

Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene

Bunndyr og fisk i Lysakerelva og Mærradalsbekken 2018



CORRIGENDUM

Endringer for elektronisk versjon av NIVA-rapport 7337-2019, *Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene. Bunndyr og fisk i Lysakerelva og Mærradalsbekken 2018*, utgitt 01.02.2019.

Side 8: «OFA setter årlig ut rundt 40 000 laks/sjøørret i elvas nedre deler.» endret til «Sollerudstranda skole i samarbeid med OFA setter årlig ut rundt 40 000 laks/sjøørret i elvas nedre deler.»

Side 15: «Mangelen på disse, pluss mangelen på andre vårfluer som oftere forekommer i vårprøver, er en del av årsaken til at vårprøven fra LYS4 havner i moderat tilstand på høsten 2018.» endret til «Mangelen på disse, pluss mangelen på andre vårfluer som oftere forekommer i vårprøver, er en del av årsaken til at vårprøven fra LYS4 havner i moderat tilstand.»

Side 17: «Som oppgitt ovenfor er imidlertid fiskeindeksen først og fremst sensitiv for vandringshindre og lignende hydromorfologiske påvirkninger, og noe mer usikker overfor organisk stoff og eutrofiering som påvirkningsfaktor.» endret til «Som oppgitt i innledningen er imidlertid fiskeindeksen først og fremst sensitiv for vandringshindre og lignende hydromorfologiske påvirkninger, og noe mer usikker overfor organisk stoff og eutrofiering som påvirkningsfaktor.»

Side 22: «er det verdt å notere seg at bedringen ikke helt harmonerer med vannkjemiske støtteparametere, som altså har holdt seg relativt stabilt på dårlig eller svært dårlig tilstand, med betydelig forhøyete verdier av både fosfor og nitrogen.» endret til «er det verdt å notere seg at bedringen ikke helt harmonerer med vannkjemiske støtteparametere, som altså har holdt seg relativt stabilt på dårlig eller svært dårlig tilstand, med betydelig forhøyete verdier av både fosfor og nitrogen 2007-2014 (Tabell 1).»

Side 23: «Det ble derfor satt ut ca. 5000 startforet 0+, og det har ganske sikkert bidratt til at vi i 2018, altså ett år senere, fant spesielt høye tettheter av spesielt 0+ på MÆR2 og MÆR3 (Tabell 5, Figur D5 i Vedlegg D).» endret til «Det ble derfor i mai 2018 satt ut ca. 5000 startforet 0+, og det har ganske sikkert bidratt til at vi fant spesielt høye tettheter av spesielt 0+ på MÆR2 og MÆR3 (Tabell 5, Figur D5 i Vedlegg D).»

Side 28: «**Tabell A1** Stasjonsoversikt med stasjonskoder og koordinater.» endret til «**Tabell A1** Stasjonsoversikt med stasjonskoder og koordinater (i desimalgrader med projeksjon WGS84).»

Side 29: Ny setning «Tilstanden for 2018 regnes ut som en gjennomsnittsverdi av nEQR fra vår- og høstprøven.» i slutten av Bunndyr.

Oslo, 15.02.2019

Jonas Persson

Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalleen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Tittel Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene. Bunndyr og fisk i Lysakerelva og Mærradalsbekken 2018	Løpenummer 7342-2019. Revidert versjon av rapport 7337-2019.	Dato 15.02.2019
Forfatter(e) Jonas Persson og Jens Thaulow	Fagområde Vannressursforvaltning	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Oslo	Sider 48

Oppdragsgiver(e) Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune	Oppdragsreferanse Anna-Lena Beschorner
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 17124

Sammendrag

Bunndyr og fisk er undersøkt i Lysakerelva og Mærradalsbekken, og førstnevnte organismer ble også benyttet for å vurdere økologisk tilstand. Bunndyrresultatene indikerer at Lysakerelva som helhet er i god økologisk tilstand, men at Mærradalsbekken befinner seg under miljømålet. Bunndyrssamfunnet i elvene viste i 2018 i all hovedsak noe høyere (Lysakerelva) eller uforandret/marginalt høyere (Mærradalsbekken) verdier for ASPT-indeksen sammenlignet med 2014, men det var få endringer i økologisk tilstandsklassifisering. Begge elvene viser tegn på bedring siden 80-tallet, dette er spesielt tydelig i Mærradalsbekken som startet fra svært dårlig tilstand. Det er ikke noe entydig samsvar mellom vannkjemiske støtteparametere og økologisk tilstand i Mærradalsbekken.

Tettheten av ørret var bra for alle stasjonene i Lysakerelva, og for stasjoner i Mærradalsbekken. Det var forholdsvis lav rekruttering på alle stasjoner for ørret i Lysakerelva, men bestanden av laks har fortsatt sin positive utvikling på den nederste stasjonen og det ble der registrert mye årsyngel. I 2017 var det et utslipp i Mærradalsbekken, og en etterundersøkelse indikerte at den hadde stor innvirkning på ørretbestanden på MÆR2 og MÆR3. Det ble derfor satt ut rundt 5000 startforet yngel. Elektrofiskeundersøkelsen i 2018 viste høye tettheter av årsyngel, men at det også var bra med eldre fisk på de to stasjonene.

Fire emneord	Four keywords
1. Økologisk tilstand	1. Ecological status
2. Bunndyr	2. Macroinvertebrates
3. Fisk	3. Fish
4. Overvåkning	4. Monitoring

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Jonas Persson
Prosjektleder

Markus Lindholm
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7077-8
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene

Bunndyr og fisk i Lysakerelva og
Mærradalsbekken 2018



Forord

Denne rapporten er en del av Oslo kommunes overvåkning av elver og bekker i Oslo. Det finnes i Osloområdet åtte hovedelver som undersøkes ca. hvert 4. år for å følge den biologiske utviklingen og vurdere økologisk tilstand. Biologiske prøver (fisk og bunndyr) har i lang tid vært anvendt som miljøindikatorer ved disse undersøkelsene. Denne tidsserien gir et godt datagrunnlag for å vurdere dagens økologiske tilstand og utviklingen i vassdragene over en lengre periode.

Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune har vært bestiller av undersøkelsen. Saksbehandler i Oslo kommune har vært overingeniør Anna-Lena Beschorner ved Seksjon Vannmiljø i Vann- og avløpsetaten. Prosjektleder i NIVA til og med 2018 har vært Jens Thaulow, som også har ledet el-fiske-undersøkelsene og analyser forbundet med dette. Jonas Persson har ledet bunndyrinnsamling og bunndyranalyser, samt vært prosjektleder i 2019 og hovedansvarlig for utarbeidelse av rapporten. Markus Lindholm har kvalitetssikret rapporten.

Vi takker Vann- og avløpsetaten for et spennende og lærerikt oppdrag. Terje Laskemoen (Bymiljøetaten, Oslo kommune) og Hjalmar Eide (NJFF) takkes for informasjon angående utsetting av års-yngel i Mærradalsbekken.

Oslo, 1. februar 2019

Jonas Persson

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	7
2	Områdebeskrivelse	8
2.1	Lysakerelva	8
2.2	Mærradalsbekken	10
3	Resultater og diskusjon	14
3.1	Lysakerelva	14
3.1.1	Bunndyr	14
3.1.2	Fisk	17
3.2	Mærradalsbekken	19
3.2.1	Bunndyr	19
3.2.2	Fisk	23
4	Konklusjon og anbefalinger	25
5	Referanser	27
	Vedlegg A. Stasjoner og prøvetakingsmetodikk	28
	Vedlegg B. Substrat	30
	Vedlegg C. Bunndyrsdata	31
	Vedlegg D. Detaljerte fiskresultat	35
	Vedlegg E. Lengdefordeling av ørret og laks i Lysakerelva	43
	Vedlegg F. Lengdefordelingen av ørret i Mærradalsbekken	46
	Vedlegg G. Fisketetthetsberegninger	48

Sammendrag

Denne undersøkelsen er del av overvåkingen av økologisk tilstand i Oslos elver og bekker, og tar for seg bunndyr og fisk i Lysakerelva og Mærradalsbekken. Prøvene fra bunndyrssamfunnet ble brukt til å fastsette økologisk tilstand etter vannforskriften. I Lysakerelva ble seks stasjoner undersøkt i 2018, mens det i Mærradalsbekken ble tatt prøver fra fire stasjoner.

Lysakerelva

I 2018 var alle stasjoner i Lysakerelva unntatt LYS4 over miljømålet, med bunndyr som kvalitetselement. Gjennomsnittsverdiene for vår- og høst-resultatene viser at LYS1 klassifiseres til kategorien svært god økologisk tilstand, LYS4 til moderat økologisk tilstand og resterende stasjoner (LYS2, LYS3, LYS5 og LYS6) til god økologisk tilstand. LYS4 viste likevel en svak bedring sammenlignet med perioden 2005-2014.

I bunndyrprøven fra LYS2 fant vi en svært liten elvemusling som viser at elvemuslingspopulasjonen i Lysakerelva er reproduserende.

Det er brukbart med ørret i Lysakerelva, men det generelle inntrykket er at ørretproduksjonen i Lysakerelva burde ligget høyere. Men bestanden av eldre ørret har tatt seg opp sammenlignet med resultatet fra 2014 og generelt sett er bestanden høyere eller på samme nivå som andre «gode» år. Bestanden av laks har fortsatt sin positive utvikling på den nederste stasjonen, og det ble her registrert mye årsyngel. Hvor mye yngel som skyldes utsetting kunne ikke fastslås.

Mærradalsbekken

I 2018 er det bare stasjonen MÆR0 i Mærradalsbekken som var over miljømålet basert på bunndyr. Gjennomsnittsverdier for vår- og høstresultatene for økologisk tilstand ved bruk av bunndyr som kvalitetselement gir en god økologisk tilstand ved MÆR0, men moderat økologisk tilstand ved MÆR1, MÆR2 og MÆR3. Stasjonene i Mærradalsbekken viser en jevn bedring fra sluttet av 80-tallet, da MÆR1, MÆR2 og MÆR3 alle var nær grensen mellom svært dårlig og dårlig økologisk tilstand. Resultatene i 2018 var relativt like de fra 2011 og 2014 for MÆR1, MÆR2 og MÆR3. MÆR0 var ikke med i prøvetakingsprogrammet før 2003, men klassifiseres i 2018 for første gang i god økologisk tilstand mot tidligere i moderat økologisk tilstand. Det var ikke så bra samsvar mellom ASPT og vannkjemiske støtteparametere.

Det var mye ørret i Mærradalsbekken, unntatt den øverste stasjonen der det ikke finnes fisk, men som må betraktes som naturlig fisketom. I 2017 var det et utslipp i Mærradalsbekken, og etterundersøkelsen indikerte at den hadde stor innvirkning på ørretbestanden på de nærliggende stasjonene. Det ble derfor satt ut rundt 5000 startforet yngel der. Elektrofiskeundersøkelsen i 2018 viste at det var høye tettheter av 0+ og også bra med eldre fisk på de to stasjonene. Utslippet i 2017 ser ikke ut til å ha vært ødeleggende.

Det gis anbefalinger om kompletterende overvåking i vassdragene for årene som kommer.

Summary

Title: Assessment of ecological status in the Oslo Rivers. Macroinvertebrates and fish in the watershed of River Lysakerelva and the Stream Mærradalsbekken

Year: 2019

Author(s): Jonas Persson and Jens Thaulow

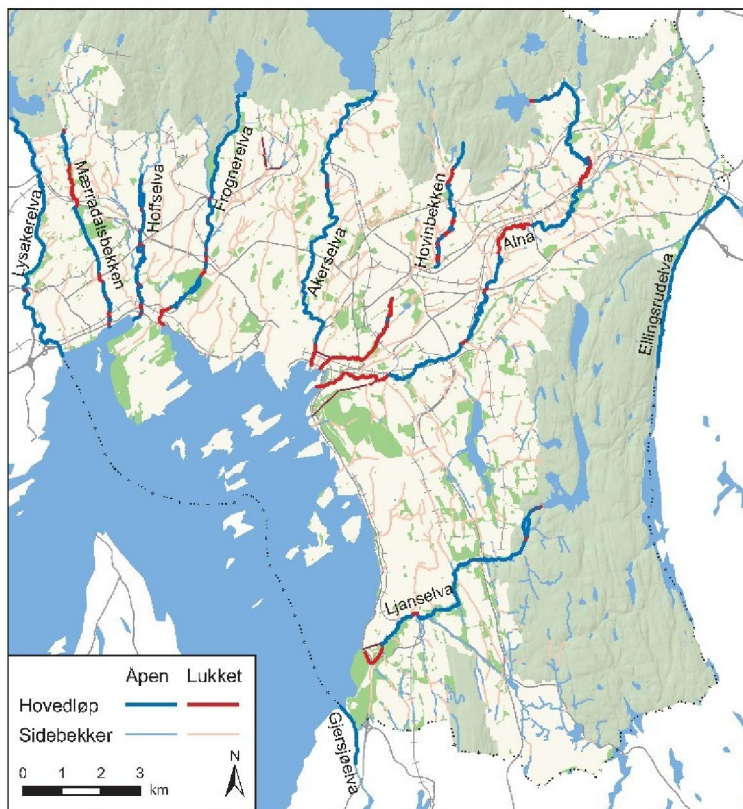
Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7077-8

An assessment of the macroinvertebrate and fish populations were carried out in the River Lysakerelva and the Stream Mærradalsbekken in 2018 to determine the ecological status, according to the Water Framework Directive. The results on the macroinvertebrates indicate that Lysakerelva is in good status in general, but that status in Mærradalsbekken is mostly well below the goal of a good ecological status. Both Lysakerelva and Mærradalsbekken shows sign of improvements in ecological status since the 1980-ies. In Lysakerelva the improvement is most noticeable at the lowest station, LYS6, which was in the worst status when the monitoring began. In Mærradalsbekken all stations show a stable improvement during the monitoring, but starting from a very bad status. The macroinvertebrate results in 2018 overall showed slightly higher (Lysakerelva) or unchanged/marginally higher ASPT-index values compared to 2014, but with few changes in ecological status classifications.

The abundance of trout was ok at all stations in Lysakerelva, but the general impression was that the trout production in the river should be higher. The density of older trout was higher than the average of what was found in 2014. The Atlantic salmon population on the anadromous section has continued its positive increase and we found a lot of salmon hatched in 2018. There was a lot of trout in Mærradalsbekken, except for at the highest situated station were no fish were found. In 2017 there was a devastating spill into Mærradalsbekken that killed a lot of trout near two of the station in this survey. There was a stocking of 5000 juvenile trout afterwards. Large numbers of both young and older trout were caught on the affected section of the stream in 2018 so the spill does not seem to have been too disruptive

1 Innledning

Elver og bekker i urbane områder er ofte utsatt for menneskelig påvirkning i form av terskler, rørlegging og forurensing fra bebyggelse, industri, vei og punktutslipp fra avløpsnett. I Oslo finnes det åtte hovedvassdrag (Figur 1). Hver av disse undersøkes i en rullering som tar for seg to vassdrag hvert år. På denne måten undersøkes hver elv hvert 4. år. I 2018 ble Mærradalsbekken og Lysakerelva inklusiv Sørkedalselven ovenfor Bogstadvannet undersøkt. Dette er to elver med forskjellig næringsstoffbelastning (Tabell 1). Belastningen på Lysakerelva er liten. Mærradalsbekken har noe større påvirkning fra området omkring, og målinger tyder på at det fortsatt finnes en del punktutslipp fra avløpsnettet, overløp og/eller avrenning fra tette flater. Dette er noe Oslo kommune jobber kontinuerlig med, for å oppnå kommunens mål om «God økologisk og kjemisk tilstand» innen 2021. Hovedfokuset for de årlige undersøkelsene er en tilstandsklassifisering basert på informasjon om de økologiske forholdene i elvene, noe som bidrar til å finne ut hvor utslippene fra avløpsnettet er størst, samt kartlegge effekter av forebyggende tiltak.



Figur 1 Kart over de åtte største elvene og bekkene i Oslo som overvåkes for kartlegging av økologisk tilstand ved bunndyr og fisk hvert ca. 4. år (Kart kilde: Oslo elveforum).

Undersøkelsen i Lysakerelva og Mærradalsbekken i 2018 tok for seg bunndyr og fisk. Bunndyrprøver brukes til å vurdere graden av organisk belastning og eutrofiering, basert på indeksen ASPT, og disse dataene legges til grunn for klassifisering av økologisk tilstand, i tråd med oppdragsgivers bestilling. I tillegg brukes antall EPT-taksa (døgn-, stein- og vårfluer) for å gi en kvalitativ vurdering av biodiversitet. Basert på resultater fra el-fiske er det sammenstilt artslister, lengdefordelinger og bestandstetthet ut fra etablerte metoder (Zippin 1958; Bohlin m. fl. 1989). Lengdefordeling og bestandstetthet danner grunnlag for å vurdere rekrutteringssuksess og eventuelle begrensninger av

denne. For klassifisering av endelig økologisk tilstand i 2018 er imidlertid kun data fra bunndyrprøver anvendt. Årsaken til at vi ikke bruker data for fisk i selve tilstandsklassifiseringen er dels at fisk først og fremst reagerer på barrierer og vandringshindre, og at populasjonene i begge vassdrag er relativt sterkt påvirket av utsetting. Ikke desto mindre er det svært relevant å overvåke også fiskepopulasjonene, som det knytter seg allmenn interesse til, og som dels også er knyttet til urbane brukerinteresser (fritidsfiske).

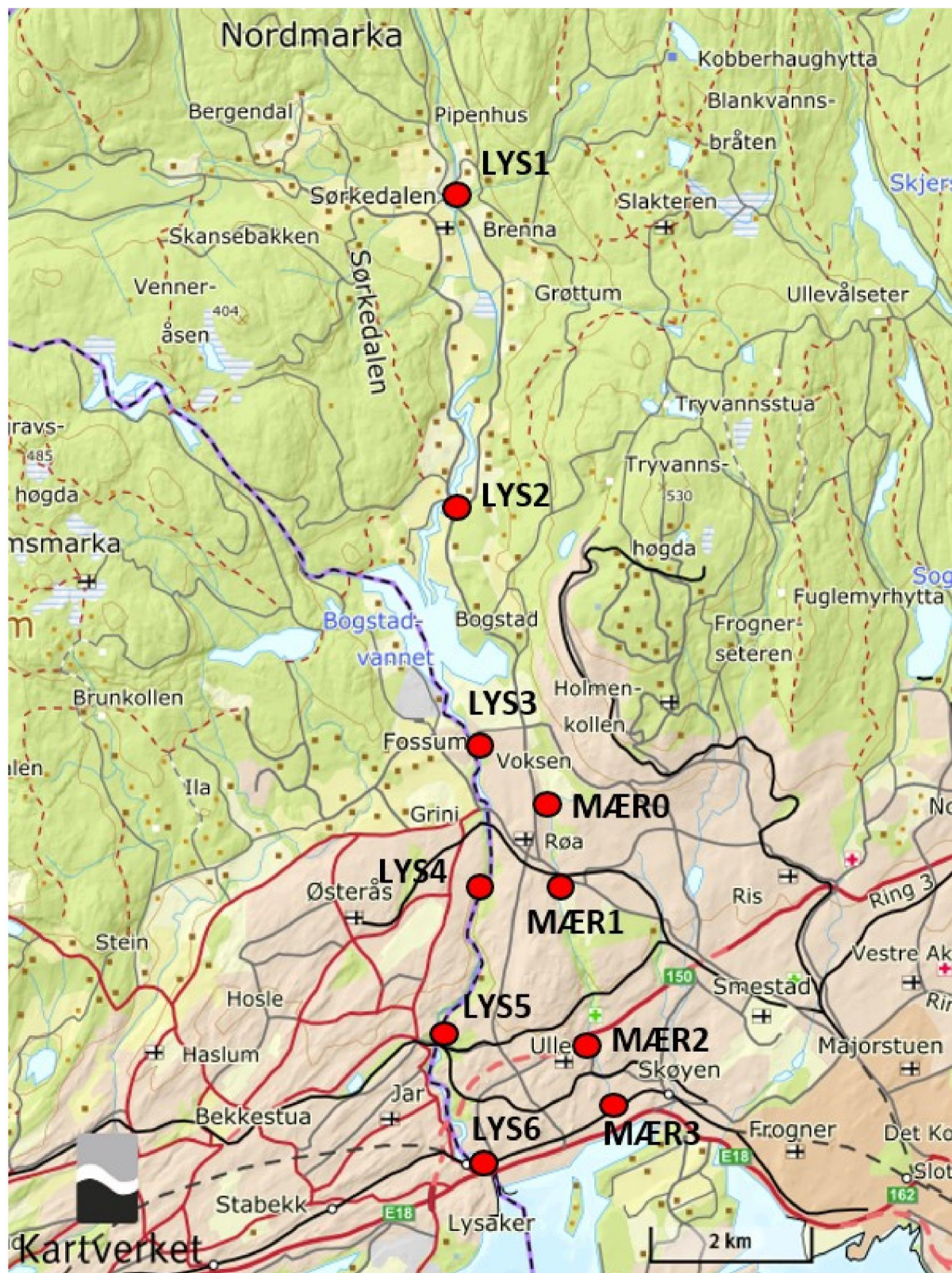
Elvene er undersøkt med hensyn på fisk og bunndyr flere ganger siden 1976 (Mærradalsbekken) og 1983 (Lysakerelva; Borgstrøm og Saltveit 1978; Bremnes og Saltveit 1993; Bremnes mfl. 2004; Bremnes mfl. 2006; Bækken mfl. 2012; Saltveit mfl. 2015). Sammenligning av resultatene over tid vil avdekke eventuelle endringer. Metodeforskjeller og naturlige svingninger i bunndyrsamfunn og fiskebestander er likevel kilder til usikkerhet man bør være oppmerksom på. Også faunaen av bunndyr vil i noen utstrekning kunne være påvirket av unaturlig høyt beitepress fra fisk, assosiert med utsettinger nevnt ovenfor. I denne rapporten valgte vi å inkludere de vannkjemiske støtteparameterne total fosfor og totalt nitrogen, på tross av at antallet vannprøver analysert ikke tilfredsstillende kravene i vannforskriften. Slike data innhentes kontinuerlig av Vann- og avløpsetaten med fast målestasjon nederst i vassdragene, og gjør det derfor mulig å se etter vannkjemiske endringer over tid (Oslo kommune 2016).

I denne rapporten er metodekapittelet flyttet til Vedlegg, for å øke lesbarheten.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Lysakerelva

Sørkedalsvassdraget med Lysakerelva er med et nedbørsfelt på 178 km² det neste største vassdraget i Oslo (figur 2). Den øverste delen av vassdraget er dominert av skog. Gjennom Sørkedalen og ned mot Bogstadvannet er det noe landbrukspåvirkning og mer innmark langs elvestrengen. Nedbørfeltet består her av granittiske bergarter og denne delen av elva (vannforekomst-id: 007-8-R) kategoriseres som å være av nasjonal vanntype R106 (kalkfattig, humøs; Direktoratgruppen 2018). Etter Bogstadvannet renner Lysakerelva gjennom den vestlige delen av Oslo og er kommunegrensen mellom Oslo og Bærum. Her består nedbørfeltet av kambrosiluriske bergarter, som delvis er dekket av marin leire, denne delen av elva (vannforekomst-id: 007-12-R) kategoriseres som å være av nasjonal vanntype R108 (moderat kalkrik, klar). På denne strekningen er en rekke stryk og fossefall. Elven renner ut i Oslofjorden ved Lysaker. Det har siden 1983 vært utført undersøkelser i Lysakerelva. De dominante fiskeartene er ørret og ørekyt, mens laks kun finnes på den nedre strekningen, nedstrøms Granfossen. Sollerudstranda skole i samarbeid med OFA setter årlig ut rundt 40 000 laks/sjøørret i elvas nedre deler. Det settes ut laksyngel fra Jarfossen og ned til Granfossen. De seks stasjonene som har blitt undersøkt er dokumentert med bilder (Figur 2) og følger tidligere undersøkelser (Bækken mfl. 2012; Saltveit mfl. 2015).



Figur 2 Kartutsnitt med prøvetakings stasjoner i Lysakerelva (LYS) og Mærradalsbekken (MÆR) som ble undersøkt i 2018. Se Tabell A1 i Vedlegg A for koordinater for hver stasjon. (kartgrunnlag: Kartverket)

2.2 Mærradalsbekken

Nedbørsfeltet til Mærradalsbekken (Figur 2) er med sine 10 km² mindre. Bekken har sitt utspring i Voksenlia og renner herfra forholdsvis åpent ned til Voksen skole. Herfra renner den i kulvert ned til Sørkedalsveien. Herfra renner den åpent igjennom et skogsområde i Mærradalen ned til Radiumhospitalet. Det siste stykket ned til fjorden går gjennom bebyggelse med noe glissen skog. Mærradalsbekken ender ved en kulvert og et kort anadromt stykke, men det er ikke mulig for fisken å vandre opp fra sjøen da det finnes flere rister ved veipasseringer og ikke minst den lange kulverten ovenfor Sørkedalsveien. Ørreten på de strekningene hvor det finnes fisk er derfor stasjonær, selv om det i prinsippet er mulig for fisken å slippe seg helt ut i fjorden. Det har siden utsetningen av 0+ ørret i 2003 vært ørret i Mærradalsbekken på stasjonene MÆR1 og MÆR 2 (Saltveit mfl. 2015). I juni 2017 ble det observert fiskedød i Mærradalsbekken, og 16. mai gjennomførte NJFF Akershus ved Hjalmar Eide en fiskeundersøkelse for å kartlegge effektene (NJFF notat mottatt fra Terje Laskemoen). Notatet oppgir normale tettheter av ørret ved MÆR1, men på MÆR2 ble det ikke registrert fisk overhode, etter avfisking av et 300 m² stort område av bekken. Den estimerte bestandstettheten på MÆR3 ble i notatet anslått til å være 8 – 16 ørret/100m², som er noe lavere enn det som tidligere har vært funnet. På bakgrunn av denne undersøkelsen ble det i juni 2018 satt ut anslagsvis 5000 startfôret yngel fra OFAs anlegg i Sørkedalen.

Mærradalsbekken består av tre vannforekomster (øvre: 007-39-R, midtre: 007-51-R, og nedre: 007-39-R). Elven kategoriseres som nasjonal vanntype R109 (kalkrik, klar) for hele strekningen. Øvre del av nedbørsfeltet består av nordmarkitt. Nedenfor den marine grensen, ved Ankerveien, er det kambrosilurske bergarter med marin leire. Stasjoner for prøvetaking av bunndyr og fisk er jevnt fordelt langs hele bekken (Figur 2). Stasjonsområdene er dokumentert med bilder (Figur 4).



LYS1



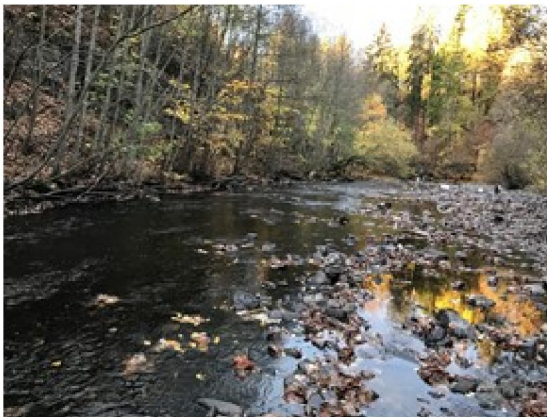
LYS2



LYS3



LYS4



LYS5



LYS6

Figur 3 Høstbilder av de seks stasjonene i Lysakerelva som ble undersøkt i 2018 (Foto: Jens Thaulow, NIVA). Bunndyrprøvene på LYS 1 ble tatt oppstrøms brua i bildet, ellers ble bunndyrprøvene tatt og el-fiske utført i områdene på bildene.



MÆR0



MÆR1



MÆR2



MÆR3

Figur 4 Høstbilder av de fire stasjonene i Mærradalsbekken som ble undersøkt i 2018 (Foto: Jonas Persson, NIVA). El-fisket på MÆR3 ble utført i strekningen oppstrøms veien fra området som vises i bildet, ellers ble bunndyrprøvene tatt og el-fiske utført i områdene på bildene.

For å få et bilde av vannkjemiske forhold i elvene har vi inkludert data for de vannkjemiske støtteparameterne total fosfor (TotP) og totalt nitrogen (TotN). Dataene er innhentet fra Vannmiljø (Tabell 1). TotP-verdiene som har blitt målt fra 2007 – 2014 indikerte svært god tilstand for Lysakerelva på alle stasjoner og TotN-verdiene svært god eller god tilstand for alle stasjoner. Grunnen til skiftet mellom god tilstand for TotN ved LYS1 og LYS2 til svært god ved de andre stasjonene skyldes skiftet av nasjonal vanntype fra R106 til R108, hvor R108 har en høyre grenseverdi (Tabell 7.10 i veilederen, Direktoratgruppen 2018).

Vannkjemisk tilstand ved stasjonene i Mærradalsbekken var i perioden 2007 – 2014 dårlig eller svært dårlig for TotP og TotN, unntatt MÆR0 som i 2011 ble klassifisert til moderat tilstand for TotP. I 2014 var tilstanden svært dårlig ved alle stasjoner for begge de kjemiske støtteparameterne. Vannkjemisk prøvetaking i de to vassdragene dekker imidlertid ikke alle stasjoner like godt, og prøvene er også for fåtallige til å gi noen sikker vannkjemisk klassifisering.

Tabell 1 Oversikt av Totalfosfor (TotP) og Totalnitrogen (TotN) for stasjonene i Lysakerelva og Mærradalsbekken i fra 2007 til 2014 (Kilde: Årsgjennomsnitt av verdier i vannmiljø, Oslo kommune VAV).

Stasjon	Vanntype	År	Antall målinger gjennom året	TotP (µg/L P)	TotN (µg/L N)
LYS1	R106	2007	2	6.5	311.5
		2009	3	13.3	346.0
		2011	2	7.5	291.5
		2014	2	5.0	-
LYS2	R106	2007	2	6.5	395.5
		2009	3	7.0	345.0
		2011	3	7.3	328.3
		2014	0	-	-
LYS3	R108	2007	3	9.7	423.3
		2009	3	9.0	377.7
		2011	2	8.5	400.5
		2014	0	-	-
LYS4	R108	2007	3	10.3	455.0
		2009	4	10.5	355.5
		2011	3	9.7	364.3
		2014	2	5.5	322.0
LYS5	R108	2007	3	9.0	461.7
		2009	3	9.7	345.7
		2011	3	10.0	378.5
		2014	2	5.0	337.5
LYS6	R108	2007	3	9.7	422.3
		2009	3	7.7	364.3
		2011	3	7.5	380.0
		2014	2	5.5	332.5
MÆR0	R109	2007	3	54.3	1696.7
		2009	3	53.0	1340.0
		2011	3	32.0	1156.7
		2014	3	132.7	2123.3
MÆR1	R109	2007	3	45.3	1783.3
		2009	4	66.0	1526.8
		2011	3	38.7	1176.7
		2014	3	137.0	2210.0
MÆR2	R109	2007	3	73.0	1826.7
		2009	3	125.3	1933.3
		2011	3	67.0	1510.0
		2014	3	119.3	1760.0
MÆR3	R109	2007	0	-	-
		2009	0	-	-
		2011	0	-	-
		2014	0	-	-

3 Resultater og diskusjon

3.1 Lysakerelva

3.1.1 Bunndyr

Stasjonene i Lysakerelva var alle dominert av relativt grovt bunnssubstrat (Vedlegg C) og egnet seg godt til prøvetaking av bunndyr. Det var høyere vannføring ved vårprøvetakingen enn ved høstprøvetakingen og sparkeområdet ble flyttet litt ved LYS2 og LYS6 mellom vår og høst. Om våren måtte prøven ved LYS2 tas på kanten av elven, men om høsten var dette område tørt og prøven ble da tatt midt i elven der det var noe finere substrat. Ved LYS6 ble høstprøvetakingen flyttet opp til det mer hurtigflytende partiet med grovere substrat, da området nedstrøms der stasjonskoordinatene fra tidligere år ligger, hadde lite vann og ga mistanke om saltvannspåvirkning. Det var ikke noe tegn på et redusert antall bunndyr i vårprøven tatt lenger nedstrøms.

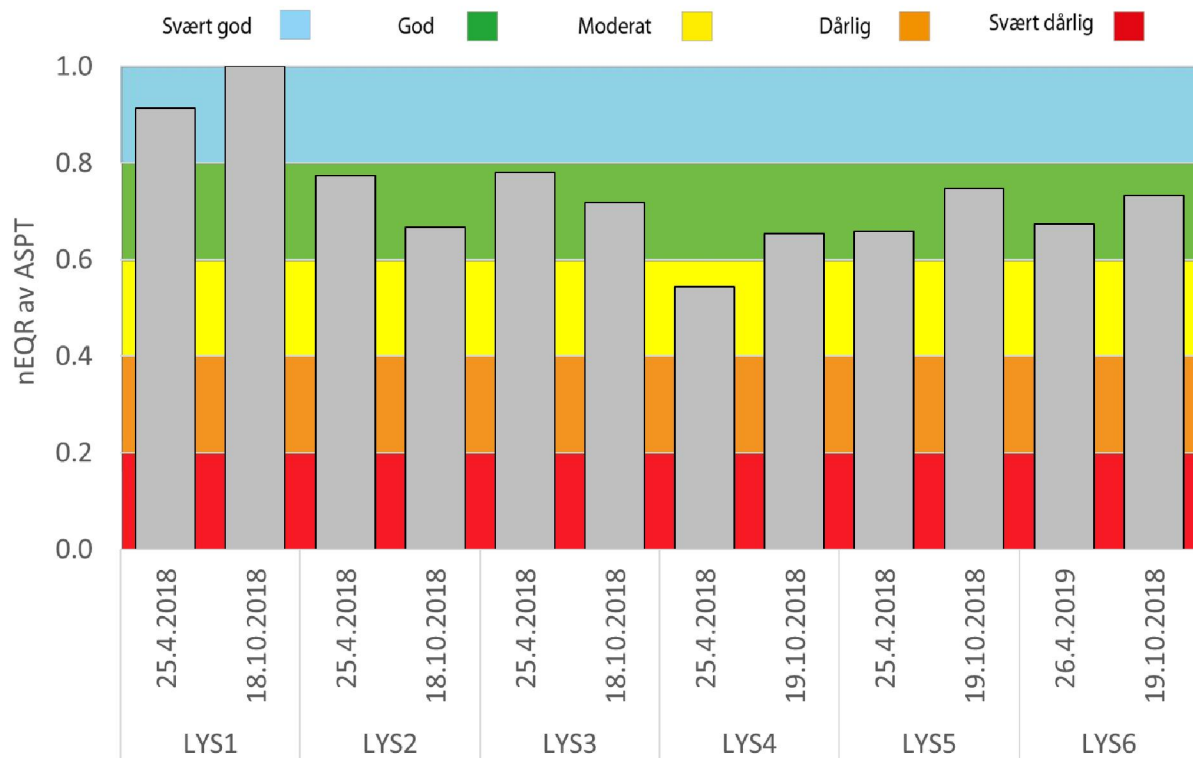
Tilstandsvurdering basert på ASPT (organisk forurensing/eutrofiering)

Gjennomsnittsverdiene for vår- og høst-prøvene for økologisk tilstand viser at øverste stasjon (LYS1) klassifiseres til svært god økologisk tilstand, LYS4 til moderat økologisk tilstand (men helt på grensen til god), og resterende stasjoner til god økologisk tilstand (Tabell 2).

Tabell 2 Økologisk tilstand for hver av lokalitetene i Lysakerelva for 2018. Verdiene er middel for vår- og høstprøven. Fargene angir økologisk tilstand i henhold til Vannforskriften (blå – svært god, grønn – god, gul – moderat).

	LYS1	LYS2	LYS3	LYS4	LYS5	LYS6
ASPT – Average Score Per Taxon	7,20	6,50	6,60	6,00	6,40	6,40
EQR – Økologisk tilstand	1,04	0,72	0,75	0,87	0,70	0,93
Normalisert EQR av ASPT	0,96	0,72	0,75	0,60	0,70	0,70

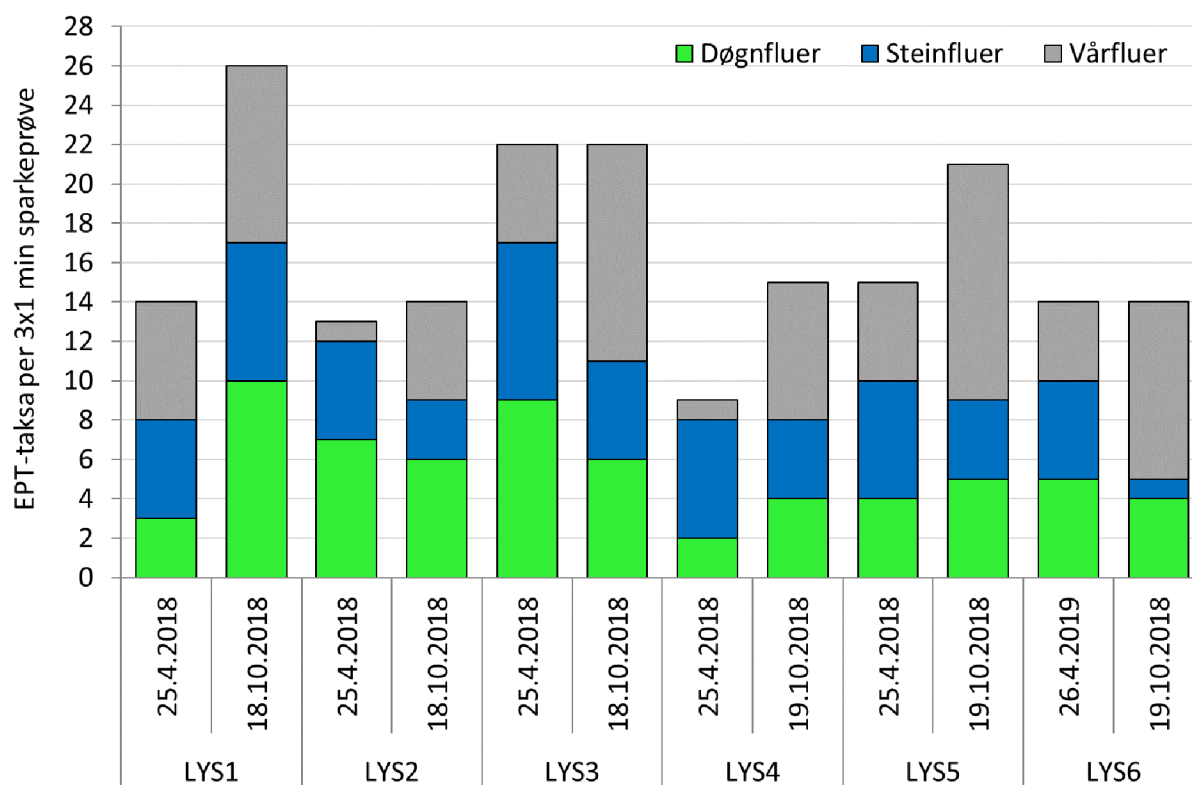
Om man ser på økologisk tilstand for vår- og høstprøvene hver for seg, så var de relativt like, og var med unntak av LYS4 i samme tilstandsklasse (Figur 5). LYS1 viste svært god økologisk tilstand, vårprøven fra LYS4 viste moderat økologisk tilstand, og resterende stasjoner viste god økologisk tilstand (Figur 5). Sett under ett var det altså bare mindre variasjoner mellom vår og høst.



Figur 5 Økologisk tilstand (normalisert EQR av ASPT) for vår- og høstprøver for hver av de seks undersøkte stasjonene i Lysakerelva 2018. Fargene angir økologisk tilstand i henhold til Vannforskriften.

EPT-diversitet

Antall EPT-arter var relativt høyt i høstprøvene fra LYS1 og LYS5, samt i begge prøvene fra LYS3. (Figur 6). Taksafordelingen mellom stasjonene i Lysakerelva viser at det på mange av stasjonene var flest taksa av vårfluer, men det var også noen til flere arter av døgn- og steinfluer ved alle stasjonene (Figur 6, Vedlegg C). Ved de fleste stasjoner i Lysakerelva ble det funnet flere vårfluetaksa om høsten enn om våren (Figur 6). Mange vårfluelarver spiser løv som havnet i vannet og da tilgangen på slike organiske rester er bedre om høsten er det mange vårfluetaksa som tilpasser sin syklus til dette. Når våren kommer har mange av disse vannlevende larvene forpuppet seg, klekket og fløyet opp i lufta, og er dermed ikke lenger å finne i bunndyrprøvene. Ved LYS4 ble for eksempel vårfluene *Micrasema setiferum* og *Oecetis testacea*, som gir høyere score ved beregning av ASPT, bare funnet om høsten. Mangelen på disse, pluss mangelen på andre vårfluer som oftere forekommer i vårprøver, er en del av årsaken til at vårprøven fra LYS4 havner i moderat tilstand.



Figur 6 Antall EPT-taksa i hver av de seks undersøkte stasjonene i Lysakerelva vår og høst 2018.

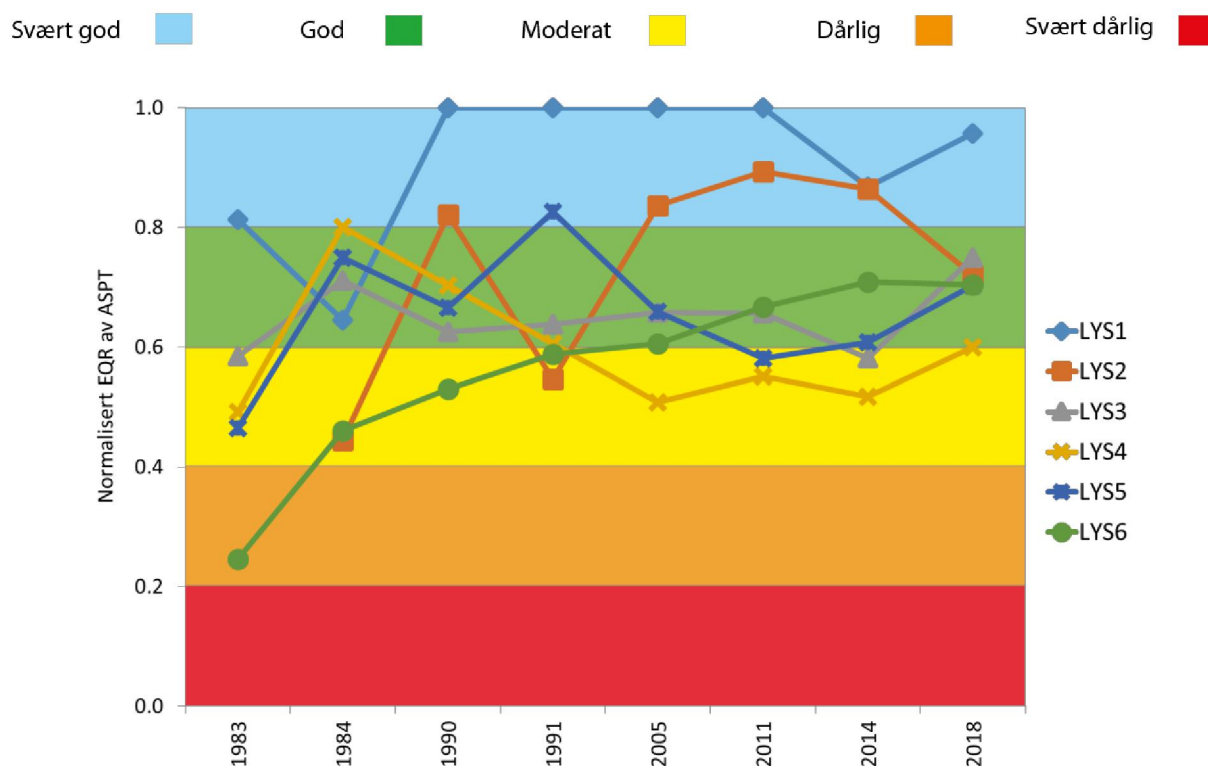
Tettheten av bunndyr varierte mellom 164 og 796 individer per prøve på våren og mellom 428 og 2535 individer per prøve på høsten, men generelt hadde alle stasjoner (unntatt LYS6) betydelig høyere tettheter om høsten enn om våren (Vedlegg C). Som nevnt var det mye lavere vannføring i Lysakerelva om høsten og da trekker seg bunndyrene sammen på det reduserte vanddekkede arealet. Dette gir flere dyr per m² og i sparkeprøvene. Ved LYS6 var tettheten av bunndyr imidlertid noe lavere om våren enn om høsten, men der måtte også stasjonen flyttes 100 m oppstrøms fra der vårprøven ble tatt. Dette kan ha påvirket resultatet.

Basert på individtall per prøve var bunndyrene i Lysakerelva dominert av fjærmygglarver, fåbørstemark og døgnfluene i familien *Baetidae* (Vedlegg C) som alle er tolerante for organisk belastning/eutrofiering. Men det var også en hel del vårfluer, steinfluer, biller og/eller muslinger til stede ved enkelte stasjoner. Det ble funnet individer fra 20 taksa som vurderes som svært følsomme for organisk forurensing/eutrofiering i ASPT-indeksen (Direktoratsgruppa 2018) i Lysakerelva. Mange av disse ble imidlertid funnet med bare noen få individer. Den mest tallrike var vårfluen *Micrasema setiferum* som nesten utelukkende ble funnet i høstprøvene og som i stor grad lever av løvfall.

I tillegg til feltobservasjoner av voksne individer av elvemusling under brua ved LYS2 og rett nedstrøms denne, ble det identifisert en 1,1 mm lang musling i høstens bunndyrprøve, på som trolig er en 1+ elvemusling. Denne muslingen ble sannsynligvis klekket i 2017, og har altså overlevd glochidiestadiet der de er festet til gjellene på ørret. Elvemuslinger kan bli svært gamle, men at vi fant dette unge individet bekrefter at populasjonen fortsatt reproducerer i vassdraget.

Tidstrend miljøtilstand - bunndyr

Økologisk tilstand i Lysakerelva har ved de fleste stasjoner blitt gradvis bedre fra de første målingene i 1983-1984 (Figur 7).



Figur 7 Økologisk tilstand (normalisert EQR av ASPT) for stasjoner i Lysakerelva fra 1983 til 2018, gjennomsnittverdier av vår- og høstprøver. Bakgrunnsfargene samsvarer med økologisk tilstand i henhold til Vanddirektivet. Tidligere data fra Saltveit mfl. (2015).

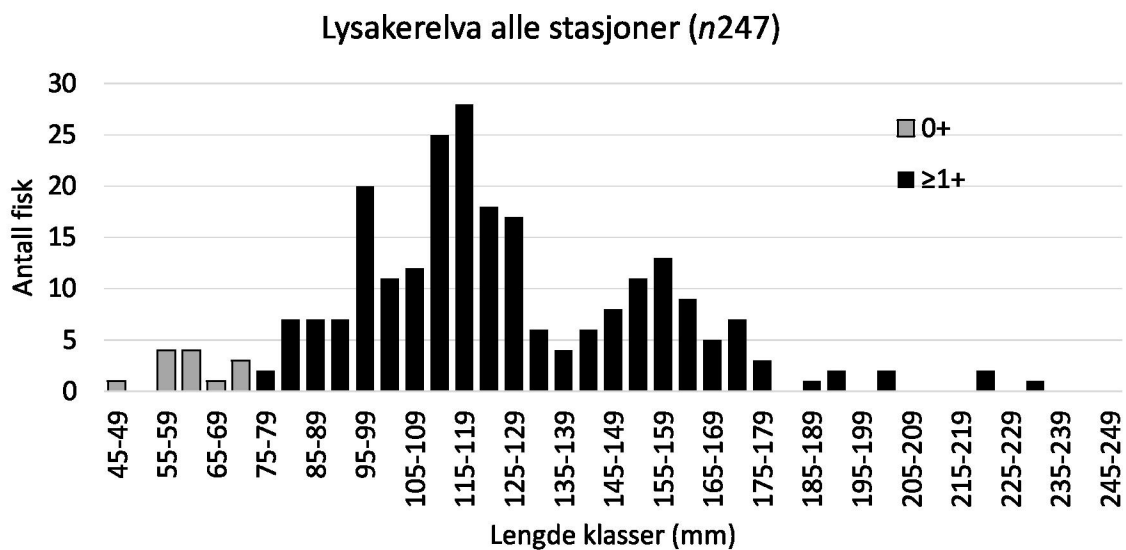
I 2018 er alle stasjoner unntatt LYS4 over miljømålet med bunndyr som kvalitetselement (Direktoratsgruppa 2018). Tilstanden ved LYS4 var i 2018 på grensen mellom god og moderat økologisk tilstand, og viser også en svak bedring sammenlignet med perioden 2005 – 2014. LYS4 har siden 2005 vist noe lavere tilstand enn de andre stasjonene i Lysakerelva. Det er ingen åpenbar forklaring på dette avviket. Stasjonens substrat, kantvegetasjon og vannhastighet ligner de andre stasjonene i elven (Figur 4, Vedlegg B) og vannets innhold av fosfor og nitrogen her er lavt og i linje med innholdet ved de andre stasjonene (Tabell 1).

3.1.2 Fisk

I det følgende gjennomgås hovedresultatene av el-fisket. Som oppgitt i innledningen er imidlertid fiskeindeksen først og fremst sensitiv for vandringshindre og lignende hydromorfologiske påvirkninger, og noe mer usikker overfor organisk stoff og eutrofiering som påvirkningsfaktor. I endelig klassifisering av økologisk tilstand for de aktuelle vannforekomstene er derfor resultatene for fisk ikke hensyntatt. I det følgende er det bare inkludert en oversikt over hovedresultatene fra el-fisket. Videre detaljer gis i Vedlegg D.

Det ble totalt fanget 247 ørret på de seks stasjonene i Lysakerelva, med en lengdefordeling på 46 – 232 mm (Figur 8), samt (på stasjon LYS6) to sjøørreter på 378 og 412 mm. Det var ikke enkelt å skille 0+ fra 1+, da antall fanget fisk av disse årsklassene var svært lavt. Av total fanget estimeres det derfor

at 0+ hadde en lengde på opptil 74 mm. Den størst tettheten av ørret ble registrert på LYS3 og LYS5 for både års-yngel og eldre fisk (Tabell 3). LYS2, LYS4 og LYS 6 hadde alle ganske like tettheter av eldre fisk, men det var lite 0+ ørret på disse stasjonene. Det er mulig at gyteplassene rundt disse stasjonene ligger lengre opp- eller nedstrøms. På LYS4 ble det i 2014 funnet større tettheter av 0+, men ikke de andre årene (Figur D3 i Vedlegg D). Tettheten av ørret på LYS1 var den laveste av alle stasjonene, men det ble fortsatt fanget totalt 25 fisk. Tidligere registreringer viser her en nedgang i mengden 0+ på høsten, men en forholdsvis stabil bestand av eldre ørret. I 2018 ble det fanget dobbelt så mye 0+ laks som tidligere på LYS6. Tettheten av eldre laks var sammenlignbar med undersøkelsen fra 2014 (Figur D4 i Vedlegg D), og tilsier høy potensial produktivitet på den lakseførende strekningen av Lysakerelva. I tillegg til ørret og laks ble det også registrert ørekyt på LYS1 og LYS2, abbor på LYS2 og skrubbeflyndre på LYS6. Generelt er det brukbart med ørret i elven og høy tilstedeværelse av 0+ laks som i 2018 var høy sammenlignet med tidligere undersøkelser (Figur D4 i Vedlegg D).



Figur 8 Lengdefordeling av 247 ørret fanget i Lysakerelva Oktober 2018.

Tabell 3 Antall fanget fisk per stasjon samt estimerte tetthet for 0+, eldre og totalt.

Stasjon	m ² fisket	Antall fisk	Tetthet per 100 m ²		
			0+	≥1+	Alle
LYS1	231	25	2,3 (±0,3)	6,7 (±1,6)	13,9 (±3,4)
LYS2	140	20		19,0 (±5,8)	19,0 (±5,8)
LYS3	150	70		52,3 (±4,2)	53,3 (±4,4)
LYS4	214,5	41		19,0 (±1,3)	21,0 (±1,7)
LYS5	148,5	65		56,2 (±9,6)	62,4 (±13,3)
LYS6 -Ø	129	28	1,7 (±0,6)	22,0 (±2,1)	23,6 (±2,1)
LYS6 -L	129	88	118,7 (±139,2)	38,3 (±6,3)	112,3 (±30,1)

3.2 Mærradalsbekken

3.2.1 Bunndyr

Bunnssubstratet ved alle stasjonene i Mærradalsbekken var dominert av små til middelstor stein (Vedlegg C) og egnet seg godt til prøvetaking av bunndyr. Ved stasjonene MÆR1, MÆR2 og MÆR3 var det en gråtone på vannet og en svak lukt av avløp ved begge prøvetakingstidspunktene. Dette er indikasjoner på forurensing, muligens knyttet til punktutslipp, overløp og avrenning fra tette flater.

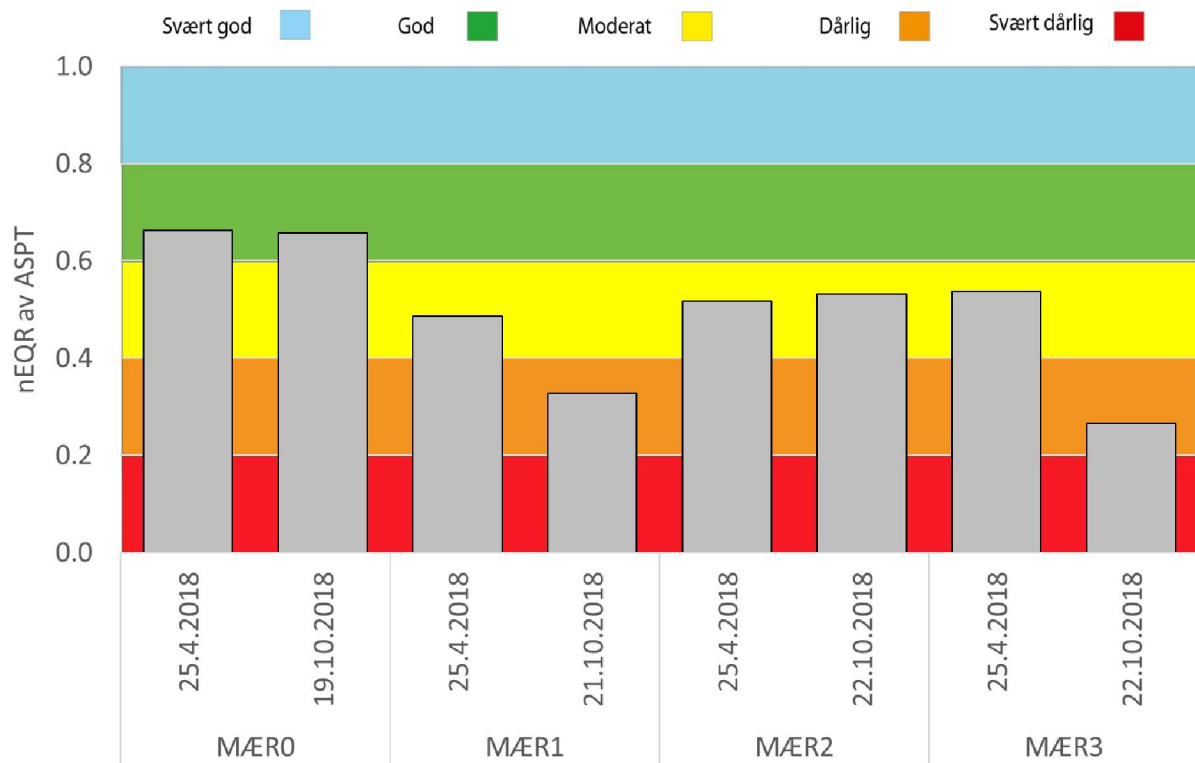
Tilstandsvurdering basert på ASPT (organisk belastning/eutrofiering)

Gjennomsnittsverdier av nEQR for vår og høst viser at økologisk tilstand var god ved MÆR0, og moderat ved de tre andre (Tabell 4). Data for TotP og TotN viser veldig høye konsentrasjoner i hele vassdraget (Tabell 1) from til 2014, og disse variablene er ofte assosiert med forhøyete konsentrasjoner av organisk stoff. Det er sannsynlig at lettløselig organisk stoff fører til redusert oksygenkonsentrasjon i vannet og bidrar til at oksygenkrevende rentvannsarter forsvinner fra bunndyrsamfunnet.

Tabell 4 Økologisk tilstand i Mærradalsbekken for 2018 med bunndyr og ASPT som kvalitetselement. Verdiene representerer middelveidien for vår- og høstprøvene. Fargene samsvarer med økologisk tilstand i henhold til Vannforskriften og angis som blå – svært god, grønn – god, gul – moderat.

	MÆR0	MÆR1	MÆR2	MÆR3
ASPT – Average Score Per Taxon	6,2	5,2	5,7	5,2
EQR – Økologisk tilstand	0,90	0,76	0,83	0,75
Normalisert EQR av ASPT	0,66	0,41	0,52	0,402

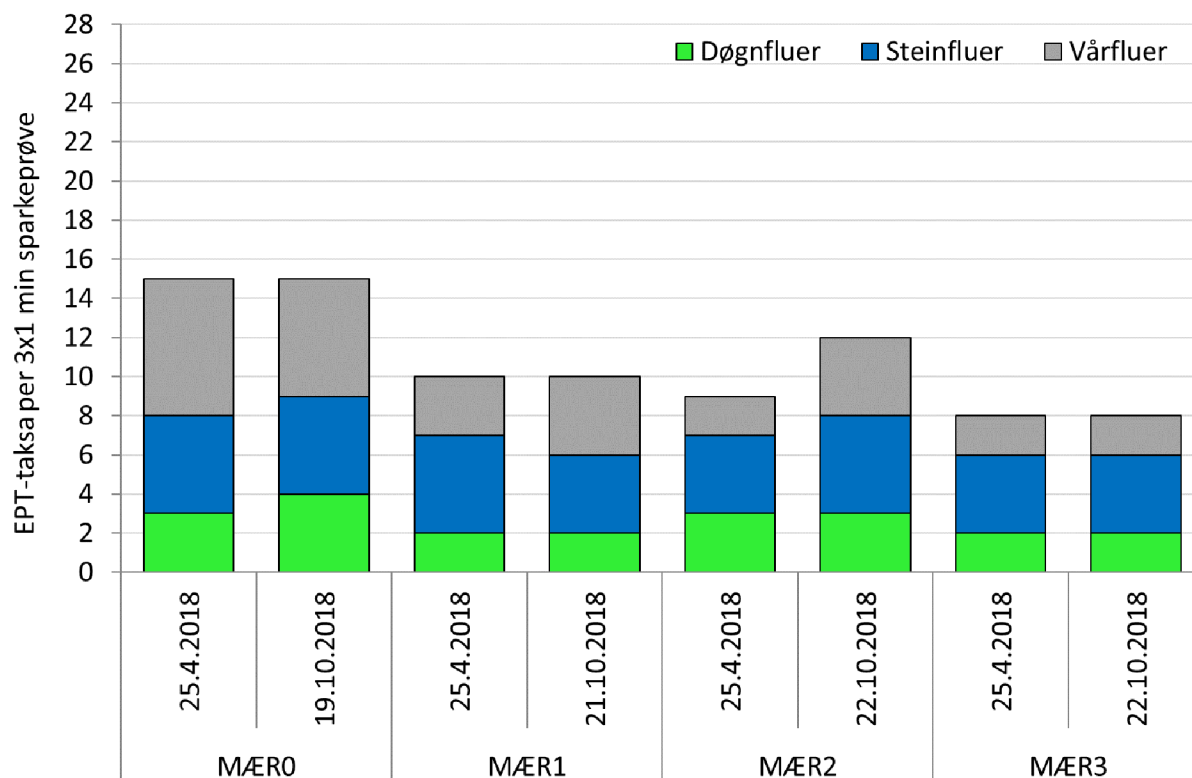
nEQR av ASPT fra de to rundene med prøvetaking vår og høst var relativt like. Ved MÆR0 viste begge prøver god økologisk tilstand og ved MÆR 2 var begge i moderat tilstand. Ved MÆR1 og MÆR3 viste vårprøven moderat og høstprøvene dårlig økologisk tilstand (Figur 9).



Figur 9 Økologisk tilstand (normalisert EQR av ASPT) for vår- og høstprøver for hver av de fire undersøkte stasjonene i Mærradalsbekken, 2018. Fargene samsvarer med økologisk tilstand i henhold til Vanndirektivet.

EPT-diversitet

Ved MÆR0 var antall EPT-taksa moderat høyt med 15 taksa både vår og høst. Ved MÆR1, MÆR2 og MÆR3 varierte antallet EPT- mellom 8 og 12, og med omtrent samme antall taksa ved begge prøvetakinger (Figur 10). Ikke alle taksa regnes som veldig følsomme for organisk belastning/eutrofiering, og ikke alle spiser løv. Det var en god del løv i Mærradalsbekken og at det ikke ble funnet løvspisende vårfluellarver ved høstens prøvetaking er et tegn på at økosystemfunksjonen i bekken er forstyrret. Årsaken er sannsynligvis organisk stoff, som gjør at de mer følsomme, løvspisende vårfluene ikke klarer å holde seg der.



Figur 10 Antall EPT-taksa i hver av de fire undersøkte stasjonene i Mærradalsbekken vår og høst 2018.

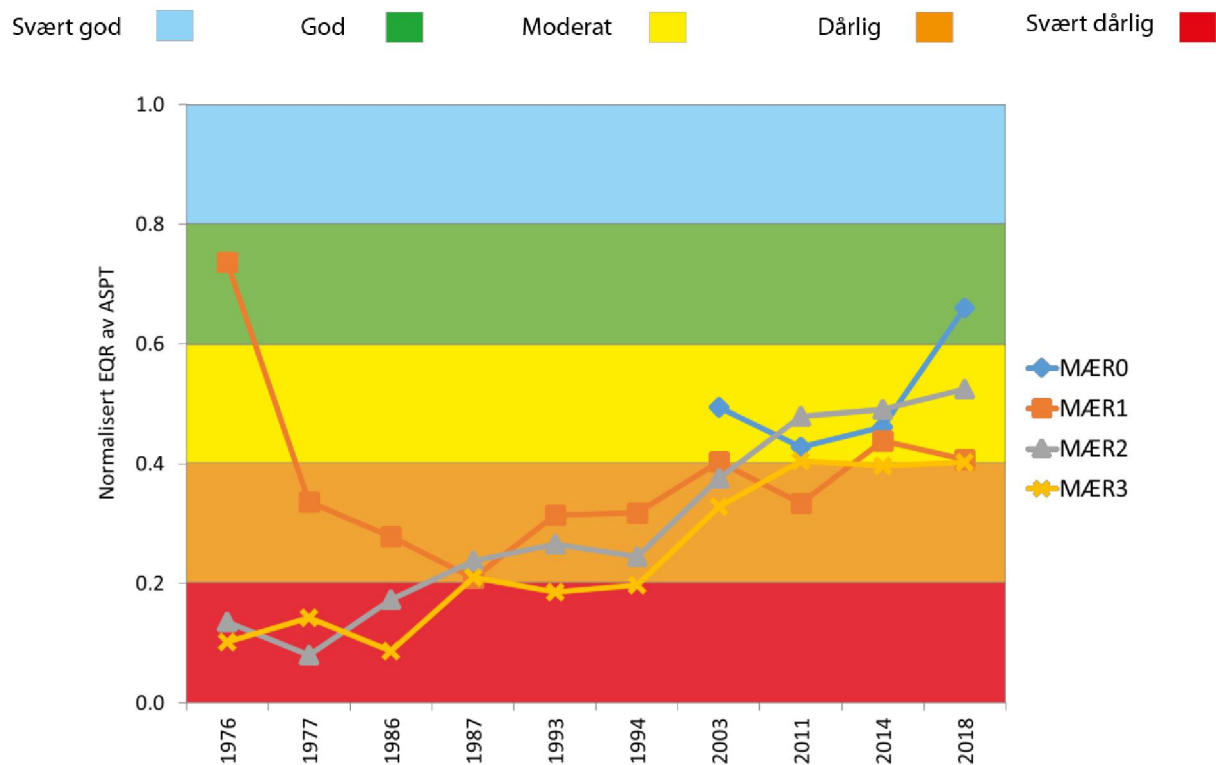
Tettheten av bunndyr varierte mellom 1264 og 2521 individer per prøve om våren og mellom 1673 og 3385 individer per prøve om høsten (Vedlegg C). Alle stasjoner unntatt MÆR3 hadde høyere tettheter på høsten enn på våren. Som i Lysakerelva var det også i Mærradalsbekken lavere vannføring ved høstprøvetakingen, noe som gjør at bunndyrene blir mer konsentrert på et mindre vanddekket areal. Ved stasjonen MÆR3 er bekken helt kanalisert (Figur 4) og bekken er her omtrent like bred ved stor og liten vannføring. I tråd med dette inneholdt ikke høstprøven herfra flere dyr enn vårprøven, den lavere vannføringen til tross.

Bunndyrene i Mærradalsbekken basert på antall per prøve var dominert av fjærmygglarver, fåbørstemark og døgnfluene i familien *Baetidae* (Vedlegg C) som alle er tolerante for organisk belastning/eutrofiering. Det ble påvist fem taksa som vurderes som svært følsomme for organisk forurensing/eutrofiering i ASPT-indeksen (Direktoratsgruppa 2018) i Mærradalsbekken. De mest tallrike var steinfluene *Brachyptera risi*, *Leuctra hippopus* og slekten *Leuctra*, som ble funnet ved alle stasjoner. De to siste er vårfluene *Sericostoma personatum* og *Silo pallipes*, som det ble funnet noen få individer av ved den øverste stasjonen. Men til tross for at det også var noen følsomme taksa til stede i Mærradalsbekken, var de for få til at ASPT-indeksen når opp til miljømålet på andre stasjoner enn MÆR0.

Tidstrend miljøtilstand bunndyr

Økologisk tilstand med bunndyr som kvalitetselement viser at vannmiljøet i Mærradalsbekken har blitt stabilt bedre siden slutten av 80-tallet (Figur 11). I 2018 var alle de tre nedre stasjonene i moderat økologisk tilstand og på om lag samme nivå som i 2011 og 2014. MÆR0 var ikke med i prøvetakingsprogrammet før 2003, men viste i 2018 for første gang god økologisk tilstand. Imidlertid

er det verdt å notere seg at bedringen ikke helt harmonerer med vannkjemiske støtteparametere, som altså har holdt seg relativt stabilt på dårlig eller svært dårlig tilstand, med betydelig forhøyete verdier av både fosfor og nitrogen 2007-2014 (Tabell 1).

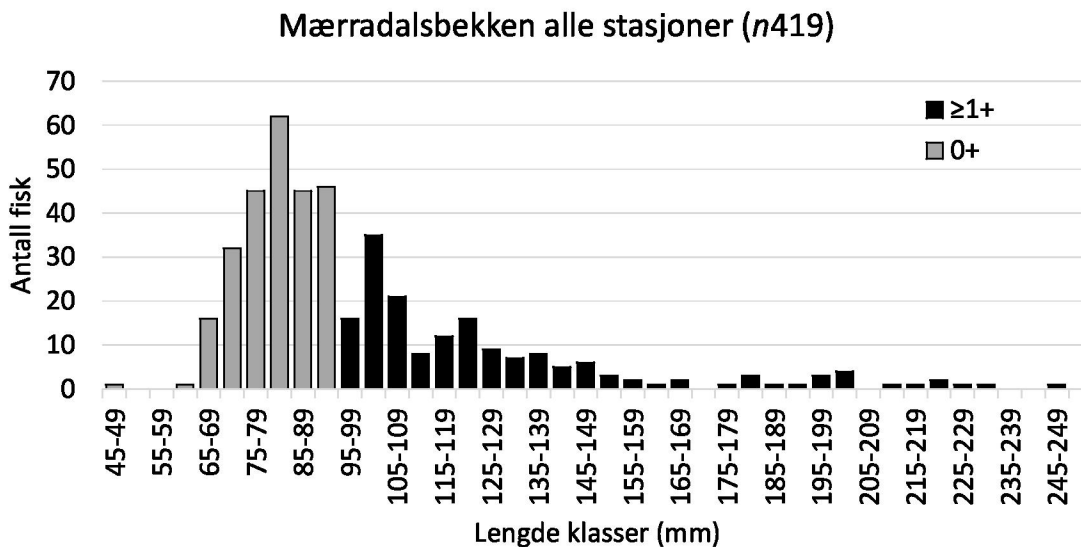


Figur 11 Økologisk tilstand (normalisert EQR av ASPT) for Mærradalsbekken fra 1976 til 2018, gjennomsnittverdier av vår- og høstprøve. Bakgrunnsfargene samsvarer med økologisk tilstand i henhold til Vanddirektivet. Tidligere data fra Saltveit mfl. (2015).

3.2.2 Fisk

I det følgende gjennomgås resultatene av el-fisket i Mærradalsbekken. Mer detaljerte resultater er gitt i Vedlegg D.

Vi påviste kun ørret i vassdraget. Det ble fanget totalt 419 fisk med en lengdefordeling på 45 – 222 mm (Figur 12). Grunnet fiskedød i Juni 2017 ble det i Juni 2018 utsatt 5 000 startforet ørret yngel. Lengde-klasse-forholdet på en fiskepopulasjon i et vassdrag kan vanligvis brukes til å bestemme de mindre aldersgruppene, men settefisk vokser raskere enn vill fisk og vil derfor viske ut skillet mellom spesielt 0+ og 1+ fisk. Dette så vi også i Mærradalsbekken, der lengden på 0+ var mellom 45 – 94 mm, hvilket er et relativt stort intervall, der de største er nesten like store som 1+ fisk. Fra MÆR1, hvor det ikke har blitt satt ut fisk, kan det ses at den ikke utsatte 0+ har lengder fra 71 – 86 mm (Vedlegg F). I likhet med tidligere undersøkelser ble det ikke funnet ørret på MÆR0. Tettheten av 0+ ørret på MÆR1 var veldig sammenlignbar med tidligere registreringer (Figur D6 i Vedlegg D). Mengden eldre ørret ser derimot ut til å variere, men var i 2014 og 2018 veldig bra. I 2017 var det som nevnt altså et større punktutslipp i Mærradalsbekken mellom MÆR1 og MÆR2, og den påfølgende fiskeundersøkelsen fant nesten ingen fisk på den aktuelle strekningen. Det ble derfor i mai 2018 satt ut ca. 5000 startforet 0+, og det har ganske sikkert bidratt til at vi fant spesielt høye tettheter av spesielt 0+ på MÆR2 og MÆR3 (Tabell 5, Figur D5 i Vedlegg D). Tettheten av eldre fisk viser imidlertid også at utslippet i 2017 ikke var så ødeleggende som først antatt. Den varme sommeren og lave vannføringen i 2018 ser heller ikke ut til å ha påvirket fiskebestanden i Mærradalsbekken negativt.



Figur 12 Lengdefordeling av el-fisket ørret fra Mærradalsbekken 2018.

Tabell 5 Antall fisk per stasjon samt estimerte tetthet for 0+, eldre og totalt, for Mærradalsbekken.

Stasjon	m ² fisket	Antall ørret	Tetthet per 100 m ²		
			0+	≥1+	Alle
MÆRO*					
MÆR1	94,5	64	10,8 (±0,6)	58,2 (±1,3)	68,9 (±1,4)
MÆR2	124,8	229	120,2 (±2,1)	67,2 (±0,8)	187,0 (±2,1)
MÆR3	56,1	128	171,2 (±4,3)	64,5 (±2,7)	235,8 (±5,1)

*det ble ikke observert fisk på denne stasjonen

4 Konklusjon og anbefalinger

Bunndyrssamfunnet i elvene viste i 2018 i hovedsak noe høyere (Lysakerelva) eller uforandret/marginalt høyere (Mærradalsbekken) verdier for ASPT-indeksen i 2018 sammenlignet med 2014, men med få endringer i økologiske tilstandsklasse. Lysakerelva er som helhet i god økologisk tilstand, mens Mærradalsbekken fortsatt befinner seg under miljømålet (Tabell 6). Resultatene fra sistnevnte viser imidlertid ikke noe entydig samsvar med konsentrasjoner av næringsalter, som lenge og fram til 2014 har vist betydelig forhøyete verdier for både fosfor og nitrogen (Tabell 1). Men tilstandene fra vannkjemi og bunndyr er i bedre samsvar hvis man ser etter hvilke stasjoner som klarer miljømålet om god eller bedre tilstand.

Med bunndyr som kvalitetselement viser begge vassdragene tegn til bedring siden målingene startet på 80-tallet. I Lysakerelva er økningen tydeligst på nederste stasjon, dvs LYS6, som var i dårlig tilstand da målingene startet. I Mærradalsbekken viser alle stasjoner en stabil bedring gjennom hele perioden, men da alle fra en svært dårlig tilstand. Punktutslipp, overløp og avrenning fra tette flater er trolig fortsatt viktige årsaker til at tre av fire stasjoner i Mærradalsbekken enda ikke er innenfor miljømålet. Det er som nevnt verdt å notere seg at samsvaret mellom vannkjemi og ASPT ikke er særlig godt i dette vassdraget. Mærradalsbekken og Mærradalen utgjør et viktig friområde og det er trolig viktig å se på hva som videre skal til for å bedre tilstanden i bekken. Det bør vurderes hvorvidt oppfølgende undersøkelser skal inkludere begroingsalger som biologisk indikatorgruppe, for å få et mer presist bilde av hvilke miljøproblemer som har størst vekt. Begroingsalger er mer følsomme for eutrofiering og næringsalter enn bunndyr, som på sin side fortrinnsvis responderer på organisk stoff og redusert oksygenkonsentrasjoner. Ofte brukes de to indikatorene sammen, for bedre å fange opp de komplementære effektene av utslippene som trolig er hovedproblemet i dette vassdraget. I tillegg er det viktig å opprettholde vannkjemisk datainnsamling, samt å vurdere om målinger av organisk stoff (STS) skal legges til.

Tabell 6 Økologisk tilstand i Lysakerelva og Mærradalsbekken basert på bunndyr (ASPT) 2018.

	Bunndyr - ASPT
LYS1	Svært god
LYS2	God
LYS3	God
LYS4	Moderat
LYS5	God
LYS6	God
MÆR0	God
MÆR1	Moderat
MÆR2	Moderat
MÆR3	Moderat

Det er brukbart med ørret i Lysakerelva, men det generelle inntrykket er at ørretproduksjonen burde ligget høyere. Men samtidig ses det at bestanden av eldre ørret har tatt seg opp sammenlignet med resultatet fra 2014 og generelt sett ligger høyre eller på samme høye nivå som andre «gode» år. Lokalfolk som har fulgt vassdraget over tiår hevder at bestanden er blitt mer småfallen siden 1970-årene. Tettheten av ørekyt og abbor på LYS2 var i 2018 større enn for ørret, og en viss grad av nisjeoverlapp og konkurranse om mat kan tenkes. Denne stasjonen ligger imidlertid i et stilleflytende parti rett oppstrøms innløpet i Bogstadvannet, og oppvandring av innsjøarter herifra er vanlig. På de

mere isolerte stasjonene midt i Lysakerelva på LYS3 og LYS4 var ørret eneste påviste art i 2018. Tidligere har det vært til dels høye tettheter av ørekyt på disse stasjonene, men bestanden har variert og er etter alt å dømme nå svært lave.

Undersøkelsen viser at bestanden av laks tar seg opp i lakseførende del. Da det settes ut lakseyngel mellom Jarfossen og Granfossen kunne det være hensiktsmessig med fiskeundersøkelser også på denne strekningen. Kunnskap om overlevelse og tettheter på denne strekningen vil kunne bidra med viktig informasjon angående naturlig rekruttering på anadrom strekningen nedenfor, og gjøre det lettere å vurdere nødvendigheten av utsettinger i fremtiden.

Det var mye ørret i Mærradalsbekken og utslippet i 2017 ser ikke ut til å ha vært ødeleggende. Med en slik mengde ørret og produksjon som vi fant i 2018 ligger det nær å spekulere på muligheten for å åpne Mærradalsbekken for oppgang av sjøørret fra fjorden. En eventuell åpning av den rørlagte strekningen ovenfor Sørkedalsveien vil også kunne ha en positiv virkning for sjøørret-bestanden i Oslofjorden. Det forventes at mengden 0+ ved neste fiskeundersøkelse (foresatt i 2022) vil være noe lavere, da vassdragets bæreevne nok ikke klare den mengde fisk som ble satt ut i 2017. Tetthetene av eldre ørret på MÆR2 og MÆR3 viser at utsettinger ikke alltid er nødvendig for gjenetablering av en antatt utdødd ørretbestand etter et utslipp, men naturlig gjenetablering vil likevel trolig ta lengere tid.

5 Referanser

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9- 43.
- Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1993. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XIII. Bunndyr og fisk i Lysakerelva. Rapp. Lab. Ferske. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 143, 45 s.
- Bremnes, T., Brabrand, Å. og Saltveit, S.J. 2004. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken 2003. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 232. 19 s.
- Bremnes, T., Saltveit, S.J. og Brabrand, Å. 2006. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Bunndyr og fisk i Sørkedalselva/Lysakerelva 2005. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 240, 42 s.
- Borgstrøm, R. og Saltveit, S.J. 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken – Frognerelva, Holmenbekken – Hofselva og Mærradalsbekken 1976 og 1977. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 38: 53 pp.
- Bækken, T., Bergan, M. & Eriksen, TE. 2012. Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene. Bunndyr og fisk i Lysaker-/Sørkedalsvassdraget og Mærradalsbekken vår og høst 2011. Niva- Rapport 6323-2012.
- Direktoratsgruppa 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver Veileder 02:2018.
- Garmo, Ø., Bråte, I.L.N., Bæk, K., Carlsson, P., Grung, M. og Lusher, A. 2018. Miljøgiftundersøkelser av ørret frå Akerselva og Lysakerelva i 2018. NIVA-Rapport 7315-2018. 46 pp.
- Saltveit, S.J., Bremnes, T., Brabrand, Å. og Pavels, H. 2015. Tilstand for bunndyr og fisk i Lysakerelva og Mærradalsbekken i 2014. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 44, 39 s + vedlegg.
- Sandlund, O.T (Red.), 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. og Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet, rapport M22-2013. 60 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82

Vedlegg A. Stasjoner og prøvetakingsmetodikk

Bunndyrssamfunnet og fiskebestanden ble undersøkt ved seks stasjoner i Lysakerelva og fire stasjoner i Mærradalsbekken (Figur 2, Tabell A1). Stasjonsplasseringen fulgte i hovedsak tidligere undersøkelser i vassdragene og ble kun moderat endret for bedre tilpassing for innsamling av bunndyr og fisk. I begge vassdragene er stasjonsnettet organisert ved at laveste stasjonsnummer ligger lengst oppe i vassdraget.

Tabell A1 Stasjonsoversikt med stasjonskoder og koordinater (i desimalgrader med projeksjon WGS84).

Elv	Stasjonskode	Breddegrad	Lengdegrad
Lysakerelva	LYS 1	60.018147	10.619463
Lysakerelva	LYS 2	59.984448	10.621402
Lysakerelva	LYS 3	59.961519	10.627617
Lysakerelva	LYS 4	59.948893	10.635174
Lysakerelva	LYS 5	59.927236	10.625773
Lysakerelva	LYS 6	59.914388	10.637910
Mærradalsbekken	MÆR 0	59.954557	10.647766
Mærradalsbekken	MÆR 1	59.945074	10.650094
Mærradalsbekken	MÆR 2	59.927082	10.661665
Mærradalsbekken	MÆR 3	59.920819	10.664198

Bunndyr

Prøver av bunndyrssamfunnet ble samlet inn fra Lysakerelva 25 – 26. april og 18 – 19. oktober 2018. Fra Mærradalsbekken ble innsamlingen gjennomført 25. april og 19. og 22. oktober 2018. Artssammensetningen av bunndyr vil reflektere graden av tilførsler av organisk stoff og næringssalter i en vannforekomst. Da noen arter er mer følsomme for slik påvirkning enn andre er det mulig å bruke bunndyrsamfunnet som indikator. Innsamlingen er foretatt i henhold til Direktoratets gruppa (2018), der det anbefales bruk av en såkalt sparkemetode (NS-EN ISO 10870:2012) og håndholdt håv med åpning 25 x 25 cm og maskevidde 0,25 mm. Håven holdes ned mot bunnen med åpningen mot strømmen. Bunns substratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirvlet materiale føres inn i håven. Det ble tatt ni delprøver fra stasjonen, der hver delprøve representerer 1 m lengde av elvebunnen og samles inn i løpet av 20 sekunder. Når tre slike prøver er samlet inn (samlet prøvetakingstid ca. 1 minutt) tømmes håven for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling. Samlet blir det da tre prøver av 1 minutt, og disse utgjør så sammen prøven fra stasjonen. Bunndyrtettheter som senere er gitt i rapporten refererer altså til en prøvetakingsinnsats på totalt 3 minutter.

Prøvene ble konserverte i felt med etanol, og telt og bestemt i laboratoriet etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulær lupe og mikroskop. Det taksonomiske nivået varierer, men de tre hovedgruppene døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) (de såkalte EPT-taksa) ble så langt det er mulig identifisert til art/slekt. Antall EPT-taksa er en kvalitativ beregning som erfaringsmessig gir nyttig og sammenlignbar kunnskap om lokal biodiversitet. Verdier

på 20 EPT-taksa kan regnes som relativt høyt. EPT-verdien forventes å avta med økende grad av belastninger, som gruvepåvirkning, avrenning fra fyllinger, forsuring og organisk belastning. Då det ikke er mulig å bestemme mange dyr til mer detaljert nivå enn slekts- eller familienivå, grunnet utviklingsstadium og/eller tilstand, er taksaantallene omtrentlige. Omtrentlige da de som er identifisert til høyere nivå enn art kan representere en ny art, som tidligere ikke er med i artslisten for prøven, eller tilhøre en art som allerede er identifisert i prøven.

Vurdering av økologisk tilstand baseres på indeksen ASPT (Average Score Per Taxon). Denne gir gjennomsnittlig toleranse for organisk forurensing og eutrofiering hos familiene i bunndyrsamfunnet og benyttes som vurderingssystem i vannforskriften. Beregnet ASPT sammenliknes med en nasjonal referanseverdi og forholdet mellom beregnet ASPT og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). EQR kan videre regnes om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) for enklere sammenligning med andre indekser og andre europeiske land. ASPT-indeksen er interkalibrert, det vil si at grensene for miljømålet tilsvarer grensene hos andre nord-europeiske land. Tilstanden for 2018 regnes ut som en gjennomsnittsverdi av nEQR fra vår- og høstprøven.

Fisk

Den 18. og 19. oktober 2018 ble det gjennomført el-fiske på seks stasjoner i Lysakerelva (Figur 2), mens tilsvarende el-fiske ble gjennomført på fire stasjoner i Mærradalsbekken 19. og 22. oktober 2017 (Figur 2).

El-fisket ble gjennomført med et apparat av typen GeOmega FA-4 (Terik Technology AS, Levanger, Norge) etter standardisert metode (NS-EN 14011). Bestandstettheter av fisk, definert som antall pr. 100 m² elveareal, er estimert ut fra tre gangers overfiske av et kjent areal (Zippin 1958; Bohlin m.fl. 1989). Fisk fra hver omgang oppbevares levende i en bønne til fisket på stasjonen er avsluttet. Fiskene bestemmes til art, telles opp og lengdemåles til nærmeste millimeter før de slippes ut igjen. Før lengdemålingen bedøves fisken med MS-222 (Ethyl 3-aminobenzoate methanesulfonate salt) for å unngå unødig stress og skader. Lengdefordelingen i fiskematerialet danner grunnlaget for antatt aldersfordeling. Med innslag av settefisk kan det være vanskelig å skille mellom utsatt 0+ og vill 1+ uten aldersavlesing med otolitter eller skjell. Aldersavlesing var ikke en del av dette oppdraget og det kan derfor være at noen utsatte 0+ har blitt tatt med som 1+. Tetthetsberegningene er delt opp i tre kategorier: 0+, ≥1+ og total fangst. I tillegg til total tetthet må det også evalueres om noen årsklasser er fraværende og mulige årsaker til dette må drøftes. Sediment-transport kan for eksempel føre til tilslamming av hulrommene i gytesubstratet og hindre oksygentilgang til egg og yngel. Uten nok oksygen vil årsklasser helt eller delvis kunne mangle.

Vedlegg B. Substrat

Kategorisering av stasjonene ved substrat i Lysakerelva (LYS) og Mærradalsbekken (MÆR) våren 2018.

Navn	Substrat						
	Blokk >512 mm	Stor stein 256-512 mm	Mellomstor stein 64-256 mm	Små stein 16-64 mm	Grus 2-64 mm	Sand 0.063-2 mm	Silt/leire <0.063 mm
LYS1		40 %	40 %			20 %	
LYS2	40 %	30 %	20 %	10 %			
LYS3	60 %	20 %	20 %				
LYS4	10 %	30 %	25 %	25 %		10 %	
LYS5	10 %	30 %	40 %	10 %		10 %	
LYS6		30 %	30 %	30 %		10 %	
MÆR0		20 %	10 %	30 %	15 %	25 %	
MÆR1		10 %	20 %	40 %	30 %		
MÆR2			50 %	20 %	30 %		
MÆR3	10 %	10 %	60 %			20 %	

Vedlegg C. Bunndyrsdata

Bunndyr i Lysakerelva (LYS) og Mærradalsbekken (MÆR) 2018. EPT-taksa er markert med farge tilsvarende Figur 6 og 10.

NIVA 7342-2019

TaxaGroup	Navn	LYS1		LYS2		LYS3		LYS4		LYS5		LYS6		MÆR0		MÆR1		MÆR2		MÆR3		
		25.4.2018	18.10.2018	25.4.2018	18.10.2018	25.4.2018	18.10.2018	25.4.2018	19.10.2018	25.4.2018	19.10.2018	26.4.2019	19.10.2018	25.4.2018	19.10.2018	25.4.2018	22.10.2018	25.4.2018	22.10.2018	25.4.2018	22.10.2018	
Bivalvia	<i>Margaritifera margaritifera</i>				1																	
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>			1		12	288		4	2	1	2			14	2	3		6		6	
Coleoptera	<i>Dytiscidae</i>				1																	
Coleoptera	<i>Elmidae</i>	2	28	1	80		18			3	6	5	10									
Coleoptera	<i>Elmis aena</i>		6		6		26		12		12	1	10									
Coleoptera	<i>Hydraena ad.</i>		1						1					6	40	1	6		8			
Coleoptera	<i>Limnius volckmari ad.</i>				1																	
Coleoptera	<i>Oulimnius ad.</i>				1																	
Crustacea	<i>Asellus aquaticus</i>					6	1	1	8	1							1					
Crustacea	<i>Gammarus</i>											1	10									
Diptera	<i>Antocha</i>						3		6		3		3									
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>	2	6	2	6	1	8		6			1	1	8	10	16	10	28	14	26	20	
Diptera	<i>Chironomidae</i>	70	152	60	248	60	368	140	1456	344	296	440	272	672	576	1648	1680	1008	1312	1360	512	
Diptera	<i>Dicranota</i>	6		1									1		30	12	40	12	30	8	30	10
Diptera	<i>Diptera</i>							1				1										
Diptera	<i>Empididae</i>						16			2	18	3	1	2			1	2				
Diptera	<i>Limoniidae/Pediciidae</i>	2		1				1		1			2		8				2			
Diptera	<i>Psychodidae</i>								1					1	10		8	2			8	
Diptera	<i>Simuliidae</i>			6		12	14		2		1	2	1	44	36	34	20	10	464	1	32	
Diptera	<i>Tipula</i>	1	1											1	1	1	1	2	6			
Ephemeroptera	<i>Ameletus inopinatus</i>			1																		
Ephemeroptera	<i>Baetidae</i>	3	1	3	6	1					8			20	10			8	2			
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus</i>				2		12		2		16											
Ephemeroptera	<i>Baetis niger</i>		48				1															
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>	20	6	30		12	26	10	46	26	752	4	24	304	646	656	528	416	768	608	328	
Ephemeroptera	<i>Baetis</i>	6	40	16		2	392	6	752	3	760	4	28	56	304	30	116	148	624	20	416	
Ephemeroptera	<i>Centroptilum luteolum</i>		1	2	86	2									1							
Ephemeroptera	<i>Ephemerella mucronata</i>		2	12		2																
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalecarlica</i>		12																			
Ephemeroptera	<i>Heptagenia</i>		1	1			1															
Ephemeroptera	<i>Heptagenia sulphurea</i>					1	8		2	5	30	1	2									
Ephemeroptera	<i>Kageronia fuscogrisea</i>		1		82	6						1	1									

NIVA 7342-2019

TaxaGroup	Navn	LYS1		LYS2		LYS3		LYS4		LYS5		LYS6		MÆR0		MÆR1		MÆR2		MÆR3	
		25.4.2018	18.10.2018	25.4.2018	18.10.2018	25.4.2018	18.10.2018	25.4.2018	19.10.2018	25.4.2018	19.10.2018	26.4.2019	19.10.2018	25.4.2018	19.10.2018	25.4.2018	22.10.2018	25.4.2018	22.10.2018	25.4.2018	22.10.2018
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia</i>					3															
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia vespertina</i>				3																
Ephemeroptera	Leptophlebiidae		2		24	6				1		1									
Gastropoda	<i>Ancylus fluviatilis</i>		1																		
Gastropoda	<i>Gyraulus</i>				1																
Gastropoda	Planorbidae									2											1
Gastropoda	<i>Radix</i>											1									
Gastropoda	<i>Valvata cristata</i>									1											
Gastropoda	<i>Galba truncatula</i>																		1		
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia Ad.</i>		9		4		8				1			8						1	
Megaloptera	<i>Sialis</i>		1																		
Nematomorpha	Nematomorpha				1																
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i>	38	14	8	16	10	10	26		26		304	38	32	240	28	736	38		58	224
Platyzoa	Platyhelminthes						1														
Plecoptera	<i>Amphinemura borealis</i>						10		6		32				6		1		54		38
Plecoptera	<i>Amphinemura</i>		1			1	20	8	2	8	26	5			2	3		30	52	3	18
Plecoptera	<i>Amphinemura sulcicollis</i>									4		4		16		2		36		3	
Plecoptera	<i>Brachyptera risi</i>	4		3		6		10						16	1	8		44	12	8	
Plecoptera	Capniidae/Leuctridae																2				
Plecoptera	<i>Capnopsis schilleri</i>		24	4	1	1															
Plecoptera	<i>Diura nanseni</i>	6	3	1																	
Plecoptera	<i>Isoperla difformis</i>					2		1		6		2									
Plecoptera	<i>Isoperla grammatica</i>					1															
Plecoptera	<i>Isoperla</i>	1		2		1	32	3	8	1	6										
Plecoptera	<i>Leuctra hippopus</i>	3	1		2										10		2		4		14
Plecoptera	<i>Leuctra</i>			8	1							1	1	24	16	6	2	8	26	8	6
Plecoptera	<i>Nemoura</i>													1							
Plecoptera	<i>Nemurella pictetii</i>															1					
Plecoptera	Plecoptera													1							
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri</i>		1			1	1	2	10	1	10										
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	8	1			3	6	1		1		3									
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		1																		

NIVA 7342-2019

TaxaGroup	Navn	LYS1		LYS2		LYS3		LYS4		LYS5		LYS6		MÆR0		MÆR1		MÆR2		MÆR3	
		25.4.2018	18.10.2018	25.4.2018	18.10.2018	25.4.2018	18.10.2018	25.4.2018	19.10.2018	25.4.2018	19.10.2018	26.4.2019	19.10.2018	25.4.2018	19.10.2018	25.4.2018	22.10.2018	25.4.2018	22.10.2018	25.4.2018	22.10.2018
Trichoptera	<i>Ceraclea annulicornis</i>						1														
Trichoptera	<i>Chimarra marginata</i>					1	14														
Trichoptera	<i>Hydropsyche pellucidula</i>										10										
Trichoptera	<i>Hydropsyche siltalai</i>					6	28	4		12	1	1									
Trichoptera	<i>Hydropsyche</i>				1	8	58	2	20	1	28	2									
Trichoptera	<i>Hydroptila</i>		3																		
Trichoptera	<i>Hydroptilidae</i>		10																		
Trichoptera	<i>Ithytrichia</i>					1	272		22	3	26	2	2								
Trichoptera	<i>Lepidostoma hirtum</i>		14		1		8			1	18	3	12								
Trichoptera	<i>Leptoceridae</i>		8										1								
Trichoptera	<i>Limnephilidae</i>													1	3						
Trichoptera	<i>Micrasema setiferum</i>						46		152	1	16		2								
Trichoptera	<i>Mystacides azurea</i>		8																		
Trichoptera	<i>Mystacides longicornis</i>		2																		
Trichoptera	<i>Neureclipsis bimaculata</i>									1											
Trichoptera	<i>Oecetis</i>												2								
Trichoptera	<i>Oecetis testacea</i>						1		1		1										
Trichoptera	<i>Oxyethira</i>		6		1																
Trichoptera	<i>Philopotamus montanus</i>	2																			
Trichoptera	<i>Plectrocnemia conspersa</i>			1										2	2	2			1		
Trichoptera	<i>Polycentropodidae</i>	1			1	1	1				1		1						2		
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	10		1						2		2								
Trichoptera	<i>Potamophylax</i>	3												1							
Trichoptera	<i>Psychomyia pusilla</i>										1										
Trichoptera	<i>Rhyacophila fasciata</i>													8	2		2				
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i>	2					10		4		1		1	16	6	40	30	18	16	22	24
Trichoptera	<i>Rhyacophila</i>						8		8		12			1	1	3	10	1	3	1	16
Trichoptera	<i>Sericostoma personatum</i>	3	4											1	8						
Trichoptera	<i>Silo pallipes</i>														1						
	Antall individer	184	430	164	578	169	1717	212	2535	444	2107	796	428	1264	1972	2521	3173	1829	3385	2149	1673
	Antall arter/taksa	21	36	21	26	28	34	14	24	23	30	26	24	24	26	18	21	17	21	14	16
	Antall EPT-taksa	14	26	13	14	22	22	9	15	15	21	14	14	15	15	10	10	9	12	8	8

Vedlegg D. Detaljerte fiskresultat

Lysakerelva

På LYS1 ble det fanget 25 ørret på mellom 56 og 146 mm (Vedlegg E). Disse var fordelt mellom 5 0+ og 20 eldre ørret. Bestandstettheten ble på 2,3 og 6,7 ørret per 100 m² for henholdsvis 0+ og eldre fisk (Tabell 3). Det ble i tillegg fanget 8 ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) med en lengdefordeling på 33 – 81 mm og tetthet på 8 (±14) ørekyt/100m².

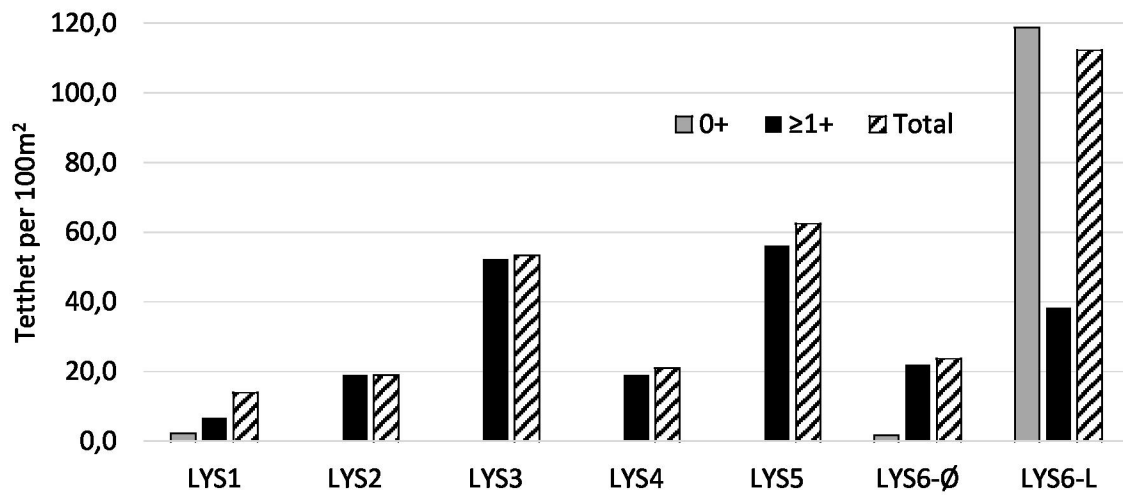
LYS2 hadde den største andelen «ikke laksefisk». Det ble her fanget 31 ørekyt og 20 abbor. Dette er imidlertid ikke spesielt overraskende, da stasjonen kun er rett oppstrøms innløpet av Sørkedalselva i Bogstadvannet, og er stilleflytende, noe som gjør det lett for ulike arter fra innsjøen å trekke opp til stasjonen. Ørekyten hadde en lengdefordeling mellom 37 – 85 mm og abbor 62 – 84 mm. Det ble fanget 20 ørret mellom 83 – 159 mm (Vedlegg E). Alle disse ble klassifisert som 1+ eller eldre fisk. Tettheten av ørret på LYS2 var på 19 ørret /100m² (Figur D1, Tabell 3). I tillegg til ørret ble det også fanget 31 ørekyt med tetthet på 42,6 (±26,9) og 20 abbor med en tetthet på 17,7 (±4,1).

Det ble fanget flest fisk på LYS3 hvor det ble registrert 70 ørret, men ingen andre arter. Fisken hadde her en lengdefordeling på 56 – 232 mm (Vedlegg E). Det ble imidlertid kun fanget én 0+ ørret (56 mm). De resterende 69 individene hadde en lengdefordeling på 80 – 232 mm. Totale tetthet ble beregnet til 53,3/100m².

På LYS4 ble det fanget 41 ørret, som igjen var eneste art på denne stasjonen. Ørretene hadde en lengdefordeling på 48 - 204 mm (Vedlegg E). Det ble registrert 3 0+ ørret, men de ble fanget enkeltvis i hver sin av de tre elektrofiske rundene, og det var derfor ikke mulig å beregne tettheten av 0+ for LYS4. Tetthetsestimatet for eldre ørret var på 19,0 og den totale tettheten på 21,0 ørret/100m².

Også på LYS5 ble det kun fanget ørret, 65 individer med en lengdefordeling på 61 – 192 mm (Vedlegg E). Det ble kun fanget 2 0+ ørret og det var derfor ikke mulig å beregne tettheten av disse. For de større ørretene ble verdien på 56,2 ørret/100m² (Tabell 3). Med de to 0+ ørretene ble den totale tetthet på 62,4 ørret/100m².

På anadrom strekning nedenfor fisketrappen ved Møllefossen ble det fanget 28 ørret, 88 laks og 32 skrubbeflyndre (54 – 351 mm). Det ble observert flere skrubbeflyndrer enn de som ble fanget. Tettheten av skrubbeflyndre, basert på de som ble fanget, var 27,7 (±3,6). Lengdefordeling på ørreten var på 73 – 412 mm, hvorav de to største (som målte 378 og 412 mm) var sjøørret (Figur D2). To av ørretene var 0+ og tettheten for disse var på 1,7 ørret/100m², mens den tilsvarende verdien for eldre fisk var 22,0. Total tetthet ble dermed 23,6 ørret/100m². Det ble estimert at 0+ laksen hadde en lengdefordeling på 63 – 102 mm og en tetthet på hele 118,7 laks/100m² (Vedlegg E, Figur D1). Den eldre laksen hadde en lengdefordeling mellom 105 – 188 mm med en tetthet på 38,3 laks/100m² (Vedlegg E, Figur D1) på denne strekningen. Total tettheten av laks på LYS6 var på 112,3 laks/100m² (Figur D1).



Figur D1 Tetthetsestimater for 0+ og eldre årsklasser av ørret, samt totalfangsten på de seks overvåkningsstasjonene i Lysakerelva i 2018. For LYS6 er tetthetene for både ørret (LYS6-Ø) og laks (LYS6-L) inkludert.



Figur D2 Eksempler på fisk fra el-fisket i Lysakerelva (Foto: Jens Thaulow, NIVA).

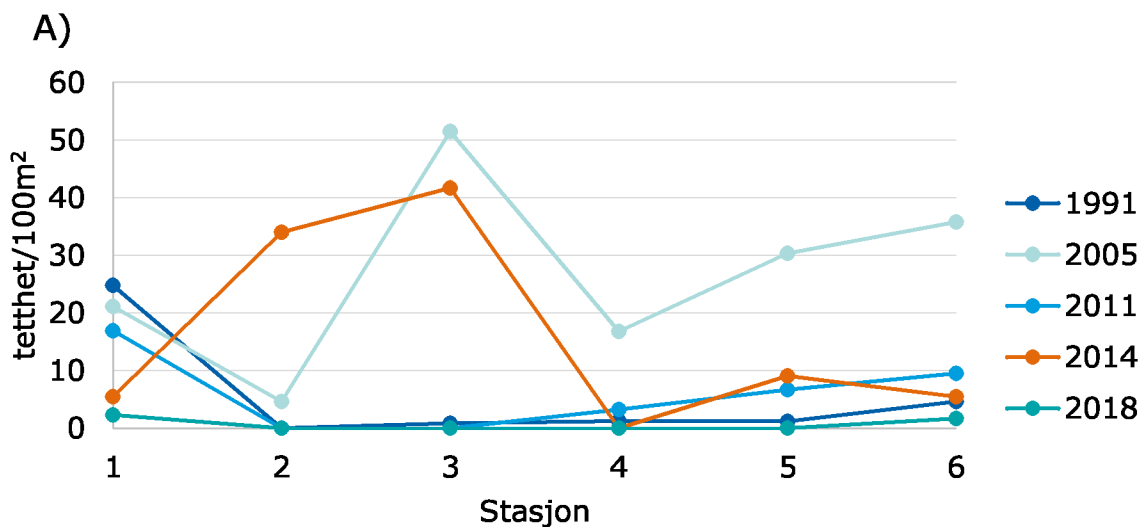
Tidstrend fisk

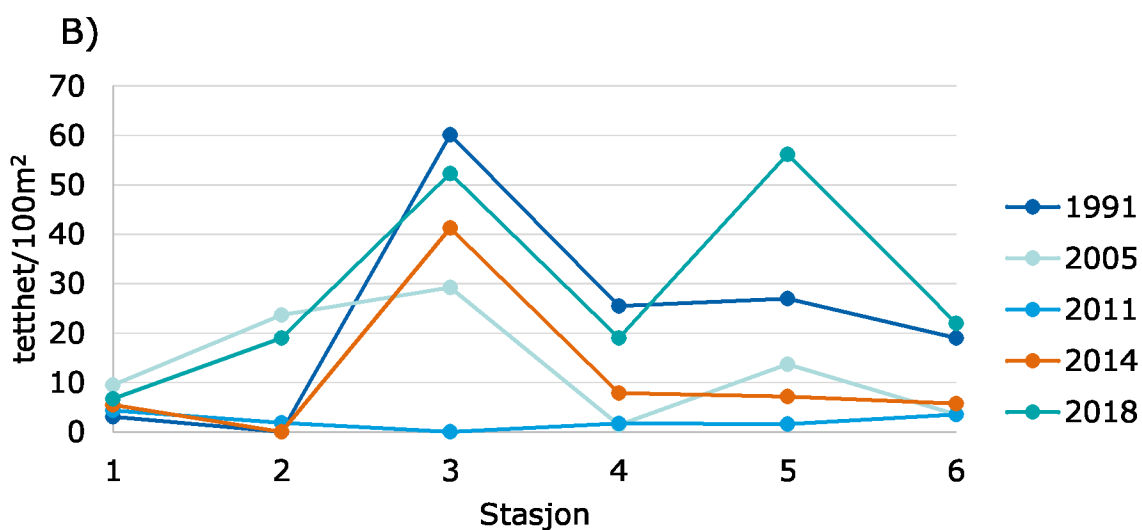
Artsdiversiteten er ikke like høy i 2018 som ved tidligere registreringer (Tabell D1). De mest stabile fiskeartene har gjennom årene vært ørret, laks og ørekyt. Siden 1991 har også skrubbeflyndre blitt registrert på LYS6, og i de siste tre undersøkelsene har det blitt registrert elvemusling på LYS2.

Tabell D1 Sammenstilling av registrerte fiskearter fra hver av de seks stasjonene i Lysakerelva i perioden 1980 – 2018. Data er hentet fra tidligere undersøkelser i vassdraget som er sammenstilt av Saltveit mfl. (2015).

Periode	1983 og 1984						1991						2005						2011						2014						2018					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Ørret	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Laks						x						x						x						x							x					
Ørekyt	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x						X	x	x				x						x				
Trepigget st.sild					x	x						x																								
Skrubbe												x						x												x				x		
Ål						x		x	x	x		x																								
Abbor		x							x																						x					
Mort						x			x																											
Gjedde			x																																	
Laue						x																														
Niøye																																				
Sandkutling						x																														
Elvemusling																																				

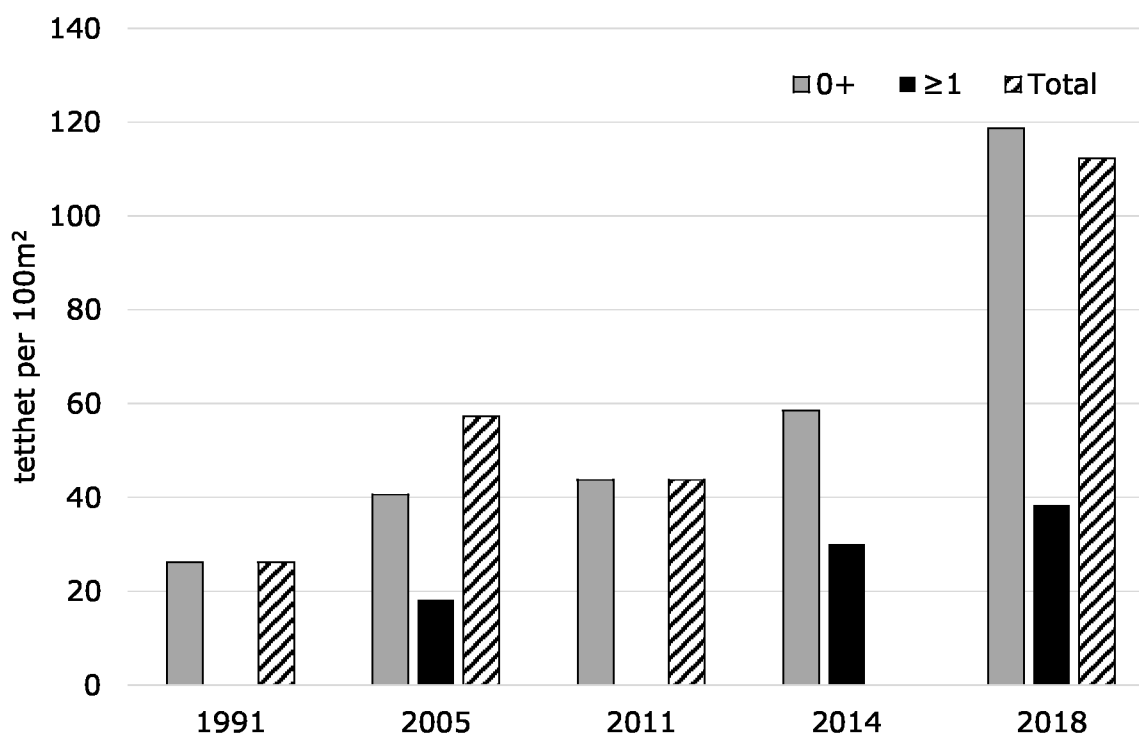
Bestandstettheten på de enkelte stasjonene varierer noe fra år til år, noe som er ganske vanlig (Figur D3). Vannføringen i Lysakerelva er ikke regulert, så fluktuationene må antas å være naturlige. Til tross for den tørre sommeren i 2018 ble det satt ut rundt 20 000 startforet yngel. Likevel var tettheten av 0+ ikke særlig høy og på flere stasjoner ble det nesten ikke registrert settefisk (Figur 8 og Figur D3). Sammenlignet med tidligere år ser det ut til at rekrutteringen (utsatt og naturlig) ligger under 10 0+ ørret pr 100m². Om ørreten sameksisterer med andre arter er tettheter som disse vanlige, men på LYS3 og LYS4 hvor ørreten stort sett lever alene er dette lavt (se metodeavsnitt for bestandstetthetsgrenser). Tettheten av eldre ørret viser også noe variasjon mellom årene som har blitt undersøkt, men generelt er mengden av ørret god.





Figur D3 Bestandstetthet av ørret for de seks overvåkningsstasjonene i Lysakerelva 1991 – 2018 for A) 0+ ørret og B) eldre fisk. Data fra Bækken mfl. (2012) og Saltveit mfl. (2015).

Det generelle inntrykket er at ørretproduksjonen i Lysakerelva burde ligget høyere. Men samtidig ses det, at bestanden av eldre ørret har tatt seg opp sammenlignet med resultatet fra 2014 og generelt sett ligger høyere eller på samme høye nivå som andre «gode» år (Figur D3).



Figur D4 Bestandstetthet av 0+ og eldre laks samt den totale tettheten av laks på det nedre området av Lysakerelva. Tetthetsberegninger for de ulike år er ikke tatt på samme stasjon. Data fra Bækken mfl. (2012) og Saltveit mfl. (2015).

Bestanden av laks i Lysakerelva har tatt seg jevnt opp siden de første tetthetsberegningene ble gjennomført i 1991 (Bremnes og Saltveit 1993) (Figur D4). I 2018 ble det fanget mye flere 0+ laks enn tidligere år, men også at det er flere 1+ enn tidligere registrert på LYS6. Noe av forklaringen på dette kan kanskje skyldes igangsettelsen av lakseutsettinger på strekningen fra Jarfossen til Granfossen siden 2013. Det ble da gitt tillatelse til utsetting av 15 000 startforet yngel, noe som senere har blitt økt til 20 000. September 2014 ble det i tillegg satt ut 8 000 stykker 1-sommers laks på strekningen. Dette er et område som laksen ikke direkte har tilgang til på grunn av den 22m høye Granfossen. Ved en innsamling av ørret for undersøkelse av miljøgifter ble dette området elektrofisket i september 2018 (Garmo mfl. 2018) var inntrykket at det var 2/3 utsatt laks i forhold til ørret på denne strekningen. Noen egentlig bestandsovervåkning ble ikke gjennomført, da dette ikke var hensikten med elektrofisket da.

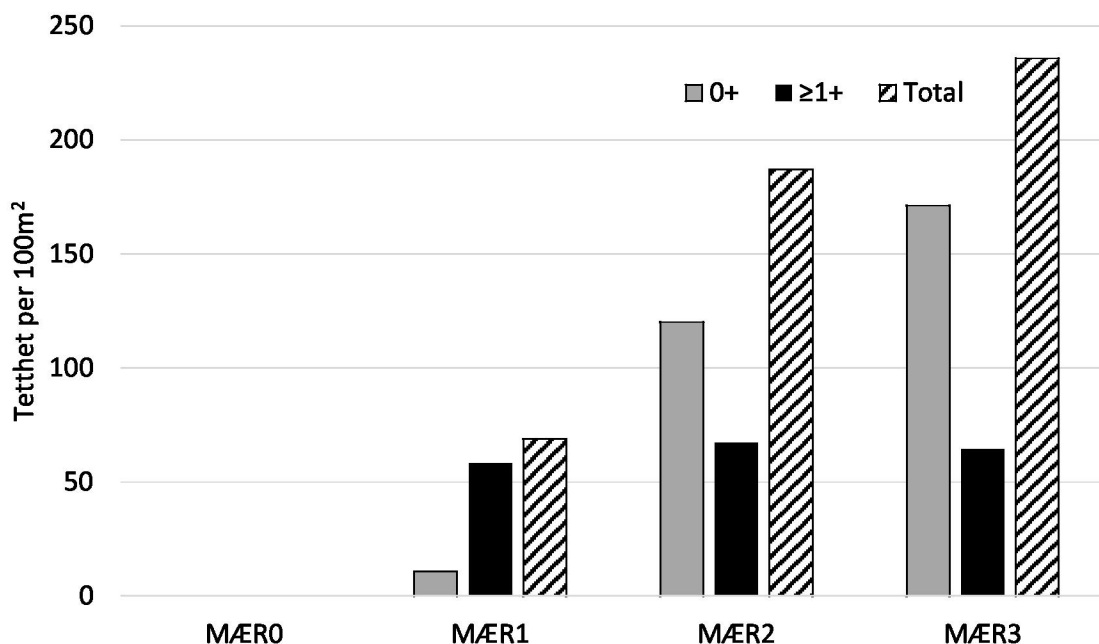
Mærradalsbekken

Det var ikke mulig å skille de minste og største av disse utsatte 0+ ørretene fra de to førnevnte gruppene uten avliving og aldersavlesing med otolitter og/eller skjellprøver (ikke en del av oppdraget). Beregningene er derfor gjennomført med lengdefordelinger som beskrevet ovenfor for MÆR2 og MÆR3, og MÆR1 med separat 0+ gruppe (Vedlegg G).

MÆR1 hadde den størst forekomsten av ørret over 150 mm og den laveste tettheten av 0+ (Vedlegg F, Tabell 5). Totalt ble det fanget 64 ørret som hadde en lengdefordeling fra 71 til 245 mm (Vedlegg F). Tettheten av 0+ ørret var på 10,8 ørret/100m² og en tetthet av eldre fisk på 58,2 ørret/100m² (Figur D5). Total tetthetsestimatet var 68,9 ørret/100m².

Største antall fangede fisk i Mærradalsbekken ble registrert ved MÆR2, hvor det ble fanget 226 ørret. Lengdefordelingen var mellom 60 – 150 mm (Vedlegg F). Stasjonen hadde størst tetthet av 0+ ørret med 120 ørret/100m² og nesten halvparten så mange eldre ørret, 67,2 ørret/100m². Dette gir et tetthetsestimat for MÆR2 på 187,0 ørret/100m² (Figur D5).

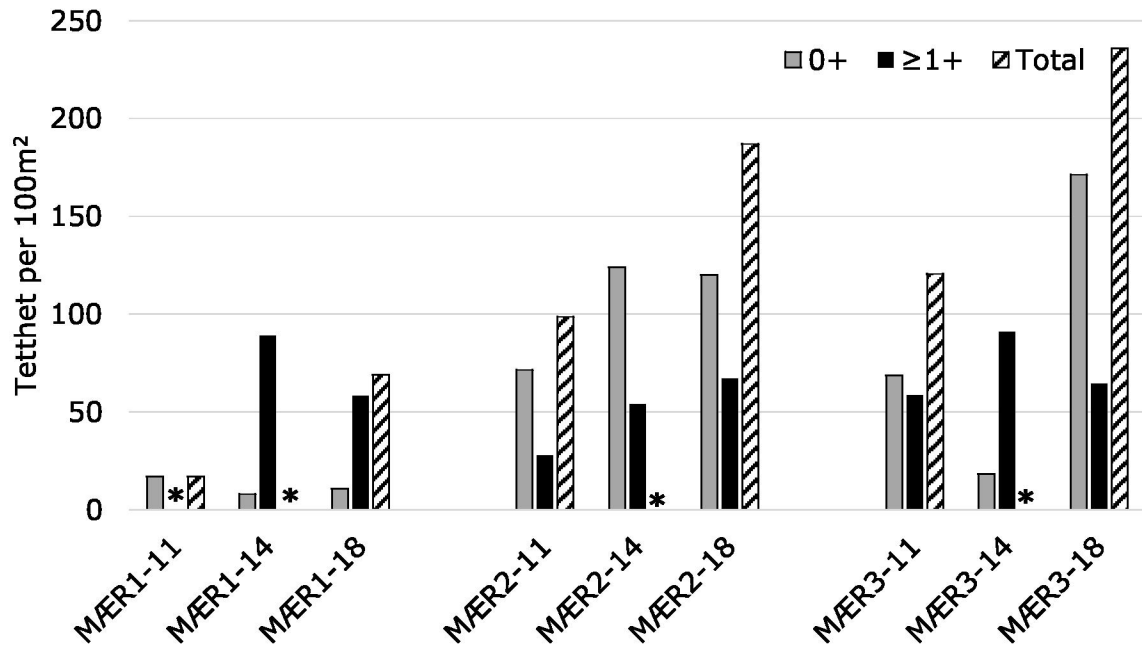
MÆR3 hadde den største tettheten av ørret av de tre stasjonen på hele 235,8 ørret/100m² (Figur D5). Totalt ble det fanget 128 ørret med en lengdefordeling mellom 45 og 222 mm (Vedlegg F) og i likhet med MÆR2, dominert av 0+ fisk (Figur D5). Tetthetsestimatet for 0+ ørret ble beregnet til 171,2 ørret/100m² og 64,5 ørret/100m² for eldre fisk (Tabell 5).



Figur D5 Tetthetsestimater per 100m² for ørret i Mærradalsbekken 2018.

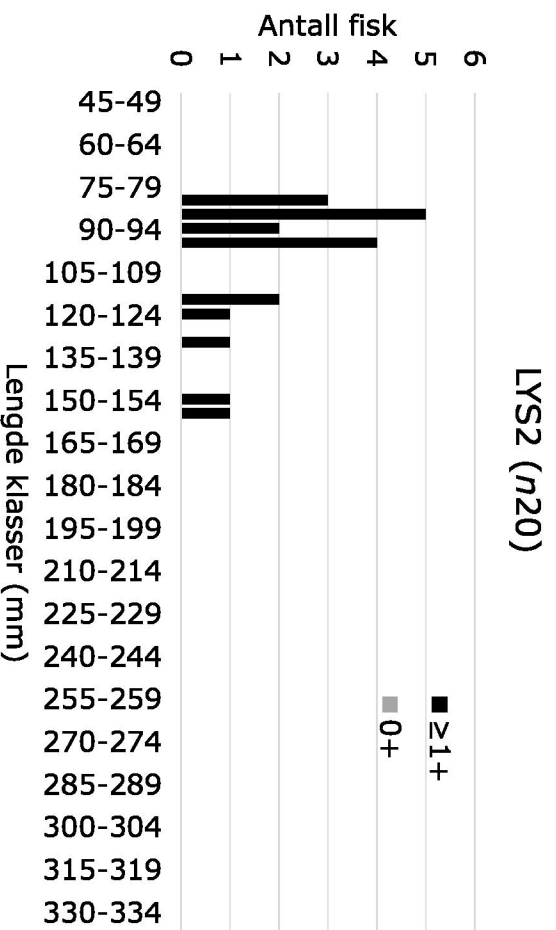
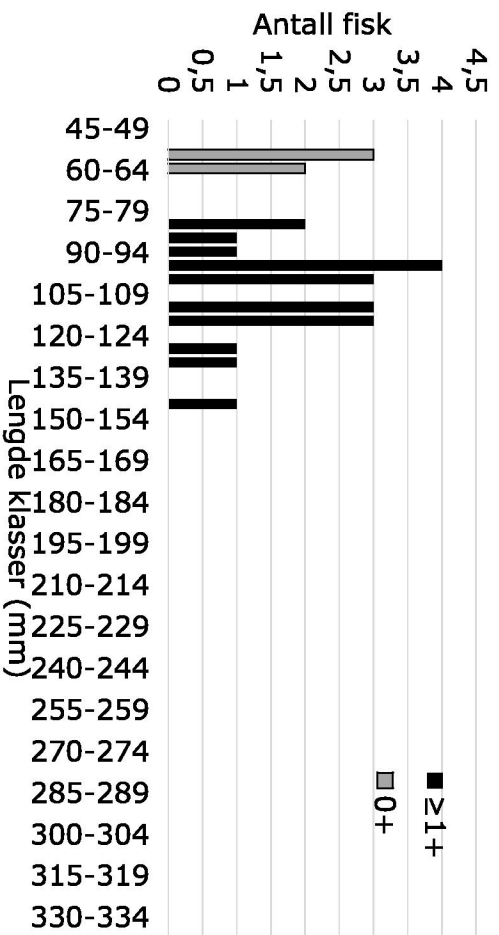
Tidstrend fisk

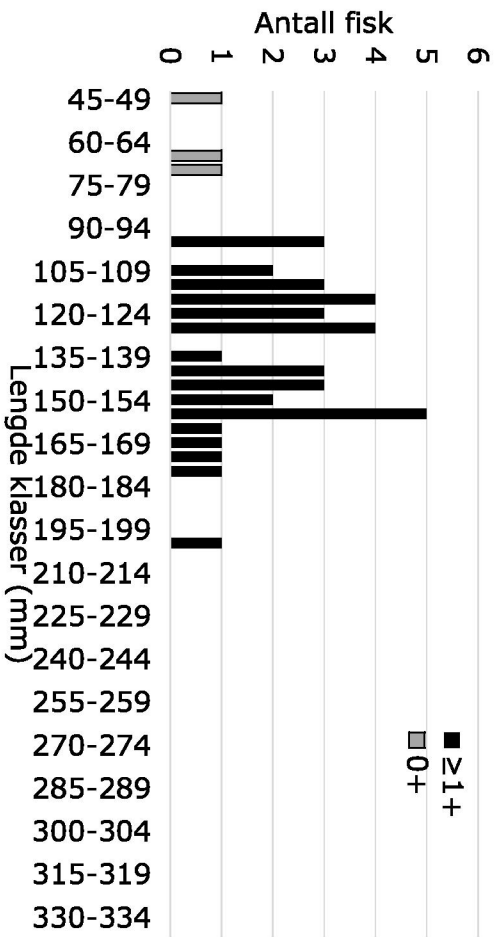
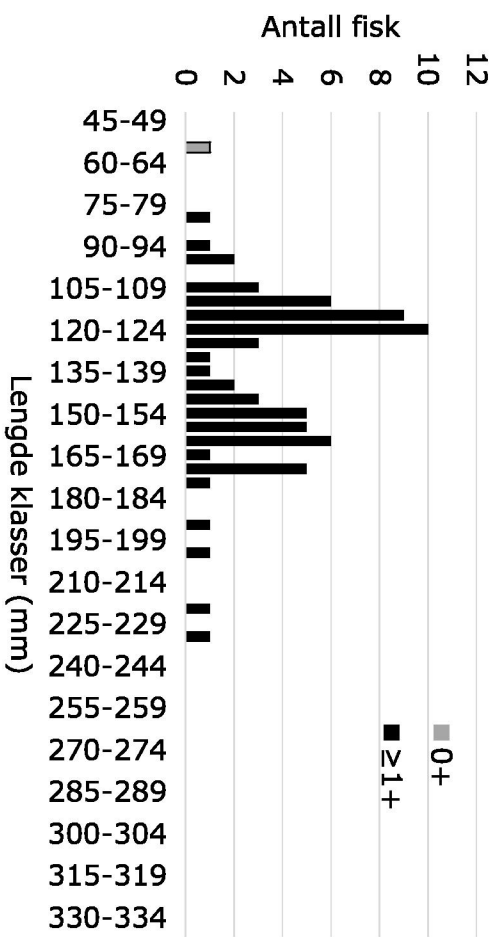
Det ble fanget mye fisk på de tre nederste stasjonene. Som tidligere er fortsatt ørret eneste art. Rekrutteringen på MÆR1 ser ut til å være stabil siden 2011 og noe kunne tyde på, at andelen eldre fisk har tatt seg opp siden utsettingen i 2003 (Figur D6). Tidsutviklingen for MÆR2 viser en noe høyere rekruttering og med økende bestand av eldre ørret. Mengden ørret viser også at det trolig finnes tilfluktssteder i bekken som fisken kan benytte seg av i tilfelle episoder med dårlig vannkvalitet. På MÆR3 ses en fordobling av rekruttering fra 2011 til 2018, og en voldsom økning fra 2014 (Figur D6), som imidlertid sikkert skyldes den nevnte utsettingen. Mengden eldre fisk viser også at selv om strekningen har blitt rehabilitert og endret kraftig etter flommen i 2015, så finnes det bra med skjul for denne størrelsen fisk.

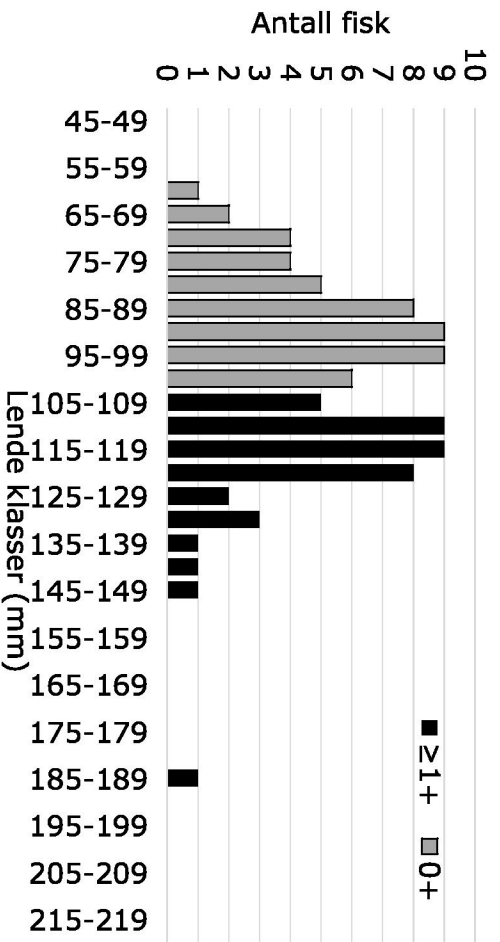
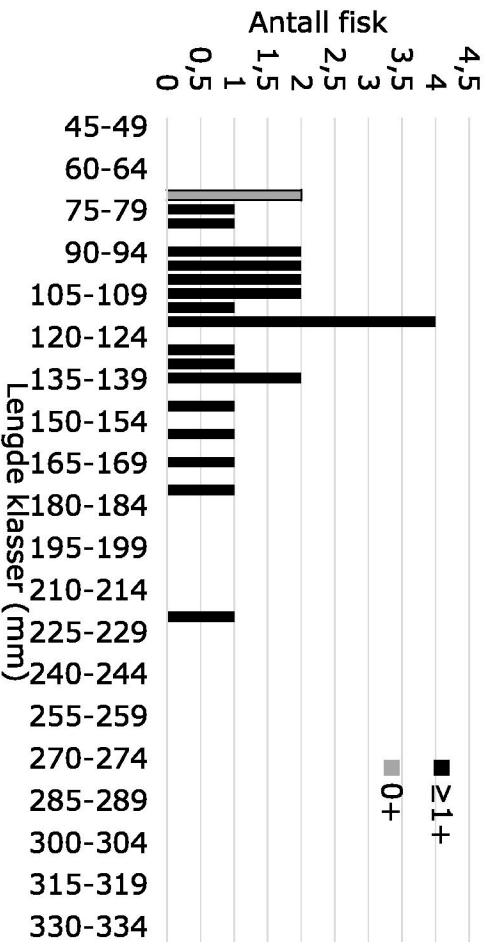
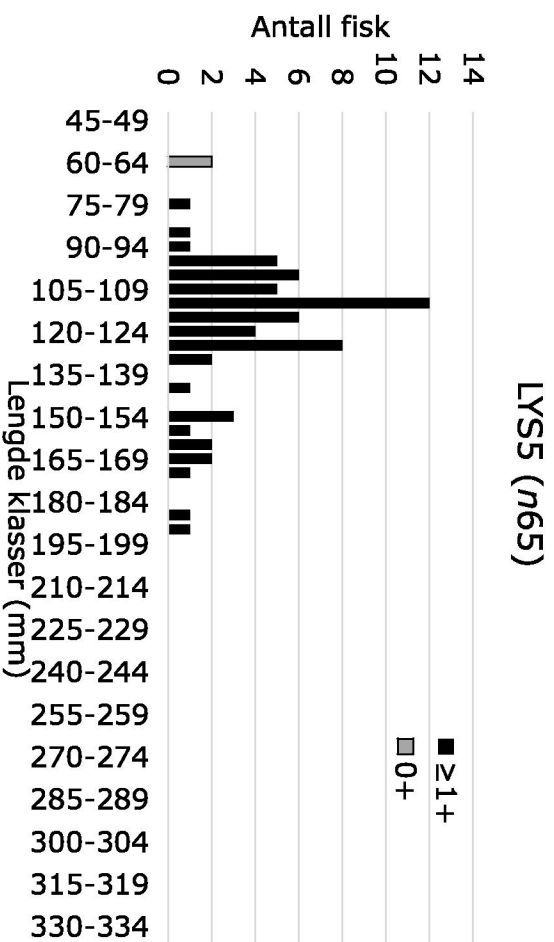


Figur D6 Tetthet av 0+, ≥1+ og total ørret på de tre stasjonene i Mærradalsbekken hvor det har blitt fanget fisk om høsten i 2011, 2014 og 2018. Stjernene indikere manglende data. Data er fra Bækken mfl. (2012) og Saltveit mfl. (2015).

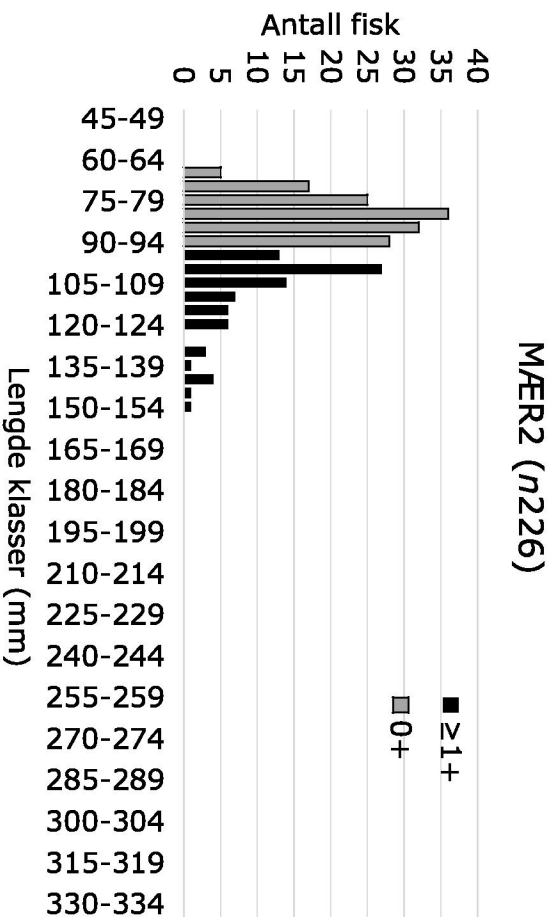
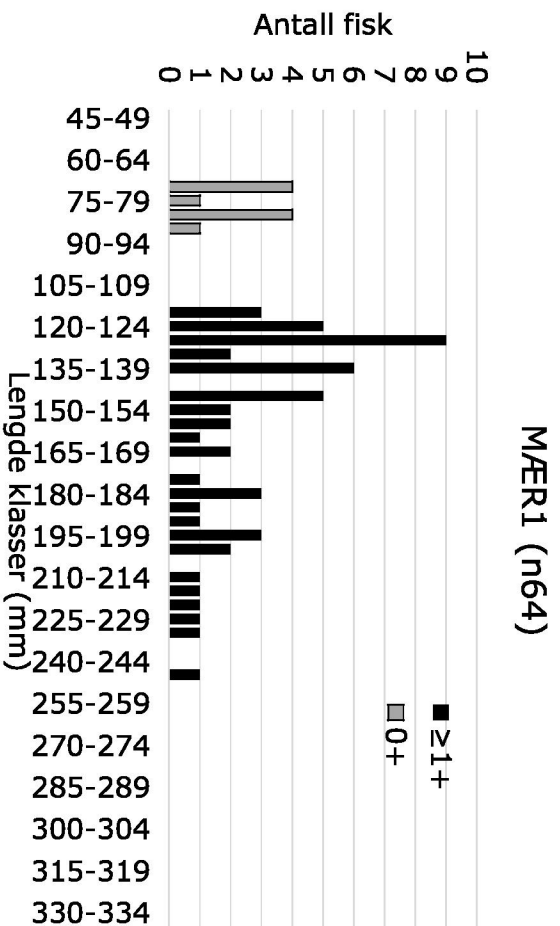
Vedlegg F. Lengdefordeling av ørret og laks i Lysakerelva

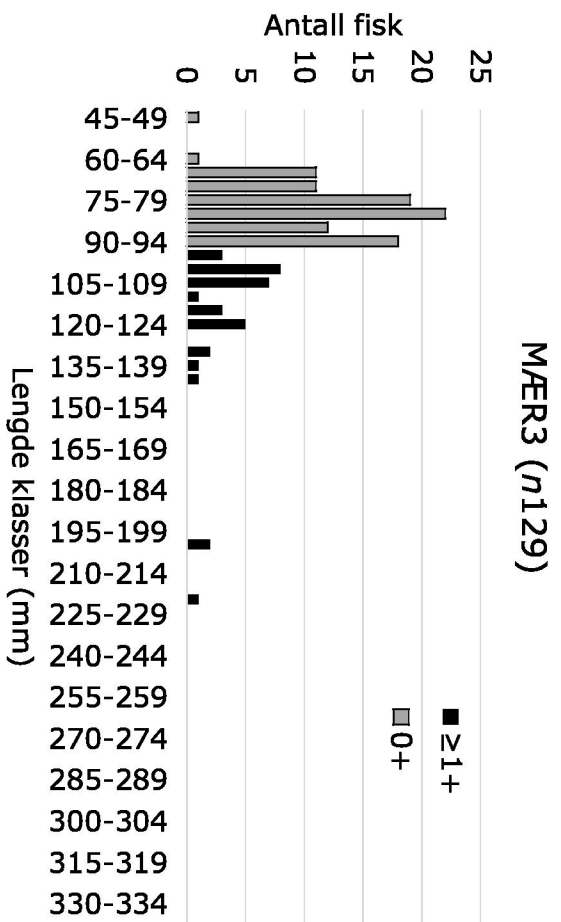






Vedlegg F. Lengdefordelingen av ørret i Mærradalsbekken





Vedlegg G. Fisketetthetsberegninger

Datagrunnlag for beregning av tettheter av ørret etter Bohlin mfl. (1989) fra hver stasjon elektrofisket i 2018 i Lysakerelva og Mærradalsbekken. Avfisket strekning i lengde (m) og brede (m), fangst pr runde (c1, c2, c3), Estimert populasjons størrelse (y), Usikkerheten av beregningen av (y), Fangbarhet (p) og usikkerheten av denne (SE(p)), Antall fisk per 100m² og beregnet usikkerhet per 100m².

Stasjon	lengde	brede	c1	c2	c3	Est pop str (y)	SE(y)	Fangbarhet (p)	SE(p)	fisk/100m ²	SE 100m ²
LYS1	33	7	13	7	5	32,2	7,8	0,4	0,2	13,9	3,4
0+	33	7	4	0	1	5,2	0,7	0,7	0,2	2,3	0,3
1++	33	7	9	0	4	15,5	3,7	0,5	0,2	6,7	1,6
Ørrekyt	33	7	3	3	2	18,5	32,3	0,2	0,4	8,0	14,0
LYS2	20	7	9	8	3	26,6	8,1	0,4	0,2	19,0	5,8
0+	20	7	0	0	0						
1++	20	7	9	8	3	26,6	8,1	0,4	0,2	19,0	5,8
Ørekyt	20	7	12	12	7	59,7	37,7	0,2	0,2	42,6	26,9
Abbor	20	7	10	7	3	24,7	5,7	0,4	0,2	17,7	4,1
LYS3	30	5	39	22	9	80,0	6,6	0,5	0,1	53,3	4,4
0+	30	5	0	1	0						
1++	30	5	39	21	9	78,5	6,3	0,5	0,1	52,3	4,2
LYS4	33	6,5	26	9	6	45,0	3,6	0,6	0,1	21,0	1,7
0+	33	6,5	1	1	1						
1++	33	6,5	25	8	5	40,8	2,8	0,6	0,1	19,0	1,3
LYS5	27	5,5	29	24	12	92,7	19,7	0,3	0,1	62,4	13,3
0+	27	5,5	0	0	2						
1++	27	5,5	29	24	10	83,4	14,2	0,4	0,1	56,2	9,6
LYS6 - ørret	30	4,3	17	8	3	30,5	2,8	0,6	0,1	23,6	2,1
0+	30	4,3	1	1	0	2,2	0,7	0,6	0,4	1,7	0,6
1++	30	4,3	16	7	3	28,3	2,7	0,6	0,1	22,0	2,1
Skрубbe	30	4,3	16	12	3	35,7	4,6	0,5	0,1	27,7	3,6
LYS6 - laks	30	4,3	38	30	20	144,8	38,8	0,3	0,1	112,3	30,1
0+	30	4,3	18	16	14	153,2	179,6	0,1	0,2	118,7	139,2
1++	30	4,3	20	14	6	49,5	8,1	0,4	0,1	38,3	6,3
MÆR1	63	1,5	48	13	3	65,1	1,3	0,7	0,1	68,9	1,4
0+	63	1,5	7	3	0	10,2	0,5	0,7	0,1	10,8	0,6
1++	63	1,5	41	10	3	55,0	1,2	0,7	0,1	58,2	1,3
MÆR2	78	1,6	175	38	16	233,4	2,7	0,7	0,0	187,0	2,1
0+	78	1,6	108	26	12	150,0	2,6	0,7	0,0	120,2	2,1
1++	78	1,6	67	12	4	83,8	1,0	0,8	0,0	67,2	0,8
MÆR3	33	1,7	91	27	10	132,3	2,8	0,7	0,0	235,8	5,1
0+	33	1,7	66	20	7	96,1	2,4	0,7	0,1	171,2	4,3
1++	33	1,7	25	7	3	36,2	1,5	0,7	0,1	64,5	2,7

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no