

Fiskebestanden i Akerselva i 2021

Svein Jakob Saltveit,
Åge Brabrand og Henning Pavels



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Publiseringsform:

Trykket og elektronisk (pdf)

Forfattere:

Svein Jakob Saltveit, Åge Brabrand og Henning Pavels

Sitering:

Saltveit, S.J., Brabrand, Å. og Pavels, H. 2022. Fiskebestanden i Akerselva i 2021. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 108, 28s.

ISSN nr. 1891-8050

ISBN nr. 978-82-7970-136-1

Naturhistorisk museums rapportserie:

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/rapporter/>

LFI rapporter fra 1970 til 2010 finnes på:

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/lfi-rapporter/>

<http://www.nhm.uio.no/forskning/grupper/lfi/index.html>

Forsidebilde: Akerselva ved Nydalen

Foto: H. Pavels



Fiskebestanden i Akerselva i 2021

Svein Jakob Saltveit,
Åge Brabrand og Henning Pavels



Antall sider og bilag: 28 sider		Tittel: Fiskebestanden i Akerselva 2021	
Rapportnummer: 108	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Svein Jakob Saltveit	Prosjektnummer: 102582100
ISSN: 1891-8050	Dato: 2022-02-25	Oppdragsgiver: Vannområde Oslo	
ISBN: 978-82-7970-136-1		Oppdragsgivers referanse: Heidi Kristensen	

Sammendrag:

Etter oppdrag fra Statsforvalteren i Viken og med tilleggsbevilgning fra Vannområde Oslo, er det i 2021 gjennomført en undersøkelse av ungfisk i Akerselva. Undersøkelsen omfatter seks stasjoner, to på anadrom strekning og fire oppstrøms. Fisk ble innsamlet med elektrisk fiskeapparat.

Det ble fanget laks, ørret, ørekyt, niøye og kreps ved elektrofisket høsten 2021. Ørret ble påvist på fem stasjoner, mens laksunger ble påvist på de tre nederste stasjonene. Den ene laksungen fanget på stasjon AKR3, ovenfor naturlig lakseførende strekning stammer fra tidligere utsettinger. Denne var 4 år (5 vekstsesonger) og en gytemoden hann som målte 16,5 cm. Kreps ble påvist på alle stasjonene, med unntak av på AKR6. Sammenlignet med tidligere år er det ingen store endringer i utbredelse av fisk på de faste stasjonene, bortsett fra for ørekyt. I 2015 ble bare ett individ fanget på stasjon AKR3, men arten påvises nå igjen i til dels høye tettheter på alle lokaliteter.

Selv om tettheten av laksunger på anadrom strekning i 2021 var lavere enn tidligere beregnet, har det vært en positiv utvikling i bestanden av laksunger de siste 10 år. Det ble også dokumentert en svært positiv utvikling i bestanden av ørretunger fram til 2015. Tettheten av ørretunger, både på anadrom og ikke-anadrom strekning, var i 2021 imidlertid langt lavere enn tidligere år. Dette gjelder både tettheten av 0+ og eldre ørret. For anadrom strekning tyder det på dårlig naturlig rekruttering grunnet få gytefisk av sjøørret, mens det på ikke-anadrom strekning i tillegg kan skyldes at det ikke lenger settes ut ørret og for enkelte lokaliteter dårlig habitat; mye sand og grus. I tillegg kommer ekstraordinær lav minstevannføring sommeren 2021 og utslipp fra anleggsarbeider i Nydalen. Tettheten av årsunger av laks i 2021 var høy, og bestanden av gytefisk var meget tilfredsstillende.

Det er viktig å følge opp elva med tanke på diffuse utslipp som kan redusere faunaen i utsatte partier. Akerselva renner primært gjennom urbane og sterkt utbygde områder, med den risikoen det innebærer for større og mindre skadelige utslipp og tilførsler. Det samme gjelder tilførsel av sand og grus i forbindelse med anleggsarbeid samt strøing av veier om vinteren. Sand og grus tetter hulrom i substratet som gir som gir mindre skjul for fisk. Det er et generelt problem i vassdrag med redusert vannføring. Tiltak som reduserer tilførsel av løsmasser bør vurderes.

Forord

Akerselva fremstår i dag som et flott vassdrag med en god bestand av laks, ørret, kreps og en liten bestand av elvemuslig. Den lange tidsserien som foreligger danner et godt grunnlag for å forvalte vassdraget, og vurdere eventuelle tiltak for å øke overlevelse og produksjon av laks og ørret. Etter oppdrag fra Statsforvalteren i Viken er det gjennomført en undersøkelse av ungfiskbestand på anadrom strekning, men med en tilleggsbevilgning fra Vannområde Oslo, har Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ved Naturhistorisk museum gjennomført en undersøkelse av ungfiskbestanden i hele Akerselva i 2021. Sammen med tidligere undersøkelser skal disse danne grunnlag for å kunne treffe mulige tiltak for å bedre den økologiske tilstanden i vassdraget.

Oslo 2022-02-25

Svein Jakob Saltveit

Innhold

1. INNLEDNING	9
2. METODIKK	11
OMRÅDEBESKRIVELSE	11
STASJONSBESKRIVELSE.....	11
FISKEBESTAND	16
KREPSEBESTAND.....	16
ØKOLOGISK TILSTAND BASERT PÅ FISK	16
3. RESULTATER	17
BESTANDSSAMMENSETNING	17
LENGDEFORDELING	18
BESTANDSTETTHET	19
KLASSIFISERING BASERT PÅ FISK	20
4. KOMMENTARER	21
5. REFERANSER	27

1. Innledning

Akerselva preges av en rekke inngrep og påvirkninger gjennom mange år. På tross av dette fremstår Akerselva i dag som et estetisk flott vassdrag med en god bestand av laks og noe sjøørret i nedre del og stor grad av biologisk mangfold med flere fiskearter, kreps og en liten bestand av elvemusling. Den lange tidsserien som nå foreligger danner et godt grunnlag for å forvalte vassdraget, vurdere ulike faktorer som påvirker bestandsutviklingen og vurdere eventuelle tiltak for å øke overlevelse og produksjon av laks og sjøørret. Spesielt vil dette være viktig i urbane vassdrag som påvirkes av flere faktorer og som hver for seg har konsekvenser for biologisk mangfold. Nevnes kan avrenning fra veier, lekkasje og overløp fra avløpsnett, lekkasje fra gamle fyllinger, forurenset bunnsstrat, anleggsvirksomhet og ikke minst utslippsepisoder. I tillegg er vassdraget regulert og Akerselva kan til tider ha unormalt lav vannføring. Noen av disse kan begrenses gjennom enkle tiltak, mens andre vil kreve mer omfattende og kostbare tiltak. Det er derfor viktig å overvåke fiskebestanden i Akerselva, både for å kunne dokumentere hendelser eller treffe tiltak ved endringer i bestanden.

Fisk er ett av de fire kvalitetselementene som brukes i vannforskriften i rennende vann. Analyser av bunndyr og fisk fungerer som verdifullt verktøy når det gjelder å overvåke og vurdere økologisk tilstand i vassdrag. Bunndyr og fisk er avhengig av vassdraget som levested og vil derfor gi god informasjon om forholdene over tid, også over lange tidsrom (Brittain og Saltveit 1984;1988).

I byvassdrag som Akerselva, der en rekke inngrep og påvirkninger gjennom mange år preger vassdraget, vil naturtilstanden være vanskelig å fastsette. Videre er det i en årrekke fram til og med 2019 satt ut laks- og ørretunger, noe som gjør en vurdering av naturlig reproduksjon vanskelig.

Fiskeundersøkelsen skal:

- Beskrive bestandstetthet, artssammensetning og størrelsesfordeling i bestanden av laks og sjøørret på faste i Akerselva
- Dataene legges inn i Vannmiljødatabasen

Nedre Foss utgjør en naturlig vandringsbarriere for anadrom fisk. Tilgjengelige gyte- og oppvekstområder nedenfor fossen er begrenset. En fisketrapp ved Nedre Foss, som ble åpnet forsommeren 2014, har nå gjort en ca. 300 m lang strekning mellom Seilduksfossen og Nedre Foss tilgjengelig for fisk fra sjøen. Målsettingen med trappa var å øke naturlig reproduksjon av laks og sjøørret. I 2015 ble det montert en fisketeller som registrerer fisk som vandrer opp og ned gjennom trappa. Registeringene viser at trappa fungerer svært godt (Fig. 1). Generelt sett er antall fisk som vandrer opp høyt alle år, bortsett fra i 2018 og i 2016 da det ble registrert relativt få fisk i trappa, henholdsvis 112 og 333 oppvandrende fisk (Fig. 1).

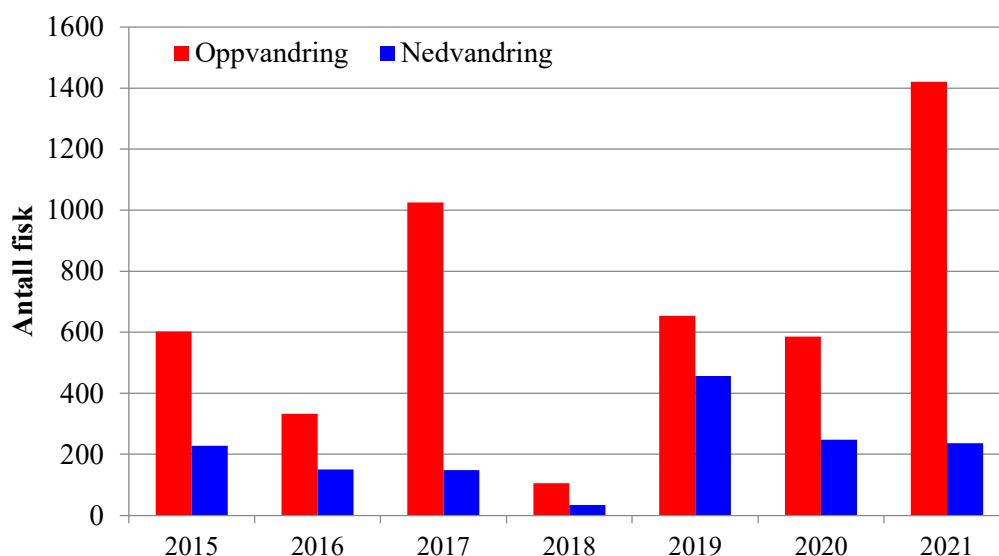


Fig. 1. Antall fisk registrert på oppvandring eller nedvandring gjennom fisketrappa ved Nedre Foss i Akerelva i perioden 2015-2021. Fra <http://www.riverwatcherdaily.is/Migration>

Fra 2009 til 2019 har OFA satt ut årlig til sammen mellom 35 000 (2009) og 200 000 (2015, 2016) yngel av sjørøret og laks i Akerelva (Tabell 1). Alle ble satt ovenfor naturlig anadrom strekning og også ovenfor den strekningen som nå er tilgjengelig gjennom fisketrappa. Etter 2019 er det ikke satt ut yngel verken av laks eller ørret.

Tabell 1. Oversikt over utsettinger av laks- og ørretunger i Akerelva i perioden 2009 til 2019.

År	Laks yngel	Laks startfôret	Sjørøret yngel	Sjørøret startfôret	Ørret startfôret	Ørret 2-somrig	Totalt
2009	5.000	0	30.000	0	0	0	35.000
2010	25.000	0	75.000	0	0	0	100.000
2011	30.000	0	15.000	0	0	0	45.000
2012	40.000	0	60.000	0	0	0	100.000
2013	40.000	0	60.000	0	0	0	100.000
2014	40.000	30.000	50.000	40.000	1.000	750	161.750
2015	0	100.000	0	100.000	0	0	200.000
2016	0	60.000	0	140.000	0	0	200.000
2017	0	70.000	0	110.000	0	0	180.000
2018	0	100.000	0	50.000	5.000	0	155.000
2019	0	100.000	0	40.000	0	0	160.000

2. Metodikk

Områdebeskrivelse

Nordmarksvassdraget har sin kilde i Ølja nord i Nordmarka, og er det største vassdraget i Oslo. Totalt utgjør nedbørfeltet i dag ca. 250 km². Mange av de store vannene i Nordmarka hører med til vassdraget. Vassdraget kalles Akerselva nedenfor Maridalsvannet (Fig. 1), som er Oslos viktigste drikkevannskilde.

Akerselva renner fra Maridalsvannet gjennom Nydalen, forbi Bjølsen, gjennom Grønland og munner ut i Oslofjorden ved Bjørvika. Akerselva har få tilløp. De største er Myrerbekken 1 km nedenfor Maridalsvannet og Hovinbekken nederst i Akerselva. I tillegg kommer noen små lukkede bekker.

I nedbørfeltet nedenfor Maridalsvannet er det i all hovedsak tett boligbebyggelse. Akerselva har flere fossefall, og det var disse som i sin tid var grunnlaget for industrien langs elva. Nedenfor Grønland går elva under Oslo S, mens tilløpsbekkenes nedre deler er lagt i rør.

Ifølge manøvreringsreglementet for Akerselva skal det gå minst 1,5 m³ s⁻¹ fra utløpet av Maridalsvannet i perioden 1. april til 31. november, og minst 1,0 m³ s⁻¹ fra 1. desember til 31. mars.

De fleste av de 12 fiskeartene som finnes i vassdraget blir bare påvist sporadisk i Akerselva. Bare laks, ørret og ørekyt har faste bestander på de typiske elvestrekningene i elva, i tillegg til niøye. Laks og sjøørret kan vandre opp og gyte naturlig på de nederste 2 km, dvs. opp til Nedre Foss. Det bør presiseres at det er en terskel 1 km opp i elva fra utløpet som gjør at saltvann ikke trenger lenger opp og stopper her. Så i realiteten er det 1 km egnet gyte-strekning. En fisketrapp ved Nedre Foss gjør nå at elva opp til Seilduksfossen er tilgjengelig for opp-vandrende fisk, noe som har økt gytemulighetene med litt over 300 m. (se Saltveit et al. 2022). I Hovinbekken finnes en bestand av reproduserende bekkerøye og enkelte individer herfra påvises sporadisk i Akerselva, og da som voksne individer. Det er også i senere tid fanget pukkellaks. Kreps påvises i hele elva ned til Nedre gate.

Stasjonsbeskrivelse

Det er foretatt innsamling av fisk på seks lokaliteter i Akerselva (Fig. 2, Tabell 2). Dette er de samme stasjoner som er undersøkt tidligere år.

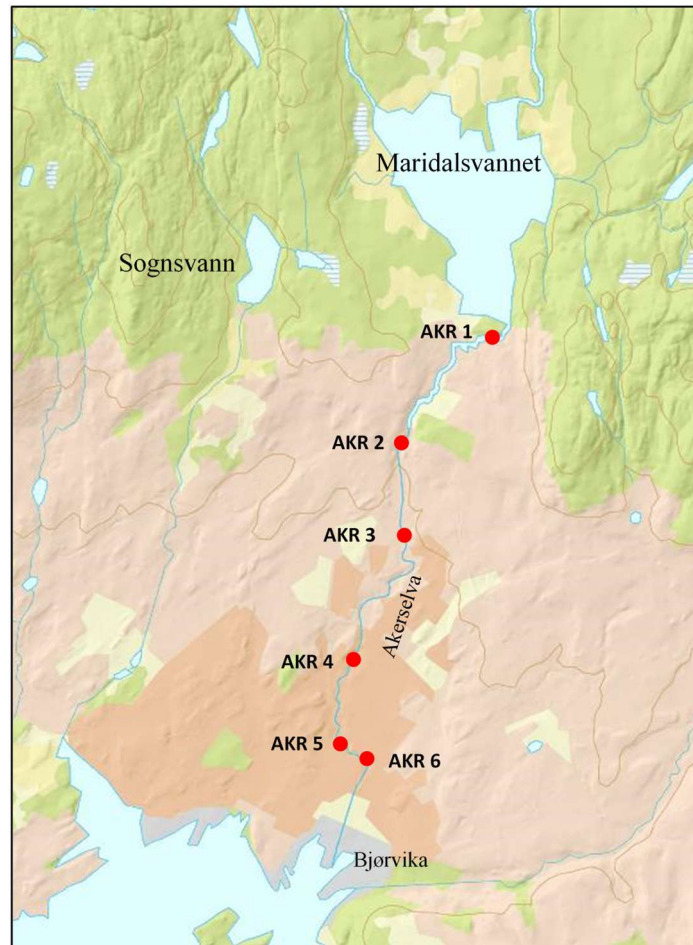


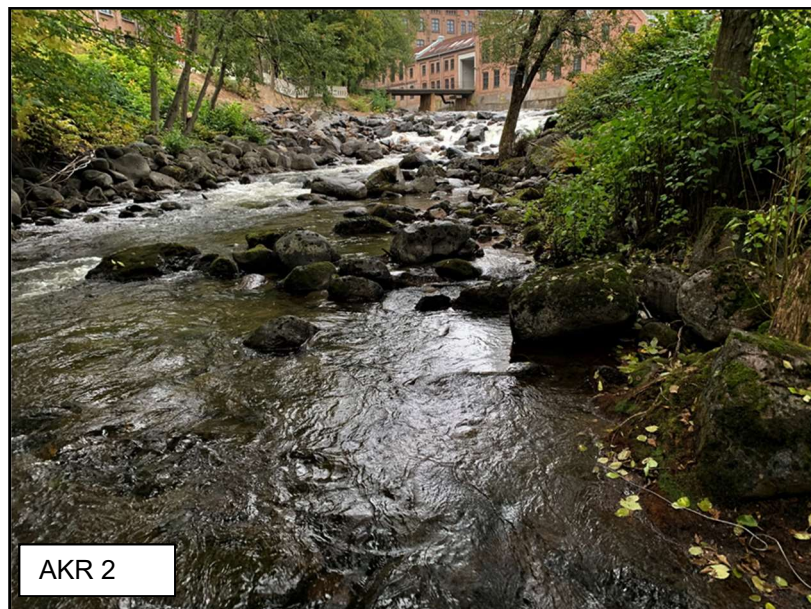
Fig. 2. Kart over Akerselva med undersøkte lokaliteter.

Tabell 2. Stasjonsnummer, stasjonsnavn og koordinater for seks stasjoner undersøkt i Akerselva i 2021.

STASJON	STASJONSNAVN	UTM 32N	UTM 32Ø
AKR1	GRØNVOLDSDAMMEN	6649151	599567
AKR2	NYDALEN	6647627	598506
AKR3	BADEBAKKEN	6646606	598603
AKR4	ØVRE FOSS	6644931	598194
AKR5	NEDRE GATE	6643746	598125
AKR6	NYBRUA	6643556	598382



Stasjon AKR1 ligger i et strykparti ovenfor Frysja, ca. 60 m nedstrøms Grønvoldsdammen. Jevn og relativt «flat» bunn med substrat av stein (3 - 15 cm, enkelte større), men mye sand/grus. Det er bygget en fisketrapp i Grønvoldsdammen og dette tiltaket har medført at strekningen stasjonen ligger på har endret karakter. Den er tilført mer sand og grus og har høy fortetning; noe som gir mindre skjulmuligheter for fisk. Rett nedenfor dammen er det ilagt ut mye stor stein som gir skjulmuligheter for større fisk (se side 17). Forbygning langs begge bredder. Klart vann uten lukt.



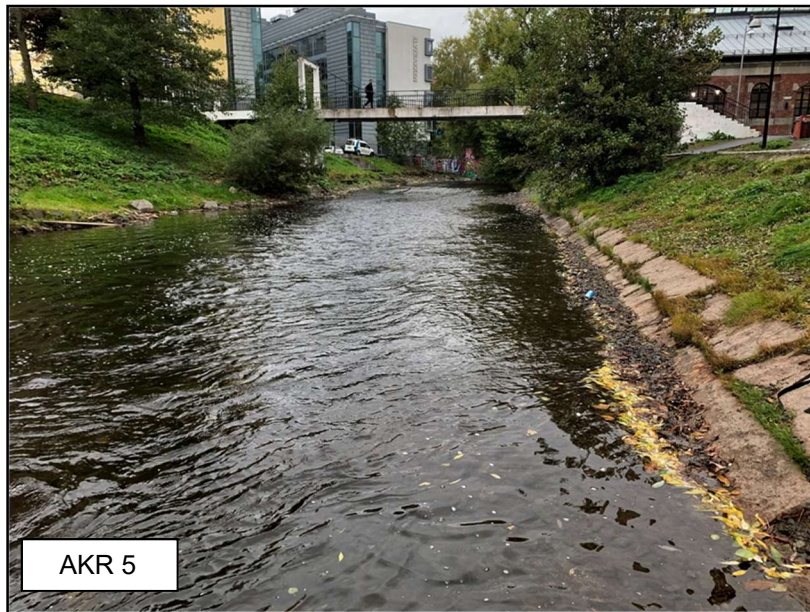
Stasjon AKR2 ligger nedstrøms Nydalsdammen, nærmere bestemt mellom dammen som ligger innenfor området til Nydalens Compagnie og oppstrøms en liten gangbru. Substrat av hovedsakelig større stein (10-40 cm) og noe blokk, men også områder med mindre stein og sand/grus. Ingen lukt.



Stasjon AKR3 ligger ca. 25 m nedenfor gangbrua ved Badebakken. Stryk/blankstryk, substrat stein 3-20 (30) cm. På grunn av veldig mye sand og grus på denne tidligere stasjonen, ble den flyttet noe lenger ned. Det var her mindre sand og grus og godt med skjul for fisk.



Stasjon AKR4 ligger rett nedstrøms Møllefossen eller Våghalsen, ved gangbro over til Valdemar restauranter. Strykparti med stein 5-25 (40) cm, endel sand/grus iblandet murstein. Noe større stein stikker over vannflaten. Litt begroing av grønne alger. Klart vann, ikke lukt.



Stasjon AKR5 ligger rett nedstrøms gangbrua mellom Nedre gate. og Østre Elvebakke, på stryk/blankstryk strekning etter et stillere parti. Substrat av mindre stein (3 – 15 (20) cm, noe knust murstein, mye sand/grus. Noe skrot og søppel. Ingen lukt. Elektrofisket er utført nedstrøms brua.



Stasjon AKR6 starter 15 m nedstrøms Nybrua ved Legevakta, rett oppstrøms en terskel og strekker seg inn under brua. Relativt dypt strykparti med lite turbulens. Substratet består av stein 10 – 30 cm, noe mindre stein og grus, ustabil enkelte steder, noe begroing av alger og mose. Ingen lukt. Noe skrot.

Fiskebestand

Til registrering og innsamling av fisk ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av Terik Technology. Maksimum spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz. Det ble fisket på de seks faste stasjonene i Akerselva (se Fig. 2). På hver stasjon ble en lengde på ca. 30 m overfisket, og det ble overfisket tre ganger og tettheten av fisk ble beregnet ut fra avtak i fangst (successive removal) (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989).

All fisk ble artsbestemt, og laks, ørret og noen ørekyt ble lengdemålt til nærmeste millimeter etter hver omgang. I beregningene av tetthet er det skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), basert på lengde frekvensfordelingen. Tetthet er oppgitt som antall fisk pr. 100 m², og er beregnet for alle enkeltstasjoner.

Fiskeundersøkelsen skal beskrive bestandstetthet, artssammensetning og størrelsesfordeling i de ulike bestandene. Resultatene er sammenlignet med tidligere undersøkelser og sett i sammenheng med Vanddirektivet (se nedenfor). Fiskebestanden ble undersøkt 23. og 27. september 2021.

Fra og med 2020 er det ikke satt ut fisk, verken laks eller ørret. Siden laksunger i all hovedsak står to år på elv, vil fisk fanget under elektrofiske høsten 2021 stamme fra naturlig reproduksjon.

Krepsebestand

Edelkreps ble registrert med elektrisk fiskeapparat på de samme stasjonene som ble benyttet for beregning av fisketetthet. Noe edelkreps ble lengdemålt, for deretter å bli sluppet tilbake i elva. Størrelsen på bestanden er ikke beregnet.

Økologisk tilstand basert på fisk

Klassifiseringen baserer seg på forskjellen mellom observert tetthet av laksefisk og hva som kan forventes ut fra vassdragets naturtilstand. Klassegrenser for lavereliggende bekker og små elver er valgt til tross for at Akerselva har et større nedbørfelt enn det som gjelder for denne type vassdrag i klasseveilederen. I Tabell 3 (Veileder 02-2013) fremgår det at dersom habitatet angis som egnet (habitatklasse 2) og laksefisk lever sammen med andre fiskearter, vil flere enn 7 laksefisk/100 m² angi «svært god» tilstand for fisk. Dersom bestandene (laks og ørret) anses som allopatrisk kreves imidlertid > 49 laksefisk/100 m² for «svært god» tilstand. Laksefiskbestanden i Akerselva er samlevende med andre arter (anadrom sympatrisk; habitat ikke beskrevet) og tettheten skal da være 15-18 ind. laksefisk pr. 100 m². Dette er klassegrensen mellom «god» og «moderat» økologisk tilstand på lokaliteter der habitatet ikke er kartlagt (Veileder 02-2013).

Tilstedeværelse av introduserte og svartlistete arter, som bekkerøye, gjør at klassegrensen iht. veilederen flyttes ett nivå ned. Dette vil ikke gjelde for Akerselva, siden bekkerøye kun påvises sporadisk og ikke som årsunger, men som eldre. Videre skal tettheten av utsatt fisk trekkes fra. Det antas imidlertid nå at alle laks og ørret er naturlig rekruttert (se ovenfor).

Tabell 3. Klassegrenser for bekker og små elver med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk pr. 100 m²) for "habitat ikke beskrevet" gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er "lite egnet", habitatklasse 2 er "egnet", habitatklasse 3 er "velegnet". Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Ved eventuelt fravær av en aldersgruppe må årsaken vurderes nøye og tilstanden eventuelt flyttes ett trinn ned (Veileder 02-2018).

	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
<i>Anadrom allopatrisk, hab. Ikke beskrevet</i>	>70	69-53	52-35	34-18	<18
<i>Anadrom allopatrisk, hab. kl. 2</i>	>49	49-37	36-25	25-12	<12
<i>Anadrom sympatrisk, hab. ikke beskrevet</i>	>19	18-15	14-10	9-5	<5
<i>Anadrom sympatrisk, hab.kl. 2</i>	>7	7-5	4-3	3-2	<2
<i>Anadrom sympatrisk, hab.kl. 3</i>	>25	24-19	18-13	12-6	<6
<i>Stasjonær allopatrisk, hab. ikke beskrevet</i>	>58	58-44	43-29	28-15	<15
<i>Stasjonær sympatrisk, hab. ikke beskrevet</i>	>10	10-8	8-6	5-3	<3
<i>Stasjonær sympatrisk, hab. kl. 2</i>		≥2	<2		
<i>Stasjonær sympatrisk, hab. kl. 3</i>	>14	14-11	10-7	6-4	<4

3. Resultater

Bestandssammensetning

Det ble påvist fire fiskearter ved elektrofisket høsten 2021; laks, ørret, ørekyt og niøye (Tabell 4). I tillegg ble det fanget kreps. Ørret ble ikke fanget på stasjon AKR3, men var ellers tilstede på alle lokalitetene. På stasjon AKR1 ble det fanget kun en ørret på selve stasjonen, men seks større ørret, 20 til 30 cm ble registrert oppunder selve Grønvoldsdammen. Siden det ikke lenger settes ut laksunger, ble det naturlig nok ikke funnet laks på stasjonene ovenfor Seilduksfossen. Ett unntak var imidlertid stasjon AKR4 der det ble funnet en større laksunge. Denne målte 165 mm og var en 4 år gammel stasjonær hann (gytemoden). Ørekyt ble funnet på fem stasjoner. Arten ble funnet i et svært høyt antall på stasjon AKR3 og bestanden her besto i hovedsak av årsunger. Kreps ble ikke registrert på stasjon AKR6, men funnet på alle de andre stasjonene.

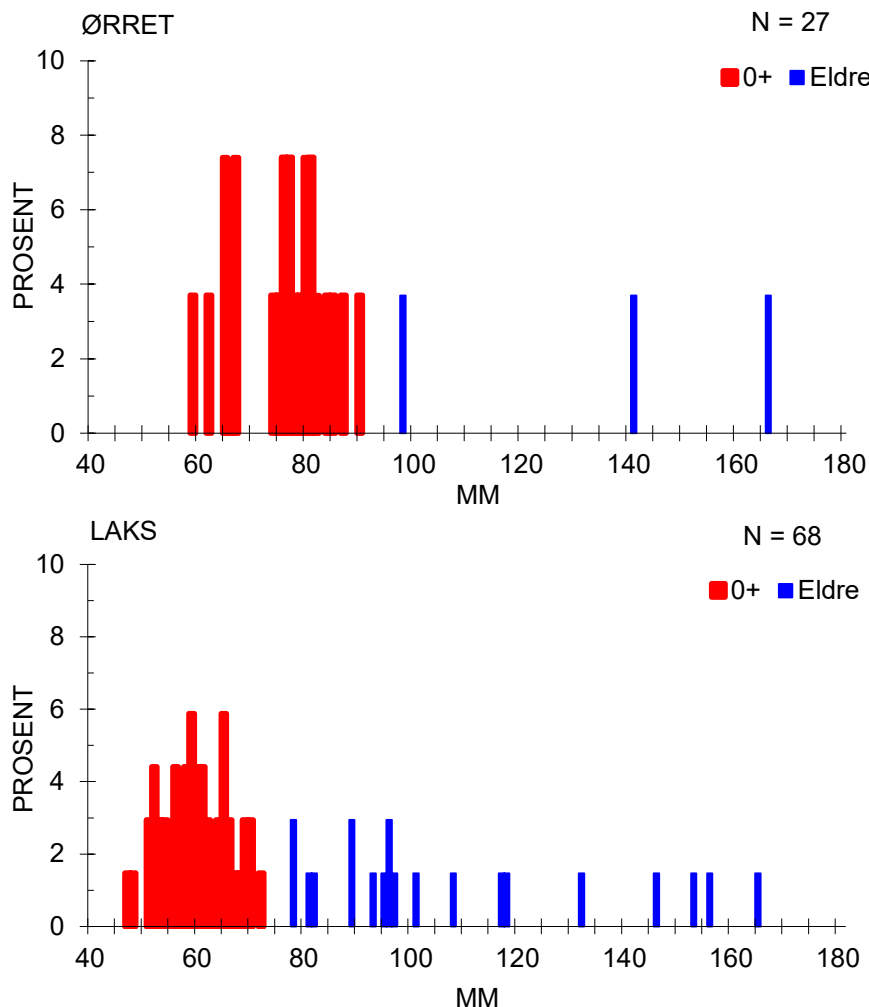
Tabell 4. Påviste fiskearter og kreps i Akerselva og deres utbredelse på faste stasjoner i 2021. Laks som ble påvist på stasjon AKR4 var fra tidligere utsettinger.

Fiskeart	AKR1	AKR2	AKR3	AKR4	AKR5	AKR6
Laks				(X)	X	X
Ørret	X	X		X	X	X
Ørekyt	X		X	X	X	X
Niøye				X		X
Kreps	X	X	X	X	X	

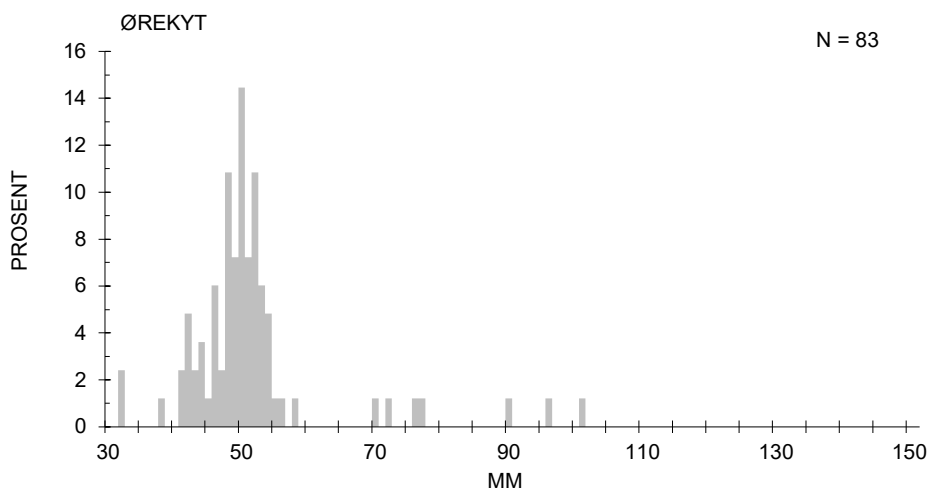
Lengdefordeling

Det ble fanget 27 ørretunger høsten 2021. De fleste, 24 individer, var årsunger mellom 59 og 90 mm (Fig 3). Årsunger ble i hovedsak fanget på stasjon AKR2 og AKR6. Det var forskjell i lengdefordelingen og gjennomsnittslengden hos 0+ ørret mellom de fanget øverst og de fanget på naturlig lakseførende del; dvs. nedenfor Nedre Foss. På stasjon AKR2 var gjennomsnittslengden til 0+ langt høyere enn på stasjonene AKR5 og AKR6, henholdsvis $78,5 \pm 3,6$ (K.I.) mm (N=16) øverst og $69,5 \pm 7,2$ (K.I.) mm (N=7) nederst. Ovenfor anadrom strekning var ingen ørret mindre enn 65 mm.

Laksunger fanget i Akerselva høsten 2021 var mellom 47 og 165 mm (Fig 3). Det ble til sammen fanget 68 individer, av disse ble kun *en* fanget ovenfor lakseførende strekning. Dette er et individ fra tidligere utsetninger. Årsungene (0+) laks var mellom 47 og 72 mm. Gjennomsnittslengden til 0+ var $58,8 \pm 1,8$ (K.I.) mm (N= 48).



Ørekyt fanget høsten 2021 var i hovedsak mellom 41 og 58 mm (Fig 4). Minste individ fanget var 32 mm, og den største målte 101 mm. Det ble til sammen fanget og målt 83 individer samlet fra alle stasjoner. På AKR3 ble det ikke påvist ørekyt.



Figur 4. Prosentvis lengdefordeling av ørekyt fanget i Akerselva høsten 2021.

Bestandstetthet

Generelt beregnes det svært lave tettheter av ørret (Fig. 5). Det gjelder både årsunger og eldre ørretunger. Det var bare på stasjon AKR2 at det ble beregnet flere enn 20 fisk pr. 100m². Årsunger ble funnet på fire stasjoner, mens det var eldre ørret på de to øverste og på nederste stasjon, alle i svært lave tettheter; dvs. mindre enn 2 fisk pr. 100m². På stasjon AKR1 ble det bare funnet eldre ørretunger, mens det på AKR4 og AKR5 bare var 0+.

Laksunger ble bare funnet på anadrom strekning, med unntak av *en* eldre laksunge fanget på stasjon AKR4 (Fig 5). Generelt sett var tettheten av laksunger høy, spesielt tettheten av årsunger (0+) og da på nederste stasjon AKR6. Tettheten av årsunger her beregnes til 38,5 fisk pr. 100m², mens den for laksunger $\geq 1+$ her var 16,6 fisk pr. 100m² (Fig. 5). På stasjon AKR5 var tettheten av 0+ og eldre henholdsvis 15,6 og 4,5 fisk pr. 100m². Disse to stasjonene hadde i 2021 lavere tettheter av 0+ enn i 2015, mens tettheten av laks $\geq 1+$ nå var noe høyere på stasjon AKR6 enn i 2015. Spesielt på stasjon AKR5 gir substratet mindre skjul til større laksunger. Laksungen på stasjonen ovenfor den naturlige lakseførende stammer fra utsettinger i 2017

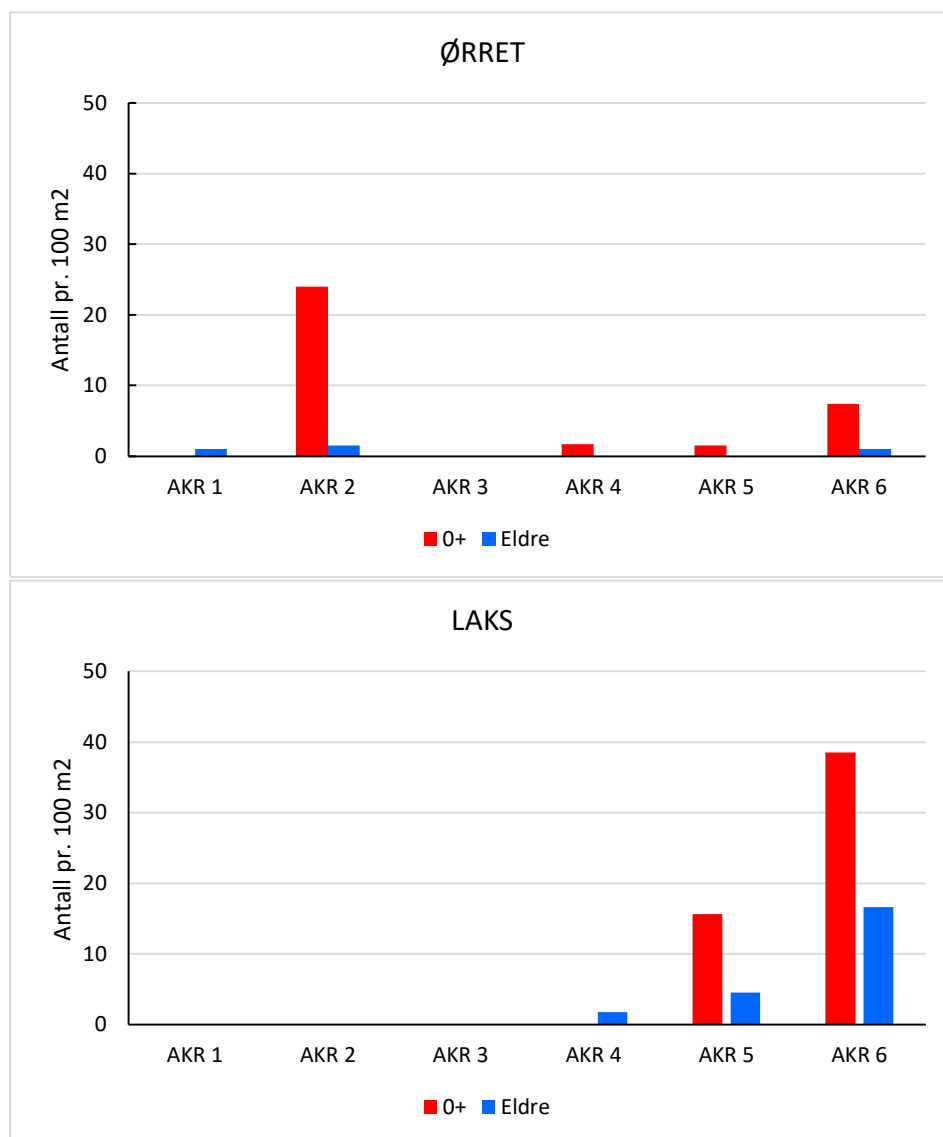


Fig. 5. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre ørret- og laksunger på ulike stasjoner i Akerselva i oktober 2021.

Klassifisering basert på fisk

Klassifiseringen baserer seg på forskjellen mellom observert tetthet av laksefisk og hva som kan forventes ut fra vassdragets naturtilstand (se metodikk). Laksefiskbestanden er samlevende med andre fiskearter (anadrom sympatrisk; habitat ikke beskrevet). Selv om det settes ut fisk, regnes alle årsunger av laks og ørret på anadrom strekning opptil Øvre Foss (Seidufossen) som naturlig reprodusert, også i 2015, og at det samme her gjelder for en del eldre laksunger. Dette fordi utsettingene skjer ned til Beierbrua, ovenfor Møllefossen (Waldemanns), og fordi det i en «bufferzone» mellom Møllefossen og Øvre Foss (Seidufossen) kun år om annet blir fanget laksunger (Saltveit et al. 2022). Ovenfor anadrom strekning er tetthet av laksunger trukket fra i vurderingene (se Metodikk). Basert på samlet tetthet klassifiseres økologisk tilstand som «Svært dårlig» eller «Dårlig» på ikke-anadrom strekning, mens den er «Svært god» på anadrom strekning (Tabell 5).

Tabell 5. Økologisk tilstand på ulike stasjoner i Akerselva i 2015 (fra Saltveit et al. 2016) og 2021 basert på total tetthet av laksefisk (ørret og laks).

Stasjon	Tetthet (N pr. 100 m ²) og tilstandsklassen					
	AKR1	AKR2	AKR3	AKR4	AKR5	AKR6
2015	Dårlig	Dårlig	Svært dårlig	Dårlig	Svært god	Svært god
2021	Svært dårlig	Svært god	Svært dårlig	Svært dårlig	Svært god	Svært god

4. Kommentarer

Ørret er påvist på alle de faste stasjonene etter 1990 og fram til nå i 2021 (Tabell 6). Ørret ble i 2021 ikke funnet på stasjon AKR3, selv etter betydelig innsats med el-fiske utover selve stasjonen. Laks ble også i 1989 og 1990 funnet på alle de faste stasjonene og senere år på flere av stasjonene ovenfor vandringshinderet ved Nedre Foss. Tilstedeværelse av laks på stasjon AKR1 til AKR4 var da basert på utsetninger. Etter 1990 har laks hatt en fast naturlig rekrutterende bestand på anadrom strekning nedenfor Nedre Foss og etter 2014 opp til Seilduksfossen. Det har siden da vært vellykket gyting her. I området ved Vulkan er har imidlertid sedimentert grus ødelagt mye av gytemulighetene. Etter klorutslippet i mars 2011 ble det allerede høsten 2011 påvist både årsunger (0+) og eldre laksunger på anadrom strekning (Bækken et al 2011). Rogn fra laks overlevde utslippet i grusen (Saltveit et al. 2012), og det ble fanget årsungene av laks fanget høsten 2011. Noe kan imidlertid stamme fra OFA sine utsetninger (se Tabell 1).

Tabell 6. Dominerende fiskearter i Akerselva og deres utbredelse på faste stasjoner fra 1976 til 2021. Laks ovenfor stasjon 5 er fra utsetninger. Data fra 2010 og 2011 er fra Bækken et al. (2011 a,c).

Periode	1976 - 77					1982 - 83					1989 - 90					1996					2001					2010					2011					2012					2015					2021							
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5								
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	X								
Laks											x	x	x	x	X					x	x	X						x	x	X	x	x	X	x	x	x	X												X				X
Ørekyt	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	X	X	X	X	X								
KREPS	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				

Ørekyt har generelt sett vært utbredt på hele elvestrekningen etter 1982, og arten er påvist på alle stasjoner de fleste undersøkte år (Tabell 6). I 2015 dokumenteres imidlertid en dramatisk endring i utbredelse og mengde, da det bare ble funnet ett individ på stasjon AKR3. Det er ikke umiddelbart lett å forklare utviklingen i ørekytbestanden, men en reduksjon i utbredelse og tetthet dokumenteres også i andre Oslo-vassdrag. Ørekyt var f.eks. vanlig i Alna ned til samløpet med Fossumbekken og var den mest utbredte fiskearten i vassdraget, men ble ikke påvist i Alna i 2009 og 2013 (Bækken et al. 2010, Bremnes et al. 2014). Ørekyt ble også tidligere påvist jevnlig i Lysakerelva fram til 1991 i hele vassdragets lengde og «i enorme mengder» (Brittain og Saltveit 1986). I 2013 ble det ikke påvist ørekyt i Lysakerelva nedenfor Bogstadvannet, mens bestanden i Sørkedalselva besto av noen få individer (Saltveit et al. 2015). I 2021 er imidlertid ørekyt tilbake i Akerselva på alle stasjoner

med unntak av stasjon AKR2, som er et hurtigrennende terrassestryk som ikke er et godt habitat for ørekyt. På noen av lokaliteter var antallet svært høyt.

Kreps påvises ikke på stasjon AKR6, men er nå ellers å finne på alle stasjoner (Tabell 6).

Over tid er det påvist hele 12 fiskearter i Akerselva. Imidlertid er de fleste kun til stede i lavt individantall og bare på enkelte lokaliteter. Ål og skrubbeflyndre kommer opp fra sjøen. Fravær av fiskearter som tidligere er sporadisk påvist betyr derfor ingen dramatisk endring i fiskefaunaen. I 2021 ble ingen andre arter funnet enn de oppgitt i Tabell 6.

Statsforvalteren har gitt tillatelse til å sette laksunger i Akerselva ned til Beierbrua ovenfor "Møllefossen", eller Våghalsen. Det har vært satt laksunger ovenfor naturlig anadrom strekning siden 1996. Imidlertid settes det nå ikke ut laksunger og siste utsetting var i 2019. Det påvises derfor nå ikke lenger laks på de øverste stasjonene i elva; stasjon AKR1 til AKR4. Alle årsunger av laks i 2021 stammer derfor fra gyting i 2020, og siden laksunger mest sannsynlig står to år på elv er laks $\geq 0+$ trolig naturlig rekruttert fra gyting i 2019.

Laks har nå mulighet til å vandre opp til Øvre Foss (Seilduksfossen) gjennom fisketrappa ved Nedre Foss som åpnet juli 2014. I 2013 og 2016 ble det også gjennomført habitatforbedrende tiltak på strekningen. Allerede høsten 2014 ble det funnet gytegroper både ovenfor og nedenfor fisketrappa (Saltveit et al. 2016). Antallet som ble registrert var ikke høyt, men forholdene ved registrering var heller ikke de beste (Saltveit et al. 2016). Oppvandringen gjennom laksetrappa er nå betydelig og gyteaktiviteten både ovenfor og nedenfor trappa er stor (Saltveit et al. 2022).

Fiskebestanden i Akerselva er undersøkt med ujevne mellomrom siden 1976, se Tabell 6. En vurdering av tetthet og bestanden av ørret og laks på de fem stasjonene som inngår i undersøkelsen for perioden 1996 til 2015 er gitt i Saltveit et al. (2016). For hele elva er derfor tetthetene i 2021 sammenlignet med estimatene for 2010 til 2012 og 2015. Siden strekningen Øvre Foss (AKR4) til Nybrua (AKR6) er undersøkt mer jevnlig siden 2013 i forbindelse med en vurdering av fisketrappen ved Nedre Foss (Saltveit et al. 2022), foreligger det her årlige tetthetsestimater på laks og ørret fra 2010 til 2021, unntatt i 2014, 2017 og 2020.

For ørret er det betydelig variasjon i tetthet og i sammensetning av bestanden både mellom år og mellom stasjoner (Fig.5). I 1996 var tettheten av årsunger generelt høy på alle stasjonene, og i de senere år er det bare på enkelte stasjoner at det beregnes høyere tetthet (Saltveit et al. 2016). Etter 2011 er tetthetene av 0+ ørret fram til 2021 generelt høyere på stasjonene på anadrom strekning enn på stasjonene ovenfor, med unntak av stasjon AKR1 i 2011. På stasjon AKR1 ble det f.eks. ikke funnet ørret i 2010, mens tettheten av årsunger i 2011 var svært høy. Dette betyr at i hvert fall at noe ørretrogn overlevde klorutslippet. I 2021 beregnes det svært lave tettheter av ørret i elva (Fig. 6.) Bare tettheten av årsunger (0+) på stasjon AKR2 kan karakteriseres som tilfredsstillende. Det er bare i 2012 at det beregnes tilsvarende lave tettheter av ørret på de øverste deler av elva. Dette kan skyldes at dette var året etter klorutslippet. Ørret blir heller ikke satt ut på selve lokalitetene. Lav tetthet i 2021 kan skyldes at det ikke settes ut ørret.

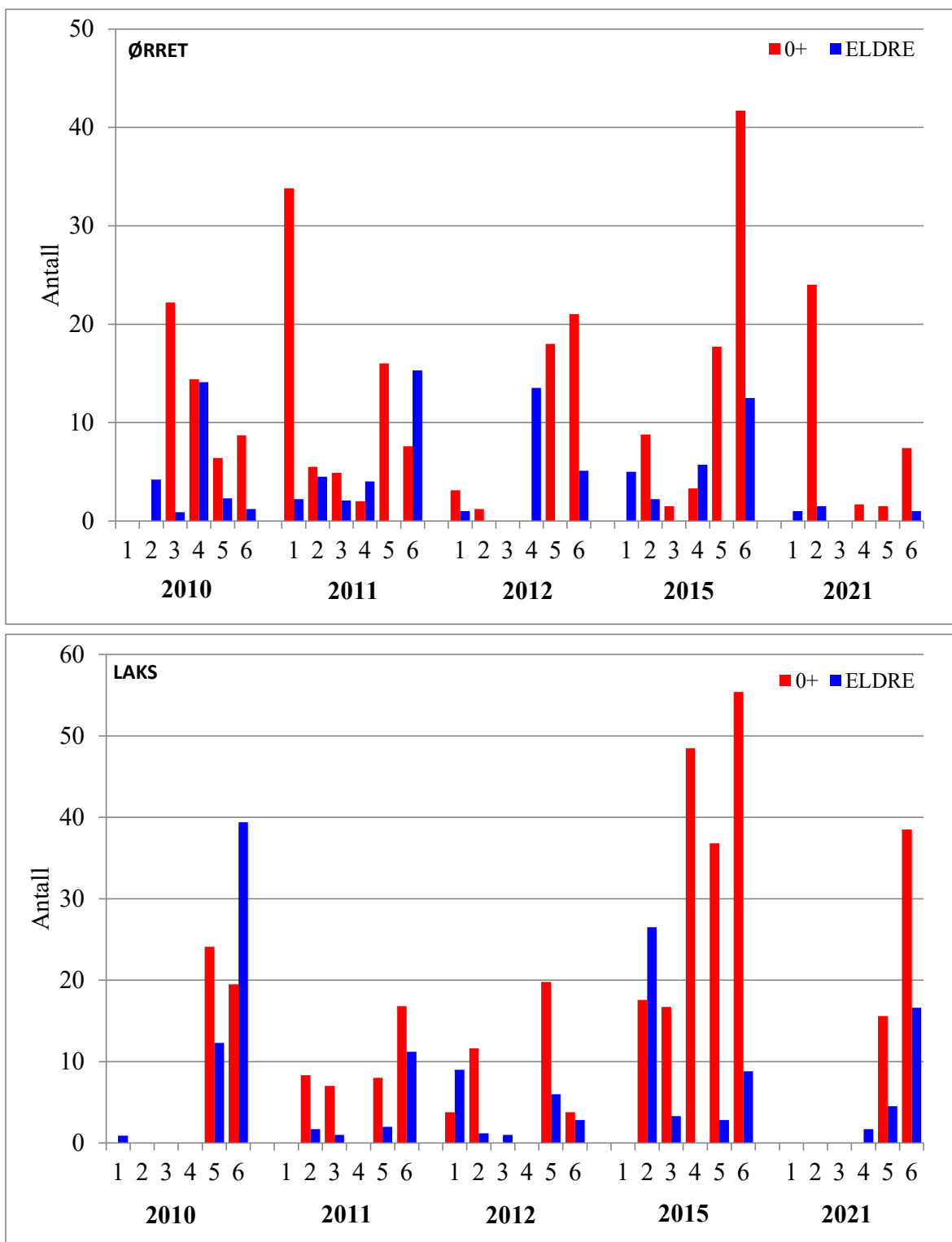


Fig. 6. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre laks- og ørretunger på ulike stasjoner i Akerselva om høsten i 2010, 2011, 2012, 2015 og 2021. Data fra 2010 og 2011 er fra Bækken et al. (2011a,c).

Ingen tidligere år er det på anadrom strekning beregnet tilsvarende lave tettheter av ørret som i 2021. I Saltveit et al. (2016) ble det konkludert med at den økte tettheten av ørret nedenfor Nedre Foss, altså på anadrom strekning, kanskje var den største og mest positive endringen i fiskebestanden i Akerselva over tid. Tetthetene av ørret eldre enn 0+ er generelt lave noe som skyldes at stasjonene som undersøkes har dårlig skjul for eldre ørret. Tetthetene av 0+ ørret som beregnes på anadrom strekning både høsten 2011, 2012 og 2015 var betydelig høyere enn tettheten som ble beregnet høsten 2021. Siden tettheten av laksunger her må karakteriseres som tilfredsstillende (se Fig 6), er trolig årsaken begrenset rekruttering av ørret i 2020. Dette kan skyldes liten gytebestand, men også det forhold at ørret gyter tidligere enn laks, med den konsekvens at laks kan gyte i og derved grave opp ørretens gytegroper. I elver dominert av laks gyter ørret primært i tilløpsbekker. Fravær av tilløpsbekker nederst i Akerselva gjør at laks her må konkurrere om gyte og oppvekstplasser, noe det ikke er i Akerselva.

De øvrige stasjonene, stasjon AKR1 til AKR4, ligger ovenfor anadrom strekning. Ørretbestanden her er derfor basert på stasjonær fisk og utsettinger av sjøørret (til og med 2019). Det er imidlertid ikke gitt at utsatt sjøørret vil vandre ned eller ut av elva, se side 27 (Jonsson og Jonsson 1993, Olsson et al. 2009). Sannsynligheten for at ørret vandrer ned fra Maridalsvannet er til stede. Stasjon AKR 3 skiller seg imidlertid noe fra de øvrige. Etter 2010, da det ble beregnet høye tettheter av 0+ ørret, har denne lokaliteten enten hatt lave tettheter, som i 2011 og 2015, eller ikke hatt ørret, som i 2012 og 2021. Årsaken her er høyst sannsynlig begrenset habitat og i 2021 ekstraordinær lav minstevannføring. Stasjonen har mye sand og grus. Det er opplyst at anleggsarbeid i midten av september medførte at det ble tilført mye sand og grus til denne delen av elva.

Laks har som følge av at det er bygget en fisketrapp nå mulighet til å vandre opp forbi Nedre Foss og opp til Seilduksfossen. Til tross for ingen mulighet til å vandre videre, er det siden 1996 funnet laks også på de fire lokalitetene som ligger ovenfor anadrom strekning (Saltveit et al. 2016). Laksunger på stasjon AKR1 til AKR4 skyldes at det fram til 2019 var utsettinger og at det enkelte år ble flyttet gytmoden laks. Laks på anadrom strekning er hovedsakelig naturlig rekruttert, men sannsynligheten for at utsatt laks slipper seg ned er tilstede. I 2021 vil imidlertid alle laksunger på anadrom strekning stamme fra gyting i elva. Gytefisk kan imidlertid stamme fra utsettinger.

I perioden hele elva er undersøkt, beregnes de høyeste tettheter av laksunger i 2015, både på naturlig anadrom strekning, stasjon AKR5 og AKR6, og på stasjoner der det ble satt ut laks (Fig. 6). Imidlertid var tettheten av laks \geq 0+ her lav i 2015. På stasjon AKR2, der tettheten var basert på utsetting, var den høy. På anadrom strekning var tettheten av laks \geq 0+ høy i 2010, noe som kan skyldes høy tetthet av 0+ i 2009. Manglende informasjon om gytebestand og tetthet i 2008 og 2009, gjør det kun mulig å spekulere i om dette skyldes god rekruttering og/eller god overlevelse. På anadrom strekning dokumenteres det en svært positiv utvikling i tetthet av 0+ laksunger. Det var bare på stasjon AKR5 i 1996 at det ble beregnet en tilsvarende høy tetthet av 0+ som i 2015 (se Saltveit et al. 2016). For anadrom strekning tyder det på god naturlig rekruttering i 2014 og god overlevelse av rogn og 0+ gjennom sommeren. Sommeren 2015 hadde jevnt over høy vannføring og relativt lav tempe-

ratur (Saltveit et al. 2016). Tettheten av laksunger i 2021 på anadrom strekning er tilfredsstillende. Selv om den er lavere enn det som beregnes i 2015, er den på nivå med tettheten i 2010 og høyere enn i 2011 og 2012.

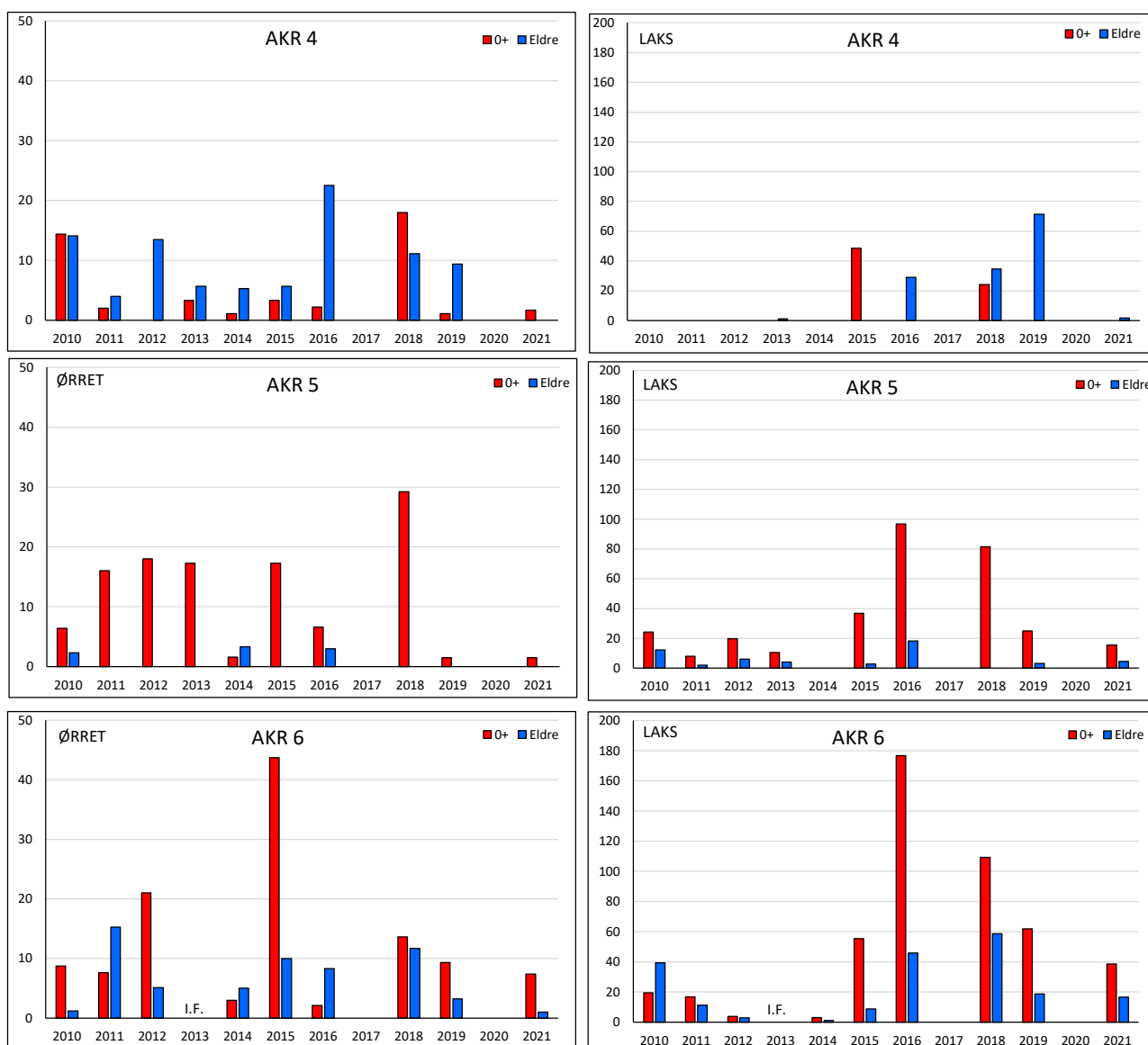


Fig. 7. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre laks- og ørretunger på tre stasjoner i Akerselva om høsten i 2010 til 2021.

Bækken et al. (2011) konkluderte med lave tettheter høsten 2011. Spesielt i de nedre deler, der det ikke hadde vært utsetninger som kompensasjon for fiskedød etter klorutslippet våren 2011. Imidlertid var ikke tetthetene av verken laks eller ørret i 2011 lavere i nedre del enn i øvre del av elva der det ble satt ut fisk. Tettheten var heller ikke lavere i 2011 enn høsten 2012. På de nederste stasjonene var 0+ av både ørret og laks i 2011 merkbart mindre i størrelse enn på stasjonene lenger opp i elva, noe som kan indikere naturlig rekruttert fisk med noe dårligere vekst enn den som var utsatt (Bækken et al. 2011). Det er dokumentert at en del rogn fra laks overlevde i grusen våren 2011, og årsungene av laks fanget på anadrom strekning høsten 2011 må stamme fra disse (Saltveit et al 2012). Dette fordi årsunger (0+) av

laks fanget i Akerselva høsten 2012 fordelte seg i to helt klart adskilte lengdegrupper, de fanget på anadrom strekning nedenfor Nedre Foss og de som ble satt ut og senere fanget ovenfor Møllefossen (Våghalsen), nærmere bestemt fra Frysja (AKR1) til Badebakken (AKR3). På anadrom strekning var største årsunge 61 mm, mens minste og største årsunge lenger opp i elva var 70 og 84 mm. Vellykket klekking for ørret våren 2011 etter utslippet bekreftes også av at det ble funnet ørretlarver (med plommesekk) i sparkeprøver fra AKR5 (Bækken et al. 2011). Resultatene fra 2011 viser også at noe eldre laks og ørret overlevde utslippet.

Strekningen Møllefossen (stasjon AKR4) til Nybrua (AKR6) er undersøkt mer jevnlig i forbindelse med en vurdering av fisketrappen ved Nedre Foss (Saltveit et al. 2022 (under arbeid)). Det foreligger her årlige tetthetsestimater på laks og ørret fra 2010 til 2021, unntatt i 2014, 2017 og 2020 (Fig. 7).

Bestanden av ørret på stasjon AKR4 domineres av fisk $\geq 1+$. Det er bare i 2010 og 2018 at det her beregnes en like stor eller større tetthet av 0+. Tettheten av ørret $\geq 1+$ var lav i 2011 og i 2013 til 2015. I 2021 ble det kun funnet en årsunge. Årsak til lite ørret kan være opphør i utsettinger lenger opp i elva og at fisk ikke lenger vandrer ned. Egenrekruttering på strekningen er trolig begrenset. Stasjon AKR5 har ikke egnede oppvekst områder for fisk $\geq 1+$, og bestanden av ørret domineres naturlig nok av årsunger. Tettheten av 0+ ørret er imidlertid betydelig lavere i 2019 og 2021 enn tidligere år (Fig. 7). Stasjon AKR6 har egnede området både for 0+ og fisk $\geq 1+$. Generelt sett er tettheten av 0+ høyere de fleste år. Det er ingen sammenheng mellom tetthet av 0+ og tetthet av fisk $\geq 1+$ påfølgende år.

På stasjon AKR4 er det ikke satt ut laksunger. Laksunger på denne stasjonen stammer derfor fra utsettinger høyere opp i elva og er fisk som har sluppet seg ned. Utsettingene opphørte fra og med 2020. På stasjon AKR5 og AKR6 var tettheten av laksunger generelt lav fram til 2015, både 0+ og laks $\geq 1+$ (Fig. 7). Den skyldes høyst sannsynlig en begrenset rekruttering. En konkurranse fra en noe større ørretbestand i perioden er neppe årsak, siden tettheten av ørret også er høy de senere år når det er mer laks til stede. Det gis en nærmere vurdering av dette i Saltveit et al. (2022). For anadrom strekning mettes areal med rekrutter. Tettheten av årsunger av laks er høy, og bestanden av gytefisk er nå tilfredsstillende (se Saltveit et al. 2016 og 2022 (under arbeid)).

Anadrom fisk kan nå vandre opp til Seilduksfossen. Tettheten av laksunger mellom Nedre Foss og Seilduksfossen må karakteriseres som svært høy i 2015, og det registreres en høy tetthet av gytegroper og et stort antall gytelaks (Saltveit et al. 2022). Lavere tetthet av ørret både på den «nye» anadrome strekningen og på opprinnelige anadrom strekning skyldes trolig konkurranse med laks om gyte- og oppvekstområder. Siden det sannsynligvis er konkurranse om gunstige gyteområder for laksefisk på den korte strekningen mellom sjøen og Seilduksfossen, kan dette føre til at laks vil dominere.

Innenfor de gitte økologiske rammene er det derfor viktig at forvaltningen avgjør hva som er ønskelig fiskeproduksjon i Akerselva, dvs. om det er laks, sjøørret eller stasjonær ørret som er ønskelig innenfor de ulike vassdragsavsnittene, og hvordan hensynet til elvemusling skal ivaretas. Interessen for forvaltning av sjøørret rundt Oslofjorden er sterkt økende, og det er i dag stor interesse for sportsfiske etter ørret i Oslofjorden. Dersom dette fortsatt er et

forvaltningsmål er det viktig å sikre og helst øke rekrutteringen av sjøørret til Oslofjorden. Dette kan kun gjøres ved å bedre forholdene for oppgang, gyting og smoltproduksjon i vassdragene som drenerer til fjorden, deriblant Oslovasdragene. Imidlertid er forutsetningene for å produsere sjøørret bedre i andre elver/bekker i indre Oslofjord enn Akerselva, noe som skyldes konkurranse fra en langt større bestand av laks, både om gyte- og oppvekstplasser. Det er heller ikke umiddelbart slik at utsetting av sjøørretunger vil føre til økt produksjon av sjøørret, fordi det ikke er gitt at utsatt sjøørretunger vil vandre, men kan forbli stasjonær bestand (Olsson et al. 2006).

Dersom vanddirektivet legges til grunn, og det benyttes klassegrenser basert på tetthet av laksefisk (sum laks og ørret, alle årsklasser av ungfisk) som er samlevende med andre fiskearter for lavereliggende bekker og små elver på stasjoner der habitatet ikke er kartlagt, vil grensen mellom «God» og «Moderat» økologisk tilstand være 15-18 ind. laksefisk pr. 100 m² (Veileder 02-2013). Resultatene i denne undersøkelsen viser sammen med resultatene fra Saltveit et al. (2016) at målet i vanddirektivet for fisk er nådd for Akerselva i 2015 på anadrom strekning, dvs. nedenfor Seilduksfossen (se Tabell 2). På ikke-anadrom strekning er all laks utsatt og tettheten av disse er trukket fra i vurderingen av økologisk tilstand, men dette er ikke mulig for ørret siden den ikke er merket. Basert på fisk er tilstandsklassen på ikke-anadrom strekning «Dårlig» til «Svært dårlig», også i 2015 til tross for at det da her ble satt ut ørret. På stasjon AKR2 er tilstandsklassen i 2021 «Svært god» mot «Dårlig» i 2015.

5. Referanser

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. and Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9- 43.
- Bremnes, T., Brabrand, Å., Pavels, H. og Saltveit, S.J. 2014. Tilstand for bunndyr og fisk i Alna og Sognsvannsbekken-Frognerelva i 2013. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 33, 36s + vedlegg
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984. Bruk av bunndyr i forurensningsovervåking. Vann 19: 116 - 122
- Brittain, J.E. 1988. Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensning i rennende vann. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 108, 70 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske. Oslo, 88, 38 s
- Bækken T, Eriksen TE. 2010. Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene. Bunndyr og fisk i Alna, Frognerelva, Sognsvannsbekken og Gaustadbekken vår og høst 2009. Niva- Rapport 5930-2010.
- Bækken, T., Rustadbakken, A., Schneider, S., Edvardsen, H., Eriksen, T. E., Sandaas, K., og Billing, H. 2011. Virkninger av utslippet av natriumhypokloritt på økosystemet i Akerselva. NIVA 6240-2011. 69s.
- Jonsson, B. & Jonsson, N. 1993. Partial migration: niche shift versus sexual maturation in fishes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 3, 348-365
- Olsson, I.C., Greenberg, L.A., Bergman, E. & Wysujack, K. 2006. Environmentally induced migration: the importance of food. *Ecology Letters* 9: 645–651
- Saltveit, S.J., Brabrand, Å., Bremnes, T. og Pavels, H. 2012. Tilstand for bunndyr, fisk, edelkreps og elvemusling i Akerselva etter utslipp av hypokloritt. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 22, 43s + vedlegg.

- 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.
- Saltveit, S.J., Bremnes, T., Brabrand, Å. og Pavels, H. 2016. En vurdering av økologisk tilstand i Akerselva og Hovinbekken basert på bunndyr og fisk. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 50, 43s + vedlegg.
- Saltveit, S.J., Brabrand, Å. og Pavels, H. 2022. En vurdering av fisketrappen i Akerselva ved Nedre Foss på rekruttering og bestand av laks og ørret. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport under arbeid.
- Veileder 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. *Rapport 02:2018*, 220 s
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82