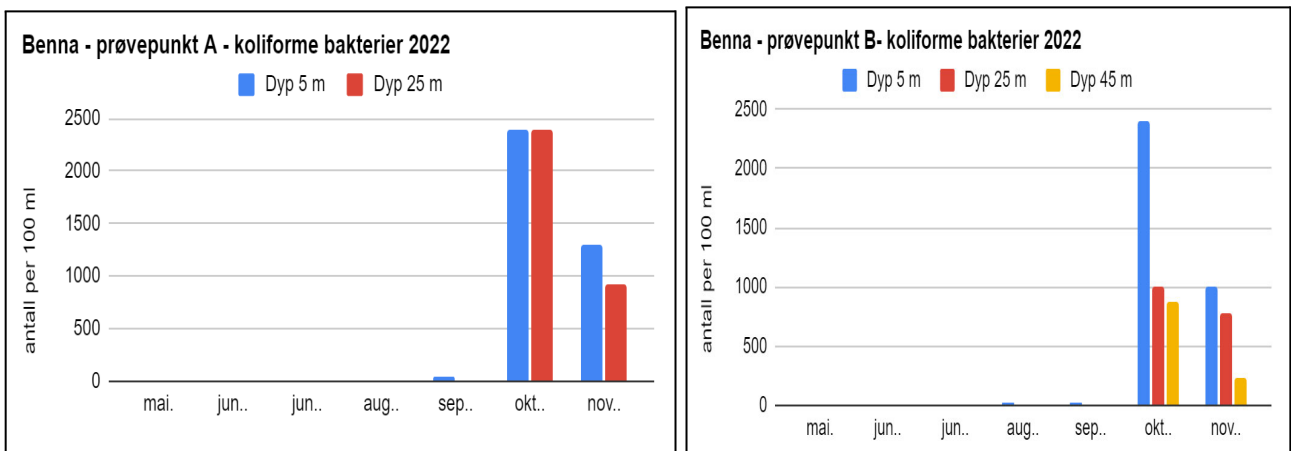
Innholdet av koliforme bakterier har hvert år hatt en tendens til å variere og øke i vannmassene mot høsten. Det er særlig i lengre perioder med mye nedbør og stor avrenning fra feltet om høsten vi kan måle forhøyede verdier av koliforme bakterier. Dette ble også påvist i 2022 (figur 4.16). Koliforme bakterier var så og si fraværende i vannmassene ved de tre første prøvetakingene fram til juli. I august og september ser vi en økende tendens av koliforme bakterier på dyp 5m på begge prøvepunktene, men det er først i oktober at det måles en markert økning og konsentrasjon av koliforme bakterier. Dette skjer på alle dyp, med høyest konsentrasjon på dyp 5 m. Også ved

prøvetakingen i november måles det forhøyede verdier av koliforme bakterier på alle dyp, men nå er konsentrasjonene redusert med 50-60 % i forhold til oktober.

Målingene i 2022 bekrefter tidligere års målinger at det er stabil god bakteriologisk vannkvalitet i Benna, og at det er ingen indikasjoner på fekal forurensning. Økt påvisning av koliforme bakterier vannmassene i høstprøvene i 2022 (også tidligere år), 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 er tidligere bekreftet ved genanalyser som SINTEF har foretatt. Koliforme bakterier kan forekomme i råtnende plantemateriale, dvs. naturlige jord-bakterier ("miljøkoliforme bakterier").



Figur 4.15. Innhold av *E. coli* i Benna på prøvepunkt A og B i perioden 2013-2022 (årsmidler).



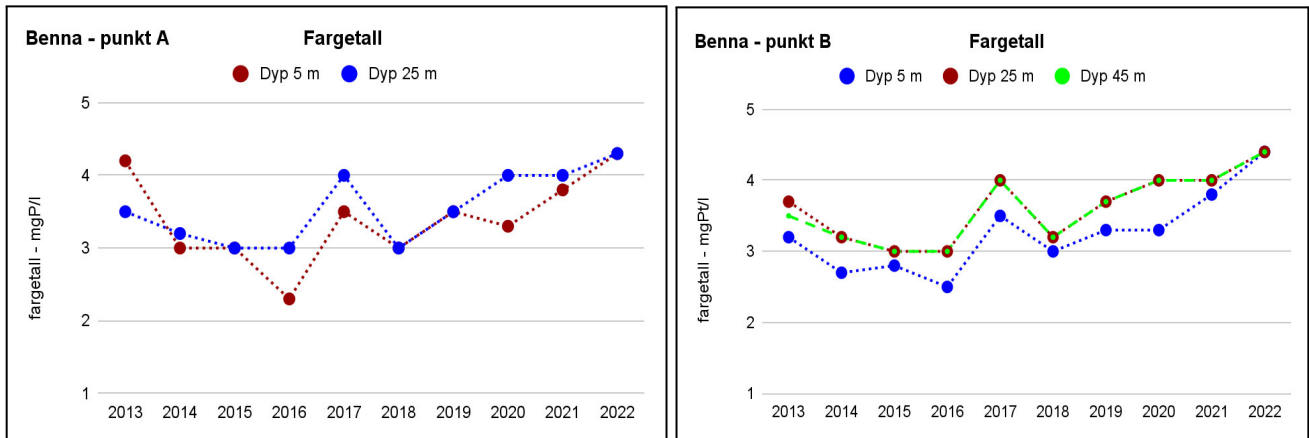
Figur 4.16. Innhold av koliforme bakterier i Benna på prøvepunkt A og B i 2022.

Den kjemiske vannkvaliteten i Benna i 2022 er god og nivåene for måleparametrene har vært relativt stabil siden overvåkingen startet i 2013 (vedlegg 5). I 2022 varierte målingene for fargetall mellom 4 og 5 mgPt/l. Selv om fargetallet i Benna er svært lavt sammenliknet med andre innsjøer i lavlandet i regionen, så viser målingene fram mot 2022 en svak økning i fargetallet i Benna (figur 4.17). Det er foreløpig usikkert om dette er en reell økning eller utslag av naturlige årlige variasjoner styrt av meteorologiske forhold.

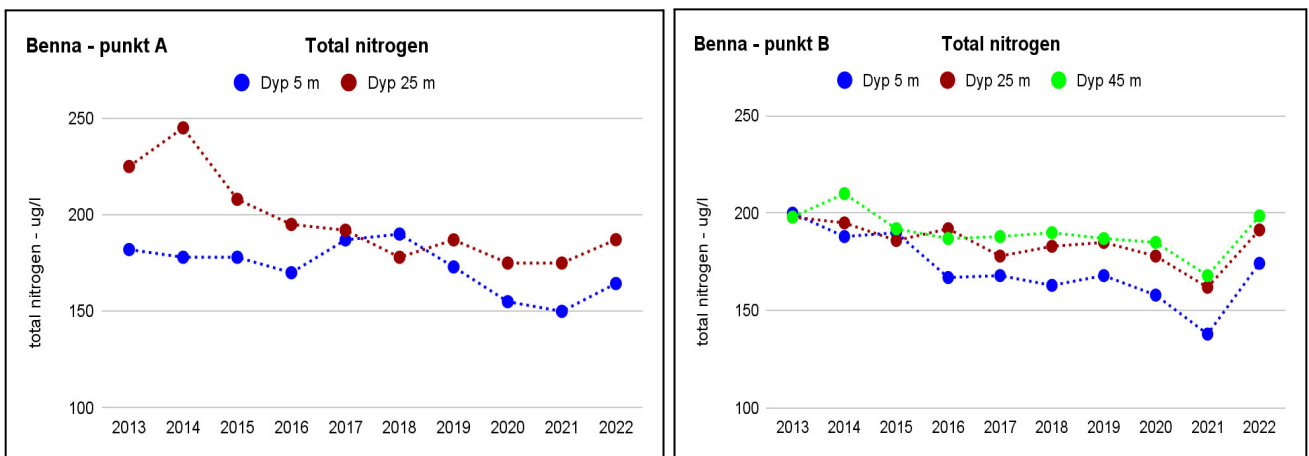
Målingene av total nitrogen i 2022 lå stort sett mellom 100 og 200 µg N/l (figur 4.18). Høyeste verdier målt i vannmassene var 230-240 µg N/l. Målingene i 2022 sammenholdt med tidligere års målinger bekrefter at Benna har stabilt lave nivåer for nitrogen. Tidligere års målinger har også vist at innholdet

av total fosfor er stabilt lavt, stort sett i området 2-4 $\mu\text{g P/l}$ (Nøst 2022). De lave nivåene for fosfor og nitrogen som er målt i Benna definerer vannkilden som svært næringsfattig.

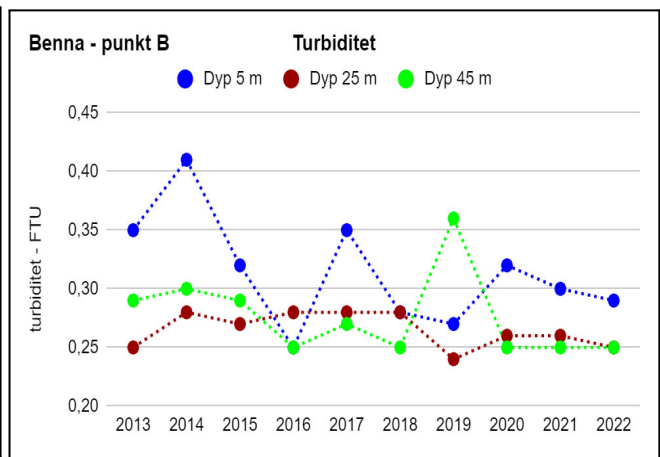
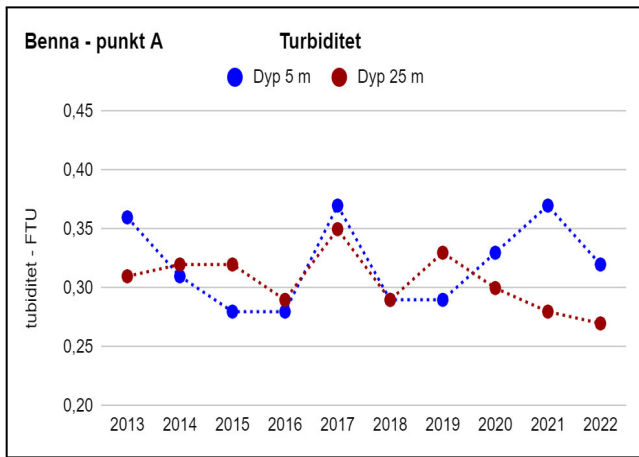
Turbiditeten og innholdet av total organisk karbon er generelt lavt i Benna og målingene i 2022 viser ingen vesentlig avvik fra det som er målt tidligere år (figur 4.19 og 4.20). Middelerverdi for turbiditet i 2022 var omkring 0,3 FTU i overflatelaget (5 m) og litt lavere i dypvannet. Målinger av total organisk karbon i 2022 viste som tidligere stort sett nivåer mellom omkring 2 og 3 mg C/l. Målinger av surhetsgraden (pH) i Benna i 2022 varierte mellom pH 7,4 og 8,0. Konduktiviteten målt i 2022 lå i området 9,4 - 9,9 mS/m. Målingene av pH konduktivitet i 2022 samsvarer godt med tidligere års målinger. 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.



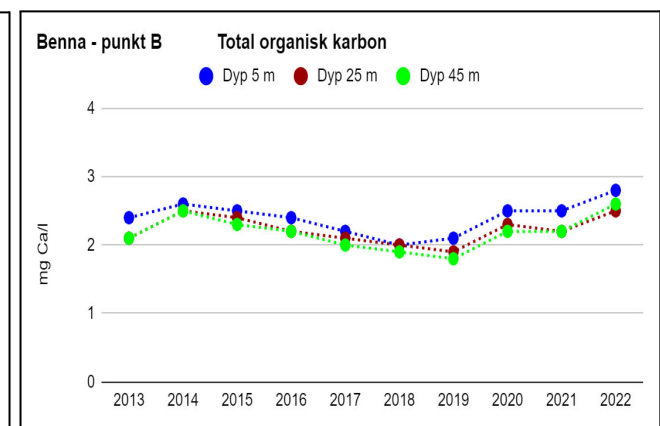
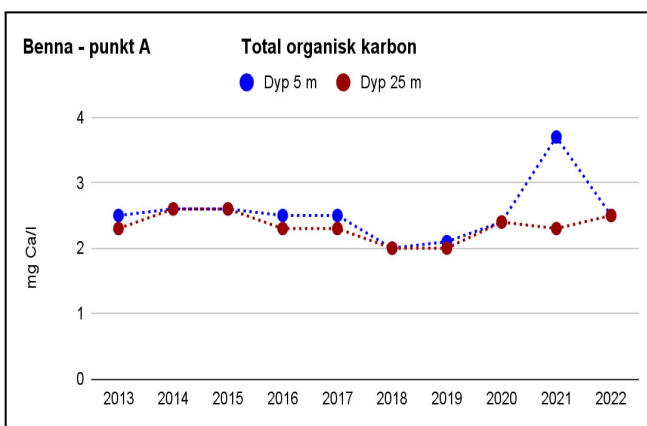
Figur 4.17. Fargetall i Benna på prøvepunkt A og B i perioden 2013-2022 (årsmidler).



Figur 4.18. Innhold av total nitrogen i Benna på prøvepunkt A og B i perioden 2013-2022 (årsmidler).



Figur 4.19. Innhold av turbiditet i Benna på prøvepunkt A og B i perioden 2013-2022 (årsmidler).



Figur 4.20. Innhold av total organisk karbon i Benna på prøvepunkt A og B i perioden 2013-2022 (årsmidler).

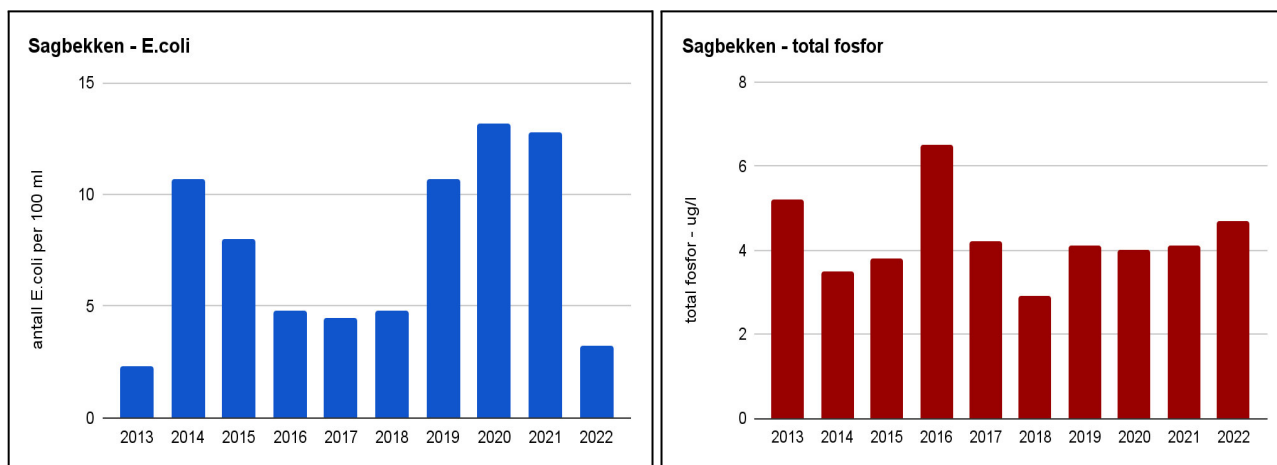
4.2.4 Vannprøver i tilløpsbekken Sagbekken

Sagbekken forbinder Grøtvatnet (238 moh.) med Benna (184 moh.) figur 4.14. Vannkvalitetsmålinger i bekken inngår som en del av den årlige overvåkingen i drikkevannskilden som ble igangsatt fra 2013. Hensikten er å fange opp eventuelle forurensningsbidrag fra Grøtvatnets felt inn i Benna.

I 2022 ble det tatt 6 prøver i Sagbekken i perioden mai til oktober. Det ble analysert for *E.coli* og total fosfor (tabell 4.6). Målingene i 2022 viser lavt nivå av både *E.coli* og total fosfor. Verdiene for *E. coli* varierte mellom 0 og 12 per 100 ml med middelerverdi 3,2 *E. coli* per 100 ml. Innholdet av total fosfor varierer mellom 4 og 8 µg P/l med middelerverdi 4,7 µg P/l. Målingene i 2022 bekrefter dermed tidligere års målinger at det ikke er tegn på at Sagbekken mottar verken bakterieforurensning eller forurensningsbidrag av næringssalter av betydning fra feltet ovenfor. Verdiene som er målt i perioden 2013 - 2022 er å betrakte som bakgrunnsnivåer for naturområder i nedbørfeltet

Tabell 4.6. Målinger av *E.coli* og total fosfor i Sagbekken 2022.

Grøtbekken	E. coli	tot. fosfor
	/100ml	ug/l
10.05.2022	0	8
02.06.2022	0	4
30.06.2022	12	4
18.08.2022	4	4
07.09.2022	1	4
06.10.2022	2	4



Figur 4.21. Innhold av *E. coli* og total fosfor i Sagbekken i perioden 2013 - 2022 (årsmidler).

4.2.3 Dyreplanktonprøver i Benna

Hoppekreps (copepoder) ble sommeren 2017 oppdaget i deler av vannledningsnettets i Trondheim som hadde forsyning fra Benna. Som oppfølging av dette ble det tatt dyreplanktonprøver i Benna ved ulike tidspunkter 2017-2018 for å få en oversikt over forekomst og fordeling av dyreplanktonet i vannmassene. Målingene viste at hoppekreps dominerte dyreplanktonsamfunnet. Forekomstene av hoppekreps i vannmassene var størst i sommerhalvåret. Forekomsten av vannlopper var gjennomgående lav, men periodevis ble det også påvist større innslag av vannlopper.

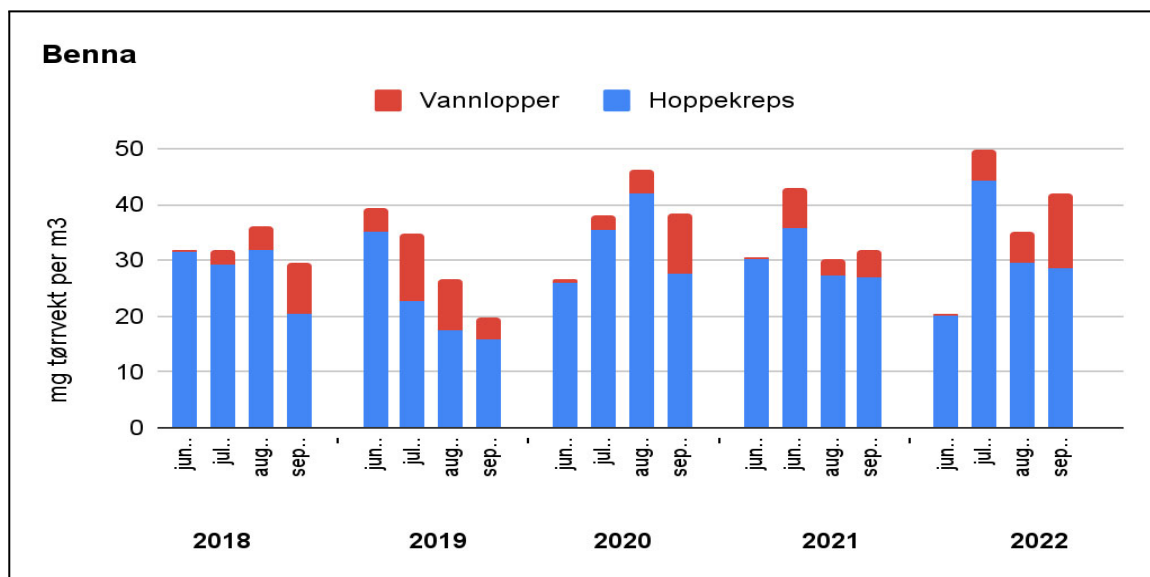
For å få mer kunnskap om årlige variasjoner i forekomst av dyreplanktonet i Benna ble videre undersøkelser inkludert i vannovervåkingsprogrammet fra og med 2019 med prøvetaking fire ganger i sommerhalvåret (juni, juli, august og september). Dette ble også gjort i 2022, der dyreplanktonprøver ble tatt på 7 ulike dyp i vannsøyla fra 5 m til 35 m på et målepunkt sentralt i Benna (figur 4.22).

Dyreplanktonprøvene er tatt med en vannhenter med volum 5 l. 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 μ m duk. Dyreplanktonet (hoppekreps og vannlopper) fra alle prøvene 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^3) av hoppekreps og vannlopper på de ulike dyp er foretatt på bakgrunn faste individvekter for ulike stadier av hoppekreps og kjente lengde/vekt regresjoner for vannlopper. Data fra målingene i 2022 på de ulike dypene (5 - 35 m) og datoer er gitt i vedlegg 4. Dataene fra 2022 gir grunnlag for å sammenligne prøvene i årene 2018-2021 fra tilsvarende dyp (5 m til 35 m).



Figur 4.22. Prøvepunkt for dyreplanktonprøver i Benna

Målingene i 2022 viser i likhet med tidligere års målinger at dyreplanktonsamfunnet domineres av hoppekreps (figur 4.23). I 2022 utgjorde hoppekreps i gjennomsnitt 83 % av dyreplanktonbiomassen i dybdeintervallet (5-35 m) i prøveperioden juni-september. Tilsvarende for 2018, 2019, 2020 og 2021 var henholdsvis 88, 76, 88 og 89 %.



Figur 4.23. Gjennomsnittlig biomasse (mg tørrvekt per m³) av dyreplankton (hoppekreps og vannlopper) i dybdenivået 5 - 35 m på samsvarende datoer i Benna i årene 2018 - 2022).

I 2022 varierte gjennomsnittlig biomasse av hoppekreps (mg tørrvekt per m³) for dypene 5 m - 35 m mellom 20 og 44,4 mg tørrvekt per m³ for de fire prøvetidspunktene. Høyeste biomasse av hoppekreps ble målt i juli, lavest i juni. Gjennomsnittsbiomassen av hoppekreps (5 m -35 m) for sesongen 2022 var 30,7 mg tørrvekt per m³. Tilsvarende nivå er målt tidligere år, men målingene viser at det kan være større eller mindre variasjoner i hoppekreps biomasser gjennom sommersesongen de ulike år. Dette antas i stor grad å gjenspeile årlige variasjoner i temperatur, lys og næringstilgang i vannmassene.

Alle fire hoppekrepsartene som tidligere er registrert i Benna ble påvist i prøvene i 2022. Disse er: *Cyclops scutifer*, *Arctodiaptomus laticeps*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope appendiculata*. *C.scutifer* og *A.laticeps* var også i 2022 de dominerende hoppekrepsartene. Samlet for prøvene i 2022 utgjorde *C.scutifer* 46 % av hoppekrepsbiomassen, mens *A.laticeps* utgjorde 40 %. Begge artene ble i 2022 som i tidligere år påvist på alle prøvedatoer og dyp, men de to artene viser ulik utvikling i biomasser gjennom sesongen.

I juni var det en klar dominans av *C.scutifer* som utgjorde vel 94 % av hoppekrepsbiomassen. De største forekomstene av hoppekreps i juni var i øvre vannlag på dyp 5 m og 10 m med henholdsvis 37,4 og 31 mg tørrvekt per m³. Biomassen ble redusert til omkring 15-16 mg tørrvekt per m³ på dyp 15 og 20 m, og videre redusert til omkring 9 mg tørrvekt per m³ ned til 35 m. Prøvene tatt 1.juli viser en markert økning av hoppekrepsbiomassen på alle dyp sammenliknet med juni-prøvene, med høyest biomasse også i juli på 5 og 10 m; henholdsvis 79,2 og 78 mg tørrvekt per m³. Det registreres likevel tilsvarende biomasse på dyp 25 m i juli som på dyp 10 m i juni (30 mg tørrvekt per m³). I juli var det dominans av *A.laticeps*, som utgjorde 53 % av hoppekrepsbiomassen, mens *C.scutifer* utgjorde 37 %. Begge artene ble påvist på alle prøvedyp i juli. I tillegg ser vi som tidligere år at både *H. appendiculata* og *M.laciniatus* kommer inn i prøvene. *H.appendiculata* utgjorde 8,5 % av hoppekrepsbiomassen i juli, mens *M.laciniatus* utgjorde mindre enn 2 %.

I august registreres de høyeste hoppekrepsbiomassene på 10 og 15 m med omkring 51 mg tørrvekt per m³. Lavest hoppekrepsbiomasse ble målt på 5 m (15 mg tørrvekt per m³) mens dypene fra 15 - 35 m hadde omkring 20-25 mg tørrvekt per m³. I august utgjorde *A.laticeps* 43 % av hoppekrepsbiomassen, mens *C.scutifer* utgjorde 31 %. *H.appendiculata* utgjorde også en vesentlig del av hoppekrepsbiomassen i august med 24 %, mens *M.laciniatus* utgjorde som i juli med omkring 2 %. I september måles de høyeste hoppekrepsbiomassene på 10 og 15 m, henholdsvis 58 og 36 mg tørrvekt per m³. *C.scutifer* og *A.laticeps* utgjør nær det samme av hoppekrepsbiomassen med henholdsvis 42 og 40 %. *H.appendiculata* utgjorde resterende 18 %.

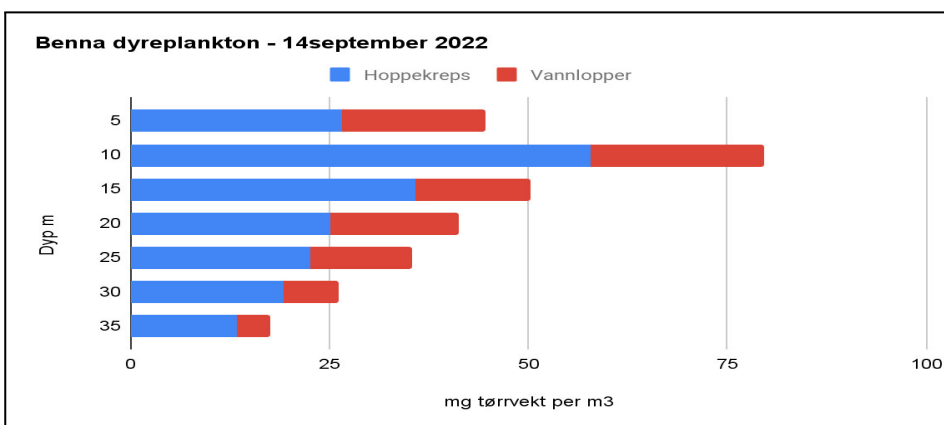
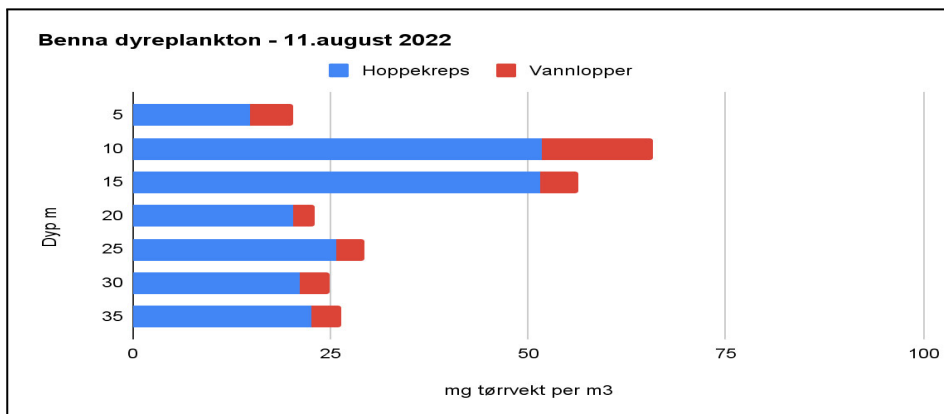
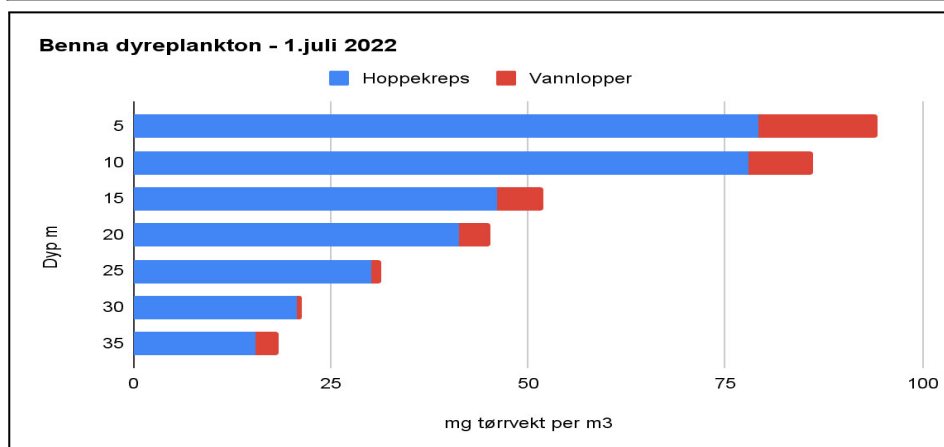
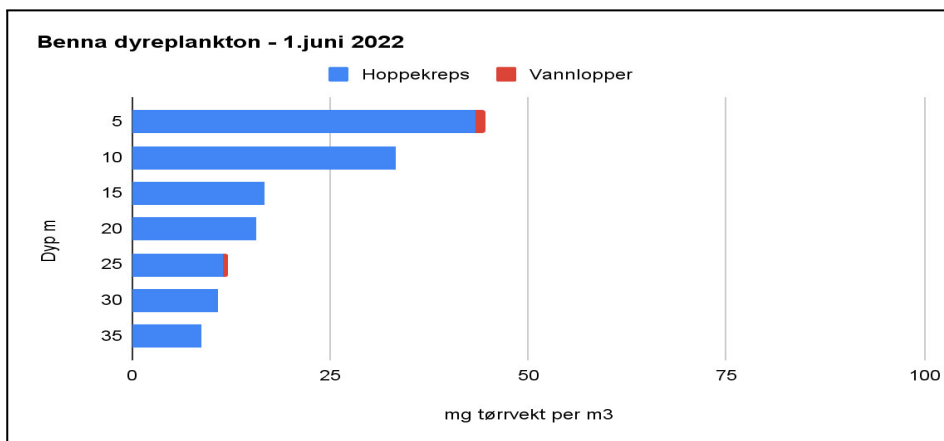
Vannlopper utgjorde omkring 17 % av den samlede dyreplanktonbiomassen i dybdeintervallet 5 - 35 m i 2022. Forekomstene av vannlopper er klart større utover sommeren med høyest biomasse i september, men hoppekreps har likevel betydelig høyere biomasse på alle dyp. Vannlopper var kun sporadisk til stede i juni med økende forekomst utover sesongen med høyest relativ betydning i september med 32 %. Biomassen av vannlopper var 0,3 mg tørrvekt per m³ i juni og 13,5 mg tørrvekt per m³ i september. Alle tre vannloppeartene er vanlige arter i Benna og er påvist hvert år siden prøvetakingen startet i 2017. Samlet for perioden juni til september i 2022 utgjorde *D.galeata* over halvparten av vannloppebiomassen, mens *H.gibberum* og *B.longispina* utgjorde henholdsvis ca 33 % og 15 %. Forekomstene av *H.gibberum* var klart størst i september da arten utgjorde 53 % av vannloppebiomassen. *B.longispina* hadde størst betydning i juli med omkring 40 % andel av vannloppebiomassen.

Oppsummering

Målingene i 2022 bekrefter tidligere års undersøkelser at dyreplanktonsamfunnet i Benna har stabilt høyt innslag av hoppekreps i vannmassene gjennom sommerhalvåret. Fire hoppekrepsarter registreres hvert år i Benna. *C.scutifer* og *A.laticeps* var også i 2022 de dominerende hoppekrepsartene. *H.appendiculata* kan periodevis utgjøre en vesentlig del av hoppekrepsbiomassen, mens *M.laciniatus* opptrer sporadisk. Forekomstene av vannlopper i 2022 skiller seg ikke vesentlig fra det som er målt tidligere år. De tre vannloppeartene (*D.galeata*, *B.longispina* og *H.gibberum*) ble også påvist i prøvene i 2022.

Målingene i 2022 bekrefter det generelle bildet som er observert tidligere år, at tyngdepunktet for forekomst av hoppekreps forskyves nedover i vannmassene utover sommeren. Dette betyr at dybdeområdet ved drikkevannsinntaket (ca 25 m dyp) vil ha gode forekomster av hoppekreps store deler av denne perioden.

Tidligere undersøkelser viser at hoppekreps er tilstede i vannmassene i Benna hele året. Vi finner hoppekreps på alle dyp i prøver som er tatt helt ned til 75 m's dyp. Dette viser at det er svært stor produksjonssone for hoppekreps i vannmasse i Benna. I Jonsvatnet indikerer målinger at hoppekreps har hovedutbredelse i de øvre 20 m i innsjøen og at forekomstene blir betydelig redusert på dypere vann. At vi finner et annet fordelingsmønster av hoppekreps i vannmassene i Benna antas å ha sammenheng med de spesielle naturgitte forholdene i Benna. Innsjøen er en lavereliggende næringsfattig klarvannsjø med høyt kalkinnhold. Dette er en sjelden innsjøtype i Norge; definert som en kalksjø (utvalgt naturtype). Høyt kalkinnhold og meget klart vann (siktedyp 13-14 m) synes å stimulere til høy produksjon av hoppekreps



Figur 4.24. Biomasse (mg tørrvekt per m³) av dyreplankton (hoppekreps og vannlopper) på ulike prøvedyp i Benna 2022.

5 BADEVANNISOVERVÅKING

FRILUFTSBAD

5.1 Måleprogram

Trondheim kommune har som lokal helsemyndighet tilsynsansvar med hensyn til vannkvalitet ved 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. Det er gjennomført overvåking av badevannskvalitet på utvalgte lokaliteter gjennom de siste ca. 30 årene.

Måleprogrammet i 2022 omfattet 23 badeplasser (15 i saltvann og 9 i ferskvann, se figur 5.1). I badesesongen (mai-august) er det lagt til grunn at det tas 10 prøver fra hver lokalitet. På grunn av omlegging av bru over jernbanen ved Væresholmen, ble det kun gjennomført 4 målinger her denne sesongen. Munkholmbåten hadde oppstart uken etter at prøvetakingsprogrammet startet opp og hadde tekniske problemer enkelte uker. Det er derfor gjennomført kun 7 prøver på hver av lokalitetene der ute. Nytt i 2022 er at lokaliteten Nyhavna er tatt inn som ny badelokalitet. I tillegg ble det gjennomført målinger ved ett punkt i Iladalen som grunnlag for vurdering av badevannskvaliteten da denne stranda snart skal oppgraderes til en offentlig tilrettelagt bade plass.

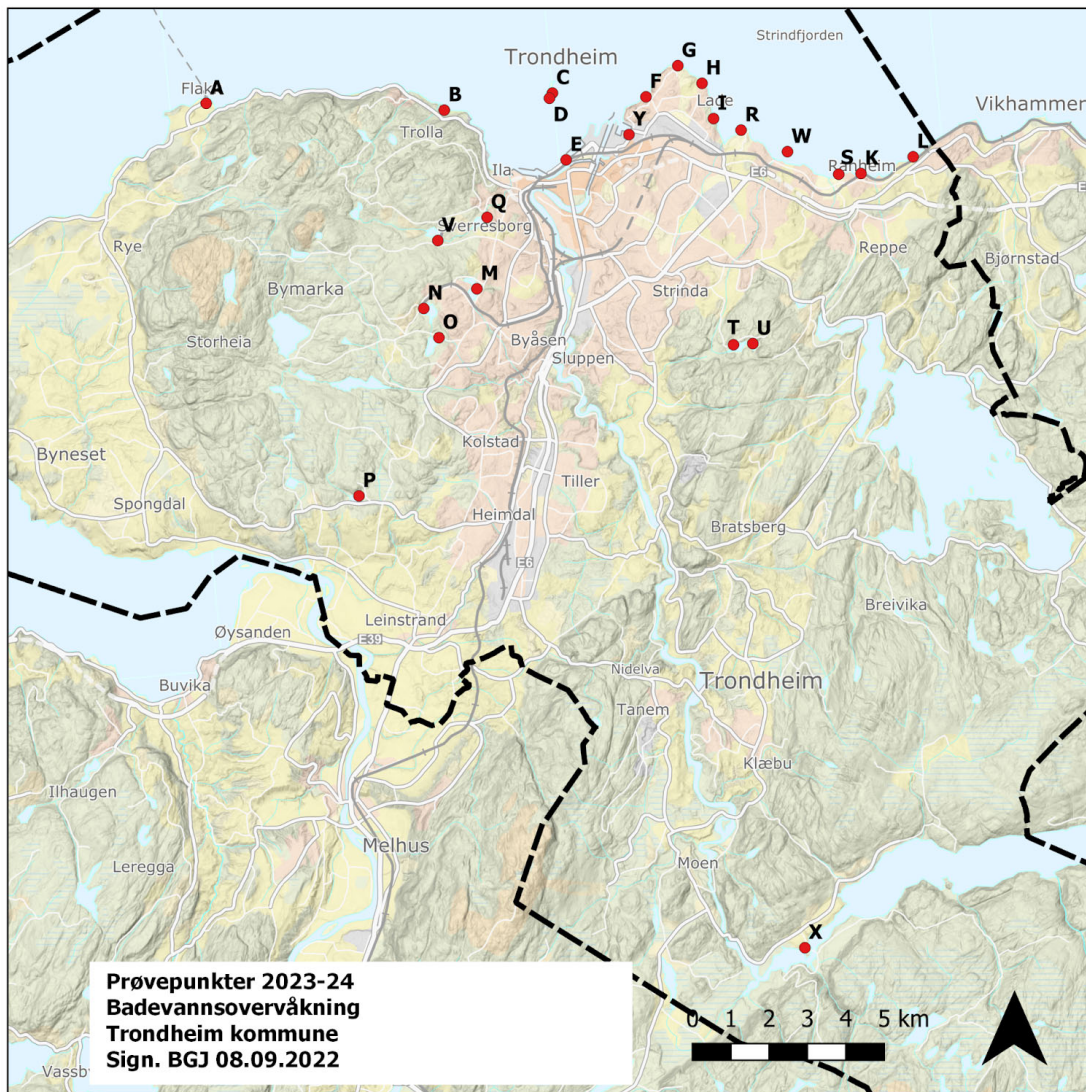
Måleparameter er *E. coli*. Badeplassene er overvåket etter tilsvarende opplegg gjennom flere år. Tilsammen ble det på badeplassene tatt 228 prøver i 2022. Resultatene fra de enkelte badeplassene er presentert i vedlegg 5.

Kommunen har rutine for å håndtere avvik med målinger som angir mulig helserisiko. Det tas da oppfølgingsprøver og ulike tiltak med kilde sporing, skilting mm vil iverksettes ved fortsatt forhøyede bakteriemålinger. Også i 2022 var det nødvendig å følge opp avvik med for høye bakterietall ved enkelte badeplasser.

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

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

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



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

Figur 5.1. Oversikt over badeplasser i saltvann og ferskvann.

5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann

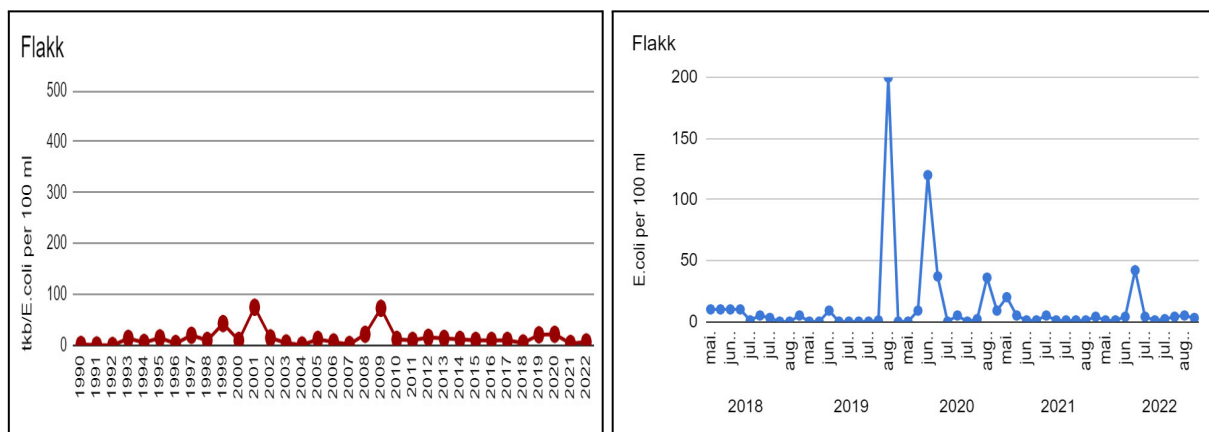
I tabell 5.1 er det gitt en oversikt over badevannskvalitet og tilstandsklasse for 15 badeplasser i saltvann den siste femårsperioden. For de fleste av disse finnes datagrunnlag fra de siste 20-25 årene. Grilstadjæra kom inn som ny lokalitet f.o.m. 2017, Tømmerstranda og Bjørsjøen fra 2021 og Nyhavna fra 2022. 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 (2018-2022).

Badeplass	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>	Tilstands-	Tilstands-	Tilstands-	Tilstands-	Tilstands-	Tilstands-
	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	/100ml	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse
A - Flakk camping	10	114	83	13	25	I	I	I	I	I	I (40)
B - Brønnebukta	31	26	27	21	4	I	I	I	I	I	I (36)
C - Munkholmen V	39	19	107	115	43	I	I	I	I	I	I (69)
D - Munkholmen Ø	47	18	712	60	178	I	I	III	I	I	I (145)
E - St. Olavs pir	42	53	56	19	146	I	I	I	I	I	I (62)
F - Korsvika	309	153	58	156	886	II	I	I	I	III	II (309)
G - Djupvika	26	19	35	1338	597	I	I	I	III	III	II (337)
H - Ringvebukta	23	37	1132	1581	59	I	I	III	III	I	II (350)
I - Devlebukta	39	490	101	114	56	I	II	I	I	I	I (111)
K - Hansbakkfjæra	216	23	165	85	195	I	I	I	I	I	I (165)
L - Væreholmen	120	572	116	111	7	I	III	I	I	I	I (129)
R - Leangenbukta	69	201	1410	1374	54	I	I	III	III	I	III (288)
W - Grilstadjæra	113	393	85	39	36	I	II	I	I	I	I (95)
S - Tømmerstranda				1815	46				III	I	III (644)
Y - Nyhavna					1974					III	III (1761)

Flakk

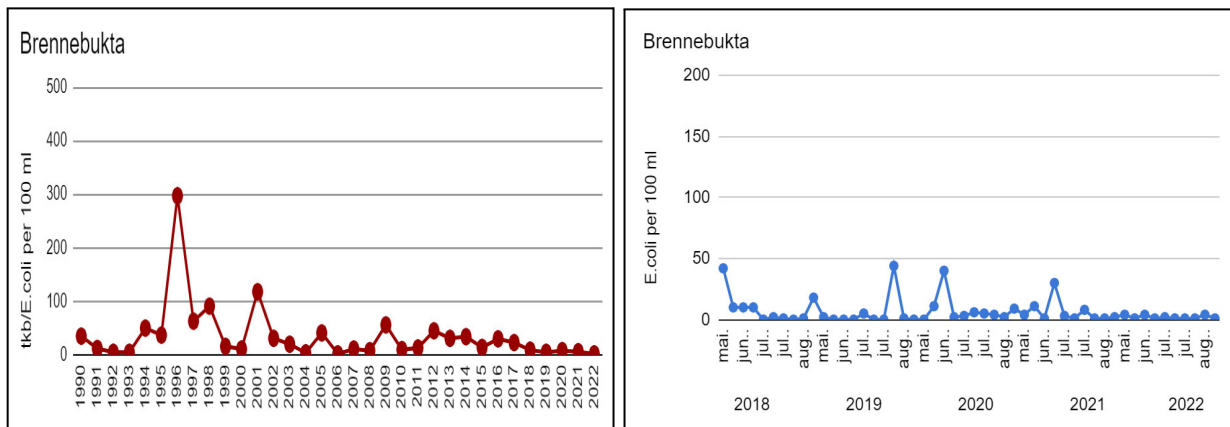
Målingene i 2022 viste svært lave og stabile bakterietall med årsmiddel for *E. coli* på 7 CFU per 100 ml og høyeste verdi på 42 CFU *E. coli* per 100 ml. Siden målingene startet i 1990 er det årlig blitt målt stabilt lave bakterietall på badeplassen og *Utmerket* badevannskvalitet. Det er gjennom årene sjeldent målt bakterietall høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.2. Flakk. Innhold av *E. coli* - årsmidler 1990-2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Brennebukta

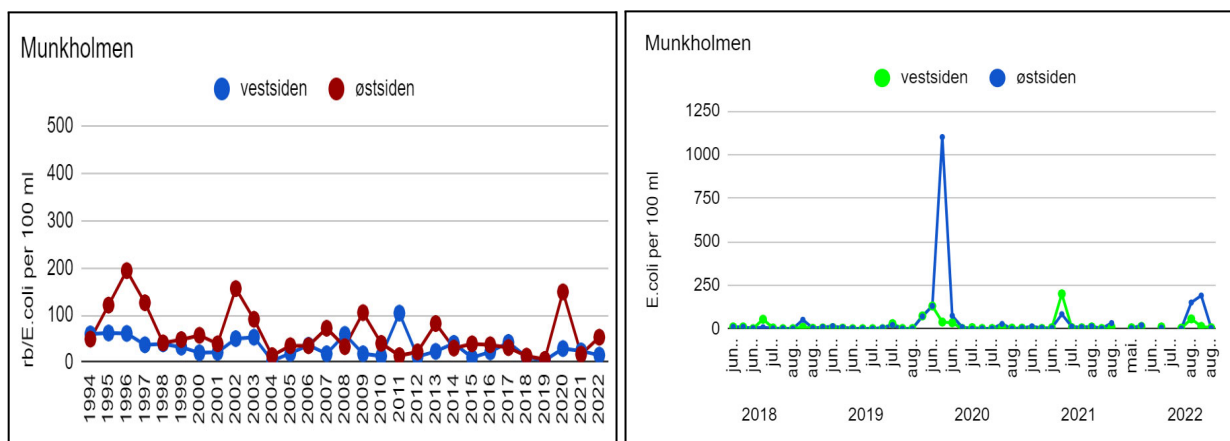
Badeplassen har hatt *Utmerket* badevannskvalitet i mange år, også i 2022. Årsmiddel i 2022 var 2 CFU *E.coli* per 100 ml og høyeste måling var 4 CFU *E.coli* per 100 ml. I den siste femårsperioden har alle målingene ligget lavere enn 50 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.3. Brennebukta. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1990-2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Munkholmen

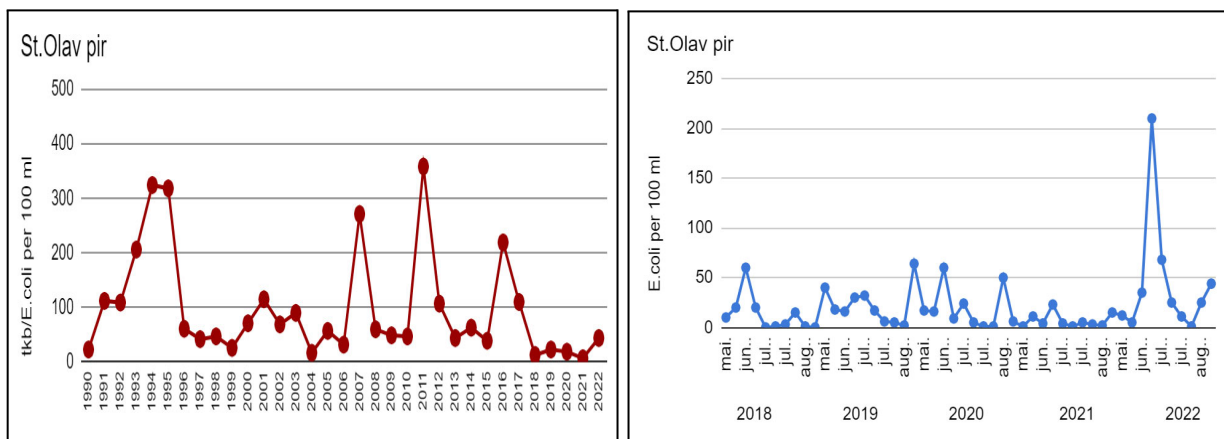
I 2022 var badevannskvaliteten *Utmerket* på begge sider av Munkholmen. Årsmiddel var henholdsvis på østsiden og vestsiden 53 og 15 CFU *E.coli* per 100 ml. Den høyeste målte verdien i 2022 var 190 CFU *E.coli* målt den 10. august på østsiden. På begge badeplassene har det i mange år blitt målt tilfredsstillende bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet. Unntak er i 2020 da det ble målt en episode med høyt bakterieinnhold på østsiden.



Figur 5.4. Munkholmen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1994-2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

St. Olavs Pir

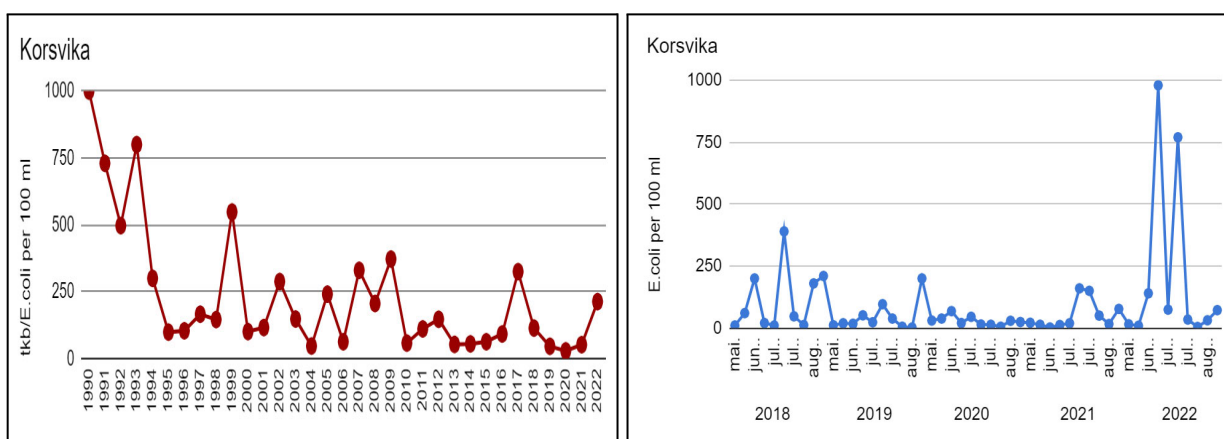
Målingene i 2022 viste svært lave bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet. Årsmiddel i 2022 var på 44 CFU *E.coli* per 100 ml. Den høyeste målte verdien i 2022 var 210 CFU *E.coli*. Også de tre foregående år viste lave og stabile bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet. Tidligere års målinger viste derimot hendelser med kloakkpåvirkning og badevannskvaliteten har derfor vært noe variabel utover 2000-tallet.



Figur 5.5. St. Olavs pir. Innhold av E.coli - årsmidler 1990-2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Korsvika

I 2022 ble det målt to hendelse med høyt bakterieinnhold på 980 CFU *E.coli* per 100 ml (28. juni) og 770 CFU *E.coli* per 100 ml (12. juli). Årsak var sannsynlig overløp av kloakkholdig vann fra avløpsnettet ifm nedbør. Øvrige målinger i badesesongen 2022 viste lave bakterietall mellom 4 CFU og 140 CFU *E.coli* per 100 ml. Som følge av hendelsene med høyt bakterieinnhold får badeplassen dårligste tilstandsklasse i 2022.

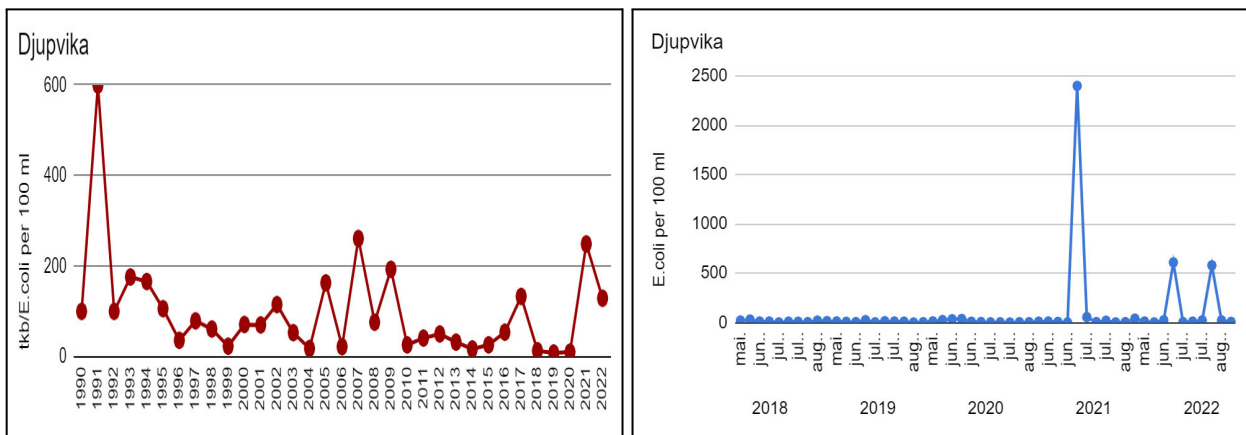


Figur 5.6. Korsvika. Innhold av E.coli - årsmidler 1990-2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Djupvika

I 2022 ble det målt to hendelse med høyt bakterieinnhold på 610 CFU *E.coli* per 100 ml (28.juni) og 580 CFU *E.coli* (2. august). Årsak var sannsynlig overløp av kloakkholdig vann fra avløpsnettet ifm nedbør. Det ble tatt oppfølgingsprøver påfølgende dag som igjen viste lave verdier; 16 CFU *E.coli* per 100 ml 29. juni) og 15 CFU *E.coli* (3. august). Øvrige målinger i badesesongen 2022 viste lave bakterietall mellom 1 CFU og 23 CFU *E.coli* per 100 ml. Som følge av hendelsene med høyt bakterieinnhold får badeplassen dårligste tilstandsklasse i 2022.

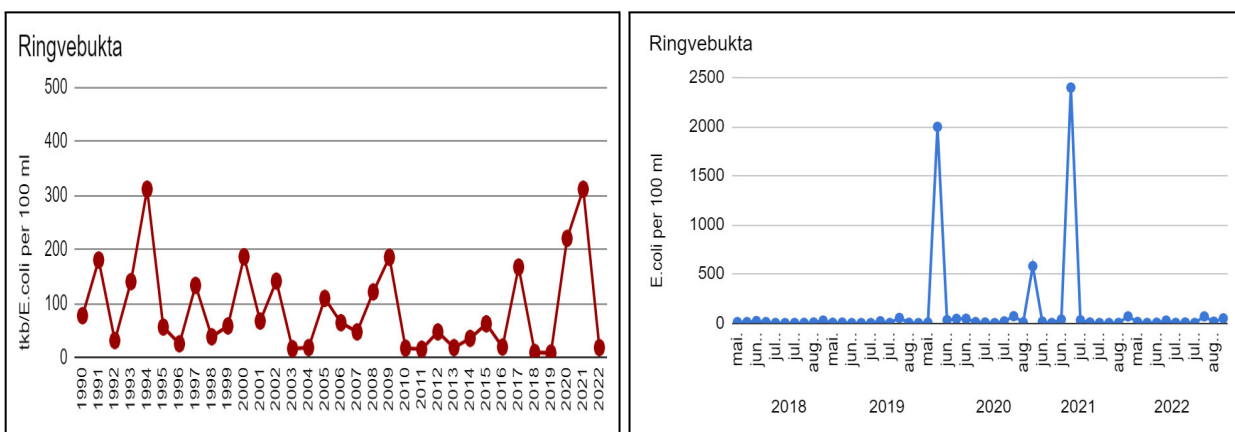
I løpet av den siste tiårsperioden er det bare unntaksvis at det er målt bakterietall som tyder på kloakkforurensning. Foruten hendelsene i 2022 er dette kun målt i 2017 og 2021. Øvrige år fra og med 2010 oppnådde tilstandsklasse I - *Utmerket* for Djupvika.



Figur 5.7. Djupvika. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1990-2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Ringvebukta

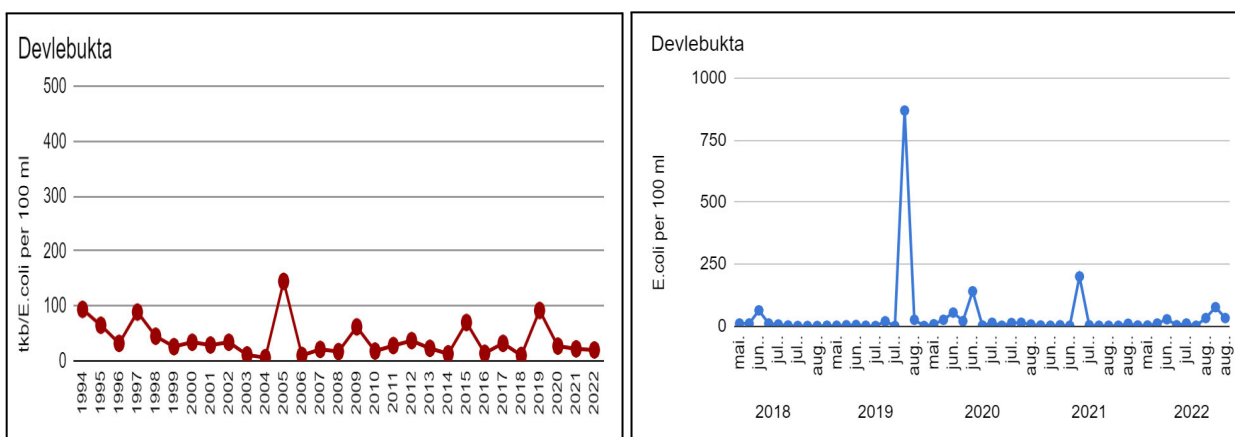
Målingene i 2022 viste svært lave bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet. Årsmiddel i 2022 var 18 CFU *E.coli* per 100 ml. Tidligere års målinger viste derimot hendelser med kloakkpåvirkning og badevannskvaliteten har derfor vært noe variabel utover 2000-tallet.



Figur 5.8. Ringvebukta. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1990-2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Devlebukta

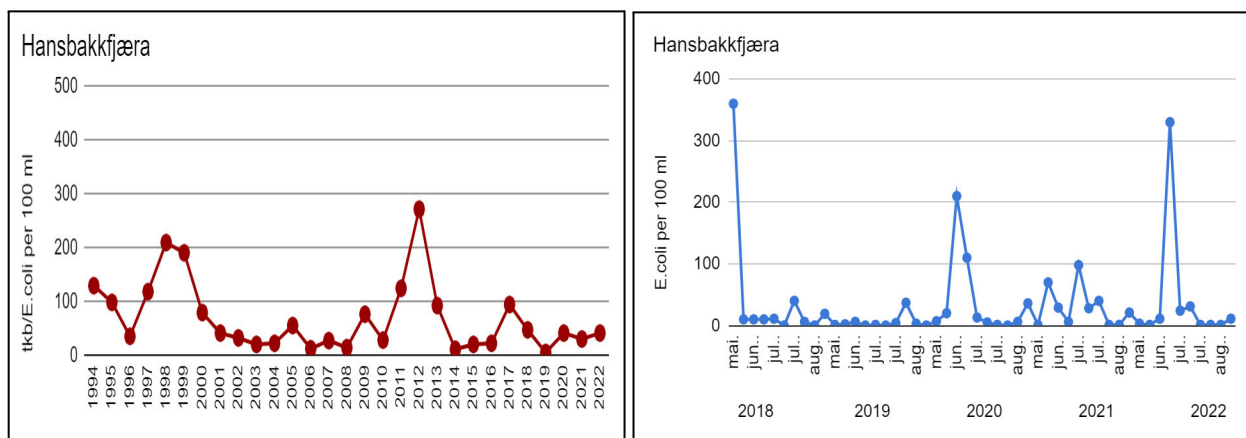
Badevannskvaliteten i 2022 var *Utmerket* med middelverdi 20 CFU *E. coli* per 100 ml og høyeste målte verdi var 76 CFU *E.coli* per 100 ml. Generelt er det målt lave bakterietall og *Utmerket* vannkvalitet på badeplassen de siste 20 årene, men i enkelte år, senest i 2019 reduseres badevannskvaliteten til *God*.



Figur 5.9. Devlebukta. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1994-2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Hansbakkfjæra

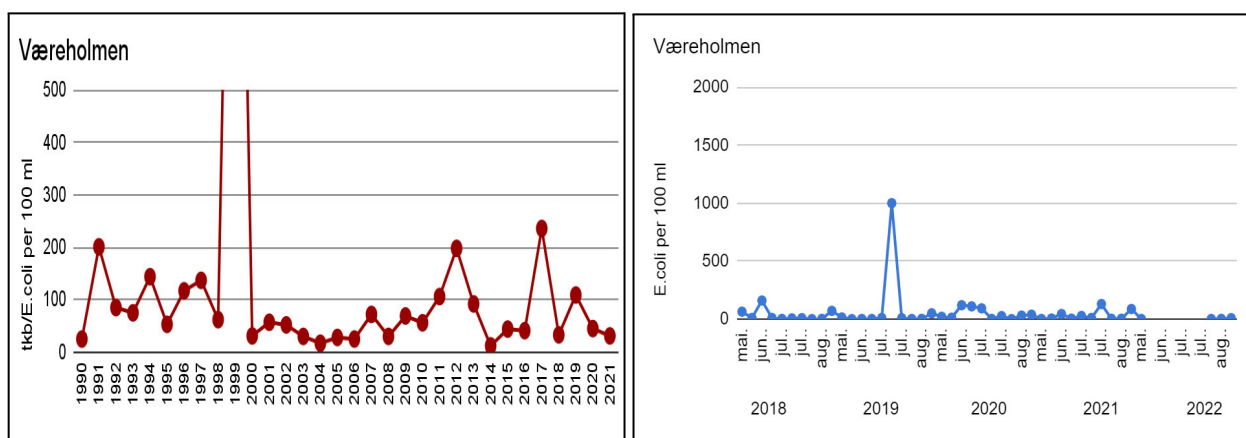
Målingene i 2022 viste stabilt lave bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet med middelverdi 41 CFU *E.coli* per 100 ml. Hansbakkfjæra hadde en måling på 330 CFU *E.coli* per 100 ml (28. juni), foruten det var alle målinger lavere enn 100 CFU *E.coli* per 100 ml. Tidligere års målinger viser at det generelt måles lave bakterietall på badeplassen, men at det periodevis kan opptre noe høyere målinger. De fem siste årene tilfredsstiller badeplassen kravet til *Utmerket* badevannskvalitet.



Figur 5.10. Hansbakkfjæra. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1994 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Væreholmen

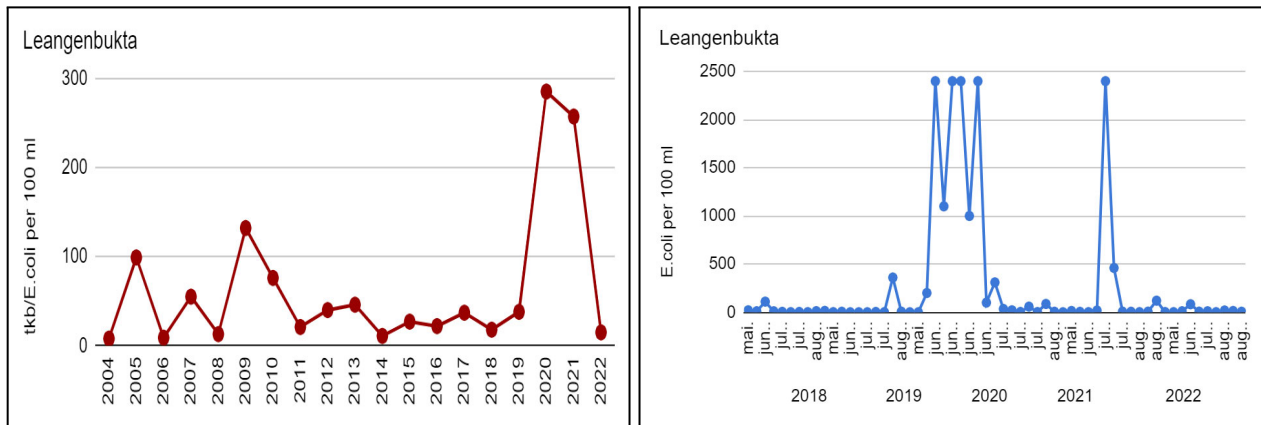
På grunn av omlegging av bru over jernbanen ved Væresholmen, ble det kun gjennomført 4 målinger her i 2022 sesongen. Målingene i 2022 viste svært lave bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet. Årsmiddel i 2022 var 3 CFU *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.11. Væreholmen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1990-2021 (verdi for år 1999 er 1725 tkb per 100 ml) og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Leangenbukta

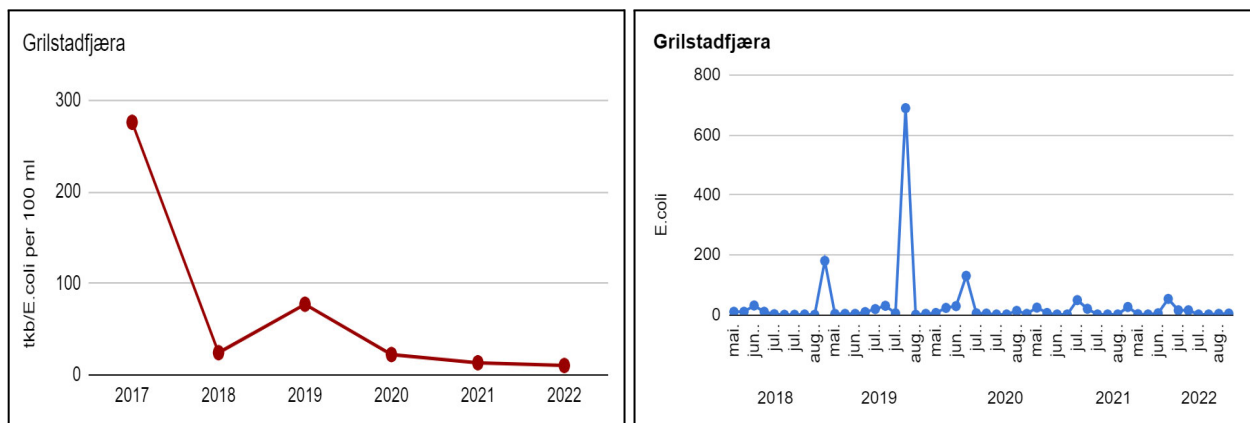
Målingene i 2022 viste stabilt lave bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet med middelverdi 15 CFU *E.coli* per 100 ml. Tidligere års målinger viser at det periodevis kan opptre noe høyere målinger. Badeplassen fikk i 2020 og 2021 dårligste tilstandsklasse. Kilden til avviket i 2021 ble ikke påvist, og målingene både i 2020 og 2021 viser at det er behov for oppfølgende kildeproving for å avdekke forurensningskilder i området. Målingene på badeplassene som startet i 2004 har generelt vist lave og stabile bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet, med unntak av 2020 og 2021.



Figur 5.12. Leangenbukta. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2004 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Grilstadjæra

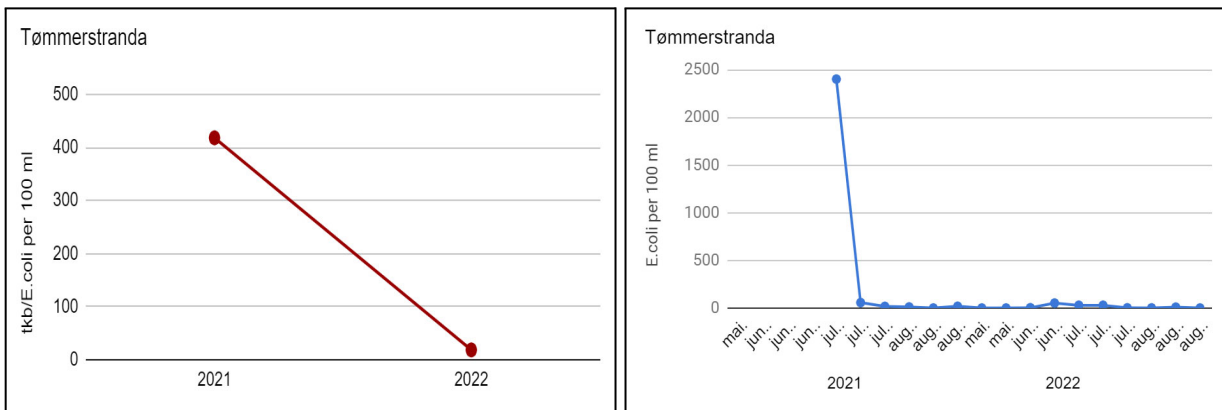
Det skal etableres en permanent badeplass i området ifm utbyggingen av Grilstad Park. Denne er i dag ikke tilrettelagt for publikum. Et midlertidig målepunkt ble etablert i 2017 ved båtutslippet og senere i 2019 flyttet til den indre bryggen. Målingene viser at det jevnt over er tilfredsstillende bakterietall i området, med et markert avvik i 2017. I 2022 ble det målt lave bakterietall (1 - 53 CFU *E.coli* per 100 ml) og *Utmerket* badevannskvalitet.



Figur 5.14. Grilstadjæra. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2017 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Tømmerstranda

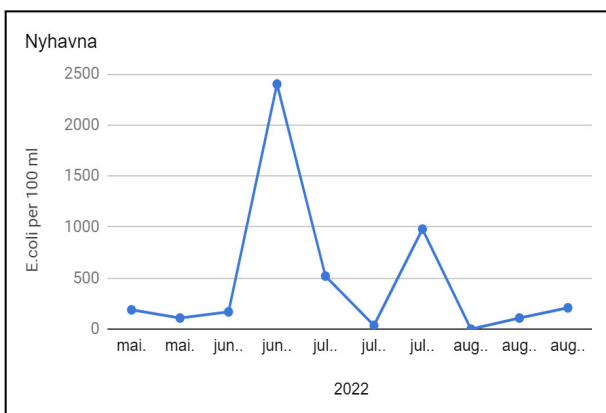
Badeplassen ligger på Ranheim og ble tatt inn som ny badeplass fra 2021. Målingene i 2022 viste stabilt lave bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet med middelværdi på 18 CFU *E.coli* per 100 ml.



Figur 5.15. Tømmerstranda. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2021 - 2022 og enkeltmålinger 2021 - 2022.

Nyhavna

Badeplassen ble tatt inn som ny badeplass fra 2022. Det er satt opp en kommunal badebrygge i tillegg til at et firma har etablert badekulper og badstuer her. I 2022 ble det målt tre hendelse med høyt bakterieinnhold på 2400 CFU *E.coli* per 100 ml (28. juni), 520 CFU *E.coli* per 100 ml (5. juli) og 980 CFU *E.coli* (19. juli). Det ble oppdaget at et privat avløpsanlegg i nærheten sto fullt i kloakk pga defekt kloakkpumpe. Etter at pumpa ble rengjort så viste målingene verdier innenfor måltallet. Dette kan være mulig årsak til de dårlige vannprøvene. Som følge av hendelsene med høyt bakterieinnhold får badeplassen dårligste tilstandsklasse i 2022.



Figur 5.16. Nyhavna. Innhold av *E.coli* - enkeltmålinger 2022.

5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann

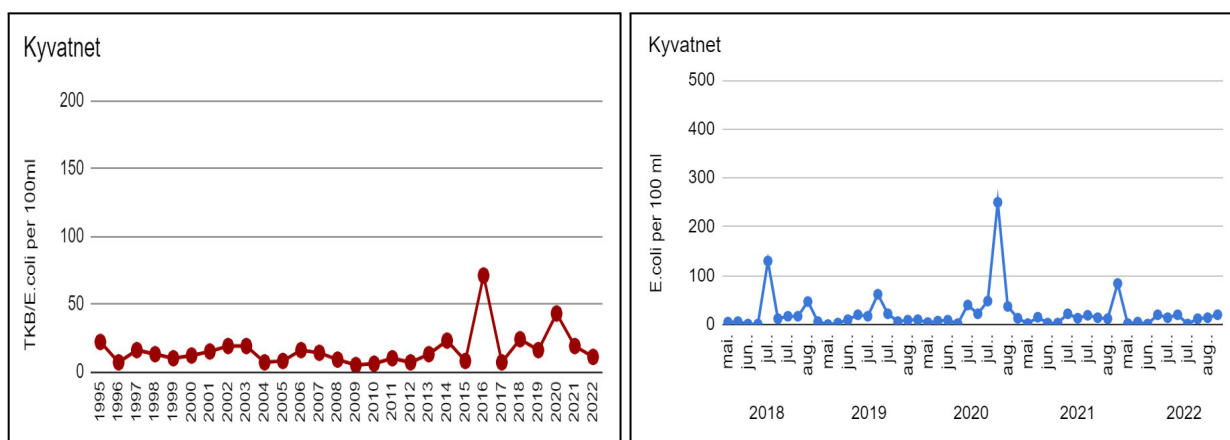
Ni ferskvannslokalteter inngår i badevannsovervåkingen for 2022. For fire av disse (Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen) har det vært årlige målinger siden 1995. Fra 2003 ble Theisendammen tatt inn i overvåkingen, fra 2006 Tømmerholtdammen, fra 2006 Estenstaddammen og Baklidammen og fra 2021 Bjørsjøen. Baklidammen var nedtappet i 2021 pga utbedringer på demningen og følgelig var det ikke mulig å ta prøver der i 2021. 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 (2018-2022).

Badeplass	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
	<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
M - Kyvatnet	93	44	159	56	20	I	I	I	I	I	I (74)
N - Lianvatnet	356	176	127	82	100	II	I	I	I	I	I (206)
O - Haukvatnet	76	248	177	280	352	I	I	I	II	II	II (303)
P - Hestsjøen	17	17	12	12	37	I	I	I	I	I	I (17)
Q - Theisendammen	55	100	78	61	62	I	I	I	I	I	I (78)
T - Tømmerholtdammen	30	53	23	43	54	I	I	I	I	I	I (50)
U - Estenstaddammen	69	249	433	15	289	I	I	II	I	II	I (249)
V - Baklidammen	58	114	138		225	I	I	I		I	I (169)
X - Bjørsjøen				123	33				I	I	I (42)

Kyvatnet

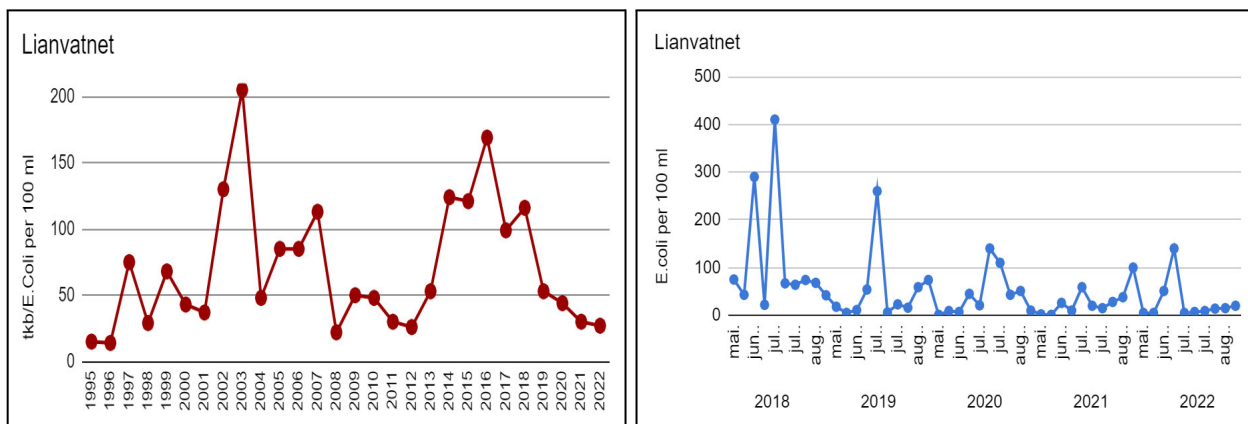
I 2022 oppnådde badeplassen som i de fleste tidligere år *Utmerket* badevannskvalitet. Målingene varierte mellom 2 og 20 CFU *E.coli* per 100 ml med årsmiddel 11 CFU *E.coli* per 100 ml. Siden målingene startet i 1995 er det kun målt et avvik med høyere bakterieinnhold enn 500 *E.coli* per 100 ml (i 2016).



Figur 5.15. Kyvatnet. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1995 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Lianvatnet

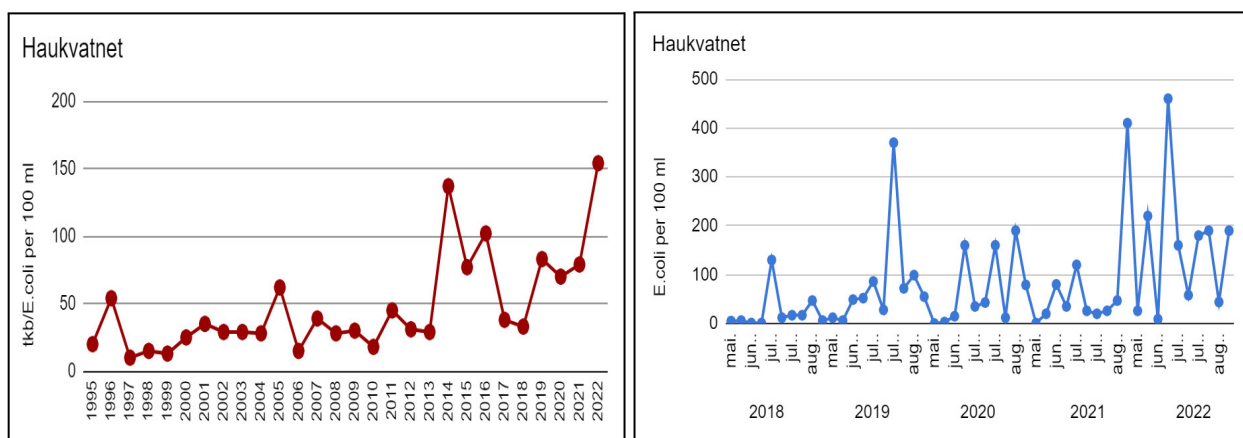
I 2022 ble det målt bakterietall mellom 5 og 140 CFU *E.coli* per 100 ml som viser at badeplassen oppnådde *Utmerket* badevannskvalitet dette året. Dette var også tilfelle i de tre siste årene. Badeplassen har tidligere år hatt noe mer variabel vannkvalitet.



Figur 5.16. Lianvatnet. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1995 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Haukvatnet

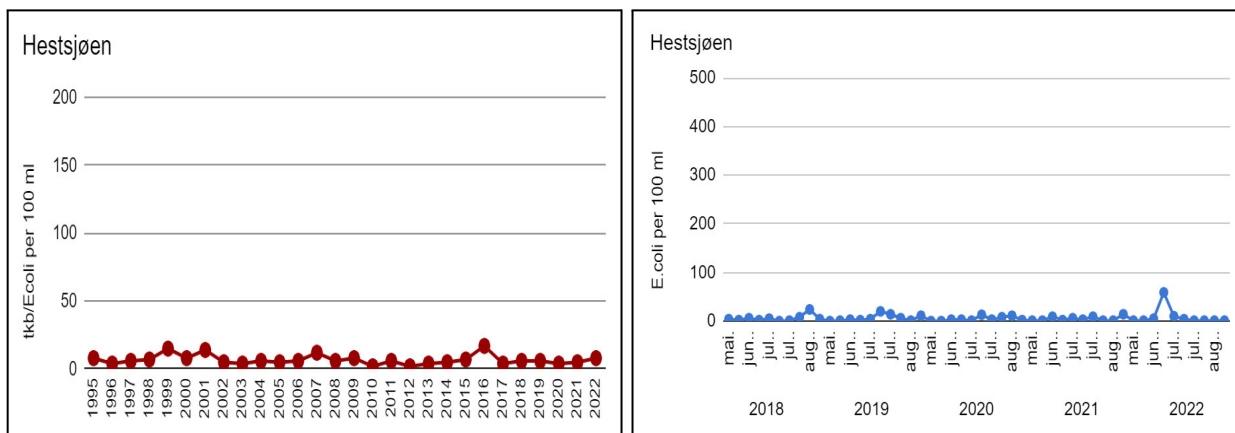
Siden målingene startet i 1995 har Haukvatnet hatt stabilt lave bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet gjennom mange år. Enkelte år er det målt noe større variasjon i bakterieinnhold. I 2022 ble det målt et bakterieinnhold mellom 9 og 460 CFU *E.coli* per 100 ml, og badeplassen oppnår da *God* badevannskvalitet, det samme som foregående år. I tidligere år har målingene vært mer stabilt lave tilsvarende *Utmerket* badevannskvalitet.



Figur 5.17. Haukvatnet. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1995 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Hestsjøen

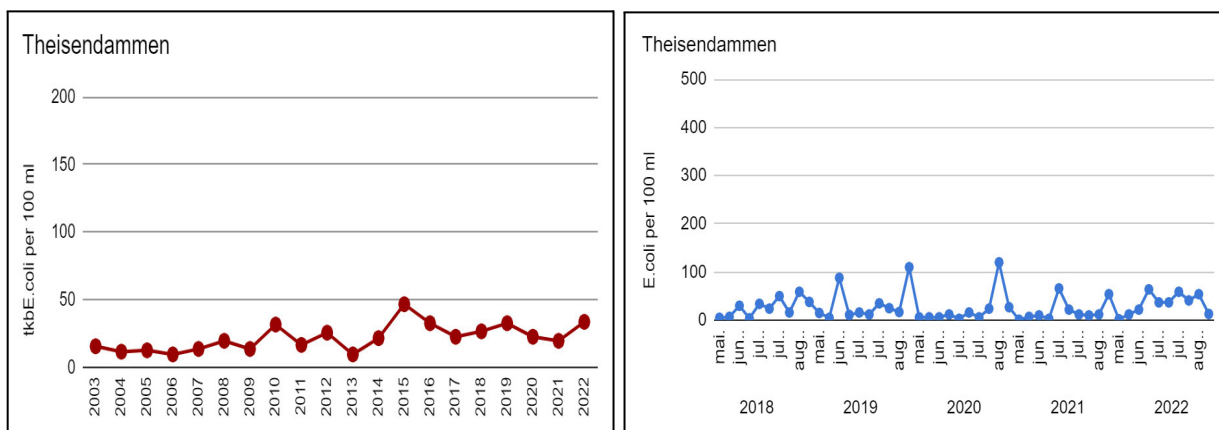
I 2022 ble det i likhet med alle år siden målingene startet i 1995 målt svært lave og stabile bakterietall med *Utmerket* kvalitet. Årsmiddel i 2022 var 8 CFU *E.coli* per 100 ml og høyeste måling var 59 CFU *E.coli* per 100 ml. I Hestsjøen har årsmidler sjelden vært høyere enn 10 CFU *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.18. Hestsjøen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 1995 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Theisendammen

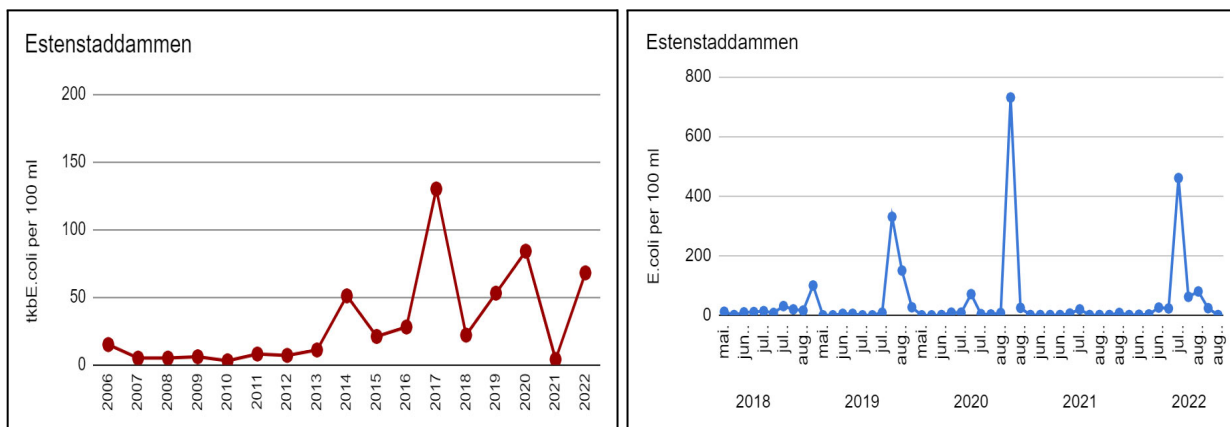
Badeplassen oppnådde i 2022, i likhet med samtlige år siden målingene startet i 2003, *Utmerket* badevannskvalitet. Generelt varierer målingene hvert år innenfor lavt bakterienivå. I 2022 var middelverdi 34 CFU *E. coli* per 100 ml og målingene varierte mellom 2 og 64 CFU *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.19. Theisendammen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2003 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Estenstaddammen

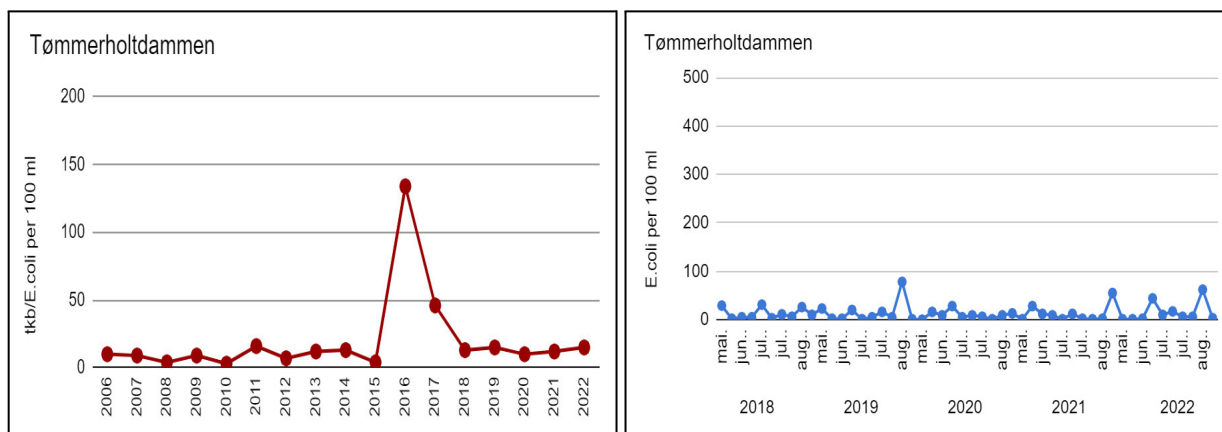
Målingene som startet fra 2006 har vist lave og stabile bakterietall i flere år og *Utmerket* badevannskvalitet, men de siste 5-6 årene har vi målt større variasjon i bakterietallene. Det antas at det er periodevis ansamling av fugler nær målepunktet som har vært kilden til dette. I 2022 ble det målt et bakterieinnhold mellom 1 og 460 CFU *E.coli* per 100 ml, og badeplassen oppnår da *God* badevannskvalitet.



Figur 5.21. Estenstaddammen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2006 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Tømmerholtdammen

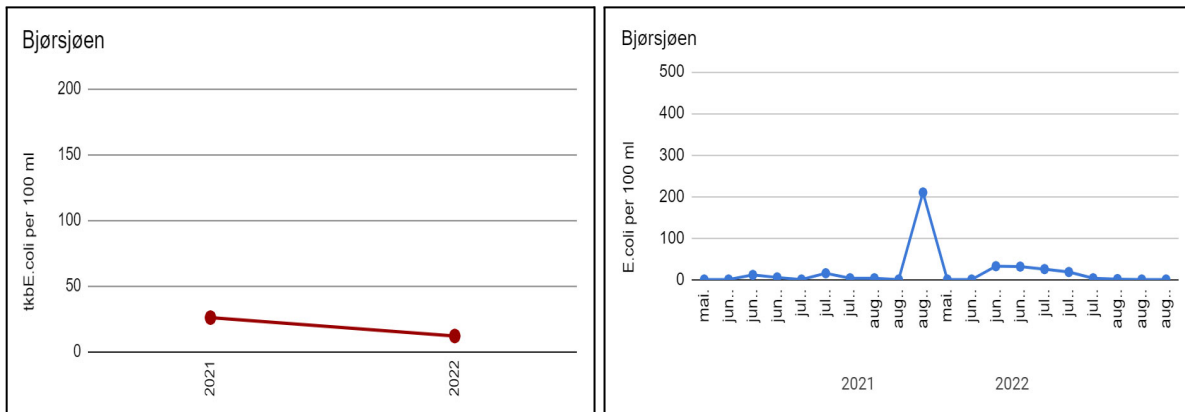
Årlige målinger siden 2005 viser at badeplassen generelt har lave og stabile bakterietall og *Utmerket* badevannskvalitet. Unntak er 2016 der en høy måling gjør at badeplassen bare oppnår dårligste tilstandsklasse dette året. I 2022 ble det målt lave verdier med middelverdi 15 CFU *E. coli* per 100 ml og høyeste verdi var 62 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.22. Tømmerholtdammen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2005 - 2022 og enkeltmålinger 2018 - 2022.

Bjørnsjøen

Målingene i 2022 viser gjennomgående lave bakterietall og badeplassen oppnår *Utmerket* badevannskvalitet. Årsmiddel var 12 CFU *E.coli* per 100 ml og målingene varierte mellom 1 og 33 CFU *E. coli* per 100 ml.



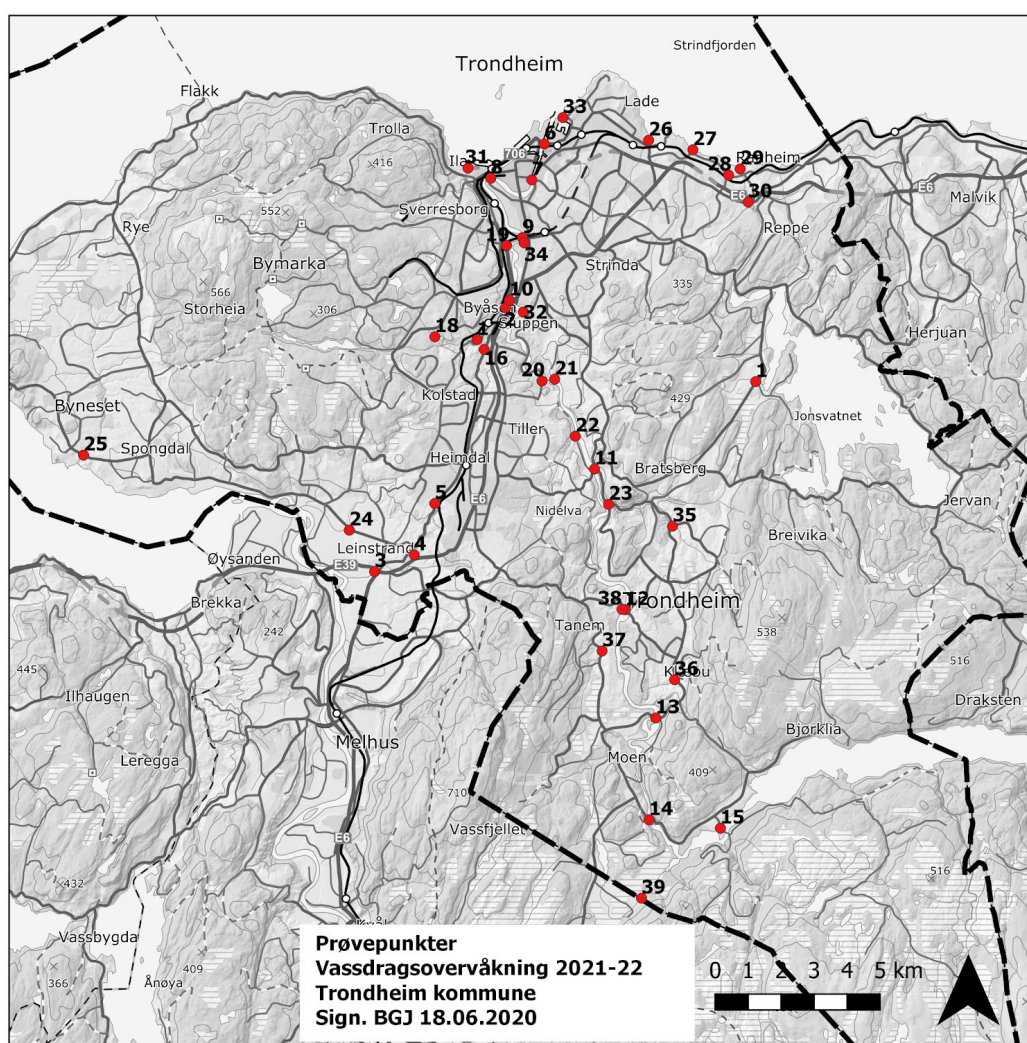
Figur 5.23. Bjørnsjøen. Innhold av *E.coli* - årsmidler 2021 - 2022 og enkeltmålinger 2021 - 2022.

6 VASSDRAGSOVERVÅKING

6.1 Prøveomfang og analyser

Vannprøver

Måleprogrammet for vannprøver i 2022 er tilsvarende som i 2021. Tilsammen er det tatt ut vannprøver fra 39 målepunkter fra 27 bekker og elver i Trondheim kommune (figur 6.1 og tabell 6.1). I tillegg til tidligere etablerte målepunkter i "gamle Trondheim kommune" er også målepunkter i tidligere Klæbu kommune inkludert. I Klæbu gjelder dette 4 målepunkter i Nidelva (Tanem bru, Svean bru, Trongfoss brua, Trong Sundet) og 5 bekker (Solemsbekken, Storvollbekken, Tullbekken, Elveplassbekken og Løksbekken). I tillegg er i 2022 som i 2021 også tatt ut vannprøve fra et prøvepunkt i Melhus kommune, i Løksbekken. Miljølaboratoriet i Trondheim kommune har hatt ansvar for analyser av vannprøvene. Resultater og vurderinger for de enkelte lokaliteter følger nedenfor.



Figur 6.1. Kart med oversikt over prøvepunkter for uttak av vannprøver i Trondheim kommune 2022.

Tabell 6.1. Navn på lokalitet og UTM-referanse for prøvepunkter for uttak av vannprøver i Trondheim kommune 2022 (jfr. fig 6.1).

1 - Lykkjebekken UTM 32: 7027942 N, 576747 E	9 - Nidelva-Stavne bru UTM 32: 7032306 N, 569670 E	17 - Uglabekken UTM 32: 7029234 N, 568290 E	25 - Ristbekken UTM 32: 7025724 N, 556355	33 - Ladebekken UTM 32: 7035962 N, 570895 E
2 - Leirelva UTM 32: 7030192 N, 569154 E	10 - Nidelva -Sluppen bru UTM 32: 7030421 N, 569272 E	18 - Kystadbekken UTM 32: 7029310 N, 567016 E	26 - Leangenbekken UTM 32: 7035274 N, 573493 E	34 - Nardobekken UTM 32: 7032163 N, 569720 E
3 - Sørå st.1 UTM 32: 7022192 N, 565186 E	11 - Nidelva - Tiller bru UTM 32: 7025304 N, 571855 E	19 - Sverresdalsbekk UTM 32: 7032068 N, 569158 E	27 - Grilstadbekken UTM 32: 7034985 N, 574839 E	35 - Solemsbekken UTM 32: 7023570 N, 574220 E
4 - Sørå st.2 UTM 32: 7022699 N, 566385 E	12 - Nidelva - Tanem bru UTM 32: 7021023 N, 572791 E	20 - Sjetnbekken UTM 32: 7027972 N, 570265 E	28 - Sjøskogbekken UTM 32: 7034219 N, 575921 E	36 - Storvollbekken UTM 32: 7018912 N, 574287 E
5 - Sørå st.3 UTM 32: 7024256 N, 567010 E	13 - Nidelva - Svean bru UTM 32: 7017752 N, 573709 E	21 - Steindalsbekken UTM 32: 7028027 N, 570645 E	29 - Vikelva nedre st. 1 UTM 32: 7034406 N, 576270 E	37 - Tullbekken UTM 32: 7019785 N, 572084 E
6 - Nidelva -Pir brua UTM 32: 7035163 N, 570332 E	14 -Nidelva -Trongfoss bru UTM 32: 7014663 N, 573508 E	22 - Kvetabekken UTM 32: 7026293 N, 571256 E	30 - Vikelva nedre st.2 UTM 32: 7033402 N, 576514 E	38 - Elveplassbekken UTM 32: 7021049 N, 572681 E
7 - Nidelva -Gamle bybro UTM 32: 7034574 N, 570147 E	15 -Nidelva -Trongfossen UTM 32: 7014410 N, 575671 E	23 - Amundbekken UTM 32: 7024226 N, 572299 E	31 - Ilabekken UTM 32: 7034434 N, 568012 E	39 - Løksbekken UTM 32: 7012286 N, 573279 E
8 - Nidelva -Nidareid bru UTM 32: 7034123 N, 568699 E	16 - Heimdalsbekken UTM 32: 7028916 N, 568504 E	24 - Eggbekken UTM 32: 7023448 N, 564415 E	32 - Hornebergbekken UTM 32: 7030066 N, 569695 E	

6.2 Miljømål

Nidelva og øvrige vassdrag i kommunen skal ha god vannkvalitet og god økologisk tilstand eller eventuelt oppnådd godt økologisk potensiale.

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

Forurensningsutslipp fra kommunalt avløp, spredt bebyggelse og landbruksaktivitet er de dominerende forurensningskildene til vassdrag i Trondheim kommune. Innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor er gode vannkvalitetsindikatorer for denne type forurensning, og Trondheim kommune har angitt lokale miljømål for vannkvalitet i elver og bekker ut fra vurdering av disse to parametrene (tabell 6.2). 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 akseptabel badevannskvalitet etter Statens helsetilsyn (1994) sine normer. Fosforinnvå på 50 µg P/l ligger omkring et antatt miljømål som er angitt i leirvassdrag (jf. Anonym 2018). De fleste bynære bekkene og landbruksbekkene i Trondheim er leirpåvirkede. Elver/bekker som får større vanntilførsler fra ovenforliggende områder (dvs. markaområder, naturområder) og som har god kapasitet til selvrensing, skal holde bedre vannkvalitet. Dette kravet gjelder for Nidelva, Ilabekken og Vikelva som alle har miljømål for tarmbakterier på 500 tkb per 100 ml. Kravet for total fosfor er høyere i Nidelva (7 µg P/l) enn i Ilabekken og Vikelva (20 µg P/l). I Lykkjebekken, som er tilløpsbekk til Jonsvatnet, ses miljømål i forhold til forurensningsrisiko for drikkevann; 200 tkb per 100 ml og 20 µg P/l.

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 6.2. 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.

Tabell 6.2 Lokale miljømål og krav til måloppnåelse for tarmbakterier (tkb) og total fosfor (tot P).

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

6.3 Vannkvalitet i Nidelva

I Nidelva ble det i 2022 tatt ut vannprøver på 10 målepunkter fra utløpet til fjorden opp til utløp av Selbusjøen. Seks av målepunktene ligger i "gamle Trondheim kommune" og har vært overvåket årlig siden midt på 1990-tallet. Disse er Pirbrua, Gamle bybro, Nidareid bru, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru. Fire målepunkter i Klæbu er inkludert i måleprogrammet; Tanem bru, Svean bru, Trongfoss bru og Trongundet. Det er i likhet med tidligere år tatt ut månedlige vannprøver på hvert prøvepunkt. På alle 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 2022 er vist i vedlegg 6.

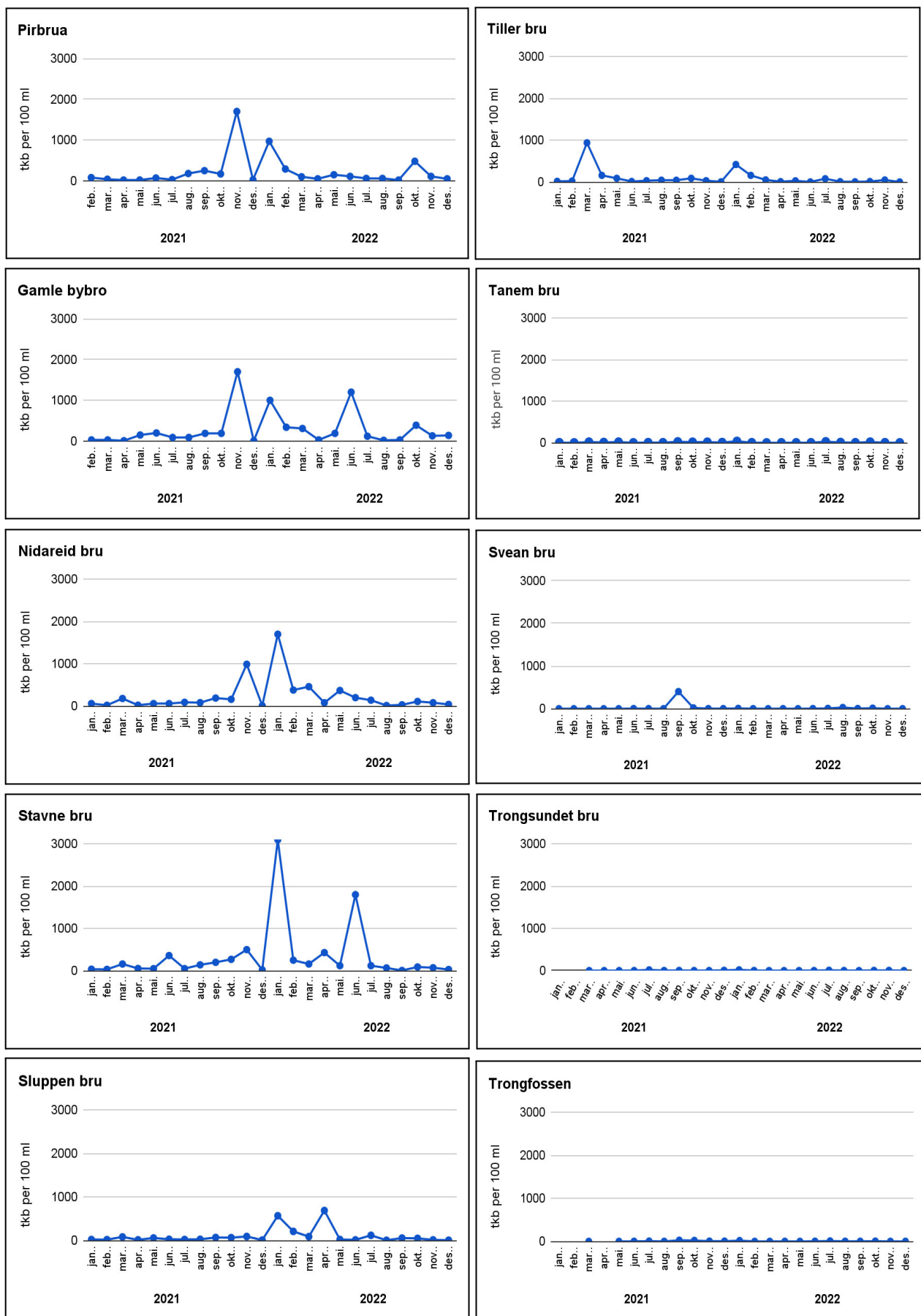
Langtidsovervåkingen i Nidelva viser at det særlig er strekningen nedstrøms Sluppen og mot utløp til fjorden, som blir belastet av kloakkutslipp. Belastningen skjer i hovedsak i forbindelse med nedbørsperioder og overløpsdrift. Måloppnåelsen for tkb på målepunktene fra fjorden og opp til Stavne bru varierer årlig avhengig av nedbørsforhold på de ulike prøvedatoene. De to store utslippspunktene fra Fredlybekken og Fossumdalen er de viktigste tilførselskildene for kloakkvann til Nidelva. Målingene viser at vannkvaliteten i Nidelva er avhengig av at disse to overløpene saneres. I tillegg viser målingene enkelte år at det finnes lekkasjeområder for kloakk ved Nidareid som det også må rettes tiltak mot. Målingene ved Sluppen bru og Tiller bru viser at den bakteriologiske vannkvaliteten er god. Særlig ved Sluppen bru som har hatt 100% måloppnåelse de siste tre årene (2019-2021). Ved Tiller bru er det målt mer variable tkb-verdier, men fortsatt høy måloppnåelse på 92%.

Målingene for de siste to årene (2021-2022), inkludert prøvepunktene i “gamle Klæbu kommune”, viser at den bakteriologiske vannkvaliteten er generelt god og stabil overfor Sluppen bru. Fra målepunktet Tanem bru og opp til øverste målepunkt Trongfossen ble det målt 100% måloppnåelse. På denne strekningen lå de fleste målingene mellom 0-10 tkb per 100 ml og unntaksvis ble det målt verdier på opptil 36 tkb per 100 ml (Tanem bru). Det ble målt lignende resultater i 2021 med 100% måloppnåelse for samme strekning.

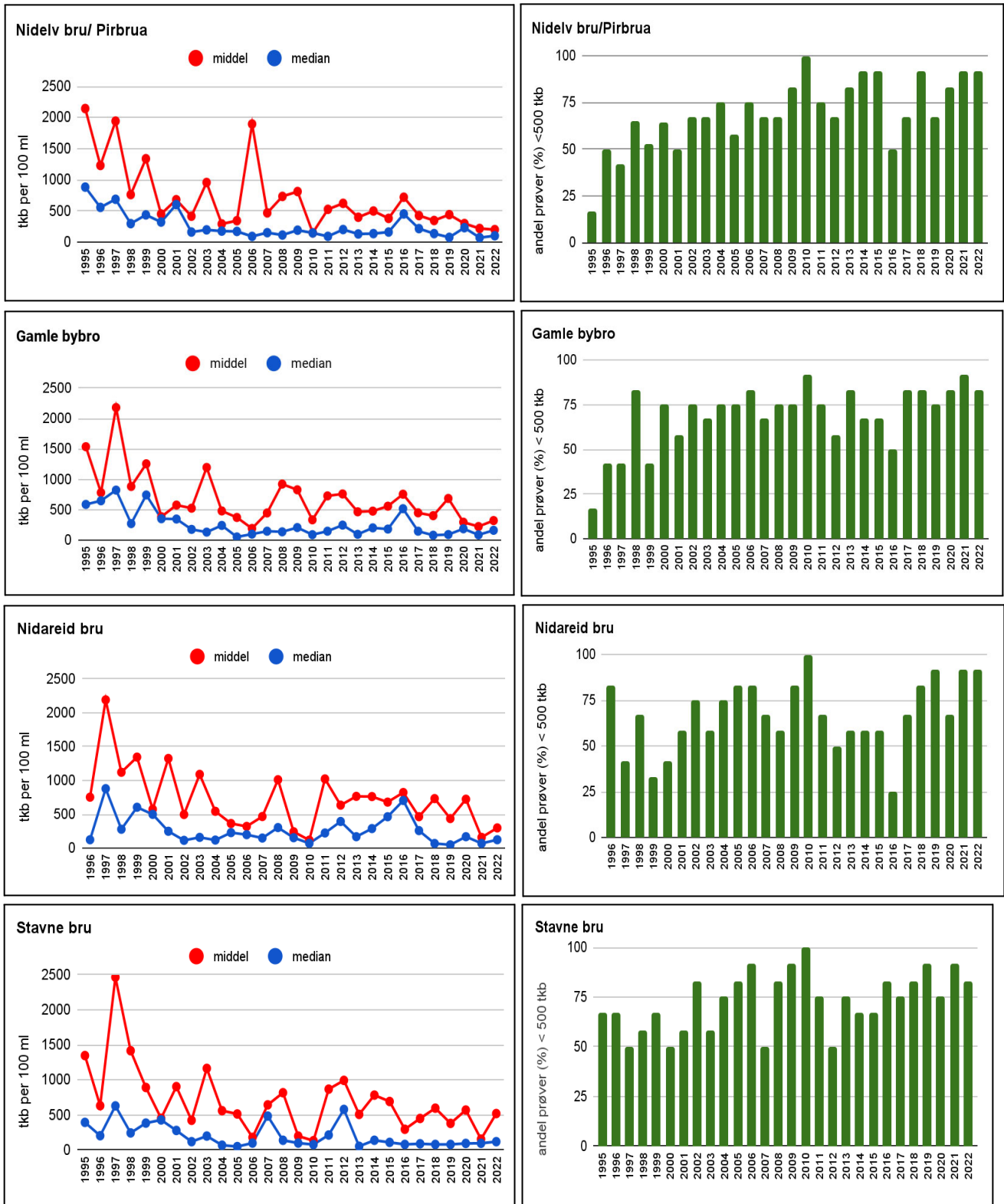
I 2022 ble det generelt målt en god bakteriologisk vannkvalitet nedenfor “Tiller bru” og ut mot fjorden. Det ble målt enkelte episoder med kloakkavløp, som det er gjort årlig, siden overvåkingen startet på 1990-tallet. Det var særlig en måling som gav utslag på flere av målepunktene, og det var i januar. Tidspunktet for prøvetakingen var to dager etter ekstremværet “Gyda” som mest sannsynlig kan forklare målingene. Målingene for denne prøvetakingen varierte mellom 570-3100 tkb per 100 ml hvor høyeste målte verdi var ved Stavne bru. Måloppnåelsen for målepunktene “Tiller bru” og ned til “Pirbrua” varierte mellom 83-100% i 2022.

For fosfor var målingene i 2022 tilfredsstillende med en måloppnåelse som varierte mellom 75-92% for de ulike målestasjonene. Det ble også for fosfor målt verdier over måltallet i januar, som kan forklares med ekstremværet “Gyda”. Konsentrasjonen varierte mellom 8,3 - 26,7 µg P/l. Videre var det målingene i mai og juli som hadde verdier over måltallet. Det var målestasjonene “Gamle bybro”, “Nidareid” og “Trongfossen” som hadde dårligst måloppnåelse med 75%.

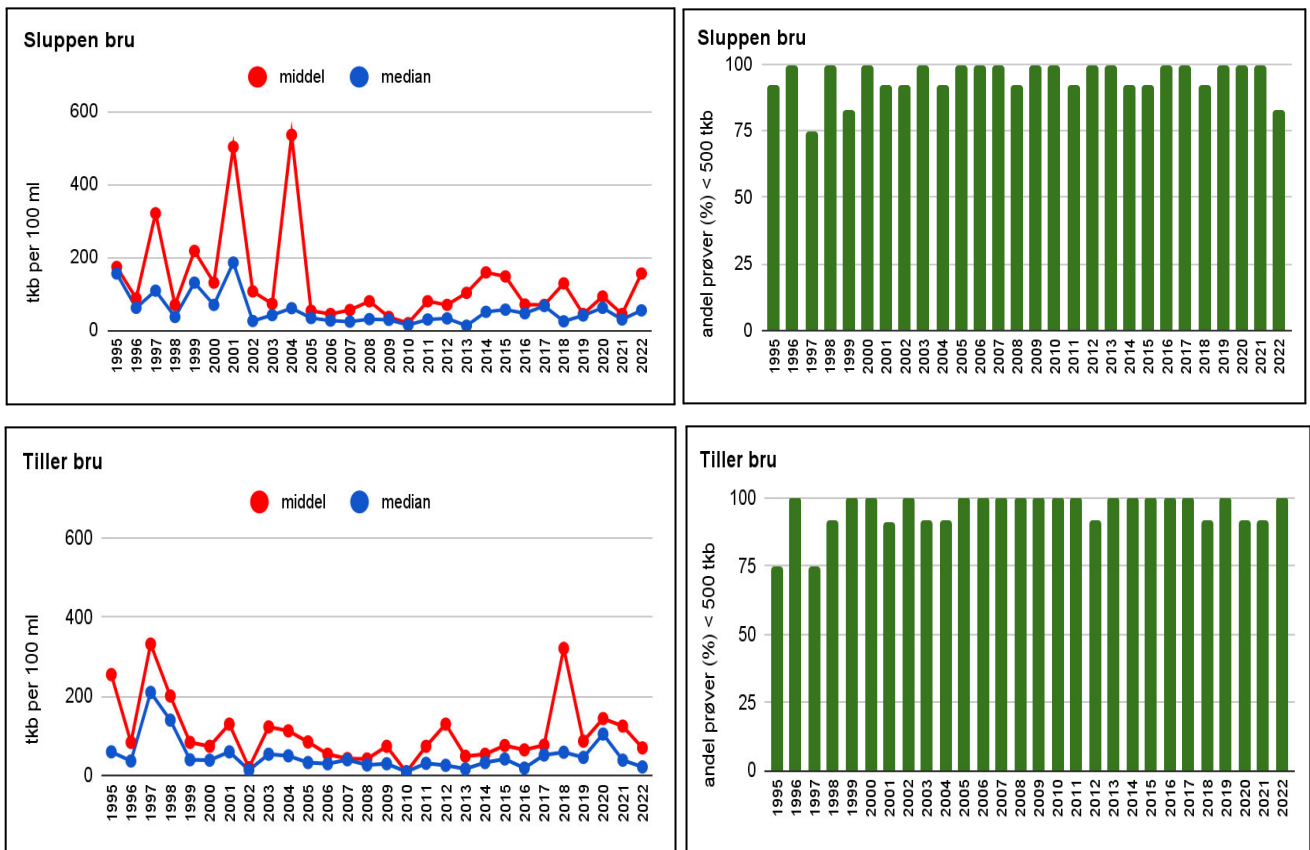
Langtidsovervåkingen av fosfor viser at det har blitt en mer stabil vannkvalitet den siste tiårsperioden i Nidelva. Det måles ikke lenger de store enkeltutslagene med til dels store verdier, jf. figur 6.5. Målingene for 2022 viser ingen endring i denne utviklingen.



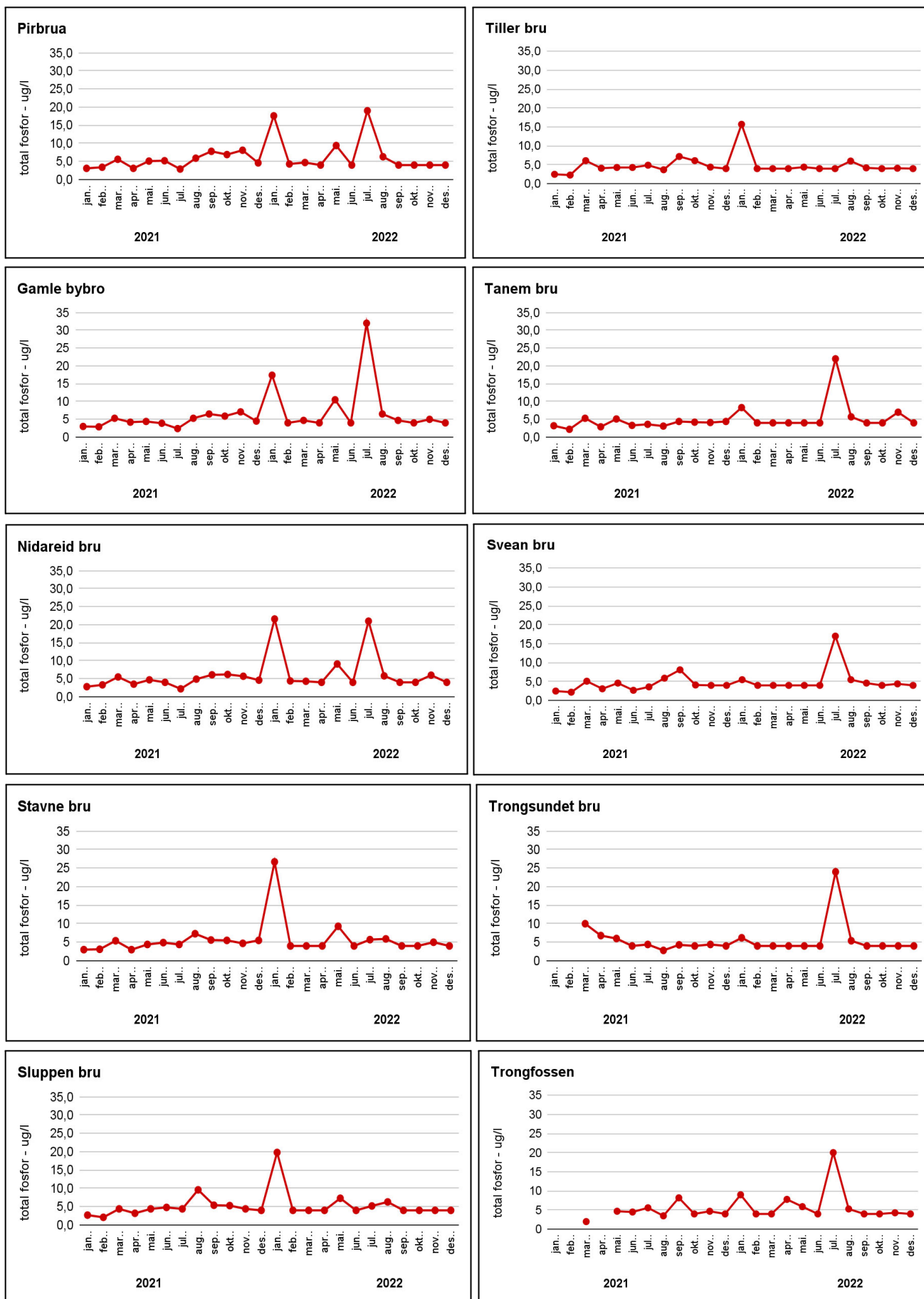
Figur 6.2. Månedlige målinger av tkb på 10 målepunkter i Nidelva i 2021 og 2022.



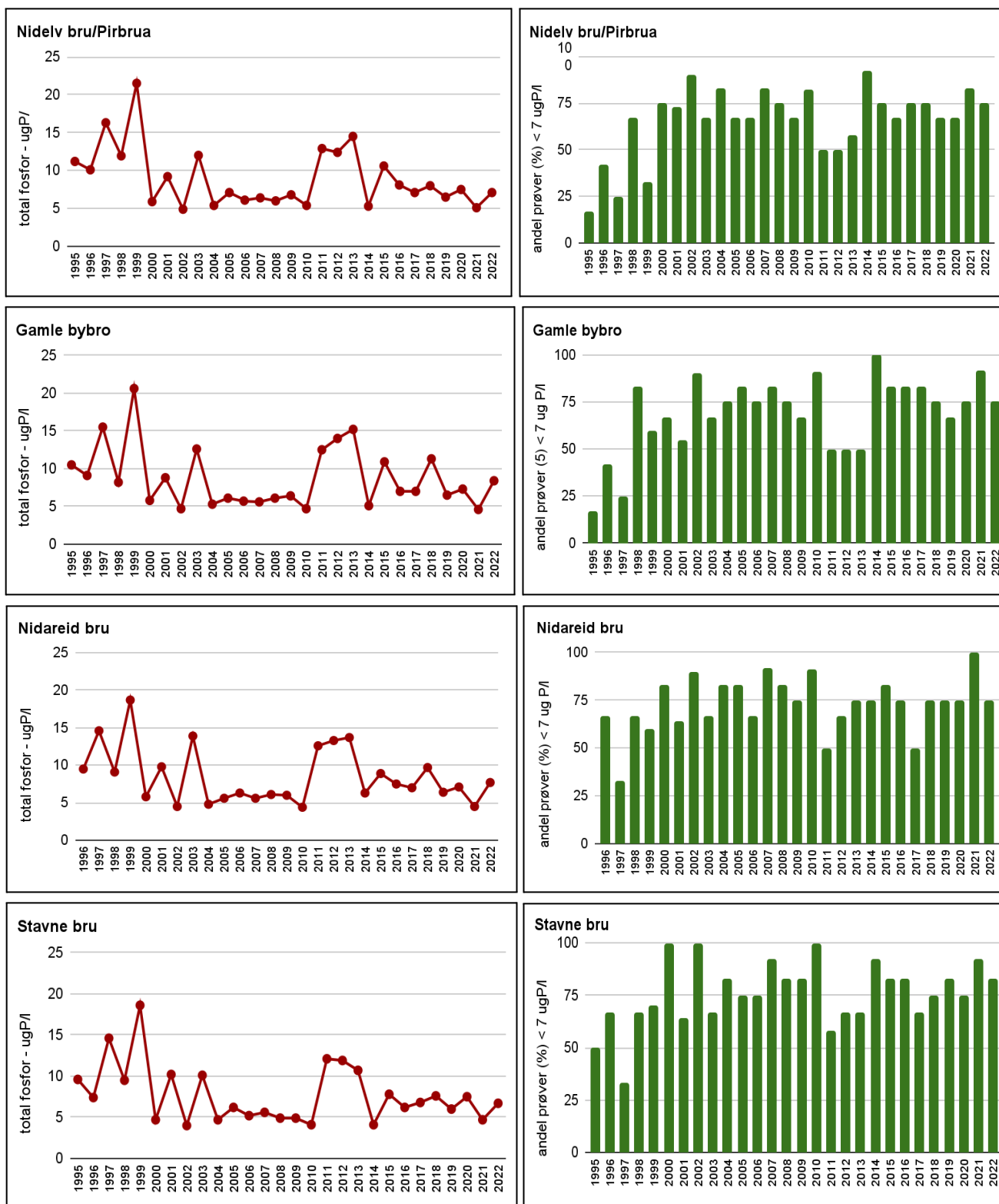
Figur 6.3. Middelerverdi av innhold av tkb og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru/Pirbrua - Stavne bru i perioden 1995/96 - 2022.



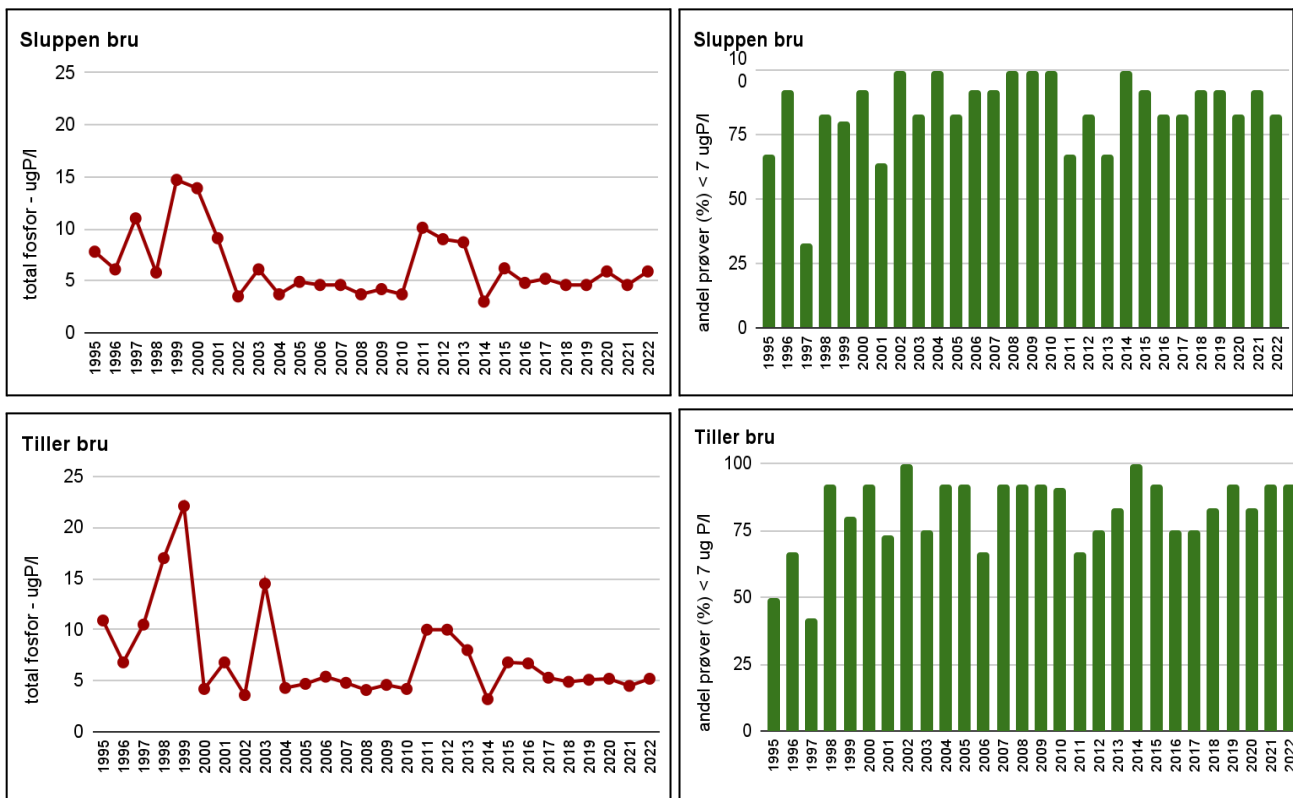
Figur 6.4. Middelerverdier av innhold av tkg og måloppnåelse (%) ved Sluppen bru og Tiller bru i perioden 1995 - 2022.



Figur 6.5. Målinger av total fosfor på 10 målepunkter i Nidelva i 2021 og 2022.



Figur 6.6. Middelerverdier av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru/Pirbrua - Stavne bru i perioden 1995/96 - 2022.



Figur 6.7. Middelerverdier av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) ved Sluppen bru og Tiller bru i perioden 1995 - 2022.

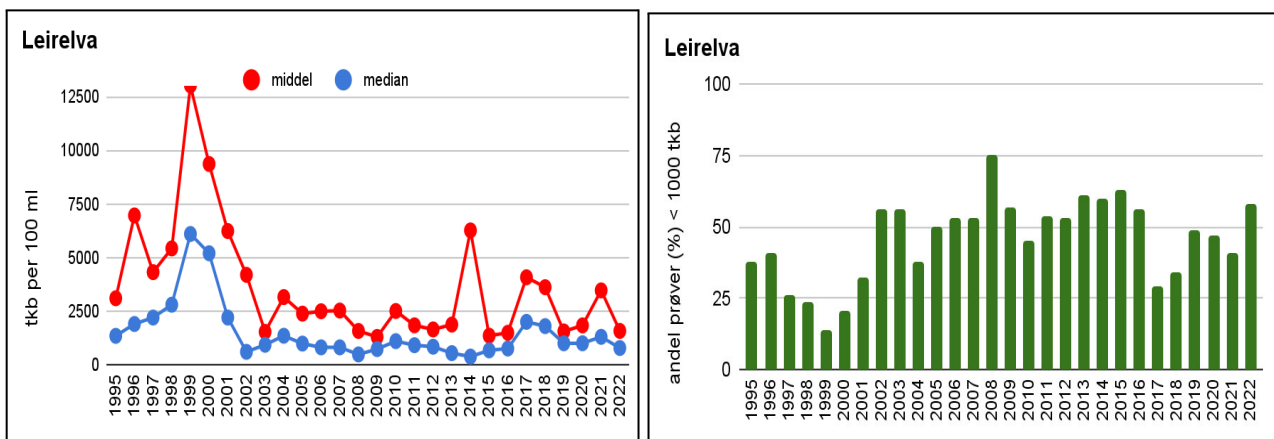
6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva

Leirelva

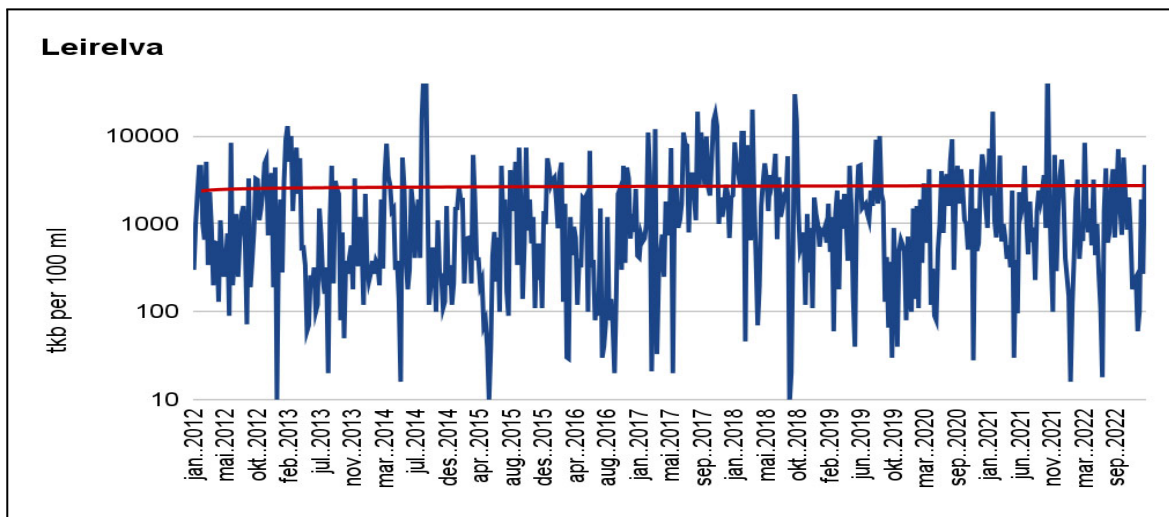
Leirelva er det største sidevassdraget til Nidelva og drenerer store deler av Bymarka. Nedbørfeltet nedenfor Leirsjøen er 28 km² (ekskl. sidebekkene Uglabekken, Kystadbekken og Heimdalsbekken). Elva drenerer boligstrøk ved Stavset og Selsbakk før den munner ut i Nidelva. Litt industri i nedre deler. I nedre del ved utløpsområdet i Nidelva er det 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 år. I 2022 ble det tatt 45 prøver. Figur 6.8 - 6.11 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 7.

Dersom vi ser tilbake til 1995 og utviklingen frem til i dag, var det en bedring i den bakteriologiske vannkvaliteten på tidlig 2000-tallet (jf. figur 6.8). Siden har det ikke skjedd noen endring i vannkvaliteten. De siste ti årene måles det større variasjoner i årsmiddelverdien enn før 2013, jf. figur 6.8. Variasjonene har imidlertid ikke gitt noe nevneverdig utslag på trendlinja, jf. figur 6.9. Målingene for 2022 føyer seg inn i rekken med variert årsmiddelverdi. Årsmiddelverdien for 2022 ble på 1577 tkb per 100 ml som er bedre enn 2021, men nærmest lik 2017 og 2018. Imidlertid ble det i 2022 ikke målt noen tkb-verdier over 10000. Den høyeste målingen var i mars på 8400 tkb per 100 ml. Etter noen år med dårlig måloppnåelse ble det i 2022 en måloppnåelse på 58 %. Vi må tilbake til 2016 for et slikt resultat, jf. figur 6.8.

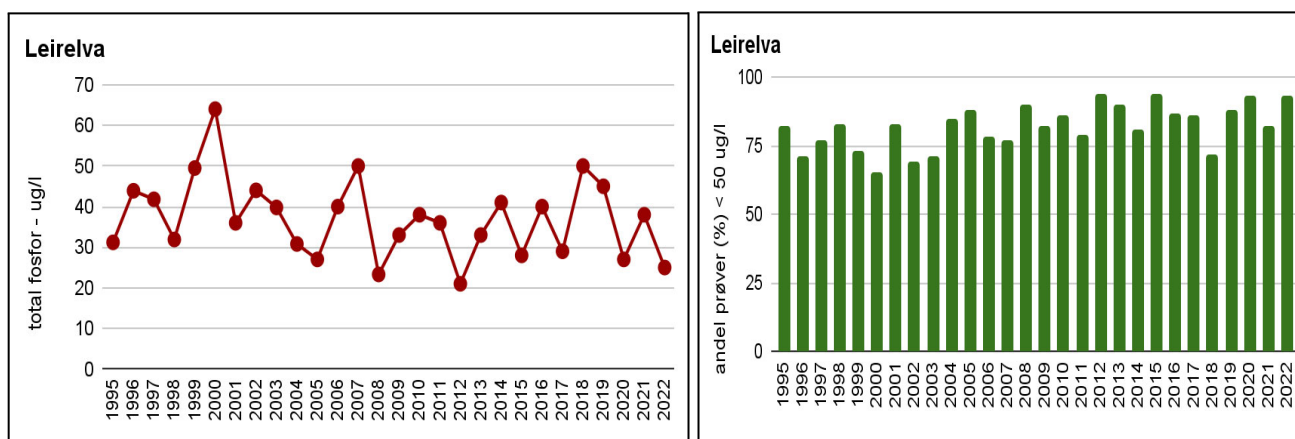
Fosfor har mer eller mindre holdt seg stabilt de siste ti årene, jf. trendlinjen i figur 6.11. Videre viser figuren at fosfor varierer mellom 10-50 µg P/l, som er innenfor måltallet. I enkelte perioder måles det høye verdier av fosfor og unntaksvis konsentrasjoner over 100 µg P/l. Målingene for 2022 var ikke noe unntak fra trenden. Målingene lå stort sett mellom 10-30 µg P/l og årsmiddelverdien ble på 25 µg P/l. Det ble også i 2022 målt noen høye verdier av fosfor. Målingene skjedde i mars (171 µg P/l) og april (100 µg P/l). Særlig episoden i mars kan knyttes til en periode med nedbør/snøsmelting. Som tidligere år ble måloppnåelsen høy (93%), jf. figur 6.10.



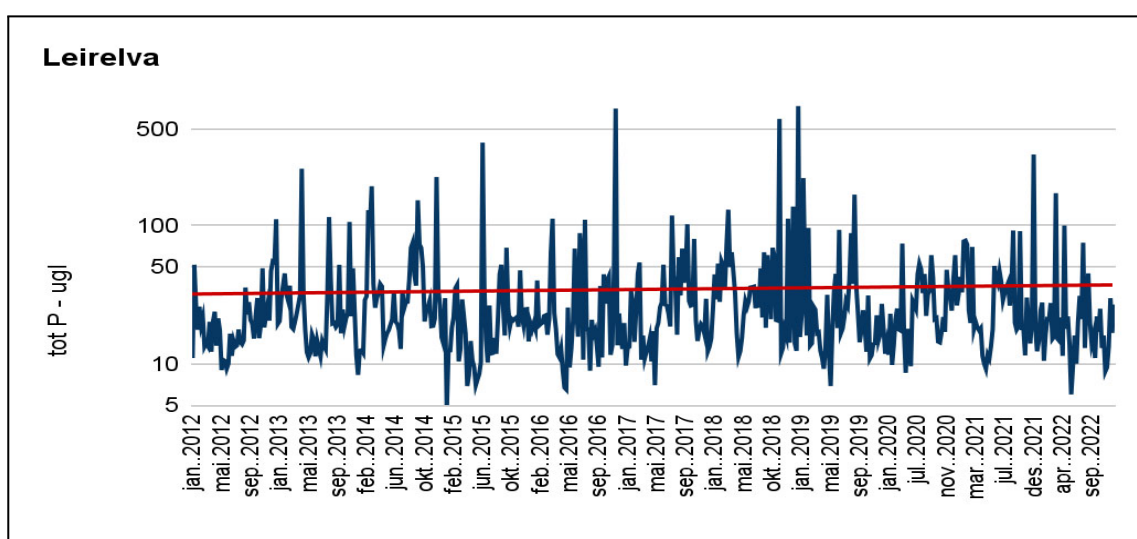
Figur 6.8. Middell- og medianverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Leirelva i perioden 1995 - 2022.



Figur 6.9. Enkeltmålinger av tkb i Leirelva den siste tiårsperioden (2012- 2022) basert på ca. ukentlige prøver. Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.10. Middelerverdier av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) ved i Leirelva i perioden 1995 - 2022.



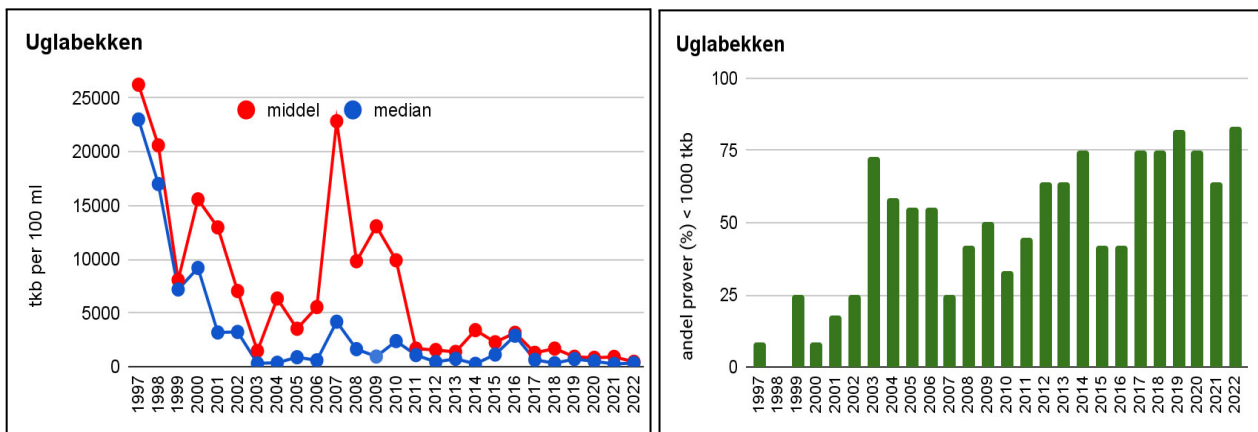
Figur 6.11. Enkeltmålinger av total fosfor i Leirelva den siste tiårsperioden (2012- 2022) basert på ca. ukentlige prøver. Trendlinje er lagt inn.

Uglabekken

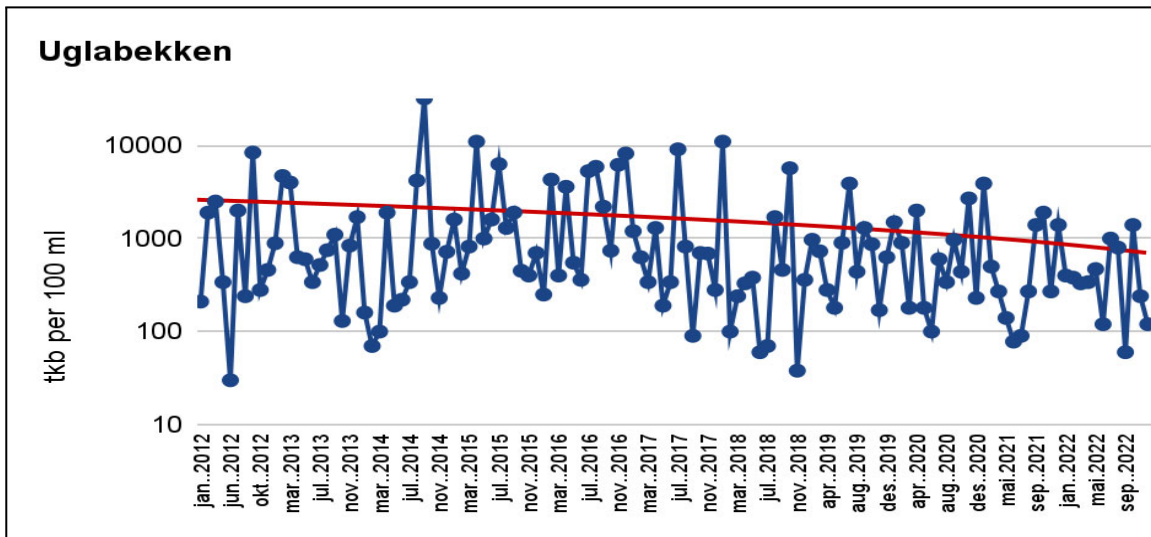
Nedbørfeltet er 3,8 km² og bekken har samtløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble innhold av total fosfor analysert. Figur 6.12 - 6.15 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Uglabekken har i mange år vært svært dårlig, jf. figur 6.12. Etter at det ble igangsatt tiltak på avløpsnettet i 2010 ble det en markant bedring i vannkvaliteten. Det har likevel forekommet kloakkforurensning som har gitt variabel måloppnåelse. I 2019-2020 ble det gjort restaureringstiltak på strekningen Bekkefaret til Selsbakkli hvor bekkeløpet ble gjenåpnet etter å ha ligget mange år i rør. Resultatene tyder på at tiltaket har hatt effekt på Uglabekkens selvrensningsevne. Etter 2019 måles det en årsmiddelverdi som er lavere enn 1000 tkb per 100 ml samt at variasjonene gjennom året er mindre. I 2022 fortsetter den positive trenden med lavest målte årsmiddelverdi i Uglabekken på 472 tkb per 100 ml. Videre ble måloppnåelsen på 83%, som er den høyest målte noensinne i Uglabekken. Det forekommer fortsatt episoder med høy kloakkpåvirkning. Det ble målt to episoder med verdier over miljømålet; oktober (1400 tkb per 100 ml) og juli (1000 tkb per 100 ml). Episoden i oktober kan forklares med mye nedbør dagene før.

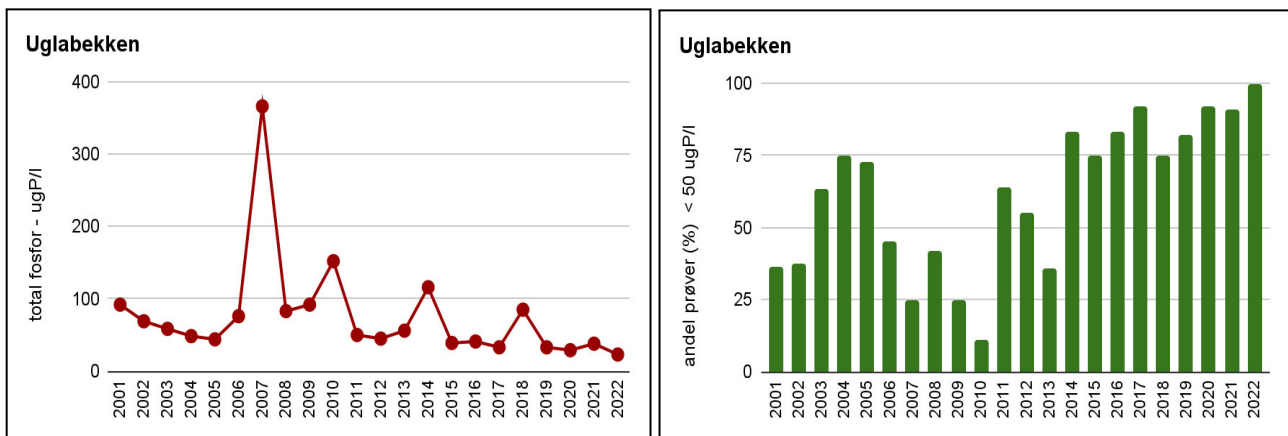
Den positive trenden for den bakteriologiske vannkvaliteten er også sammenfallende med fosfor. Etter 2010 har konsentrasjonen av fosfor blitt redusert og måloppnåelsen har økt gradvis. I 2022 ble måloppnåelsen 100% med målinger som varierte mellom 8-35 µg P/l.



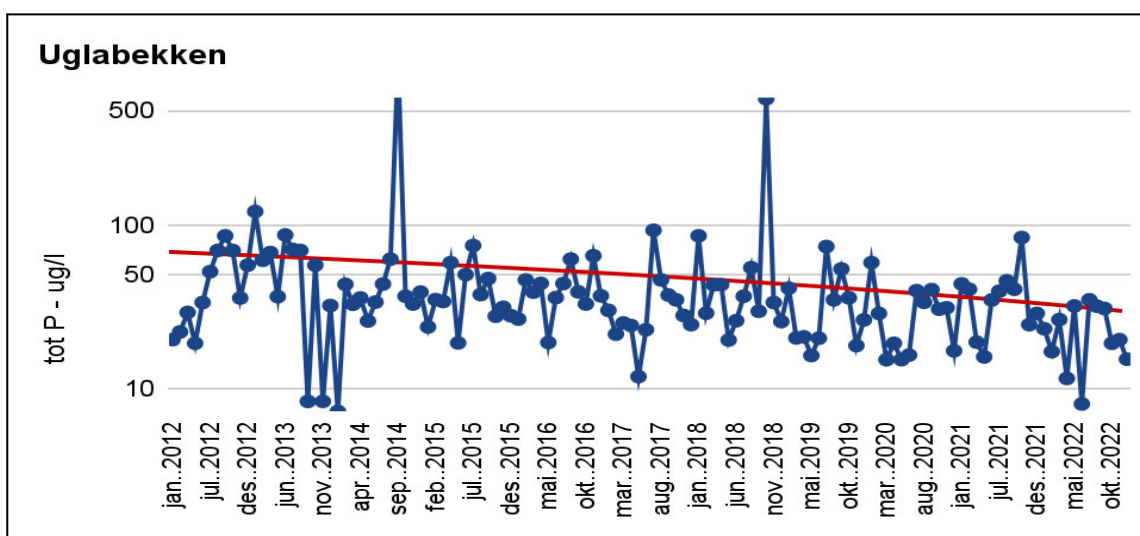
Figur 6.12. Middelt- og medianverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Uglabekken i perioden 1997 - 2022.



Figur 6.13. Månedlige målinger av tkb i Uglabekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.14. Middelerverdier av total fosfor og måloppnåelse (%) i Uglabekken i perioden 1997 - 2022.



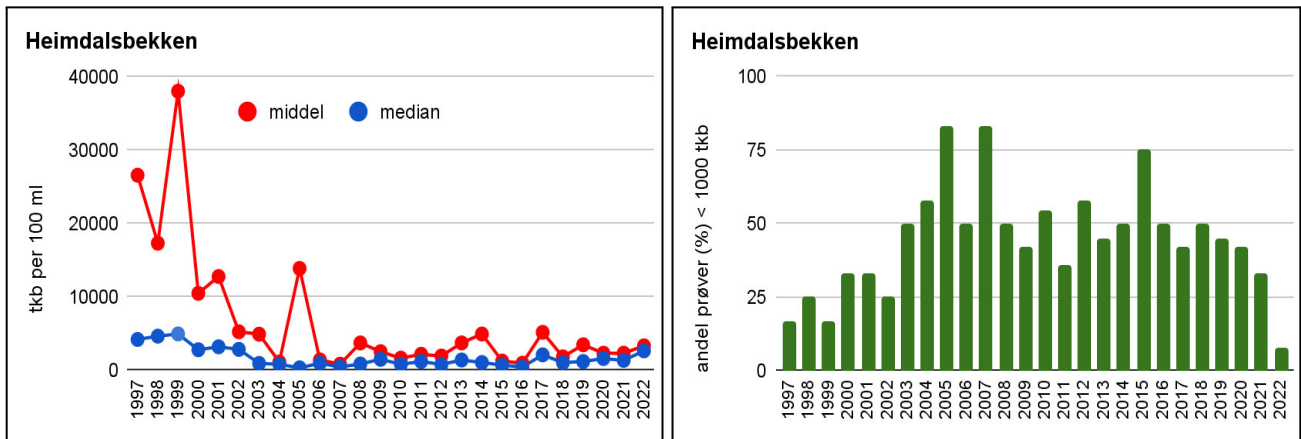
Figur 6.15. Månedlige målinger av total fosfor i Uglabekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.

Heimdalsbekken

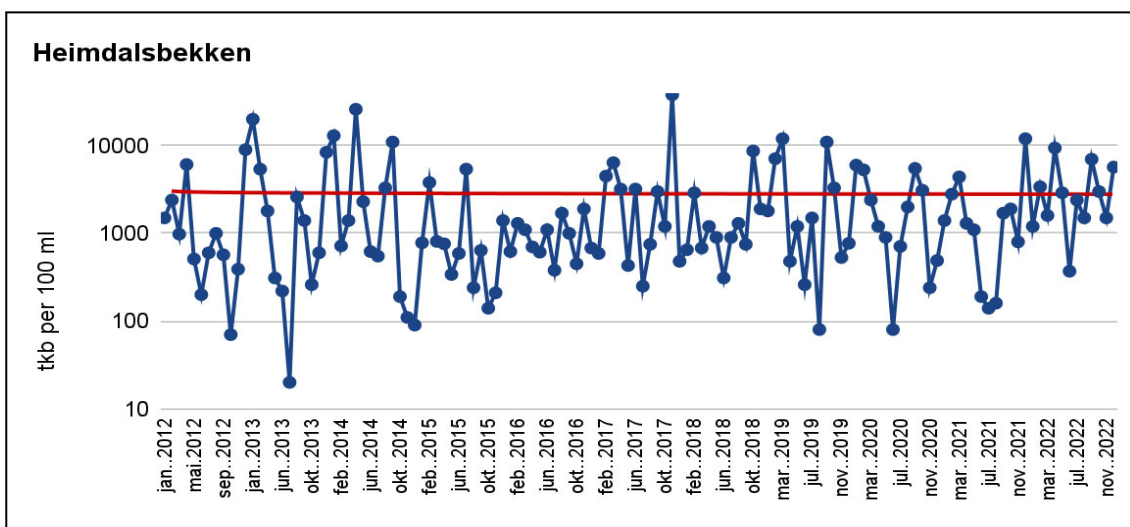
Nedbørfeltet er 3,9 km² og bekken har samtløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble også innhold av total fosfor analysert. Figur 6.15 - 6.19 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Da overvåkingen startet, viste målingene svært dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Det ble en bedring på tidlig 2000-tallet, men siden har forbedringen stagnert. De siste ti årene har den bakteriologiske vannkvaliteten holdt seg lik med store svingninger gjennom året, jf. figur 6.17. Målingene i 2022 føyer seg inn i rekken med den variable trenden gjennom året. Målingene varierte stort sett mellom 1200 - 9400 tkb per 100 ml. Vi fikk også den dårligste måloppnåelsen som noen gang er registrert med 8 %.

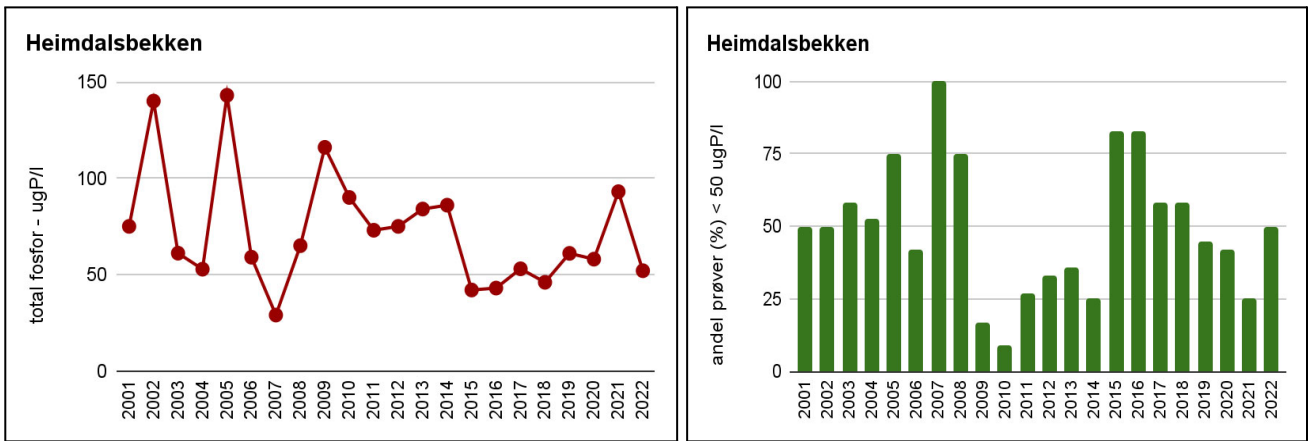
Innholdet av fosfor i Heimdalsbekken påvirkes i stor grad av nedbørsforhold og ulike grad av partikkelavrenning, men også av varierende kloakkpåvirkning. Det har derfor vært vanlig å måle variable nivåer. Måloppnåelsen har også variert betydelig gjennom årene med lavest i 2010 (9 %) og høyest i 2007 (100 %), jf. figur 6.16. I 2022 fikk vi noe bedre resultat enn 2021 med en årsmiddelverdi på 52 µg P/l og en måloppnåelse på 50%. Det måles nesten hvert år episoder med konsentrasjon over 100 µg P/l. Dette var ikke tilfellet i 2022, hvorvidt tilfellet skyldes at målingene ikke har fanget opp en slik episode eller om det ikke har forekommet er usikkert. Lik som for den bakteriologiske vannkvaliteten er det ingenting som tyder på en bedring i Heimdalsbekken.



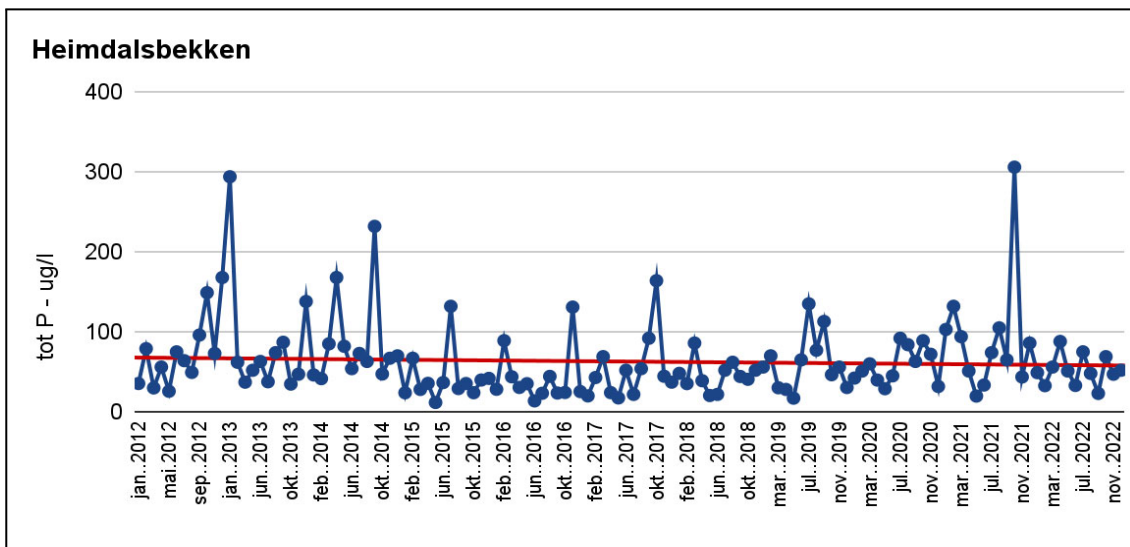
Figur 6.16. Middell- og medianverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Heimdalsbekken i perioden 1997 - 2022.



Figur 6.17. Månedlige målinger av tkb i Heimdalsbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.18. Innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) i Heimdalsbekken i perioden 2001 - 2022.

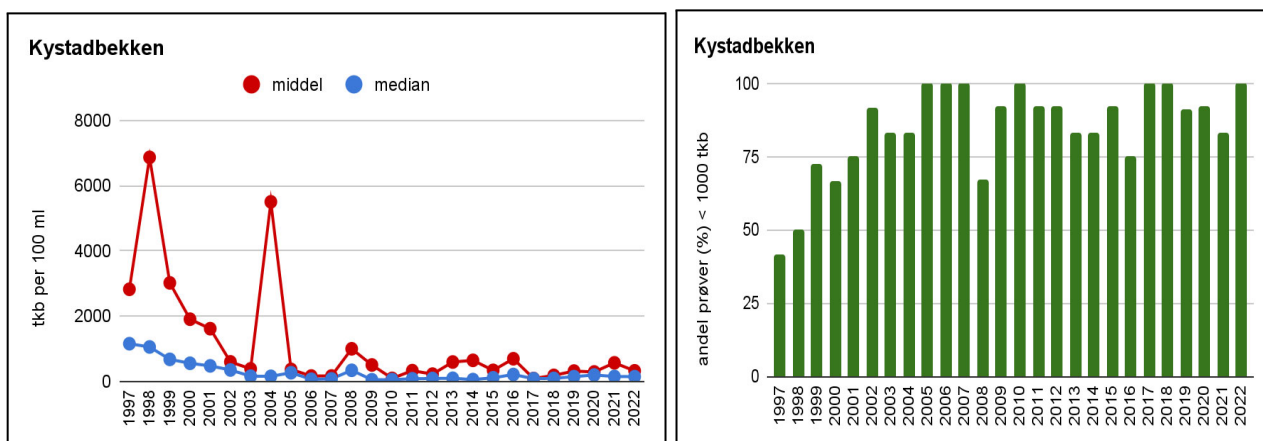


Figur 6.19. Månedlige målinger av total fosfor i Heimdalsbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.

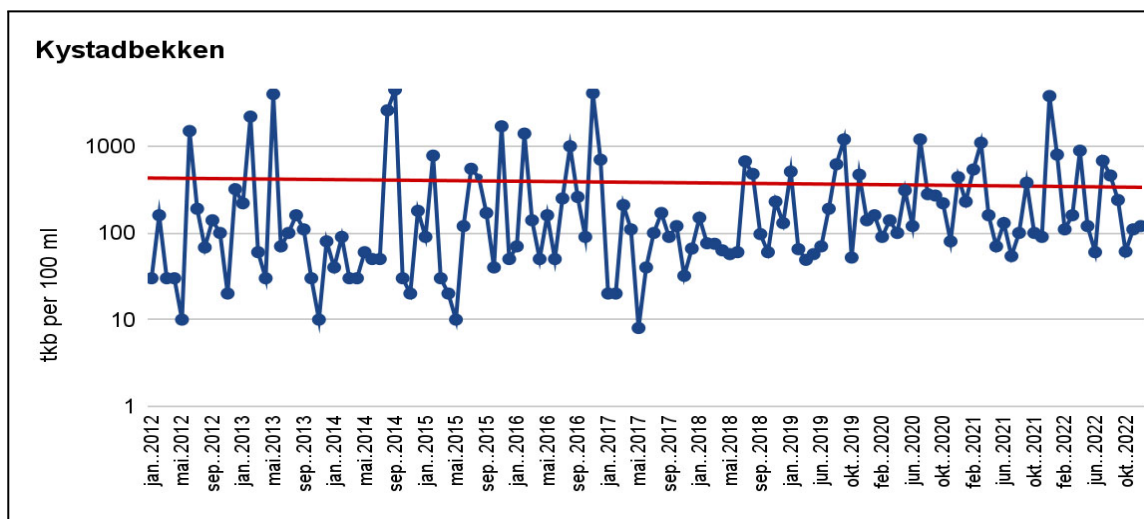
Kystadbekken

Nedbørfeltet er 3,8 km² og bekken har samløp med Leirelva. Det er tatt månedlige vannprøver fra og med 1997 fra nedre del av bekken. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble innhold av total fosfor analysert. Figur 6.20 - 6.23 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

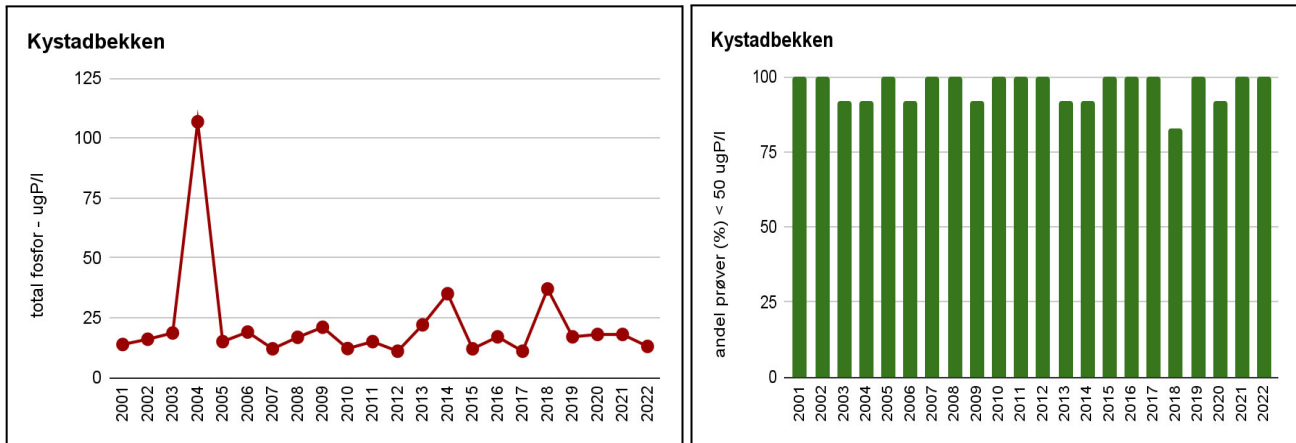
Utover 2000-tallet har vannkvaliteten i Kystadbekken vært god og stabil. Det måles enkeltepisoder med kloakkpåvirkning, jfr. figur 6.21. I 2022 ble det 100% måloppnåelse og årsmiddelverdi på 318 tkb per 100 ml. De gode resultatene gjelder også for fosfor. Fosfor hadde 100% måloppnåelse med en årsmiddelverdi på 13 µg P/l. Fosfornivåene i Kystadbekken vurderes å være omkring et forventet bakgrunnsnivå for denne type urban bekk i Trondheim.



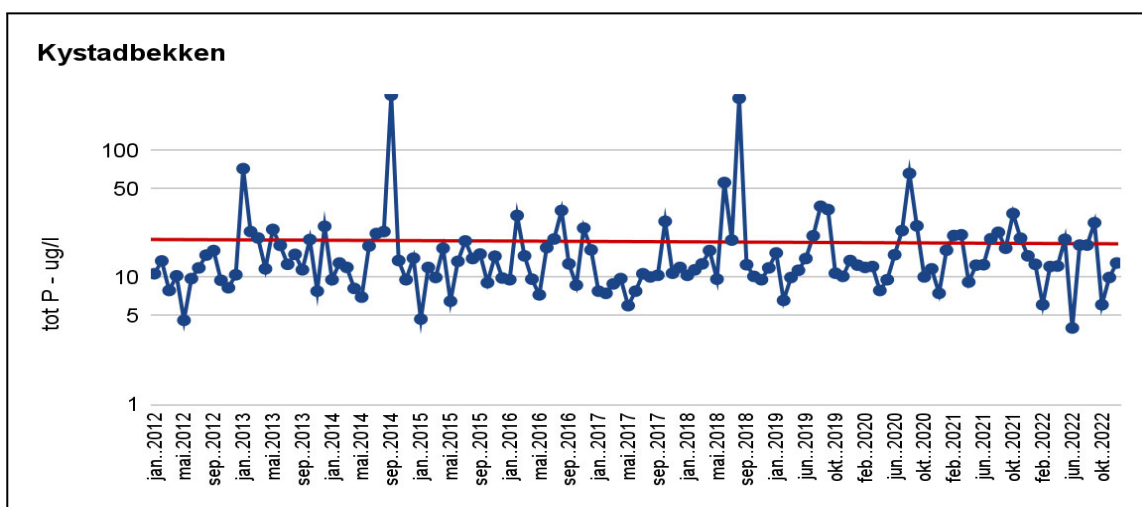
Figur 6.20. Middel- og medianverdier av Innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Kystadbekken i perioden 1997 - 2022.



Figur 6.21. Månedlige målinger av tkb i Kystadbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.22. Middelerverdier av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) i Kystadbekken i perioden 2001 - 2022.



Figur 6.23. Månedlige målinger av total fosfor i Kystadbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.

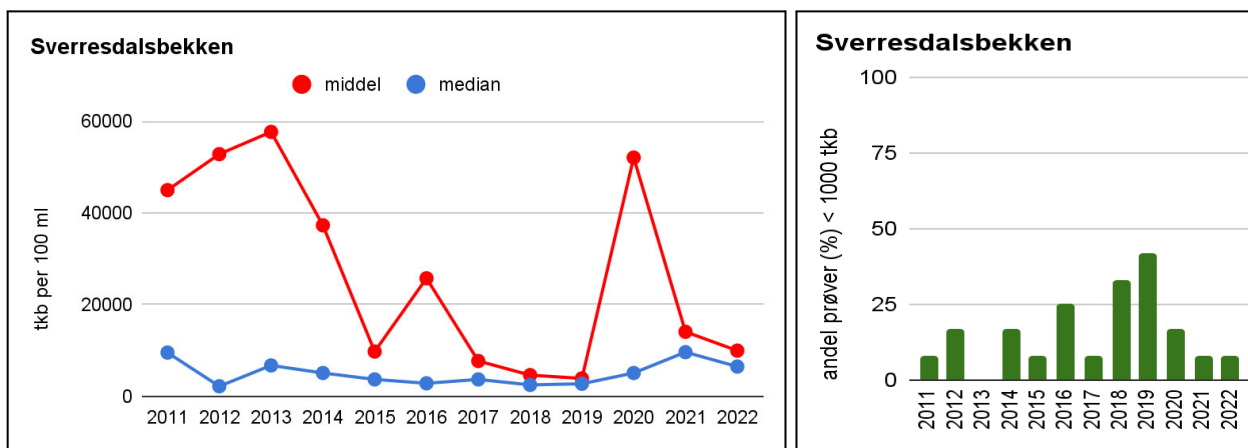
Sverresdalsbekken

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 6.24 - 6.27 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

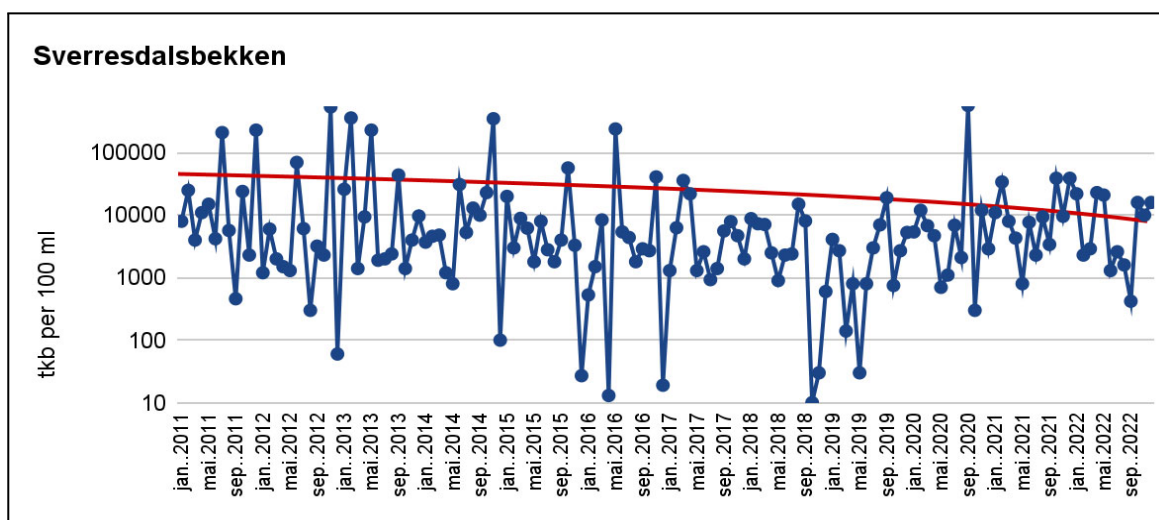
Den bakteriologiske vannkvaliteten i Sverresdalsbekken har vært dårlig i mange år. Det måles gjennomgående høye verdier gjennom året som gir en lav måloppnåelse. I 2022 ble måloppnåelsen på kun 8%, lik som i 2021, jf. figur 6.24. Årsmiddelverdien var på 9927 tkb per 100 ml som hverken var en bedring eller forverring sammenlignet med tidligere år. Totalt var det seks av tolv episoder med tkb-verdi på over 10 000 tkb per 100 ml og den høyeste var på 23 000 tkb per 100 ml.

Resultatene på fosfor viser store svingninger de siste årene. Videre er det også store svingninger i løpet av året. I 2022 ble det målt verdier mellom 20-260 µg P/l med 5 målinger over 100 µg P/l. Variasjonen gjennom året for 2022 er imidlertid noe bedre sammenlignet med tidligere og måloppnåelsen var på 50%.

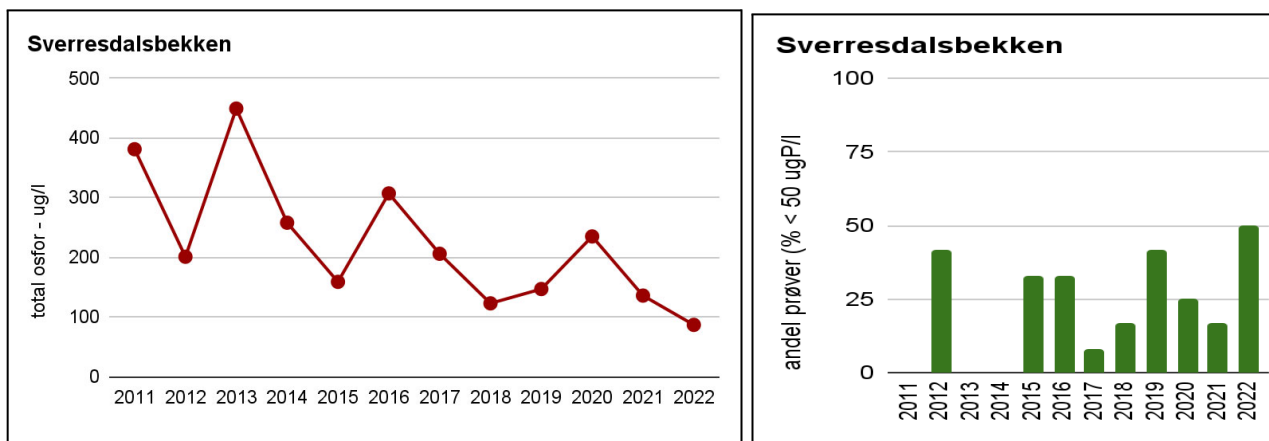
Til slutt må det imidlertid kommenteres at selv om måledataene viser svært dårlig vannkvalitet i Sverresdalsbekken, viser trendlinje for både tkb og fosfor en nedgang, jf. figur 6.25 og 6.27.



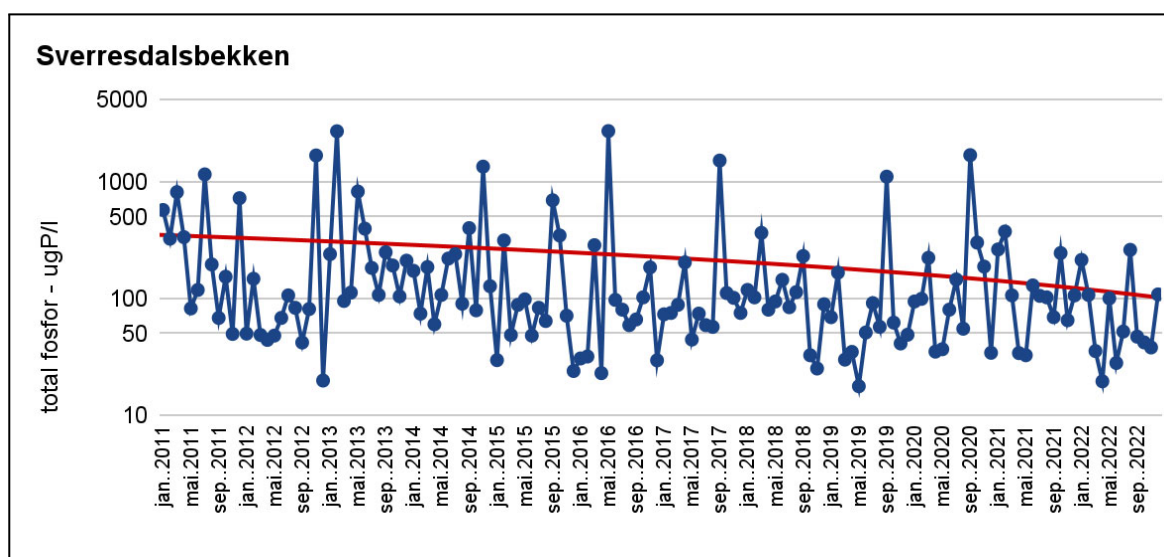
Figur 6.24. Middel- og medianverdier av innhold av tkb og måloppnåelse (%) i Sverresdalsbekken i perioden 2011 - 2022.



Figur 6.25. Månedlige målinger av tkb i Sverresdalsbekken siden målingene startet i 2011. Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.26. Middelerverdier av innhold av total fosfor og måloppnåelse (%) i Sverresdalsbekken siden målingene startet i 2011.

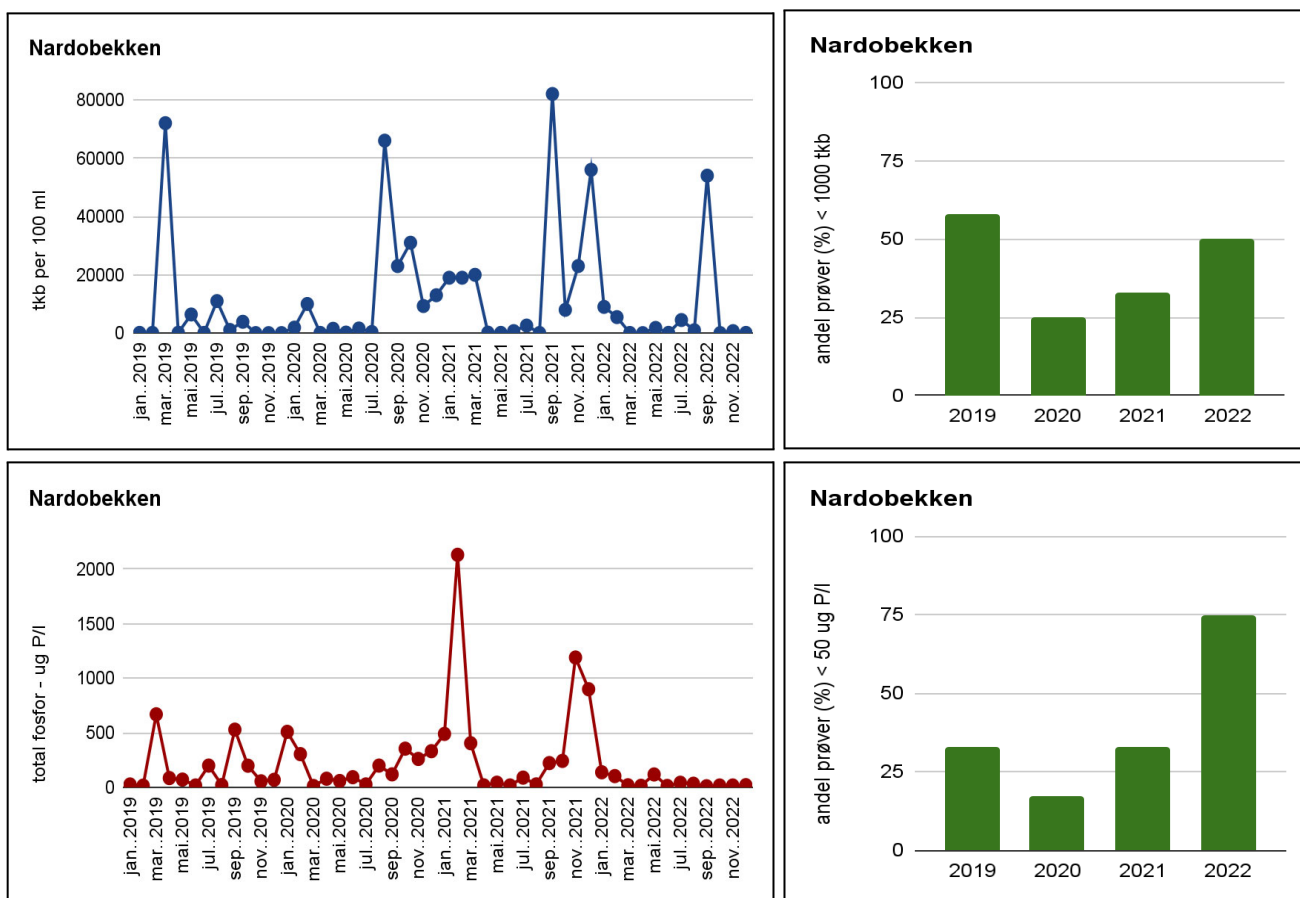


Figur 6.27. Månedlige målinger av total fosfor i Sverresdalsbekken siden målingene startet i 2011. Trendlinje er lagt inn.

Nardobekken

Bekken ble tatt inn som overvåkingsbekk i 2019. Nardobekken renner ut i Nidelva fra øst like ovenfor Stavne bru og fanger opp et urbant felt (ca. 2 km²) opp mot Nardo. Mesteparten av bekken ligger i rør. Nedre del av bekken (ca. 100 m) har de siste årene fått åpent bekkeløp og månedlige vannprøver tas fra dette bekketpartiet. Figur 6.28 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Målingene viser at bekken periodevis blir sterkt belastet av kloakkavløp. Det måles store variasjoner i både tkb og fosfor, jf. figur 6.28. Det kan måles flere episoder med tkb-verdi over 20 000 tkb per 100 ml. For målingene i 2022 var det kun én slik måling. Målingen skjedde i september og var på 54 000 tkb per 100 ml. Årsmiddelverdien for 2022 var på 6401 tkb per 100 ml og måloppnåelsen var på 50%. Målingene for fosfor kan ofte være langt over 100 µg P/l. I 2022 var det kun tre episoder med slike målinger. Måloppnåelsen ble på 75% som er høyest måloppnåelse noensinne.

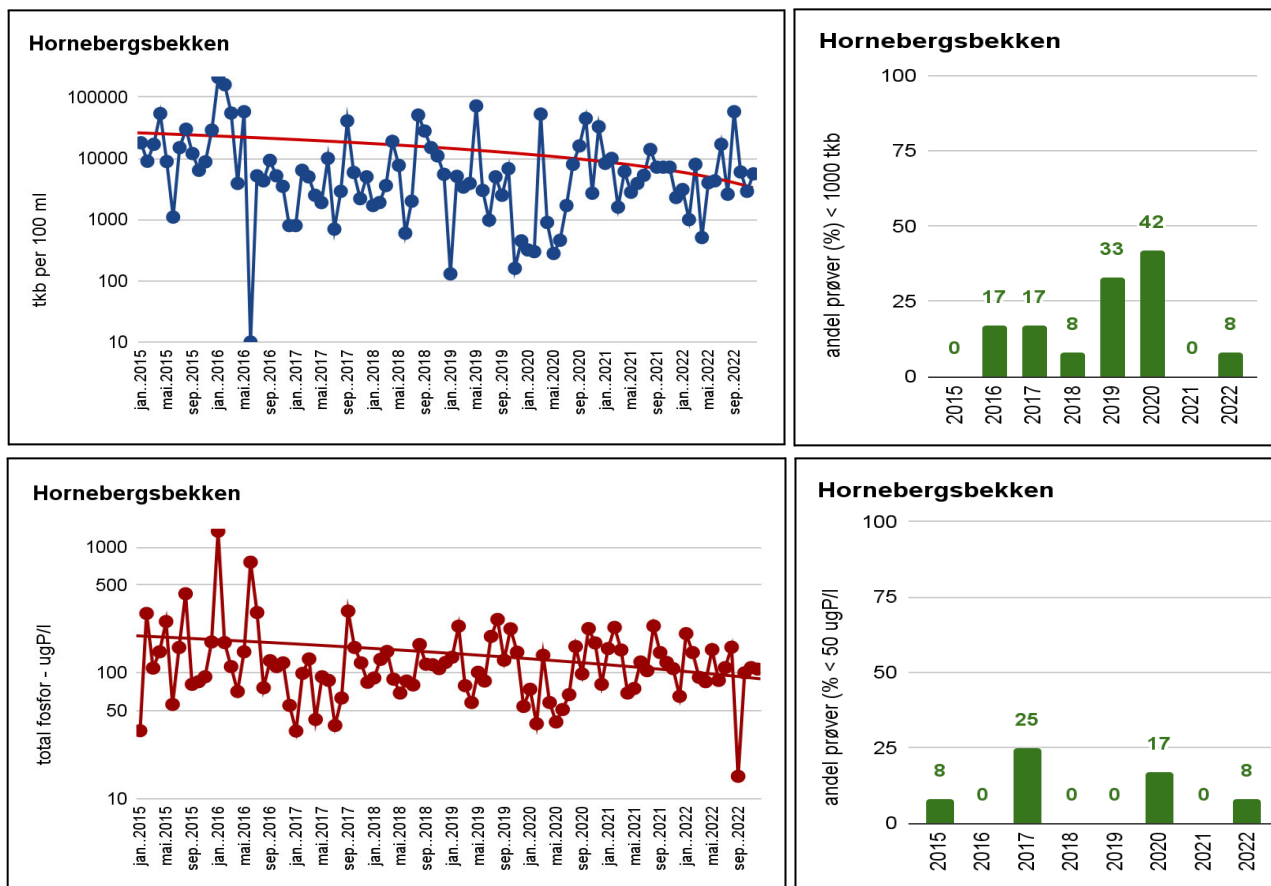


Figur 6.28. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Nardobekken.

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 6.29 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

I Hornebergsbekken måles det hvert år høye verdier av både tkb og total fosfor. Resultatene i 2022 viser ingen tegn på bedring i vannkvaliteten. Jevnt over måles det tkb-verdier mellom 1000 og 6000 tkb per 100 ml. Det var en episode der tkb ble målt til 58 000 tkb per 100 ml. Årsmiddelverdien var på 9 418 tkb per 100 ml og 8% i måloppnåelse. For fosfor hadde åtte av tolv prøver en total fosfor konsentrasjon på over 100 µg P/l. Årsmiddelverdien var på 114 µg P/l. Selv om årets resultater ikke tyder på noe bedring i vannkvaliteten, kan vi se av trendlinjen som viser enkeltmålingene, at det er jevnt over en positiv trend for både tkb og total fosfor, jf. figur 6.29.



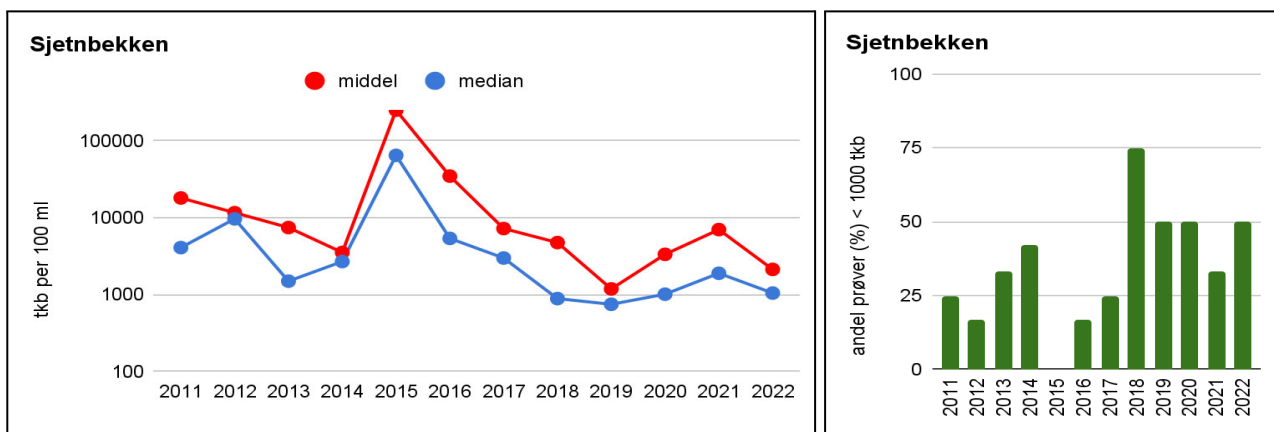
Figur 6.29. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Hornebergsbekken. Trendlinje er lagt inn.

Sjetnbekken

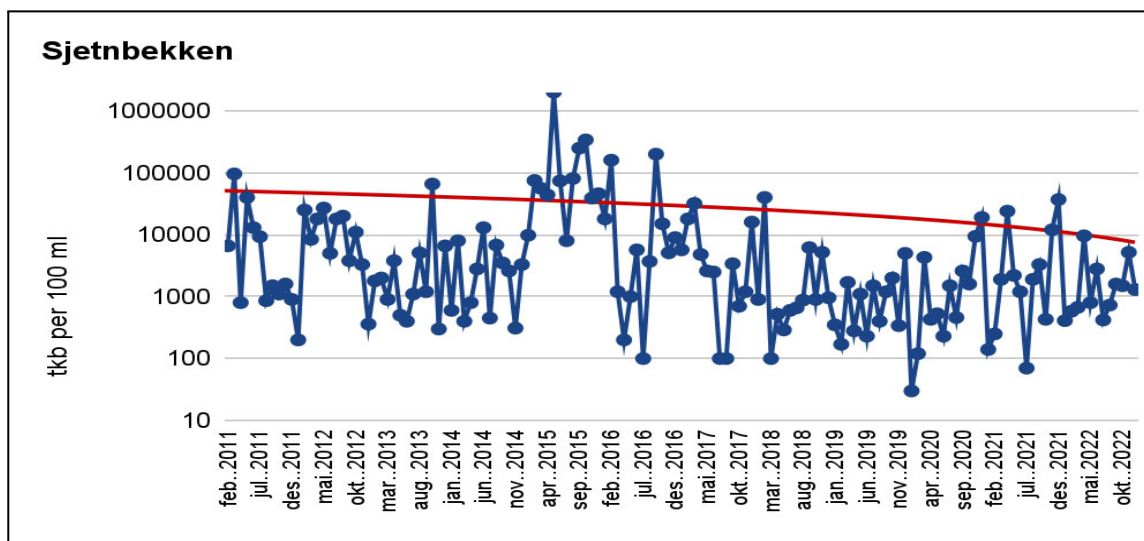
Sjetnbekken munner ut i Nidelva rett nedstrøms kraftstasjonen ved Øvre Leirfoss. Bekken drenerer feltet omkring Sjetnemarka. Store deler av bekken ligger i rør, men i nedre del mot Nidelva er bekken åpen. Fra 2011 ble Sjetnbekken inkludert i overvåkingsprogrammet med månedlige prøver av tkb og total fosfor. Figur 6.30 - 6.33 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

I Sjetnbekken måles det hvert år store variasjoner i innholdet av tarmbakterier som kan knyttes til kloakkpåvirkning. I de senere årene er det gjennomført tiltak på avløpsnett. De siste to årene har ikke resultatene tydet på at tiltakene har fungert, men resultatene for 2022 er bedre enn de to tidligere årene. Årsmiddelverdien ble på 2134 tkb per 100 ml og 50% i måloppnåelse. Målingene gjennom året er også generelt lavere sammenlignet med tidligere år. Imidlertid er resultatene lik som for 2019 slik at det er for tidlig å si om vi har en trendutvikling.

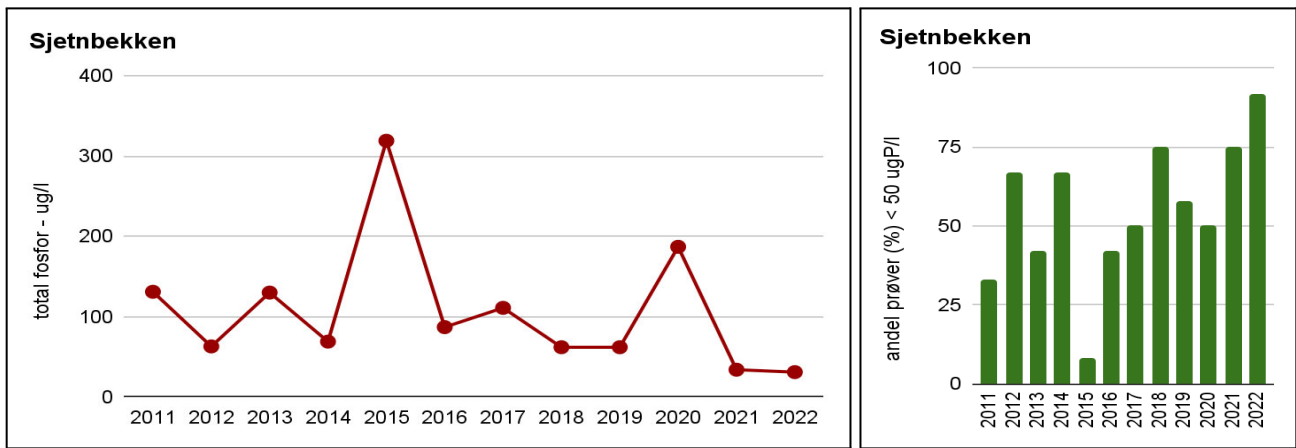
For fosfor måles det hvert år episoder med høye verdier. Noen av målingene har verdier langt over 100 µg P/l. I 2021 viste målingene mindre variasjoner enn tidligere år og resultatet gjelder også for 2022. I 2022 fikk vi den høyeste måloppnåelsen som er målt i Sjetnbekken. Måloppnåelsen ble på 92% og verdiene lå stort sett mellom 12-40 µg P/l. Det var kun en måling over miljømålet, men til gjengjeld var målingen høy, på 141 µg P/l. Episoden kan forklares med en periode med nedbør og snøsmelting. Dette var også dagen det ble målt høyest innhold av tarmbakterier på 9600 tkb per 100 ml.



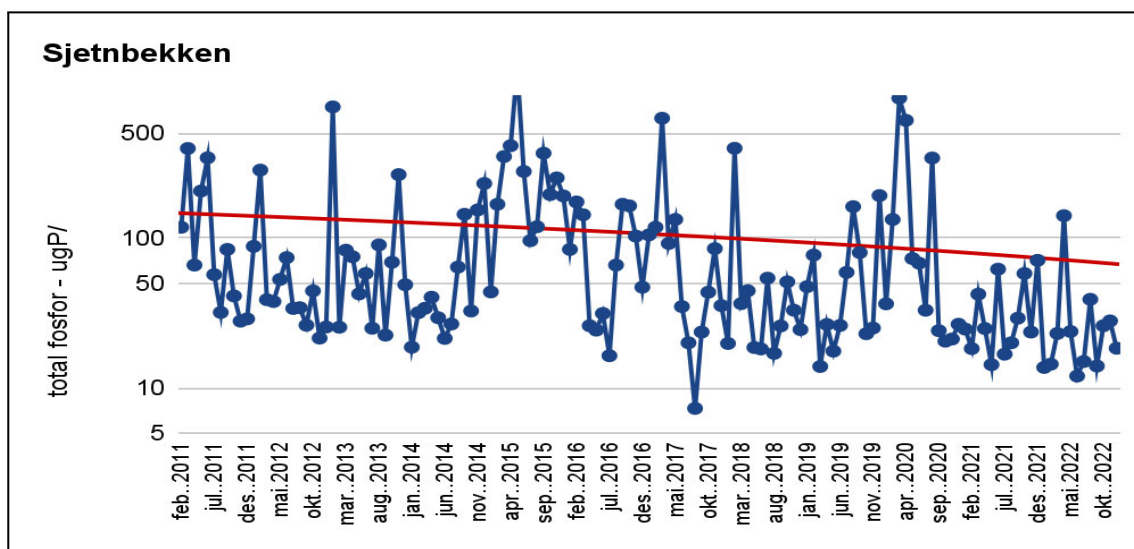
Figur 6.30. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Sjetnbekken i perioden 2011 - 2022.



Figur 6.31. Månedlige målinger av tkb i Sjetnbekken siden målingene startet i 2011. Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.32. Innhold av total fosfor (ug/l) (årsmiddel) og måloppnåelse (%) i Sjetnbekken i perioden 2011 - 2022.



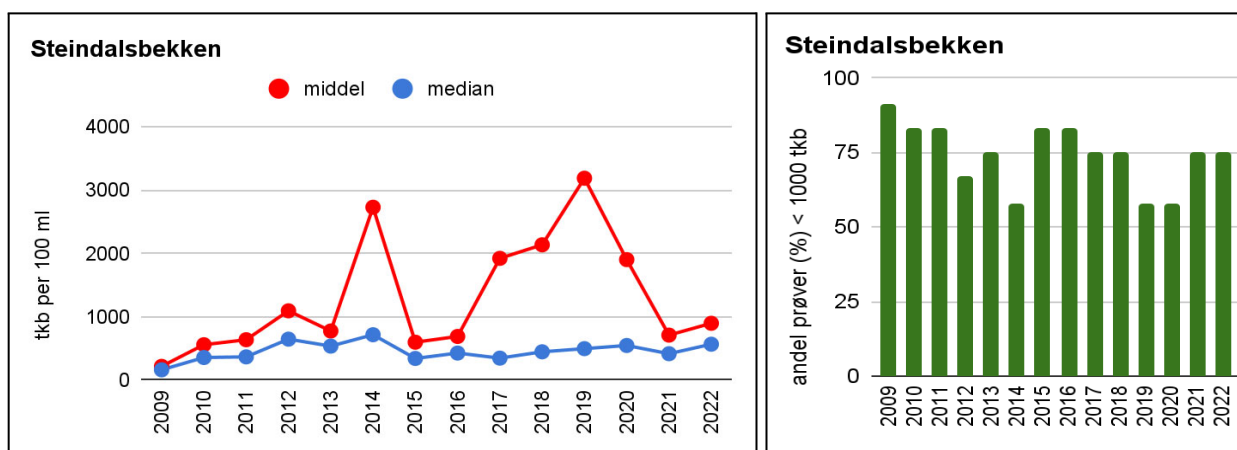
Figur 6.33. Månedlige målinger av total fosfor i Sjetnbekken siden målingene startet i 2011. Trendlinje er lagt inn.

Steindalsbekken

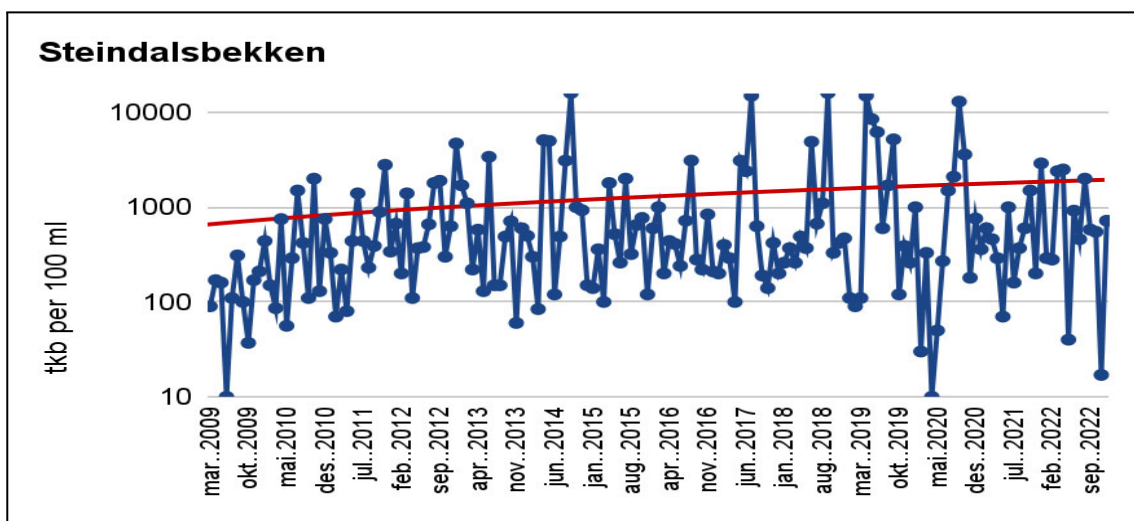
Bekken drenerer bebygd område ved Utleir og landbruksområder før den munner ut i Nidelva rett ovenfor Øvre Leirfoss. Nedbørfeltet er 5,9 km². Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.34 - 6.37 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Siden målingene startet i 2009 har måloppnåelsen for tkb vært relativt høy, stort sett omkring 70-80%, jf. figur 6.34. Imidlertid viser resultatene for de siste årene en tendens til mer ustabil vannkvalitet. Det måles enkelte episoder med høye bakterienivåer i området 13 000-16 000 tkb per 100 ml. I 2021 fikk vi den første årsmiddelerdien på under 1000 tkb per 100 ml siden 2016. Dette resultatet fikk vi også i 2022 med en årsmiddelerdi på 896 tkb per 100 ml. Hverken i 2021 eller 2022 fikk vi de høye målingene over 10 000 tkb per 100 ml som tidligere år. For 2022 var målingene som lå over måltallet på rundt 2000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen ble på 75%, som er tilfredsstillende.

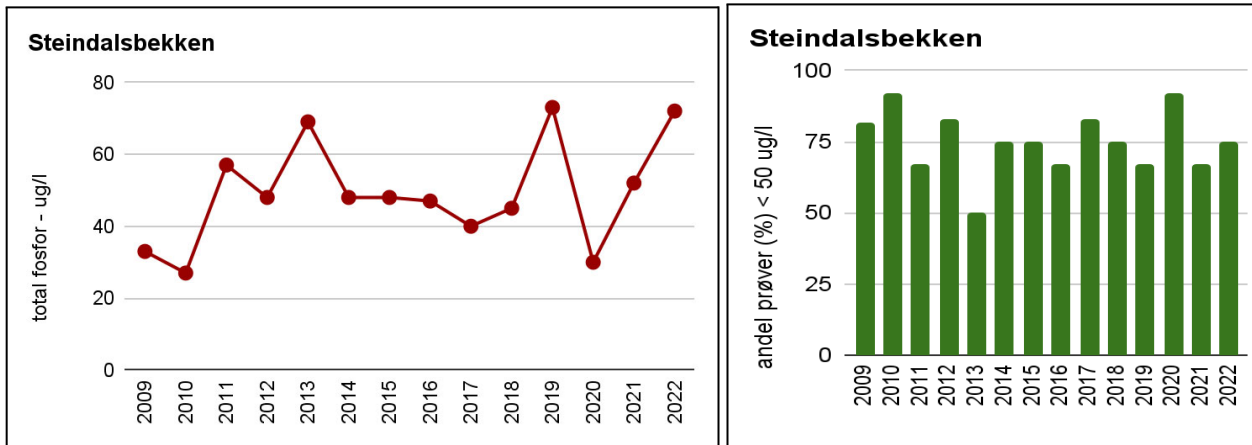
Det kan til tider måles svært høye fosforkonsentrasjoner i Steindalsbekken. Disse målingene kan ligge langt over 100 µg P/l. I 2022 var det to episoder hvor fosforkonsentrasjon lå på 160 µg P/l (august) og 466 µg P/l (mars). Øvrige målinger lå mellom 7-57 µg P/l. Langtidsmålingene for både tkb og total viser en negativ utvikling i Steindalsbekken, jf. figur 6.35 og 6.37.



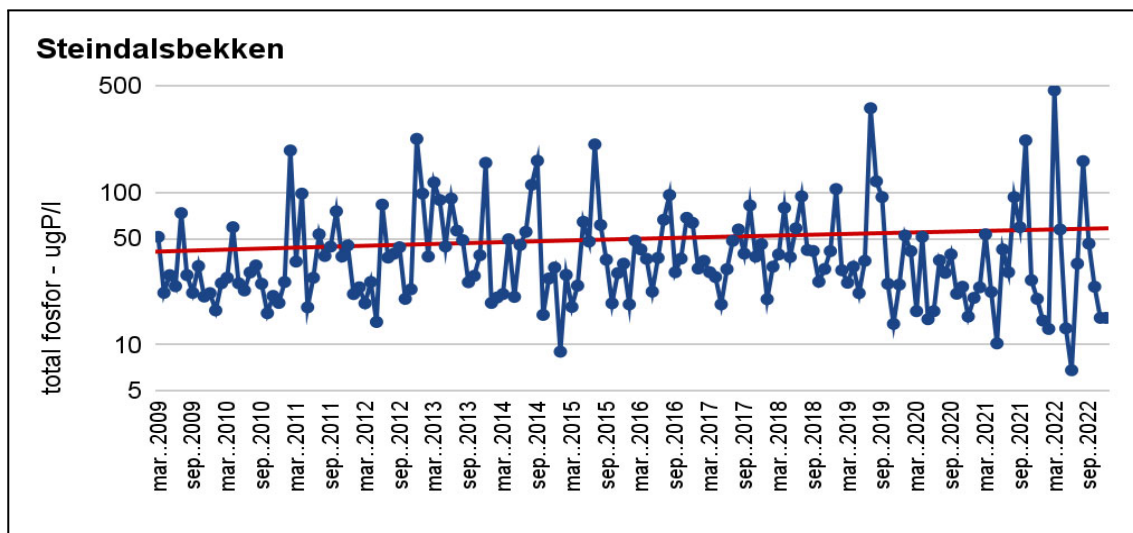
Figur 6.34. Innhold av tkb (per 100 ml) (årsmiddel) og måloppnåelse (%) i Steindalsbekken 2009 - 2022.



Figur 6.35. Månedlige målinger av tkb i Steindalsbekken fra 2009-2022. Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.36. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Steindalsbekken 2009 - 2022.



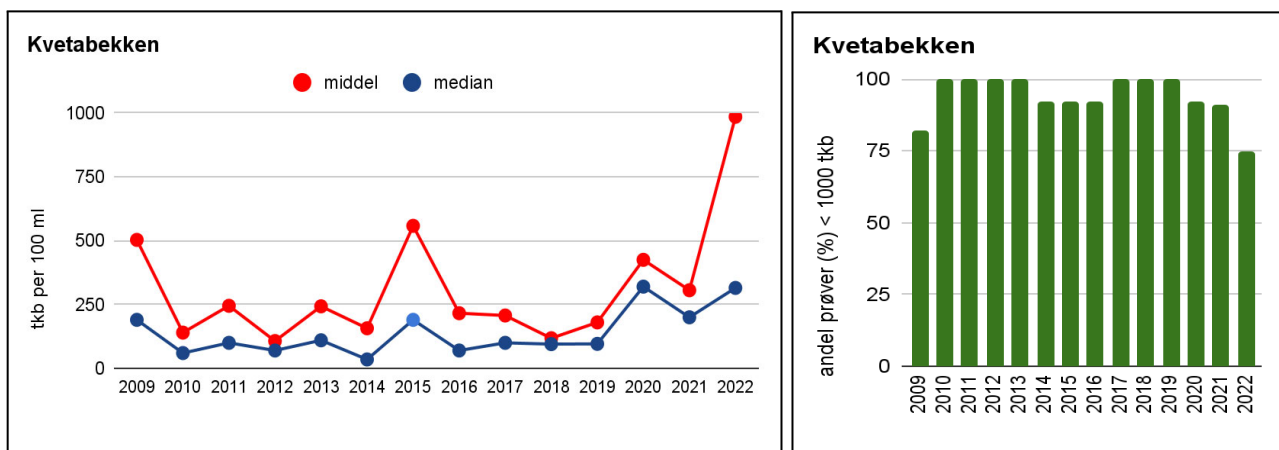
Figur 6.37. Månedlige målinger av total fosfor i Steindalsbekken fra 2009-2022. Trendlinje er lagt inn.

Kvetabekken

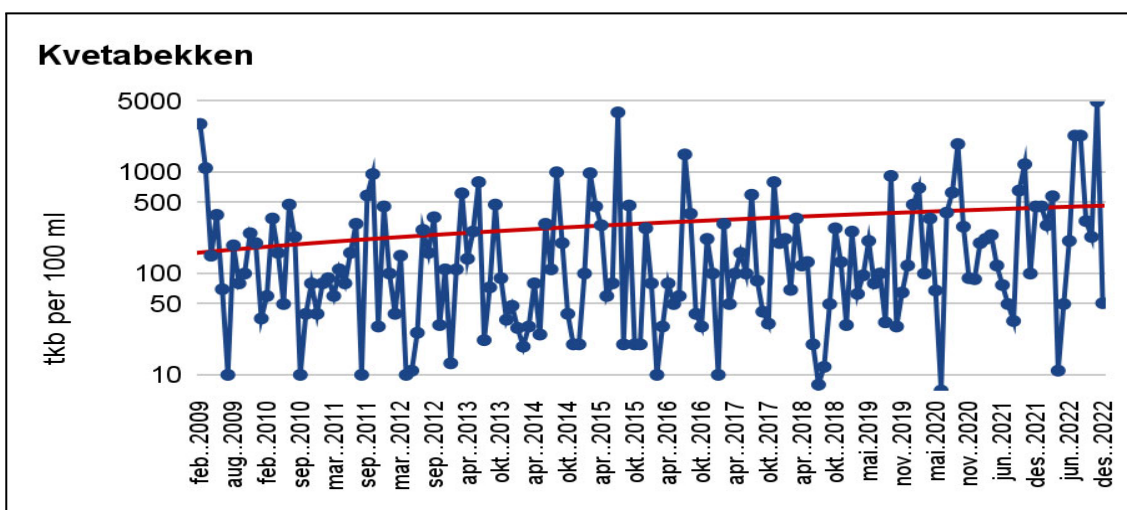
Bekken munner ut i Nidelva ovenfor Øvre Leirfoss. Nedbørfeltet er 11,7 km². Øvre del drenerer myr og skogsområder, midtre og nedre del drenerer bolig/industri, bebyggelse og landbruk. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.39 - 6.42 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Siden overvåkingen startet har Kvetabekken hatt tilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet og har i flere år hatt 100% måloppnåelse. De siste årene har imidlertid måloppnåelsen gått ned. Målingene i 2022 er de dårligste som er målt siden 2009 med 75%. Det ble målt et par episoder med bakterieinnhold på over 2000 tkb per 100 ml og den høyeste målte verdien var på 5000 tkb per 100 ml. Slike målinger har kun vært unntaksvis tidligere år. Det er for tidlig å fastslå en trendutvikling, men enkeltmålingene i trendlinjen (jf. figur 6.40) viser muligens en negativ utvikling. Årsmiddelverdien ble på 985 tkb per 100 ml.

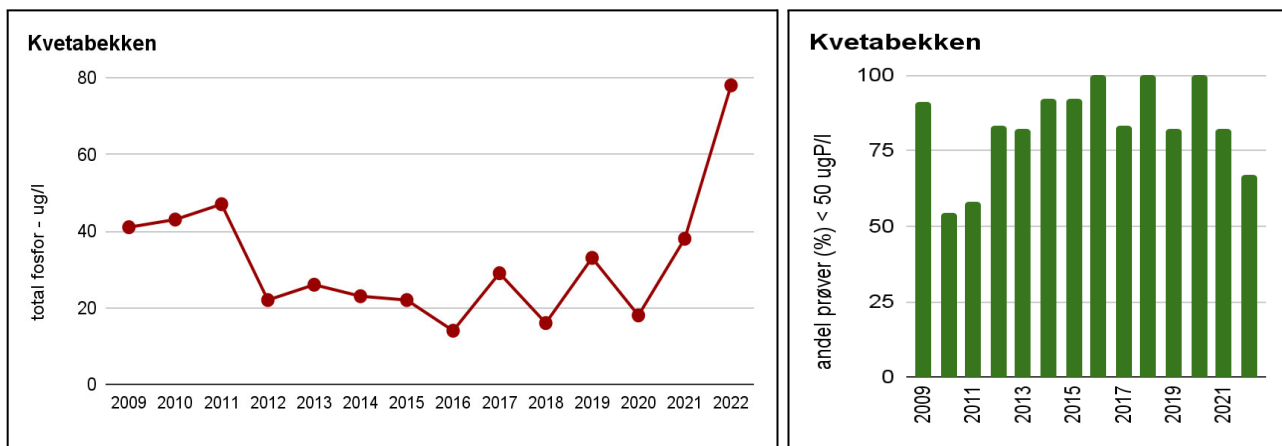
For total fosfor ble også 2022 året med dårligst resultater i Kvetabekken. Årsmiddelverdien var på 78 µg P/l og 67% i måloppnåelse. Det var særlig to episoder som hadde høye målinger og det var i august (420 µg P/l) og i november (240 µg P/l). Episoden i august kan forklares med mye nedbør. Frem til 2021 kunne vi se en tendens til reduserte fosfornivåer i tidsperioden 2009-2021. Det er for tidlig å si om resultatene for 2022 er et unntak eller om det må følges opp ytterligere videre fremover.



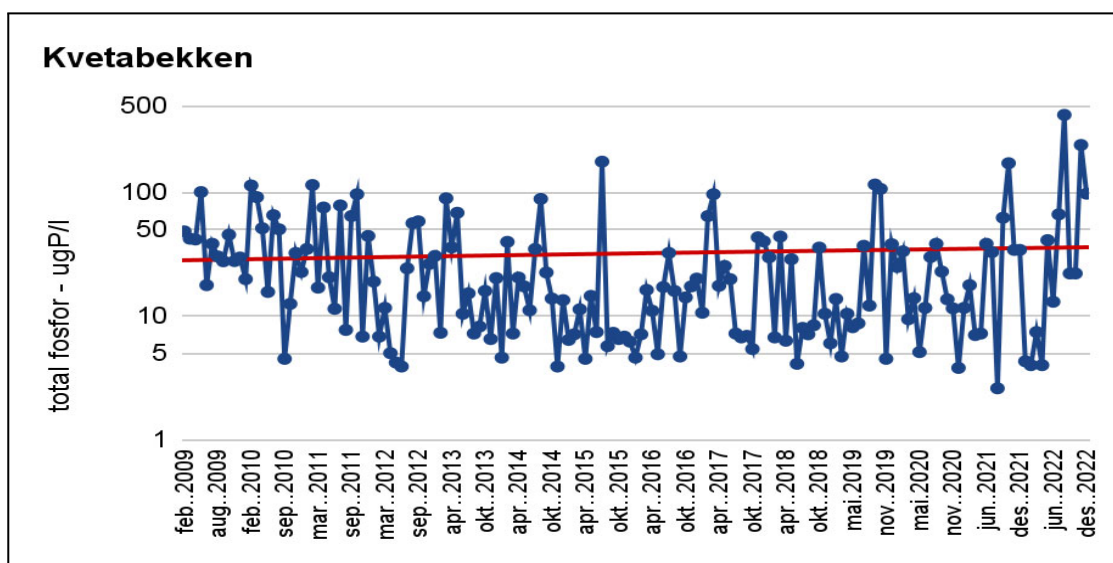
Figur 6.39. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Kvetabekken i perioden 2009 - 2022.



Figur 6.40. Månedlige målinger av tkb i Kvetabekken fra 2009-2022. Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.41. Total fosfor (årsmiddel ug/l) og måloppnåelse (%) i Kvetabekken 2009 - 2022.



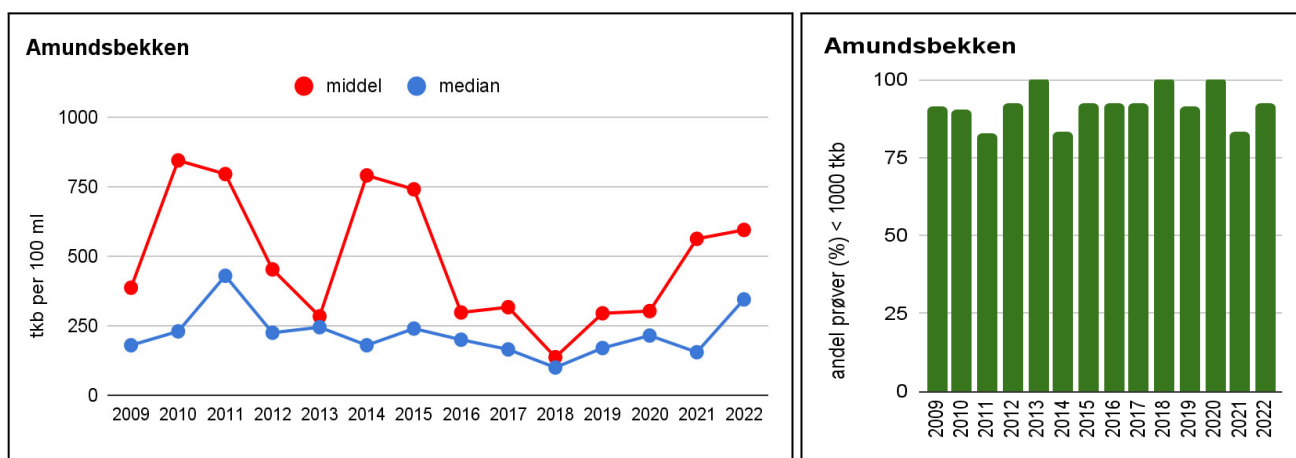
Figur 6.42. Månedlige målinger av total fosfor i Kvetabekken fra 2009-2022. Trendlinje er lagt inn.

Amundsbekken

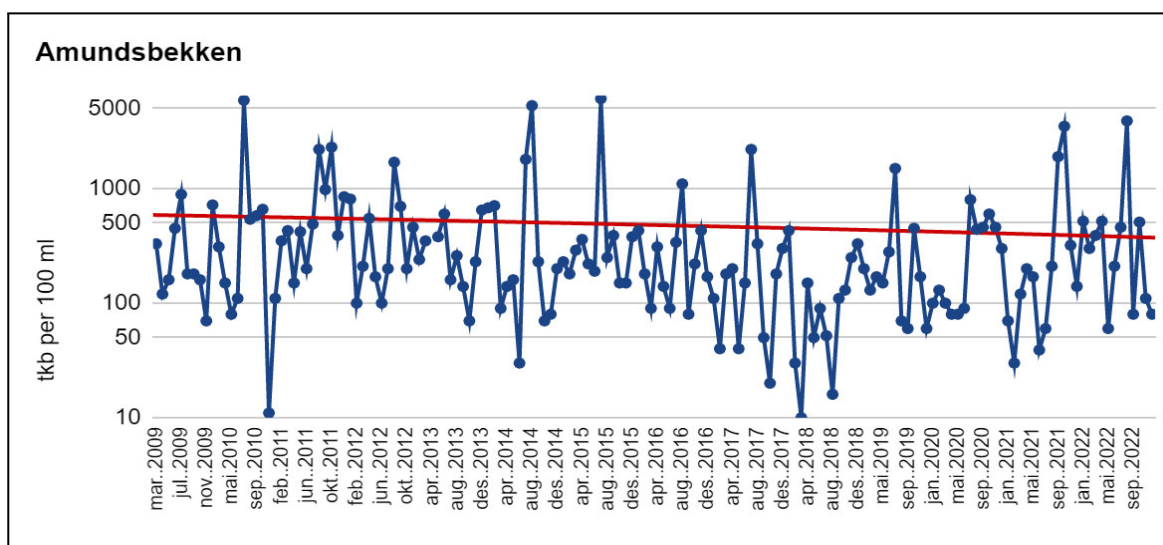
Vassdraget munner ut i Nidelva ved Kambrua og har et nedbørfelt på 9,0 km². I øvre deler av feltet er det skogsområder, men hovedsakelig drenerer vassdraget landbruksområder. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009. Det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor i nedre del før utløp i Nidelva. Figur 6.42 - 6.45 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Amundsbekken har vært tilfredsstillende siden overvåkingen startet i 2009. Det har generelt vært en høy måloppnåelse på mellom 83-100%. Det måles enkelte episoder med verdier over miljømålet som viser at bekken har noe kloakkpåvirkning. I 2022 ble det målt én episode over miljømålet, som var på 3900 tkb per 100 ml. Hendelsen kan forklares med en periode med nedbør. Årsmiddelverdien ble på 595 tkb per 100 ml og måloppnåelsen på 92%.

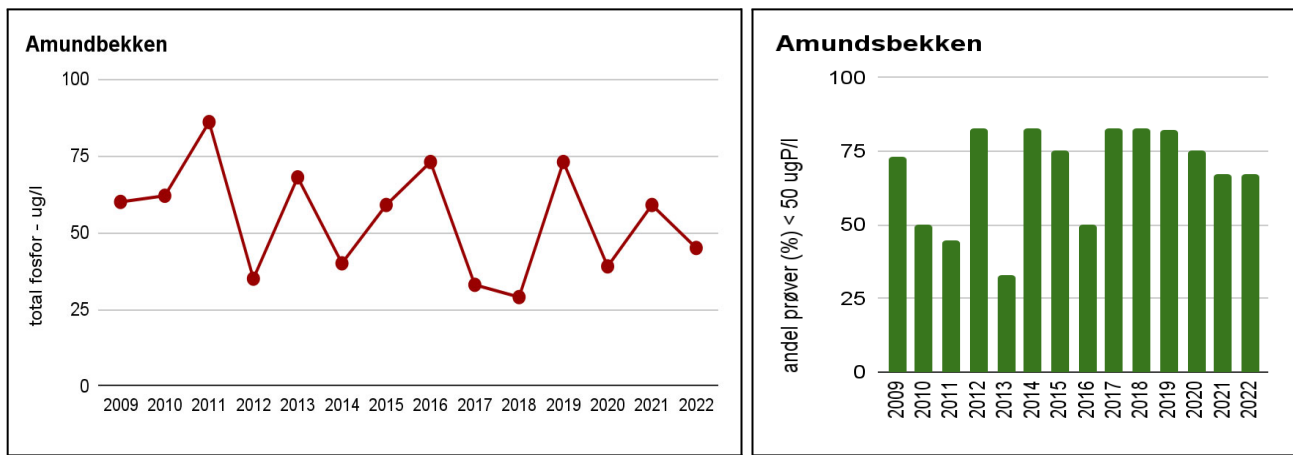
Målingene for fosfor svinger mer enn for tkb. De siste årene har det vært en nedgang i måloppnåelsen og i 2022 ble den på 67%. Unntaksvis måles det fosforkonsentrasjon over 100 µg P/l. Det var en slik hendelse i 2022 som var på 150 µg P/l (august). Målingen var samme dag som det også ble målt høyest tkb-verdi (august). Årsmiddelverdien for total fosfor ble på 45 µg P/l som hverken er en bedring eller forverring. Erosjonssikringstiltakene som er gjennomført i deler av vassdraget de senere år har gitt forhåpninger om mindre partikkeltransport, og at dette skulle slå ut positivt med lavere nivåer av fosfor. Foreløpig viser målingene fortsatt for stor variasjon og at høye verdier kan måles under nedbørsperioder.



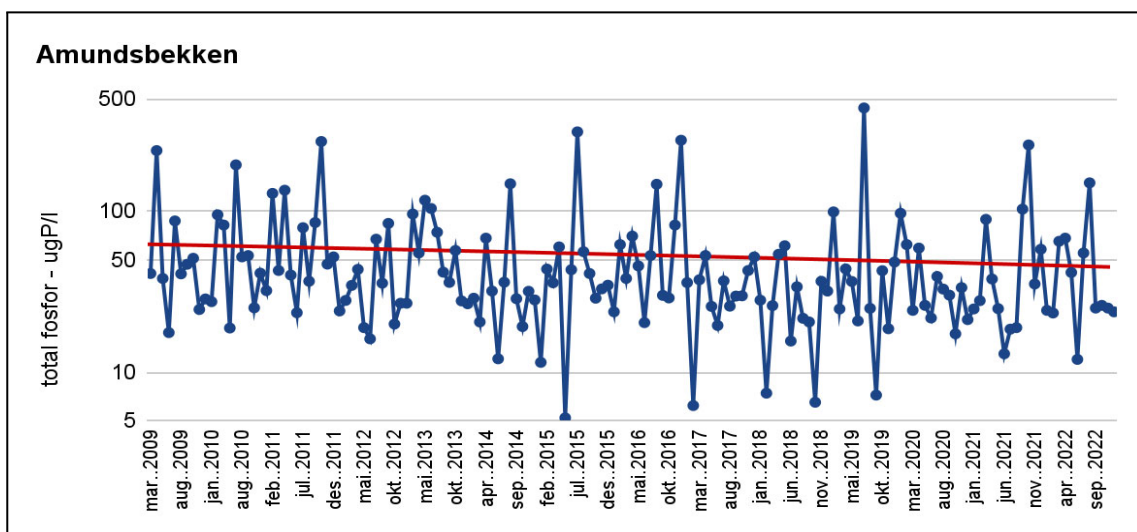
Figur 6.42. Tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Amundsbekken i perioden 2009 - 2022.



Figur 6.43. Månedlige målinger av tkb i Amundsbekken fra 2009-2022. Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.44. Total fosfor (årsmiddell ug/l) og måloppnåelse (%) i Amundsbekken i perioden 2009 - 2022.



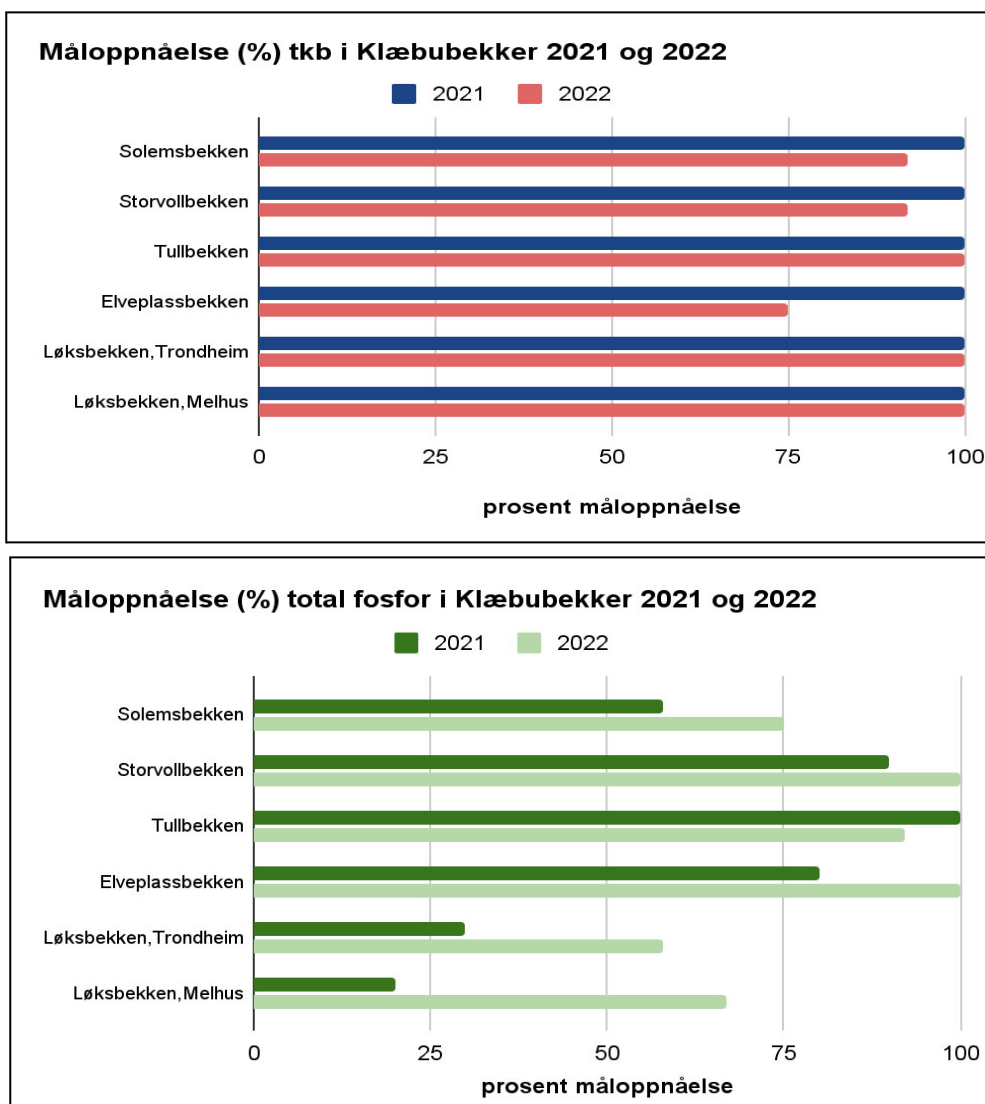
Figur 6.45. Månedlige målinger av total fosfor i Amundsbekken fra 2009-2022. Trendlinje er lagt inn.

Bekker i Klæbu

Det ble i 2022 tatt månedlige vannprøver for analyse av tkb og total fosfor i fem bekker i Klæbu; Solemsbekken, Storvollbekken, Tullbekken, Elveplassbekken og Løksbekken. Alle fem bekkene drenerer mot Nidelva og ble inkludert i vannovervåkingen i 2021. Data fra 2022 er derfor sammenliknet med tilsvarende uttak og analyser i 2021. Det er tatt prøver på et målepunkt i hver bekk, med unntak av i Løksbekken der det er tatt prøver på to punkter; ett i Trondheim kommune og ett i Melhus kommune. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Måloppnåelse for tkb og total fosfor i fem bekker i Klæbu er vist i figuren nedenfor (figur 6.46). Generelt er den bakteriologiske vannkvaliteten tilfredsstillende. Målingene for 2022 er noe dårligere sammenlignet med 2021. Det ble målt 100% måloppnåelse i både Tullbekken og Løksbekken (begge steder) som i 2021, som betyr at ingen av bekkene hadde tkb-verdi over 1000 tkb per 100 ml. Solemsbekken, Storvollbekken og Elveplassbekken hadde høyere målinger av tarmbakterier enn i 2021.

Måloppnåelsen for fosfor varierer mer mellom bekkene ved sammenligning av 2021 og 2022. Det ble målt 100% måloppnåelse i både Storvollbekken og Elveplassbekken i 2022. Solemsbekken og Løksbekken (begge steder) hadde høyere måloppnåelse enn i 2021, mens Tullbekken hadde en dårligere måloppnåelse enn i 2021. Generelt viser målingene i 2022 at det er lite partikkeltilførsel i bekkene, utenom Løksbekken.

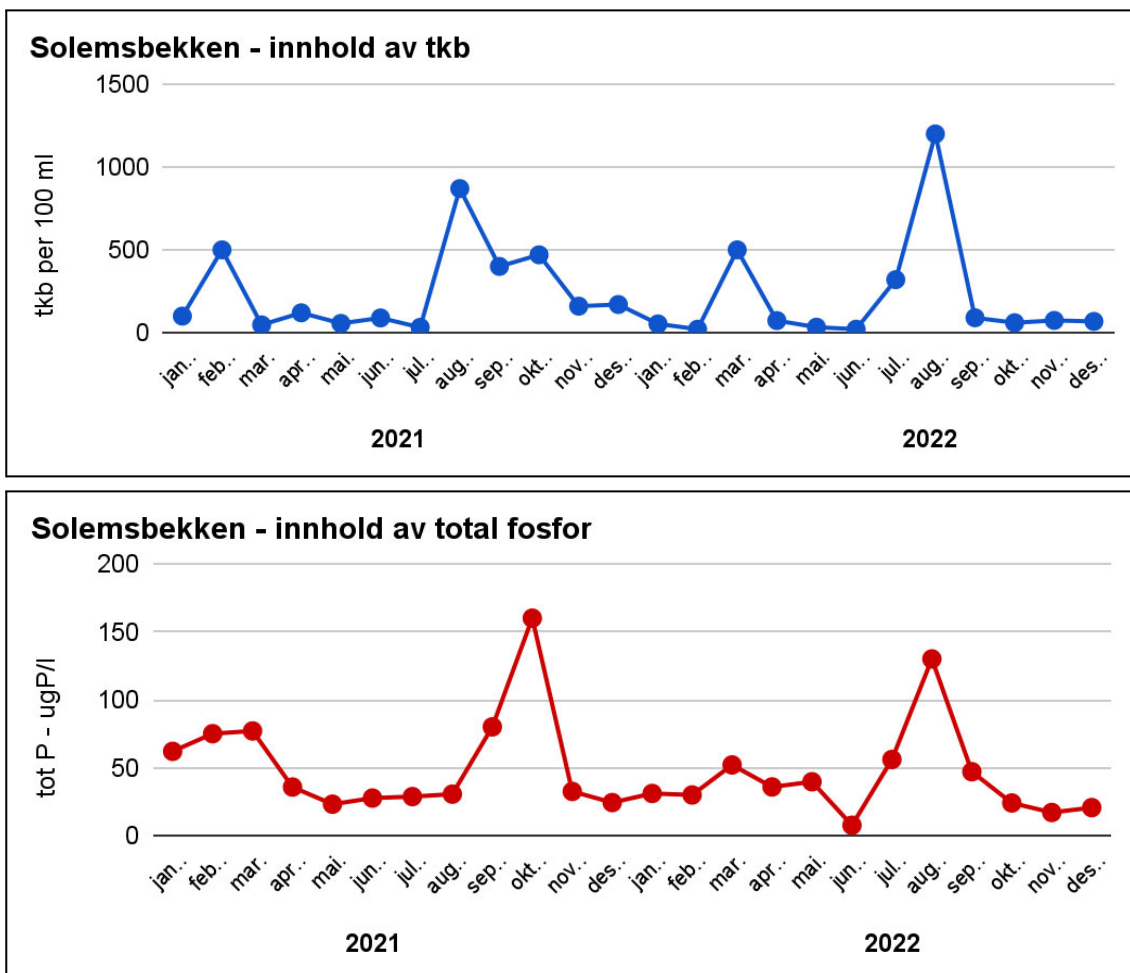


Figur 6.46. Måloppnåelse (%) for tkb og total fosfor i fem bekker i Klæbu i 2021 og 2022.

Solemsbekken er en sidebekk til Amundsbekken. Nedbørfeltet er 7 km². Prøvepunktet i Solemsbekken ligger oppstrøms avkjøring Bostadvegen vel 1 km oppstrøms samløp med Amundsbekken. Målepunktet ligger vel 1 km oppstrøms samløp med Amundsbekken ved Bostadvegen.

Målingene for 2022 viser at den bakteriologiske vannkvaliteten jevnt over er god. Det ble målt én episode der tkb-verdien oversteg miljømålet. Målingen var i august og på 1200 tkb per 100 ml. I 2021 var det 100% måloppnåelse men det ble ikke utelukket at det kunne forekomme episoder med høye tkb-verdier i forbindelse med nedbørsperioder. Resultatene for 2022 underbygger påstanden. Årsmiddelverdien for tkb ble på 209 tkb per 100 ml som er bedre enn i 2021. Ni av tolv målinger hadde tkb-verdi under 100 tkb per 100 ml.

Målingene for fosfor i 2022 svinger mellom 8-50 µg P/l. Det ble målt en høy konsentrasjon på 130 µg P/l. Resultatet er sammenfallende med samme dato som den høye tkb-målingen (august). Årsmiddelverdien ble 41 µg P/l og 75% i måloppnåelse.

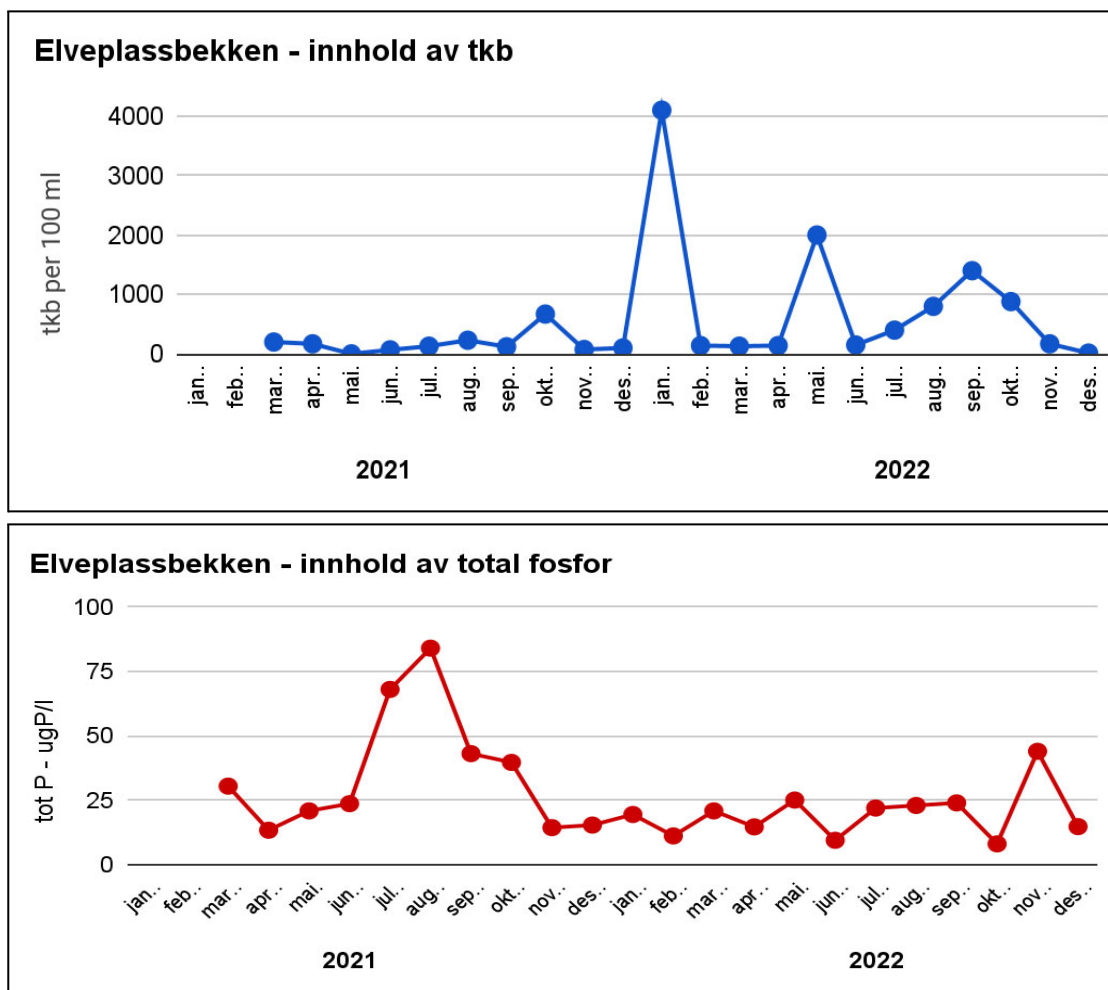


Figur 6.47. Målinger av tkb og total fosfor i Solemsbekken i 2021 og 2022.

Elveplassbekken munner ut i Nidelva like ovenfor Tanembrua, på vestsiden. Nedbørfeltet er 0,51 km². Bekken drenerer landbruk og bebyggelse. Målepunktet ligger i nedre del.

Målingene for 2022 viser at bekken er belastet av kloakkavløp. Målingene over måltallet lå mellom 1400-4100 tkb per 100 ml. Årsmiddelverdien ble på 860 tkb per 100 ml. Til forskjell fra 2021 som hadde en årsmiddelverdi på 176 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen ble på 75%.

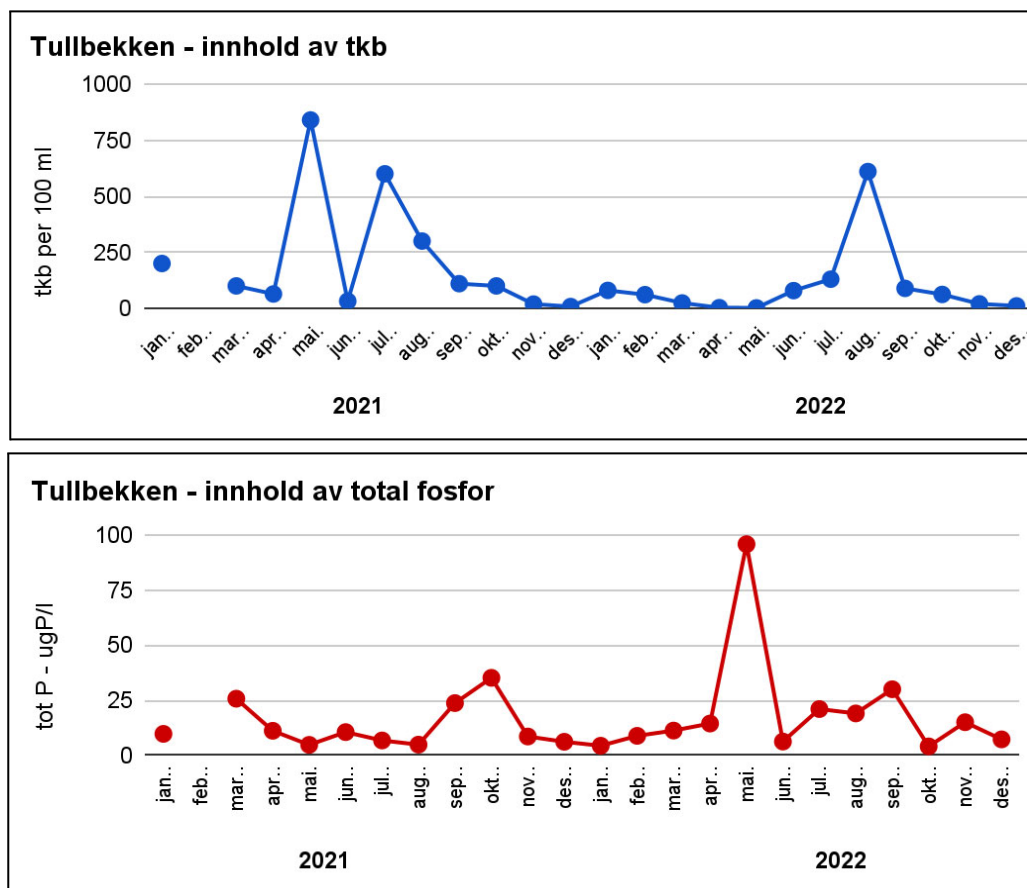
I 2022 ble det målt lavere verdier av fosfor enn sammenlignet med 2021. Målingene i 2022 lå stort sett mellom 15-25 µg P/l og årsmiddelverdien ble på 20 µg P/l, jf. figur 6.48. Til sammenligning med 2021 som hadde en årsmiddelverdi på 35 µg P/l. Måloppnåelsen ble 100%.



Figur 6.48. Målinger av tkb og total fosfor i Elveplassbekken i 2021 og 2022.

Tullbekken munner ut i Nidelva ved Forset og drenerer et større nedbørfelt på vestsiden (9,2 km²). Det finnes flere deponier oppover vassdraget, samt at det er dyrkamark og beitedyr i deler av vassdraget. Målepunktet ligger i nedre del før foss.

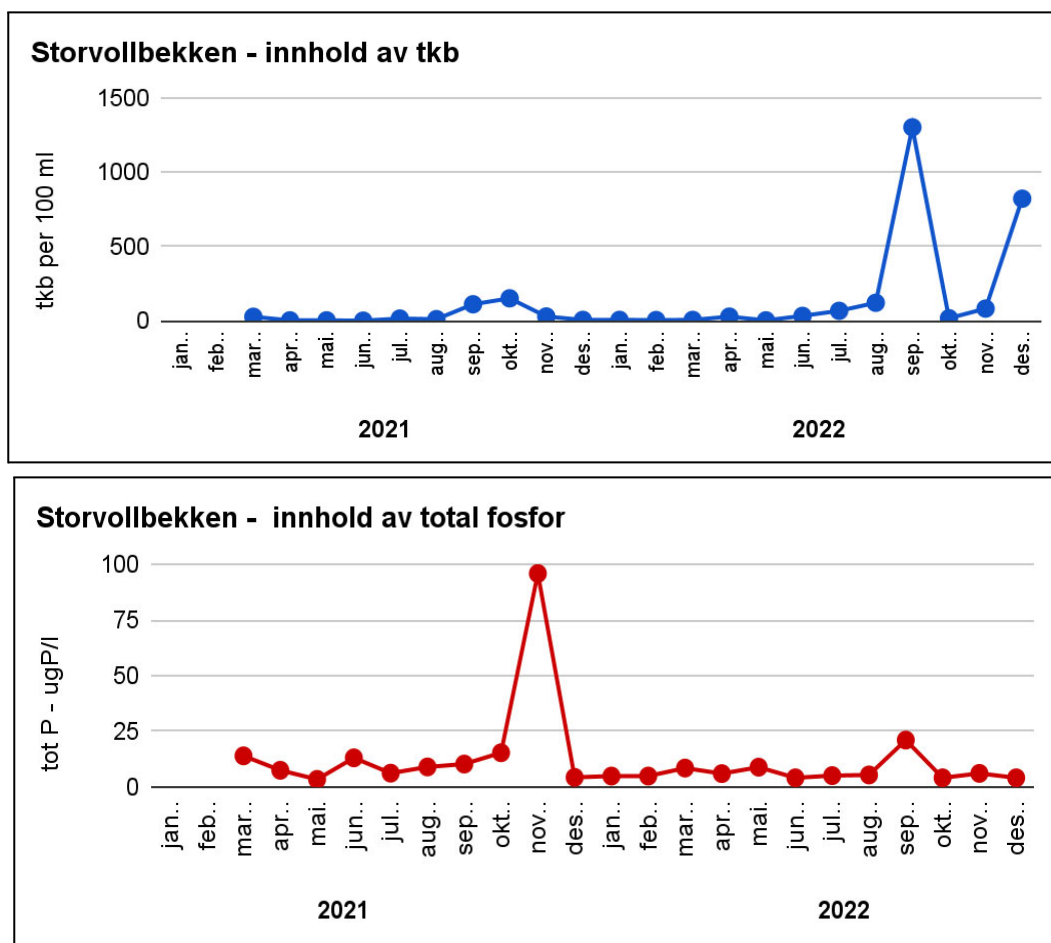
Det ble i 2022 målt lavt innhold av tarmbakterier i Tullbekken. Det var kun to målinger som var over 100 tkb per 100 ml og kun én som er nevneverdig på 610 tkb per 100 ml (august). Årsmiddelverdien ble på 98 tkb per 100 ml. Målingene for 2021 og 2022 tyder på at den bakteriologiske vannkvaliteten i Tullbekken er god. Samtidig kan det ikke utelukkes at det forekommer episoder der tkb-verdien overstiger måltallet. Målingene av fosfor i 2022 ligger mellom 4-30 µg P/l og årsmiddelverdien ble 20 µg P/l. Det ble målt en høy fosforkonsentrasjon på 96 µg P/l. Målingen kan forklares med en nedbørsperiode og snøsmelting.



Figur 6.49. Målinger av tkb total fosfor i Tullbekken i 2021 og 2022.

Storvollbekken renner ut i Nidelva ved Storvollen og drenerer et nedbørfelt på 5,6 km². Prøvepunktet ligger nedstrøms Sveanvegen nedenfor nytt utløp for overvann fra Klæbu sentrum. Ovenfor Sveanvegen er ca. 1 km av bekken nylig erosjonsikret av NVE. I øvre deler av vassdraget ligger i skogs- og naturområder.

Det ble i 2021 målt lavt innhold av tarmbakterier i Storvollbekken. Årsmiddelverdien for 2021 ble på 35 µg P/l. I 2022 måles det stort sett likt innhold av tarmbakterier utenom 2 episoder hvor det ble registrert 820 og 1300 tkb per 100 ml. Resultatene for 2022 viser at det forekommer utlekking av kloakkvann i bekkeløpet. Målingene for fosfor i 2022 viser gode forhold med en årsmiddelverdi på 7 µg P/l og 100% måloppnåelse. Den høyeste målingen var i september og på 21 µg P/l. Sammenlignet med foregående år var det en bedring i fosforkonsentrasjonen.



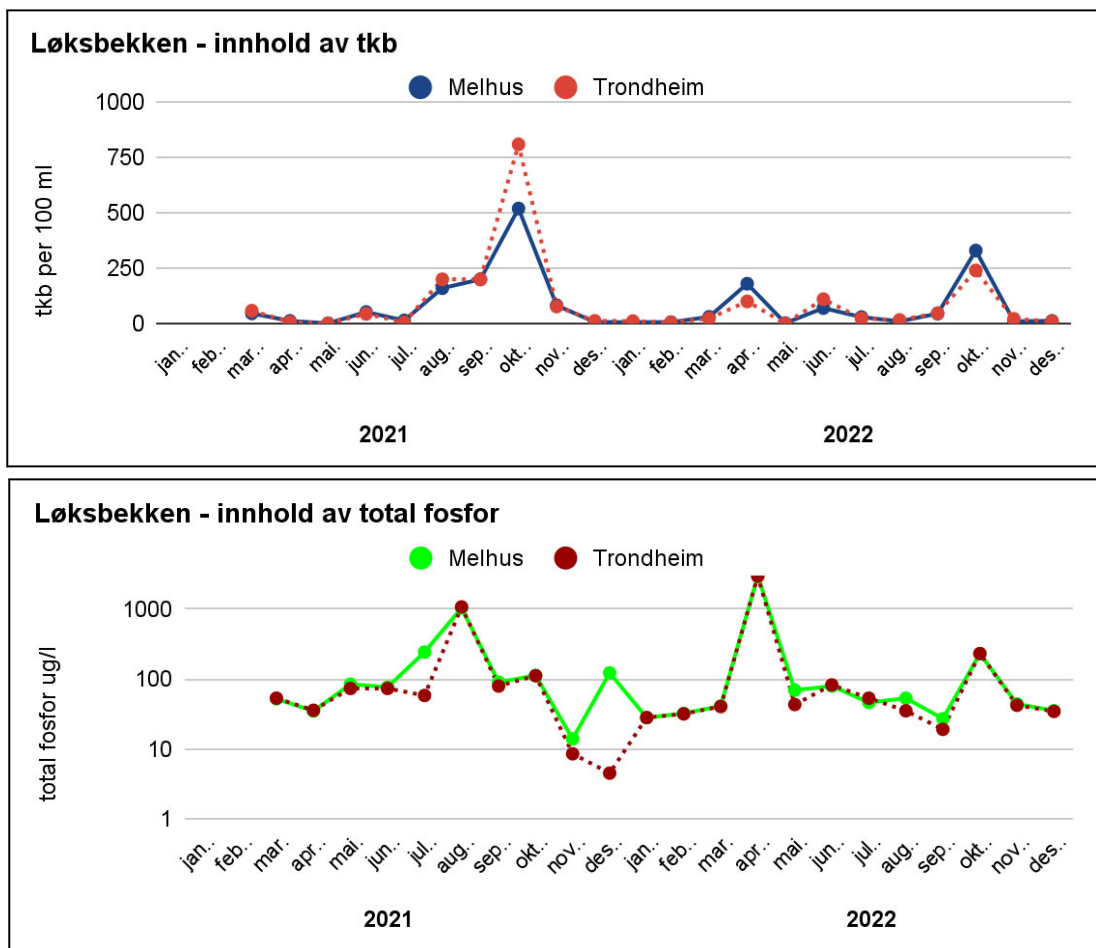
Figur 6.50. Målinger av tkb og total fosfor i Storvollbekken i 2021 og 2022.

Løksbekken renner ut i Nidelva fra vest ved Løken, nedenfor Bjørsjøen. Nedbørfeltet på 9,9 km². Selve Løksbekken starter fra Målsjøen og renner herfra ca. 2,5 kilometer gjennom Melhus kommune gjennom oppdyrket myr og landbrukslandskap. Den siste vel kilometeren av Løksbekken før munning i Nidelva ligger i Trondheim kommune. Skog og myrlandskap dominerer denne strekningen. Det tatt prøver fra to punkter i Løksbekken, ett i Trondheim kommune og ett i Melhus kommune (se kart).

Målingene for tkb viser at den bakteriologiske vannkvaliteten i Løksbekken er god. Det måles generelt lave verdier. I 2022 hadde målestasjonen i Melhus (stasjon 1) kun to målinger der tkb-verdien var over 100 tkb per 100 ml (100% måloppnåelse). Årsmiddelverdien ble på 61 tkb per 100 ml, mens for stasjon 2 i Trondheim ble årsmiddelverdien på 51 tkb per 100 ml. Lik som for stasjon 1 ble det generelt målt lave tkb-verdier. Det var kun 3 episoder med tkb-verdi over 100 tkb per 100 ml (100% måloppnåelse).

Målingene for fosfor viser variasjon gjennom året. I 2022 varierte de fleste målingene mellom 27-79 µg P/l for stasjon 1 (Melhus) og 19-82 µg P/l for stasjon 2 (Trondheim). På begge stasjonene ble det målt 2 episoder med svært høye verdier. I oktober ble det målt fosforkonsentrasjon på 240 µg P/l (stasjon 1) og 230 µg P/l (stasjon 2). I april ble det målt fosforkonsentrasjon på 2970 µg P/l (stasjon 1) og 2940 µg P/l (stasjon 2). Begge målingene kan forklares med nedbørsperiode. Sammenlignet med 2021 var det ingen bedring eller forverring i 2022. Det ble også i 2022 målt høye jernkonsentrasjoner i Løksbekken. Særlig var det en høy måling på 22 200 µg Fe/l (stasjon 1) og 23 900 µg Fe/l (stasjon 2) i april. Øvrige målinger av jern varierte mellom 489-1070 µg Fe/l (stasjon 1) og 459-1090 µg Fe/l (stasjon 2). De høye jernverdiene viser at det er stor grad av utlekking av jernholdig vann fra myr og myrdeponier i nedbørsfeltet, særlig under nedbørsperioder.





Figur 6.51. Målinger av tkb og total fosfor i Løksbekken i 2021 og 2022. Merk: logaritmisk skal for total fosfor.

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

Søra

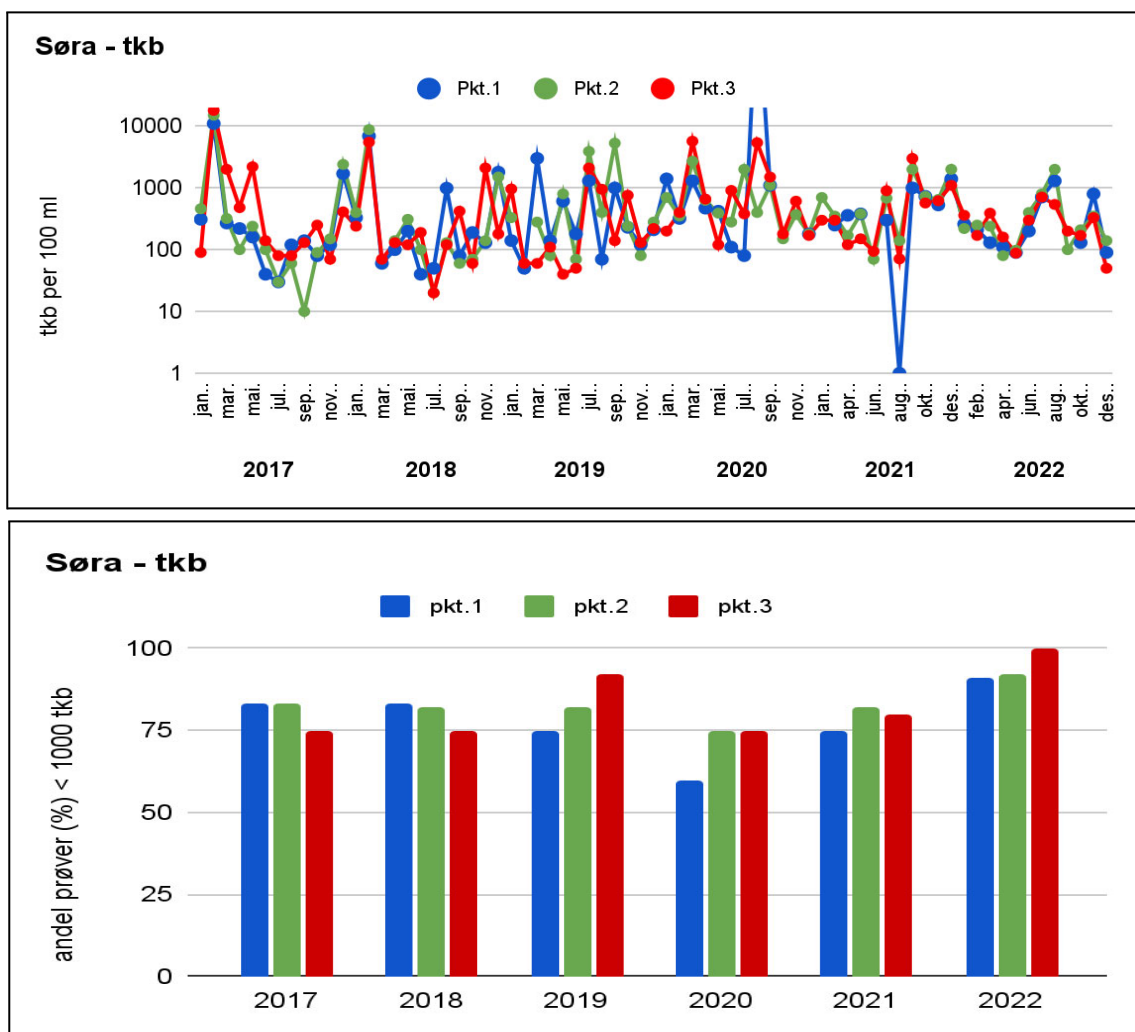
Søra har et nedbørfelt på 10,2 km². Vassdraget starter fra myrområdet rundt Søbstadmyra, ovenfor Huseby skistadion og renner via tettbebyggelsen på Heimdal og sørover forbi Klett til utløp i Gaula. I nedre del av Søra ved Klett er det i perioden 1997 - 2016 årlig blitt tatt ut vannprøver fra en etablert 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 (jf figur 6.1 og tabell 6.1) med prøvehyppighet en gang hver måned. Hensikten var å få en bedre oversikt over vannkvalitetsutviklingen i hele vassdraget. Figur 6.52 og 6.53 gir en framstilling av måleresultater fra årene 2017- 2022. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8. Det ble ikke tatt ut prøver i september 2022 på st.1.

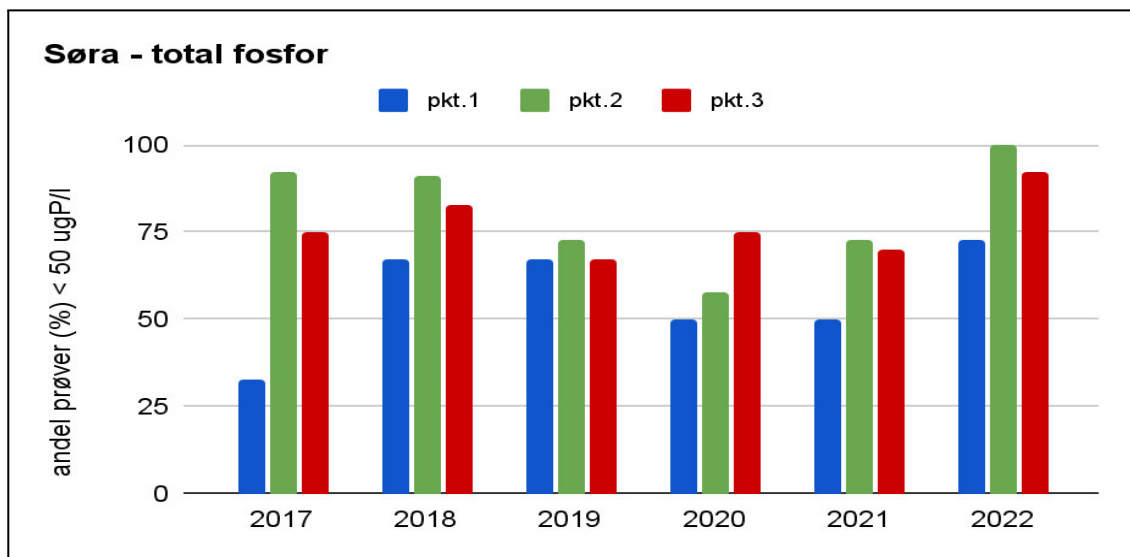
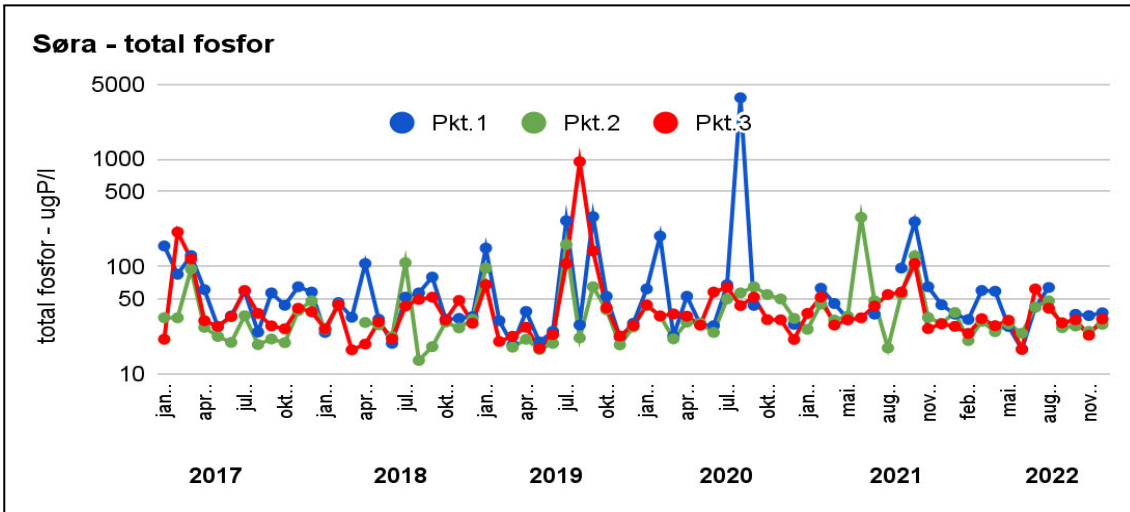
Målingene i Søra i perioden 2017-2022 viser at den bakteriologiske vannkvaliteten stort sett holder seg på tilfredsstillende nivå, men at det periodevis kan forekomme kloakktilførsler på grunn av ustabil drift på avløpsnett og overløpsepisoder. I 2022 skjedde dette i august på stasjon 1 og 2. På stasjon 1 var innholdet av tarmbakterier på 1300 tkb per 100 ml og på stasjon 2 var den på 2000 tkb per 100 ml. Øvrige målinger var innenfor måltallet som gjorde at måloppnåelsen ble 91% for stasjon 1 (det ble ikke tatt prøve i september), 92% for stasjon 2 og 100% for stasjon 3.

Målingene av fosfor har siden 2017 variert i stor grad avhengig av nedbørsforhold og partikkeltransport. Årsaken skyldes blant annet avrenning fra anleggsarbeider og graving i nedbørsfeltet er blitt en betydelig og økende kilde til partikkeltransport til Søra de senere årene. Nedover vassdraget observeres økende grad av nedslamming og sedimentering, særlig vises dette i de anlagte dammene. I 2021 ble det gjennomført tiltak for å tømme noen av dammene for slam og partikler for å redusere partikkeltransport til Søra.

Målingene for 2022 viser en bedring i fosforkonsentrasjonen. Måloppnåelsen var bedre for samtlige stasjoner sammenlignet med 2021 og det ble heller ikke målt store avvik fra måltallet som tidligere år. Måloppnåelsen for stasjon 1 var 73 %, stasjon 2 hadde 100 % og stasjon 3 hadde 92 %. De fleste målingene lå mellom 20-40 µg P/l for alle stasjonene. Høyeste målte konsentrasjon i total fosfor var i august som var samtidig som den høye målingen i tkb. Konsentrasjon lå på 64 µg P/l (stasjon 1), 48 µg P/l (stasjon 2) og 41 µg P/l (stasjon 3).



Figur 6.52. Innhold av tkb tre prøvepunkter i Søra 2017-2022 (øverst) og måloppnåelse (nederst).



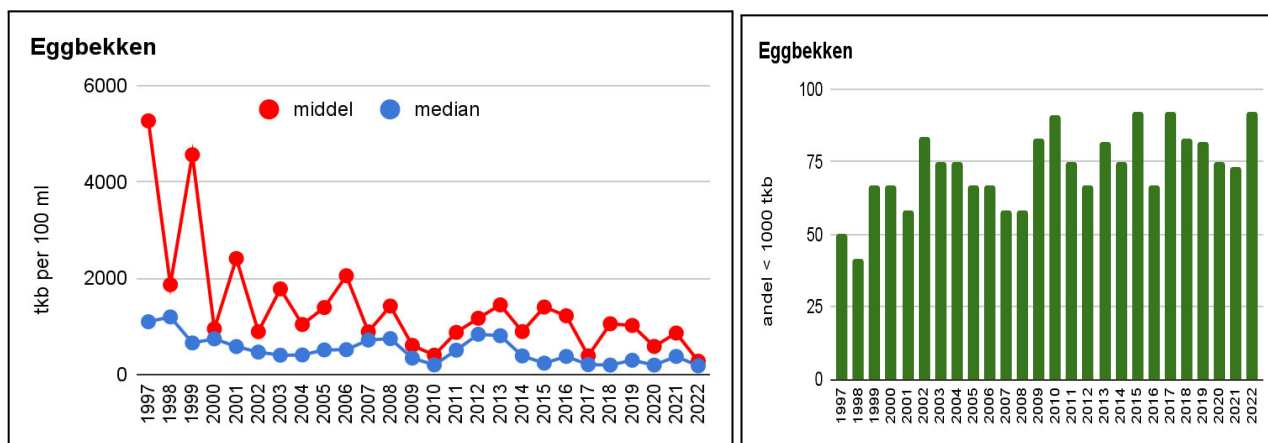
Figur 6.53. Innhold av total fosfor på tre prøvepunkter i Søra 2017-2022 (øverst) og måloppnåelse (nederst).

Eggbekken

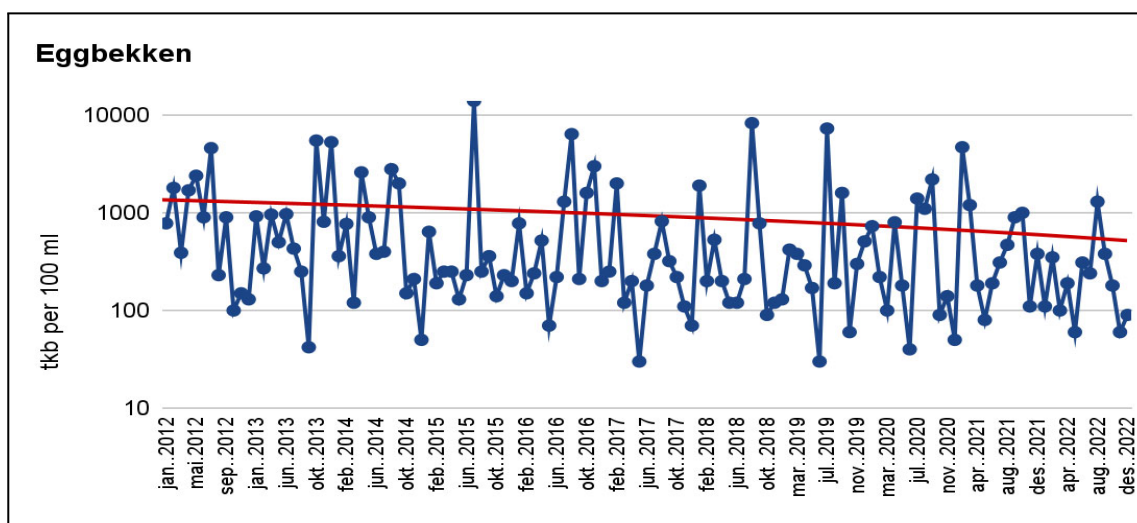
Eggbekken har et nedbørfelt på 14,4 km² og prøvetakingen foretas i nedre del av bekken. Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser, og fra 2001 analyser av total fosfor. Figur 6.54 - 6.57 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Eggbekken var dårlig frem til 2010. Målingene fra 2010 og frem til i dag viser at bekken i perioder sliter med belastning fra kloakkavløp. Det måles episoder med tkb-verdier over måltallet som gjør at måloppnåelsen varierer fra år til år. I 2022 ble måloppnåelsen på 92 % som er tilfredsstillende, jf. figur 6.54. Den høyeste målingen var i august på 1300 tkb per 100 ml. Årsmiddelverdien ble på 281 tkb per 100 ml. Resultatene for 2022 er bedre enn hva de har vært de siste årene og basert på trendlinjen kan man se en tendens til nedgang i bakteriologisk belastning. Det kan imidlertid ikke utelukkkes at det er færre episoder med kloakkutslipp, men heller om målingene fanger opp episodene.

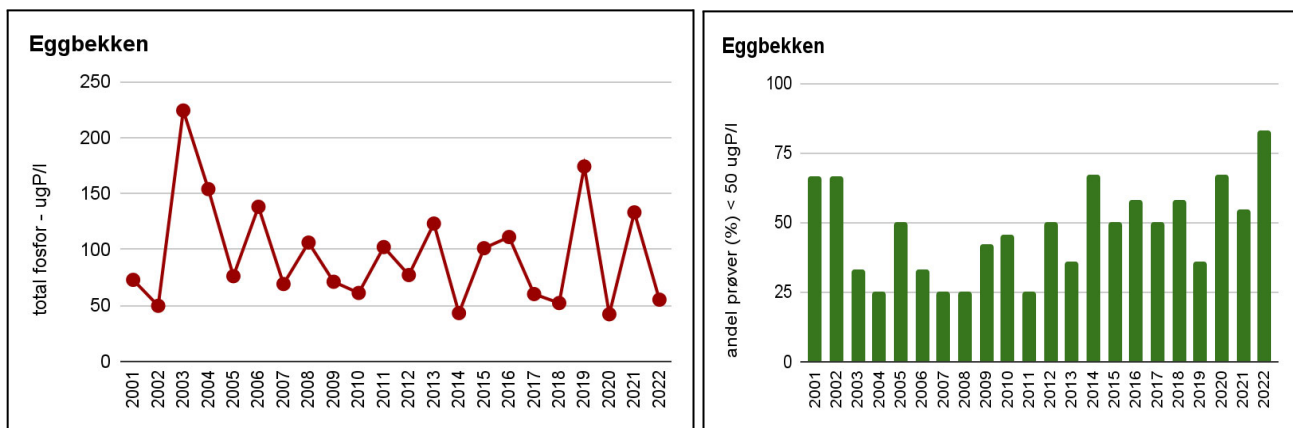
Målingene for fosfor viser at Eggbekken er påvirket av partikkeltilførsel. Trendlinjen fra 2012 og frem til i dag viser at konsentrasjonen av fosfor har holdt seg lik og det er ingen tegn til bedring, jf. figur 6.57. Figuren viser også at konsentrasjonen varierer gjennom året og det kan måles enkeltepisoder over 100 µg P/l. I 2022 ble det målt to slike høye episoder med konsentrasjon på 103 µg P/l (mars) og 250 µg P/l (august). Måloppnåelsen ble på 83 % som er høyest måloppnåelse noensinne siden overvåkingen startet i 2001.



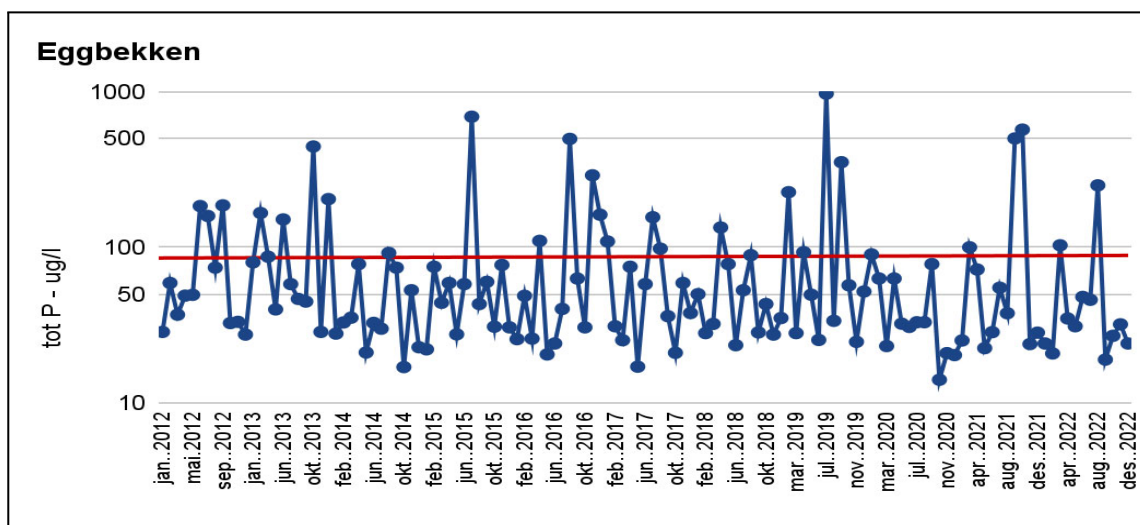
Figur 6.54. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Eggbekken i perioden 1997 - 2022.



Figur 6.55. Månedlige målinger av tkb i Eggbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.56. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Eggbekken i perioden 2001 - 2022.



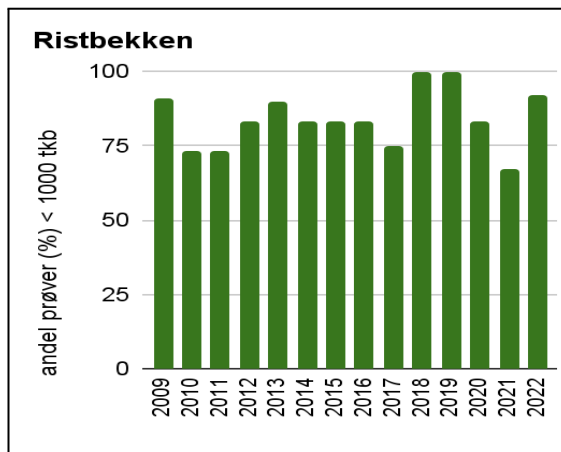
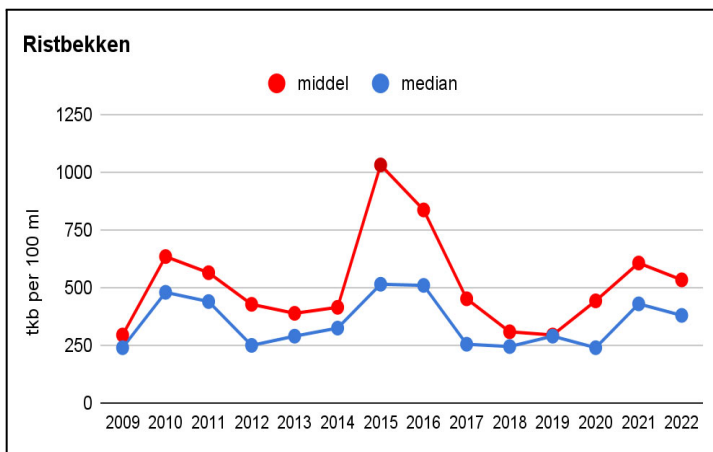
Figur 6.57. Månedlige målinger av total fosfor i Eggbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.

Ristbekken

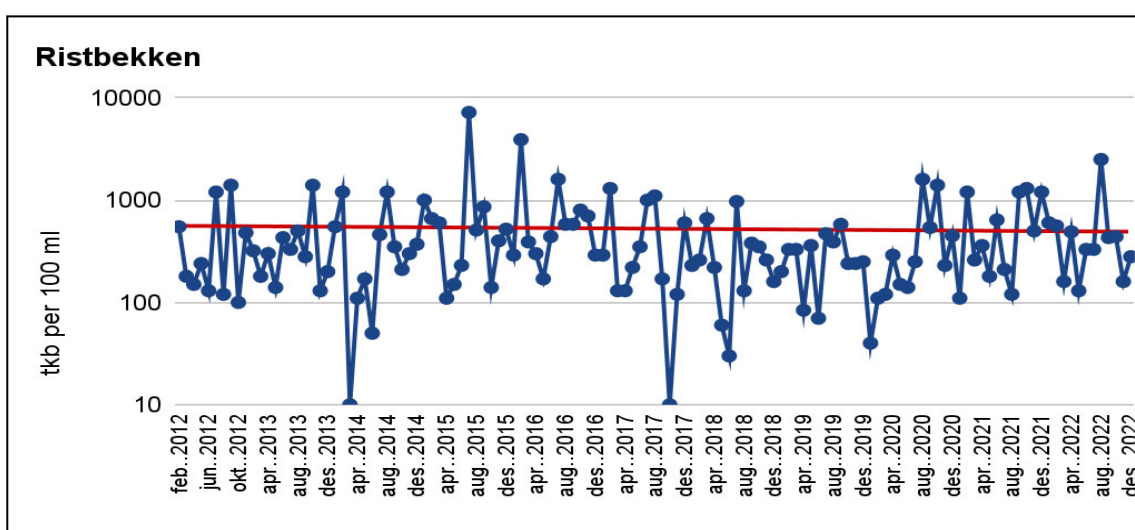
Ristbekken er det største vassdraget på Byneshalvøya og renner gjennom et landbrukslandskap. Nedbørfeltets areal er 27,9 km². Sidebekker kommer fra myrområder (Hangerslettmyra) på vestsiden, og fra Bymarka på østsiden av hovedvassdraget. Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009 og det tas månedlige prøver i nedre del v/Mølla for analyse av tkb og total fosfor. Figur 6.58 - 6.61 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Ristbekken har vært stabil og tilfredsstillende siden overvåkingen startet i 2009. Måloppnåelsen har vært god og ligget mellom 73-100 %. I 2021 ble det imidlertid målt den laveste måloppnåelsen med 67 %. For 2022 måles det imidlertid en bedre måloppnåelse, på 92 %. Den ene målingen som oversteg måltallet var i august og på 2500 tkb per 100 ml. Årsmiddelverdien ble på 534 tkb per 100 ml. Målingene for tkb viser at Ristbekken i perioder er påvirket av kloakkutslipp.

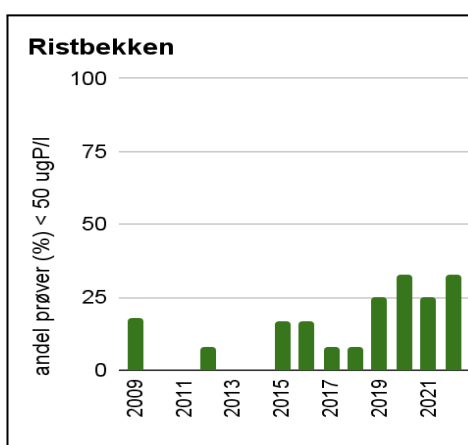
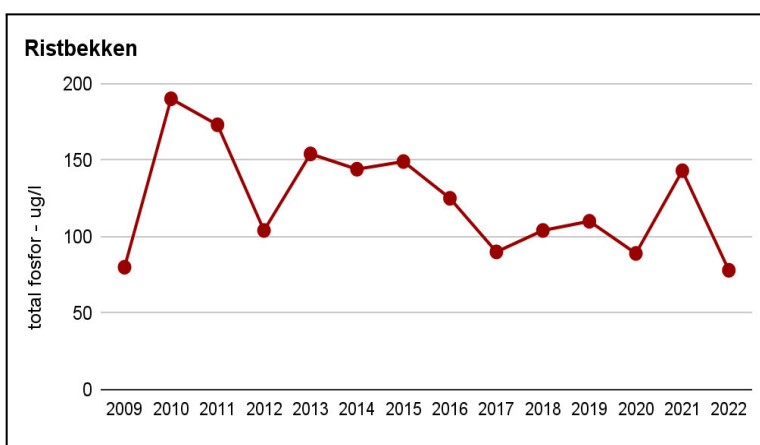
Målingene for fosfor viser stor variasjon gjennom året og til tider høye målinger. Målingene kan i mange tilfeller overstige 100 µg P/l. For 2022 var det to slike målinger på 167 µg P/l (mars) og 240 µg P/l (august). Sistnevnte var samme prøvetaking som høyeste måling av tkb. De høye målingene av fosfor gjør at måloppnåelsen for fosfor har vært dårlig siden overvåkingen startet i 2009. Måloppnåelsen har ligget mellom 0-33 %. I 2022 ble måloppnåelsen på 33%.



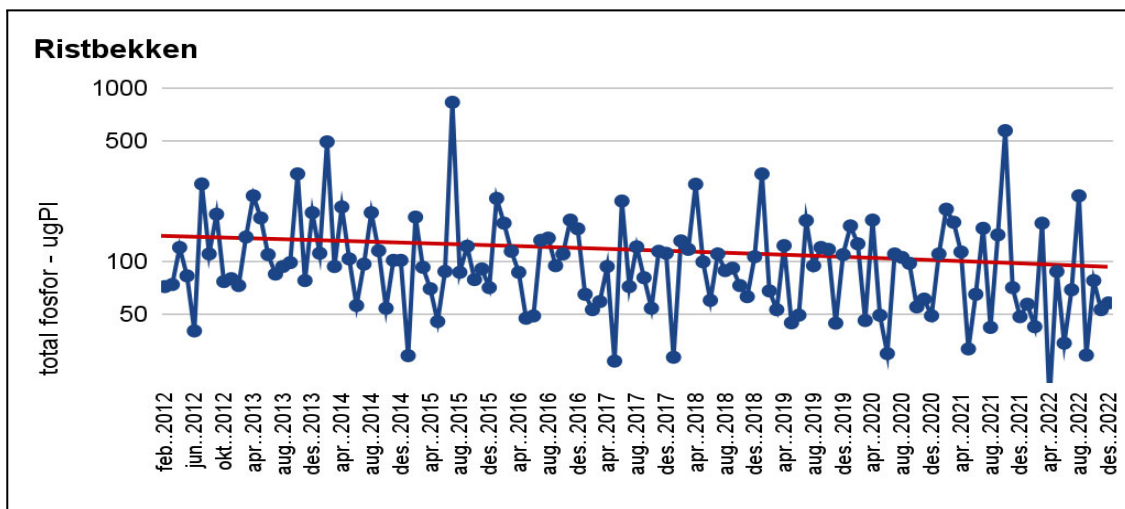
Figur 6.58. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Ristbekken i perioden 2009 - 2022.



Figur 6.59. Månedlige målinger av tkb i Ristbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.60. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Ristbekken i perioden 2009 - 2022.



Figur 6.61. Månedlige målinger av total fosfor i Ristbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.

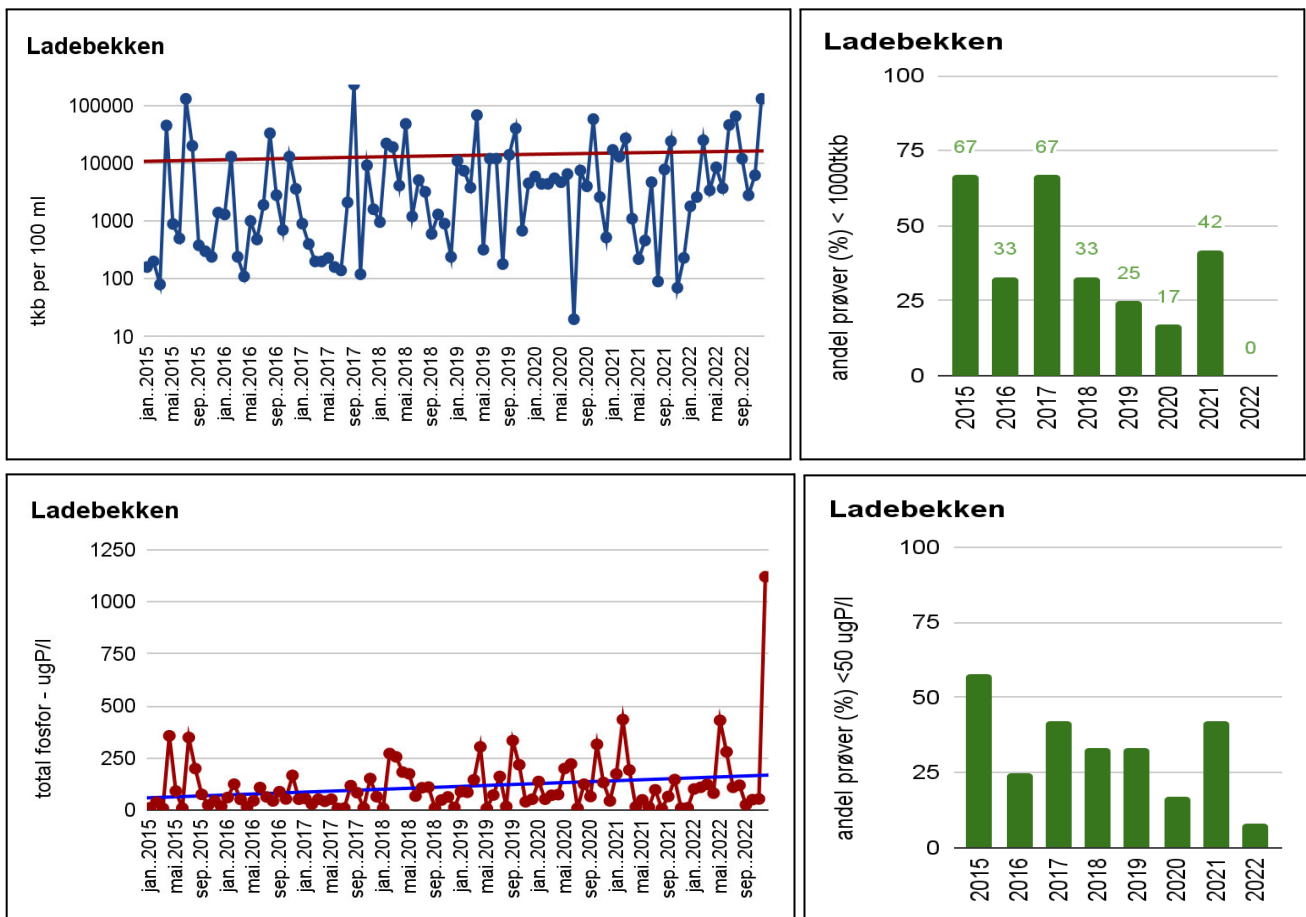
6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen

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 6.62 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Målingene i perioden 2015-2022 viser at bekken periodevis er sterkt belastet av kloakkavløp. Hvert år måles det episoder med svært høyt bakterieinnhold, jf. figur 6.62. Den høyeste målte verdien i 2022 var i desember og på 130 000 tkb per 100 ml. En så høy måling skjer unntaksvis. Andre målinger viste også høye verdier som i mars (25 000 tkb per 100 ml), juli (46 000 tkb per 100 ml) og august (65 000 tkb per 100 ml). Måloppnåelsen for 2022 ble på 0 %, som er det dårligste resultatet siden overvåkingen startet i 2015. Årsmiddelverdien ble på 25 583 tkb per 100 ml.

Innholdet av fosfor er også variabelt og hvert år måles det verdier over 100 µg P/l. Denne trenden gjelder også for 2022. Åtte av tolv målinger hadde fosforkonsentrasjon over 100 µg P/l. Måloppnåelsen ble på bare 8%. Det var særlig 1 måling som var svært høy og det var i desember på 1120 µg P/l. I tillegg var det en måling på 431 µg P/l i mai. De dårlige resultatene for 2022 har nok en innvirkning på trendlinjen, men også sett i sammenligning med enkeltmålingene, er det en liten tendens til negativ utvikling for fosfor i Ladebekken.



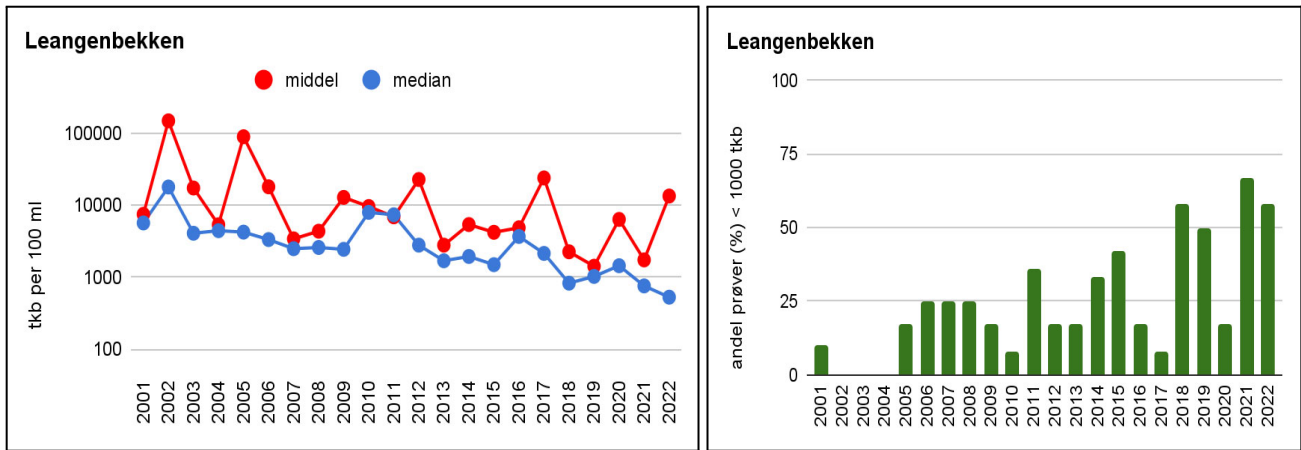
Figur 6.62. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ladebekken perioden 2016-2022.

Leangenbekken

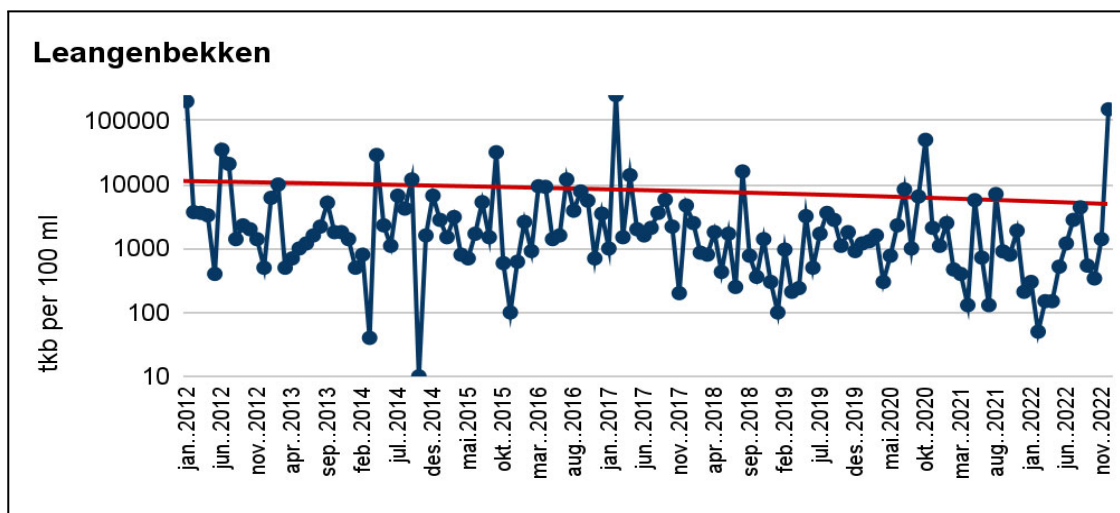
Bekken drenerer til fjorden øst for Ladehalvøya mot Ranheim. Nedbørfeltets størrelse er 2,9 km². En vesentlig del av bekken ligger i rør gjennom urbanisert område. Måling av innhold av tkb og total fosfor i bekken startet i 2001 og er basert på månedlige stikkprøver. Målepunktet ligger nært utløpet i fjorden. Figur 6.63 - 6.66 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Siden overvåkingen startet på 2000-tallet har målingene vist at den bakteriologiske vannkvaliteten i Leangenbekken er dårlig. Årlig er det målt store variasjoner i bakterieinnhold. Utslagene har variert fra år til år og har gitt en variabel måloppnåelse. Likevel har trenden i målingene vært positiv, hvor de svært høye målingene har blitt færre de senere årene, jf. figur 6.63 og og figur 6.64. Det var imidlertid en svært høy måling i 2022 i desember på 150 000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen ble på 58 % hvor målinger over måltallet lå på 1200-4400 tkb per 100 ml.

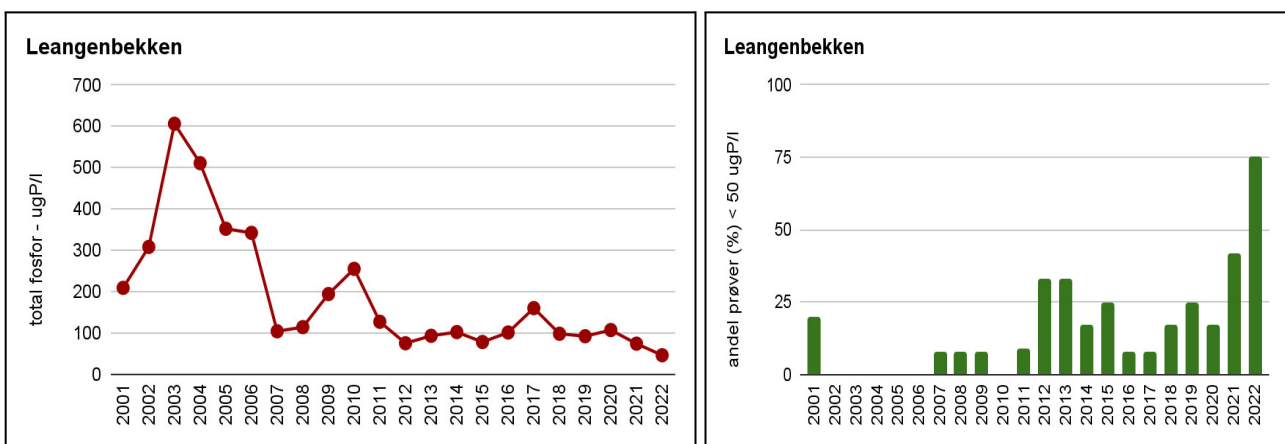
Målingene for fosfor i overvåkings perioden har også vært svært variable. Imidlertid viser utviklingen i årsmiddelerverdi en positiv utvikling etter 2010. I 2022 ble det målt høyest måloppnåelse noensinne i bekken på 75 %. Det var særlig to høye målinger; mai (136 µg P/l) og desember (113 µg P/l). Den høye målingen i desember sammenfaller med tkb-målingen og kan forklares med overløpsdrift og samtidig mye snøsmelting.



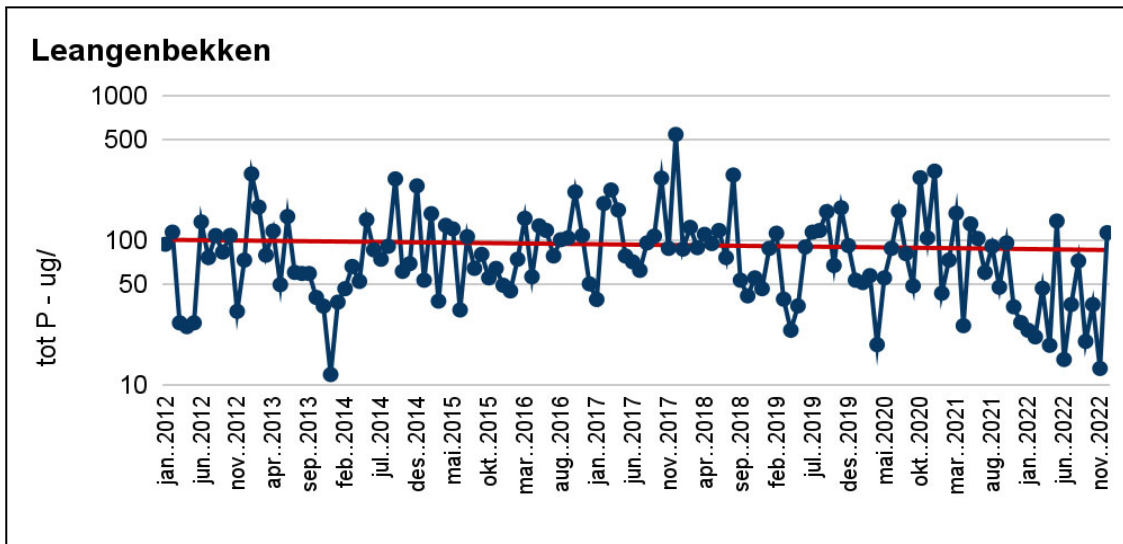
Figur 6.63. Tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Leangenbekken i perioden 2001 - 2022.



Figur 6.64. Månedlige målinger av tkb i Leangenbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.65. Total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Leangenbekken i perioden 2001 - 2022.



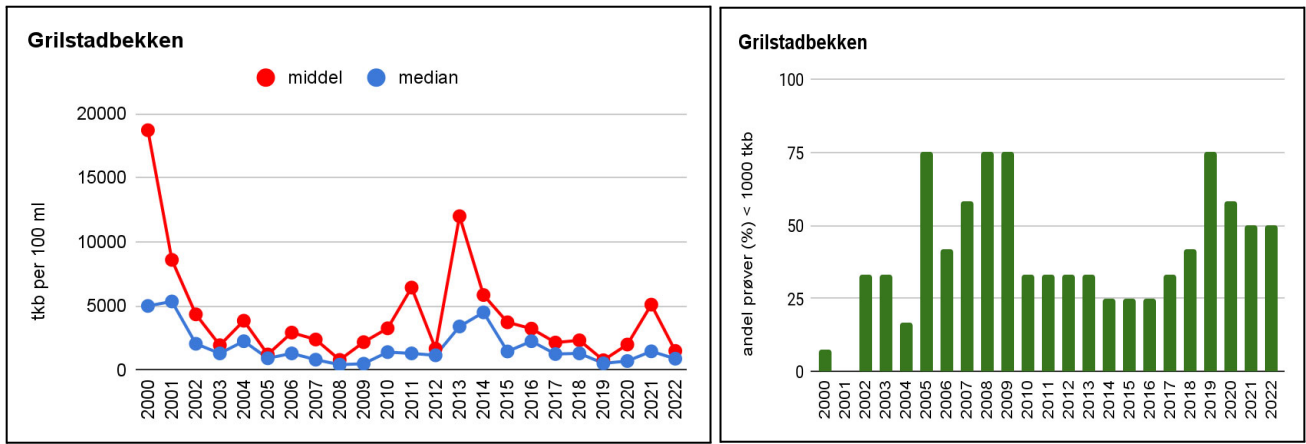
Figur 6.66. Månedlige målinger av total fosfor i Leangenbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.

Grilstadbekken

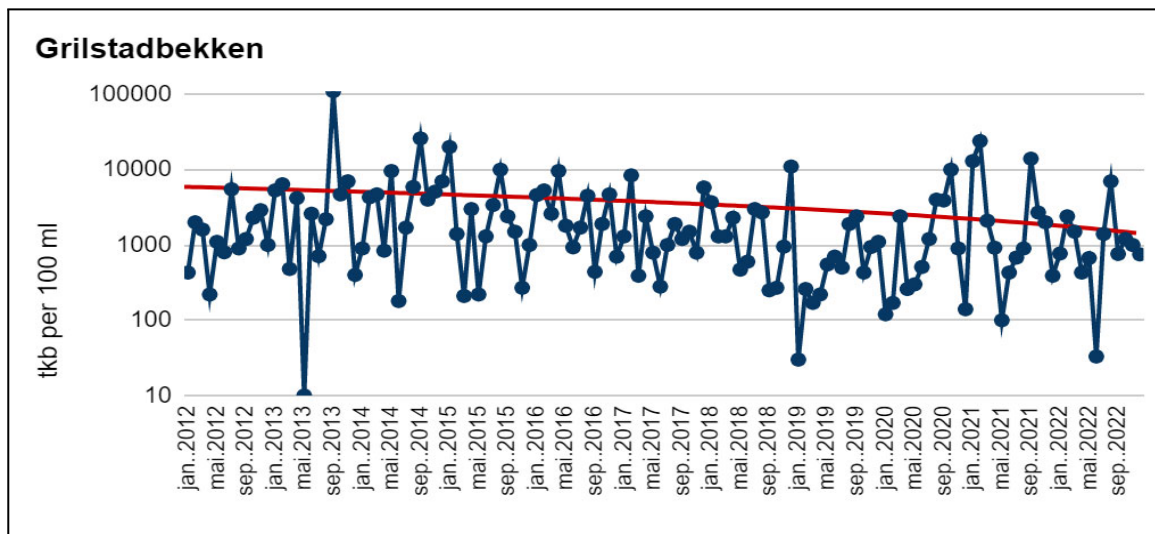
Nedbørfeltet er 7,7 km². Øvre del ligger innenfor markaområde med kilde i Estenstaddammen/Tømmerholdtdammen. Bekken drenerer noe landbruksarealer og det er økende grad av bebygde områder nedover vassdraget. Bekken går for det meste åpen ned til Brundalen. Mesteparten av bekken nedstrøms ligger i rør. En liten strekning på ca.150 m er åpen før utløp i fjorden. Måling av innhold av tkb og total fosfor i det nedre partiet av bekken startet i 2000 og er basert på månedlige stikkprøver. Figur 6.67 - 6.70 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Siden overvåkingen startet i 2000 har målingene vist at vannkvaliteten i Grilstadbekken er betydelig kloakkpåvirket. Dette har gitt en variert måloppnåelse for tkb, jf. figur 6.67. Det så ut til at det var en bedring i den bakteriologiske vannkvaliteten frem til 2019, men måloppnåelsen har igjen gått tilbake. I 2022 ble måloppnåelsen på 50% og resultatene er lik som tidligere år. Høyeste målingen var i september og på 7000 tkb per 100 ml. Årsmiddelerdien var på 1493 tkb per 100 ml. Selv om det fremdeles måles periodevis høyt tkb-innhold, viser trendlinjen for den siste tiårsperioden en positiv utvikling, jf. figur 6.68. Videre målinger vil vise om denne utviklingen fortsetter.

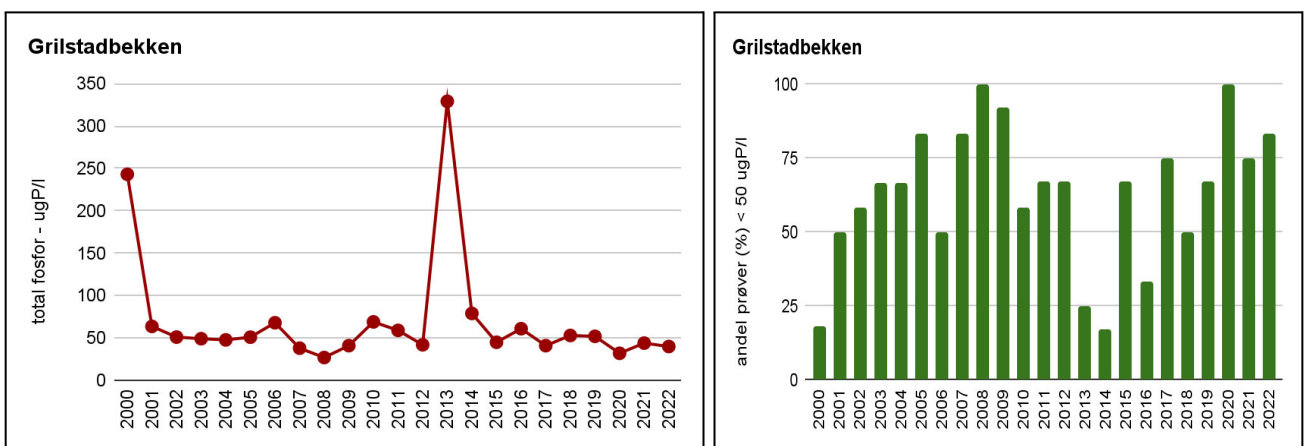
Målingene for fosfor siden 2000 viser relativt gunstige fosfornivåer. Målingene svinger ofte rundt måltallet som gir en variabel måloppnåelse hvert år. Unntaksvis måles det høye verdier over 100 µg P/l, jf. figur 6.70. I 2022 var det en slik måling i januar på 125 µg P/l og årsmiddelerdien ble på 40 µg P/l. Måloppnåelsen ble på 83 %, som er tilfredsstillende. I den siste tiårsperioden viser målingene en merkbart positiv trend med reduserte fosfornivåer i Grilstadbekken, jf. figur 6.70



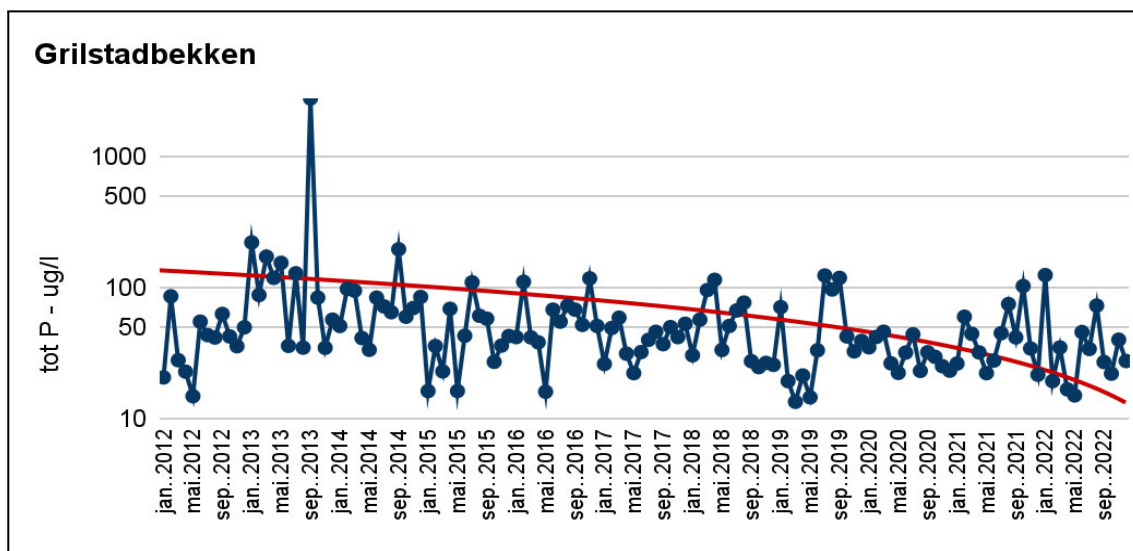
Figur 6.67. Tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Grilstadbekken i perioden 2000 - 2022.



Figur 6.68. Månedlige målinger av tkb i Grilstadbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.69. Total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Grilstadbekken i perioden 2000 - 2022.



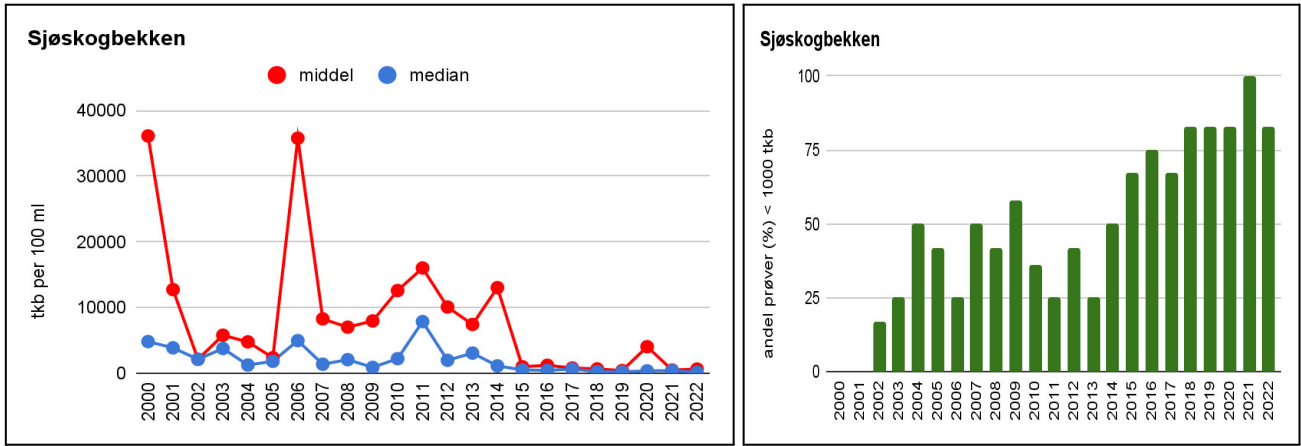
Figur 6.70. Månedlige målinger av total fosfor i Grilstadbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.

Sjøskogbekken

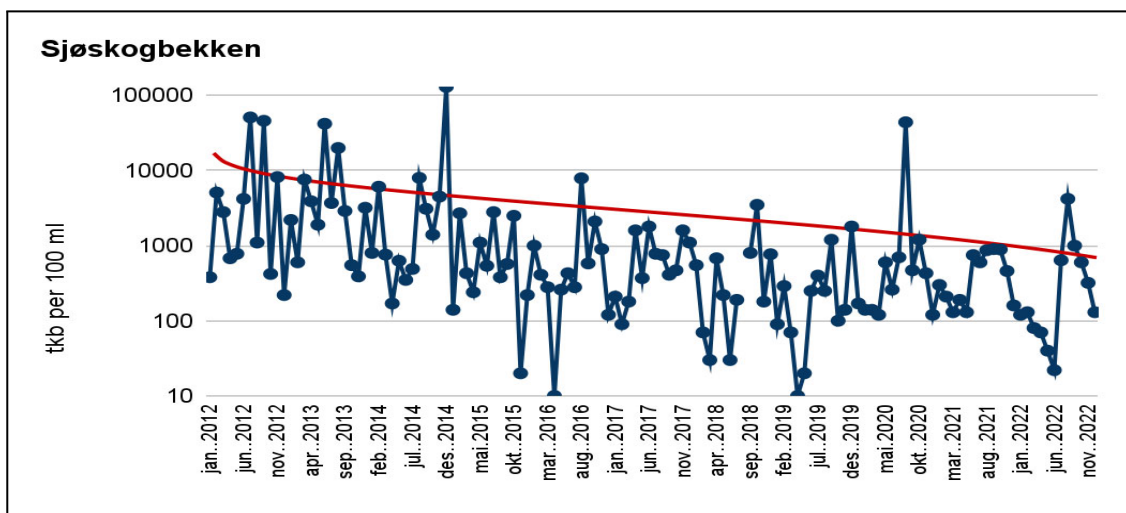
Nedbørfeltet er 5,1 km². Kildene er i myr/skogsområder ved Vikerauntjønna. Midtre deler av vassdraget drenerer landbruksareal og det er økende bebyggelse i nedre del med ulike inngrep (bekkelukking, kryssende vei og jernbane). Måling av innhold av tkb og total fosfor i nedre del av bekken startet i 2000 og er basert på månedlige stikkprøver. Figur 6.71 - 6.74 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Etter 2015 har den bakteriologiske vannkvaliteten i Sjøskogbekken blitt bedre. Forbedringen i vannkvaliteten kan forklares med tiltak på avløpsnett og opphør av husdyrdrift. Det måles færre episoder med kloakkutslipp som har de siste årene gitt en høyere måloppnåelse, jf. figur 6.71. I tillegg måles det generelt også lavere tkb-verdier gjennom året. Unntaksvis var det en episode i 2018 med en massiv kloakklekkasje. For 2022 ble måloppnåelsen på 83% med 2 målinger over måltallet. Målingene skjedde i august (4200 tkb per 100 ml) og september (1000 tkb per 100 ml). Måloppnåelsen for 2022 er 83 %, som er lik som tidligere år, med unntak for 2021 som hadde 100 % måloppnåelse.

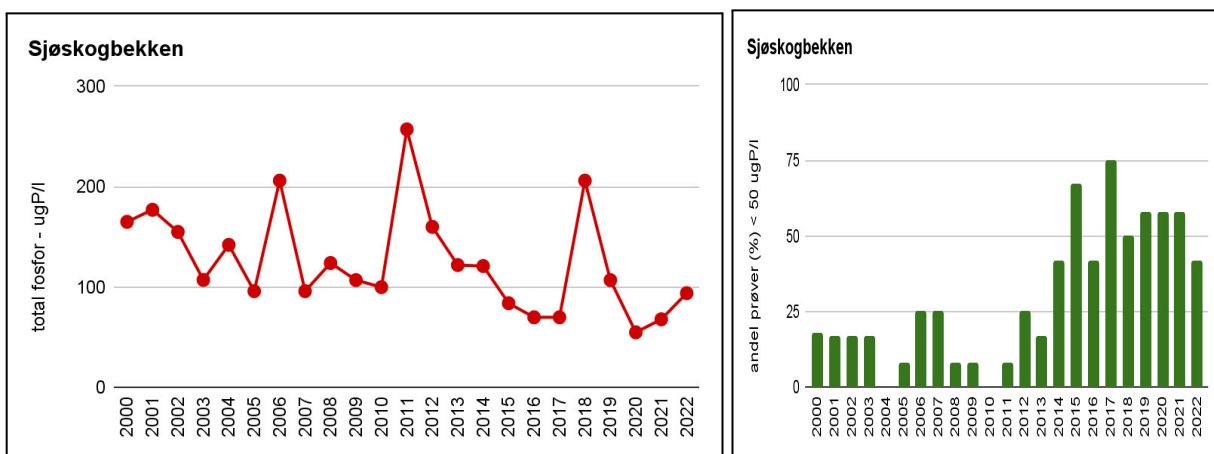
Siden overvåkingen startet i 2000 viser trendlinjen at det har blitt en reduksjon i fosfornivåene i Sjøskogbekken, jf. figur 6.74. Det er imidlertid store variasjoner i målingene og ved enkelte episoder kan det måles konsentrasjon over 100 µg P/l. I 2022 ble det målt tre slike episoder som var i april (182 µg P/l), august (450 µg P/l) og november (130 µg P/l). Årsmiddelverdien ble på 94 µg P/l. Måloppnåelsen har de siste årene hatt en positiv utvikling, men for 2022 ble det imidlertid en dårligere måloppnåelse sammenlignet med tidligere år. Måloppnåelsen ble på 42 %.



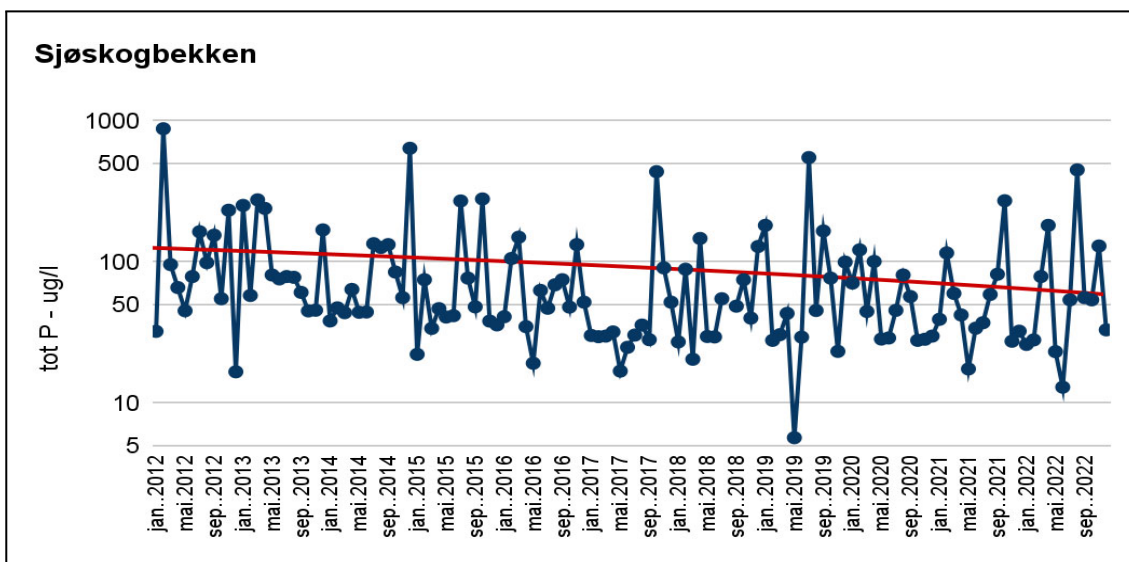
Figur 6.71. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Sjøskogbekken i perioden 2000 - 2022. Merk: For 2018 er episode uhell med massivt kloakkutslipp ikke tatt inn i beregningen.



Figur 6.72. Månedlige målinger av tkb i Sjøskogbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.73. Total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Sjøskogbekken i perioden 2000 - 2022.



Figur 6.74. Månedlige målinger av total fosfor i Sjøskogbekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.

Vikelva

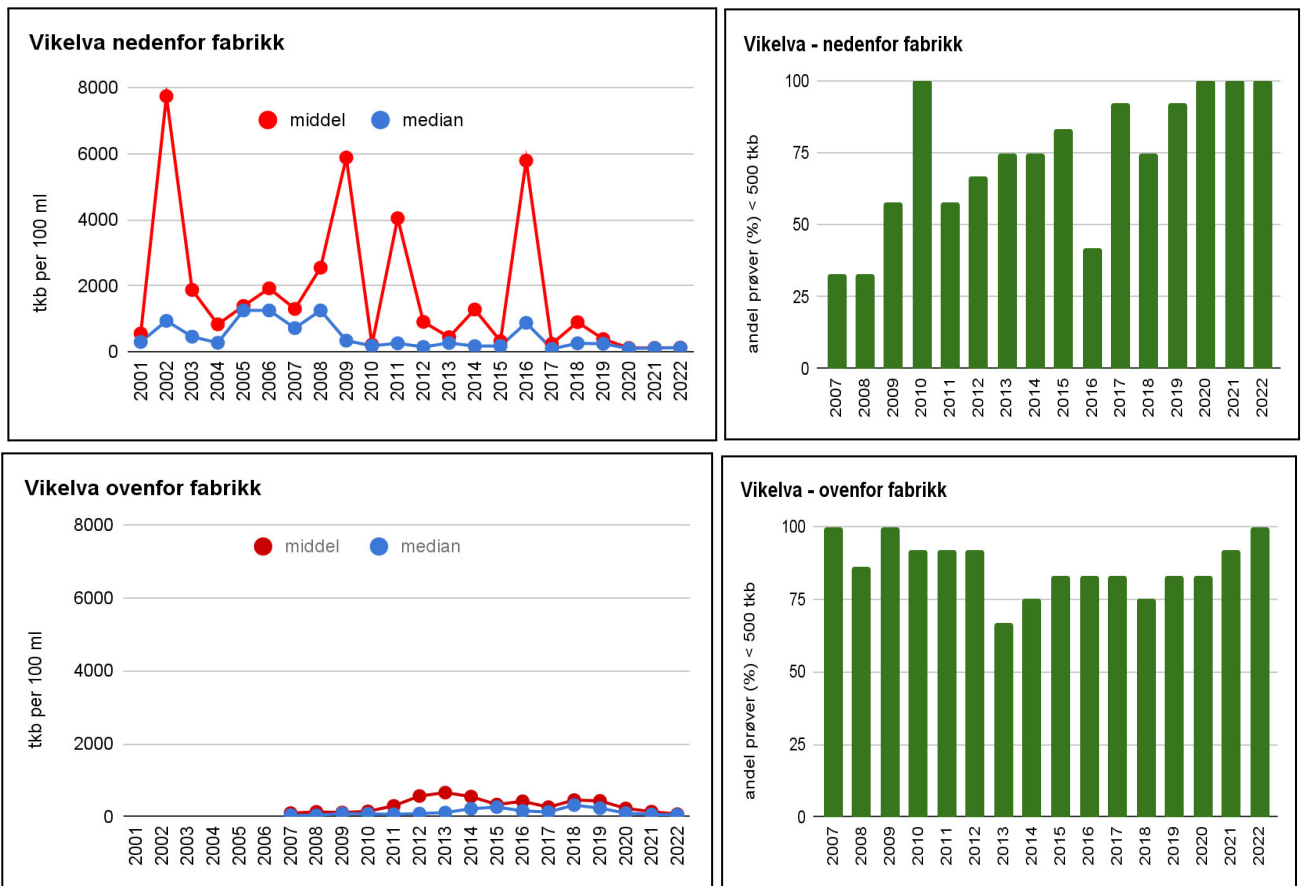
Vikelva munner ut i fjorden i Ranheimsfjæra. Elvestrengen er ca. 3,5 km og nedbørfeltets størrelse (eks. feltet til Jonsvatnet) er 3,3 km². I nedre del av elva (nedenfor fabrikkområdet Peterson fabrikker) er det fra 2001 tatt månedlige vannprøver med analyse av tkb og total fosfor. Fra 2007 er det tatt tilsvarende prøver ovenfor fabrikken (ovenfor E6 v/Rema) for å vurdere om fabrikkområdet bidrar med forurensning til elva. Vannkvaliteten i Vikelva måles mot kravet for tarmbakterier på 500 tkb per 100 ml og en målegrense for innhold av total fosfor på 20 µg/l. Figur 6.75 - 6.78 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Tidligere har det vært utfordringer med den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre del av Vikelva. Forurensningen var knyttet til utlekking av kloakk fra fabrikken. Etter at det ble gjennomført tiltak på ledningsnettet har den bakteriologiske vannkvaliteten blitt bedre. Det forekommer enkelte episoder som gir utslag i måloppnåelsen. De siste tre årene, med målingene for 2022, har imidlertid gitt 100% måloppnåelse, jf. figur 6.75. I 2022 ble årsmiddelverdien på 125 tkb per 100 ml.

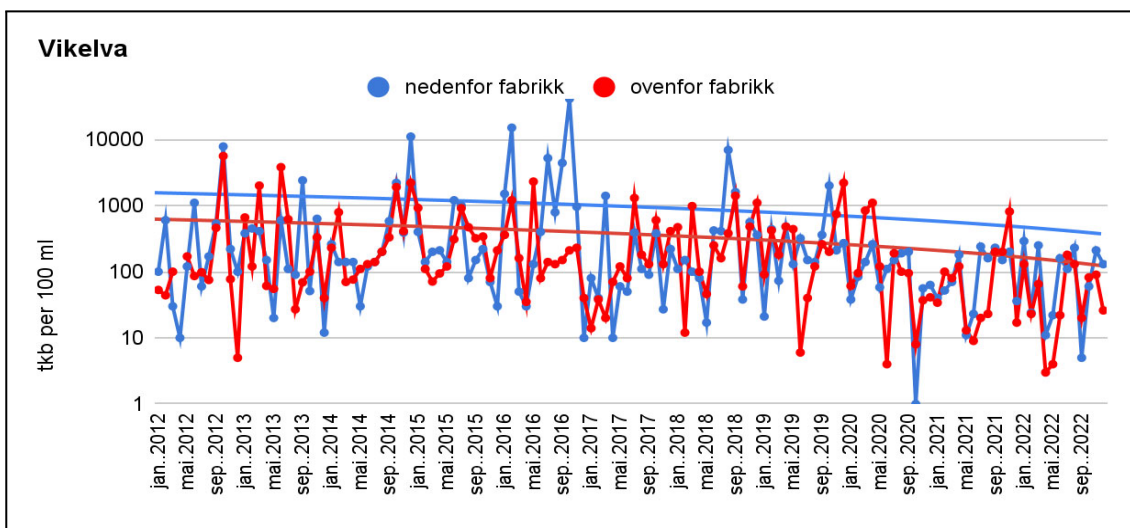
På målepunktet ovenfor fabrikken måles det årlig tkb-verdier over måltallet på 500 tkb per 100 ml. Resultatene tyder på at det forekommer kloakklekkasjer fra dette området. Likevel viser målingene at det generelt er gjennomgående god bakteriologisk vannkvalitet. I 2022 ble måloppnåelsen på 100%. Vi må tilbake til 2009 for samme resultatet. Årsmiddelverdien ble på 65 tkb per 100 ml som er lavest målte årsmiddelverdi i øvre del av Vikelva siden overvåkingen startet.

Frem til 2009 ble det målt høye verdier av fosfor i nedre del av Vikelva. Etter at det ble gjennomført tiltak i forbindelse med prosessvannet fra Peterson fabrikker har vannkvaliteten blitt bedre. Tiltaket har gitt færre høye målinger og mer stabil vannkvalitet. Generelt er måloppnåelse høy for de siste årene. Det måles enkelte episoder der fosforverdier er over måltallet på 20 µg P/l. For 2022 ble måloppnåelsen på 92% med én episode over måltallet. Episoden var i september og på 20 µg P/l. Årsmiddelverdien var på 10 µg P/l.

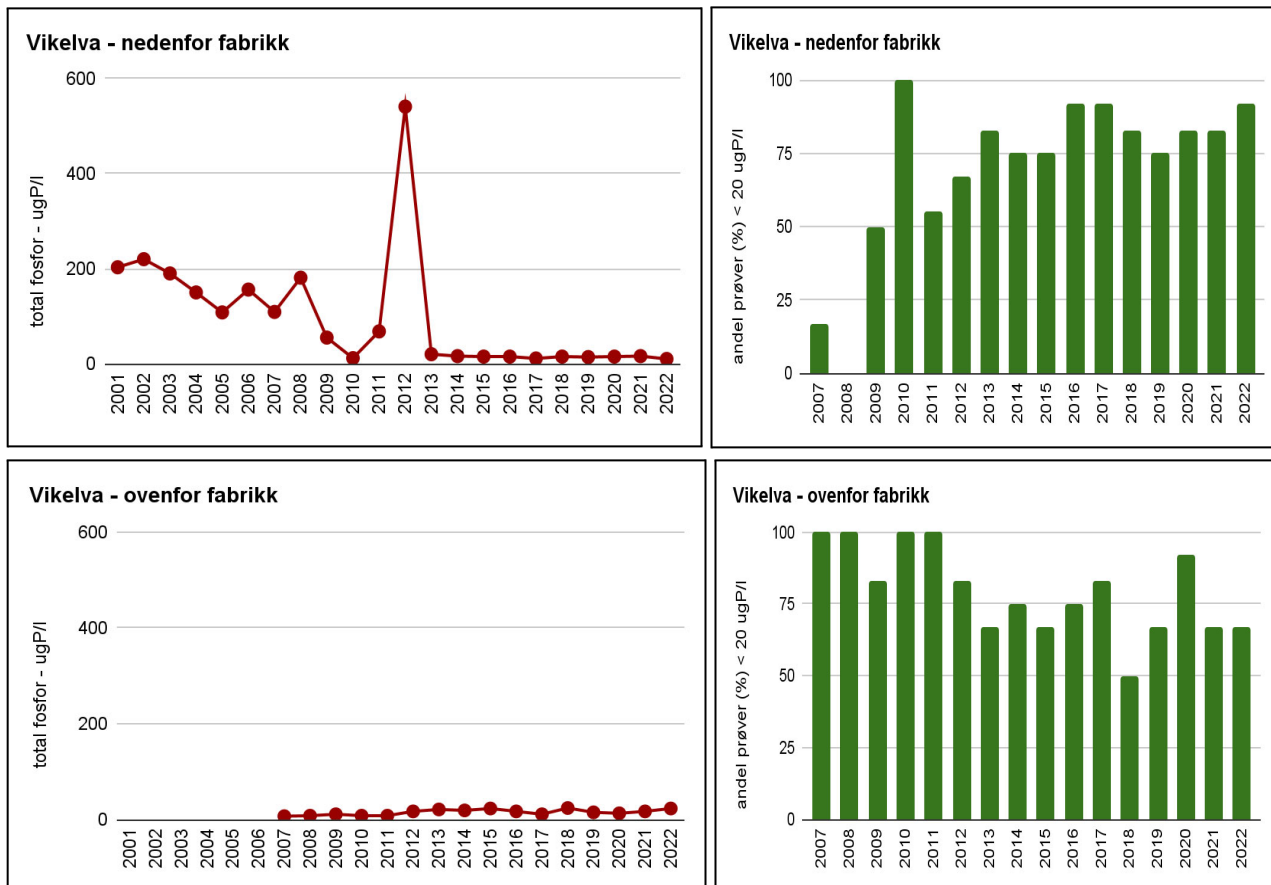
For Vikelva øvre måles det generelt en dårligere måloppnåelsen enn for Vikelva nedre. Videre viser også målingene høyere fosforkonsentrasjoner sammenlignet med målingene i nedre del av Vikelva. I 2020 ble årsmiddelverdien for øvre del av Vikelva på 67%. Det ble målt særlig en høy verdi på 125 µg P/l. Målingen skjedde i februar og kan forklares med periode med nedbør. Årsmiddelverdien ble på 23 µg P/l.



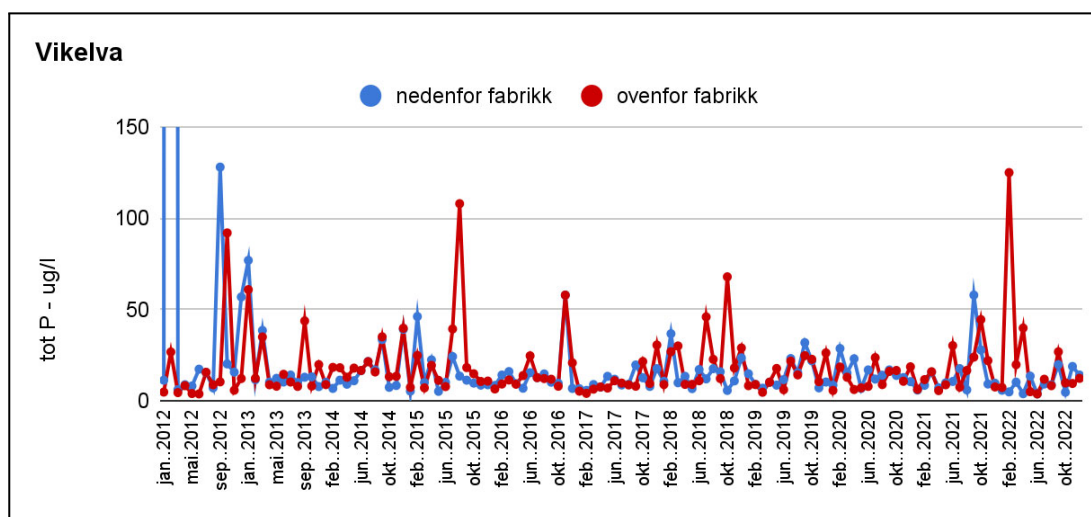
Figur 6.75. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) på to prøvepunkter i Vikelva (nedenfor fabrikk 2001-2022 og ovenfor fabrikk 2007 - 2022).



Figur 6.76. Månedlige målinger av tkb i Vikelva (nedenfor og ovenfor fabrikk) den siste tiårsperioden (2012- 2022).



Figur 6.77. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) på to prøvепункter i Vikelva (nedenfor fabrikk 2001-2022 og ovenfor fabrikk 2007 - 2022).



Figur 6.78. Månedlige målinger av total fosfor i Vikelva (nedenfor og ovenfor fabrikk) den siste tiårsperioden (2012- 2022).

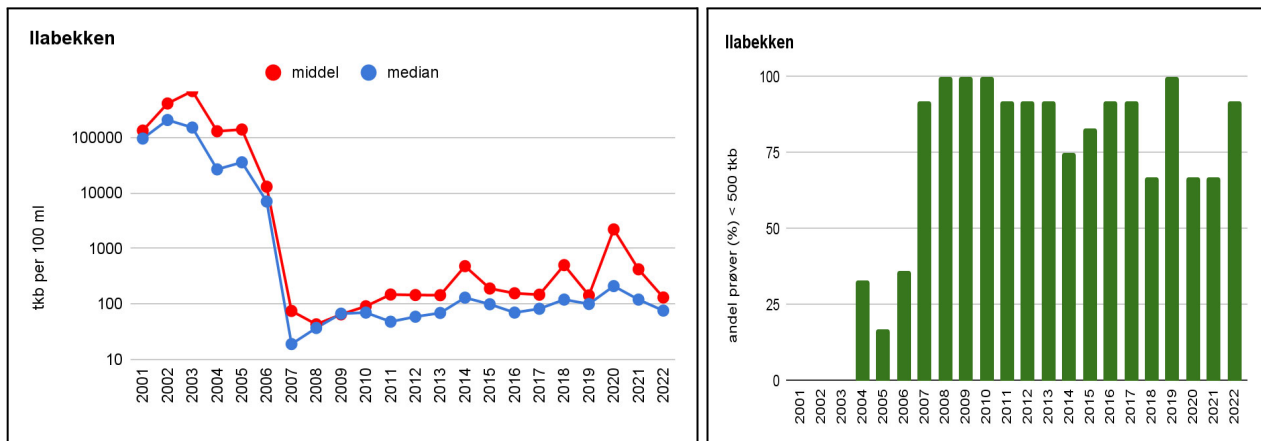
6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

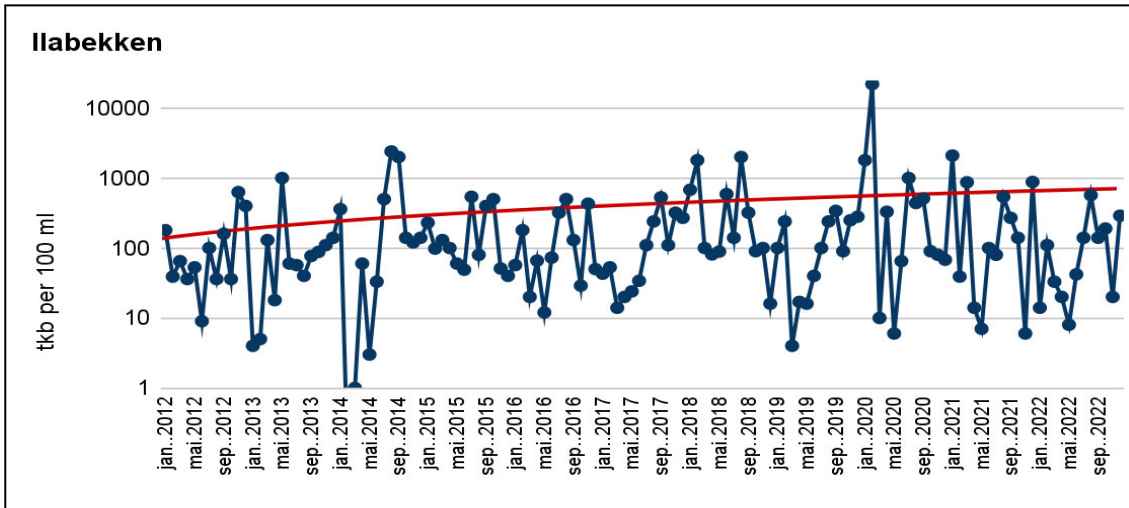
Sanering av kloakktilførslene ble gjennomført i forbindelse med gjenåpning av bekken i 2006. Det ble da satt et mål om at innholdet av tarmbakterer i Ilabekken skal være lavere enn 500 tkb per 100 ml, og at fosforinnholdet ikke skal overstige 20 µg/l. Månedlige målinger av innhold av tkb og fosforinnhold er foretatt i nedre del av bekken årlig fra 2001. Figur 6.79 - 6.82 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 8.

Etter tiltakene i Ilabekken i 2006 ble det en markant forbedring i vannkvaliteten til Ilabekken. Etter tiltaket har den bakteriologiske vannkvaliteten generelt vært god med kun enkelte målinger med forhøyede bakterieverdier. Imidlertid viser målingene de siste årene en tendens til reduksjon i måloppnåelse. Det har blitt målt flere verdier over 1000 tkb per 100 ml og i 2020 var det en episode som var særlig knyttet til kloakkavløp (22 000 tkb per 100 ml). I 2022 var det bedre målinger av den bakteriologiske vannkvaliteten og måloppnåelsen ble på 92 %. Årsmiddelverdien ble på 131 tkb per 100 ml.

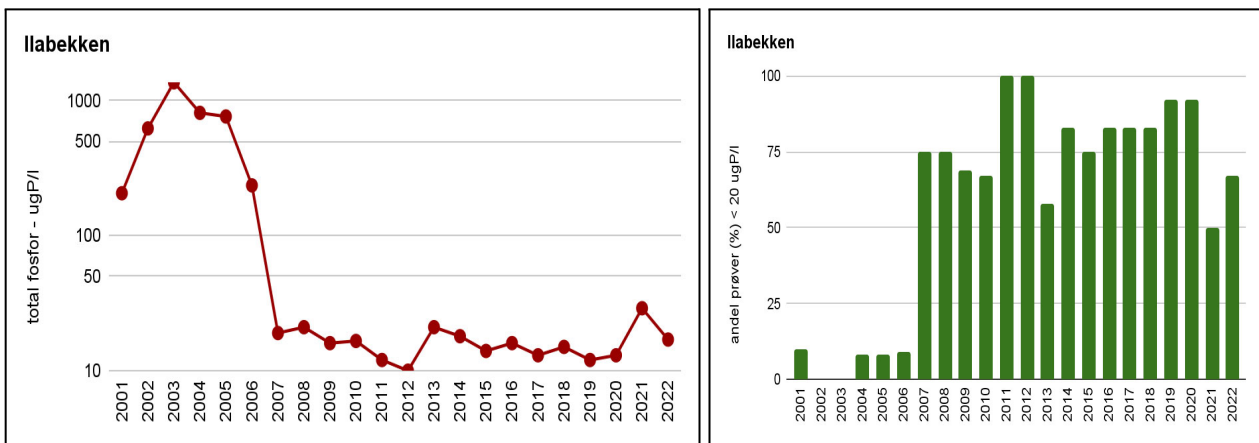
Innholdet av fosfor i Ilabekken ble også forbedret av saneringstiltakene. Måloppnåelsen har stort sett vært tilfredsstillende med over 75 %. I 2021 ble det imidlertid målt en dårlig måloppnåelse på 50 %. Målingene lå mellom 7-79 µg P/l. I 2022 var måloppnåelsen litt bedre, på 67 %, men fortsatt dårligere enn hva den har vært tidligere år. Årsmiddelverdien ble på 17 µg P/l med målinger mellom 6-60 µg P/l.



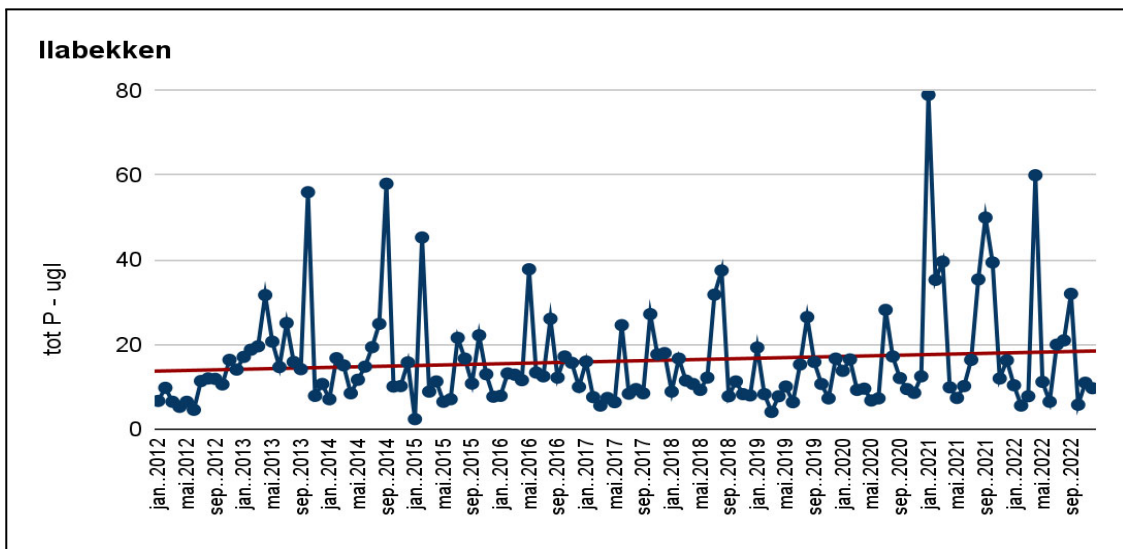
Figur 6.79. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Ilabekken i perioden 2001 - 2022.



Figur 6.80. Målinger av tkb i Ilabekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.81. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Ilabekken i perioden 2001 - 2022.



Figur 6.82. Målinger av total fosfor i Ilabekken den siste tiårsperioden (2012- 2022).

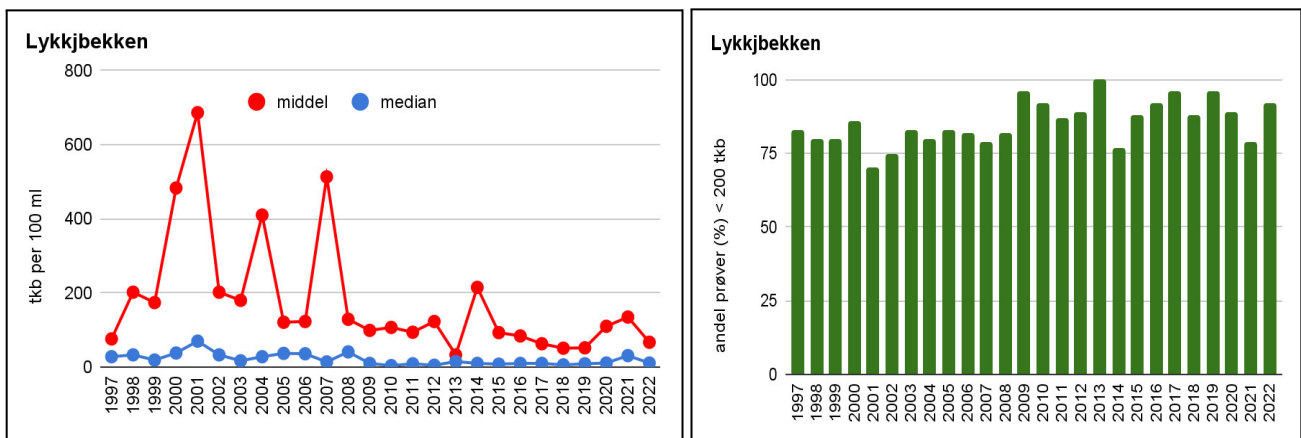
6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet

Lykkjebekken

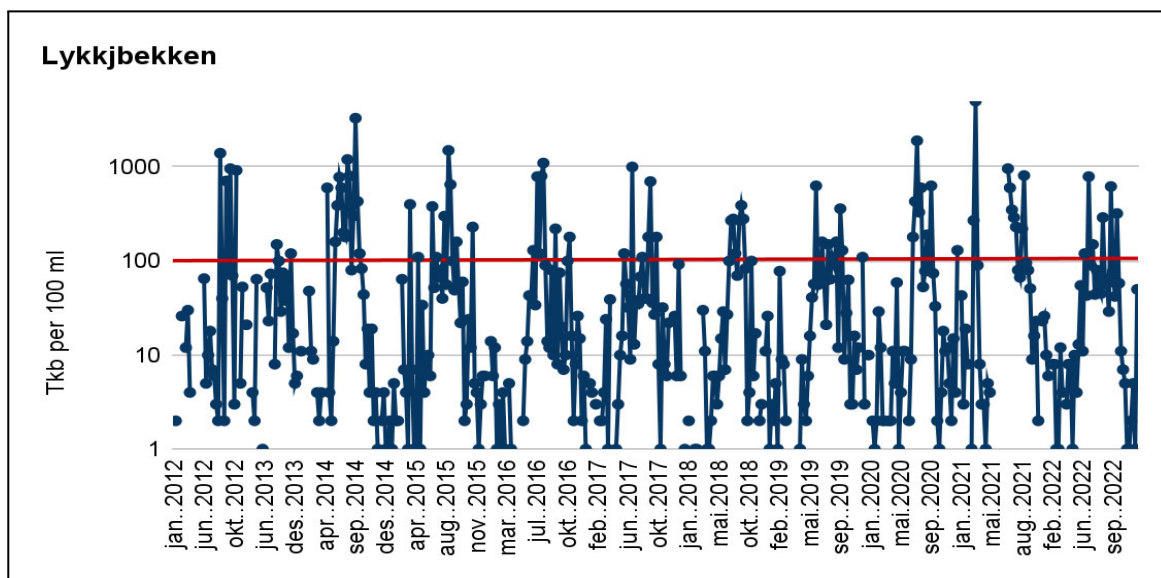
Lykkjebekken er den største bekken i Litjvatnets nedbørfelt. Bekken har vært overvåket årlig siden 1997. Årlige prøver er basert på prøvetaking ca. ukentlig fra egen målestasjon i nedre del. Analyser av tkb og total fosfor er foretatt hvert år. Lokal miljømål i forhold drikkevannshensyn er satt til 200 tkb per 100 ml og 20 µg P/l. Figur. 6.83 - 6.86 gir en framstilling av måleresultater. I 2022 ble det tatt 49 prøver for analyse av tkb og 44 prøver for analyse av total fosfor. Enkeltresultater i 2022 er gitt i vedlegg 9.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Lykkjebekken har vært tilfredsstillende med generelt høy måloppnåelse siden overvåkingen startet i 1997. Måloppnåelsen har ligget mellom 80-90 %. Unntaksvis måles det forhøyede tkb-verdier og sjeldent over 1000 tkb per 100 ml. I 2022 ble de fleste målingene over måltallet (200 tkb per 100 ml) målt på sommeren og høsten, fra juni til oktober. Dette var generelt en periode med en del nedbør, jf. kapittel 3. Det kan også se ut til at dette er en trend som skjer hvert år i Lykkjebekken, jf. figur 6.84. Årsmiddelverdien for 2022 ble på 67 tkb per 100 ml og måloppnåelsen ble 92 %.

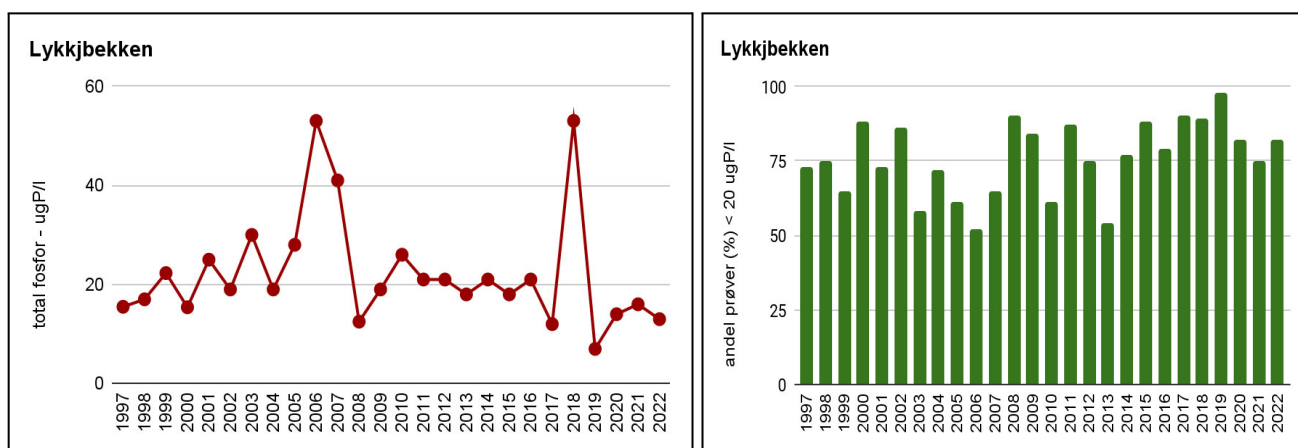
Innholdet av fosfor i Lykkjebekken har i mange år ligget omkring et forventet bakgrunnsnivå (10-20 µg P/l). Enkeltmålinger med betydelig høyere verdier har likevel forekommet nesten årlig og er da knyttet til perioder med økt partikkelinnhold i vannet. I 2022 var høyeste måling på 51 µg P/l (juli) og årsmiddelverdien ble på 13 µg P/l. Måloppnåelsen ble på 82 %.



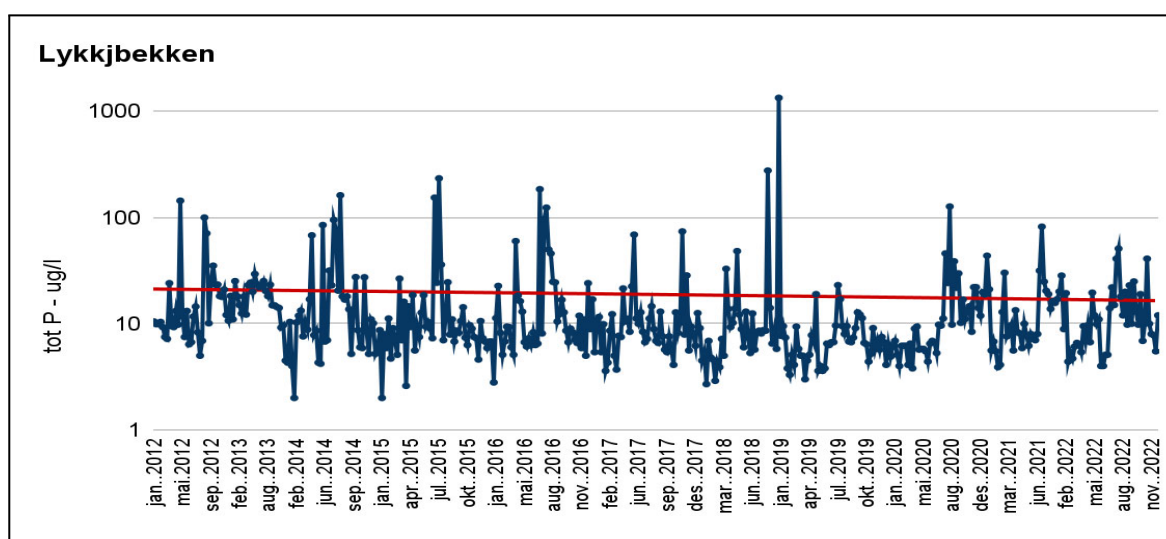
Figur 6.83. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997 - 2022.



Figur 6.84. Målinger av tkb i Lykkjebekken den siste tiårsperioden (2012- 2022). Trendlinje er lagt inn.



Figur 6.85. Innhold av total fosfor (ug/l) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken i perioden 1997 - 2022.



Figur 6.86. Målinger av total fosfor i Lykkjebekken den siste tiårsperioden (2011- 2021). Trendlinje er lagt inn.

6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker

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 6.2. 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 2022 inkluderer Nidelva (10 prøvepunkter) og 26 bekker (29 prøvepunkter) i Trondheim kommune. I en av bekkene (Løksbekken) er det i tillegg tatt ut vannprøver fra et prøvepunkt i Melhus kommune. Tabell 6.3 viser hvordan den enkelte lokalitet kommer ut i forhold til sine respektive målkrav for målingene de siste fem årene.

I Nidelva oppnådde alle målepunktene *god* måloppnåelse for både tkb og total fosfor i 2022. Målepunktet Sluppen bru har de siste 3 årene hatt *svært god* måloppnåelse for bakteriologisk vannkvalitet. I 2022 ble måloppnåelsen imidlertid *god*, mens for målepunktet Tiller bru ble måloppnåelsen *svært god* i 2022. Målepunktene fra Tanem bru til Trongfossen så ble måloppnåelsen for bakteriologisk vannkvalitet *svært god*.

Måloppnåelsen for tilløpsbekkene til Nidelva ble i 2022 svært variabel, slik som tidligere år.

- Leirelva har tidligere år fått måloppnåelse *dårlig* på tkb, men fikk *moderat* i 2022. For total fosfor ble måloppnåelsen *god*, lik som tidligere år.
- Uglabekken fikk en forbedring i måloppnåelse for både tkb og total fosfor sammenlignet med 2021. Måloppnåelsen ble *god* for tkb og *svært god* for total fosfor.
- Heimdalsbekken fikk måloppnåelse *svært dårlig* for tkb som er et dårligere resultat sammenlignet med tidligere år. For fosfor ble det en forbedring fra tidligere år med *moderat* måloppnåelse.
- Kystadbekken har alle tidligere år hatt en *god* måloppnåelse. I 2022 fikk både tkb og total fosfor *svært god* måloppnåelse.
- Sverresdalsbekken har også i 2022 *svært dårlig* måloppnåelse for tkb, men får *moderat* måloppnåelse for total fosfor.
- Både Nardobekken og Sjetnbekken får *moderat* måloppnåelse for tkb og *god* måloppnåelse for total fosfor.
- Hornebergsbekken har i alle år hatt gjennomgående dårlig vannkvalitet og 2022 er ingen unntak. Både tkb og total fosfor får *svært dårlig* måloppnåelse.
- Steindalsbekken får *god* måloppnåelse for både tkb og total fosfor.
- Amundsbekken og Kvetabekken har hatt god bakteriologisk vannkvalitet og får også i 2022 *god* måloppnåelse. For total fosfor blir det *moderat* måloppnåelse.
- I "gamle Klæbu" så har samtlige tilløpsbekker til Nidelva *god* måloppnåelse for bakteriologisk vannkvalitet. Tullbekken og (begge) målepunkte(ne) i Løksbekken har *svært god* måloppnåelse. For total fosfor svinger måloppnåelsen mellom *moderat* og *svært god*. Løksbekken får *moderat*, Tullbekken og Solemsbekken får *god* mens Storvollbekken og Elveplassbekken får *svært god* måloppnåelse.

For de øvrige bekkesystemene ble måloppnåelsen som følgende:

- Søra får *god* måloppnåelse for bakteriologisk vannkvalitet på samtlige målepunkter, mens for total fosfor får målestasjon 1 *moderat* måloppnåelse, målestasjon 2 får *svært god* måloppnåelse og målestasjon 3 får *god* måloppnåelse.
- Eggbekken får *god* måloppnåelse for tkb, slik den har vært tidligere år forutenom 2021. For fosfor ble det en bedring i måloppnåelse i 2022 med *god* måloppnåelse.
- Ristbekken får *god* måloppnåelse for tkb, mens total fosfor har hatt gjennomgående *dårlig* måloppnåelse de siste årene.
- Ladebekken får *svært dårlig* måloppnåelse for både tkb og total fosfor.
- Leangenbekken og Grilstadbekken får som foregående år *moderat* måloppnåelse på tkb, mens total fosfor får *god* måloppnåelse. For Leangenbekken er det en bedring i måloppnåelse for total fosfor sammenlignet med tidligere år.
- Sjøskogbekken har gjennomgående god bakteriologisk vannkvalitet med *god* måloppnåelse i 2022, mens for total fosfor er det en reduksjon fra *moderat* til *dårlig* måloppnåelse.
- Vikelva, både ovenfor og nedenfor fabrikken, har *god* måloppnåelse for tkb. Total fosfor varierer mellom målestasjonene hvor Vikelva øvre har *moderat* måloppnåelse mens Vikelva nedre har *god* måloppnåelse.
- Ilabekken har en forbedring i måloppnåelse for tkb i 2022 med *god* måloppnåelse mens total fosfor har *moderat* måloppnåelse.
- Lykkjebekken ved Jonsvatnet har i 2022 som tidligere år *god* måloppnåelse for både tkb og total fosfor.

Tabell 6.3. 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				
	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
Nidelva										
Pir brua	God	Moderat	God	God	God	God	Moderat	Moderat	God	God
Gamle bybro	God	God	God	God	God	God	Moderat	God	God	God
Nidareid bru	God	God	Moderat	God	God	God	God	God	God	God
Stavne bru	God	God	Moderat	God	God	God	God	God	S-god	God
Sluppen bru	God	S-god	S-god	S-god	God	God	God	God	God	God
Tiller bru	God	S-god	God	God	S-god	God	God	God	God	God
Tanem bru				S-God	S-god				S-god	God
Svean bru				S-God	S-God				God	God
Trongfossen bru				S-God	S-god				God	God
Trongfossen				S-God	S-god				God	God
Tilløpsbekker til Nidelva										
Leirelva	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Moderat	Moderat	God	God	God	God
Uglabekken	God	God	God	Moderat	God	God	God	God	God	S-god
Heimdalsbekken	Moderat	Dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	Moderat	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Moderat
Kystadbekken	S-god	God	God	God	S-god	God	S-god	God	S-god	S-god
Sverresdalsbekken	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	Moderat
Nardobekken		Moderat	Dårlig	Dårlig	Moderat		Dårlig	S-dårlig	Dårlig	God
Hornebergsbekken	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	S-dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	S-dårlig
Sjetnbekken	God	Moderat	Moderat	Dårlig	Moderat	God	Moderat	Moderat	God	God
Steindalsbekken	God	Moderat	Moderat	God	God	God	Moderat	God	Moderat	God
Kvetabekken	S-god	S-god	God	God	God	S-god	God	S-god	God	Moderat
Amundsbekken	S-god	God	S-god	God	God	God	God	God	Moderat	Moderat
Solemsbekken				S-god	God				Moderat	God
Elveplassbekken				S-god	God				God	S-god
Tullbekken				S-god	S-god				S-god	God
Storvollbekken				S-god	God				God	S-god
Løksbekken - Trondheim				S-god	S-god				Dårlig	Moderat
Løksbekken - Melhus				S-god	S-god				S-dårlig	Moderat
Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset										
Søra (prøvepkt. 1)	God	God	Moderat	God	God	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat
Søra (prøvepkt. 2)	God	God	God	God	God	God	Moderat	Moderat	Moderat	S-god
Søra (prøvepkt. 3)	God	God	God	God	S-god	God	Moderat	God	Moderat	God
Eggbekken	God	God	God	Moderat	God	Moderat	Dårlig	Moderat	Moderat	God
Ristbekken	S-god	S-god	God	Moderat	God	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen										
Ladebekken	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	S-dårlig
Leangenbekken	Moderat	Moderat	S-dårlig	Moderat	Moderat	S-dårlig	Dårlig	S-dårlig	Dårlig	God
Grilstadbekken	Dårlig	God	Moderat	Moderat	Moderat	God	Moderat	S-god	God	God
Sjøskogbekken	God	God	God	S-god	God	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Dårlig
Vikelva (n/fabrikk)	God	God	S-god	S-god	S-god	God	God	God	God	God
Vikelva (o/fabrikk)	God	God	God	God	S-god	Moderat	Moderat	God	Moderat	Moderat
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen										
Ilabekken	Moderat	S-god	Moderat	Moderat	God	God	God	God	Moderat	Moderat
Bekker ved Jonsvatnet										
Lykkjebekken	God	God	God	God	God	God	God	God	God	God

7 Økologisk tilstandsvurdering i vassdrag

EUs vanddirektiv er implementert i Norge gjennom Vannforskriften. Dette forutsetter at alle vannforekomster i Norge skal oppnå minimum god økologisk tilstand innen gitte tidsfrister, forankret i vannforskriftens normative definisjoner av økologisk tilstand (tabell 7.1). For enkelte vannforekomster (sterkt modifiserte) vil tilpassede miljømål med "godt økologisk potensiale" være aktuelt. Regional vannforvaltningsplan for vannregion Trøndelag legges til grunn for arbeidet med å oppnå miljømål for vannforekomstene i Trondheim kommune. Planen revideres hvert 6 år (ny plan skal iverksettes for perioden 2022-2027).

Tabell 7.1. De økologiske tilstandsklassenes normative definisjoner i Vanddirektivets Anneks V.

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

Biologiske kvalitetselementer skal brukes for klassifisering/vurdering av økologisk tilstand. Trondheim kommune har i flere år inkludert undersøkelser av fisk og bunndyr i utvalgte elver og bekker som grunnlag for dette arbeidet. Også i 2022 er det foretatt bunndyr og fiskeundersøkelser. Nedenfor gis en oppsummering av ungfiskundersøkelser i 2022. Bunndyrundersøkelsene i 2022 er oppsummert i en egen rapport av NINA- Norsk institutt for naturforskning (Bergan 2023).

7.1 Ungfiskundersøkelser

7.1.1 Prøveomfang og metodikk

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. Vurderingssystemer i gjeldende klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann er benyttet; for 2022 (veileder 02:2018, - Anonym 2018). Tetthet av ungfisk (ørret og evt. laks; årsyngel og eldre ungfisk) er beregnet. Tetthet av ungfisk er beregnet ved å benytte en estimert, fastsatt fangbarhet. Fangbarheten er fastsatt på bakgrunn av erfaringstall fra tidligere år med samme vannmiljøforhold, eller ved skjønn/ekspertvurdering basert på forholdene ved stasjonsområdet og forekomsten av fisk. Lengdefordeling i ungfiskmaterialet fra den enkelte bekk gir grunnlaget for alderstilørighet, som i denne rapporten er to aldersgrupper, henholdsvis årsyngel (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$) av enten ørret eller laks.

Klassifisering av økologisk tilstand på de ulike stasjonene er basert på tetthetsmålinger og forventningsverdier til tetthet av laksefisk (se tabell 7.2) jfr. veileder 02:2018. Vurderinger gitt i Sandlund mfl. (2013) og Bergan mfl. (2011) er også lagt til grunn ved tilstandsvurderingen. Jfr. tabell 7.2 er følgende forventningsverdier benyttet;

- Anadrome (lakseførende) stasjoner; "Anadrom - habitat klasse 3.
- Bekkestasjonær vassdrag/bestander; "Stasjonær allopatrisk- habitat ikke beskrevet" - habiatklasse 3.

I 2022 ble det gjennomført el-fiske i 28 bekkesystem (til sammen 119 stasjoner). Registreringene inkluderer også bekken Loa nedstrøms Benna (fire stasjoner) i Melhus kommune. Oversikt over bekker, stasjoner og elfiske data er gitt i vedlegg 10. Elfiske i 2022 er gjennomført av Klima- og Miljøenheten i samarbeid med NINA. Nedenfor gis en fiskebiologisk vurdering i bekkene ut fra forventningsverdier for tetthet av ungfisk.

Tabell 7.2. Forventningsverdier for tetthet av ungfisk av laksefisk i bekker og småelver.

	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>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
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>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
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>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
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>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

7.1.2 Resultater elfiske

Leirelva med sidebekkene Kystadbekken, Heimdalsbekken og Uglabekken

Tilsammen 23 elfiskestasjoner ble undersøkt i Leirelva med sidebekkene Kystadbekken, Heimdalsbekken og Uglabekken. 18 stasjoner ble lokalisert på anadrom strekning og 5 på bekkestasjonær strekning.

Tabell 7.3. Klassifisering av økologisk tilstand på til sammen 23 stasjoner i Leirelva med sidebekker i 2022.

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Leirelva st.1	200,0	Svært god	Anadrom
st.2	230,7	Svært god	Anadrom
st.3	108,9	Svært god	Anadrom
st.4	190,7	Svært god	Anadrom
st.5	416,7	Svært god	Anadrom
st.6	197,0	Svært god	Anadrom
st.7	232,6	Svært god	Anadrom
st.8	35,0	Dårlig	Anadrom
st.9	187,4	Svært god	Anadrom
st.10	190,0	Svært god	Anadrom
st.11	203,4	Svært god	Anadrom
st.12	217,1	Svært god	Anadrom
Leirelva - øvre st.1	75,0	Svært god	Stasjonær
st.2	12,9	Svært dårlig	Stasjonær
st.3	15,0	Svært dårlig	Stasjonær
Kystadbekken st.1	11,0	Svært dårlig	Stasjonær
st.2	15,4	Svært dårlig	Stasjonær
Heimdalsbekken st.1	66,3	God	Anadrom
st.2	90,9	Svært god	Anadrom
st.3	78,5	God	Anadrom
st.4	0,6	Svært dårlig	Anadrom
st.5	0,0	Svært dårlig	Anadrom
Uglabekken st.1	42,3	Moderat	Anadrom

Leirelva anadrom strekning

Vassdraget er et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørretbestanden i Nidelva. Leirelva er også et viktig gyteområde for laks. Naturlig anadrom strekning er 2,4 km, opp til fossen ved Industriparken på Selsbakk. På grunn av utrettinger av deler av elveløpet er anadrom strekning i dag redusert til om lag 2,2 km (Bergan & Nøst 2017). Vel 300 m av denne strekningen ligger i rør eller stikkrenner. Det er mulig for laksefisk å utnytte hele dagens anadrom strekning, men noen vannføringsavhengige vandringshindre i elva kan i enkeltår være vanskelig for fisk å forsere.

Det er årlig gjennomført elfiske-undersøkelser i Leirelva siden 2001 (unntatt i 2009). Antall undersøkte stasjoner har variert mellom tre og seks stasjoner. I 2022 ble stasjonsomfanget økt til 12 stasjoner på anadrom strekning. Dette har sammenheng med omfattende habitattiltak som er gjennomført sommeren 2022 (se omtale nedenfor). Elfiske i 2022 vil danne et viktig datagrunnlag for å kunne evaluere responsen av habitattiltakene på bestandene av sjøørret og laks i Leirelva.

Sjøørret

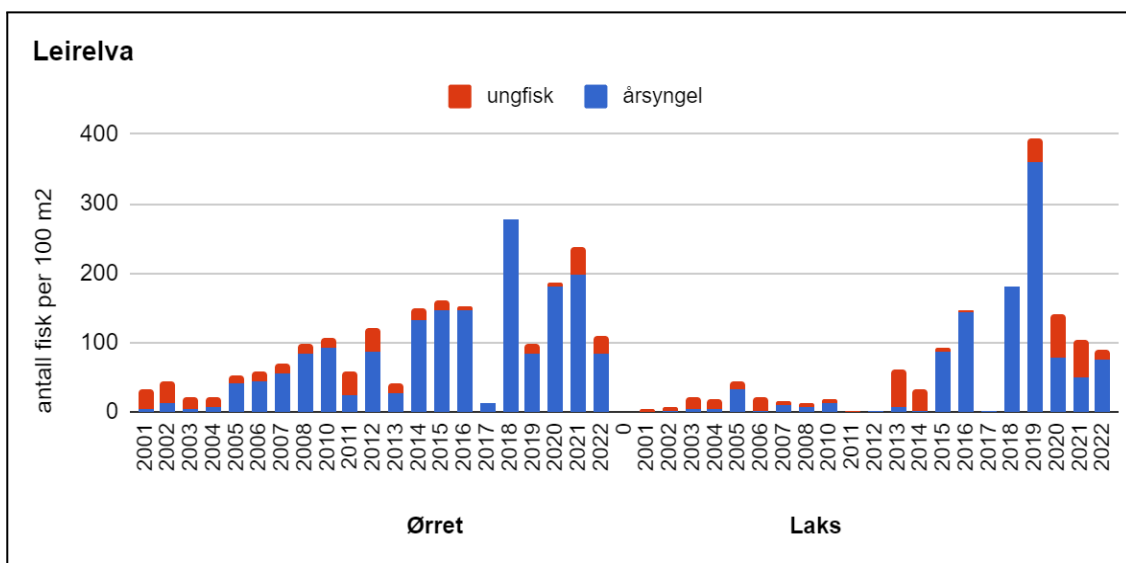
Leirelva har utover 2000-tallet fått etablert en livskraftig bestand av sjøørret (figur 7.1). Reproduksjonen (gyting) har vært god i flere år. Utviklingen i ungfisktetthet har vært positiv fram til årene 2014-2016, med stabilt høye forekomster av årsyngel (133 - 148 individer per 100 m²). Dataene fra 2017 viser derimot en kollaps i tettheten for ørretunger i alle aldersklasser. Dette skyldtes effekter av rotenonbehandling høsten 2016, samtidig som vannføringen høsten 2016 var svært lav, slik at oppgangsforhold for gytefisk fra Nidelva var problematisk. Dataene fra 2018 viste igjen markant økning i tetthet av årsyngel av ørret, med de høyeste gjennomsnittstetthetene som noen gang er målt i vassdraget (276 individer per 100 m²). I 2019 var tettheten av årsyngel betydelig lavere (84 individer per 100 m²), samtidig som eldre ørretunger var tilbake i vassdraget etter rotenonbehandlingen. Resultatene fra 2020 (181 individer per 100 m²) viser igjen en klar økning i årsyngeltettheten i forhold til 2019. Registreringene i 2021 viser en ytterligere økning i tettheten av årsyngel (199 individer per 100 m²), samtidig som også eldre ørretunger hadde tilfredsstillende tetthet (39 individer per 100 m²). I 2022 var gjennomsnittstettheten av årsyngel betydelig lavere igjen og på nivå med 2019; 84 individer per 100 m² (figur 7.1) med en variasjon fra 28 til 149 individer per 100 m².

Variasjonene i forekomstene i årsyngel på de 12 stasjonene i 2022 (28 til 149 individer per 100 m²) reflekterer i stor grad variasjoner i habitatkvalitet oppover vassdraget (figur 7.2), i tillegg til unormal stor aktivitet knyttet til habitattiltak og inngrep langs/i vassdraget. At halvparten av stasjonene har årsyngeltettheter omkring 100 individer per 100 m² eller høyere, viser at det finnes partier med gode gytehabitater på hele anadrom strekning. Andre partier har fått redusert gytekapasitet på grunn av endring av naturlig vannvei (kanalisering og forbygning) og får dermed lavere forekomst av årsyngel. Lavest årsyngeltetthet ble påvist på strekning ovenfor samløp med Heimdalsbekken der det i 2022 ble etablert støttemur langs elva. Aktiviteten i og langs elva ved dette inngrepet har påvirket resultatene her. Gjennomsnittstettheten av eldre ørretunger i 2022 var 27 individer per 100 m². Det var stor spredning i forekomstene fra 0 til 61 individer per 100 m², noe som kan tyde på at delstrekninger i Leirelva mangler egnede oppvekstområder.

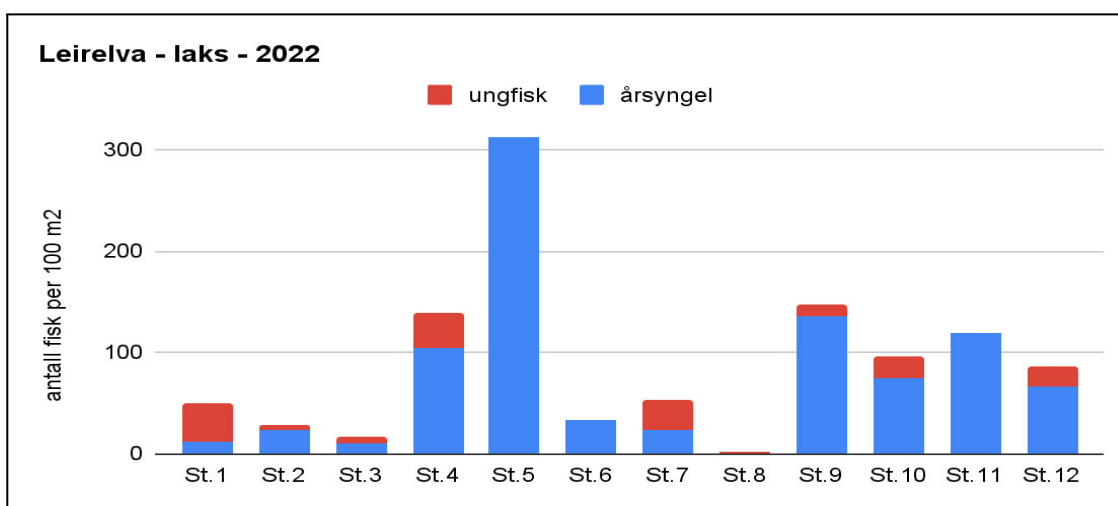
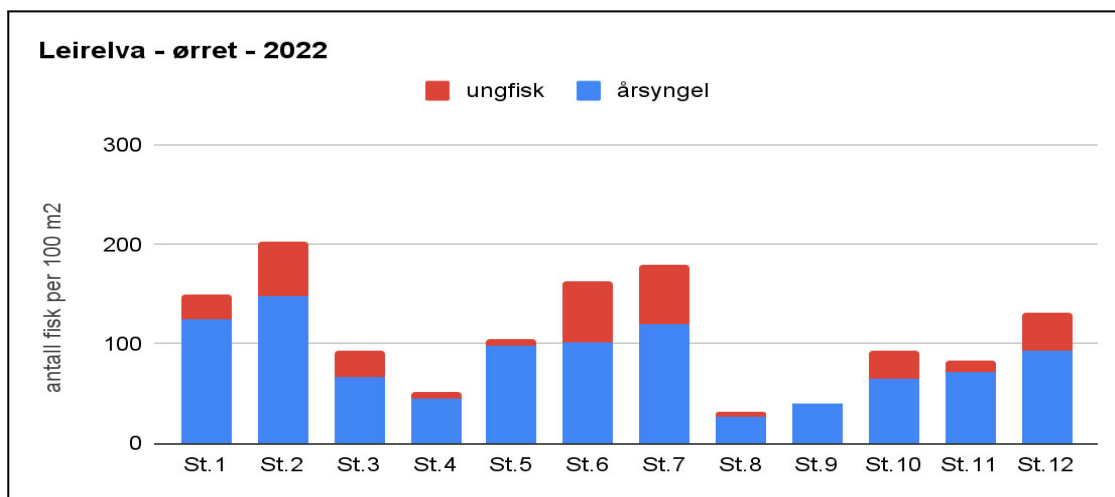
Laks

Leirelva har i mange år hatt sporadiske innslag av ungfisk av laks siden overvåkingen startet på tidlig 2000-tallet (figur 7.1). De senere årene (fra 2013) har laksunger økt merkbart, bortsett fra kollapsen i 2017, da av samme årsaker som for ørret (rotenonpåvirkning). I 2018 og videre i 2019 registreres en kraftig økning av årsyngeltetthet for laks; henholdsvis 181 og 359 individer per 100 m². I 2020 observeres derimot en betydelig nedgang i årsyngel av laks (79 individer per 100 m²), noe som har fortsatt i 2021 (49,2 individer per 100 m²). Forekomstene av eldre laksunger var derimot høyere i 2020 og 2021 enn de to foregående år. I 2022 var gjennomsnittstettheten av årsyngel (77 individer per 100 m²) på nivå med 2020, mens forekomsten av eldre laksunger var klart lavere enn i 2020 og 2021 (figur 7.1).

Det ble i 2022 påvist stor variasjon i tetthet av årsyngel på de 12 elfiskestasjonene, med klart høyest tetthet på st.5 (parti ved Prøven bil) med 313 individer per 100 m² (figur 7.2). Det ble også påvist gode årsyngeltettheter på naturlike (lite påvirkede) partier nedenfor Prøven bil (st.4), og oppstrøms, på strekningen nedenfor og ovenfor avkjøring Romolslia (st. 9-12). Årsyngeltettheter høyere enn 100 individer per 100 m² ble påvist på disse strekningene, og viser at elvepartiet er foretrukne gyteområder for laks. På andre partier ble det påvist betydelig lavere tetthet av årsyngel. St.8 skiller seg ut med ingen funn av årsyngel, av samme årsak nevnt for ørret (bygging av støttemur). Eldre laksunger registreres med varierende forekomst oppover elva; fra ingen funn (st.5 og st.6) til omkring 30 individer per 100 m² eller høyere (st.1, st. 4 og st.7). Partikkelpåvirkning, blakking av vann og graving i vassdraget gjennom store deler av sommeren og høsten 2022 kan ha påvirket resultatene også for ungfisk av laks, som for ørret.



Figur 7.1. Gjennomsnittlig tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret og laks i Leirelva i perioden 2001-2022.



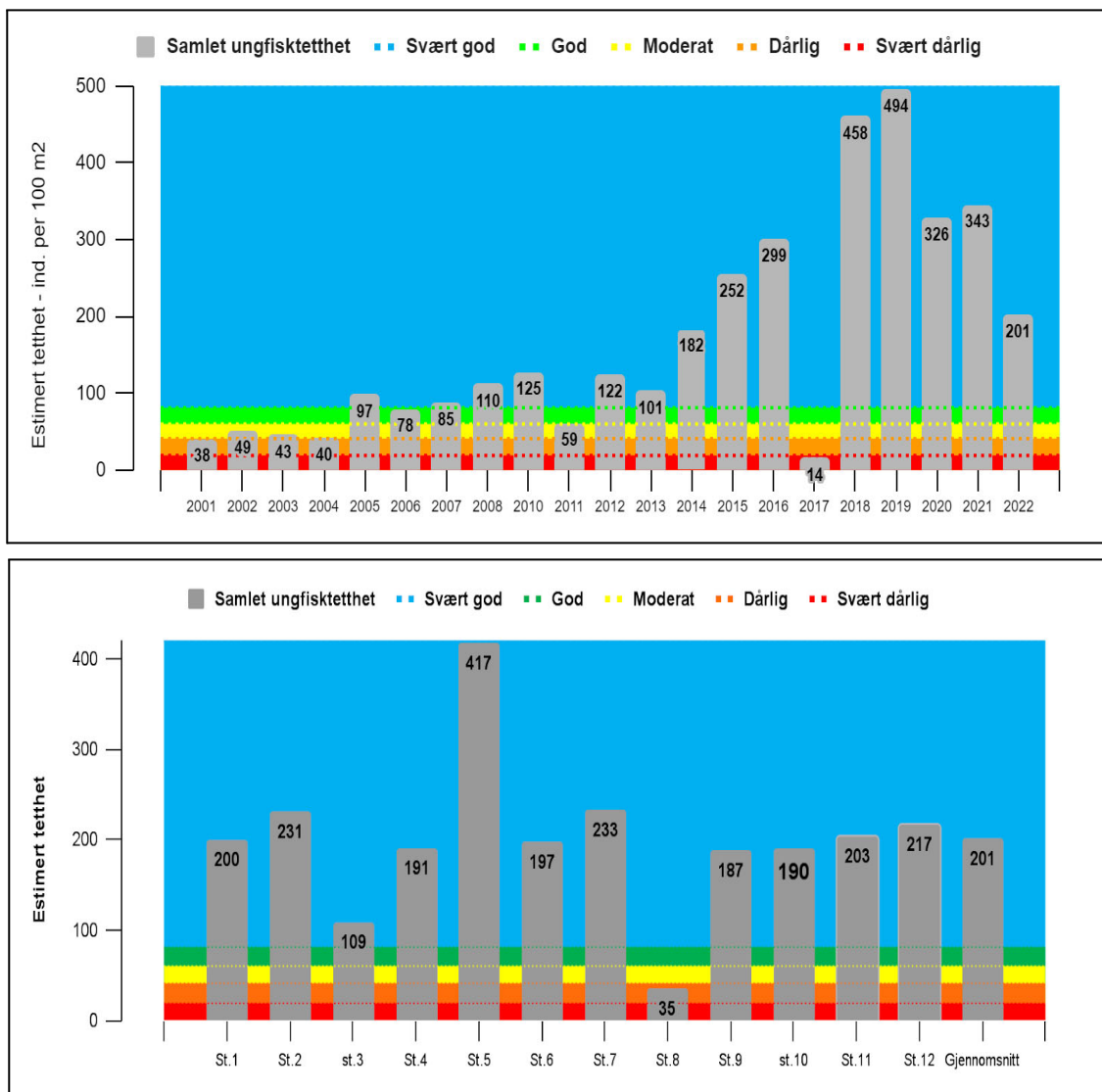
Figur 7.2. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret og laks på 12 stasjoner i Leirelva i 2022.

Økologisk tilstand i Leirelva basert på laksefisk har vist en klar positiv utvikling utover 2000- tallet. I den siste tiårsperioden har Leirelva oppnådd *Svært god* økologisk tilstand, med unntak av 2017 (*Svært dårlig*) (figur 7.3). Den samlede gjennomsnittlige ungfisktetthet av ørret og laks i vassdraget har vært betydelig høyere enn grensene til forventningsverdier til tetthet av ungfisk i små laks- og sjøørretvassdrag. Klart høyest ungfisktetthet ble påvist i 2018 og 2019 med henholdsvis 458 og 494 individer per 100 m², og disse nivåene vurderes å ligge omkring en forventet optimal produksjonskapasitet i vassdraget. De siste par årene er det målt lavere ungfisktetthet, men fremdeles er tettheten på et høyt nivå. Målingene på 12 stasjoner i 2022 bekrefter dette inntrykket (figur 7.3).

Årsakene til de årlige variasjonene vi nå finner i samlet ungfisktetthet og relativ sammensetning/dominansforhold mellom sjøørret og laks, er kompleks og sammensatt. Det finnes idag flaskehalser knyttet til vandringsveiene i Leirelva, som kan påvirke tilgang på gytefisk oppover vassdraget. Samtidig ser vi de senere år en tendens til økende miljøbelastning i eller nært vassdraget, med blant annet veitbygging og andre inngrep. Samlet kan disse påvirkningene framover utgjøre en økende risiko for redusert produksjonsevne både av sjøørret og laks i elva. I 2022 er det derfor blitt gjennomført omfattende habitattiltak for å gjenvinne og styrke gytemulighetene i Leirelva, samt bedre oppvandringsmulighetene for både gytefisk og ungfisk fra Nidelva.

Det er utarbeidet en tiltaksplan for å forsterke fiskebestandene i anadrom strekning av Leirelva (Bergan & Nøst 2022). Styrking av tidligere eller eksisterende gyteområder for sjøørret og laks inngår her som en av de viktigste og mest kostnadseffektive tiltakene. Utlegging av egnet gytegrus er derfor gjennomført i stor skala i Leirelva sommeren 2022. Tilsammen er det i regi av Klima- og Miljøenheten lagt ut ca. 1100 m³ fordelt oppover hele anadrom strekning (figur 7.4). Dette vil kunne forsterke og skape nye gyteområder på anslagsvis over 4000 m² (gitt 25 cm substrat-dybde), og utgjør om lag 40 % av dagens tilgjengelige anadrome areal i Leirelva. I tillegg er vandringsforholdene i nedre del av elva ved utløp i Nidelva betydelig forbedret ved at en betongrenne ved en utrangert vannmålestasjon er fjernet (figur 7.5). Det er dokumentert at denne betongrenna er svært vandringshindrende for mange fiskestørrelser i perioder med lav vannføring. Betongrenna, som ble anlagt på 1980-tallet for vannføringsmålinger, har ingen funksjon i dag. Tiltaket med fjerning er gjennomført ved samarbeid mellom kommunen og Statens vegvesen.

Samlet sett forventes tiltaket med utlegging egnet gytesubstrat å gi stor gevinst for sjøørret og laks i vassdraget i mange år framover, noe som i stor grad kan kompensere for de siste 100 år med redusert eller manglende tilførsel av naturlig elvestein/gytegrus til elva. Fjerning av betongrenna vil videre sikre at sjøørret og laks lett kan vandre opp fra Nidelva og få tilgang til gyteområdene. Tiltakene vil følges opp med videre undersøkelser i 2023 tilsvarende som i 2022 for å evaluere responsen av tiltakene på fiskebestandene. Allerede høsten 2022 ser vi klare tegn på stor aktivitet av gytefisk oppover elva. Under befaring den 25. oktober 2022 ble mange gytegroper og store gytefelt registrert på elvepartier på som tidligere har manglet egnede gyteområder. Dette gjaldt spesielt på strekninger nedstrøms prøven Bil og ned mot samløp Nidelva. Dette gir forventninger om høye årsyngeltettheter av både laks og ørret i 2023, forutsatt god overlevelse av rogn og yngel gjennom året, og at ingen utslipps- eller klimatiske hendelser inntreffer.



Figur 7.3. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Leirelva (jfr. kap.7.1.1). Øverst: perioden 2001 - 2022 (gjennomsnittsverdier). Nederst: data fra elfiske på 12 stasjoner i 2022.



Figur 7.4. Utlegging av egnet gytesubstrat, både i deponier langs land («Natural gravel management») og direkte i elvesenga, er gjennomført i stor skala i Leirelva sommeren 2022.



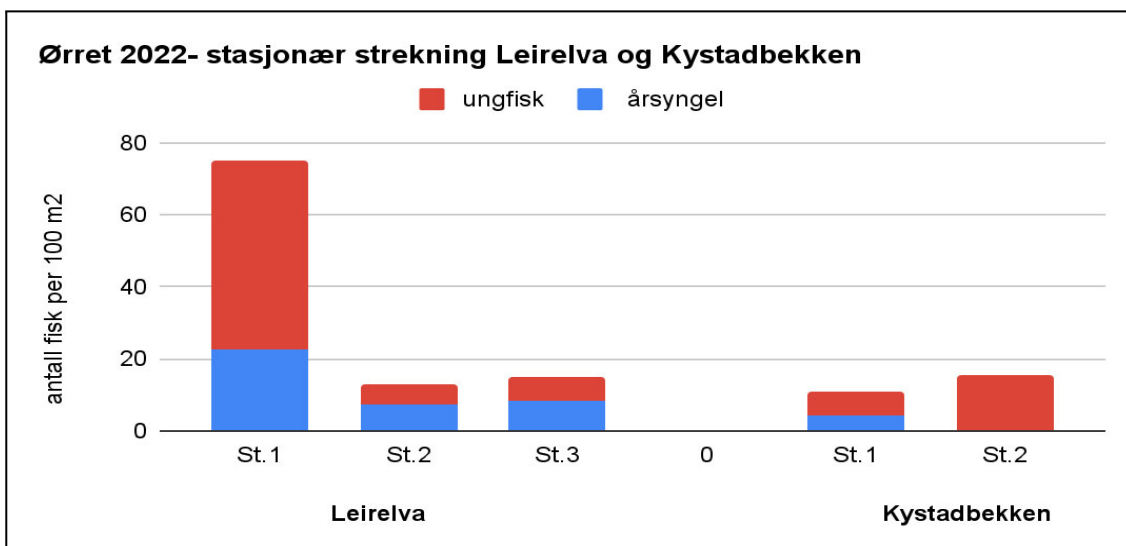
Figur 7.5. Vandringshinder (betongrenne til venstre) i nedre del av Leirelva er fjernet sommeren 2022 for å lette oppvandring for alle størrelser av sjøørret og laks.

Leirelva ovenfor anadrom strekning og sidebekken Kystadbekken

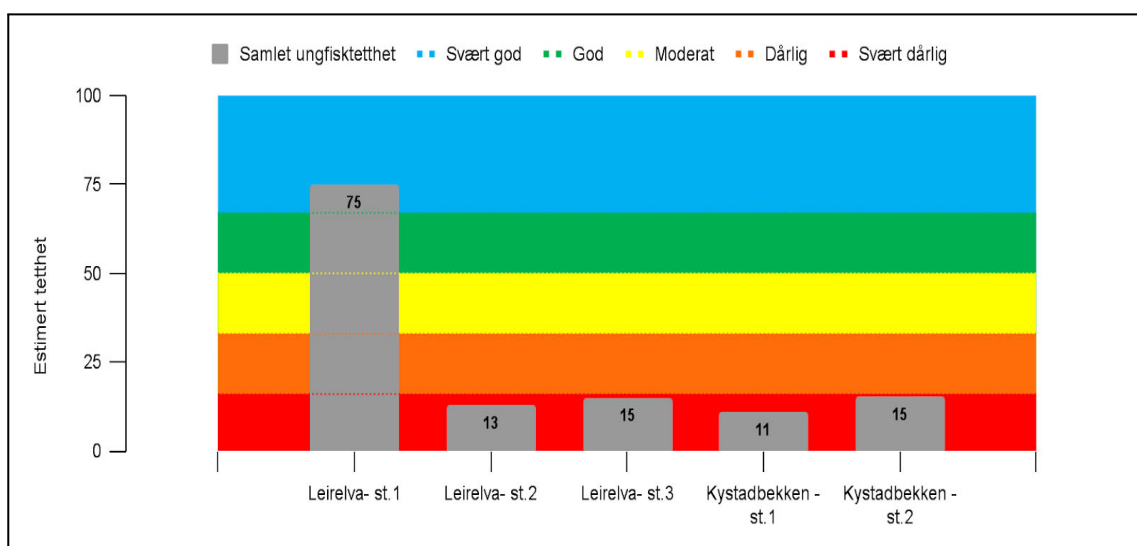
Det ble i 2022 foretatt elfiske på tre stasjoner på “bekkestasjonær strekning” i Leirelva; i nedre del rett ovenfor lansendammen (st.1), parti rett ovenfor samløp Kystadbekken (st.2) og Enromvegen ved Stavset (st.3). Det ble også elfisket på to stasjoner i nedre del av Kystadbekken; ett parti før samløp Leirelva (st.1) og ett parti noe lenger oppe v/Kvitsteinvegen (st.2).

Dataene fra 2022 (figur 7.6) viser at partiet ovenfor lansendammen har god tetthet av eldre ungfisk (52,5 individer per 100 m²), samtidig som også innslaget av årsyngel er tilfredsstillende (22,5 individer per 100 m²). Samlet tetthet av ørret (75 individer per 100 m²) i dette bekkepartiet tilsvarer *Svært god* økologisk tilstand for en elvelevende ørretbestand (figur 7.7). Lenger opp i Leirelva (st.2 og st.3) ble det påvist lave tettheter av både årsyngel og eldre ungfisk tilsvarende *Svært dårlig* økologisk tilstand. I Kystadbekken finner vi det samme resultatet på nedre stasjon, og på øvre stasjon mangler årsyngel ørret.

All ørret i Kystadbekken og Leirelva nedstrøms samløpet døde i 2016 som følge av effekter fra rotenonbehandlingen av Lianvatnet og Haukvatnet. Resultatene fra 2022 viser at ørret har rekolonisert vassdrags strekninger som et resultat av nedvandring av fisk, og at egenproduksjon har kommet i gang på enkelte partier. Særlig oppløftende er resultatene fra partiet ovenfor lansendammen. Undersøkelser før rotenonbehandlingen (i 2015), viste her klart lavere ungfisktetthet tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. På bekkestrekninger som ikke ble påvirket av rotenon (st.2 og st.3 i Leirelva) viser elfiske i 2022 tettheter betydelig lavere enn det en skulle forvente ut fra habitatkvalitet i vassdraget.



Figur 7.6. Tethet per 100 m² av ungfisk av ørret på bekkestasjonær strekning i Leirelva og Kystadbekken i 2022.



Figur 7.7. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk på bekkestasjonær strekning i Leirelva og Kystadbekken 2022 (jfr. kap.7.1.1).

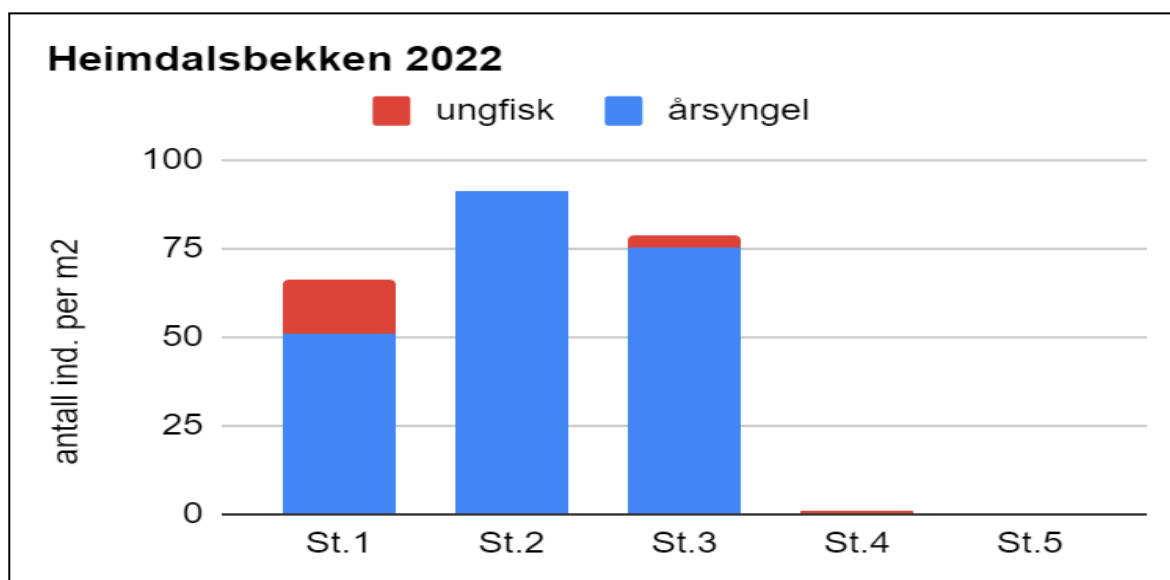
Heimdalsbekken

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 (Bergan & Nøst 2017). Det er i dag mulig for sjøørret (og laks) å vandre ca. 1,6 kilometer, opp til området ovenfor Okstadøy. I 2022 ble det foretatt undersøkelser på fem stasjonsområder i Heimdalsbekken. Dataene fra 2022 viser som i tidligere år at ørret forekommer hovedsakelig på strekninger nederst i bekken; i 2022 representert ved st.1 - st. 3 (figur 7.8). Det ble påvist god tetthet av årsyngel på alle tre stasjonene. For de to nederste stasjonene, kan noe av de høye tetthetene forklares ved oppvandring fra Leirelva, og ikke nødvendigvis knyttet til gyting i Heimdalsbekken. Høye årsyngel tettheter i Leirelva samme år vil gi økt tetthet i nedre del av Heimdalsbekken. Denne trenden er observert i de senere år (Nøst 2022). God/svært god økologisk tilstand på st.1-2 i 2022 reflekterer dermed ikke den reelle økologiske tilstanden i nedre del av Heimdalsbekken (figur 7.9).

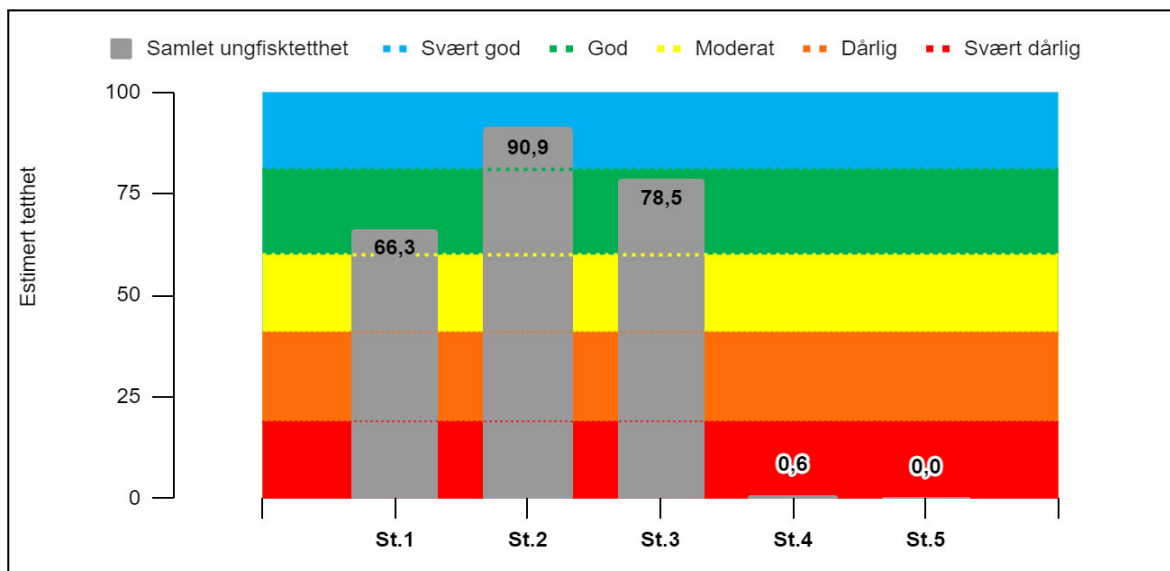
Stasjon 3 er fortsatt i nedre del av Heimdalsbekken, men lokalisert oppstrøms en svært vandringshindrende betongkonstruksjon i bekkeløpet (figur 7.10). Også her ble det registrert høye årsyngeltettheter av ørret. Dette gir en klar indikasjon på at det har skjedd gyting (i 2021), og at årsyngelen dermed er produsert i Heimdalsbekken. Økologisk tilstand *God* (nær *Svært god*) er derfor reell på st.3.

Målinger over flere år viser at tettheten av ungfisk avtar raskt oppover bekken. Dette var også tilfelle i 2022 da det på st.4 kun ble påvist et fåtall eldre ungfisk, mens det ikke ble påvist fisk på den øvre stasjonen (st.5). Under gang-/sykkelbru ved Okstadøy ble det registrert en nyanlagt gytegrøp fra sjørret den 25.10.2022 (figur 7.11). Avfisking av kulpen under brua ga fangst av to sjørret (hann og hunn), med lengder rundt 35 cm og 0,5 kg. Siden tiltak for å sikre vandringsveier opp til Okstadøy omkring 2011/2012, er dette er andre gang at det øverste partiet i Heimdalsbekken har hatt dokumentert oppgang av gytefisk og gyting. Forrige gang var i 2016.

Kloakklekkasjer og ustabil vannkvalitet, samt nedslamming av habitater, har vært og er de viktigste begrensende faktorer for gyting og overlevelse av ungfisk i Heimdalsbekken. Utlegging av gytesubstrat er foretatt med jevne mellomrom på dagens anadrome strekning opp mot Okstadøy de siste 10-15 årene. Videre undersøkelser i 2023 vil fastslå om gytingen i både øvre og nedre del av Heimdalsbekken i 2022 har vært vellykket. Det bør videre vurderes å legge ut gytegrus før gytesesongen 2023. Siste år med utlegging av gytegrus var 2018.



Figur 7.8. Elfiske på fem stasjoner i Heimdalsbekken 2022. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret.



Figur 7.9. Elfiske på fem stasjoner i Heimdalsbekken 2022. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk (jfr. kap.7.1.1).



Figur 7.10. Stasjonsområde 3 i Heimdalsbekken (t.v.) er lokalisert nedstrøms en betongkonstruksjon (t.h.) som er svært vandringshindrende for ørret, og trolig vandringsbarriere for ungfisk under 7-8 cm.



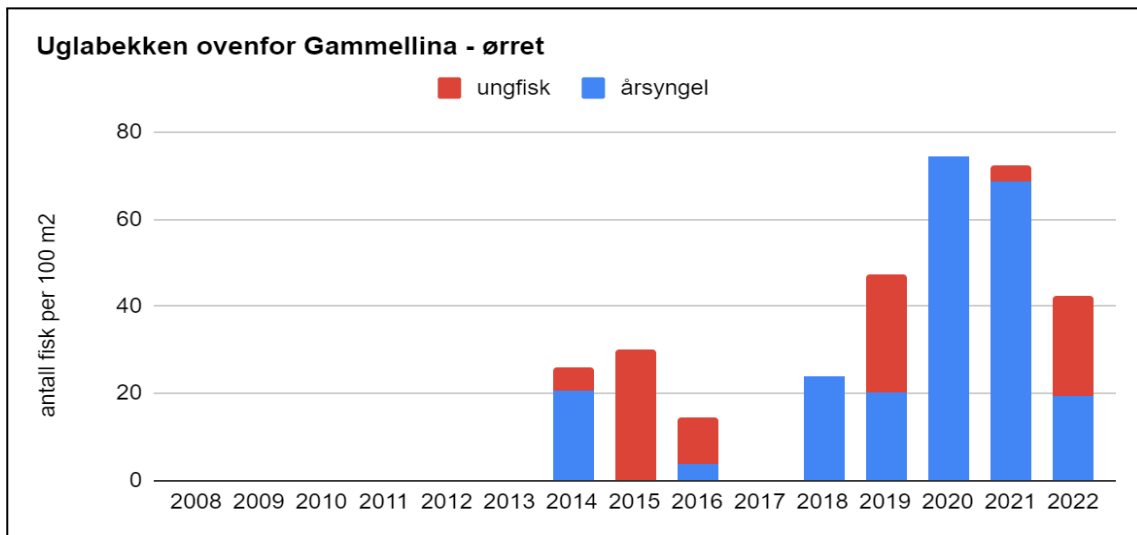
Figur 7.11. Sjøørret (gytefisk) har vandret helt opp til Okstadøy i Heimdalsbekken høsten 2022 (t.v.), og ei gytegrøp ble dokumentert i terskler under gang/sykkelbru (t.h.).

Uglabekken

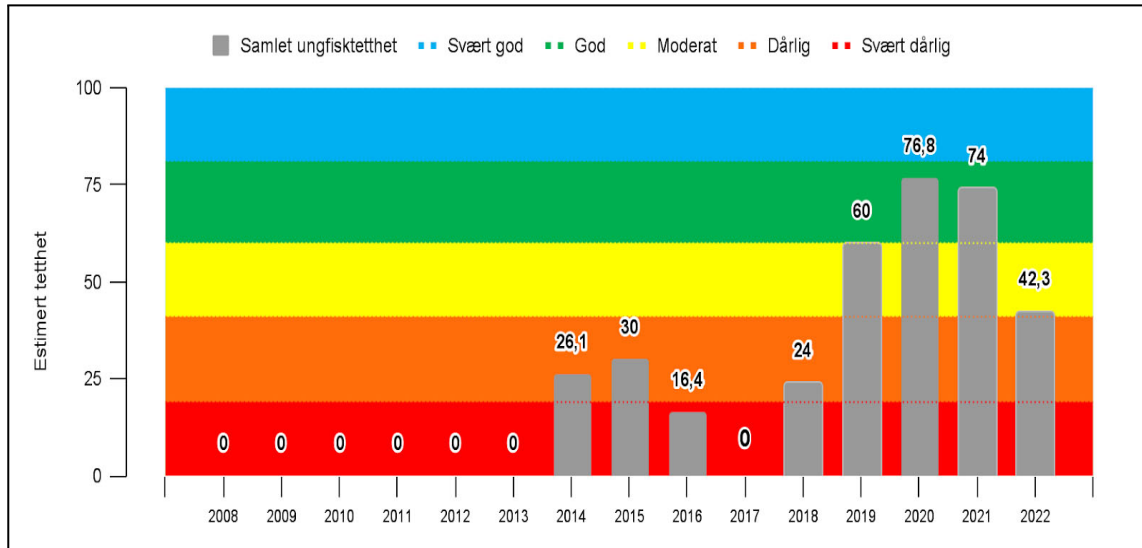
Vannkvaliteten i Uglabekken har i mange tiår vært så dårlig at det ikke har vært levelig forhold for laksefisk. Ørreten kom for første gang tilbake i anadrom strekning av bekken i 2012, som var en respons på tiltak på avløpsnett og redusert kloakkforurensning, spesielt utslippstoppene (jf. kapittel 6.4). Dette kommer også klart fram i de siste åre bunndyrundersøkesler i nedre del av bekken (Bergan 2023). Bekken er en typisk sjøørretførende bekk, med naturlig sporadisk forekomst av laksunger som har vandret opp fra Leirelva. I mange år har fri vandring vært begrenset til ca. 50 m, da det har vært en vandringsbarriere i kulvert under veien Gammellina. Denne barrieren ble fjernet i 2014, og anadrom laksefisk har nå tilgang på om lag 160 m bekkestrekning.

I de siste 5-10 årene har forekomsten av ørret variert, fra svært høye tettheter i nedre del i området nedstrøms Gammellina 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 med særlig høye tettheter i nedstrøms Gammellina (Nøst 2022). Ovenfor Gammellina har tetthetene vært lavere, men likevel vist økende tendens de senere årene. I 2022 ble det kun elfisket på stasjonsområdet ovenfor Gammellina. Resultatene i 2022 viser en merkbar reduksjon i forekomst av årsyngel (ca. 70%) i forhold til 2021 og 2020 (figur 7.12). Tettheten av eldre ungfisk var imidlertid høyere i 2022. Laksunger ble ikke registrert i 2022, men påvist de tre foregående år. I motsetning til se t. Økologisk tilstand for laksefisk på stasjonsområdet ovenfor Gammellina i 2022 var *Moderat*, men nær *Dårlig* (figur 7.13). I 2021 og 2020 oppnådde stasjonsområdet *God* økologisk tilstand.

Den årlige variasjonen vi ser i forekomsten av både ørret og laks i Uglabekken gjenspeiler i stor grad status for Leirelva i området rundt samløpet, og skyldes oppvandring av ungfisk (årsyngel og eldre) fra Leirelva. Det er foreløpig usikkert om det har forekommet gyting i Uglabekken. Selv om vannkvaliteten i Uglabekken er blitt bedre de senere år kan det fremdeles oppstå perioder med kloakkpåvirkning som kan gi redusert overlevelse av egg og rogn i elvegrusen. 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 7.12 Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på stasjonsområdet ovenfor Gammellina i Uglabekken i perioden 2008-2022.



Figur 7.13. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Uglabekken på stasjonsområdet ovenfor Gammellina i perioden 2008- 2022 (jfr. kap.7.1.1).

Andre tilløpsbekker til Nidelva inkludert bekker i Klæbu

Til sammen ble 30 stasjoner undersøkt i fire vassdrag/bekkesystem i 2022 på ferskvannstasjonær strekning av Nidelva ovenfor Leirfossene (innlandsørret) og videre oppover i Klæbu.

Tabell 7.4. Klassifisering av økologisk tilstand på 30 stasjoner i sidebekker til Nidelva i 2022.

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat	
Steindalsbekken	st.1	9,2	Svært dårlig	Stasjonær
	st.2	6,6	Svært dårlig	Stasjonær
	st.3	43,9	Moderat	Stasjonær
	st.4	64,3	God	Stasjonær
	st.5	68,8	Svært god	Stasjonær
	st.6	123,1	Svært god	Stasjonær
Amundsbekken	st.1	13,9	Svært dårlig	Stasjonær
	st.2	22,6	Dårlig	Stasjonær
	st.3	20,8	Dårlig	Stasjonær
	st.4	14,5	Svært dårlig	Stasjonær
	st.5	29,2	Dårlig	Stasjonær
Svartdalsbekken		10,7	Svært dårlig	Stasjonær
Kvålsbekken	st.1	24,0	Dårlig	Stasjonær
	st.2	16,7	Dårlig	Stasjonær
Solemsbekken	st.1	46,9	Moderat	Stasjonær
	st.2	24,3	Dårlig	Stasjonær
	st.3	16,2	Dårlig	Stasjonær
Tullbekken nedre		58,3	God	Stasjonær
Litjelva	st.1	25,0	Dårlig	Stasjonær
	st.2	53,8	God	Stasjonær
	st.3	23,1	Dårlig	Stasjonær
	st.4	23,4	Dårlig	Stasjonær
	st.5	43,2	Moderat	Stasjonær
	st.6	45,8	Moderat	Stasjonær
	st.7	21,9	Dårlig	Stasjonær
	st.8	50,0	Moderat	Stasjonær
	st.9	77,4	Svært god	Stasjonær
	st.10	10,7	Svært dårlig	Stasjonær
	st.11	13,9	Svært dårlig	Stasjonær
	st.12	57,9	God	Stasjonær

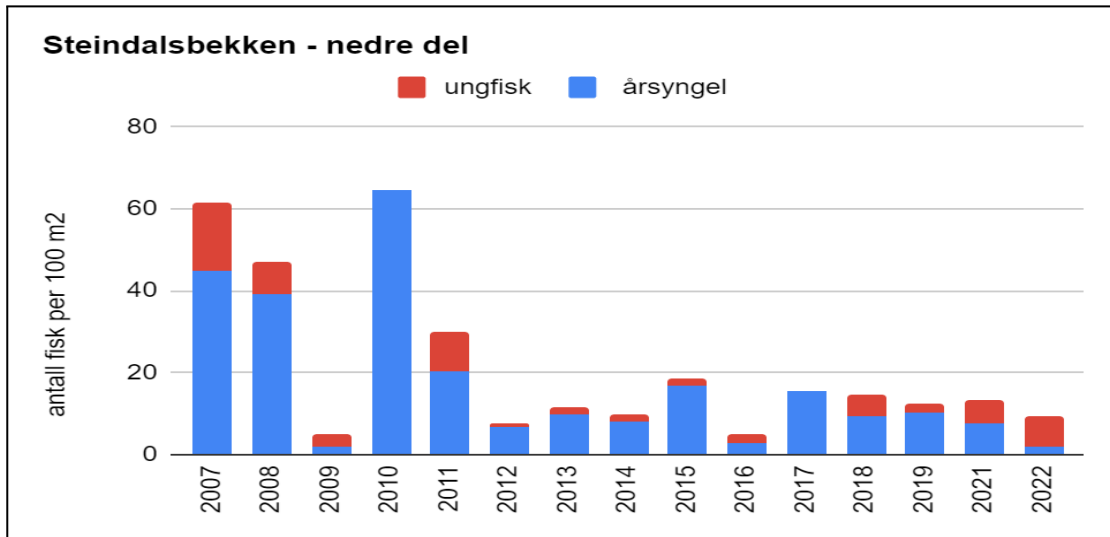
Steindalsbekken

Bekken ligger ovenfor Øvre Leirfoss og har opprinnelig vært en av de viktigste gytebekkene for ørretstammen i Nidelva på strekningen «Øvre Leirfoss» opp mot «Nordsetfossen» (ca. 5,5 km elv). Potensiell fiskeførende strekning i Steindalsbekken er opprinnelig mer enn 3 km, men er i dag begrenset til om lag 2 km, opp til en menneskeskapt vandringsbarriere i bekkelukking/kulvert i området nedenfor Bratsbergvegen. Elfiske som er gjennomført årlig i nedre del av bekken siden 2007, bekrefter at ørret fra Nidelva vandrer opp for å gyte, og at det foregår egenproduksjon i Steindalsbekken i dag. Forekomstene av både årsyngel og eldre ungfisk i nedre del varierer fra år til år, men innenfor et lavt nivå. Særlig ser vi dette i den siste tiårsperioden (figur 7.14). Registreringene i 2022 bekrefter denne utviklingen. Økologisk tilstand i nedre del av Steindalsbekken har det siste tiåret vært *Svært dårlig* (figur 7.15). Dette er tidligere antatt å ha sammenheng med ustabil vannkvalitet og nedslamming i bekken. I tillegg har vassdragspartiet stort underskudd av egnet gytesubstrat, både som følge av nedslamming, men også knyttet til et stort omfang av eldre utrettinger og steinsetting med grov sprengstein.

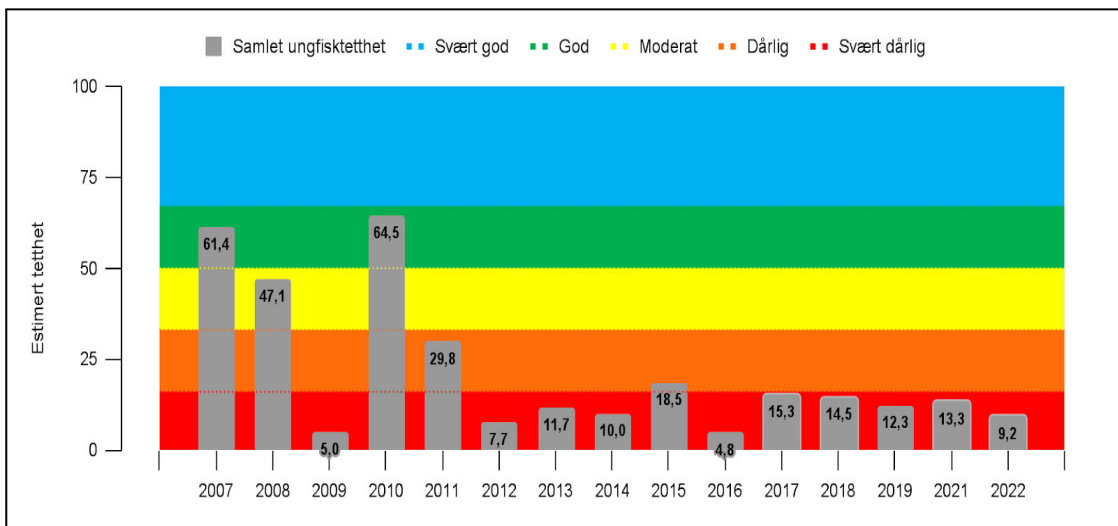
Øvre del av dagens fiskeførende strekning ovenfor Sandflakveien har gode gyteområder for ørret. Kulverten gjennom Sandflakveien er imidlertid et problemområde for oppvandrende fisk (vannføringsavhengig passering, og fare for tettinger av kvist/trevirke). Tilgang på gytefisk til de øvre nøkkelområdene som fortsatt har god egnethet for gyting, og årlig tilslag på årsyngel, kan derfor være styrt av vandringsforholdene. I 2022 ser vi et godt tilslag av årsyngel, som viser at vandrende gytefisk har klart å vandre opp til nøkkelområdene høsten 2021 (figur 7.16). Det ble påvist svært høy årsyngeltetthet (103,7 ind. per 100 m²) på den øverste stasjonen (st.6), som er lokalisert i en urørt bekkestreking nedenfor Bratsbergvegen. Økologisk tilstand er i 2022 *Svært god* på st.6 og gjenspeiler naturtilstand for vassdraget (figur 6.17).

For å hente tilbake noe av dagens tapte produksjonsevne i Steindalsbekken, er det avgjørende at fri vandringsvei sikres opp til nøkkelområdene ovenfor Sandflakveien samt at det gjøres habitattiltak med utlegging av gytesubstrat i nedre og midtre del. Sommeren 2022 ble det derfor lagt ut egnet gytesubstrat i ett parti i nedre del av bekken, og ett parti rett nedstrøms Sandflakveien. Til sammen ble det lagt ut ca. 150 m³ gytegrus fordelt på de to områdene. Samtidig ble det også nedenfor kulverten ved Sandflakveien ryddet og fjernet oppstuvet trær og kvist og annet skrot, som har vært til hinder for fri vandring av fisk gjennom kulverten. Elfiske på nylig utlagt gytegrus nedstrøms Sandflakveien (st.3) viste ingen funn av årsyngel, men god tetthet av eldre ungfisk (43,9 fisk per 100 m²). Dette viser at det er god overlevelse av ungfisk i dette området. Vi har derfor forhåpninger om at tiltakene omkring Sandflakveien vil bidra til økt gytesuksess i årene framover i dette området, samt at gytefisk årlig uten problem kan få tilgang til gyteområder lenger opp i bekken.

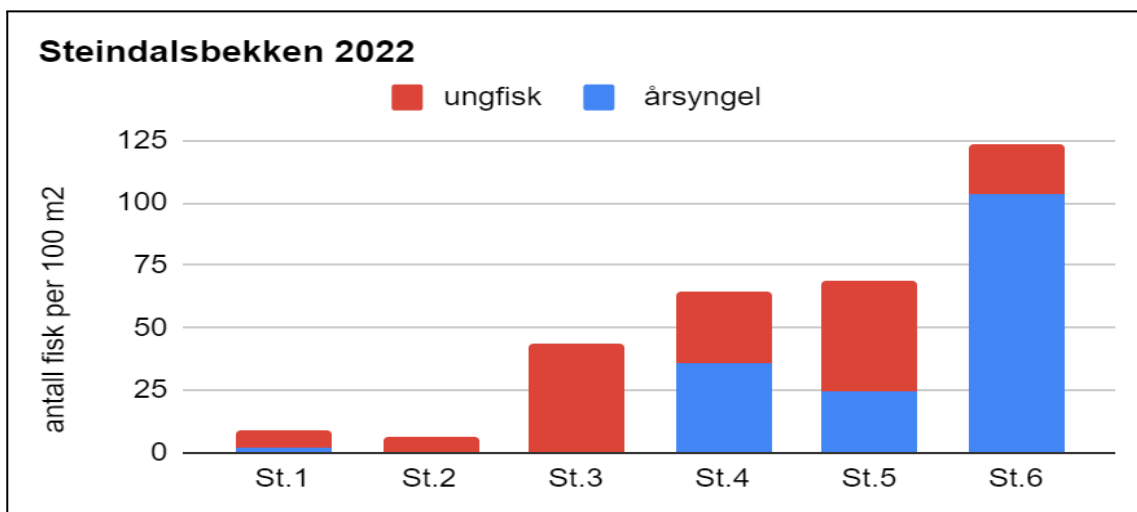
Nedre deler av bekken er imidlertid fortsatt utsatt for periodevis betydelig forurensning fra landbruksaktivitet. Dette bekreftes ved observasjoner og undersøkelser høsten 2022 da det ble påvist kraftig avrenning av gjødsel direkte i bekken om lag 120 meter nedstrøms Sandflakveien. Status høsten 2022, nedstrøms utslippet av gjødsel, var at bekken ble vurdert som ulevelig bunndyr og fisk. Problemstillingen er belyst nærmere i Bergan (2023). Tiltak og tilsyn må iverksettes for å hindre videre forurensningsbelastning til Steindalsbekken.



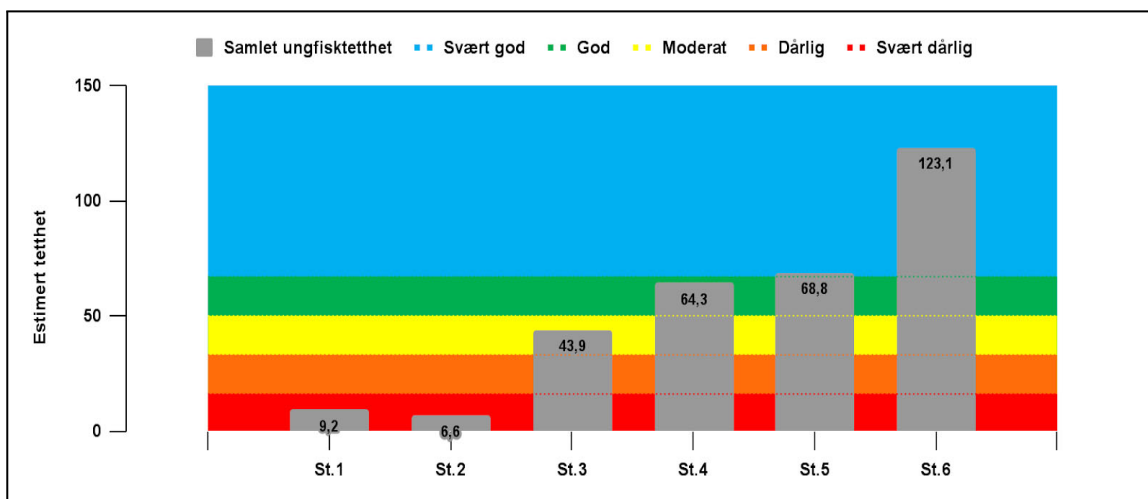
Figur 7.14. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Steindalsbekken i perioden 2007-2022.



Figur 7.15. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i nedre del av Steindalsbekken i perioden 2007- 2022 (jfr. kap.7.1.1).



Figur 7.16. Tetthet av ungfisk av ørret på 6 stasjoner i Steindalsbekken i 2022.



Figur 7.17. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk på 6 stasjoner i Steindalsbekken i 2022.

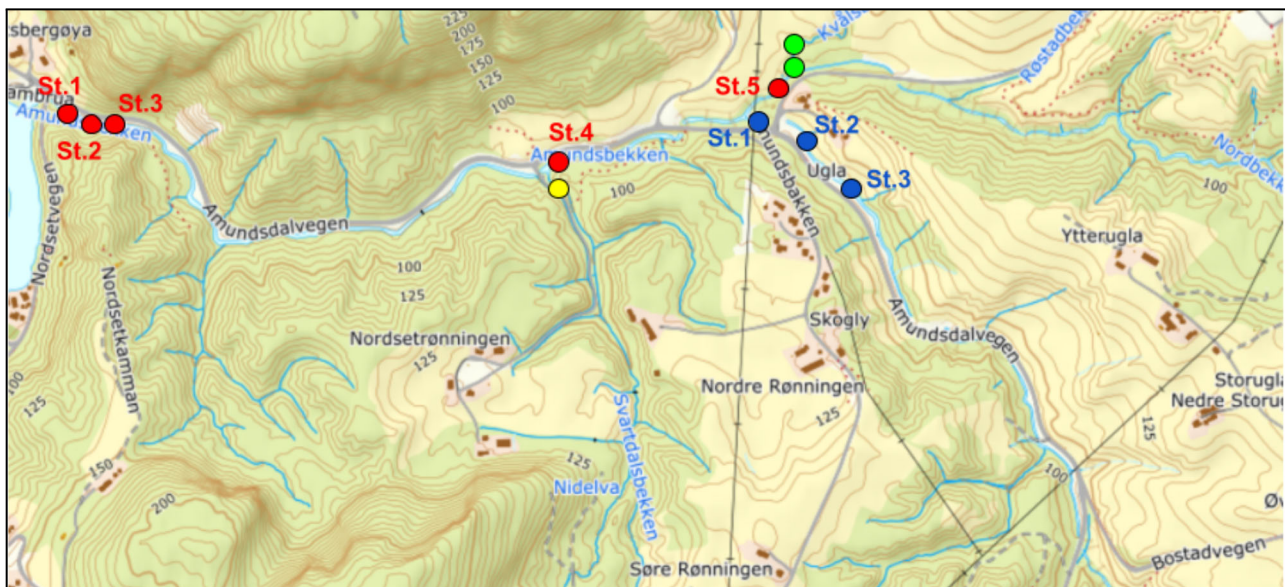


Figur 7.18. Utlegging av gytegrus er gjennomført i Steindalsbekken sommeren 2022 og vandringsforholdene opp mot kulvert Sandflakvegen er utbedret (til høyre).

Amundsbekken med tilløpsbeker og Solemsbekken

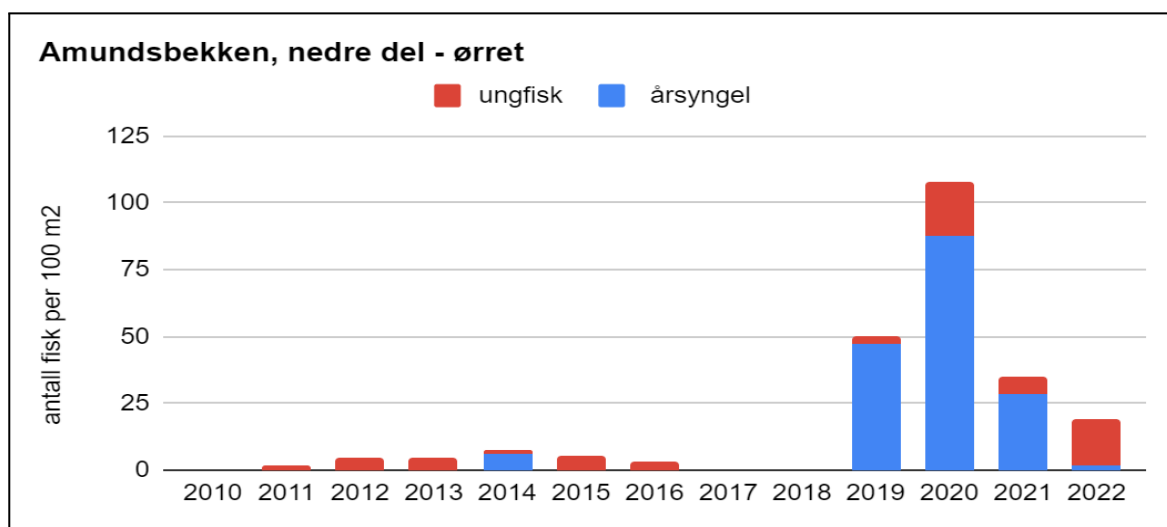
Amundsbekken, med sidevassdraget Solemsbekken, munner til Nidelva ved Nordset. Vassdragsystemet er svært viktig som gyteområde for nidelvørreten i Nidelva på strekningen Øvre Leirfoss til Nordsetfossen. Amundsbekken utgjør hovedgreina, mens Solemsbekken er den største tilløpsgreina. I tillegg finnes flere mindre tilløpsbeker til Amundsbekken. Vassdraget har i flere tiår 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 tiltakspartiene.

I 2022 ble det foretatt ungfiskundersøkelser på til sammen 11 stasjoner i vassdragsystemet; fem i Amundsbekken, tre stasjoner i Solemsbekken, to stasjoner i tilløpsbekken Kvålsbekken og en stasjon i tilløpsbekken Svartdalsbekken (figur 7.19).

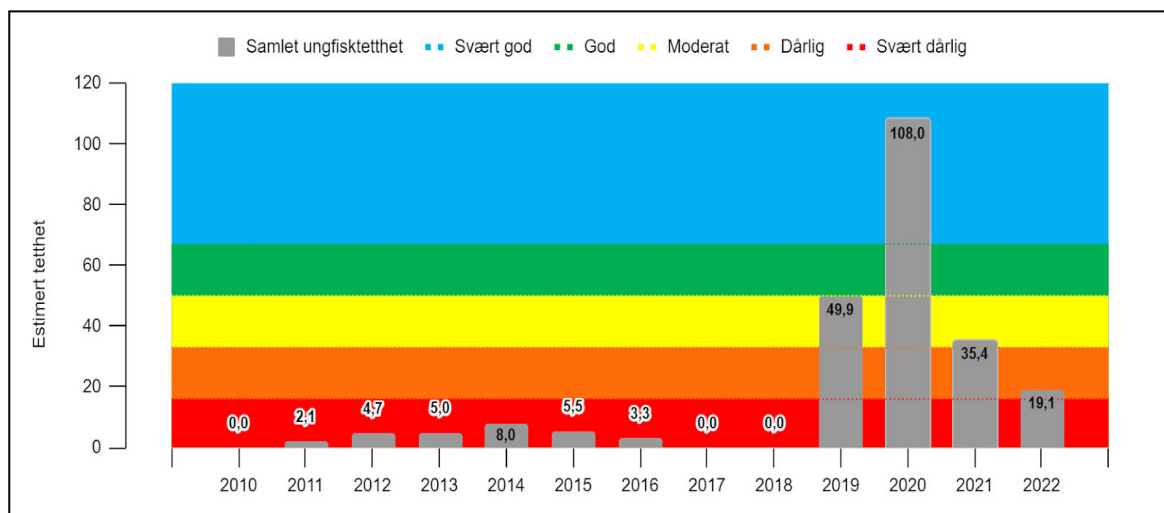


Figur 7.19. Kart som viser elfiskestasjoner i 2022 i vassdragsystemet. Rødt punkt viser 5 stasjoner i Amundsbekken, mørkeblå punkt viser 4 stasjoner i Solemsbekken, grønt punkt viser 2 stasjoner i Kvålsbekken og gult punkt i Svartdalsbekken.

I nedre del av Amundsbekken der bekkepartiet ble fikk tilført egnet gytesubstrat i 2018 viste fiskeregistreringene i 2019 en umiddelbar positiv respons med god tetthet av årsyngel som viser at det har skjedd gyting i dette området (figur 7.20). Dette bekreftet at tiltaket med tilførsel av gytesubstrat har vært svært vellykket. Den positive trenden fortsatte i 2020 med betydelig økning i årsyngel tetthet. Registreringene i 2021 viser også funn av årsyngel, men tettheten var nå redusert til en tredjedel i forhold til 2020. Det ble observert en begynnende negativ effekt av økt nedslamming av elvebunnen i dette området. Resultatene i nedre del 2022, representert med st.1-st.3, viser videre en kollaps i årsyngeltettheten, mens forekomsten av eldre ungfisk var tilfredsstillende. Sannsynligvis ser vi resultatet av økt dødelighet av egg og rogn som følge av en kombinasjon av nedslamming av bekkebunn, effekter av uværhendelsen "Gyda" vinteren 2022, samt at graving og utlegging av nytt gytesubstrat sommeren 2022 kan ha hatt en effekt. Økologisk tilstand for laksefisk har blitt redusert fra *Svært god* i 2020 til *Dårlig* (på grensen til *Svært dårlig*) i 2022 (figur 7.21).



Figur 7.20. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Amundsbekken i perioden 2010-2022. (i 2022 gjennomsnitt av tre stasjoner st.1-st.3).



Figur 7.21. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i nedre del av Amundsbekken i perioden 2010- 2022 (jfr. kap.7.1.1).

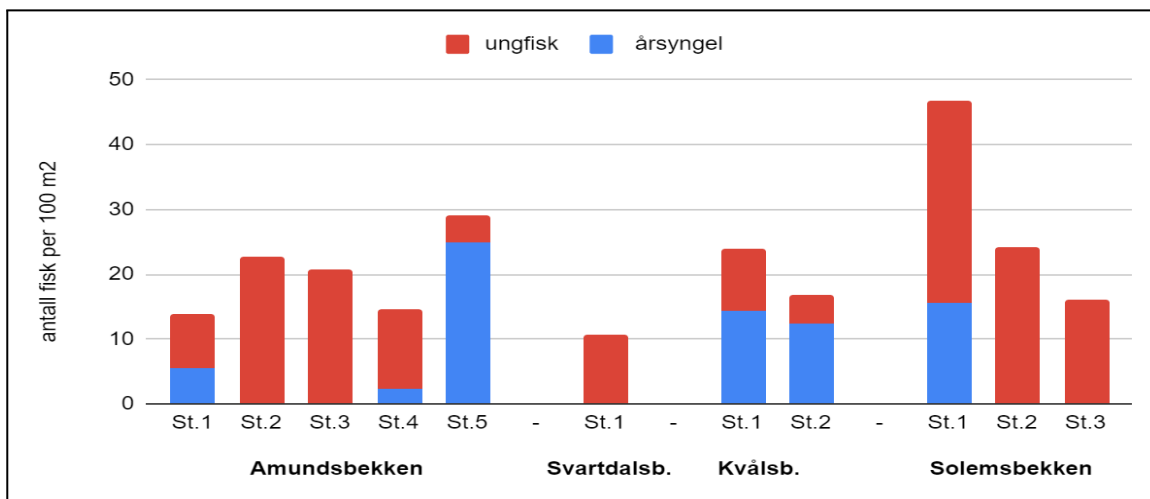
Lenger oppe i Amundsbekken ved samløp Svartdalsbekken (st.4) ble det også påvist kollaps av årsyngel i 2022 (2,3 fisk per 100 m²) i forhold til 2021 (42,9 fisk per 100 m²) (figur 7.22). Årsaken er tilsvarende som i nedre deler. Stasjonsområdet i Amundsbekken ovenfor samløp Solemsbekken (st.5) har bedre gyteforhold og vannkvalitet enn lenger ned i vassdraget, og resultatene i 2022 viste her klart høyere årsyngeltetthet; 25 fisk per 100 m². Dette er likevel lavere enn det som ble registrert i dette området senest i 2020 (41,7 fisk per 100 m²). Økologisk tilstand for laksefisk var i 2022 *Svært dårlig* på st.4 og *Dårlig* på st.5 i Amundsbekken (figur 7.23).

I nedre del av sidebekken Svartdalsbekken ble i 2022 ikke påvist årsyngel, men eldre ungfisk var til stede (10,7 ind. per 100 m²). Svartdalsbekken ble første gang undersøkt i 2019, og varierende forekomst av årsyngel og eldre ungfisk er påvist fram til 2022. Svartdalsbekkens status som gytebekk er foreløpig uavklart, da årsyngel av ørret kan vandre opp i denne bekken fra nærliggende gyteområder i Amundsbekken. Samtidig ser vi at økt nedslamming og partikkelforurensning i bekken kan slå ut negativt for ørretbestanden i Svartdalsbekken. Økologisk tilstand for laksefisk var i 2022 *Svært dårlig* i Svartdalsbekken (figur 7.23).

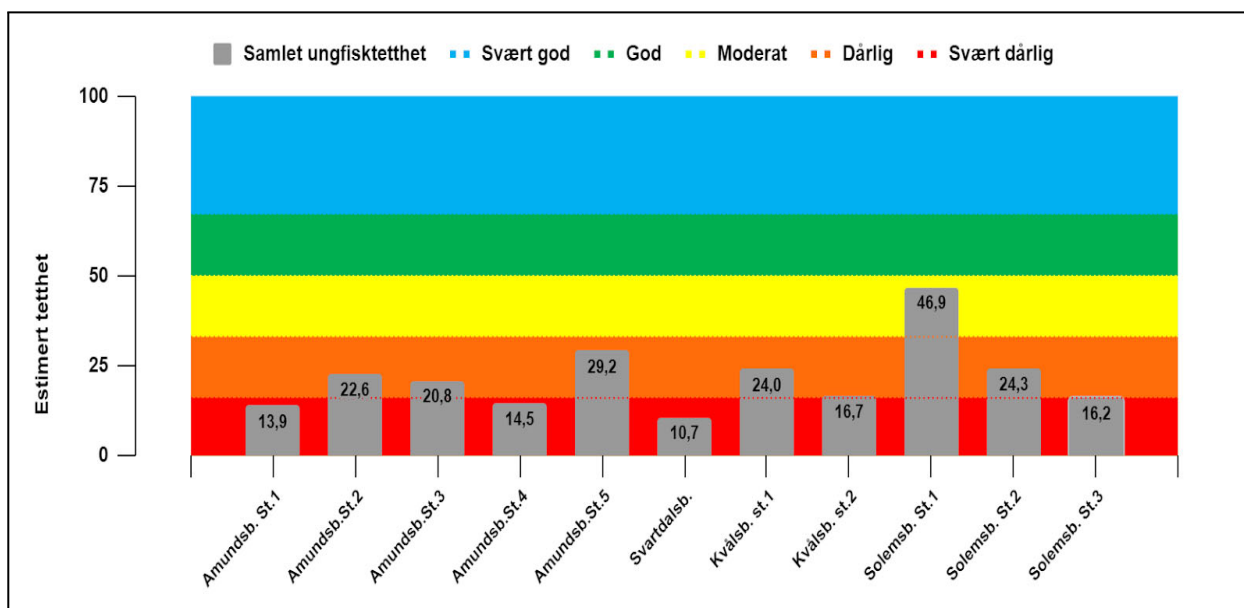
I 2022 ble det elfisket på tre stasjoner i Solemsbekken. Nederste stasjon ble lagt nedstrøms veikrysning og kulvert under Leiråkervegen, ned mot samløp med Amundsbekken. Her ble det funnet god tetthet av eldre ungfisk (31,3 ind. per 100 m²) og moderat tetthet av årsyngel (15,6 ind. per 100 m²) (figur 7.22). Årsyngeltettheten i 2022 var redusert til omkring 1/3 del sammenliknet med 2021 (Nøst 2022). Samlet ungfisktetthet av ørret i 2022 angir *Moderat* økologisk tilstand (figur 7.23), en klar nedgang fra 2021 da med *Svært god* tilstand. Resultatene på st.2 og st.3 i Solemsbekken viste i 2022 ingen funn av årsyngel og moderat forekomst av eldre ungfisk som angir *Dårlig* til *Svært dårlig* økologisk tilstand. Dette betyr at gytefisk ikke kom forbi veikrysning og kulvert oppstrøms st.1 høsten 2021. Det samme skjedde året før, mens resultatene fra 2020 viste gode tettheter av årsyngel, som viste at gytefisk kom forbi denne flaskehalsen under veien høsten 2019.

En årlig stabil og god årsyngelproduksjon oppover Solemsbekken er avhengig av at det gjøres tiltak for å utbedre oppgangsmulighetene gjennom veikrysningen/kulverten under Leiråkervegen. Sommeren 2022 ble det derfor gjort tiltak med utlegging av større steiner nedstrøms kulverten i et forsøk på å heve vannstanden inn mot kulverten og derigjennom bedre oppgangsmulighetene gjennom denne flaskehalsen. Samtidig ble det gjennomført habitattiltak med utlegging av egnet gytesubstrat for å styrke gytemulighetene i vassdraget. Til sammen ble det lagt ut ca. 300 m³ fordelt på tre delområder; nedre del av Amundsbekken ovenfor Kambrua over en strekning på ca. 150 m, i partiet ved samløp Svartdalsbekken og nedre deler av Solemsbekken rett nedenfor og ovenfor kulvert.

I oktober 2022 oppstod det en hendelse med ras og utgliding av store jord/leirmasser ut i Amundsbekken, ca. 700 m oppstrøms Nidelva, i forbindelse med store nedbørmengder og flom (figur 7.24). Dette ga stor partikkelpåvirkning i vassdraget. Det er dermed en risiko for at dette kan ha påvirket gytesuksess høsten 2023 og overlevelse av egg/rogn i bekken nedstrøms. Respons av habitat tiltakene og eventuell påvirkning av raset vil følges opp med elfiskeundersøkelser i 2023. Samtidig vil det sommeren 2023 også bli behov for ytterligere tiltak med utlegging av gytegrus på flere strekninger for å styrke vassdragets gytekapasitet og produksjonsevne for nidelvørret.



Figur 7.22. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på tilsammen 11 elfiskestasjoner i vassdragssystemet Amundsbekken i 2022.



Figur 7.23. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk på 11 stasjoner i vassdragssystemet Amundsbekken i 2022 (jfr. kap.7.1.1).

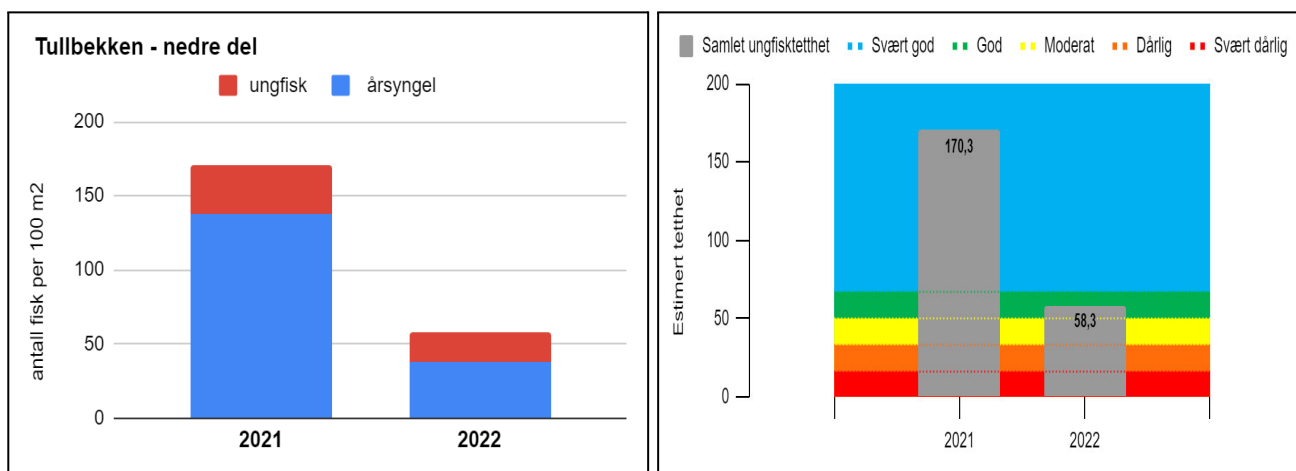


Figur 7.24. Ras og utgliding av jord/leirmasser ut i Amundsbekken i oktober 2022

Tullbekken

Bekken munner ut i Nidelva ved Forset og drenerer et større nedbørfelt på vestsiden (9,2 km²). Tullbekken er en viktig gytebekk for nidelvørret på om lag 200-250 meter i nedre del før samløp med Nidelva. Et bratt fosseparti stopper videre oppvandring for nidelvørret i bekken. Resultatene fra de første ungfisktellingene i 2021 (Nøst 2022) bekreftet at nedre del av Tullbekken er svært viktige gyteområder for nidelvørret. Det ble i 2021 registrert høy tetthet av årsyngel ørret, samtidig som tettheten av eldre ørretunger var tilfredsstillende. Elfiske i 2022 viste imidlertid en betydelig nedgang i forekomst av ørret, særlig årsyngel (figur 7.25).

Tullbekken har de senere år fått økt partikkelbelastning på grunn av økt deponi- og graveaktivitet i nedbørfeltet. Kvaliteten på gyteområdene er redusert, og vi vil dermed få ustabil og usikker gytesuksess og overlevelse mellom år. Observasjoner foretatt i 2021 viste synlig nedslamming av bekkenbunn i nedre del, men fortsatt *God* økologisk tilstand klassifisert ved bunndyr som kvalitetselement (Bergan 2022). For å ivareta og styrke kvaliteten på gyteområdene, ble det derfor i 2021 før gytesesongen tilført ca.50 m³ gytesubstrat. Denne gytegrusen ble lagt ut på strykområder av bekken, og fordelt langs bekkkanter, for naturlig tilførsel gjennom flom og isgang («natural gravel management»). Resultatene fra elfiske i 2022 ga imidlertid ikke ønsket respons i årsyngeltettheten. Årsaken til dette kan knyttes til merkbar økt nedslamming av bekkebunnen, og utspyling av utlagt elvesubstrat etter flom siste år. Uværhendelsen “Gyda” vinteren 2022 (januar) antas i stor grad å ha påvirket dette. For å opprettholde en god produksjonsevne for nidelvørret i nedre deler av Tullbekken er det avgjørende at det med års mellomrom tilføres egnet gytegrus, samtidig som en må få bedre kontroll på partikkelavrenning fra aktivitetene lenger opp i vassdraget.

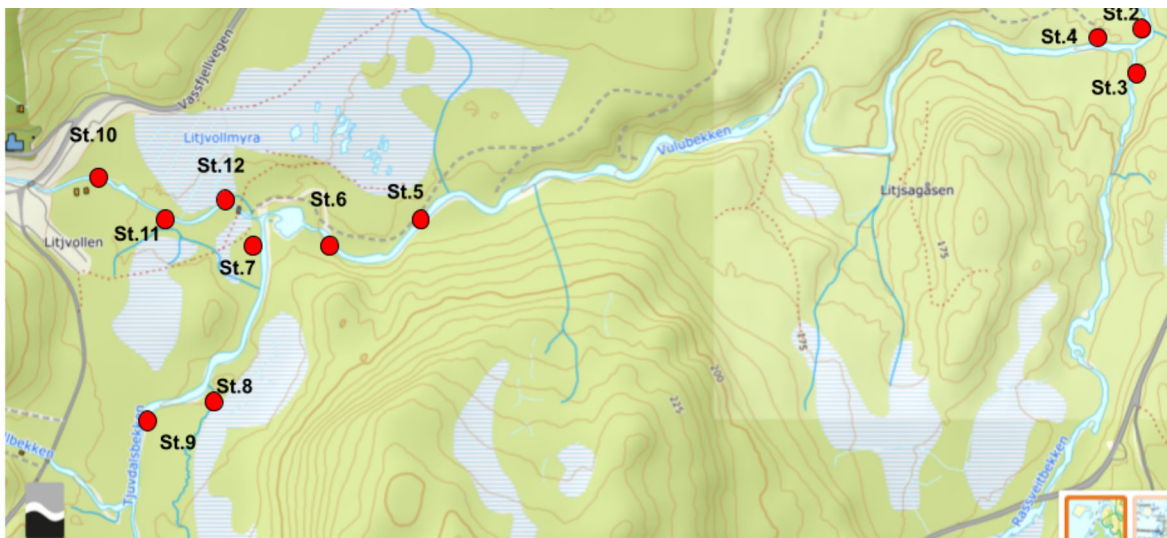
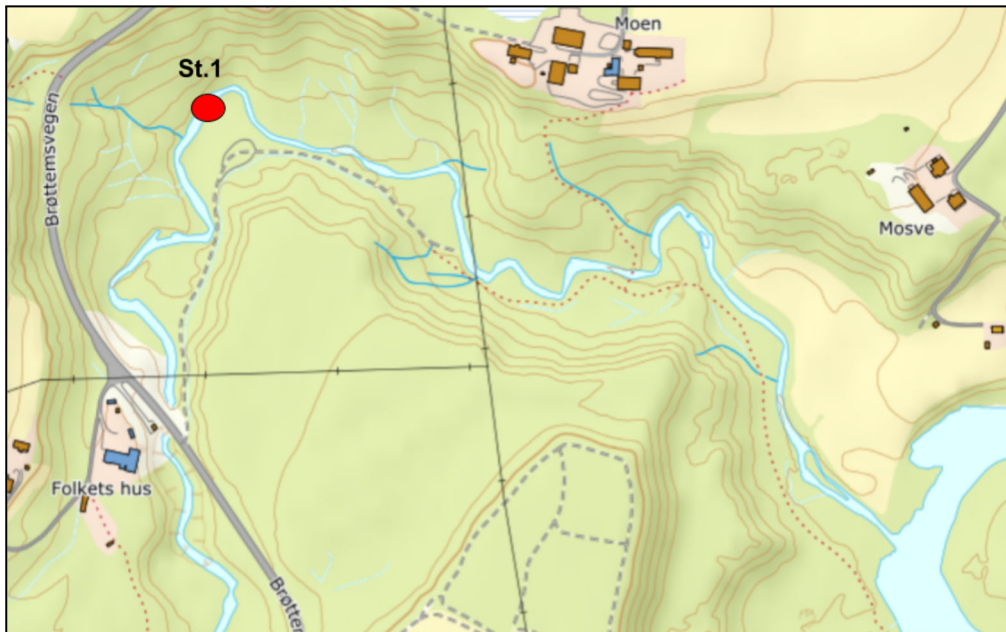


Figur 7.25. Tetthet pr. 100 m² av ørret i nedre del av Tullbekken i 2021 og 2022 og klassifisering av økologisk tilstand (jfr. kap.7.1.1).

Litjelva m/sidegreiner

Litjelva (Litlelva, Vullubekken) er en av de større, fiskeførende sidevassdragene til Nidelva ovenfor naturlig anadrom strekning. Sammen med sidegreinene Rassveitbekken, Merkesbekken, Svallbekken og Tjuvdalsbekken utgjør vassdraget i dag det klart viktigste rekrutteringsområde for vandrende nidelvørret (Bergan & Nøst 2020).

I 2022 ble det gjennomført elfiske-undersøkelser på til sammen 12 stasjoner fordelt på en gradient langs hele fiskeførende strekning for nidelvørret i vassdraget (figur 7.26). Noenlunde tilsvarende undersøkelser er foretatt i 2020 og 2021 (Bergan & Nøst 2020, Nøst 2022).

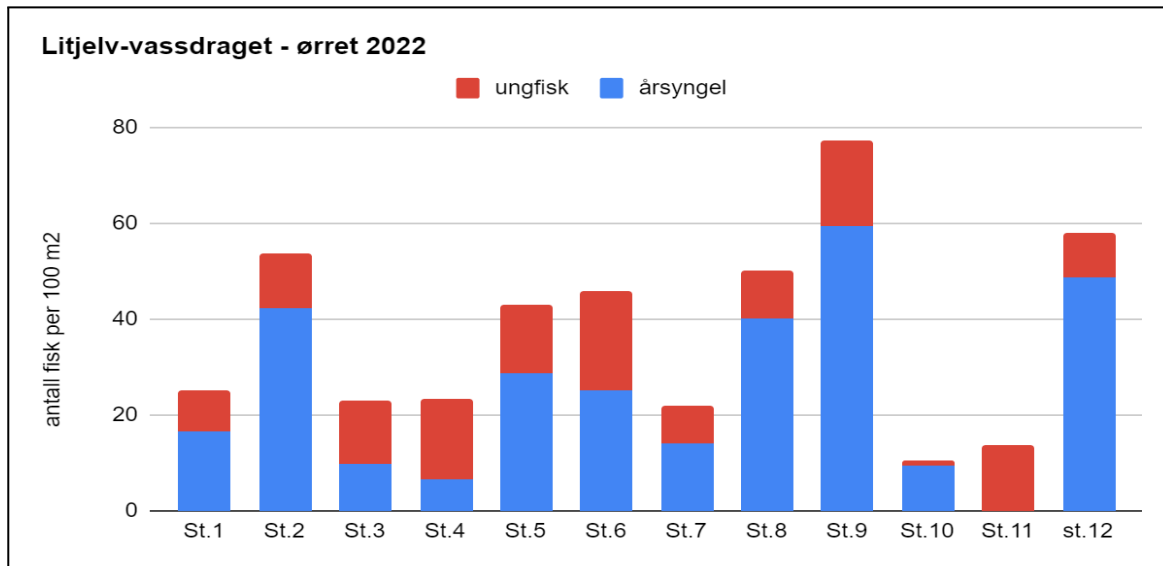


Figur 7.26. Litjelv-vassdraget med oversikt over 12 elfiske stasjoner i 2022.

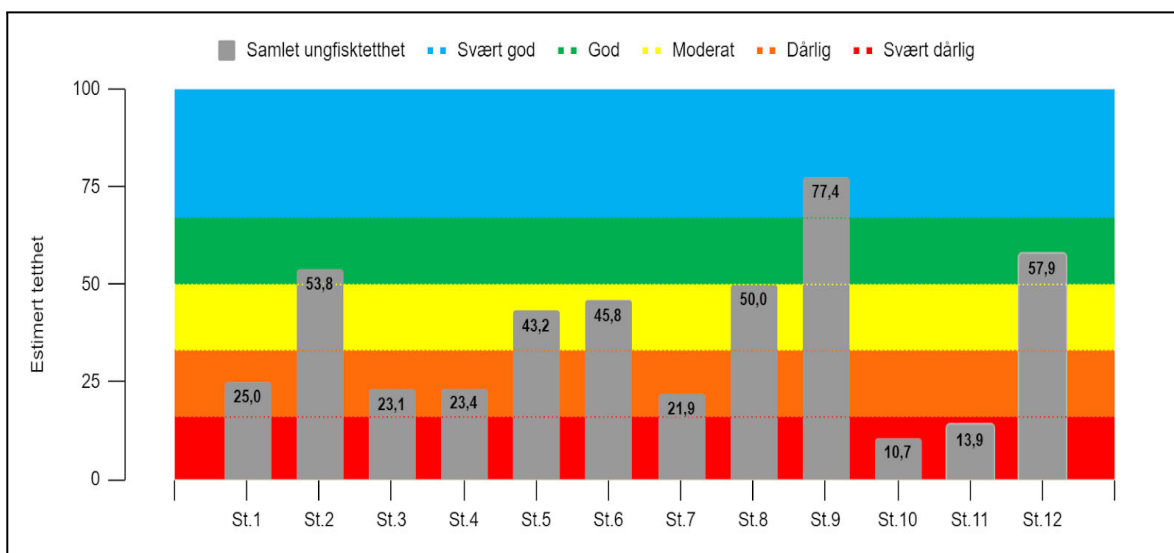
Resultatene for 2022 bekrefter tidligere års vurdering og konklusjoner. Det påvises årsyngel oppover hele vassdraget som viser at gytefisk fra Nidelva også høsten 2021 har hatt tilgang (figur 7.27). Det påvises også eldre ungfisk oppover vassdraget. Samlet ungfisktetthet (årsyngel og eldre ungfisk) og økologisk tilstandsvurdering oppover vassdraget var mer variabel i 2022 enn i 2021. Bare en stasjon (St.9) oppnådde *Svært god* økologisk tilstand i 2022 (figur 7.28), mens hele ni av 11 stasjoner oppnådde dette i 2021. Årsaker kan være knyttet til økende samlet belastning i nedbørfeltet i tillegg til ulike oppvandringsforhold mellom år av gytefisk. Videre kan også uværshendelsen "Gyda" vinteren 2022 ha påvirket overlevelse av egg og rogn i elvegrusen i Litjelva.

Sidegreina Merkesbekken er blitt fremhevet som en svært viktig gytebekk for ørret i vassdragsystemet. Dette er bekreftet ved elfiske i 2020 og 2021 som viste høye årsyngel tettheter på øvre stasjonsområde (st.10) i bekken, henholdsvis 85 og 135 ind. per 100 m² de to årene (Bergan & Nøst 2020, Nøst 2022). Merkesbekken, som har sine kilder nært Vassfjellet Skisenter, har fram til 2021 gått i tilnærmet urørt bekkeløp (figur 7.29). Sommeren 2021 ble det imidlertid avdekket store inngrep og endringer knyttet til Merkesbekken, i forbindelse med utvidelse av parkeringsområde for Vassfjellet Skisenter (figur 7.30). Elfiske gjennomført i 2022 på samme stasjonsområde (st.10) viste tilnærmet kollaps i forekomsten av ørretunger, med årsyngeltetthet på 9,4 ind. per 100 m², og tetthet av eldre ungfisk på 1,3 ind. per 100 m². Litt lenger ned i Merkesbekken (st.11) ble det ikke påvist årsyngel, kun eldre ungfisk (13,9 ind. per 100 m²). I nedre del av Merkesbekken (st.12) er vannmiljøforholdene betydelig bedre, og der ble det påvist gode tettheter av årsyngel (48,6 ind. per 100 m²). Resultatene i 2022 viser at Merkesbekken har mistet sin betydning som gyte- og oppvekstområde for ørret, og tiltak må derfor rettes mot å avbøte skadene som har skjedd, med reetablering av bekkeløp, kantvegetasjon og naturlige vassdragskvaliteter. Spesielt må gytemulighetene forsterkes og reetableres etter ødeleggelsene i 2021. Både på st.10 og st.11 var det stor grad av nedslamming av elvebunn og fravær av egnet gytesubstrat. Vassfjellet Skisenter vil etter dialog med Klima- og Miljøenheten gjennomføre nødvendige forbedringstiltak i Merkesbekken i 2023.

Også vandringsforholdene gjennom den kunstig oppsatte dammen nedstrøms Merkesbekken, som tjener som reservoar til snøproduksjon, må utbedres for sikre at nidelvørret får tilgang på gyteområder, både i Merkesbekken og oppover hovedvassdraget. Dette problemområdet ble avdekket i 2020 (Bergan & Nøst 2020), da vandringsveien for nidelvørret var stengt på grunn av arbeider med utvidelse og endring av demningen. Midlertidige løsninger har i ettertid sikret at gytefisk av nidelvørret har klart å passere. Under elfiske i august 2022 ble det igjen påvist at vandringsveien for nidelvørret var stengt, etter at en stor del av demningen hadde rast sammen, sannsynlig som følge av flom (figur 7.31 bilde til venstre). Etter dialog med Vassfjellet Skisenter ble det laget åpning i demningen for å sikre at gytefisk også høsten 2022 hadde mulighet til å passere området (figur 7.31 bilde til høyre). Demningen ble igjen stengt etter at hovedgytinga var ferdig (i starten av november 2022) for å fylle opp dammen for å gi nok vannkapasitet til snøproduksjon. Det vil framover være nødvendig å få på plass en robust og miljøvennlig god nok løsning, som sikrer at nidelvørreten årlig kan passere demningsområdet. De viktigste gyteområdene for nidelvørreten i Litjelva ligger ovenfor demningen (Bergan & Nøst 2020). Vassfjellet Skisenter har ansvaret for å følge opp dette. Litjelva med sidegreiner vil følges opp med videre undersøkelser i 2023 med samme omfang som de siste par årene.



Figur 7.27. Tetthet pr. 100 m² av ørret på 12 stasjonsområder i Litjelv-vassdraget 2022.



Figur 7.28. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk på 12 stasjoner i Litjelva - vassdraget i 2022 (jfr. kap.7.1.1).



Figur 7.29. Før 2021 gikk Merkesbekken i et bekkeløp med naturtilstand.



Figur 7.30. Merkesbekken etter store inngrep i og langs bekkeløpet.



Figur 7.31. Vandringsvei for nidelvørret ved demning stengt i august 2022 (til venstre) og åpen etter tiltak i september 2022 (til høyre).

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Tilsammen 10 stasjoner ble undersøkt i tre bekkesystem i 2022. Alle stasjoner befinner seg i det som skal være opprinnelig anadrom strekning.

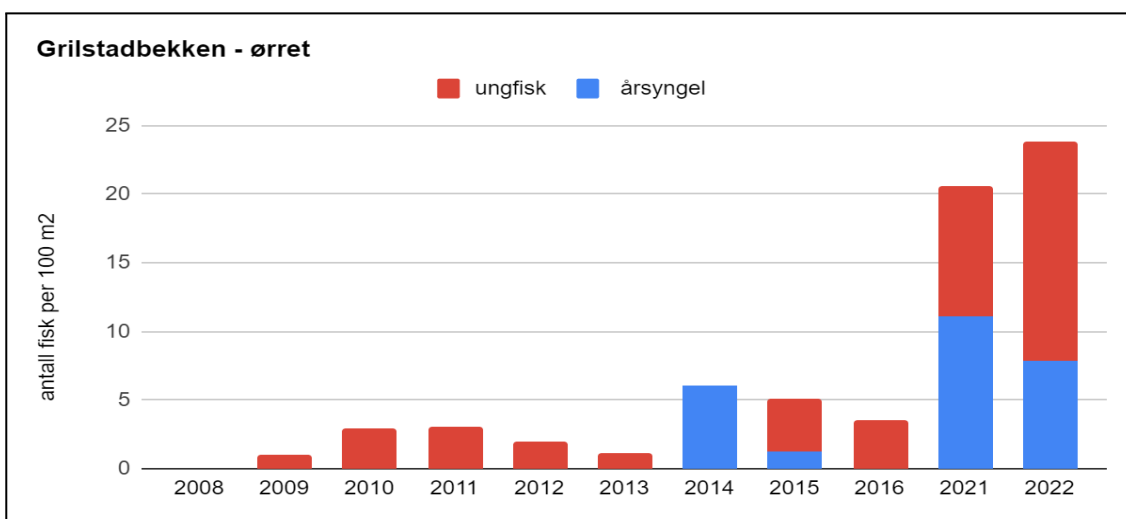
Tabell 7.5. Klassifisering av økologisk tilstand på til sammen 10 stasjoner i tre bekker som drenerer til fjorden øst for byen.

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat	
Grilstadbekken	st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
	st.2	25,8	Dårlig	Anadrom
Sjøskogbekken	st.1	0	Svært dårlig	Anadrom
	st.2	0	Svært dårlig	Anadrom
	st.3	0	Svært dårlig	Anadrom
Vikelva	st.1	118,6	Svært god	Anadrom
	st.2	46,1	Moderat	Anadrom
	st.3	35,9	Dårlig	Anadrom
	st.4	47,6	Moderat	Anadrom
	st.5	15,2	Svært dårlig	Anadrom

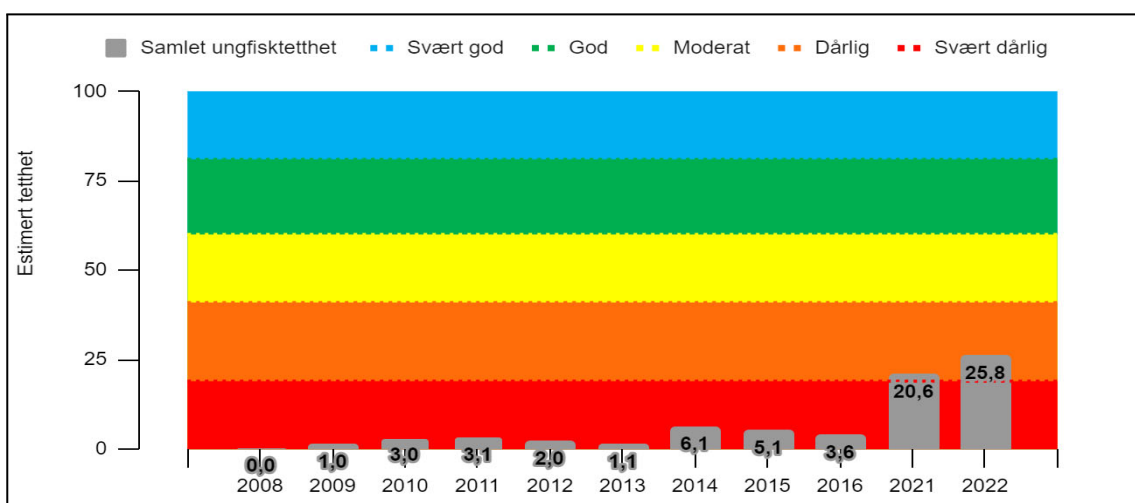
Grilstadbekken

Bekken har tapt mesteparten av opprinnelig anadrom strekning som følge av bekkelukking, og i dag er det kun en kort strekning i nedre del på ca. 85 m som er tilgjengelig for anadrom fisk (Bergan & Nøst 2017). Vannkvaliteten i Grilstadbekken har i mange år vært ustabil med periodevis kloakkpåvirkning som er begrensende for å gjennomføre livssyklus for sjøørreten.

Ungfiskregistreringer som er foretatt i den nedre delen utover 2000-tallet viser sporadiske funn av eldre ungfisk av ørret. Årsyngel (lav tetthet) ble for første gang påvist i 2014. Også i 2015 ble årsyngel påvist. I 2016 ble kun eldre ungfisk påvist med lav tetthet (3,6 individer per 100 m²). Etter 2016 er det ikke utført fiskeregistreringer før i 2021. Resultatene fra 2021 viste en klar økning av tetthetene av både årsyngel og eldre ungfisk sammenlignet med tidligere år. I 2022 ble omtrent tilsvarende tettheter som i 2021 påvist (figur 7.32). Fremdeles er forekomstene lave og den økologiske tilstanden mht laksefisk klassifiseres både i 2022 og i 2021 som *Dårlig* (figur 7.33). Dette er likevel en bedring fra tidligere år som hadde *Svært dårlig* tilstand. I 2022 ble det for øvrig fanget en ettårig laksunge i bekken (figur 7.34), som mest sannsynlig stammer fra Vikelva. Ut fra den positive utviklingen vi har sett i forekomstene de to siste årene vil det bli foretatt habitatiltak med utlegging av gytegrus i 2023 for å stimulere til mulig økt gytesuksess.



Figur 7.32. Tetthet per 100 m² av ørret i nedre del av Grilstadbekken i perioden 2008 - 2022.



Figur 7.33. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Grilstadbekken i perioden 2008-2022. (jfr. kap.7.1.1).



Figur 7.34. Ettårig laksunge påvist i Grilstadbekken i 2022.

Sjøskogbekken

Sjøskogbekken har vært en svært viktig produksjonsbekk for sjøørret, og naturlig (opprinnelig) anadrom strekning er definert til ca. 7 km (Bergan & Nøst 2017). Idag har sjøørreten bare mulighet til å utnytte de nedre ca. 600 m opptil kryssende jernbanekulvert forutsatt at en fisketrapp like oppstrøms Ranheim fungerer etter hensikt. Det er foretatt ungfiskregistreringer i nedre del av bekken i flere år siden 2006, som har vist at vannmiljøforholdene ikke har vært levelig for laksefisk. De senere år er det likevel registrert sporadiske funn av både ørret- og laksunger i nedre del (nedenfor fisketrappa) som respons på bedre vannkvalitet i bekken. Dette er høyst sannsynlig individer som er produsert i nabovassdraget Vikelva, og som har vandret opp i Sjøskogbekken. Forsøk med utlegging av gytegrus nedenfor Ranheimsveien i 2019 har senere ikke gitt funn av årsyngel, noe som bekrefter at hverken ørret eller laks foreløpig ikke har hatt gytesuksess i bekken. Elfiske i 2022 ga det samme bildet, og fisk ble verken påvist nedenfor Ranheimsveien eller i partiet ovenfor fisketrappa. I løpet av 2022 er det foretatt flere habitattiltak i bekken for å styrke vandrings- og gyteforholdene på dagens fiskeførende strekning. Nedenfor Ranheimsveien er det i forbindelse med kryssing av avløpsledning lagt ut gytegrus og større steiner, samt at vandringsforholdene gjennom kulvert i Ranheimsveien er utbedret ved å ta bort akkumulert slam/mudder. Det er videre gjort forsøk med å utbedre fisketrappa oppstrøms Ranheimsveien, samt at gytegrus og større stein er tilført partiet rett ovenfor. Elfiskeundersøkelser i 2023 vil fastslå om tiltakene har gitt en effekt.



Figur 7.34. Habitattiltak er gjennomført i Sjøskogbekken i 2022. Til venstre: utbedring av fisketrapp. Til høyre: partier har fått tilført gytegrus og stein.

Vikelva nedre del

I nedre del av Vikelva kunne sjøørret og laks opprinnelig gå opp til en naturlig foss 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. Laks og sjøørret har i dag mulighet til å vandre opp til papirfabrikken, der fisken stoppes av elvelukking under industriområdet (figur 7.35). Utformingen av terskelområdet i nedre del, før utløp til

Trondheimsfjorden, vurderes i tillegg å ikke være optimalt utformet (figur 7.35), og kan ved enkelte vannføringer gi vandringsproblemer for ulike fiskestørrelser.

I 2022 ble fire stasjoner (st.1- st.4) undersøkt i elva nedenfor fabrikken. Det ble også elfisket på partiet ovenfor fabrikken før E6 (st.5) (figur 7.36).



Figur 7.35. Til venstre: Utformingen av terskelområdet i nedre del er ikke optimal for fiskevandring. Til høyre: elvelukking under papirfabrikken.



Figur 7.36. Kart som viser plassering av 5 elfiske stasjoner i Vikelva 2022.

Vikelva på strekningen nedstrøms fabrikken og ned til fjorden har i over hundre år 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 i nyere tid påvist ungfisk av ørret i elva nedenfor fabrikken. Dette var elvelevende inlandsørret som hadde sluppet seg ned fra de øvre deler av vassdraget. Tiltak med etablering av kulper og utlegging av gytesubstrat i 2013 på en avgrenset strekning nedenfor gangbru (omkring st.2 i figur 7.36), ga positive resultater i årene etter, med markant økning av årsyngel av ørret (figur 7.37). Dette var resultatet av gyting av sjøvandrende ørret (sjøørret). Etterhvert har også laks fått betydelig gytesuksess, og det har blitt registrert svært høye tettheter av årsyngel laks de senere år i tiltaksområdet (figur 7.37). Resultatene fra 2022 viser derimot en markert nedgang i årsyngel av laks ved tiltaksområdet. Også for sjøørret

ser vi en nedgang i årsyngelforekomsten i dette bekkepartiet i 2022. Resultatene fra 2022 tyder på at dette tiltaksområdet er i ferd med å få redusert gytekvantitet, sannsynligvis på grunn av økende grad av nedslamming og begroing av elvebunnen. Samtidig er en del av den utlagte elvegrusen transportert ved isgang/flom videre nedover elva, og lagt seg til andre steder. Bekkepartiet mangler også for en stor del velutviklet og overhengende kantvegetasjon, som kan skape skyggeeffekt og hindre lystilgang, slik at algevekst og begroing tiltar. Elfiskeresultatene i 2022 bekrefter resultater fra 2021, og indikerer at nøkkelområdet for (spesielt) ørret nå er lokalisert litt lenger ned i elva (st.1) (figur 7.38), på strekninger som ligger i urørt sone. Denne sonen har en mer bevart naturtilstand og godt utviklet kantvegetasjon, og har samtidig fått tilført gytesubstrat (etter flom og isgang) som er lagt ut ovenfor. Også for laks ble høyest forekomst påvist i dette urørte området i 2022. Ved st. 2, 3 og 4 ble det påvist moderate tettheter av ørret, der årsyngel ørret utgjør mellom 16,7 og 20 fisk per 100 m². Innslaget av laks ble redusert oppover mot fabrikkene, og ved st.4 nærmest fabrikkene manglet årsyngel. Dataene fra st.5, som ligger ovenfor lukket strekning under fabrikkene, bekrefter tidligere års resultater, og viser at området ovenfor fabrikkene og opp mot den naturlige fossen har en fåtallig bestand av elvelevende, stasjonære ørret. Kun eldre ungfisk av ørret ble påvist på denne stasjonen i 2022.

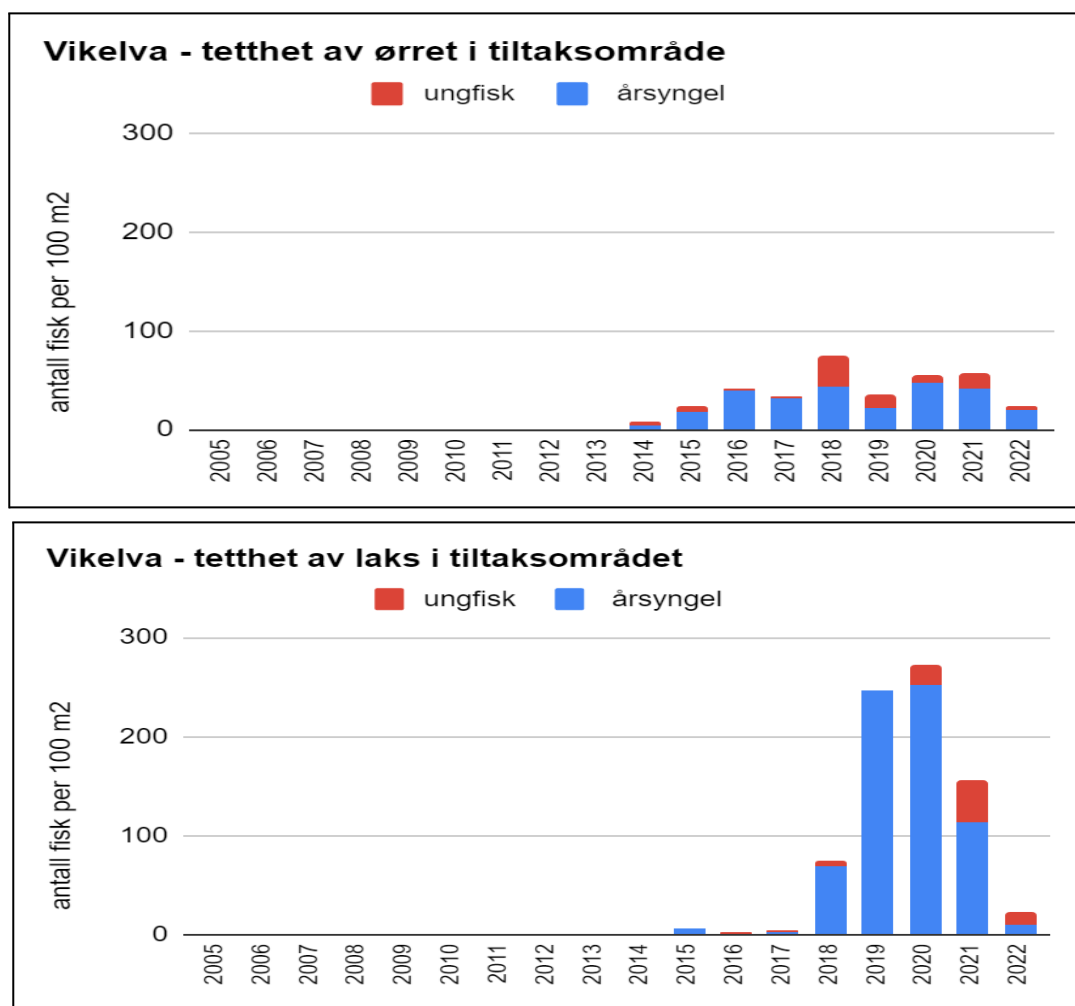
Samlet ungfisktetthet (ørret + laks) i 2022 viser at økologisk tilstand på st.1 er *Svært god*, mens de øvrige stasjonene ligger på *Moderat* eller dårligere økologisk tilstand (figur 7.39). Utvikling i økologisk tilstand siden 2011, basert på årlig gjennomsnittstall for tetthet av ungfisk av laksefisk i Vikelva, viser en markert økning fram til 2018, da med *Svært god* økologisk tilstand (figur 7.39). Dette har fortsatt i årene fram til 2022. Samlet gjennomsnittlig ungfisktetthet av ørret og laks i Vikelva har de senere år vært betydelig høyere enn grensene til forventningsverdier (jfr. tabell 7.1) til tetthet av ungfisk i små laks- og sjørretvassdrag. Dette gjelder også i 2022 der den samlede ungfisktettheten var klart lavere enn de tre foregående, men på nivå med 2018.

For å sikre at Vikelva opprettholder og helst forsterker produksjonsevnen for både sjørret og laks, er det avgjørende å gjøre ulike habitat- og bevaringstiltak. En egen tiltaksplan ble derfor utarbeidet i 2022, for å imøtekomme vannforskriftskrav og miljømål (Bergan & Nøst 2022). Styrking av tidligere eller eksisterende gyteområder for sjørret/laks inngår som en av de viktigste tiltakene for å forsterke fiskebestandene i Vikelva. Elva trenger stor tilførsel av egnet naturlig elvestein i gytesubstrat-størrelser for å kompensere for stopp i naturlig tilførsel av denne helt avgjørende substratypen i elva. I tillegg viser fiskeresultatene de siste par årene at kvaliteten på det elvepartiet som har intakt kantvegetasjon og stor andel naturlige røtter/trevirke i elva vil være avgjørende for en videre god bestandsutvikling både for sjørret og laks i Vikelva. Dette er en vassdragskvalitet som Vikelva mangler, og viser elvas naturtilstand, som må bevares som den er i dag. Utbedring av eksisterende fiskevandringstiltak i terskelområdet i nedre del av elva må også vurderes.

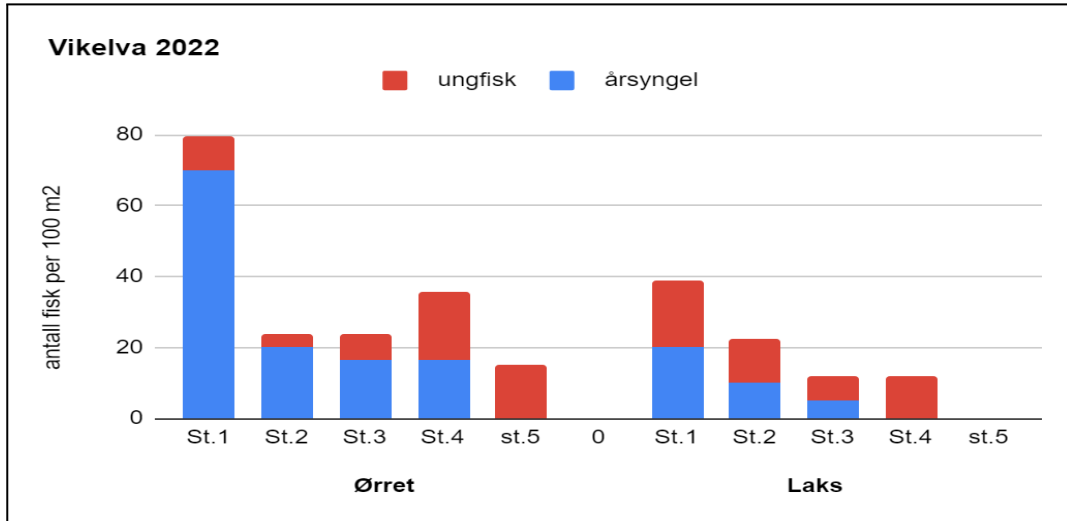
På bakgrunn av tiltaksplanen ble det sommeren 2022 foretatt omfattende utlegging av egnet gytesubstrat i elva på en strekning på ca. 500 m fra det tidligere tiltaksområde (ved st.2) og opp mot fabrikkområdet (figur 7.40). Til sammen ble det lagt ut ca. 350 m³ gytesubstrat på denne strekningen; delvis lagt ut i selve elva og langs elvebredden (i deponier). I tillegg ble det lagt ut en del større steiner (0,5 - 1 m diameter) på strømsterke partier. Sommeren 2022 var nedbørsrik og Vikelva gikk i perioder flomstor. Dette har medført at mye av elvegrusen i Vikelva har flyttet på seg. Det observeres at en stor del av utlagt elvegrus har lagt seg til i det urørte elveavsnittet, som har lavere gradient, naturlig elveutforming og velutviklet kantvegetasjon. Høsten 2022 ble det i dette elveavsnittet observert stor gyteaktivitet av både sjørret og laks. Vi har derfor en forventning om økt forekomst av årsyngel i 2023. Ytterligere forsterkningstiltak med utlegging av gytesubstrat og større steiner for å øke gyte- og oppholdsmulighetene for både sjørret og laks vil også bli gjennomført i 2023. Tiltakene

vil følges opp med elfiske- og bunndyrundersøkelser for å kvalitetssikre og evaluere responsen av tiltakene.

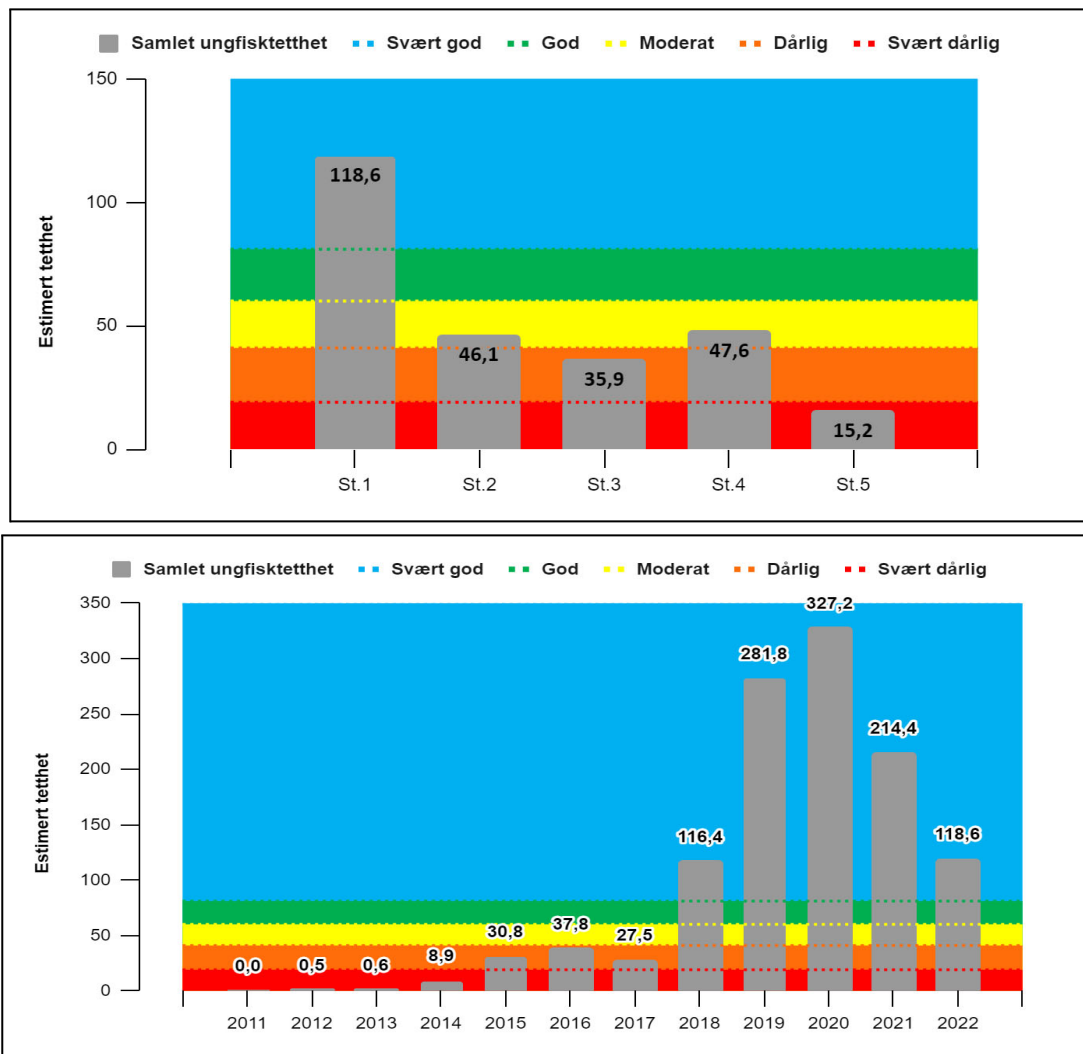
Andre fiskearter registreres også i større eller mindre grad i nedre del (nedenfor fabrikken) av Vikelva enkelte år; ål, gjedde, røye, skrubbe og trepigget stingsild. Ål er regnet som en svært viktig fiskeart i Vikelva, som må ivaretas. Ålen i Vikelva skal benytte oppstrøms vassdrag (Jonsvatnet) som oppvekstområder, men er trolig helt eller delvis stengt ut av systemet, som følge av vandringsbarrierer ved kryssende E6 og flere oppdemminger. Arten er oppført på internasjonale og nasjonale rødlistene, og har status som sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste (2021). Gjerdde 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 sporadisk med enkeltindivider i Vikelva. Dette er fisk som har sluppet seg nedover i vassdraget.



Figur 7.37. Vikelva nedre del (st.2) - tiltaksområdet med utlagt gytesubstrat. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret og laks i perioden 2005-2022.



Figur 7.38. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret og laks på fem stasjonsområder i Vikelva 2022.



Figur 7.39. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Vikelva (jfr. kap.7.1.1). Øverst: data fra elfiske på 5 stasjoner i 2022. Nederst: perioden 2011 - 2022 (gjennomsnittsverdier).



Figur 7.40. Utlegging av egnet gytesubstrat i Vikelva sommeren 2022. Bildet nederst viser at utlagt elvegrus har lagt seg til i det urørte elveavsnittet, som har stor grad av naturtilstand i dag (naturlig elveutforming og velutviklet kantvegetasjon).

Bekker som drenerer Gaula og fjordområdet på Byneset

Til sammen 37 stasjoner ble undersøkt i 8 vassdrag/bekkesystem i 2022. De fleste stasjonene befinner seg i det som skal være opprinnelig anadrom strekninger. 6 stasjoner ligger i ferskvannstasjonær strekning av Ristbekken m/sidebekker.

Tabell 7.6. Klassifisering av økologisk tilstand på til sammen 37 stasjoner i 8 bekkesystem som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset i 2022.

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat	
Søra	st.1	15,3	Svært dårlig	Anadrom
	st.2	5,9	Svært dårlig	Anadrom
	st.3	5,0	Svært dårlig	Anadrom
	st.4	4,0	Svært dårlig	Anadrom
	st.5	0,0	Svært dårlig	Anadrom
	st.6	0,0	Svært dårlig	Anadrom
	st.7	0,0	Svært dårlig	Anadrom
	st.8	13,8	Svært dårlig	Anadrom
	st.9	4,4	Svært dårlig	Anadrom
	st.10	22,2	Dårlig	Anadrom
st.11	8,0	Svært dårlig	Anadrom	
st.12	8,9	Svært dårlig	Anadrom	
st.13	3,2	Svært dårlig	Anadrom	
st.14	6,3	Svært dårlig	Anadrom	
st.15	40,0	Dårlig	Anadrom	
st.16	19,0	Svært dårlig	Anadrom	
Eggbekken	st.1	43,7	Moderat	Anadrom
	st.2	67,3	God	Anadrom
Lauglobekken	st.1	149,3	Svært god	Anadrom
	st.2	63,7	God	Anadrom
Ristelva	st.1	5,0	Svært dårlig	Stasjonær
	st.2	50	Moderat	Stasjonær
	st.3	21,4	Dårlig	Stasjonær
	st.4	0	Svært dårlig	Stasjonær
	st.5	25	Dårlig	Stasjonær
Kvisetbekken		135	Svært god	Stasjonær
Ryebekken	st.1	1,6	Svært dårlig	Anadrom
	st.2	8,6	Svært dårlig	Anadrom
Elsetbekken	st.1	50	Moderat	Anadrom

	st.2	38,1	Dårlig	Anadrom
Klefstadbekken	st.1	91,1	Svært god	Anadrom
	st.2	87,5	Svært god	Anadrom
	st.3	86,7	Svært god	Anadrom
	st.4	82,7	Svært god	Anadrom
Flakkbekken	st.1	59,0	Moderat	Anadrom
	st.2	53,7	Moderat	Anadrom
	st.3	40,0	Dårlig	Anadrom

Søra

Utvikling i vannmiljøet og fiskebestand i Søra

Søra med sidebekker var tidligere en av de viktigste og mestproduserende sjørretbekkene i Trondheim kommune. Opprinnelig har sjørretførende strekning vært omkring 11 km opptil Søbstadmyra, men har i flere tiår vært begrenset til nedre ca.1 km (Bergan & Nøst 2017). I tillegg har dårlig vannkvalitet, særlig urensset kloakk, i mange år vært begrensende for produksjon og overlevelse av fisk i nedre deler. Dieselutslipp fra Statoil Klett (nå Circle-K) har også i en periode etter 2010 (Bergan mfl. 2015) gjort strekningen nedstrøms Klett ulevelig for fisk. Kloakktilførslene er blitt vesentlig redusert etter 2015, og dieselutslippene er i dag sanert og fjernet. De første ungfiskundersøkelsene i anadrom strekning av Søra etter saneringstiltakene ble utført i 2018, og viste at det igjen er levelige forhold for fisk i nedre deler av vassdraget (Nøst 2019). Søra på strekningen fra nedstrøms Heimdal sentrum og ned til Klett har vært gjenstand for betydelig gjenåpning, restaurering og endringer de siste årene. Det skal nå være en teoretisk fri vandringsvei for fisk i Søra helt opp til avkjøring til Kattem, over 5 km oppstrøms Gaula.

Resultatene fra ungfisktellingerne de siste par årene i nedre del av Søra viser at ungfisk av både laks og ørret svømmer opp i nedre del av Søra fra Gaula (Nøst 2022). Selv om det ble påvist årsyngel av ørret i nedre del av bekken, er det foreløpig usikkert om dette er et resultat av vellykket gyting i området. Den samlede belastningen på vannmiljøet er allerede for stor, og ser ut til å øke. Særlig gjelder dette nedslamming av elvebunnen, mangel på kantvegetasjon og at det periodevis er for lite vann i bekken. På en strekning på 500-600 m i Søra ovenfor krysning E39 har det i lengre tid vært en utfordring at mye av vannet forsvinner i grunnen, slik at denne strekningen periodevis blir helt tørrlagt. I midtre deler av Søra, i området nedenfor/ovenfor samløp med sidegreina Heggstadbekken, er det registrert kun sporadiske funn av eldre ørretunger. Dette er individer som har vandret ned fra nøkkelområdene lenger opp i vassdraget ved Kattem, hvor miljøforholdene nå er gode for både for overlevelse og rekruttering av ørret. Årsaken til dette er direkte knyttet til at disse bekkpartiener ligger ovenfor de mest belastede strekningene av Søra, samtidig som at restaurering og utforming av et naturligt bekkeløp og dammer på partiet, har vært svært vellykket. En kombinasjon av optimal bekkerestaurering, habitatstyrking og utlegging av gytegrus i partiet rett nedstrøms avkjøring til Kattem har i 2020 og 2021 gitt svært positiv respons med høy tetthet av årsyngel. Det finnes idag en liten ørrestamme ovenfor Kattemskogen som har utnyttet disse tilrettelagte partiene. Denne ørrestammen er en restbestand med genetisk opphav fra en tidligere sjørrestbestand, som ble stengt ute av Søra på 1950-60 -tallet (Bergan 2013).

Habitattiltak 2022

Sommeren 2022 ble det gjennomført omfattende habitattiltak i Søra i et forsøk på å styrke vannmiljøet og gytemulighetene for laksefisk, samt bedre oppvandringsmulighetene for både gytefisk og ungfisk forbi flaskehalsen ved nedre terskelrekke lokalisert ca. 400 m nedstrøms E39 (figur 7.41). Gytegrus ble lagt ut på flere delstrekninger. På strekningen rett nedstrøms første terskel og opp til kulvert E 39 (nesten 400 m) ble det til sammen lagt ut 150 m³, samt at det ble lagt ut en del større

stein for å skape mer variasjon i bekkeløpet. Overfor E39 ble det lagt ut 50 m³ på en kort strekning på 85 m. Dette partiet en del av strekningen i Søra som i lengre tid har slitt med periodevis mangel på vann og helt/delvis tørrlegging. Tiltak med å tette bekkebunnen er i løpet av sommer/høst 2022 gjennomført av Statenes vegvesen, og fra slutten av november ser det ut som om bekkestrekningen har fått normal vanddekt areal og vannføring. På strekninger ovenfor Leinstrand Idrettspark ved Kletthallen, som alltid har hatt sikker helårsvannføring, ble det også lagt ut 50 m³ gytegrus. Videre oppover Søra ble det til sammen lagt ut 100 m³, fordelt på fem utleggspunkter på siste kilometeren opp mot avkjøring Kattem.

For ytterligere å styrke vannmiljøet i Søra ble det sommeren 2022 også gjort tiltak med å plante trær i nedre deler av Søra. Dette i et forsøk for å etablere fremtidige vegetasjonssoner ned mot bekken. Replantingen som erosjonssikringsprosjektet tidligere har utført, har vært svært mangelfull. Naturlig har kantsonen bestått av en variasjon av treslag, noe som gir et helt annet artsmangfold enn en monokultur med gråorskog, som erosjonssikring prosjektet la opp til. Replanting i 2022 ble utført ved å grave opp små trær i kommunale skogområder. Hovedsakelig er det plantet rogn, selje, hegg, bjørk, furu og osp. Til sammen ble det plantet 564 trær langs nedre deler av Søra.

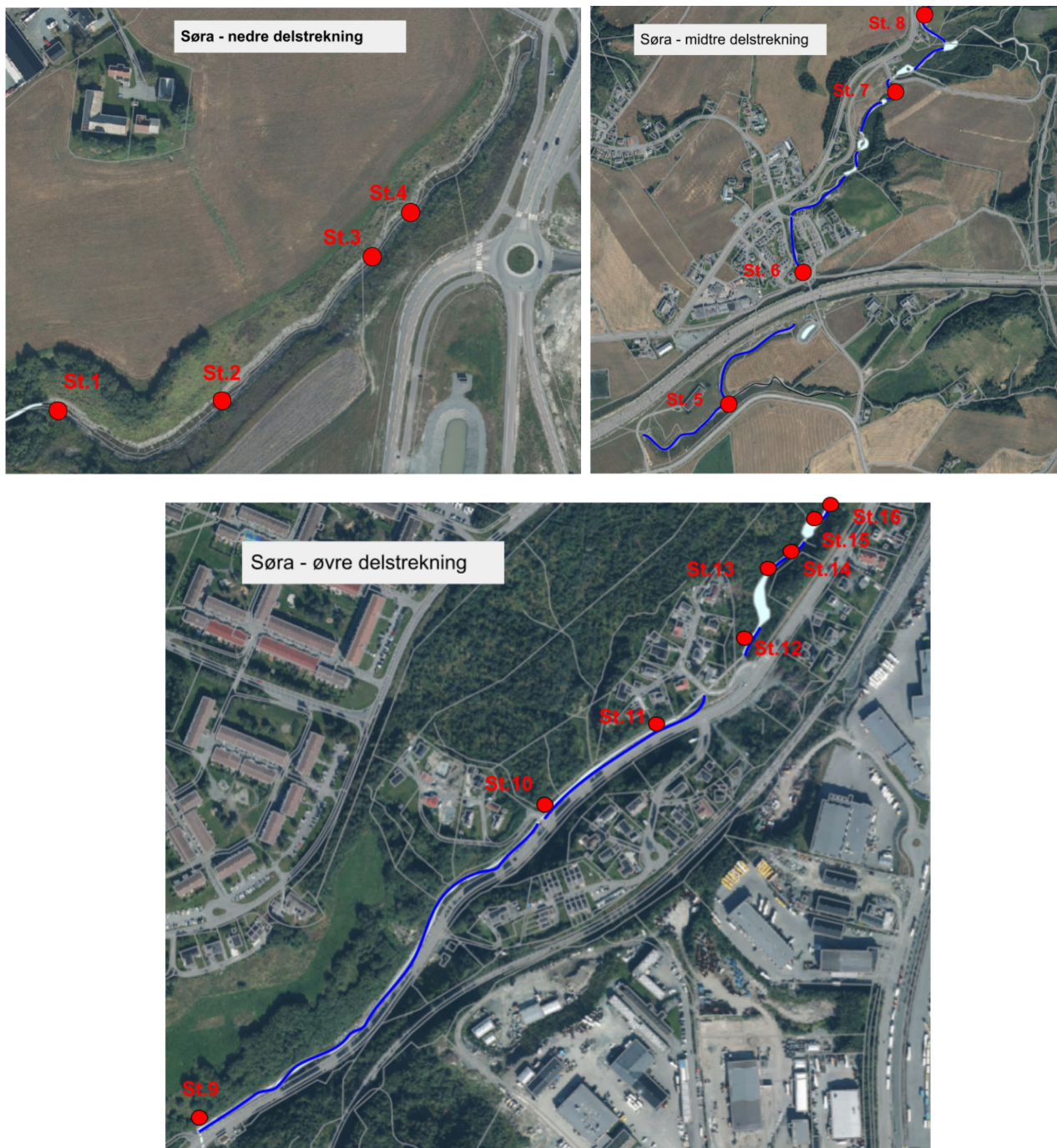


Figur 7.41. Habitattiltak i Søra sommeren 2022. Øverst: Oppvandringmulighetene for både gytefisk og ungfisk forbi flaskehalsen ved nedre terskelrekke er utbedret. Nederst: styrking av

gytemulighetene ved utlegging av gytegrus er gjennomført på flere strekninger i vassdraget, samt forsøk med revegetering for å utvikle framtidig kantvegetasjon i nedre del.

Elfiske 2022

I 2022 ble det gjennomført ungfiskregistreringer på til sammen 16 stasjoner i Søravassdraget. Stasjonsomfanget er betydelig økt i forhold til tidligere år og vil danne et godt grunnlag for å evaluere og eventuelt videreføre habitattiltakene som er gjennomført sommeren 2022. Ungfiskregistreringene er utført august og i etterkant av habitattiltakene. Det har da vært hensiktsmessig å dele Sørå inn i tre delstrekninger, med tilpassede lokalisering av elfiske stasjoner (se figur 7.42)



Figur 7.42. Kart som viser oversikt over plassering av 16 elfiskestasjoner i Sørå 2022. Øverst til venstre: delstrekning i nedre del (st.1-st.5), øverst til høyre; delstrekning ovenfor E.39 opptil parti like ovenfor samløp med Heggstadbekken (st.5-8), nederst; øvre restaurerte strekning opp mot avkjøring Kattem (st. 9-16)

På nedre delstrekning ble fire stasjoner undersøkt i en gradient fra nedstrøms første terskelrekke (st.1) og opp til terskelrekka nedstrøms E39 (st.4). Resultatene var som foregående år, og viste lav tetthet av ørret- og laksunger (figur 7.43). Den økologiske tilstanden vurderes som *Svært dårlig* (figur 7.44). Årsyngel av ørret eller laks ble ikke påvist i 2022, og eldre laksunger ble kun registrert på nederste stasjon, nedstrøms første terskelrekke. Utover dette var det lav til svært lav tetthet av eldre ørretunger på alle stasjoner. Det er likevel positivt at alle stasjoner har en påviselig forekomst av ungfisk ørret, da Sørå tidligere var å regne som fisketom på disse strekningene.

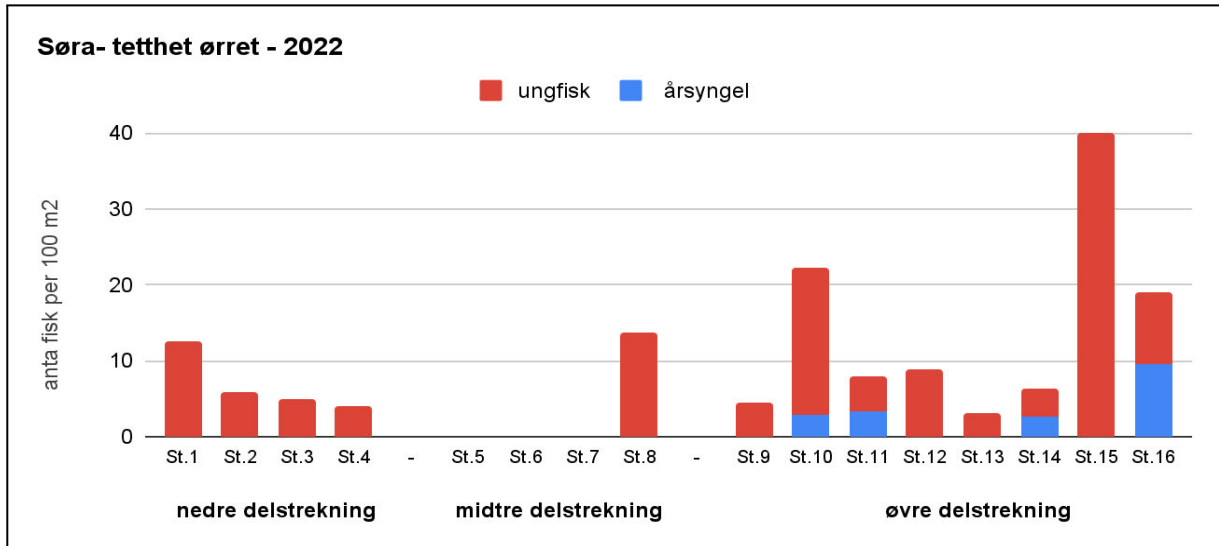
Etter at undersøkelsene i 2022 var avsluttet, oppsto et uventet uhellsutslipp av diesel til Sørås nedre deler nedstrøms E 39. Utslippet skjedde den 1. september 2022, det vil si to dager etter de ordinære ungfisktellingene ble gjennomført. Årsaken til dieselutslippet var diesellekkasje fra lastebil på E39. Stoppestedet for lastebilen var like ved et sluk, med avrenning direkte til bekken. Der rant det 4 - 500 liter diesel ut fra tanken i bilen (Brannvesenet, opplysninger gitt på stedet) og mye av dieselen kom ut i Sørå via nevnte sluk og et rør som leder rett ut i bekken. Sjekk med elfiskeapparat samme dag som utslippet viste ingen tegn til død fisk. Oppfølgende elfiske sjekk etter en uke etter utslippet viste imidlertid tegn på nedgang av ørret forekomst, og at det dermed må antas at det likevel har vært dødelighet i forbindelse med utslippet (se Bergan 2023). Problematikken vil følges opp med videre undersøkelser av både bunndyr og ungfisk i 2023.

Midtre delstrekning

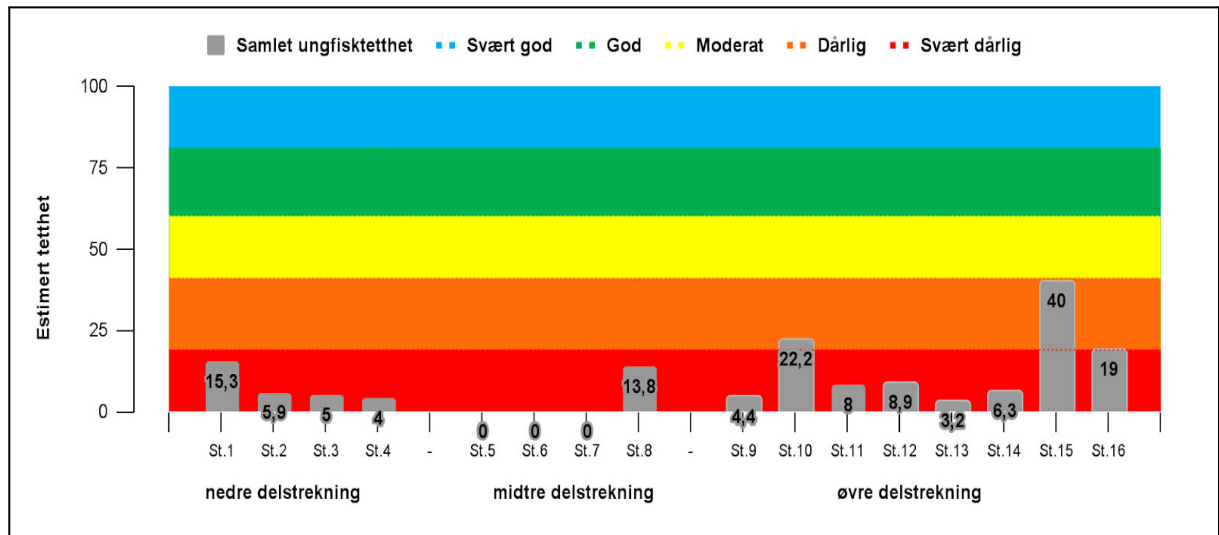
På midtre delstrekning fra partiet ved Leinstrand idrettsanlegg og opp til partiet like ovenfor samløp med Heggstadbekken ble det også etablert fire elfiskestasjoner (st.5 - st.8). Resultatene viser at denne strekningen i dag for en stor del er fisketom. På tre stasjoner ble det ikke påvist fisk, mens det på den øverste (st.8) som ligger rett ovenfor samløp med Heggstadbekken ble påvist eldre ungfisk (*Svært dårlig* økologisk tilstand). Dette er individer som har vandret ned fra områdene lenger opp. Sidegreina Heggstadbekken er en betydelig belastningskilde av slam og finstoff til Sørå, og har sammen med flere andre punktutslipp av slam og finstoff, direkte betydning for levevilkårene for fisk i Sørå rett nedstrøms samløpet. Det ble lagt ut gytegrus ved partiet omkring st.7 i 2018 og 2019. Resultatene fra 2022 viser som tidligere år at det foreløpig ikke er tegn på vellykket gyting her. Videre nedover delstrekningen er det stor mangel på egnet gytesubstrat. Ved st.5 ble det derfor i sommeren 2022 lagt ut gytegrus, for å se om dette området som ligger i større avstand fra påvirkningen fra Heggstadbekken, kan slå ut positivt for ørreten. Dette vil følges opp med videre undersøkelser i 2023.

Øvre delstrekning

På øvre delstrekning ble det i 2022 elfisket på ni stasjoner (st.9 -st.16) (figur 7.41). Resultatene viser lave til moderate forekomster av ungfisk (figur 7.42). Funn av årsyngel bekrefter registreringene de siste par årene, og viser at miljøforholdene er gode nok for gyting og overlevelse av yngel og ungfisk. Dataene fra 2022 viser likevel en markert reduksjon av årsyngel i nøkkelområdene i restaurert strekning nedstrøms Kattem i forhold til fjoråret (Nøst 2022). Dette kan knyttes til at det observeres økende grad av nedslamming av bekkebunnen, som følge av partikkelavrenning fra økt byggeaktivitet og inngrep i og rundt Heimdalsområdet det siste året. Nedstrøms spredning og rekolonisering av ørret i Sørå vil være avhengig av at dette nøkkelområdet opprettholder en livskraftig fiskebestand og årlig gyting. Sommerens tiltak med utlegging av gytegrus er derfor å anse som et viktig grep for å opprettholde, og helst forsterke, gytekapasiteten/produksjonsevnen på denne bekkestrekningen. Dette vil følges opp med videre ungfiskundersøkelser i 2023 og eventuelle utvidede habitattiltak.



Figur 7.43. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på 16 stasjoner i Søra 2022.



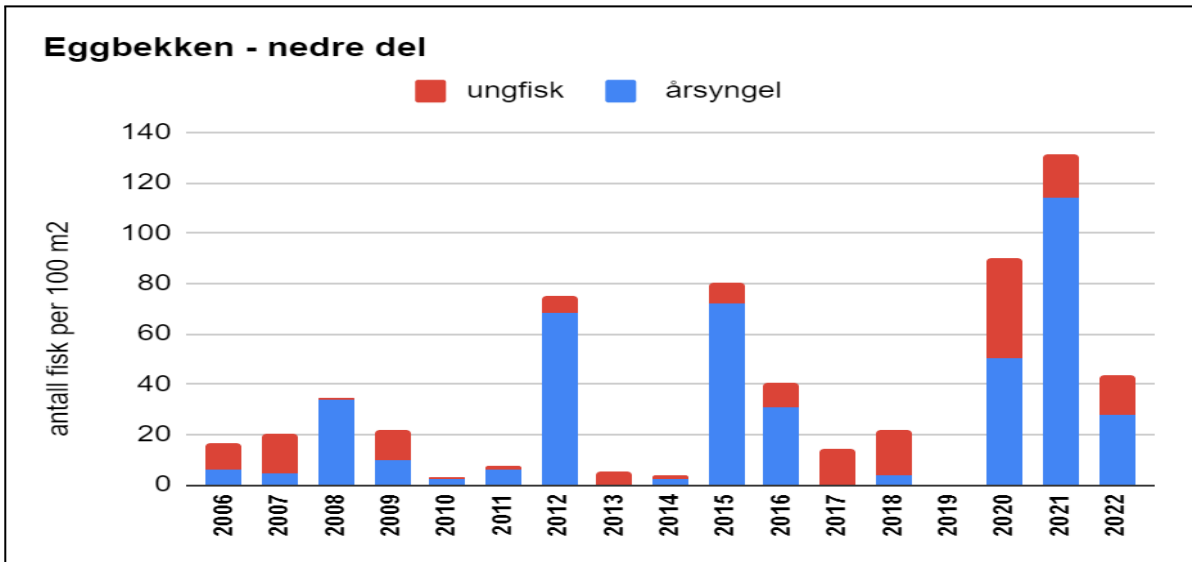
Figur 7.44. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk på 16 stasjoner i Søra 2022 (jfr. kap.7.1.1).

Eggbekken

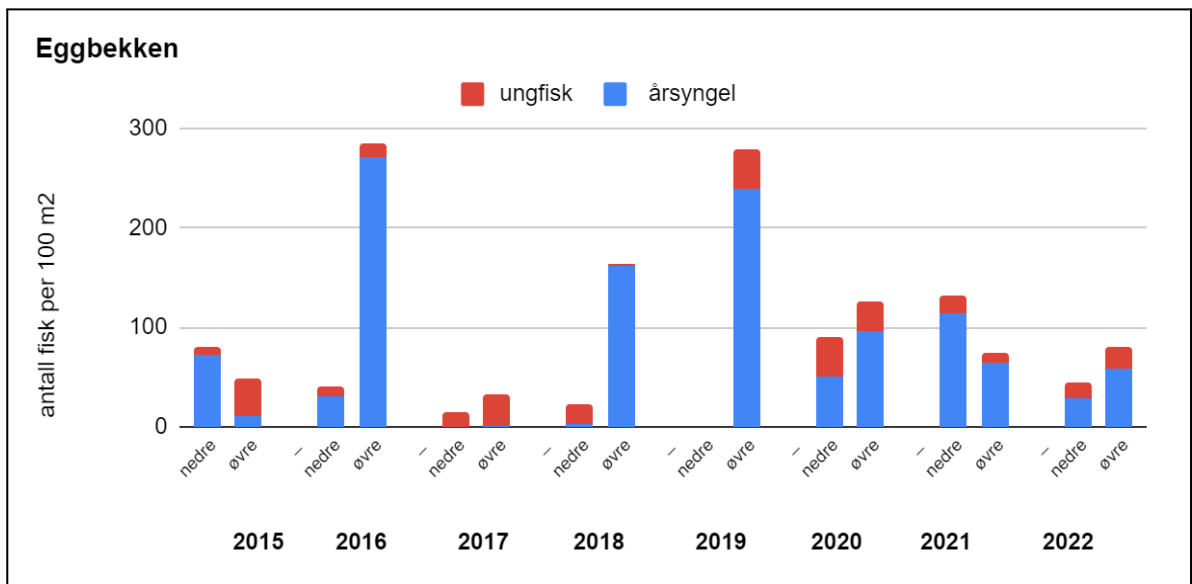
Eggbekken renner ut i Gaulosen ved Leinøra. Vassdraget er et svært viktig sjørretførende sidevassdrag til nedre del av Gaula/Gaulosen, og har tidligere, sammen med de to tilsigsbekkene Ustbekken og Buskleinbekken, utgjort et svært viktig bidrag til sjørretbestanden i Gaula. Ustbekken produserer ikke sjørret per i dag, som følge av redusert vannkvalitet, partikkelforurensning og vandringsbarrierer. Buskleinbekken produserer kun noe sjørret i nedre del, og fiskevandring til partier ovenfor veien stoppes helt av veikulverten gjennom Fv 707 Leinstrandvegen.

Anadrom strekning i hovedvassdraget Eggbekken 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 7.45). 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 ørret på den undersøkte stasjonen. Dette var første gang siden undersøkelsene startet i 2006. Årsaken ble knyttet til stor grad av nedslamming av elvebunnen i området nedenfor Fv. 707 på grunn av massetransport særlig fra sidebekken Ustbekken. Høsten 2019 ble det derfor lagt ut naturlig elvestein og gytesubstrat i stasjonsområdet som var fisketomt. Resultatene i 2020 viste at tiltaket ga umiddelbar positiv respons med tilfredsstillende overlevelse av rogn og årsyngel. Undersøkelsene i 2021 bekreftet denne positive tendensen. Resultatene i 2022 viser derimot en klar nedgang for nedre stasjon sammenlignet med de to siste årene, men likevel en økning sammenlignet med årene like før utlegging av gytesubstrat. Tilslaget i 2022 er lavere enn forventet ut fra gytegrup registreringer gjort senhøsten i 2021. Det observeres igjen økende grad av nedslamming av gyteområdene i nedre del av Eggbekken, noe som øker risikoen for ytterligere reduserte årsyngel forekomster. Det er derfor behov for å tilføre dette bekkepartiet nytt gytesubstrat, et tiltak som bør følges opp med få års mellomrom.

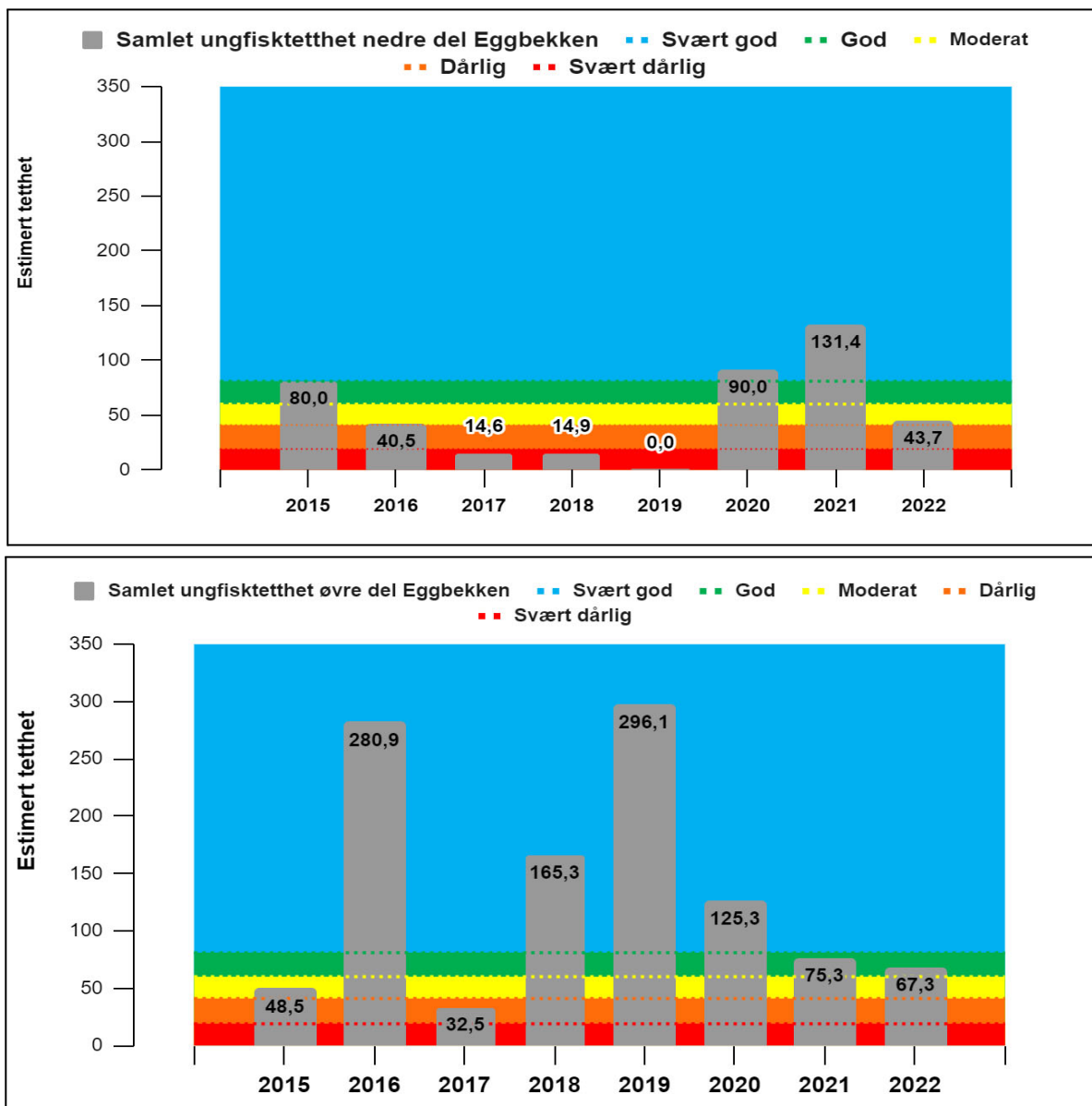
De viktigste gyteområdene i Eggbekken er lokalisert i øvre anadrom strekning. Elfiske som er foretatt i øvre deler de siste 8 årene viser at det er betydelig variasjoner i gytesuksess her (figur 7.46). Hovedårsaken til dette er knyttet til de problematiske oppgangsmulighetene for sjørret i nedre deler av bekken. En kulvert gjennom en landbruksvei 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 dette året. Resultatet for 2022 viser i likhet med årene 2018-2021 at stor gytefisk hadde god nok vannføring til å passere veikulverten før gyting. Dette verifiseres ved god forekomst av årsyngel av ørret i øvre deler av Eggbekken, men den samlede ungfisktettheten viser likevel en avtagende trend de siste par årene fram mot 2022 med redusert økologisk tilstand (figur 7.47). Trolig har kulverten i nedre del ført til at Eggbekken har en redusert sjørretbestand sammenlignet med naturtilstand, og dette kan gi år med lav gytefiskoppgang og dårlig rekruttering. En stabil og god årsyngelproduksjon oppover vassdraget er avhengig av at det gjøres tiltak for å utbedre oppgangsmulighetene gjennom kulverten.



Figur 7.45. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret på fast stasjon i nedre del av Eggbekken i perioden 2006-2022.



Figur 7.46. Eggbekken. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre og øvre del i årene 2015-2022.



Figur 7.47. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i nedre og øvre del av Eggbekken i perioden 2015 - 2022 (jfr. kap.7.1.1).

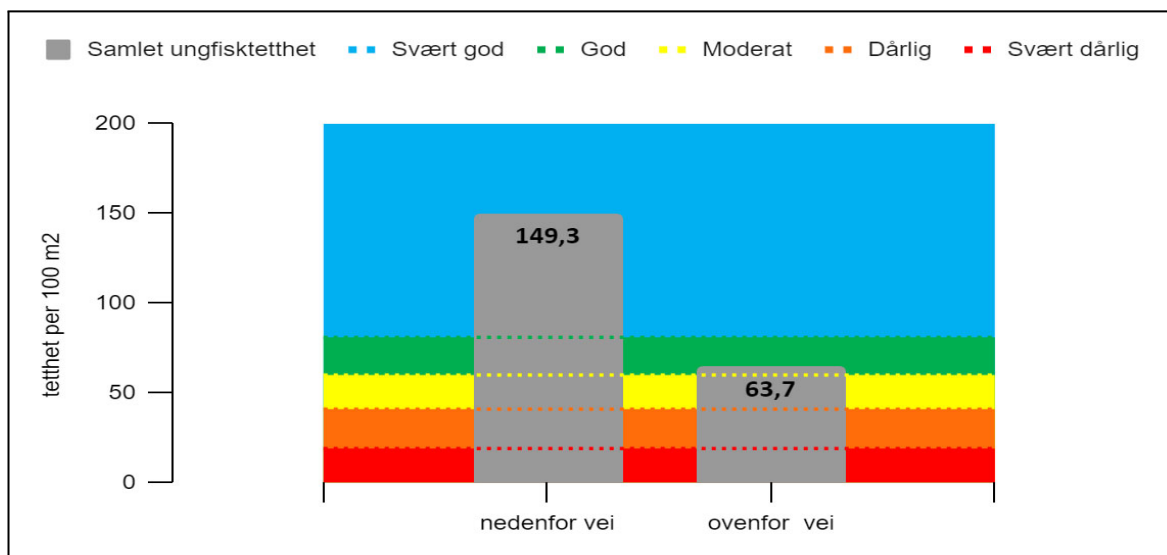
Lauglobekken

Bekken renner ut i Gaulosen rett ovenfor Leinøra. Nedbørfeltet er på ca. 4 km² og inkluderer Lauglovatnet i øvre del. Lauglobekken har i flere år hatt ustabil egenproduksjon av sjørret til tross for årssikker vannføring, og svært god vann- og vassdragskvalitet. Naturlig anadrom strekning er anslått til 275 m (Bergan & Nøst 2017), en strekning som vurderes som svært viktige gyteområder for spesielt sjørret til nedre del av Gaula. Det har vært knyttet usikkerhet til om kulverten under Bynesveien har stoppet for oppvandring av gytefisk i enkelte år. Det er derfor utført flere tiltak ved veikrysningen de siste årene, for å lette oppvandringen forbi denne flaskehalsen. Elfske senest i 2021 (Nøst 2022) viste som tidligere år at gytefisk hadde passert kulverten, men at tettheten av årsyngel var betydelig lavere ovenfor kulverten. Dette gjør at man ikke får utnyttet produksjonspotensialet godt nok ovenfor veien, og kan risikere tapt produksjon i år med mindre optimal vannføring under gytevandingsperioden. Høsten 2021 ble det gjort et nytt forsøk på lage en steinbasert fisketrappeløsning nedstrøms kulverten. Samtidig har det blitt lagt ut en del gytesubstrat nedstrøms Bynesveien, for å styrke gyteforholdene ned mot utløp i Gaulosen.

I 2022 ble det, som året før, undersøkt to stasjoner hhv. nedstrøms og oppstrøms Bynesveien. Mellom disse to stasjonene ligger omtalte veikulvert. Resultatene viste relativt høy samlet ungfisktetthet på begge stasjoner, men med en stor relativ nedgang i tetthet på den øvre stasjonen. Årsaken til nedgangen kan knyttes til at spesielt laks har gytt nedstrøms veien i 2022, og bidrar til svært høye ungfisktettheter på den nedre stasjonen. Laks ble ikke påvist ovenfor veien. Samlet ungfisktetthet på stasjonen nedstrøms veien er 149,3 individer per 100 m², som reduseres til 63,7 individer per 100 m² ovenfor veien. Det er sterk overvekt av årsyngel i ungfiskbestanden på begge stasjoner. Ovenfor veien dominerer årsyngel av ørret fiskesamfunnet, mens årsyngel av laks dominerer sterkt nedstrøms veien. Resultatene viser derfor at gytefisk av sjøørret har, i likhet med året 2021, klart å passere tiltaksområdet og veien høsten 2021. Samtidig viser resultatene at utlegging av gytesubstrat nedstrøms Bynesveien har hatt svært god effekt, og har medført at laks har valgt å gyte høsten 2021. Det er ikke påvist laks i dette området ved tidligere års elfiske (2012, 2017, 2018 og 2021). En vurdering av økologisk tilstand basert på samlet ungfisktetthet viser likevel nedgang fra *Svært god* til *God* fra nedre til øvre stasjon (figur 7.49), noe som må knyttes til at det fortsatt er vesentlige vandringsproblemer i forbindelse med tiltaket og veien (figur 7.48). Bortfallet av laksunger ovenfor veien er en god indikasjon på dette. Det anbefales at det gjøres ytterligere utbedringer ved kulverten for å unngå at man ikke over tid risikerer å permanent miste tilgang til gyteområdene ovenfor veien for sjøørret i Lauglobekken.



Figur 7.48. Problemområde i fisketrappløsning i Lauglobekken, som stoppet laks fra videre gytevandring i bekken høsten 2021. Punktet ble utbedret i 2021, men kan fortsatt å gi vedvarende vandringsproblemer for mange størrelser av gytefisk, også sjøørret, i årene som kommer, og bør avbøtes.



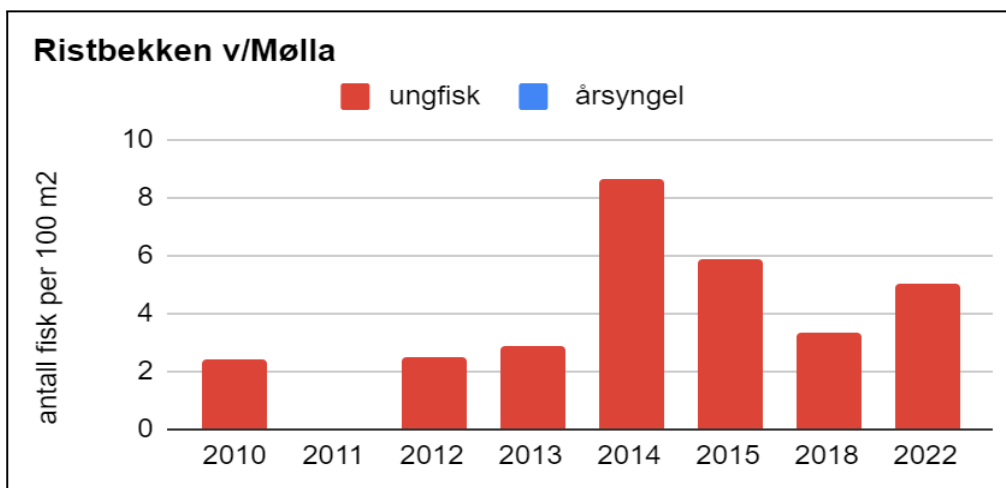
Figur 7.49. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk nedenfor og ovenfor vei og vandringsutfordring i Lauglobekken i 2022. (jfr. kap.7.1.1).

Ristbekken

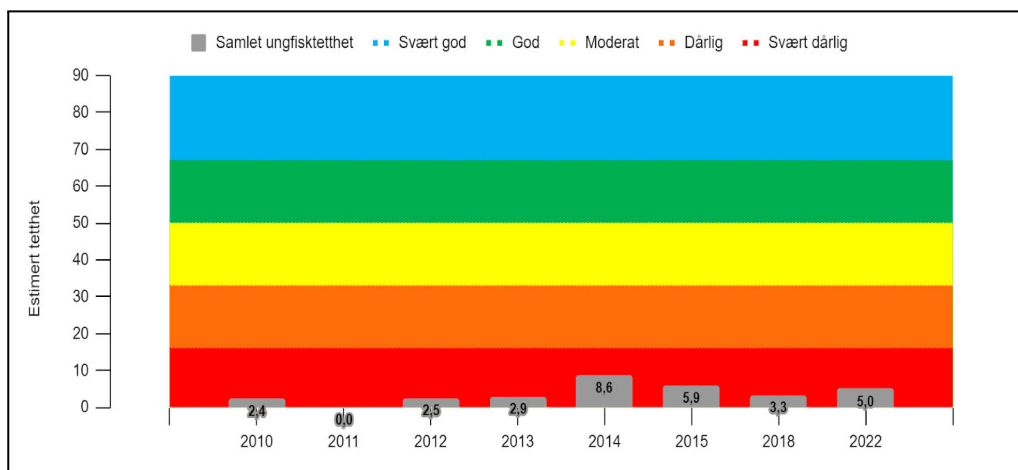
Ristbekken er det største vassdraget på Byneset, med nedbørfelt på 28,1 km². Vassdraget har utløp i fjorden, men en stor foss rett ovenfor flomålet stopper for naturlig oppgang av anadrom laksefisk. Potensiell fiskeførende strekning for stasjonær ørret («bekkørret») langs hovedstrengen er ca. 7 km. I tillegg kommer flere sidegreiner. Det er gjennomført ungfiskregistreringer de siste ca. 15 årene på ulike stasjonsområder i vassdraget. I 2022 ble det til sammen elfisket på seks stasjoner i vassdraget; en stasjon i nedre del av Ristbekken ved Mølla, en stasjon i Ristbekken ved veikrysning Mebygdvegen, to stasjoner i Ristbekken/Høstadbekken ved Brenslan og en stasjon i sidegreina Kvisetbekken.

Ristbekken ved Mølla

Registreringer i perioden 2010-2018 har vist at nedre del av Ristbekken har en svak bestand av stasjonær ørret, dominert av eldre ørretunger og voksen fisk. Etter 2018 er det ikke foretatt elfiske i dette området før i 2022. Resultatene i 2022 viser det samme bildet som tidligere registreringer (figur 7.50). Det er fortsatt ingen tegn på at ørret har gytt, noe som har sammenheng med for dårlig vannkvalitet, nedslamming av elvebunnen og mangel på egnede habitater for gyting. Forekomst av ørret skyldes nedvandring fra områdene lenger opp i vassdraget. Økologisk tilstand er fortsatt *Svært dårlig* (figur 7.51).



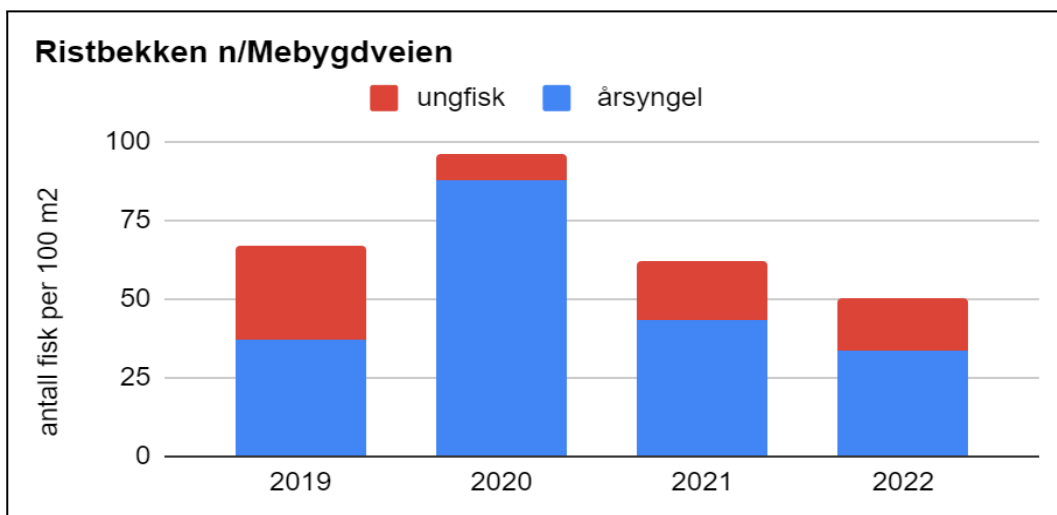
Figur 7.50. Nedre del av Ristbekken v/Mølla. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret ved elfiske gjennomført i perioden 2010-2022.



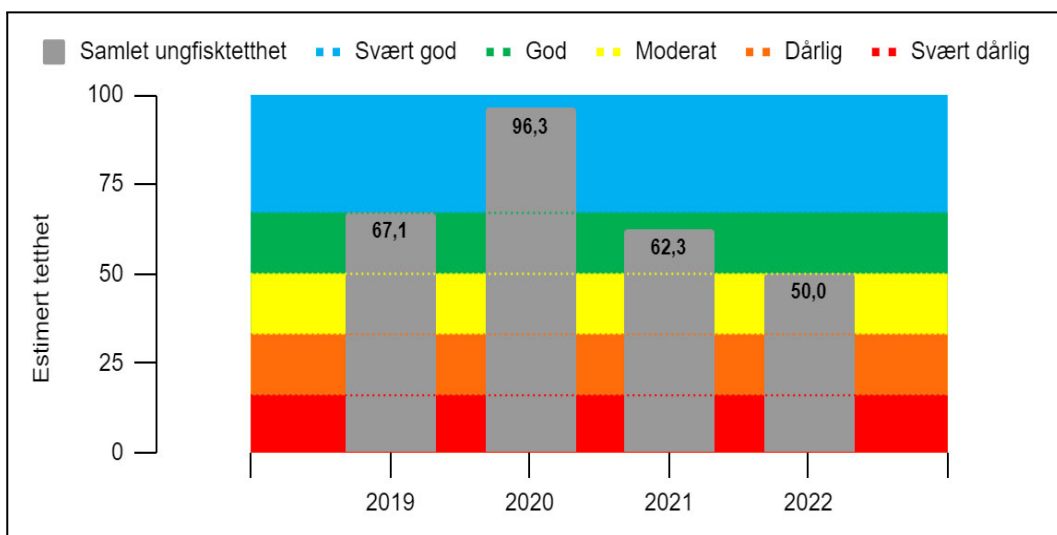
Figur 7.51. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i nedre del av Ristbekken ved Mølla i perioden 2010- 2022. (jfr. kap.7.1.1).

Ristbekken ved Mebygdveien

Ristbekken ved veikrysningen Mebygdveien fikk i 2017/2018 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 tilfredsstillende tetthet av årsyngel samtidig som også eldre ørretunger hadde god tetthet (figur 7.52). 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 2020 registreres en videre økning av årsyngel og det oppnås *Svært god* økologisk tilstand dette året. I 2021 registreres også god årsyngel tetthet, men klart lavere enn i 2020. Resultatene i 2022 viser en ytterligere nedgang og økologisk tilstand er nå redusert til *Moderat/God* (figur 7.53). De siste par årene er det observert økende grad av nedslamming, økt begroing og akselerert eutrofiering i tiltaksområdet. Mye av dette kan knyttes til avrenning fra et massedeponi nær bekken (figur 7.54). På sikt kan dette føre til at bekkpartiet ikke lenger blir egnet til gyting. Utviklingen vil overvåkes i årene som kommer.



Figur 7.52. Ristbekken v/Mebygdvegen. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på tiltaksområdet i årene 2019-2022.



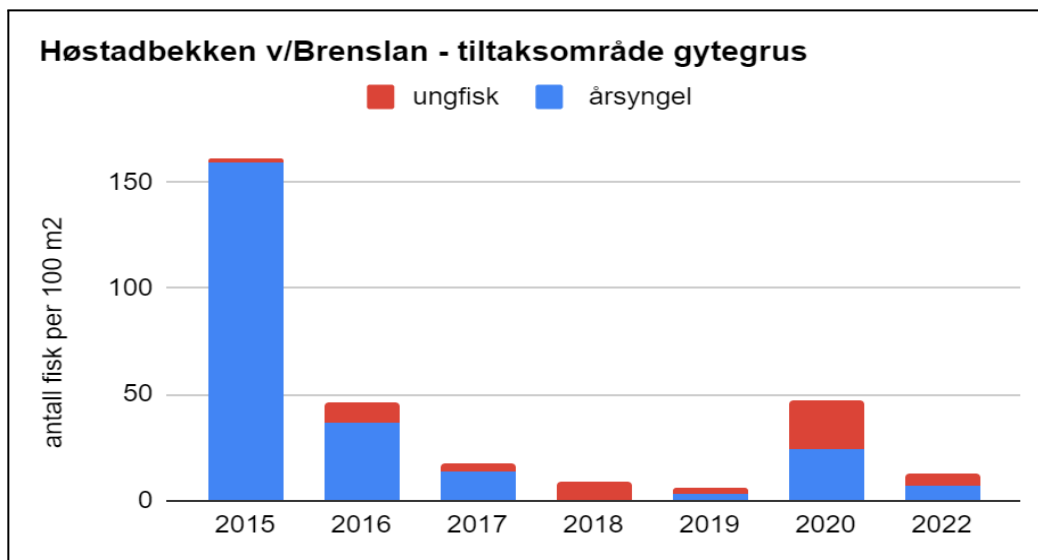
Figur 7.53. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Ristbekken nedenfor Mebygdveien 2019- 2022. (jfr. kap.7.1.1).



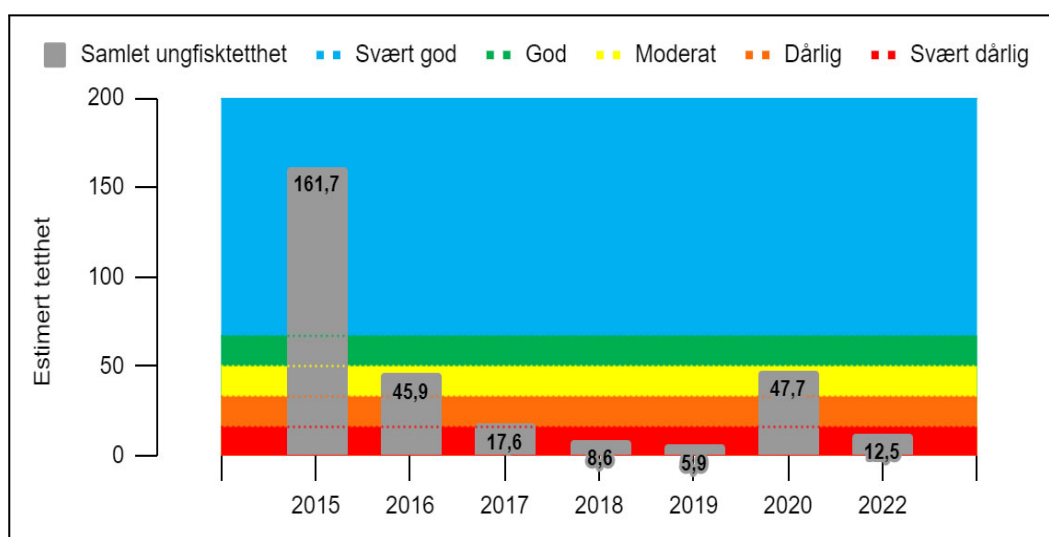
Figur 7.54. Avrenning av slam og finpartikler fra et massedeponi utgjør en stor vannøkologisk trussel for Ristbekken og vassdragets ørretbestand. Flyfoto fra 2022.

Ristbekken/Høstadbekken ved 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 viste at det har vært god tilgang på gytefisk og høy overlevelse av rogn/ynge. Etter dette har trenden vært raskt nedadgående (figur 7.55). Elfiske i 2020 viste imidlertid en klar økning i ungfisktettheten både av årsyngel og eldre ungfisk. I 2022 ser vi igjen en nedgang i ungfisktettheten. Det ble i 2022 avfisket på to stasjoner i dette området (jfr. vedlegg 12), og det ble kun påvist ungfisk (både årsyngel og eldre ungfisk) på en stasjon; i partiet helt opp mot kulverten under privat vei ovenfor Brenslan. Videre undersøkelser vil vise om den negative trenden vi nå ser på strekningen nedenfor kulverten fortsetter. Kulverten er vurdert å være vandringshindrende på mange vannføringer og bør utbedres slik at gytefisk lettere kan nå bekkepartier i øvre del av Høstadbekken. Tiltak vil kunne sikre et vesentlig større produksjonsbidrag av ørret til Høstadbekken og Ristbekken da disse bekkepartiene har idag svært gode gyteområder for ørret.



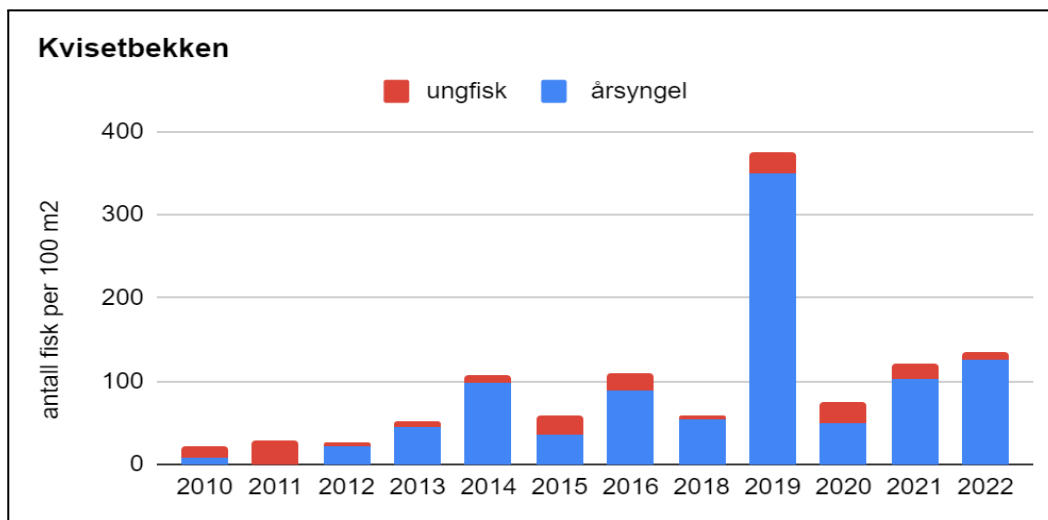
Figur 7.55. Ristbekken V/Brenslan. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på tiltaksområdet i årene 2015-2022.



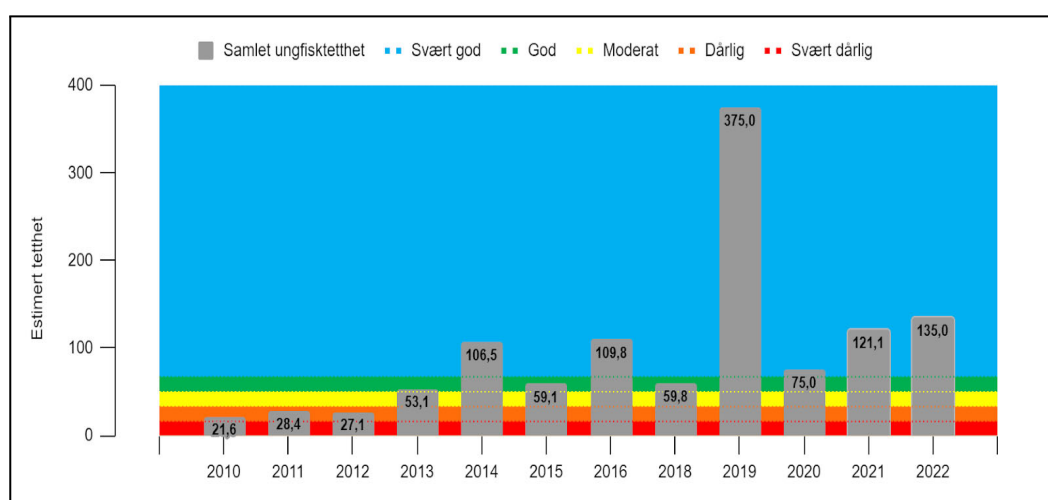
Figur 7.56. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Ristbekken v/Brenslan 2015-2022. (jfr. kap.7.1.1).

Kvisetbekken

Sidegreina Kvisetbekken er en av de få områdene i Ristbekken-systemet som fortsatt har frie vandringsveier og godt egnede gyteområder som er tilgjengelige for gytefisk fra Ristbekken. 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 de siste 10-12 årene, til tross for at det ikke er blitt utført habitattiltak i eller ved stasjonsområdet. Særlig var målingene i 2019 oppløftende med svært høy tetthet av årsyngel. Resultatene fra 2020 viste klart lavere tettheter enn i 2019, men på nivå med årene før. I 2021 registreres en økning i årsyngeltetthet i forhold til 2020, noe som har fortsatt i 2022 (figur 7.57). Samlet ungfisktetthet på 135 individer per 100 m² i 2022 er det nest høyeste som er registrert siden målingene startet i 2010 og økologisk tilstand tilsvarer *Svært god* (figur 7.58). Det vil være viktig framover å følge utviklingen i fiskebestanden i Kvisetbekken for å avdekke eventuelle endringer i produksjonsevnen for ørret i bekken.



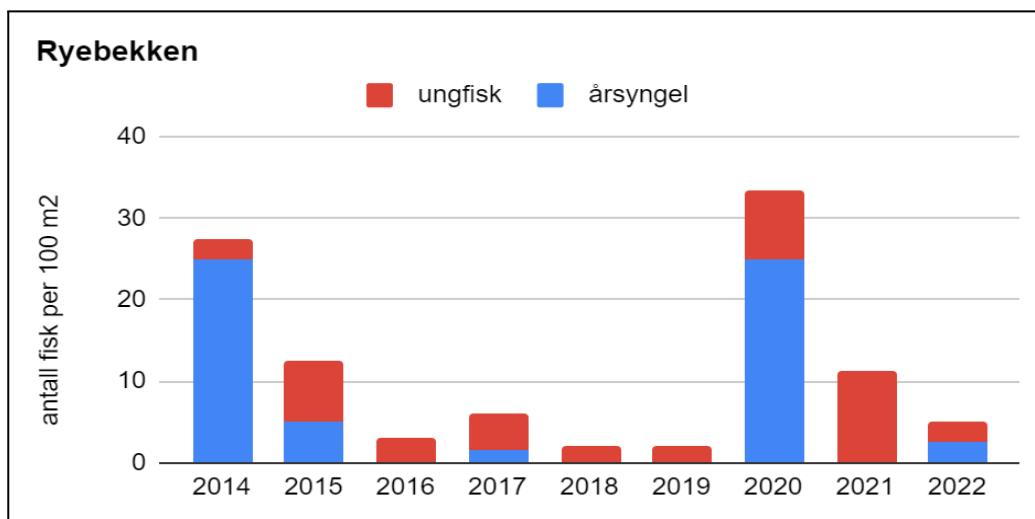
Figur 7.57. Kvisetbekken. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i årene 2010-2022.



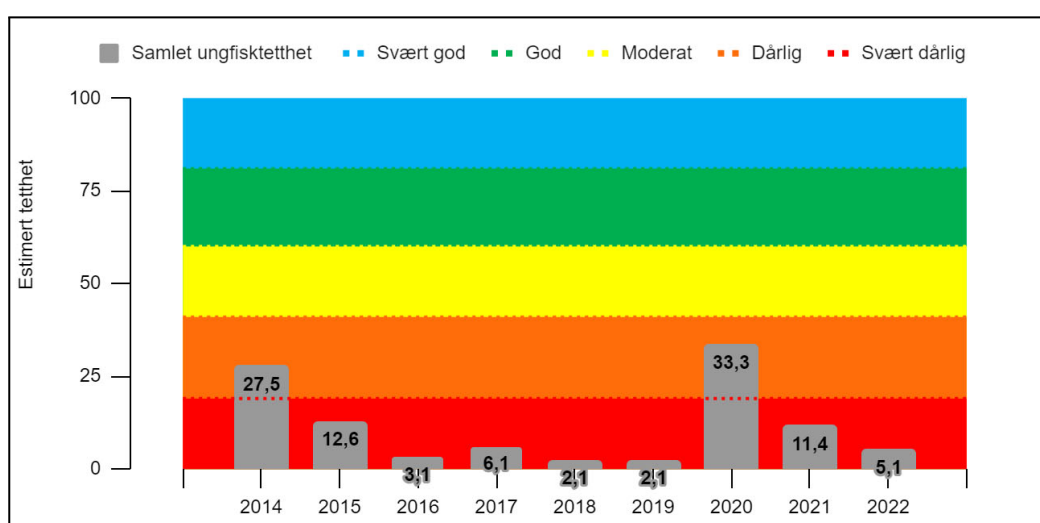
Figur 7.58. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Kvisetbekken i perioden 2010 - 2022 (jfr. kap.7.1.1).

Ryebekken

Bekken munner ut i fjorden ved Rye og har potensiale som sjøørretbekk (Bergan & Nøst 2017). Naturlig fiskeførende strekning er begrenset til om lag 300 meter opp til en foss. Det er i dag ingen menneskeskapte vandringsbarrierer for fisk på strekningen nedstrøms fossen. Fiskeundersøkelser tilbake i 2006 (Bergan mfl. 2008) viste at bekken da var fisketom. Undersøkelser gjennomført årlig siden 2014 viser funn av ungfisk av ørret, men tetthetene har vært variable, og gjennomgående på et lavt nivå (figur 7.59). Det er fravær av årsyngel enkelte år. I 2022 ble det påvist både årsyngel og eldre ungfisk, men tetthetene var svært lave. Samlet ungfisktetthet var bare 5,1 individer per 100 m². Økologisk tilstand i 2022 var *Svært dårlig*, og er en tilstand som er oppnådd de fleste år (figur 7.60). Lav gytebestand og ustabil vannkvalitet antas å være hovedårsaker til lave og ustabile ørret forekomster i bekken.



Figur 7.59. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i Ryebekken i perioden 2014 -2022.

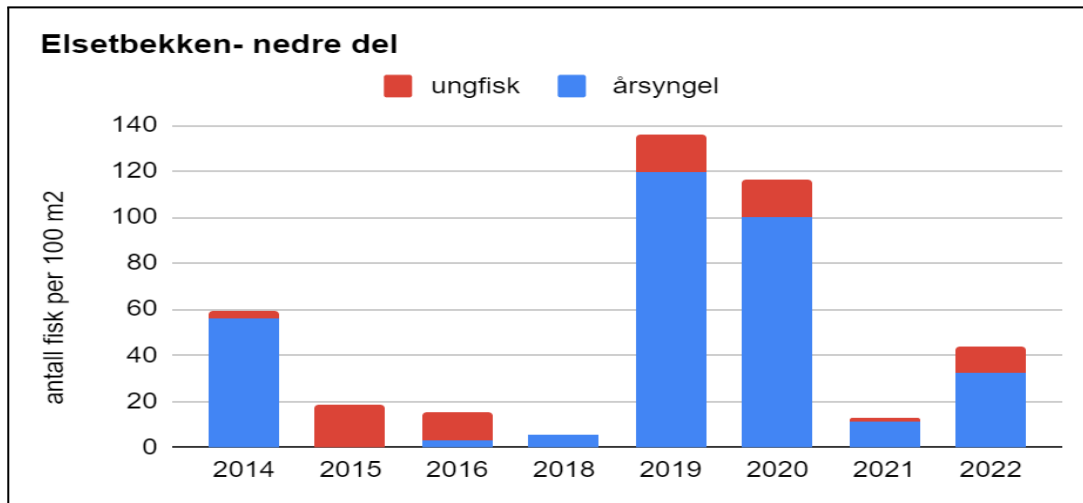


Figur 7.60. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Ryebekken i perioden 2014 - 2022 (jfr. kap.7.1.1).

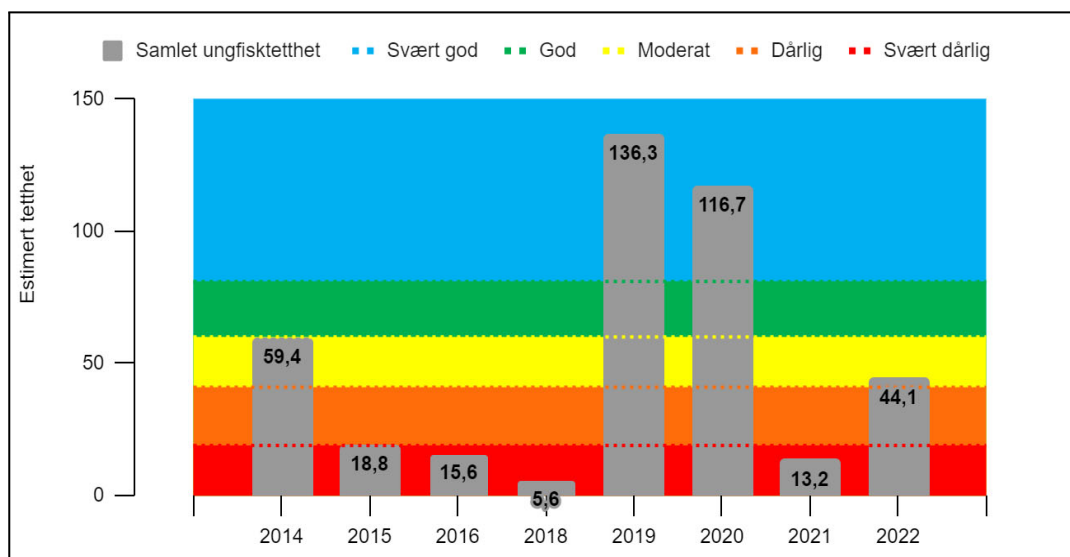
Elsetbekken

Bekken munner ut i fjorden like nord for Ryebekken. I dag kan oppvandrende fisk utnytte en strekning på ca. 400 meter, opp til kulvert under Bynesveien. Denne stopper videre oppgang, og bekken er fisketom oppstrøms. Opprinnelig sjørrettførende strekning anslås til omkring 1,7 kilometer (Bergan & Nøst 2017), og gikk langt forbi Bynesveien.

Elfiske i nedre del av bekken i årene 2014 - 2018 viste lave tettheter og en negativ trend i ungfiskbestanden av ørret (figur 7.61). Resultatene fra 2019 og 2020 var derimot svært positive, med særlig høye tettheter av årsyngel som bekrefter vellykket gyting og god overlevelse av rogn/egg. I 2021 ble det igjen påvist lave tettheter av ørret. I 2022 ble det registrert en klar økning i årsyngel tettheten i forhold til 2021, samtidig som eldre ungfisk også har økt. De siste fire årene har økologisk tilstand basert på laksefisk variert betydelig fra *Svært god* i 2019 og 2020 til *Svært dårlig* i 2021, og opp til såvidt *Moderat* i 2022 (figur 7.62). Som for Ryebekken antas lav gytebestand og ustabil vannkvalitet å være hovedårsaker til ustabile forekomster av ørret i Elsetbekken.



Figur 7.61. Tettthet per 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Elsetbekken i perioden 2014-2022.



Figur 7.62. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i nedre del av Elsetbekken i perioden 2014- 2022. (jfr. kap.7.1.1).

Klefstadbekken

Bekken munner ut i fjorden mellom Rye og Flakk og vurderes som en svært viktig sjørretbekk. Fiskeførende strekning er vel 1 km opptil naturlig foss, og bekkeløpet har for en stor del tilnærmet naturtilstand (figur 7.63).

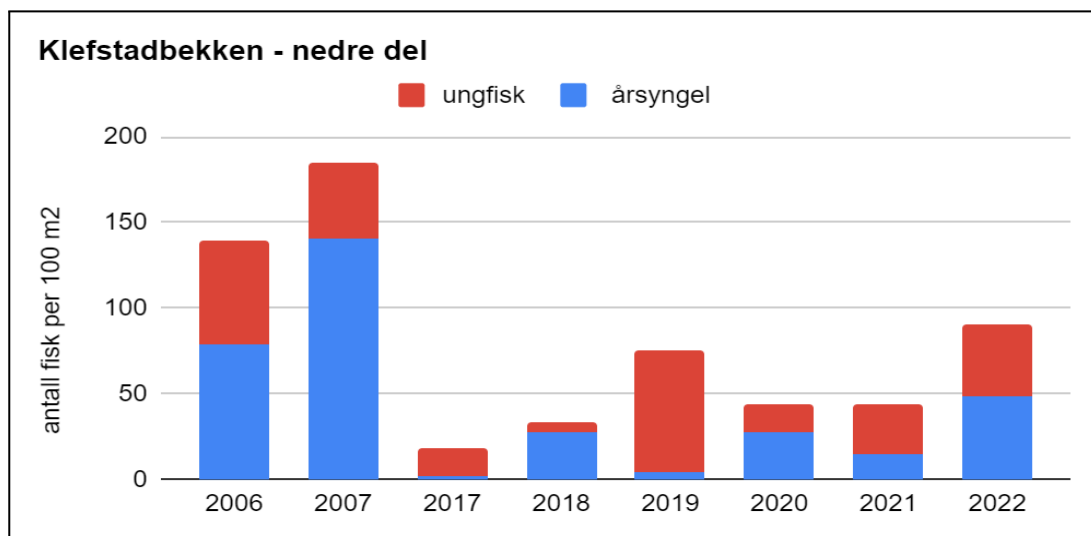


Figur 7.63. Store deler av bekkeløpet i Klefstadbekken har tilnærmet opprinnelig naturtilstand med velutviklet kantvegetasjon og god habitatkvalitet.

Fiskeundersøkelser i nedre del av bekken tilbake i 2006 og 2007 viste gode tettheter av både årsyngel og eldre ungfisk. 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. Utviklingen i ungfisk forekomstene er senere fulgt opp med årlige undersøkelser fram til og med 2022 (figur 7.64). Resultatene i 2018 viste høyere årsyngeltetthet enn i 2017, men fortsatt under forventet nivå. I 2019 var det igjen kollaps i årsyngeltetthetene, samtidig som tettheten av eldre ørretunger var tilfredsstillende. Det ble vurdert at noe av nedgangen i sjørretbestanden og mangel på årsyngel skyldtes dårlige oppgangsforhold for sjørret gjennom kulverten under Bynesveien. Tiltak gjennom kulverten ved å montere terskler/buner ble derfor gjennomført høsten 2019 av Statens vegvesen (figur 7.65). Ungfisktellingerne på stasjonsområdet i nedre del i 2020 viste økt innslag av årsyngel sammenliknet med året før. Dette viste at gytefisk har passert kulverten, men årsyngeltettheten var likevel langt unna forventet nivå. I 2021 får vi igjen lavere innslag av årsyngel, mens forekomsten av eldre ungfisk var tilfredsstillende.

I 2022 ble det registrert en merkbar økning i forekomsten av særlig årsyngel ørret, med de høyeste tetthetene som er påvist de siste 5-6 årene. Vi ser her sannsynligvis at tiltaket gjennom kulverten som ble foretatt i 2019 har begynt å få effekt. For å få ytterligere bekræftelse på dette, ble det i 2022 også gjennomført elfiske på tre nye stasjoner (st.2- st.4) fordelt på en strekning på nesten 400 meter oppover bekken (figur 7.66). Årsyngeltettheten viste en økende trend fra nedre del (st.1) og opp til st.3. På den øverste stasjonen (st.4) var årsyngel tettheten betydelig lavere, men samtidig var det svært god forekomst av eldre ungfisk. Det konkluderes med at gytefisk har passert kulverten under Bynesveien høsten 2021 og at sjørretten nå er uhindret i å utnytte områdene oppover vassdraget til gyting. Alle fire stasjoner som ble elfisket i 2022 oppnår *Svært god* økologisk tilstand (på grensen til

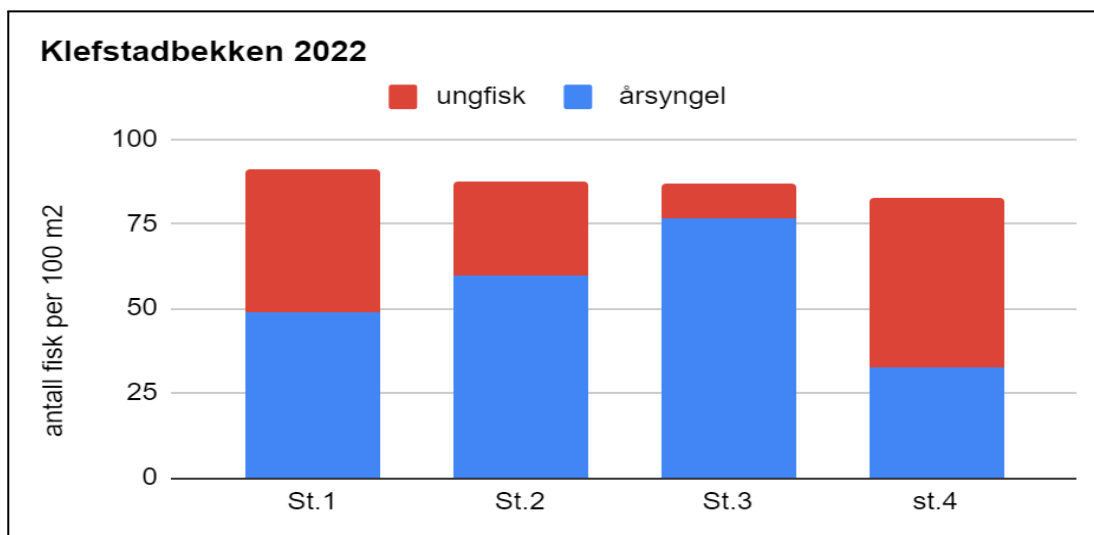
God) (figur 7.67). Videre undersøkelser vil fastslå om den positive trenden i ungfisktetthet vi har målt i 2022 vil fortsette.



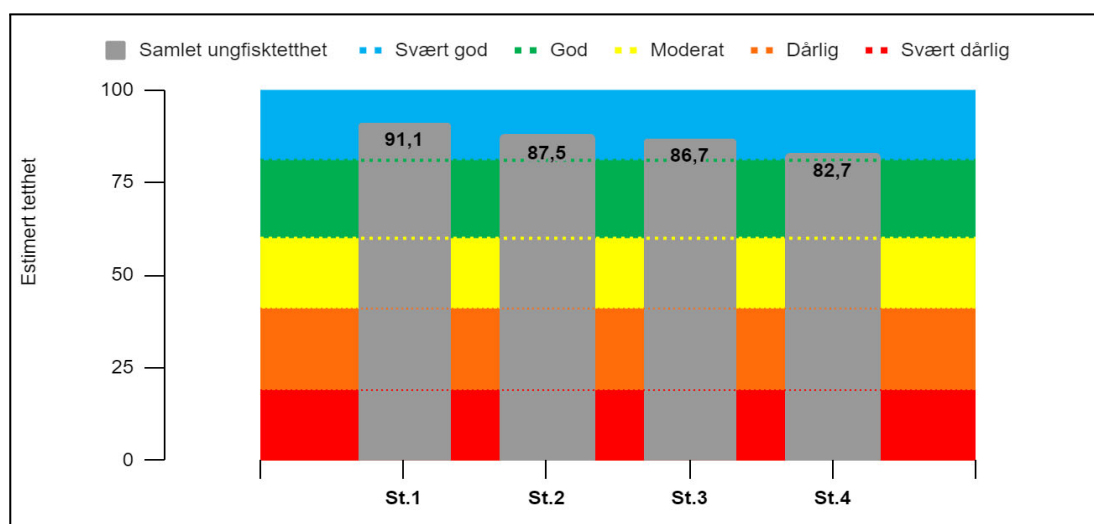
Figur 7.64. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del (st. 1 i 2022) av Klefstadbekken i årene 2006-07 og 2017-2022.



Figur 7.65. Utbedring av vandringsmulighetene for sjøørret i kulvert gjennom Bynesveien ble gjennomført i 2019.



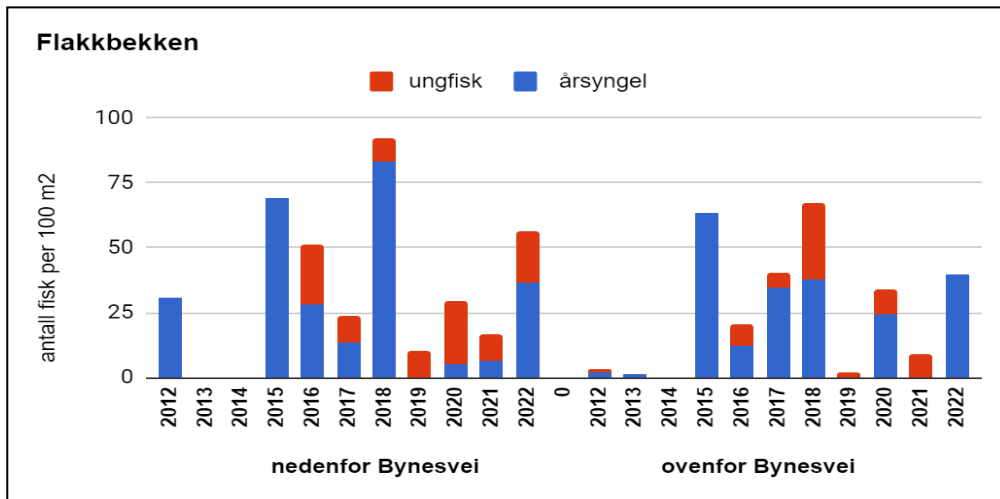
Figur 7.66. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på fire stasjoner i Klefstadbekken i 2022.



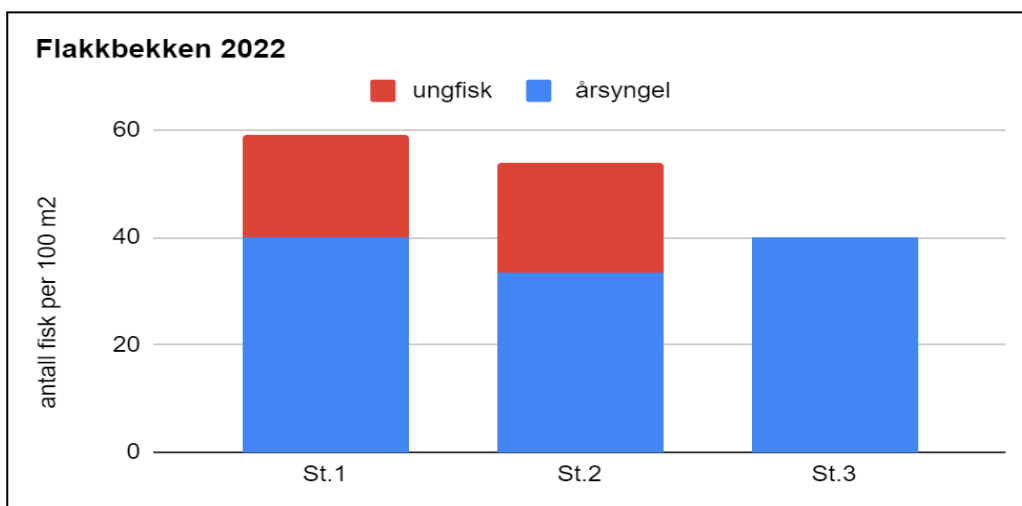
Figur 7.67. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk på fire stasjoner i Klefstadbekken i 2022. (jfr. kap.7.1.1).

Flakkbekken

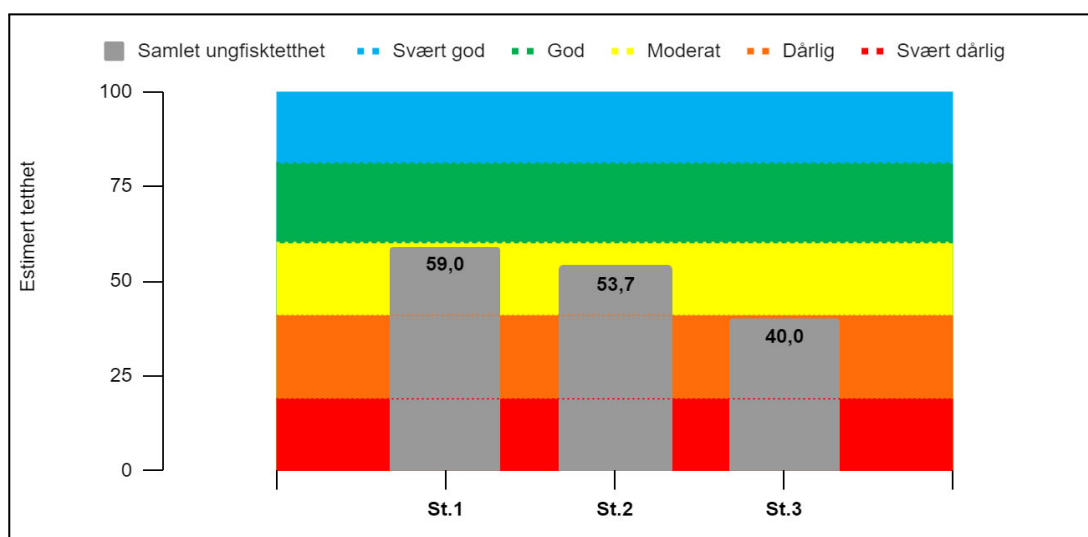
Bekken munner ut fjorden øst for Flakk ferjeleie. Det er potensiale for produksjon av sjørørret i bekken, og naturlig anadrom strekning anslås til nesten 700 meter (Bergan & Nøst 2017). Årlige elfiskeundersøkelser siden 2012 viser varierende forekomster og aldersklasser av ørretunger i bekken til tross for at vann- og habitatkvaliteten har vært tilfredsstillende (figur 7.68). Vandringsforbi kulverten under Bynesveien har tidligere vært vandringshindrende. Tiltak for å bedre oppvandringsmulighetene gjennom kulverten i Bynesveien er foretatt, slik at fisk nå kan få tilgang på gode gyteområder ovenfor. Likevel har registreringene vist at sjørørret ikke har klart å gå opp fra sjøen og opp til gyteområdene i enkelte år. Resultatene fra 2022 viser at gytefisk har hatt tilgang til bekken høsten 2021, og det er tilfredsstillende tettheter av årsyngel ørret både nedstrøms og oppstrøms Bynesveien (figur 7.69). Det er kun forekomst av eldre ørretunger nedstrøms Bynesveien i 2022, i tråd med forventninger til fjorårets resultater (Nøst 2022). Økologisk tilstand, vurdert ved laksefisk som kvalitetselement, er fremdeles redusert i Flakkbekken, og ligger i området Moderat/Dårlig (figur 7.70).



Figur 7.68. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i Flakkbekken rett nedenfor og ovenfor Bynesvei i årene 2012 -2022.



Figur 7.69. Tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret på to stasjoner (st.1 og st.2) nedenfor og en stasjon (st.3) ovenfor Bynesvei i Flakkbekken i 2022.



Figur 7.70. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk på tre stasjoner i Flakkbekken i 2022. (jfr. kap.7.1.1).

Under elfisket høsten 2022 ble det avdekket et helt nytt inngrep i vandringsveien for sjøørret i bekken nedstrøms Bynesveien, gjennomført samme år (sommer 2022). I forbindelse med en avlingsvei over bekken, er det nå lagt ned lite miljøvennlige kulverter i form av små plastrør, som enten er eller vil bli vandringstoppende for sjøørret (figur 7.71). Rørene er underdimensjonerte for Flakkbekkens vannføringer, og vil gå lett tett på overside av veien. Allerede høsten 2022 var to av tre rør gått tett på oversiden av avlingsveien, og oppgangsforholdene forut gyteperioden i 2022 synes dårlige. Dette vil forverres dersom kulverten ikke ettersees jevnlig og etter hver flom. Vandringseffekten for sjøørret vil eventuelt påvises ved ungfisktellinger i 2023. For å ivareta sjøørreten i vassdraget, må det rettes vesentlig mer fokus på å sikre stabile og gode oppgangsforhold for gytefisk. Framover vil det også gjøres en vurdering om bekken behøver ekstraordinære tiltak ved vandringsveiene, i tillegg til ytterligere styrking av gytemulighetene.



Figur 7.71. Plastrør i Flakkbekken kan hindre sjøørreten til å utnytte gyteområder ovenfor.

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

Nedre del av Ilabekken ble gjenåpnet i 2006, og sjøørretførende strekning er ca. 500 meter fra utløp i fjorden og opp til fossen nord for Roald Amundsens vei. Sjøørreten har etablert seg etter gjenåpning av bekken, og dette har skjedd ved naturlig rekolonisering og oppvandring av fisk fra fjorden/Nidelva. Det er i mange år påvist årlig gytesuksess og alle forventede størrelses- og aldersklasser av ungfisk av ørret har vært til stede i bekken (figur 7.72). Innslaget av årsyngel av ørret har likevel vært noe under forventning i forhold til en naturlig bekk dominert av sjøørret. Økologisk tilstand har variert mellom *Moderat* og *God* i flere år fram mot 2016, men senere har Ilabekken vært utsatt for ulike miljøpåvirkninger som har hatt merkbar effekt på gytesuksess og overlevelse av ørret og dermed større variasjon i årlig økologisk tilstand (figur 7.73). Rotenonbehandlingen av de tre ovenforliggende vatna som ble gjennomført høsten 2016, endret tilstanden for sjøørreten betydelig i 2017. 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. I 2018 ble det påvist årsyngel som viste at gyting hadde funnet sted høsten 2017, og at det igjen var overlevelse av egg/ynge og noe egenproduksjon i bekken. Tetthetene var likevel klart lavere enn før rotenonbehandlingen, som følge av fortsatt lav gytebestand i Ilabekken. I 2019 sees en klar positiv trend i årsyngeltetthetene, noe som fortsatte i 2020. Resultatene i 2021 viser derimot igjen en kollaps i tettheten av årsyngel. Dette ble knyttet til massiv partikkelavrenning fra gravearbeider som hadde foregått i forbindelse med nedtapping og rehabilitering av dammene lengre opp (Baklidammen og Theisendammen). Kvaliteten på gyteområdene har dermed blitt så dårlig at dette har vært begrensende for vellykket gyting og overlevelse av egg/rogn. Det ble i 2021 derimot påvist gode tettheter av eldre ungfisk, som viste at det har vært god overlevelse av andre forventede aldersklasser av ørret. Med en samlet tetthet av ungfisk på 59,3 individer per 100 m² oppnådde bekken likevel nesten *God* økologisk tilstand i 2021.

For å bedre gyte- og oppholdsmulighetene for ørreten ble det før gyteperioden i 2021 gjennomført tiltak med å fjerne slam/finsubstrat og påvekststalger fra fossekulp i øvre del og dam nedenfor Hanskemakerbakken. Samtidig ble det lagt ut nytt gytesubstrat både i øvre og nedre del av anadrom strekning. Elfiske som ble foretatt på fire stasjoner i 2022 (vedlegg 10) viste likevel en fullstendig kollaps i tettheten av årsyngel, nå med klart lavere tettheter enn i 2021. Tre av stasjonene manglet årsyngel, mens en stasjon (st.3) kun oppnådde årsyngeltetthet på 4,2 individer per 100 m². Innslaget av eldre ungfisk var noe høyere, men klart lavere enn de to foregående år. Økologisk tilstand i Ilabekken i 2022 var *Svært dårlig*, dvs. det samme som i 2017 og 2018, men da som følge av effekter av rotenonbehandlingen i 2016 (figur 7.73).

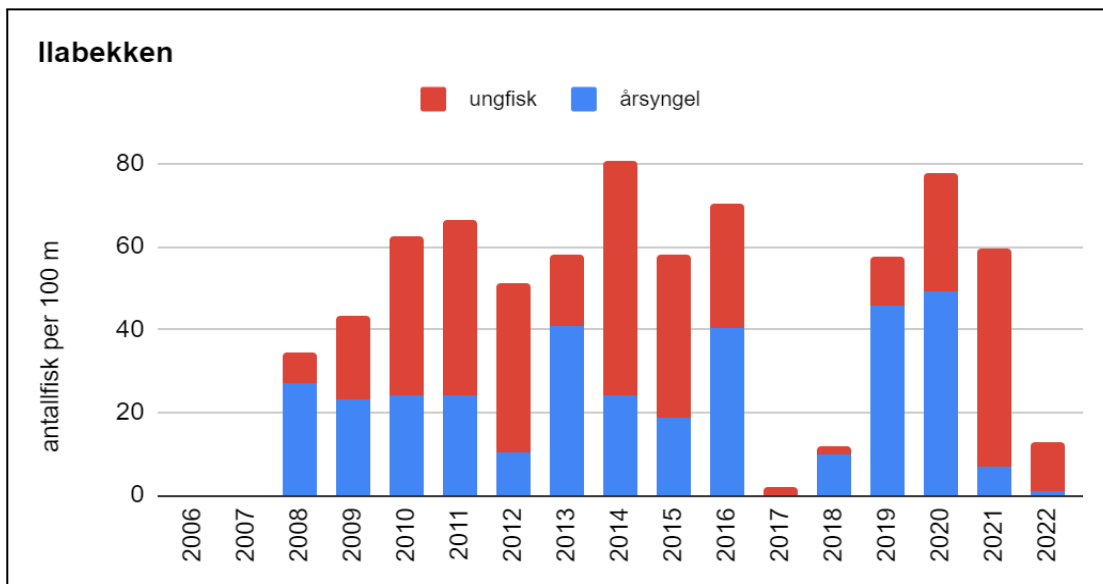
Tabell 7.7. Klassifisering av økologisk tilstand på fire stasjoner i Ilabekken i 2022.

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Ilabekken st.1	12,5	Svært dårlig	Anadrom
st.2	12,5	Svært dårlig	Anadrom
st.3	26,1	Dårlig	Anadrom
st.4	0	Svært dårlig	Anadrom

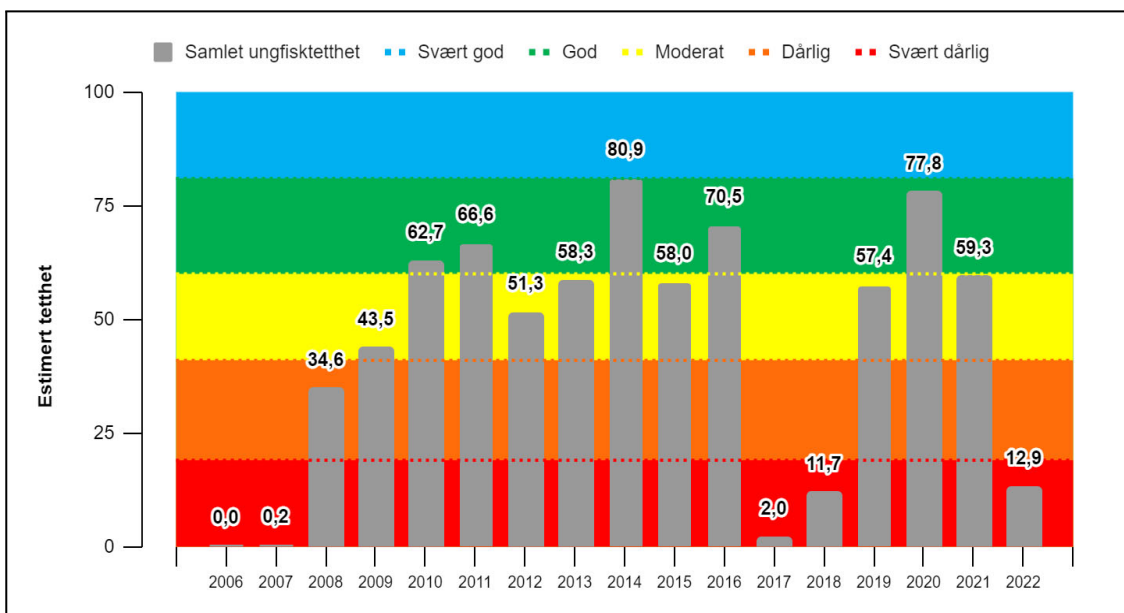
Årsaken til denne uventede kollapsen for ørret i 2022 kan knyttes til det siste årets klimatiske hendelser i vassdraget. Ilabekken ble kraftig påvirket av flom og utspyling av elvemasser i forbindelse med uværet «Gyda» vinteren 2022. Anadrom strekning av bekken er gjenåpnet og menneskeskapt, og utformet på en slik måte at vann skal ledes raskt ut i fjorden. Store krefter er dermed i sving når en slik ekstremværhendelse skjer på vinteren, med flom og stor grad av isgang i bekken. Under elfiske i

august ble det også observert stort underskudd på egnet gytesubstrat på partier som i 2021 fikk tilført gytegrus. Dette er spylt bort fra utleggsområdene. Det konkluderes derfor med at det meste av rogn og ungfisk i elva ble spylt ut i forbindelse med «Gyda», og at dette ga uvanlig stor dødelighet, spesielt for rogn i elvebunnen, men også for ungfisk som befant seg i elva.

For igjen å bedre gyte- og oppholdsmulighetene for ørreten vil det før gytesesongen 2023 være nødvendig med tilsvarende tiltak som i 2021, med utlegging av gytegrus og fjerning av slam/finsubstrat fra dam og kulp. Utviklingen i fiskebestanden følges opp med videre med undersøkelser og fortløpende vurdering av tilpassede habitattiltak.



Figur 7.72. Årlig gjennomsnittlig tetthet per 100 m² av ungfisk av ørret i anadrom strekning av Ilabekken etter gjenåpning av bekken i 2006.



Figur 7.73. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Ilabekken i perioden 2006 - 2022 (gjennomsnittsverdier). (jfr. kap.7.1.1).

Bekker i Bymarka

I 2022 ble det foretatt elfiske i tilløpsbekkene til Haukvatnet, Kyvatnet, Lianvatnet, Theisendammen og Baklidammen. Alle fem 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, som også var en del av naturtilstanden for vannforekomstene. For å starte denne prosessen, ble ørret i ulike årsklasser satt ut i fire av vatna fra 2018, i Lianvatnet først fra 2019. 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 årene 2019-2022, med unntak av i Baklidammen, som ble nedtappet i 2020/2021 på grunn av nødvendig rehabilitering av demning. For Haukvatnet, Lianvatnet og Kyvatnet ble en første undersøkelse på om den utsatte ørreten har tatt i bruk tilløpsbekkene til gyting og egenproduksjon foretatt i 2020, etter at de første sikre gytegrøpene ble registrert i tilløpsbekken til Kyvatnet i 2019. Denne overvåkingen er videreført i 2021 og 2022. Tilløpsbekken til Theisendammen er elfisket både før (2015) og etter rotenonbehandling (2017, 2021 og 2022). Det samme ble to tilløpsbeker til Baklidammen, med unntak av 2021, da dammen var nedtappet.

Tabell 7.8. Klassifisering av økologisk tilstand på 11 bekkestasjoner i Bymarka i 2022.

Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat	
Tilløpsbekk Haukvatnet	st.1	168,8	Svært god	Stasjonær
	st.2	46,8	Moderat	Stasjonær
	st.3	237,5	Svært god	Stasjonær
	st.4	104,2	Svært god	Stasjonær
Tilløpsbekk Kyvatnet	st.1	141	Svært god	Stasjonær
Tilløpsbekk Lianvatnet	st.1	558,3	Svært god	Stasjonær
	st.2	507,5	Svært god	Stasjonær
	st.3	496,5	Svært god	Stasjonær
Tilløpsbekk Theisendammen	st.1	68,1	Svært god	Stasjonær
Tilløpsbekk Baklidammen	st.1	10	Svært dårlig	Stasjonær
	st.2	6,8	Svært dårlig	Stasjonær

Tilløpsbekk til Haukvatnet

Elfiske som ble foretatt i 2020 bekreftet at egenproduksjon av ørret var i gang i Haukvatnet, og det ble registrert økende tetthet av ørret oppover bekken (Nøst 2021). Dette viste at gytefisk har passert kulverten ved gangvei og ved Vådanvegen høsten 2019. I 2021 ble det derimot ikke påvist ørret ovenfor nederste kulvert, noe som viser at det ikke har vært oppvandring av fisk forbi kulverten året før. Elfiskedata fra stasjonsområdet nedenfor kulverten i 2021 viste (i motsetning til 2020) svært høy årsyngeltetthet; et klart tegn på at all ørret har gytt i dette området. Oppvandring av gytefisk forbi kulverten synes dermed avhengig av optimale vannføringsforhold.

I juni 2022 mottok nedre del av bekken betydelig slam- og partikkelbelastning i forbindelse med gravearbeider i og ved bekkeløpet (figur 7.74). Avbøtende tiltak ble gjennomført i etterkant, og ferdigstilt i løpet av medio august. Tiltakene var fortrinnsvis slamfjerning, utlegging av gytesubstrat og

storstein i bekkeløpet. Samtidig ble også vandringsmulighetene gjennom kulverten under gangveien utbedret, ved bygging av terskel og heving av nedstrøms vann-nivå (se figur 7.75). Elfiske i 2022 ble gjennomført i etterkant av de nevnte tiltakene. Resultatene fra fire elfiske stasjoner viste at det generelt har vært godt tilslag i gyting høsten 2021 og produksjon av årsyngel i 2022 i etterkant (figur 7.76). Resultatene fra stasjon 3 og 4 viser at gytefisk av ørret passerte kulverten under hhv. Vådavegen og gangvei. Stasjon 2 viser derimot betydelig lavere tetthet av årsyngel av ørret. Eldre ungfisk av ørret var også helt borte fra dette partiet. Årsaken er belastningene som er påført denne bekkestrekningen i 2022. Stasjon 2 oppnår *Moderat* økologisk tilstand, mens de øvrige oppnår *Svært god* tilstand (figur 7.77).

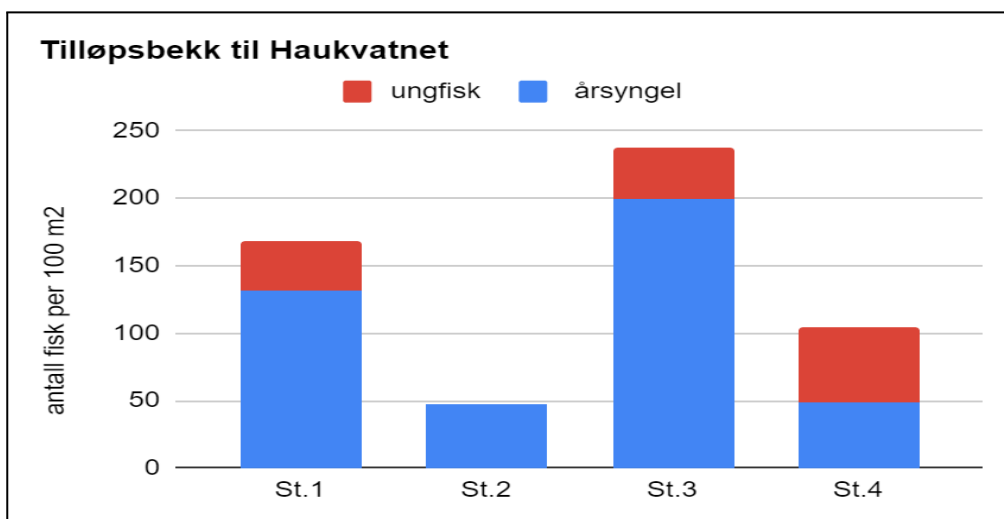
Tilløpsbekken til Haukvatnet vil følges opp med videre undersøkelser for å fastslå om avbøtende tiltak har ønsket effekt over tid, og om ungfiskbestanden utvikler seg i riktig retning i årene som kommer.



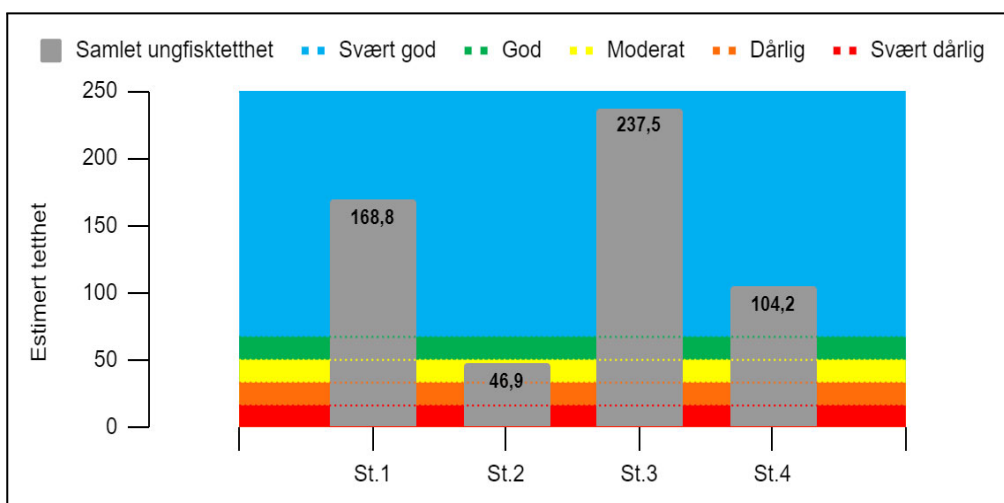
Figur 7.74. Til venstre: Betydelig slam- og partikkelbelastning i forbindelse med gravearbeider i og ved bekkeløpet i juni 2022. Til høyre: Bekkeløp etter tiltak med fjerning av slam og utlegging av nytt bekkesubstrat i august 2022.



Figur 7.75. Utbedring av vandringsmuligheter for ørret gjennom kulvert. Til venstre: Før tiltak Til høyre: Etter tiltak i 2022.



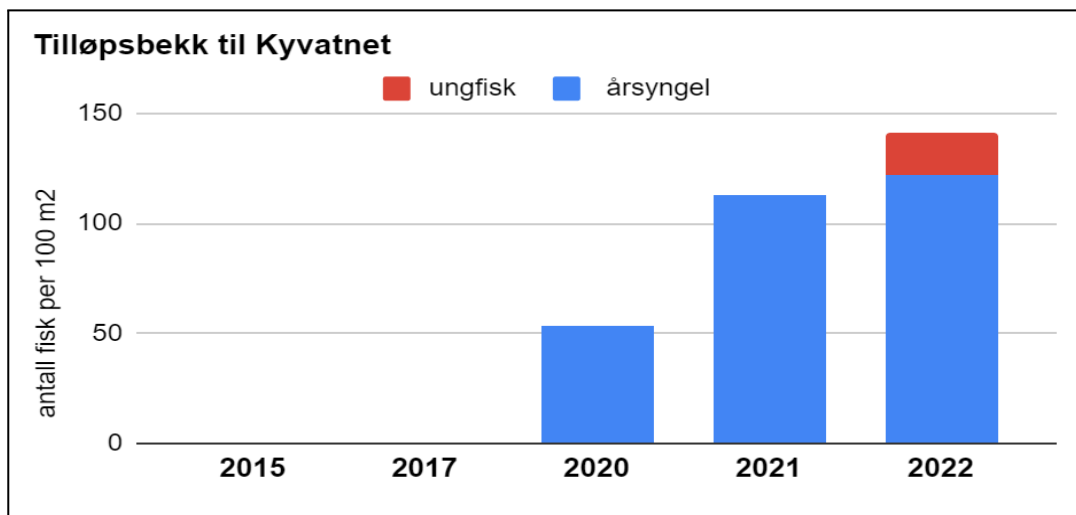
Figur 7.76. Tetthet pr. 100 m² av ørret på fire stasjoner i tilløpsbekken til Haukvatnet i 2022.



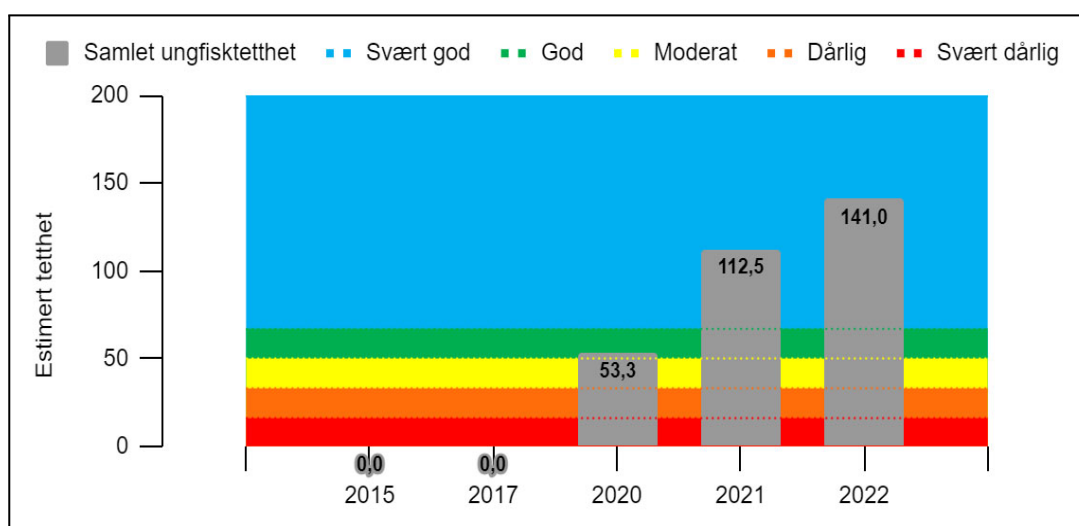
Figur 7.77. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk på fire stasjoner i tilløpsbekken til Haukvatnet 2022 (jfr. kap.7.1.1).

Tilløpsbekk til Kyvatnet

Bekken dannes av flere små tilsig fra området rundt Bakliåsen, og det er kjent at de nedre deler hadde en bestand av ungfisk ørret på 1970/80-tallet (M.A. Bergan, NINA pers. medd), på et tidspunkt da Kyvatnet hadde en ørretbestand. Resultatene fra elfiske i nedre del av bekken i 2022 viste årsyngel tetthet på 121,8 individer per 100 m², som er det høyeste som er registrert siden ungfisktellingene startet i 2020 (figur 7.78). Dette viser at egenrekruttering er i gang for tredje året på rad, og at det er svært god gytesuksess i bekkeavsnittet. I 2022 ble det også registrert gode tettheter av eldre ørretunger (19,2 individer per 100 m²). Nedre deler tilløpsbekken til Kyvatnet har nå en ungfisktetthet og alderssammensetning innenfor forventningene til *Svært god* økologisk tilstand/Naturtilstand (figur 7.79). Tilløpsbekken til Kyvatnet er liten og svært sårbar for nye påvirkninger, og videre overvåking vil avdekke om vannmiljøtilstanden opprettholdes



Figur 7.78. Tetthet pr. 100 m² av ørret stasjonsområdet i nedre del av tilløpsbekken til Kyvatnet i perioden 2015-2022.



Figur 7.79. Klassifisering av økologisk tilstand i nedre del av tilløpsbekken til Kyvatnet i perioden 2015-2022 (jfr. kap.7.1.1).

Tilløpsbekk til Lianvatnet

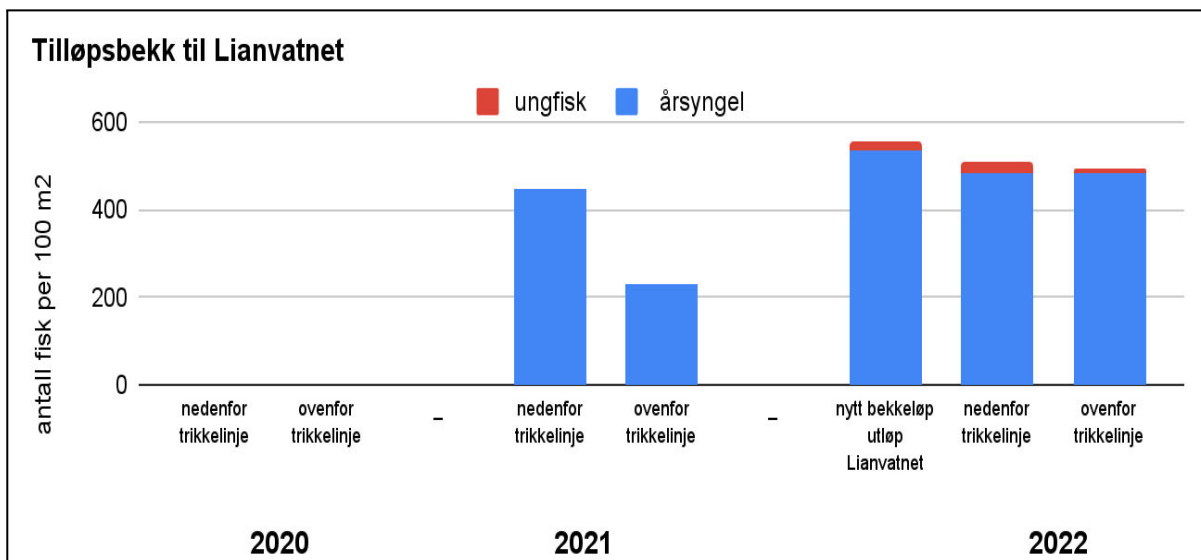
Bekken munner ut i nordenden av Lianvatnet, og er en svært viktig gytebekk for ørreten i Lianvatnet. Utløpspartiet har i mange år vært delvis gjengrodd. Tiltak for å bedre oppvandringmulighetene for fisk i dette området ble gjennomført i desember 2020, ved at det ble gravd ut en ny vannvei, med et tydelig, vanddekt bekkeløp (figur 7.80). I bekkepartiet ovenfor munningsområdet og opp mot kryssende trikkelinje (ca. 200 m oppstrøms Lianvatnet), finnes svært gode, naturlige habitatforhold (strykpartier med elvestein/-grus og kulper) for fisk. Gytemulighetene ble i desember 2020 forsterket ytterligere på utvalgte partier på denne strekningen, ved at det er lagt ut egnet gytesubstrat der dette var i underskudd. Ved kryssende trikkelinje er bekken lukket ca. 50 m, før den igjen går åpen i et urørt bekkeløp, noen hundre meter opp mot markaområdene retning Bakliåsen.



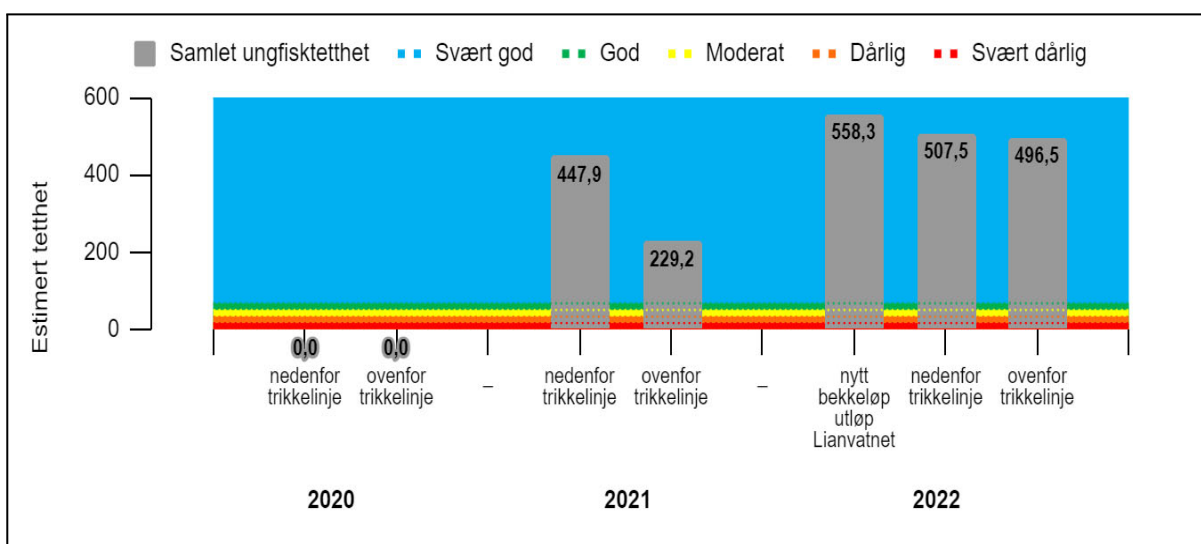
Figur 7.80. Tilløpsbekken til Lianvatnet er gravd ut i nedre del (venstre) og gytegrus er lagt ut (høyre).

Under elfiske i 2020 var bekken fisketom, noe som viste at voksen ørret som ble satt ut i 2019, ikke hadde tatt i bruk bekken som gytebekk høsten 2019. Det ble imidlertid senhøsten 2020 observert flere store ørret (1-2 kilos størrelser), og flere store gytegroper ble registrert i bekken samme høst. Resultatet av dette kom tydelig fram under elfiske i 2021, da det ble påvist svært høye tettheter av årsyngel (Nøst 2022). På stasjonsområdet nedenfor trikkelinjen var årsyngel tettheten hele 447,9 individer per 100 m². Elfiske i 2021 viste også at gytefisk hadde passert kulverten, og at det har foregått vellykket gyting også her, med høy tetthet av årsyngel (229,2 individer per 100 m²). Søk med elfiskeapparat oppover bekken viste at ørret har utnyttet en bekkestrekning på om lag 220 meter ovenfor kulverten. Samlet er fiskeførende strekning i bekken da nærmere en halv kilometer.

I 2022 ble det gjort undersøkelser på til sammen tre partier i bekken, hhv. en nedre stasjon i nytt bekkeløp, bekkepartier nedstrøms trikkelinja og bekkepartier ovenfor trikkelinja. Resultatene viser svært høye årsyngel tettheter på alle stasjoner, og et lavere innslag av eldre ørretunger (figur 7.81). Med en samlet ungfisktetthet omkring 500 fisk eller mer per 100 m² på alle stasjoner, så er dette langt over forventningsverdier til naturtilstand/Svært god økologisk tilstand for bekkestasjonær ørret (figur 7.82). Dette er svært positive resultater, som viser at bekken har svært gode naturlige forutsetninger som gytebekk for ørret, og at tiltakene i bekken har hatt god effekt. Utviklingen vil følges opp med videre undersøkelser i 2023.



Figur 7.81. Tettethet pr. 100 m² av ørret på stasjonsområder i innløpsbekk til Lianvatnet i årene 2020-2022.

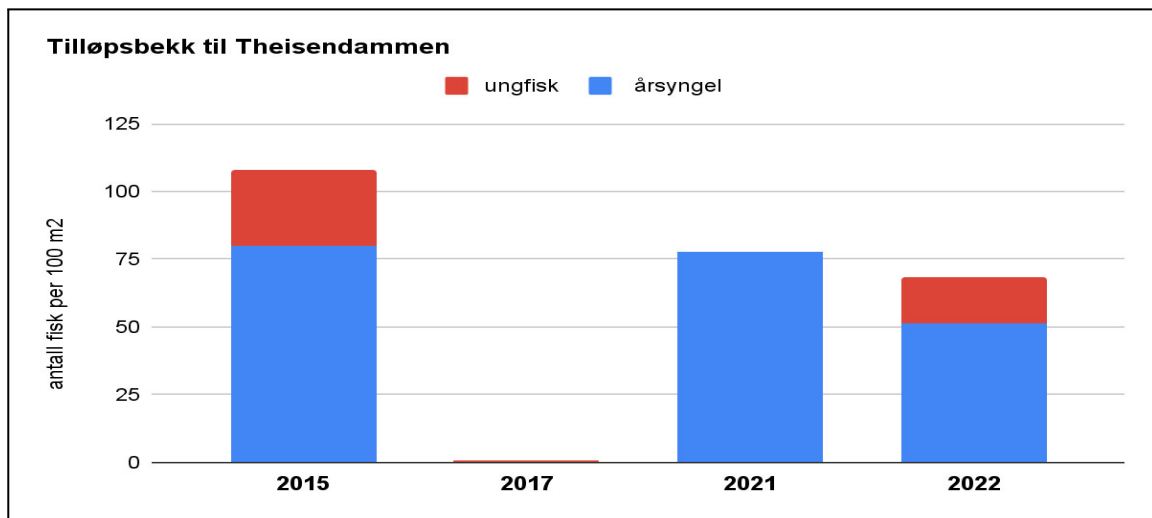


Figur 7.82. Klassifisering av økologisk tilstand i tilløpsbekken til Lianvatnet i årene 2020 - 2022 (jfr. kap.7.1.1).

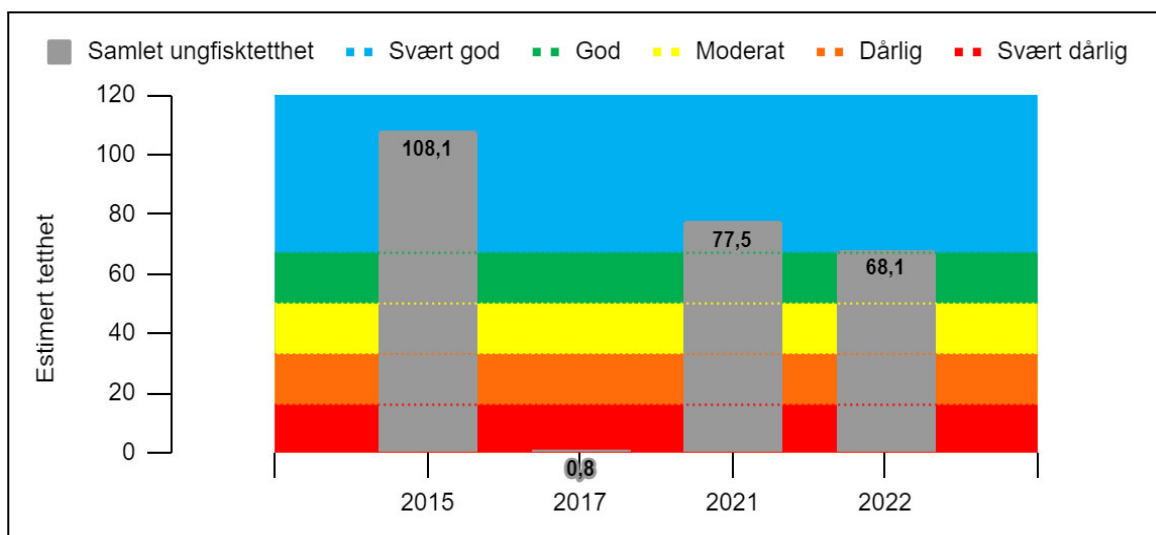
Tilløpsbekk til Theisendammen

Før rotenonbehandlingen i 2016 hadde Theisendammen en bestand av ørret. Elfiske i tilløpsbekken (stasjonsområde ved Ferista) i 2015 viste høy tetthet av ungfisk av ørret, og dominans av årsyngel, med 80 individer per 100 m². Forekomsten av eldre ungfisk var også god; 28,1 individer per 100 m². Dette bekreftet at det var gode naturlige rekrutterings- og oppvekstvilkår for ørret i bekken. All ørret i bekken døde som følge av rotenonpåvirkning høsten 2016. Kun et fåtall ungfisk, som ble tatt vare på før rotenonbehandlingen og satt ut igjen vinteren 2017, ble påvist ved elfiske i august 2017. Det er etter dette ikke foretatt elfiske før i 2021. Data fra 2021 viste at egenrekruttering av den utsatte ørreten i Theisendammen var i full gang. Det ble påvist tilsvarende årsyngeltetthet som før rotenonbehandlingen, men ingen funn av eldre ungfisk. Dette tydet på at gyting og egenproduksjonen i bekken først startet høsten 2020. Et klart innslag av eldre ungfisk (ettåringer) med 17 individer per 100 m² i 2022 bekrefter dette, og viser at det vært god overlevelse etter gytinga i 2020. Tettheten av årsyngel i 2022 var også god (51,1 individer per 100 m²), men noe lavere enn i

2021. Dette gjenspeiler vellykket gyting i 2021, og god overlevelse av rogn/yngel. Samlet tetthet av ørret (årsyngel og eldre ungfisk) var 68,2 individer per 100 m² i 2022, og angir (som i 2015 og 2021) Svært god økologisk tilstand.



Figur 7.83. Tetthet pr. 100 m² av ørret i stasjonsområdet i innløpsbekk til Theisendammen.



Figur 7.84. Klassifisering av økologisk tilstand i tilløpsbekken til Theisendammen i perioden 2015 - 2022 (jfr. kap.7.1.1)

Tilløpsbeker til Baklidammen

Før rotenonbehandlingen i 2016 hadde Baklidammen en bestand av ørret. Gytemuligheter for ørret fra Baklidammen finnes hovedsakelig i to bekkeløp; hovedbekken (Ilabekken, øvre del) som renner vel 2 km fra Kobberdammen før den munner ut i Baklidammen, samt en tilløpsbekk som drenerer opp mot Fjellsetermyra, og munner i Baklidammen ved Tunga. I hovedbekken er det kun i de nedre ca. 100 meter at ørret fra Baklidammen har oppvandringmuligheter. Etter dette partiet er det vandringsbarriere i naturlig foss. I tilløpsbekken ved Tunga antas ørreten å kunne vandre 200-300 meter opp fra Baklidammen.

Elfiske i 2015 viste at det foregikk gyting og rekruttering i begge bekkeløp. Tettheten av årsyngel var i 2015 svært høy i det marginale bekkeavsnittet i hovedløpet, med 96,8 individer per 100 m². I nedre del av bekken ved Tunga var tettheten av årsyngel klart lavere enn på stasjonsområdet i

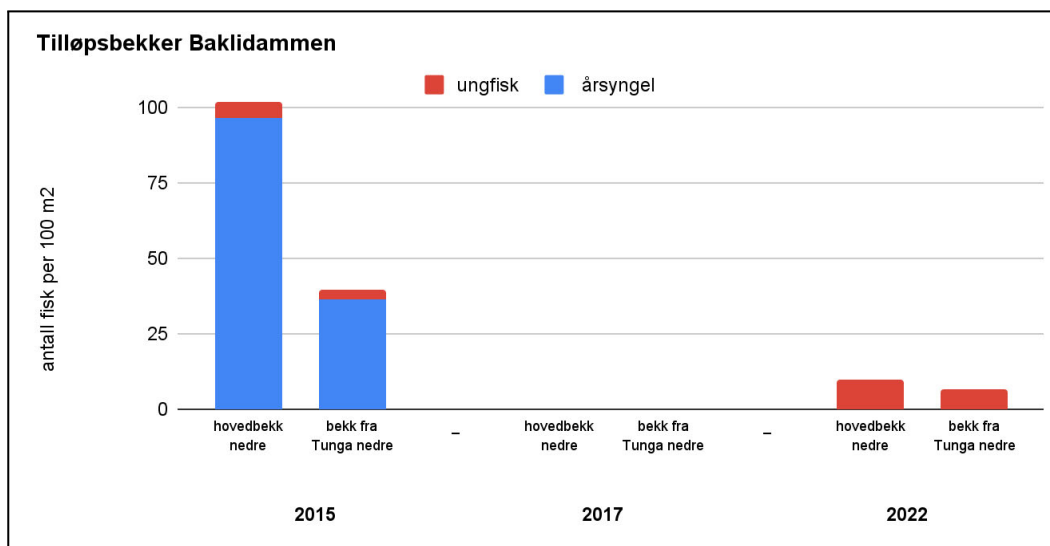
hovedbekken, men en årsyngeltetthet på 36,4 individer per 100 m² defineres likevel som god. Forekomsten av eldre ungfisk var lav på begge stasjoner i 2015 (3-5 individer per 100 m²). I 2017 ble det ikke påvist fisk i bekkene, som et resultat av rotenonpåvirkningen høsten 2016.

Utsetting av ørret (1-3 somrig) fra 2018 har senere gitt mulighet for gyting og egenproduksjon i bekkene igjen. Nødvendig nedtapping av Baklidammen i 2020/2021, på grunn av rehabilitering av demningen, har foreløpig gjort dette vanskelig. Mesteparten av den utsatte ørreten i Baklidammen ble med vannstrømmen videre ned til Theisendammen under nedtapping (utspylingseffekt). Kun et mindre vannvolum i Baklidammen ble holdt tilbake for overlevelse av ørret under anleggsperioden (se figur 7.85). Samtidig ble det lagt ut egnet gytesubstrat i de to tilløpsbekkene. Baklidammen fikk gjenopprettet fullt vanndekt areal høsten 2021.

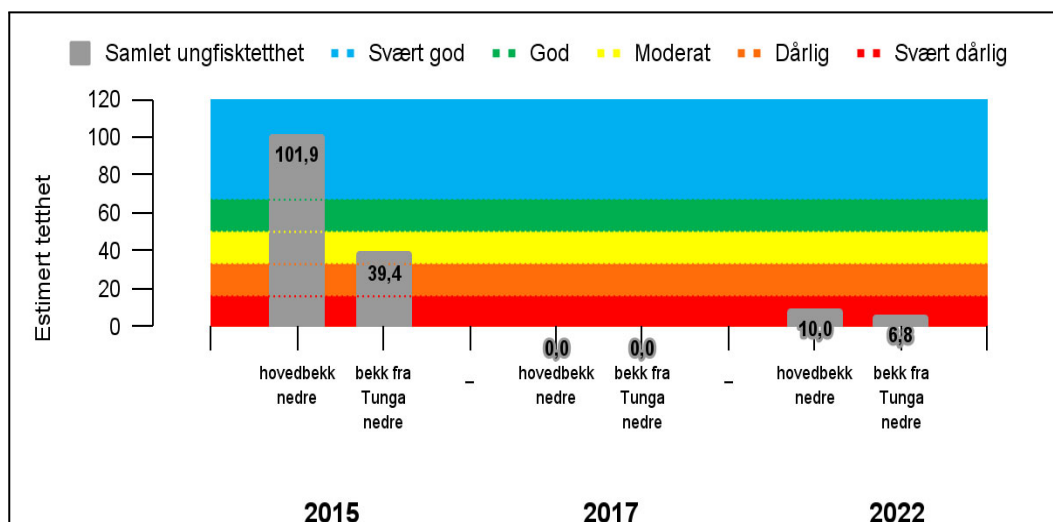
Elfiske foretatt i 2022 viste kun lave tettheter av eldre ungfisk (7 - 10 individer per 100 m²), men ingen årsyngel, noe som viser sviktende gyting i 2021 som følge av nedtappingen, men potensiell overlevelse av yngel etter vellykket gyting høsten 2020 (figur 7.86). Utsetting av ørret i Baklidammen, og videre utvikling i ungfiskfiskbestanden i de to bekkene, vil følges opp de neste årene. Miljømålet for Baklidammen og tilløpsbekkene er å reetablere en livskraftig, høstbar ørretbestand, noe som forutsetter årlig gyting og tilfredsstillende ungfisktettheter lik 2015 -statusen i tilløpsbekkene.



Figur 7.85. Flyfoto av Baklidammen i 2021 da dammen var nedtappet. Et lite restvannvolum for overlevelse av fisk kan ses ved demningen til høyre. Elfiskestasjoner i bekkene er angitt med rød pil.



Figur 7.86. Tetthet pr. 100 m² av ørret i stasjonsområder i innløpsbekker til Baklidammen i 2015, 2017 og 2022.

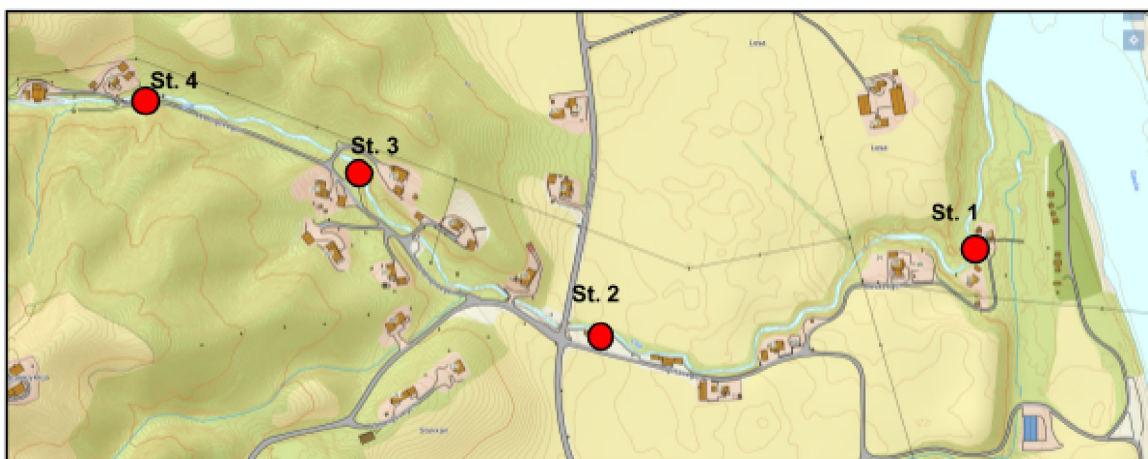


Figur 7.87. Klassifisering av økologisk tilstand i innløpsbekker til Baklidammen i perioden 2015 - 2022 (jfr. kap.7.1.1).

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 kilometer. 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 elfiske undersøkelsene (figur 7.88). Det ble foretatt tilsvarende elfiske undersøkelser i 2010 (Nøst & Bergan 2010).



Figur 7.88. Loa med oversikt over fire etablerte elfiske stasjoner.

Utvikling i fiskebestandene

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 2017 var det derimot få eller ingen funn av årsyngel på stasjon 2, 3 og 4. Årsaken var at stor stein og blokk hadde rast ut ved en gammel oppdemming i fossen nedstrøms Løbergsveien, og stengte for oppgang av gytefisk høsten 2016. Tiltak for å bedre oppgangsforskningene ved fossen ble gjennomført i 2017.

Ungfiskundersøkelser i årene etter 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, 2020 og 2021 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. I 2021 ble det påvist lav tetthet av årsyngel laks, og relativt god tetthet av eldre laksunger.

Resultater 2022

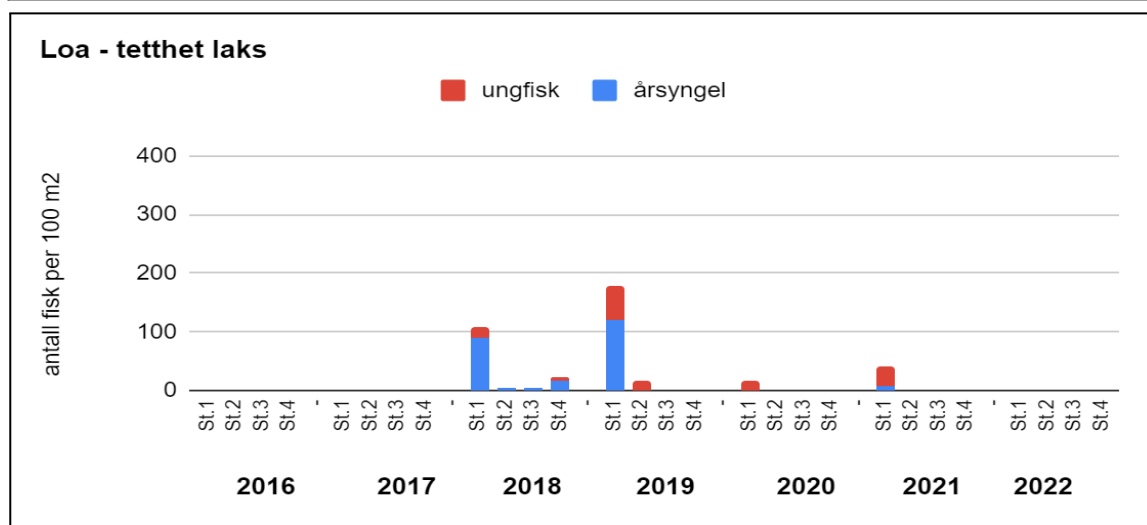
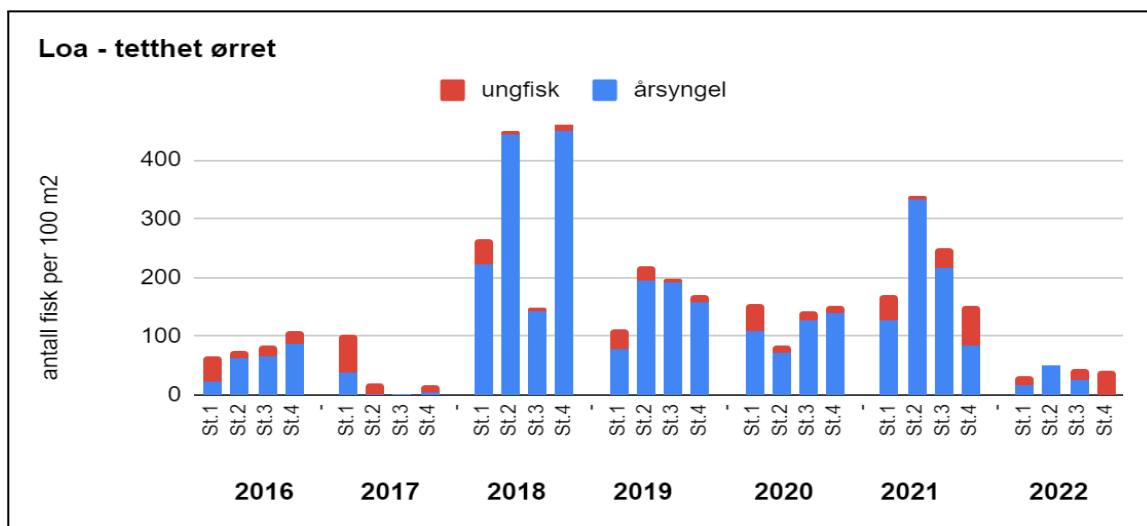
Det ble påvist svært lave tettheter av ørret på alle stasjoner, og laksunger ble ikke registrert i det hele tatt (figur 7.89). I 2022 er utviklingen dermed brått endret, der tetthetene er redusert i området 50- 90 % sammenlignet med de siste fire årene. Dataene i 2022 viser omkring det samme nivå som ble påvist i 2017. Årene 2018 -2021 har klart høyere ungfisktetthet enn grensene til forventningsverdier for *Svært god* økologisk tilstand (figur 7.90). I 2022 var økologisk tilstand *Dårlig/Moderat*. Årsaken til den plutselige kollapsen for laks og ørret i 2022 kan knyttes til det siste årets klimatiske hendelser i vassdraget. Vinteren 2022 ble Loa, som følge av uværet "Gyda", kraftig påvirket av flom og utspyling av elvemasser, etterfulgt av ras og utglidninger. Det konkluderes derfor med at mye av rogn og ungfisk i elva ble spylt ut i 2022 i forbindelse med "Gyda", og at dette ga uvanlig stor dødelighet, spesielt for rogn i elvebunnen, men også for ungfisk som befant seg i elva. Dataen for 2022 måler derfor for en stor del på nylig oppvandret ungfisk fra Gaula etter "Gyda", samt årsyngel fra de få gytegrøpene som ikke gikk tapt under dette ekstremværet.

Tabell 7.9. Klassifisering av økologisk tilstand på fire stasjoner i Loa i 2022.

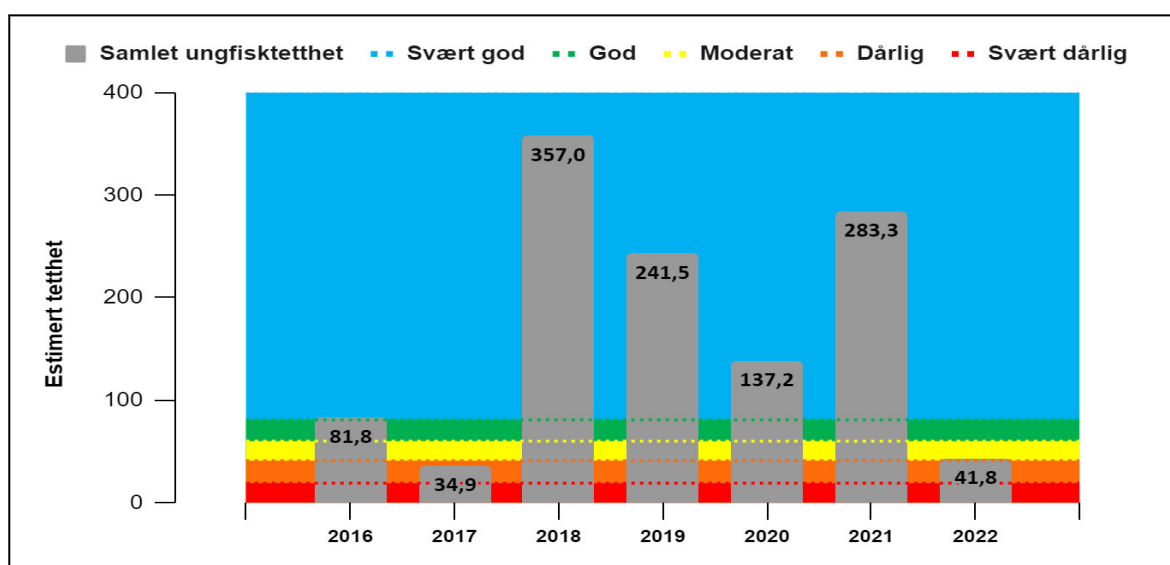
Bekk-stasjon	Tetthet laksefisk (ungfisk)	Økologisk tilstand	Habitat
Loa st.1	32,2	Dårlig	Anadrom
Loa st.2	50	Moderat	Anadrom
Loa st.3	45	Moderat	Anadrom
Loa st.4	40	Dårlig	Anadrom

Avbøtende tiltak med utlegging av gytegrus har de senere år sikret at produksjonspotensialet i vassdraget ikke har blitt særlig redusert, tross økende miljøpåvirkninger blant annet tilførsel av finpartikler (sand og finstoff) fra aktiviteter nært vassdraget. Oppfølgende habitatiltak med utlegging av egnet gytesubstrat er derfor planlagt gjennomført i 2023 for å forsterke og kompensere for tapt gyte kvalitet det siste året i vassdraget. Videre undersøkelser i årene som kommer vil avdekke om vassdraget henter seg tilbake til den stabilt gode ungfiskproduksjonen som ble registrert i de fire årene før 2022.

Det finnes også ål i vassdraget. Loa er historisk et svært viktig vassdrag for ål, som tidligere vandret opp til innsjøene Benna og Grøtvatnet for oppvekst fram til stor gulål (Nøst & Bergan 2010). Anlegging av vei og demning har i dag trolig stengt denne vandringsveien for ål i vassdragene oppstrøms. Ål ble ikke påvist i 2022, men ble registrert på to stasjoner året før.



Figur 7.89. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret og laks på fire stasjoner i Loa i årene 2016- 2022.



Figur 7.90. Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk i Loa i perioden 2016 - 2022 (gjennomsnittsverdier). (jfr. kap.7.1.1).

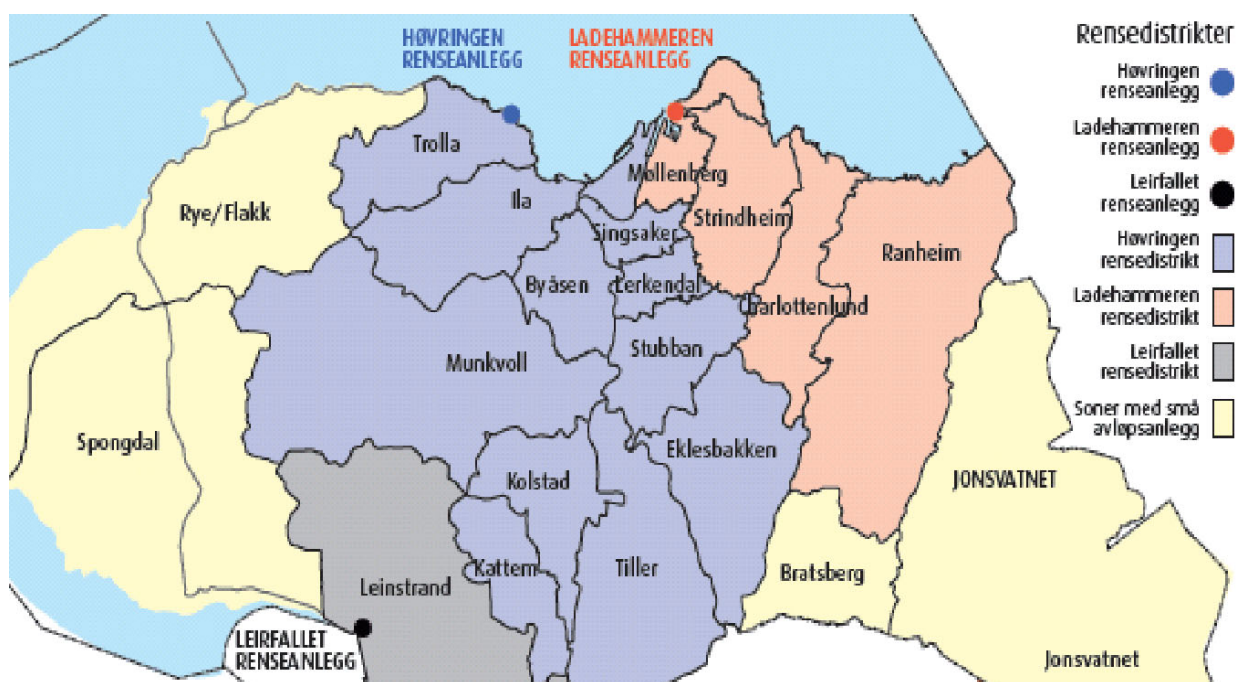
8 UTSLIPPSKONTROLL

Trondheim kommune har 3 rensesanlegg i drift som behandler det meste av avløpsvannet fra Trondheim og Melhus kommune

Drift av rensesanlegg (RA) og stasjoner er delt inn i separate avløpsrensedistrikter:

- Ladehammaren RA (LARA)
- Høvringen RA (HØRA)
- Byneset RA

Se figur 8.1 for beliggenheten til LARA og HØRA og Byneset RA som ligger i Spongdal.



Figur 8.1. Beliggenheten til LARA, HØRA og Byneset RA.

Ladehammaren 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.

Analyseresultater for 2022 viser 74,6 % reduksjon av SS og 52,75 mg/L SS ut av anlegget. Det ble oppnådd 50,1 % rensing av BOF5. LARA oppnådde derav renskravet på 70 % reduksjon av SS og/eller ≤ 60 mg/L SS i utløpskonsentrasjon og 20 % reduksjon av BOF5 (gjennomsnitt regnet ut fra 24 akkrediterte prøver).

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.

Analyseresultater for 2022 viser 80,4 % reduksjon av SS og 42,3 mg/L SS ut av anlegget. Det ble oppnådd 54,9 % rensing av BOF5. HØRA oppnådde derav målet på 70 % reduksjon av SS og/eller

≤ 60 mg/L SS i utløpskonsentrasjon og 20 % reduksjon av BOF5 (gjennomsnitt regnet ut fra 24 akkrediterte prøver).

Byneset er et kombinert biologisk og kjemisk renseanlegg, som behandler avløpsvann fra det gamle aldershjemmet på Byneset. I 2022 har Byneset fjernet 93,8 % BOF₅ og 92 % totalt P, og oppnådde renskravene på 85 % reduksjon av BOF₅ og 85 % reduksjon av totalt P.

Tabell 8.1. Rensegraden de siste årene for kommunens 3 renseanlegg.

RA	Krav [%]		2012	2013	2014	2015	2016	Nytt Krav [%]	2018	2019	2020	2021	2022
LARA	SS	85	81,8	78,9	79,9	80,7	73,4	70	77,1	77,2	76,3	75,4	74,6
	BOF5							20	50,4	54,3	56,7	56,6	50,1
HØRA	SS	80	73,9	74,9	76,7	78,4	77,8	70	82,9	82,6	81,5	80,0	80,4
	BOF5	20	49,5	46,5	52,9	54,9	52,1	20	53,5	53,7	54,8	55,9	54,9
Byneset	TotP	85	86	90,1	89,6	90,2	83		90,9	90,5	78,2	89,0	92,0
	BOF5	85	95,8	94,2	91,8	96	90,6		87	93,7	83,1	89,2	93,8

9 REFERANSER

Anonym 2018. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet, Iversen, A. (leder). Veileder 02: 2018: Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver.

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

Bergan, M. 2013. Sjøørret i Trondheimsfjorden; en utdøende ressurs. Hva betyr bekker for sjøørreten? Tidsskriftet Vann. Nummer 2, 2013. s. 175-190. ISSN 0042-2592.

Bergan, M.A. 2023. Bunndyrovervåking i mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2022. NINA Rapport, 2256. Norsk institutt for naturforskning.

Bergan, M. A. 2023. Ungfiskovervåking, problemkartlegging og oppfølging av gjennomførte tiltak i små sjøørretvassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2022. NINA Rapport 2240. Norsk institutt for naturforskning

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. & Nøst, T. 2017. Tapte areal og produksjonsevne for sjøørretbekker i Trondheim kommune. - NINA Rapport 1354.

Bergan, M.A. & Nøst, T. 2020. Litjelv-vassdraget, Kæbu, som gyte- og oppvekstområde for vandrende nidelvørret. Problemkartlegging og ungfisktellinger i 2020. - NINA Rapport 1923.

Bergan, M.A. & Nøst, T. 2022. Leirelva til Nidelva i Trondheim. Helhetlig tiltaks- og restaureringsplan for laks, sjøørret og biologisk mangfold. - NINA Rapport 2153.

Bergan, M.A. & Nøst, T. 2022. Vikelva på Ranheim. Helhetlig bevarings-, tiltaks- og restaureringsplan for sjøørret, laks og biologisk mangfold i anadrom strekning av elva. - NINA Rapport 2154.

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

Hårsaker, K, Davidsen, A.G., Kielland, Ø.N., Kjærstad, K., Rønning, L. Sjursen, A.D. & Davidsen, J.G. 2021 Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Jonsvatnet 2020. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-8: 1-91.

Hårsaker, K. & Davidsen, A.G. 2023. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet. Årsrapport 2022. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2023-8: 1-33.

Koksvik, J. 2000. Prøvefiske i Lille Jonsvatnet, Trondheim kommune. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2000-1: 1-21.

Koksvik, J.I., Hårsaker, K., Reinertsen, H. & Davidsen, A.G. 2022. Oppsummering av resultater fra langtidsundersøkelsen av plankton i Jonsvatnet, Trondheim kommune, etter introduksjon av *Mysis relicta*. Data for perioden 1980 – 2020. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2022 - 11:1-46.

- Nøst, T. 2017. Vannovervåking i Trondheim 2016. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2017/01.
- Nøst, T. 2019. Vannovervåking i Trondheim 2018. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2019/01.
- Nøst, T. 2021. Vannovervåking i Trondheim 2020. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2021/01.
- Nøst, T. 2022. Vannovervåking i Trondheim 2021. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2022/01.
- Nøst, T. & Bergan, M.A. 2010. Omdisponering av vannressursene i Bennavassdraget, Melhus kommune. Tilstandsvurdering og konsekvenser for biologisk mangfold og allmenne interesser. Trondheim kommune, Miljøenheten Fagnotat 07.10.2020.
- 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.

10 VEDLEGG

Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet 2022.

Storvatnet C-5 m	E.coli	C.perfringens	Int.enterokokker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fosfor	Tot.nitrogen	TURB	pH	Tot.karbon	Konduktivitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
27.04.2022	0	0	0	0	23	16	-	320	0,23	7,2	4,5	5,9
01.06.2022	0	0	0	0	3	17	-	350	0,22	7,3	2,6	5,9
29.06.2022	0	0	0	0	190	17	-	300	0,68	7,5	3,8	6
17.08.2022	0	0	0	2	62	17	-	310	0,32	7,3	3,4	5,8
05.09.2022	0	0	0	11	58	17	-	250	0,3	7,5	3,2	5,9
03.10.2022	2	0	1	41	76	19	-	310	0,34	7,4	-	5,9
09.11.2022	0	0	0	6	19	17	-	280	0,23	7,3	4	5,8
Storvatnet C-30 m	E.coli	C.perfringens	Int.enterokokker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fosfor	Tot.nitrogen	TURB	pH	Tot.karbon	Konduktivitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
27.04.2022	0	1	0	0	31	16	-	330	0,26	7,1	3,1	6
01.06.2022	0	0	0	0	22	17	-	320	0,29	7,3	2,8	5,9
29.06.2022	0	0	0	0	26	17	-	310	0,39	7,3	3,2	6
17.08.2022	0	0	0	0	19	17	-	340	0,22	7,2	3,2	5,9
05.09.2022	0	0	1	0	55	16	-	310	0,22	7,3	2,8	5,9
03.10.2022	0	0	0	5	70	17	-	320	0,23	7,3	4	5,9
09.11.2022	1	0	0	2	19	17	-	280	0,2	7,2	3,9	5,8
Storvatnet B-5 m	E.coli	C.perfringens	Int.enterokokker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fosfor	Tot.nitrogen	TURB	pH	Tot.karbon	Konduktivitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
27.04.2022	0	0	0	1	24	17	-	310	0,24	7,2	2,9	5,9
01.06.2022	0	1	0	0	7	17	-	310	0,33	7,4	3	5,8
29.06.2022	0	0	0	1	70	17	-	310	0,39	7,4	3,3	5,9
17.08.2022	0	0	0	2	33	17	-	310	0,31	7,4	3,8	5,8
05.09.2022	0	0	0	1	44	17	-	260	0,31	7,5	3,1	5,8
03.10.2022	1	0	0	23	55	19	-	280	0,27	7,4	4,2	5,8
09.11.2022	0	0	0	2	14	17	-	280	0,21	7,3	4,7	5,8
Storvatnet B-30 m	E.coli	C.perfringens	Int.enterokokker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fosfor	Tot.nitrogen	TURB	pH	Tot.karbon	Konduktivitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
27.04.2022	0	0	0	0	27	17	-	320	0,25	7,1	3,1	5,9
01.06.2022	0	0	0	0	19	17	-	310	0,26	7,3	2,7	5,8
29.06.2022	0	0	0	1	16	17	-	360	0,35	7,3	3,4	6
17.08.2022	0	0	0	0	29	17	-	350	0,21	7,2	3,2	5,8
05.09.2022	0	0	0	16	54	16	-	320	0,23	7,3	2,8	5,8
03.10.2022	1	0	0	1	37	17	-	330	0,21	7,3	3,8	5,8
09.11.2022	0	0	0	1	7	17	-	290	0,2	7,2	4,1	5,8

vedlegg 1 fortsetter

Litjvatnet- F 5 m	E.coli	C.perfrin gens	Int.enterok okker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fo sfor	Tot. nitrogen	TURB	pH	Tot.kar bon	Kondukti vitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
01.06.2022	1	2	0	1	43	19	-	360	0,43	7,2	2,6	6,9
29.06.2022	8	2	0	25	280	19	-	360	0,58	7,4	3,4	7
17.08.2022	0	0	0	16	83	-	-	-	-	-	-	-
05.09.2022	0	0	0	22	100	19	-	260	0,36	7,3	3,5	7
03.10.2022	1	1	0	20	170	21	-	270	0,45	7,4	4,2	6,7
09.11.2022	1	1	0	1	56	20	-	340	0,36	7,3	4,5	6,9
Litjvatnet F- 30 m	E.coli	C.perfrin gens	Int.enterok okker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fo sfor	Tot. nitrogen	TURB	pH	Tot.kar bon	Kondukti vitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
01.06.2022	0	2	0	0	49	19	-	350	0,5	7,4	4,9	6,9
29.06.2022	1	2	0	1	36	19	-	400	0,63	7,2	3,2	7
17.08.2022	2	1	0	15	59	-	-	-	-	-	-	-
05.09.2022	0	1	0	2	46	17	-	370	0,66	7,1	3	6,9
03.10.2022	0	0	0	2	67	17	-	380	0,46	7	4,2	7
09.11.2022	0	2	0	0	140	17	-	380	0,35	6,8	3,8	6,9
Litjvatnet- G 5 m	E.coli	C.perfrin gens	Int.enterok okker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fo sfor	Tot. nitrogen	TURB	pH	Tot.kar bon	Kondukti vitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
29.06.2022	0	0	0	4	48	18	-	270	0,33	7,3	3,2	7,8
05.09.2022	0	0	0	11	59	15	-	450	2,5	6,9	3	7,1
Litjvatnet- G 15 m	E.coli	C.perfrin gens	Int.enterok okker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fo sfor	Tot. nitrogen	TURB	pH	Tot.kar bon	Kondukti vitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
05.09.2022	0	0	0	4	48	15	-	450	2,5	7,1	3	7,1
Kilvatnet A- 5 m	E.coli	C.perfrin gens	Int.enterok okker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fo sfor	Tot. nitrogen	TURB	pH	Tot.kar bon	Kondukti vitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
29.06.2022	0	0	0	0	53	23	-	310	0,63	7,4	3,6	6
05.09.2022	4	0	1	16	270	30	-	290	0,47	7,3	5,4	5,9
Kilvatnet A- 30 m	E.coli	C.perfrin gens	Int.enterok okker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fo sfor	Tot. nitrogen	TURB	pH	Tot.kar bon	Kondukti vitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
29.06.2022	1	2	0	2	220	26	-	300	1,5	7,2	3,9	6
05.09.2022	0	0	0	3	72	25	-	300	0,29	7,1	4,7	5,8
Osen	E.coli	C.perfrin gens	Int.enterok okker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C	FARGE TALL	Tot.fo sfor	Tot. nitrogen	TURB	pH	Tot.kar bon	Kondukti vitet
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml	mg Pt/l	ug/l	ug/l	FTU		mgC/l	uS/s
29.06.2022	32	2	12	78	2300	17	-	380	0,61	7,5	3,5	7,3
05.09.2022	6	0	4	290	930	18	-	210	0,52	7,6	3,4	7,3

vedlegg 1 fortsetter

Valen	E.coli	C. perfringens	Int.enterokokker	Koliforme bakterier	Kimtall 22°C
dato	/100 ml	/100 ml	/100 ml	/100 ml	cfu/ml
27.04.2022	0	0	0	0	39
01.06.2022	0	1	0	0	31
29.06.2022	10	1	0	32	140
17.08.2022	3	0	0	140	120
05.09.2022	0	0	0	46	92
03.10.2022	0	0	0	28	180
09.11.2022	1	0	3	2	38

Vedlegg 2. Målinger av tkb i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva 2022.

Jervbekken st.1	TKB		Jervbekken st.2	TKB
Dato	/100ml		Dato	/100ml
20.04.2022	2		20.04.2022	3
27.04.2022	1		27.04.2022	0
04.05.2022	1		04.05.2022	0
11.05.2022	0		11.05.2022	2
19.05.2022	1		19.05.2022	0
25.05.2022	7		25.05.2022	66
01.06.2022	16		01.06.2022	9
09.06.2022	0		09.06.2022	3
15.06.2022	18		15.06.2022	22
22.06.2022	20		22.06.2022	36
29.06.2022	220		29.06.2022	130
06.07.2022	61		06.07.2022	19
13.07.2022	17		13.07.2022	12
20.07.2022	4		20.07.2022	2
27.07.2022	48		27.07.2022	22
03.08.2022	10		03.08.2022	2
10.08.2022	21		10.08.2022	4
17.08.2022	710		17.08.2022	19
24.08.2022	15		24.08.2022	13
31.08.2022	5		31.08.2022	2
07.09.2022	14		07.09.2022	1
14.09.2022	290		14.09.2022	100
20.09.2022	45		20.09.2022	38
26.09.2022	3		26.09.2022	5
05.10.2022	82		05.10.2022	36
11.10.2022	7		11.10.2022	2
18.10.2022	3		18.10.2022	0
26.10.2022	6		26.10.2022	0
02.11.2022	1		02.11.2022	0
09.11.2022	0		09.11.2022	1
Middel	54		Middel	18
Maks.	710		Maks.	130
Min.	0		Min.	0

vedlegg 2 fortsetter

Valsetbekken st.1	TKB		Valsetbekken st.2	TKB
Dato	/100ml		Dato	/100ml
20.04.2022	1		20.04.2022	1
27.04.2022	0		27.04.2022	0
04.05.2022	2		04.05.2022	30
11.05.2022	11		11.05.2022	5
19.05.2022	2		19.05.2022	6
25.05.2022	2		25.05.2022	1
01.06.2022	70		01.06.2022	23
09.06.2022	1		09.06.2022	1
15.06.2022	16		15.06.2022	40
22.06.2022	41		22.06.2022	210
29.06.2022	620		29.06.2022	800
06.07.2022	160		06.07.2022	150
13.07.2022	60		13.07.2022	80
20.07.2022	22		20.07.2022	64
27.07.2022	70		27.07.2022	48
03.08.2022	60		03.08.2022	20
10.08.2022	36		10.08.2022	41
17.08.2022	2200		17.08.2022	140
24.08.2022	77		24.08.2022	12
31.08.2022	23		31.08.2022	6
07.09.2022	2		07.09.2022	2
14.09.2022	310		14.09.2022	1500
20.09.2022	41		20.09.2022	36
26.09.2022	5		26.09.2022	0
05.10.2022	160		05.10.2022	63
11.10.2022	9		11.10.2022	3
18.10.2022	2		18.10.2022	9
26.10.2022	2		26.10.2022	2
02.11.2022	2		02.11.2022	1
09.11.2022	10		09.11.2022	1
Middel	134		Middel	110
Maks.	2200		Maks.	1500
Min.	0		Min.	0

Vedlegg 2 fortsetter

Sagelva st.1	TKB		Sagelva st.2	TKB
Dato	/100ml		Dato	/100ml
20.04.2022	2		20.04.2022	0
27.04.2022	2		27.04.2022	0
04.05.2022	0		04.05.2022	0
11.05.2022	0		11.05.2022	0
19.05.2022	1		19.05.2022	0
25.05.2022	0		25.05.2022	100
01.06.2022	18		01.06.2022	9
09.06.2022	3		09.06.2022	2
15.06.2022	34		15.06.2022	25
22.06.2022	70		22.06.2022	9
29.06.2022	270		29.06.2022	250
06.07.2022	81		06.07.2022	97
13.07.2022	19		13.07.2022	17
20.07.2022	6		20.07.2022	6
27.07.2022	90		27.07.2022	70
03.08.2022	7		03.08.2022	3
10.08.2022	4		10.08.2022	4
17.08.2022	120		17.08.2022	64
24.08.2022	5		24.08.2022	6
31.08.2022	3		31.08.2022	1
07.09.2022	4		07.09.2022	9
14.09.2022	110		14.09.2022	70
20.09.2022	42		20.09.2022	21
26.09.2022	10		26.09.2022	8
05.10.2022	56		05.10.2022	36
11.10.2022	7		11.10.2022	13
18.10.2022	0		18.10.2022	1
26.10.2022	4		26.10.2022	0
02.11.2022	5		02.11.2022	0
09.11.2022	1		09.11.2022	0
Middel	32		Middel	27
Maks.	270		Maks.	250
Min.	0		Min.	0

Vedlegg 3. Dypvannsprøver Benna 2022.

Benna			E. coli	C. perfringens	l.enterokokker	koliforme bakterier	kimtall 22°C
Prøvepunkt	Dyp	Dato	/100ml	/100 ml	/100ml	/100ml	(cfu/ml)
A	5 m	23.05.2022	0	0	0	0	5
		02.06.2022	0	0	0	0	47
		30.06.2022	0	0	0	0	78
		18.08.2022	0	0	0	12	54
		07.09.2022	0	0	0	36	34
		06.10.2022	0	0	0	2400	270
		10.11.2022	0	0	0	1300	47

A	25 m	23.05.2022	0	0	0	0	1
		02.06.2022	0	0	0	0	71
		30.06.2022	0	0	0	1	110
		18.08.2022	0	0	0	2	3
		07.09.2022	0	0	0	2	22
		06.10.2022	0	0	0	2400	38
		10.11.2022	0	0	0	920	42

B	5 m	23.05.2022	0	0	0	0	1
		02.06.2022	0	0	0	0	17
		30.06.2022	1	0	0	2	110
		18.08.2022	3	0	0	23	110
		07.09.2022	1	0	0	14	57
		06.10.2022	0	0	0	2400	300
		10.11.2022	0	0	0	1000	26

B	25 m	23.05.2022	0	0	0	0	3
		02.06.2022	0	0	0	0	19
		30.06.2022	0	0	0	0	22
		18.08.2022	0	0	0	0	20
		07.09.2022	0	0	0	0	6
		06.10.2022	0	0	0	1000	16
		10.11.2022	0	0	0	770	39

B	45 m	23.05.2022	0	0	0	0	3
		02.06.2022	0	0	0	0	64
		30.06.2022	0	0	0	0	29
		18.08.2022	0	0	2	1	47
		07.09.2022	0	1	0	1	49
		06.10.2022	0	0	0	870	29
		10.11.2022	0	0	0	230	23

vedlegg 3 fortsetter

Benna			fargetall	turbiditet	tot. fosfor	tot. nitrogen	tot. karbon	pH	kondukt.
Prøvepunkt	Dyp		mg Pt/l	FTU	ug/l	ug/l	mgC/l		mS/m
A	5 m	23.05.2022	4	0,23	-	230	2	7,7	9,9
		02.06.2022	4	0,28	-	170	3,2	7,8	9,7
		30.06.2022	5	0,27	-	160	2,5	8,0	9,9
		18.08.2022	4	0,40	-	180	2,4	8,0	9,5
		07.09.2022	4	0,39	-	110	2,5	7,9	9,4
		06.10.2022	5	0,38	-	130	2,4	7,7	9,6
		10.11.2022	4	0,28	-	150	2,3	7,7	9,7

A	25 m	23.05.2022	4	0,23	-	230	2,0	7,6	9,9
		02.06.2022	4	0,24	-	180	2,9	7,7	9,8
		30.06.2022	5	0,34	-	190	3,3	7,6	9,9
		18.08.2022	4	0,30	-	220	2,2	7,7	9,7
		07.09.2022	4	0,26	-	180	2,3	7,5	9,5
		06.10.2022	5	0,27	-	160	2,3	7,5	9,7
		10.11.2022	4	0,26	-	150	2,2	7,7	9,7

B	5 m	23.05.2022	5	0,23	-	220	1,9	7,7	9,9
		02.06.2022	4	0,24	-	220	2,9	7,8	9,8
		30.06.2022	4	0,24	-	170	2,4	7,9	9,7
		18.08.2022	4	0,48	-	190	4,2	8,0	9,6
		07.09.2022	4	0,30	-	130	2,3	8,0	9,5
		06.10.2022	5	0,28	-	130	3,7	7,8	9,6
		10.11.2022	5	0,26	-	160	2,2	7,7	9,7

B	25 m	23.05.2022	4	0,22	-	240	2,0	7,7	9,9
		02.06.2022	4	0,25	-	190	2,9	7,7	9,7
		30.06.2022	5	0,21	-	190	2,1	7,8	9,9
		18.08.2022	4	0,28	-	220	2,4	7,6	9,7
		07.09.2022	5	0,21	-	170	2,1	7,6	9,6
		06.10.2022	5	0,37	-	180	3,5	7,5	9,7
		10.11.2022	4	0,24	-	150	2,2	7,7	9,7

B	45 m	23.05.2022	4	0,24	-	230	2,5	7,5	9,9
		02.06.2022	5	0,27	-	200	2,9	7,6	9,8
		30.06.2022	5	0,25	-	210	2,2	7,7	9,9
		18.08.2022	4	0,22	-	220	2,8	7,6	9,8
		07.09.2022	4	0,32	-	140	2,0	7,8	9,6
		06.10.2022	5	0,27	-	210	4,1	7,5	9,7
		10.11.2022	4	0,20	-	180	2,0	7,4	9,7

Vedlegg 4. Dyreplankton. Biomasser (mg m⁻³ tørrvekt) på ulike prøvetidspunkt og dyp (5 m - 35 m) i Benna 2022.

1.juni 2022	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	Gjennomsnitt
Hoppekreps								
Cyclops scutifer	37,4	31,0	16,7	15,6	11,6	10,8	8,7	18,8
Arctodiaptomus laticeps	5,9	2,3	0	0	0	0	0	1,2
Mixodiaptomus laciniatus	0	0	0	0	0	0	0	0
Heterocope appendiculata	0	0	0	0	0	0	0	0
Vannlopper								
Daphnia galeata	0	0	0	0	0,6	0,0	0	0,1
Bosmina longispina	0,6	0	0	0	0	0	0	0,1
Holopedium gibberum	0,8	0	0	0	0	0	0	0,1
Hoppekreps totalt	43,3	33,3	16,7	15,6	11,6	10,8	8,7	20,0
Vannlopper totalt	1,4	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,3
Dyreplankton totalt	44,7	33,3	16,7	15,6	12,2	10,8	8,7	20,3

1.juli 2022	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	Gjennomsnitt
Hoppekreps								
Cyclops scutifer	25,1	18,6	27,2	13,5	13,0	9,2	7,9	16,4
Arctodiaptomus laticeps	40,0	50,2	17,1	21,7	17,1	11,4	7,6	23,6
Mixodiaptomus laciniatus	1,3	3,2	0	0	0	0	0	0,6
Heterocope appendiculata	12,8	6,0	1,8	6,0	0,0	0,0	0,0	3,8
Vannlopper								
Daphnia galeata	6,8	2,0	4,1	3,4	0,6	0	0	2,4
Bosmina longispina	2,8	5,6	1,7	0,7	0,7	0,7	2,8	2,1
Holopedium gibberum	5,6	0,5	0	0	0	0	0	0,9
Hoppekreps totalt	79,2	78,0	46,1	41,2	30,1	20,6	15,5	44,4
Vannlopper totalt	15,2	8,1	5,8	4,1	1,3	0,7	2,8	5,4
Dyreplankton totalt	94,4	86,2	51,9	45,3	31,4	21,3	18,3	49,8

vedlegg 4 fortsetter

14.august 2020	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	Gjennomsnitt
Hoppekreps								
Cyclops scutifer	4,5	14,2	26,0	5,4	5,4	4,4	5,3	9,3
Arctodiaptomus laticeps	0,7	28,1	17,2	7,6	14,3	9,5	11,4	12,7
Mixodiaptomus laciniatus	0,1	2,3	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Heterocope appendiculata	9,6	7,2	7,2	7,2	6,0	7,2	6,0	7,2
Vannlopper								
Daphnia galeata	5,1	12,2	1,7	2,0	2,8	3,0	3,0	4,3
Bosmina longispina	0,3	1,7	2,8	0,7	0,6	0,7	0,7	1,1
Holopedium gibberum	0	0	0,5	0	0	0	0	0
Hoppekreps totalt	14,9	51,8	51,4	20,2	25,6	21,1	22,7	29,7
Vannlopper totalt	5,4	13,9	5,0	2,7	3,8	3,7	3,7	5,5
Dyreplankton totalt	20,3	65,7	56,4	22,9	29,4	24,8	26,4	35,1

14.september 2020	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	Gjennomsnitt
Hoppekreps								
Cyclops scutifer	13,4	34,4	12,7	7,9	5,6	5,6	3,8	11,9
Arctodiaptomus laticeps	1,1	11,4	17,1	14,3	13,3	13,7	9,5	11,5
Mixodiaptomus laciniatus	0	0	0	0	0	0	0	0
Heterocope appendiculata	12,0	12,0	6,0	3,0	3,6	0,0	0,0	5,2
Vannlopper								
Daphnia galeata	6,8	6,8	13,6	1,7	2,8	6,0	3,6	5,9
Bosmina longispina	0,0	0,7	0,8	0,0	0,0	0,8	0,7	0,4
Holopedium gibberum	11,2	14,4	0,0	14,4	10,0	0,0	0,0	7,1
Hoppekreps totalt	26,5	57,8	35,8	25,2	22,5	19,3	13,3	28,6
Vannlopper totalt	18,0	21,9	14,4	16,1	12,8	6,8	4,3	13,5
Dyreplankton totalt	44,5	79,7	50,2	41,3	35,3	26,1	17,6	42,1

Vedlegg 5. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2022.

Saltvannslokaliteter

Flakk	E.coli		Brennebukta	E.coli		Munkholmen vest	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
18.05.2022	1		18.05.2022	4		18.05.2022	
31.05.2022	1		31.05.2022	1		01.06.2022	5
14.06.2022	4		14.06.2022	4		15.06.2022	13
28.06.2022	42		28.06.2022	1		29.06.2022	
05.07.2022	4		05.07.2022	2		06.07.2022	10
12.07.2022	1		12.07.2022	1		13.07.2022	
19.07.2022	2		19.07.2022	1		20.07.2022	3
02.08.2022	4		02.08.2022	1		03.08.2022	56
09.08.2022	5		09.08.2022	4		10.08.2022	13
23.08.2022	3		23.08.2022	1		24.08.2022	5
Middel	7		Middel	2		Middel	15
Maks	42		Maks	4		Maks	56
Min	1		Min	1		Min	3
95 persentil	25		95 persentil	4		95 persentil	43

Munkholmen øst	E.coli		St. Olav pir	E.coli		Korsvika	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
18.05.2022			18.05.2022	12		18.05.2022	15
01.06.2022	3		31.05.2022	5		31.05.2022	9
15.06.2022	19		14.06.2022	35		14.06.2022	140
29.06.2022			28.06.2022	210		28.06.2022	980
06.07.2022	5		05.07.2022	68		05.07.2022	74
13.07.2022			12.07.2022	25		12.07.2022	770
20.07.2022	1		19.07.2022	11		19.07.2022	34
03.08.2022	150		02.08.2022	1		02.08.2022	4
10.08.2022	190		09.08.2022	25		09.08.2022	31
24.08.2022	4		23.08.2022	44		23.08.2022	72
Middel	53		Middel	44		Middel	213
Maks	190		Maks	210		Maks	980
Min	1		Min	1		Min	4
95 persentil	178		95 persentil	146		95 persentil	886

Vedlegg 5fortsetter

Djupvika	E.coli		Devlebukta	E.coli		Ringvebukta	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
18.05.2022	10		18.05.2022	2		18.05.2022	11
31.05.2022	1		31.05.2022	2		31.05.2022	1
14.06.2022	23		14.06.2022	10		14.06.2022	4
28.06.2022	610		28.06.2022	27		28.06.2022	25
05.07.2022	4		05.07.2022	3		05.07.2022	2
12.07.2022	9		12.07.2022	10		12.07.2022	6
19.07.2022	22		19.07.2022	1		19.07.2022	1
02.08.2022	580		02.08.2022	32		02.08.2022	68
09.08.2022	22		09.08.2022	76		09.08.2022	14
23.08.2022	6		23.08.2022	32		23.08.2022	48
Middel	129		Middel	20		Middel	18
Maks	610		Maks	76		Maks	68
Min	1		Min	1		Min	1
95 persentil	597		95 persentil	56		95 persentil	59

Leangenbukta	E.coli		Væreholmen	E.coli		Hansbakkfjæra	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
18.05.2022	2		18.05.2022	1		18.05.2022	3
31.05.2022	1		31.05.2022			31.05.2022	1
14.06.2022	10		14.06.2022			14.06.2022	11
28.06.2022	83		28.06.2022			28.06.2022	330
05.07.2022	6		05.07.2022			05.07.2022	24
12.07.2022	10		12.07.2022			12.07.2022	31
19.07.2022	1		19.07.2022			19.07.2022	1
02.08.2022	18		02.08.2022	1		02.08.2022	1
09.08.2022	13		09.08.2022	2		09.08.2022	1
23.08.2022	5		23.08.2022	8		23.08.2022	11
Middel	15		Middel	3		Middel	41
Maks	83		Maks	8		Maks	330
Min	1		Min	1		Min	1
95 persentil	54		95 persentil	7		95 persentil	195

Vedlegg 5 fortsetter

Grilstadfjæra v/indre brygge	E.coli		Tømmerstranda	E.coli		Nyhavna	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
18.05.2022	2		18.05.2022	1		18.05.2022	190
31.05.2022	1		31.05.2022	1		31.05.2022	110
14.06.2022	5		14.06.2022	4		14.06.2022	170
28.06.2022	53		28.06.2022	53		28.06.2022	2400
05.07.2022	15		05.07.2022	30		05.07.2022	520
12.07.2022	15		12.07.2022	30		12.07.2022	37
19.07.2022	1		19.07.2022	3		19.07.2022	980
02.08.2022	1		02.08.2022	2		02.08.2022	1
09.08.2022	3		09.08.2022	10		09.08.2022	110
23.08.2022	4		23.08.2022	1		23.08.2022	210
Middel	10		Middel	18		Middel	608
Maks	53		Maks	53		Maks	2400
Min	1		Min	1		Min	1
95 persentil	36		95 persentil	46		95 persentil	1974

Ferskvannslokaliteter

Kyvatnet	E.coli		Haukvatnet	E.coli		Hestsjøen	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
18.05.2022	2		18.05.2022	26		18.05.2022	1
01.06.2022	5		01.06.2022	220		01.06.2022	1
15.06.2022	1		15.06.2022	9		15.06.2022	5
29.06.2022	20		29.06.2022	460		29.06.2022	59
06.07.2022	14		06.07.2022	160		06.07.2022	10
13.07.2022	20		13.07.2022	58		13.07.2022	4
20.07.2022	1		20.07.2022	180		20.07.2022	1
03.08.2022	12		03.08.2022	190		03.08.2022	1
10.08.2022	14		10.08.2022	44		10.08.2022	1
24.08.2022	20		24.08.2022	190		24.08.2022	1
Middel	11		Middel	154		Middel	8
Maks	20		Maks	460		Maks	59
Min	1		Min	9		Min	1
95 persentil	20		95 persentil	352		95 persentil	37

Vedlegg 5 fortsetter

Lianvatnet	E.coli		Theisendammen	E.coli		Estenstaddammen	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
18.05.2022	5		18.05.2022	2		18.05.2022	1
01.06.2022	5		01.06.2022	12		01.06.2022	2
15.06.2022	51		15.06.2022	22		15.06.2022	3
29.06.2022	140		29.06.2022	64		29.06.2022	26
06.07.2022	5		06.07.2022	37		06.07.2022	23
13.07.2022	7		13.07.2022	37		13.07.2022	460
20.07.2022	9		20.07.2022	59		20.07.2022	62
03.08.2022	14		03.08.2022	41		03.08.2022	80
10.08.2022	15		10.08.2022	54		10.08.2022	24
24.08.2022	20		24.08.2022	13		24.08.2022	1
Middel	27		Middel	34		Middel	68
Maks	140		Maks	64		Maks	460
Min	5		Min	2		Min	1
95 persentil	100		95 persentil	62		95 persentil	289

Tømmerholtdammen	E.coli		Bjørsjøen	E.coli		Baklidammen	E.coli
dato	/100 ml		dato	/100 ml		dato	/100 ml
18.05.2022	1		18.05.2022	1		18.05.2022	1
01.06.2022	1		01.06.2022	1		01.06.2022	2
15.06.2022	2		15.06.2022	33		15.06.2022	50
29.06.2022	44		29.06.2022	32		29.06.2022	350
06.07.2022	10		06.07.2022	26		06.07.2022	73
13.07.2022	17		13.07.2022	19		13.07.2022	64
20.07.2022	6		20.07.2022	4		20.07.2022	11
03.08.2022	6		03.08.2022	2		03.08.2022	6
10.08.2022	62		10.08.2022	1		10.08.2022	52
24.08.2022	3		24.08.2022	1		24.08.2022	22
Middel	15		Middel	12		Middel	63
Maks	62		Maks	33		Maks	350
Min	1		Min	1		Min	1
95 persentil	54		95 persentil	33		95 persentil	225

Vedlegg 6. Nidelva - vannanalyser 2022. Innhold av tkb og total fosfor.

Pirbrua	TKB	TotP		Gamle bybro	TKB	TotP		Nidareid bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
19.01.2022	970	17,6		19.01.2022	1000	17,4		19.01.2022	1700	21,6
07.02.2022	290	4,3		07.02.2022	340	4,0		07.02.2022	380	4,4
09.03.2022	100	4,7		09.03.2022	310	4,7		09.03.2022	460	4,3
06.04.2022	50	4,0		06.04.2022	30	4,0		06.04.2022	80	4,0
03.05.2022	150	9,4		03.05.2022	190	10,5		03.05.2022	370	9,1
01.06.2022	110	4,0		01.06.2022	1200	4,0		01.06.2022	200	4,0
14.07.2022	60	19,0		14.07.2022	120	32,0		14.07.2022	140	21,0
15.08.2022	60	6,3		15.08.2022	20	6,5		15.08.2022	14	5,8
12.09.2022	20	4,0		12.09.2022	30	4,7		12.09.2022	30	4,0
10.10.2022	480	4,0		10.10.2022	390	4,0		10.10.2022	110	4,0
14.11.2022	110	4,0		14.11.2022	130	5,0		14.11.2022	80	6,1
12.12.2022	50	4,0		12.12.2022	140	4,0		12.12.2022	40	4,0
Median	105	4,2		Median	165	4,7		Median	125	4,4
Middel	204	7,1		Middel	325	8,4		Middel	300	7,7
90-persentil	461	16,8		90-persentil	939	16,7		90-persentil	452	19,8
Maks.	970	19,0		Maks.	1200	32,0		Maks.	1700	21,6
Min.	20	4,0		Min.	20	4,0		Min.	14	4,0

Stavne bru	TKB	TotP		Sluppen bru	TKB	TotP		Tiller bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
19.01.2022	3100	26,7		19.01.2022	570	19,8		19.01.2022	420	15,7
07.02.2022	250	4,0		07.02.2022	210	4,0		07.02.2022	160	4,0
09.03.2022	160	4,0		09.03.2022	90	4,0		09.03.2022	52	4,0
06.04.2022	430	4,0		06.04.2022	690	4,0		06.04.2022	10	4,0
03.05.2022	120	9,3		03.05.2022	24	7,3		03.05.2022	30	4,4
01.06.2022	1800	4,0		01.06.2022	15	4,0		01.06.2022	4	4,0
14.07.2022	120	5,7		14.07.2022	120	5,2		14.07.2022	80	4,0
15.08.2022	67	5,9		15.08.2022	6	6,3		15.08.2022	10	6,0
12.09.2022	7	4,0		12.09.2022	57	4,0		12.09.2022	7	4,2
10.10.2022	90	4,0		10.10.2022	50	4,0		10.10.2022	13	4,0
14.11.2022	72	4,6		14.11.2022	15	4,0		14.11.2022	50	4,1
12.12.2022	30	4,0		12.12.2022	7	4,0		12.12.2022	3	4,0
Median	120	4,0		Median	54	4,0		Median	22	4,0
Middel	521	6,7		Middel	155	5,9		Middel	70	5,2
90-persentil	1663	9,0		90-persentil	534	7,2		90-persentil	152	5,8
Maks.	3100	26,7		Maks.	690	19,8		Maks.	420	15,7
Min.	7	4,0		Min.	6	4,0		Min.	3	4,0

vedlegg 6 fortsetter

Tanem bru	TKB	TotP		Svean bru	TKB	TotP		Trongsundet bru	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
19.01.2022	36	8,3		19.01.2022	7	5,5		19.01.2022	17	6,2
07.02.2022	4	4,0		07.02.2022	1	4,0		07.02.2022	2	4,0
09.03.2022	0	4,0		09.03.2022	0	4,0		09.03.2022	0	4,0
06.04.2022	2	4,0		06.04.2022	1	4,0		06.04.2022	0	4,0
03.05.2022	2	4,0		03.05.2022	0	4,0		03.05.2022	0	4,0
01.06.2022	3	4,0		01.06.2022	3	4,0		01.06.2022	1	4,0
14.07.2022	26	22,0		14.07.2022	7	17,0		14.07.2022	7	24,0
15.08.2022	9	5,7		15.08.2022	28	5,5		15.08.2022	2	5,4
12.09.2022	4	4,0		12.09.2022	4	4,6		12.09.2022	0	4,0
10.10.2022	18	4,0		10.10.2022	12	4,0		10.10.2022	4	4,0
14.11.2022	4	7,0		14.11.2022	0	4,4		14.11.2022	4	4,0
12.12.2022	1	4,0		12.12.2022	0	4,0		12.12.2022	0	4,0
Median	4	4,0		Median	2	4,0		Median	2	4,0
Middel	9	6,3		Middel	5	5,4		Middel	3	6,0
90-persentil	25	8,2		90-persentil	12	5,5		90-persentil	7	6,1
Maks.	36	22,0		Maks.	28	17,0		Maks.	17	24,0
Min.	0	4,0		Min.	0	4,0		Min.	0	4,0

Trongfossen	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
19.01.2022	18	9,0
07.02.2022	0	4,0
09.03.2022	0	4,0
06.04.2022	1	7,8
03.05.2022	0	5,9
01.06.2022	3	4,0
14.07.2022	9	20,0
15.08.2022	2	5,3
12.09.2022	2	4,0
10.10.2022	5	4,0
14.11.2022	0	4,3
12.12.2022	1	4,0
Median	2	4,2
Middel	3	6,4
90-persentil	9	8,9
Maks.	18	20,0
Min.	0	4,0

Vedlegg 7. Leirelva målestasjon 2022. Innhold av tkb og total fosfor.

Leirelva	TKB	TotP		Leirelva	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
07.01.2022	250	15		15.09.2022	1600	20
20.01.2022	150	24		22.09.2022	750	14
27.01.2022	16	28		29.09.2022	5700	16
03.02.2022	120	11		06.10.2022	2300	11
10.02.2022	420	16		13.10.2022	860	22
17.02.2022	1900	21		20.10.2022	2000	17
24.02.2022	3200	21		27.10.2022	780	25
03.03.2022	400	28		03.11.2022	180	13
10.03.2022	770	15		10.11.2022	230	16
17.03.2022	640	16		17.11.2022	250	9
24.03.2022	8400	171		24.11.2022	60	9
31.03.2022	1500	15		01.12.2022	100	13
07.04.2022	800	15		08.12.2022	1900	30
11.04.2022	1500	22		15.12.2022	270	17
21.04.2022	570	11		22.12.2022	4700	27
28.04.2022	3200	100		Median	780	17
05.05.2022	440	18		Middel	1577	25
12.05.2022	1000	22		90-persentil	4260	31
25.05.2022	270	14		Maks.	8400	171
02.06.2022	110	6		Min.	16	6
09.06.2022	18	10				
16.06.2022	1400	16				
23.06.2022	4300	10				
07.07.2022	610	20				
04.08.2022	800	31				
11.08.2022	2500	21				
18.08.2022	4200	75				
25.08.2022	700	13				
01.09.2022	2000	27				
08.09.2022	7100	45				

Vedlegg 8. Vannanalyser i bekker 2022. Innhold av tkb og total fosfor.

Uglabekken	TKB	TotP		Heimdalsbekken	TKB	TotP		Kystadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2022	400	23		06.01.2022	1200	49		06.01.2022	800	13
03.02.2022	380	17		03.02.2022	3400	33		03.02.2022	110	6
03.03.2022	330	27		03.03.2022	1600	56		03.03.2022	160	12
07.04.2022	340	12		07.04.2022	9400	88		07.04.2022	890	12
05.05.2022	470	32		05.05.2022	2900	51		05.05.2022	120	20
02.06.2022	120	8		02.06.2022	370	33		02.06.2022	60	4
07.07.2022	1000	35		07.07.2022	2400	75		07.07.2022	680	18
04.08.2022	800	32		04.08.2022	1500	48		04.08.2022	460	18
01.09.2022	60	31		01.09.2022	7000	23		01.09.2022	240	27
06.10.2022	1400	19		06.10.2022	3000	69		06.10.2022	61	6
03.11.2022	240	20		03.11.2022	1500	47		03.11.2022	110	10
01.12.2022	120	15		01.12.2022	5700	52		01.12.2022	120	13
Median	360	22		Median	2650	50		Median	140	13
Middel	472	23		Middel	3331	52		Middel	318	13
90-persentil	980	32		90-persentil	6870	74		90-persentil	788	20
Maks.	1400	35		Maks.	9400	88		Maks.	890	27
Min.	60	8		Min.	370	23		Min.	60	4

Sverresdalsbekken	TKB	TotP		Nardobekken	TKB	TotP		Hornebergbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2022	22000	213		06.01.2022	9000	140		06.01.2022	3100	205
03.02.2022	2300	107		03.02.2022	5500	105		03.02.2022	1000	145
03.03.2022	2900	35		03.03.2022	72	21		03.03.2022	8000	92
07.04.2022	23000	20		07.04.2022	10	16		07.04.2022	510	85
05.05.2022	21000	100		05.05.2022	1800	120		05.05.2022	4000	153
02.06.2022	1300	28		02.06.2022	110	15		02.06.2022	4300	87
07.07.2022	2600	52		07.07.2022	4500	44		07.07.2022	17000	110
04.08.2022	1600	260		04.08.2022	1000	35		04.08.2022	2600	160
01.09.2022	420	47		01.09.2022	54000	12		01.09.2022	58000	15
06.10.2022	16000	42		06.10.2022	30	19		06.10.2022	6000	100
03.11.2022	10000	38		03.11.2022	700	19		03.11.2022	2900	110
01.12.2022	16000	108		01.12.2022	90	22		01.12.2022	5600	107
Median	6450	50		Median	850	21		Median	4150	109
Middel	9927	87		Middel	6401	47		Middel	9418	114
90-persentil	21900	203		90-persentil	8650	119		90-persentil	16100	159
Maks.	23000	260		Maks.	54000	140		Maks.	58000	205
Min.	420	20		Min.	10	12		Min.	510	15

vedlegg 8 fortsetter

Sjetnbekken	TKB	TotP		Steindalsbekken	TKB	TotP		Kvetabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2022	410	14		06.01.2022	290	14		06.01.2022	460	4
03.02.2022	580	14		03.02.2022	280	13		03.02.2022	300	4
03.03.2022	670	23		03.03.2022	2400	466		03.03.2022	580	7
07.04.2022	9600	141		07.04.2022	2500	57		07.04.2022	11	4
05.05.2022	800	24		05.05.2022	40	13		05.05.2022	50	41
02.06.2022	2800	12		02.06.2022	920	7		02.06.2022	210	13
07.07.2022	420	15		07.07.2022	460	34		07.07.2022	2300	66
04.08.2022	730	39		04.08.2022	2000	160		04.08.2022	2300	420
01.09.2022	1600	14		01.09.2022	580	46		01.09.2022	330	22
06.10.2022	1500	26		06.10.2022	550	24		06.10.2022	230	22
03.11.2022	5200	28		03.11.2022	17	15		03.11.2022	5000	240
01.12.2022	1300	18		01.12.2022	720	15		01.12.2022	51	97
Median	1050	21		Median	565	20		Median	315	22
Middel	2134	31		Middel	896	72		Middel	985	78
90-persentil	4960	38		90-persentil	2360	150		90-persentil	2300	226
Maks.	9600	141		Maks.	2500	466		Maks.	5000	420
Min.	410	12		Min.	17	7		Min.	11	4

Amundsbekken	TKB	TotP		Solemsbekken	TKB	TotP		Elveplassbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2022	520	24		06.01.2022	53	31		06.01.2022	4100	20
03.02.2022	300	23		03.02.2022	21	30		03.02.2022	140	11
03.03.2022	390	65		03.03.2022	500	52		03.03.2022	130	21
07.04.2022	520	68		07.04.2022	73	36		07.04.2022	140	15
05.05.2022	60	42		05.05.2022	33	40		05.05.2022	2000	25
02.06.2022	210	12		02.06.2022	21	8		02.06.2022	150	10
07.07.2022	460	55		07.07.2022	320	56		07.07.2022	400	22
04.08.2022	3900	150		04.08.2022	1200	130		04.08.2022	800	23
01.09.2022	80	25		01.09.2022	90	47		01.09.2022	1400	24
06.10.2022	510	26		06.10.2022	60	24		06.10.2022	880	8
03.11.2022	110	25		03.11.2022	74	17		03.11.2022	170	44
01.12.2022	80	24		01.12.2022	68	21		01.12.2022	14	15
Median	345	26		Median	71	33		Median	285	20
Middel	595	45		Middel	209	41		Middel	860	20
90-persentil	520	68		90-persentil	482	56		90-persentil	1940	25
Maks.	3900	150		Maks.	1200	130		Maks.	4100	44
Min.	60	12		Min.	21	8		Min.	14	8

vedlegg 8 fortsetter

Storvollbekken			Tullbekken			Løksbekken 1, Melhus		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
06.01.2022	5	5	06.01.2022	80	4	06.01.2022	6	28
03.02.2022	4	5	03.02.2022	61	9	03.02.2022	6	32
03.03.2022	5	8	03.03.2022	24	11	03.03.2022	30	41
07.04.2022	27	6	07.04.2022	3	14	07.04.2022	180	2970
05.05.2022	2	9	05.05.2022	2	96	05.05.2022	2	69
02.06.2022	32	4	02.06.2022	79	6	02.06.2022	70	79
07.07.2022	66	5	07.07.2022	130	21	07.07.2022	29	46
04.08.2022	120	5	04.08.2022	610	19	04.08.2022	10	53
01.09.2022	1300	21	01.09.2022	89	30	01.09.2022	45	27
06.10.2022	16	4	06.10.2022	62	4	06.10.2022	330	230
03.11.2022	81	6	03.11.2022	20	15	03.11.2022	10	44
01.12.2022	820	4	01.12.2022	11	7	01.12.2022	12	35
Median	30	5	Median	62	13	Median	21	45
Middel	207	7	Middel	98	20	Middel	61	305
90-persentil	750	9	90-persentil	126	29	90-persentil	169	215
Maks.	1300	21	Maks.	610	96	Maks.	330	2970
Min.	2	4	Min.	2	4	Min.	2	27

Løksbekken 2, Trondheim			Søra st.1			Søra st.2		
Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l	Dato	TKB /100ml	TotP µg P/l
06.01.2022	11	28	06.01.2022	260	36	06.01.2022	220	37
03.02.2022	5	32	03.02.2022	210	32	03.02.2022	250	21
03.03.2022	23	40	03.03.2022	130	60	03.03.2022	240	31
07.04.2022	100	2940	07.04.2022	110	59	07.04.2022	80	25
05.05.2022	0	43	05.05.2022	90	28	05.05.2022	98	29
02.06.2022	110	82	02.06.2022	200	17	02.06.2022	400	24
07.07.2022	23	53	07.07.2022	710	42	07.07.2022	800	42
04.08.2022	16	35	04.08.2022	1300	64	04.08.2022	2000	48
01.09.2022	47	19	01.09.2022	ikke tatt	ikke tatt	01.09.2022	100	27
06.10.2022	240	230	06.10.2022	130	36	06.10.2022	210	28
03.11.2022	21	42	03.11.2022	800	35	03.11.2022	350	25
01.12.2022	10	34	01.12.2022	90	37	01.12.2022	140	29
Median	22	41	Median	200	36	Median	230	29
Middel	51	298	Middel	366	41	Middel	407	30
90-persentil	109	215	90-persentil	800	60	90-persentil	760	42
Maks.	240	2940	Maks.	1300	64	Maks.	2000	48
Min.	0	19	Min.	90	17	Min.	80	21

vedlegg 8 fortsetter

Søra st.3	TKB	TotP		Eggbekken	TKB	TotP		Ristbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2022	360	28		06.01.2022	110	24		06.01.2022	600	57
03.02.2022	170	24		03.02.2022	350	21		03.02.2022	560	42
03.03.2022	390	33		03.03.2022	100	103		03.03.2022	160	167
07.04.2022	160	28		07.04.2022	190	35		07.04.2022	490	16
05.05.2022	88	32		05.05.2022	60	31		05.05.2022	130	88
02.06.2022	300	17		02.06.2022	310	48		02.06.2022	330	34
07.07.2022	710	62		07.07.2022	240	46		07.07.2022	330	69
04.08.2022	540	41		04.08.2022	1300	250		04.08.2022	2500	240
01.09.2022	200	30		01.09.2022	380	19		01.09.2022	430	29
06.10.2022	170	32		06.10.2022	180	27		06.10.2022	440	78
03.11.2022	330	23		03.11.2022	60	32		03.11.2022	160	53
01.12.2022	50	33		01.12.2022	90	24		01.12.2022	280	58
Median	250	31		Median	185	32		Median	380	58
Middel	289	32		Middel	281	55		Middel	534	78
90-persentil	525	40		90-persentil	377	98		90-persentil	596	159
Maks.	710	62		Maks.	1300	250		Maks.	2500	240
Min.	50	17		Min.	60	19		Min.	130	16

Ladebekken	TKB	TotP		Grilstadbekken	TKB	TotP		Leangenbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2022	1800	102		06.01.2022	770	125		06.01.2022	300	24
03.02.2022	2600	110		03.02.2022	2400	19		03.02.2022	50	22
03.03.2022	25000	124		03.03.2022	1500	35		03.03.2022	150	47
07.04.2022	3400	82		07.04.2022	430	17		07.04.2022	150	19
05.05.2022	8500	431		05.05.2022	670	15		05.05.2022	520	136
02.06.2022	3700	280		02.06.2022	33	46		02.06.2022	1200	15
07.07.2022	46000	110		07.07.2022	1400	34		07.07.2022	2800	36
04.08.2022	65000	120		04.08.2022	7000	73		04.08.2022	4400	72
01.09.2022	12000	26		01.09.2022	760	27		01.09.2022	540	20
06.10.2022	2800	51		06.10.2022	1200	22		06.10.2022	340	36
03.11.2022	6200	54		03.11.2022	1000	40		03.11.2022	1400	13
01.12.2022	130000	1120		01.12.2022	750	28		01.12.2022	150000	113
Median	7350	110		Median	885	31		Median	530	30
Middel	25583	218		Middel	1493	40		Middel	13488	46
90-persentil	63100	416		90-persentil	2310	70		90-persentil	4240	109
Maks.	130000	1120		Maks.	7000	125		Maks.	150000	136
Min.	1800	26		Min.	33	15		Min.	50	13

vedlegg 8 fortsetter

Sjøskogbekken	TKB	TotP		Vikelva n/fabrikk	TKB	TotP		Vikelva o/fabrikk	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2022	120	26		06.01.2022	290	6		06.01.2022	130	8
03.02.2022	130	28		03.02.2022	24	5		03.02.2022	23	125
03.03.2022	80	79		03.03.2022	250	10		03.03.2022	65	20
07.04.2022	70	182		07.04.2022	11	4		07.04.2022	3	40
05.05.2022	40	23		05.05.2022	22	14		05.05.2022	4	5
02.06.2022	22	13		02.06.2022	160	4		02.06.2022	22	4
07.07.2022	640	54		07.07.2022	110	9		07.07.2022	180	12
04.08.2022	4200	450		04.08.2022	230	9		04.08.2022	130	9
01.09.2022	1000	56		01.09.2022	5	20		01.09.2022	20	27
06.10.2022	600	54		06.10.2022	60	5		06.10.2022	82	10
03.11.2022	320	130		03.11.2022	210	19		03.11.2022	90	10
01.12.2022	130	33		01.12.2022	130	14		01.12.2022	26	13
Median	130	54		Median	120	9		Median	46	11
Middel	613	94		Middel	125	10		Middel	65	23
90-persentil	964	177		90-persentil	248	19		90-persentil	130	39
Maks.	4200	450		Maks.	290	20		Maks.	180	125
Min.	22	13		Min.	5	4		Min.	3	4

Ilabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
06.01.2022	14	10
03.02.2022	110	6
03.03.2022	33	8
07.04.2022	20	60
05.05.2022	8	11
02.06.2022	42	7
07.07.2022	140	20
04.08.2022	570	21
01.09.2022	140	32
06.10.2022	190	6
03.11.2022	20	11
01.12.2022	290	10
Median	76	11
Middel	131	17
90-persentil	280	31
Maks.	570	60
Min.	8	6

Vedlegg 9. Lykkbekken 2022. Innhold av tkb og total fosfor.

Lykkjbekken	TKB	TotP		Lykkjbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l		Dato	/100ml	µg P/l
05.01.2022	0	-		26.09.2022	42	10
12.01.2022	23	-		05.10.2022	320	19
19.01.2022	26	-		11.10.2022	58	7
26.01.2022	10	9		18.10.2022	11	10
02.02.2022	6	19		26.10.2022	7	41
09.02.2022	0	4		02.11.2022	5	10
16.02.2022	8	5		09.11.2022	1	8
23.02.2022	8	5		15.11.2022	1	7,8
02.03.2022	1	6		22.11.2022	2	5,5
09.03.2022	1	7		29.11.2022	5	12
16.03.2022	12	6		06.12.2022	1	-
23.03.2022	4	5		30.12.2022	50	-
30.03.2022	0	10		Median	11	10
06.04.2022	3	7		Middel	67	13
20.04.2022	8	10		90-persentil	126	23
27.04.2022	8	7		Maks.	790	51
04.05.2022	1	20		Min.	0	4
11.05.2022	10	12				
19.05.2022	4	10				
25.05.2022	13	11				
01.06.2022	55	4				
08.06.2022	11	4				
15.06.2022	120	5				
22.06.2022	43	5				
29.06.2022	790	14				
06.07.2022	90	22				
13.07.2022	150	15				
20.07.2022	44	41				
27.07.2022	80	51				
03.08.2022	52	18				
10.08.2022	45	12				
17.08.2022	290	20				
24.08.2022	65	10				
31.08.2022	57	23				
07.09.2022	29	10				
13.09.2022	620	25				
20.09.2022	77	13				

Vedlegg 10. Beregnet tetthet (antall fisk per 100 m²) av ørret og laks i undersøkte bekker august/september 2022. Det er skilt mellom anadrome og "bekkestasjonære" strekninger.

Lokalitet/stasjon	UTM 32-ref	Avfisket areal m2	Ørret		Laks		Prøve- dato
			Års- yngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	Års- yngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	
Leirelvavassdraget							
Leirelva (anadrom)							
St.1 - nedre del. o/betongkonstruksjon	7030172 N, 569147 E	40	125	25	12,5	37,5	24.8.2022
St.2- Selsbakk bussholdepl.	7029837 N, 568989 E	28	148,8	53,6	23,8	4,5	24.8.2022
St.3 - rettstrekning kanalisert	7029751 N, 568944 E	39	67,3	25,6	9,6	6,4	30.8.2022
St.4 - urørt strekn. v/avkjøring mot E6	7029446 N, 568740 E	40	45,8	6,3	104,2	34,4	30.8.2022
St.5 - v/ Prøven bil	7029337 N, 568710 E	28	98,2	6	312,5	0	30.8.2022
St.6 - n/Heimdalsbekken	7029096 N, 568574 E	22	102,3	60,6	34,1	0	24.8.2022
St.7 - ov/Heimdalsbekken	7029070 N, 568477 E	25	120	60	24	28,6	19.8.2022
St. 8 - v/etablert støttemur	7029133 N, 568349 E	50	27,5	5	0	2,5	30.8.2022
St.9 - urørt strekn. n/ avkjøring Romolslia	7029036 N, 568248 E	25	40	0	136	11,4	16.8.2022
St.10- o/avkjøring Romolslia nedre	7029025 N, 568116 E	40	65	28,6	75	21,4	16.8.2022
St.11 - o/ avkjøring Romolslia årsyngelstasjon	7029035 N, 568088 E	25	72	11,4	120	0	16.8.2022
St.12 - o/ avkjøring Romolslia kulp/dypomr.	7029051 N, 568084 E	15	93,3	38,1	66,7	19	16.8.2022
Leirelva (stasjonær)							
St.1 - ov/lansendammen	7029127 N, 567781 E	50	22,5	52,5	-	-	24.8.2022
St.2 - o/samløp Kystadbekken	7029078 N, 567366 E	87	7,2	5,7	-	-	24.8.2022
St.3 - v/Stavset	7028931 N, 566442 E	75	8,3	6,7	-	-	24.8.2022
Kystadbekken (stasjonær)							
St.1 - nedre før samløpLeirelva	7029130 N, 567331 E	57	4,4	6,6	-	-	24.8.2022
St.2 - v/Kvitsteinvegen	7029290 N, 567291 E	57	0	15,4	-	-	24.8.2022
Heimdalsbekken (anadrom)							
St.1 - nedre del før utløp Leirelva	7028886 N, 568502 E	49	51	15,3	0	0	16.08.2022
St.2 - nedre n//betongrenne	7028761 N, 568519 E	33	90,9	0	0	0	16.08.2022
St.3. - nedre o/betongrenne	7028734 N, 568510 E	69	74,9	3,6	0	0	16.08.2022
St.4 - øvre, v/froskedam	7028203 N, 568342 E	208	0	0,6	0	0	16.08.2022
Lokalitet/stasjon			Ørret		Laks		

	UTM 32-ref	Avfisket areal	Års-yngel	Eldre ungfisk	Års-yngel	Eldre ungfisk	Prøve-dato
		m2	0+	≥ 1+	0+	≥ 1+	
St.5- øvre,o/gang- og sykkelbru	7027924 N, 568375 E	150	0	0	0	0	25.10.2022
Uglabekken (anadrom)							
St.1 - ovenfor Gammelina	7029221 N, 568297 E	60	19,4	22,9	0	0	16.08.2022
Andre tilløpsbekker til Nidelva inkl. bekker i Klæbu							
Steindalsbekken (stasjonær)							
St.1 - nedre før samløp Nidelva. nedre kanal	7028063 N, 570698 E	68	1,8	7,4	-	-	19.08.2022
St.2 - nedre parti	7028057 N, 570683 E	38	0	6,6	-	-	19.08.2022
St.3- n/Sandflakveien	7028337N, 571142 E	57	0	43,9	-	-	19.08.2022
St.4. - urørt parti del 1	7028789 N, 571134 E	35	35,7	28,6	-	-	12.09.2022
St.5 - urørt parti del 2	7028802 N, 571211 E	20	25	43,8	-	-	12.09.2022
St.6- øvre del	7028801 N, 571550 E	45	103,7	19,4	-	-	12.09.2022
Amundsbekken (stasjonær)							
St.1 - nedre, punkt1	7024202 N, 572348 E	90	5,6	8,3	-	-	19.08.2022
St.2 - nedre, punkt 2	7024194 N, 572457 E	72	0	22,6	-	-	19.08.2022
St.3 - nedre, punkt 3	7024159 N, 572504 E	60	0	20,8	-	-	19.08.2022
St.4 - v/Svartdalsbekken	7024189 N, 573177 E	72	2,3	12,2	-	-	19.08.2022
St.5 . o/Solemsbekken	7024335 N, 573529 E	60	25	4,2	-	-	19.08.2022
Tilløpsbekker til Amundsbekken							
Svartdalsbekken - nedre 40 m	7024169 N, 573185 E	35	0	10,7	-	-	19.08.2022
Kvålsbekken- St.1 nedre	7024392 N, 573578 E	26	14,4	9,6	-	-	19.08.2022
Kvålsbekken- St.2 midtre	7024409 N, 573583 E	30	12,5	4,2	-	-	19.08.2022
Solemsbekken (stasjonær)							
St.1 - nedre, nedstrøms kulvert	7024309 N, 573547 E	48	15,6	31,3	-	-	19.08.2022
St.2 - Oppstrøms kulvert,	7024306 N, 573611 E	67	0	24,3	-	-	19.08.2022
St.3 - Ovenfor dam	7024265 N, 573634 E	54	0	16,2	-	-	19.08.2022
Tullbekken (stasjonær)							
St.1 - nedre, o/samløp Nidelva	7019922 N, 572409 E	60	37,5	20,8	-	-	25.08.2022

Lokalitet/stasjon	UTM 32-ref	Avfisket areal m2	Ørret		Laks		Prøve- dato
			Års- yngel	Eldre ungfisk	Års- yngel	Eldre ungfisk	
			0+	≥ 1+	0+	≥ 1+	
Litjelva m/ sidebekker(stasjonær)							
St.1 Nedstrøms Fv 704 Brøttemsvegen	7017274 N, 572259 E	75	21,8	14,9	-	-	25.08.2022
St.2 - Nedstrøms Rassveitbekken	7016229 N, 571791 E	55	42,4	11,4	-	-	25.08.2022
St.3 - nedre del Rassveitbekken.	7016172 N, 571782 E	67	10	13,1	-	-	25.08.2022
St. 4 - Oppstrøms Rassveitbekken	7016180 N, 571708 E	96	6,5	16,9	-	-	25.08.2022
St. 5 - Litjelva 200 m nedenfor dam	7015932 N, 570963 E	52	28,8	14,4	-	-	25.08.2022
St. 6 - Litjelva50 m nedenfor dam	7015842 N, 570854 E	60	25	20,8	-	-	25.08.2022
St. 7 - Litjelva 100 m ovenfor dam	7015795 N, 570749 E	95	14	7,9	-	-	25.08.2022
St. 8 - sidebekk fra myr	7015668 N, 570702 E	25	40	10	-	-	25.08.2022
St. 9 - Litjelva årsyngelstasjon o/dam, ca 100 m o sidebekk	7015630 N, 570618 E	42	59,5	17,9	-	-	25.08.2022
St. 10 - Merkesbekken øvre ved inngrep	7015895 N, 570568 E	75	9,4	1,3	-	-	25.08.2022
St. 11 - Merkesbekken midtre nedenfor inngrep	7015872 N, 570657 E	60	0	13,9	-	-	25.08.2022
St. 12 - Merkesbekken nedre før utløp dam	7015895 N, 570691 E	54	48,6	9,3	-	-	25.08.2022
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen							
Grilstadbekken							
St.1. Nedre del, nedstrøms rør	7034895 N, 574841 E	90	0	0	0	0	12.09.2022
St.2. - Nedre del, oppstrøms rør til kulvert	7034871 N, 574829 E	63	7,9	15,9	0	2	12.09.2022
Sjøskogbekken (anadrom)							
St.1 - nedre del n/Ranheimsveien	7034250 N, 575921 E	100	0	0	0	0	15.08.2022
St.2 - nedre ovenf./Ranheimsveien til fisketrapp	7034172 N, 575922 E	25	0	0	0	0	15.08.2022
St.3 - O/Ranheimsvegen og fisketrapp, utlagt grus og storstein	7034153 N, 575904 E	75	0	0	0	0	15.08.2022
Vikelva (anadrom)							
St.1 - Anadrom nedre. Urørt sone av elva. Ny stasjon	7034202 N, 576413 E	60	70	9,5	20	19	15.08.2022
St.2 - anadrom nedre, i utlagt gytesubstrat/røtter. n/ gangbru	7034145 N, 576393 E	80	20	3,6	10	12,5	15.08.2022
St.3 - Anadrom midtre. Kanalisert. Laksestasjon	7034144 N, 576393 E	120	16,7	7,1	5	7,1	15.08.2022
St.4 - Anadrom øvre. Nedstrøms fabrikk	7033902 N, 576427 E	60	16,7	19	0	11,9	15.08.2022

Lokalitet/stasjon	UTM 32-ref	Avfisket areal	Ørret		Laks		Prøve-dato
			Års-yngel	Eldre-ungfisk	Års-yngel	Eldre-ungfisk	
		m2	0+	≥ 1+	0+	≥ 1+	
St.5 - Anadrom øvre. Mellom papirfab. og E6	7033620 N, 576365 E	75	0	15,2	0	0	15.08.2022
Bekker som drenerer til Gaula/Byneset							
Søra (anadrom)							
St. 1 - nedre, ned mot urørt strekning, n/første terskelrekke (nr. 1)	7021997 N, 564924 E	90	0	12,5	0	2,8	30.08.2022
St. 2 - nedre, n/E39, dypere parti o/ midtre terskelrekke (nr.2)	7022005 N, 565014 E	170	0	5,9	0	0	01.09.2022
St. 3 - nedre n/ E39, strykpartier mellom terskelparti (nr. 2 og 3)	7022070 N, 565083 E	125	0	5	0	0	30.08.2022
St.4 - nedre, n/E39, opp til øvre terskler (nr.3)	7022109 N, 565117 E	125	0	4	0	0	30.08.2022
St.5. - ved Kletthallen	7022148 N, 566008 E	195	0	0	0	0	11.08.2022
St.6. Boligområde, Meieribakken	7022666 N, 566388 E	200	0	0	0	0	11.08.2022
St.7 - N/Heggstadbekken, grusutlegg	7023177 N, 566646 E	100	0	0	0	0	11.08.2022
St. 8. - O /Heggstadbekken	7023360 N, 566742 E	87	0	13,8	0	0	11.08.2022
St.9. - O/traktorveg Katteskogen	7024298 N, 567023 E	122	0	4,4	0	0	11.08.2022
St.10. - Etter lukking Heimdalsvegen, grusutlegg terskler	7024641 N, 567393 E	69	2,9	19,3	0	0	11.08.2022
St.11. - Etter lukking Heimdalsvegen	7024707 N, 567481 E	175	3,4	4,6	0	0	11.08.2022
St.12. - N/Kattemavkjøring, stryk etter dam ned mot lukking Heimdalsvegen	7024813 N, 567597 E	80	0	8,9	0	0	11.08.2022
St.13. - N/Kattemavkjøring, mellom dammer, Rolig dyp-parti	7024893 N, 567628 E	42	0	3,2	0	0	11.08.2022
St.14. - N/Kattemavkjøring, mellom dammer, stryk	7024911 N, 567650 E	75	2,7	3,6	0	0	11.08.2022
St.15. - N/Kattemavkjøring, o/siste dam, Rolig dyp-parti	7024940 N, 567671 E	20	0	40,0	0	0	11.08.2022
St.16. - N/Kattemavkjøring, o/siste dam, stryk	7024959 N, 567677 E	42	9,5	9,5	0	0	11.08.2022
Eggbekken (anadrom)							
St. 1 - Nedstrøms FV og pumpestasjon. Nedstrøms utlagt gytegrus	7023418 N, 564396 E	36	27,8	15,9	0	0	30.08.2022
St.2 - øvre, nedstrøms foss	7024116 N, 564575 E	60	59,5	21,4	0	0	30.08.2022

Lokalitet/stasjon			Ørret		Laks		
	UTM 32-ref	Avfisket areal	Års-yngel	Eldre ungfisk	Års-yngel	Eldre ungfisk	Prøve-dato
		m2	0+	≥ 1+	0+	≥ 1+	
Lauglobekken (anadrom)							
St. 1 - Nedstrøms Fv, fra samløp Gaulosen og opp.	7024499 N, 562594 E	36	48,6	0	8,6,8	13,9	30.08.2022
St.2 - Oppstrøms Fv,	7024601 N, 562647 E	53	54,2	9,4	0	0	30.08.2022
Ristbekken m/sidebekker (stasjonær)							
Ristbekken st.1 - Mølla	7025722 N, 556356 E	250	0	5	-	-	01.09.2022
Ristbekken st.2; Mebygdveien, Steinsatt og gytegrus	7029528 N, 556763 E	106	33,3	16,7	-	-	01.09.2022
Ristbekken/Høstadbekken st.3 - Nedre, ned mot stillestående vann	7029916 N, 557451 E	39	17,1	4,3	-	-	21.10.2022
Ristbekken/Høstadbekken st.4 -Gyteområder i restaurert strekning	7029952 N, 557527 E	100	0	0	-	-	21.10.2022
Ristbekken/Høstadbekken st.5 -Kulp opp mot vei, nedstrøms kulvert	7029998 N, 557588 E	80	14,6	10,4	-	-	21.10.2022
Sidegrein Kvisetbekken , ved garasjer/bolighus	7029790 N, 557972 E	25	125	10	-	-	01.09.2022
Ryebekken (anadrom)							
St.1 - nedre urørt strekning	7033346 N, 557181 E	87	0	1,6	0	0	25.08.2022
St.2. - nedre opp mot vei	7033454 N, 557113 E	40	5	3,6	0	0	25.08.2022
Elsetbekken (anadrom)							
St. 1 - nedre - nedstrøms gangbru	7033843 N, 557282 E	20	35,7	14,3	0	0	25.08.2022
St.2 - nedre - oppstrøms gangbru	7033834 N, 557306 E	15	28,6	9,5	0	0	25.08.2022
Kleftadbekken (anadrom)							
St.1 - nedre - rett over Bynesvei	7034426 N, 557645 E	50	48,6	42,5	0	0	01.09.2022
St.2 - midtre st. som tidligere	7034381 N, 557698 E	50	60	27,5	0	0	01.09.2022
St.3 - midtre o/st.2	7034357 N, 557820 E	50	76,7	10	0	0	01.09.2022
St.4 - øvre	7034291 N, 557938 E	35	32,7	50	0	0	01.09.2022
Flakkbekken (anadrom)							
St.1 . nedre del, nedstrøms traktorvegkrysning	7036023 N, 560024 E	30	40	19	0	0	25.10.2022
St.2 - n/ Fv 707	7035894 N, 559932 E	42	33,3	20,4	0	0	25.10.2022
St.3 - o/Fv 707	7035846 N, 559918 E	50	40	0	0	0	25.10.2022

Lokalitet/stasjon	UTM 32-ref	Avfisket areal	Ørret		Laks		Prøve-dato
			Års-yngel	Eldre ungfisk	Års-yngel	Eldre ungfisk	
		m2	0+	≥ 1+	0+	≥ 1+	
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen							
Ilabekken (anadrom)							
St.1 - nedre, tre terskler	7034350 N, 568043 E	80	0	12,5	0	0	18.08.2022
St.2 - nedenfor dam	7034317 N, 568063 E	60	0	12,5	0	0	18.08.2022
St.3 - øvre, fra bru Hanskemakerbakken og oppover	7034163 N, 568067 E	40	4,2	21,9	0	0	18.08.2022
St.4 - stryk nedenfor foss	7034130 N, 567974 E	50	0	0	0	0	18.08.2022
Bekker i Bymarka							
Tilløpsbekk til Haukvatnet (stasjonær)							
St.1 - nedre v/utløp Haukvatnet, parti ikke fysisk endret	7030254 N, 565880 E	20	131,3	37,5	-	-	18.08.2022
St.2 - nedre parti fysisk endret	7030300 N, 565870 E	32	46,9	0	-	-	18.08.2022
St.3 - ovenfor gangvei, parti ikke fysisk endret	7030326 N, 565861 E	10	200	37,5	-	-	18.08.2022
St.4 - ovenfor bilvei	7030379 N, 565857 E	18	48,6	55,6	-	-	18.08.2022
Bekk til Kyvatnet (stasjonær)							
St.1 - nedre etter samløp grunnvannsbekk	7031777 N, 566748 E	20	121,8	19,2	-	-	01.09.2022
Bekk til Lianvatnet (stasjonær)							
St.1 - nedre, nytt bekkeløp	7031310 N, 565817 E	10	533,3	25	-	-	18.08.2022
St.2 - midtre, o /gangbru	7031439 N, 565817 E	11	484,8	22,7	-	-	18.08.2022
St.3 - strekning ovenfor trikkeskinner	7030293 N, 565873 E	12	486,1	10,4			18.08.2022
Bekk til Theisendammen (stasjonær)							
St.1 - V/ferista	7032974 N, 566834 E	64	51,1	17,0	-	-	23.08.2022
Bekker til Baklidammen (stasjonær)							
St.1 - hovedbekk nedre	7033034 N, 565676 E	50	0	10,0	-	-	23.08.2022
St.2 - bekk fra Tunga nedre	7032921 N, 565686 E	55	0	6,8	-	-	23.08.2022

Lokalitet/stasjon	UTM 32-ref	Avfisket areal	Ørret		Laks		Prøve-dato
			Års-yngel	Eldre ungfisk	Års-yngel	Eldre ungfisk	
		m2	0+	≥ 1+	0+	≥ 1+	

Bennavassdraget, Melhus							
Loa (anadrom)							
St.1 - nedre del	7008703 N, 564763 E	70	17,9	14,3	0	0	24.08.2022
St.2 - nedstrøms kulvert Løbergveien	7008577 N, 564373 E	20	50	0	0	0	24.08.2022
St.3 - nedstrøms kulvert ca. 300 m o/ Løbergveien	7008733 N, 564081 E	20	25	20	0	0	24.08.2022
St.4 - ovenfor veikulvert rett nedstrøms kraftstasjon	7008783 N, 563793 E	25	0	40	0	0	24.08.2022