

1958

NINA Rapport

# Ungfiskundersøkelser i Øksdøla høsten 2020

Erik Friele Lie, Hans Mack Berger & Øyvind Solem



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

### **NINA Temahefte**

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Ungfiskundersøkelser i Oksdøla høsten 2020

Erik Friele Lie  
Hans Mack Berger  
Øyvind Solem

Lie, E.F., Berger, H.M. & Solem, Ø. 2021. Ungfiskundersøkelser i Oksdøla høsten 2020. NINA Rapport 1958. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, februar 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4737-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Anne Kristin Jøranlid (sign.)

OPPDRAKSGIVER

Statsforvalteren i Trøndelag

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Kjersti Hanssen

FORSIDEBILDE

Oksdøla ved stasjon 3 © Erik Friele Lie

NØKKELOD

- Oksdøla
- Ungfisk
- Laks
- Sjøaure
- Kartlegging
- Økologisk tilstand
- Overvåkning

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**  
Postboks 5685 Torgarden  
7485 Trondheim  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**  
Sognsveien 68  
0855 Oslo  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**  
Postboks 6606 Langnes  
9296 Tromsø  
Tlf: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**  
Vormstuguvegen 40  
2624 Lillehammer  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Bergen**  
Thormøhlens gate 55  
5006 Bergen  
Tlf: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Lie, E.F., Berger, H.M. & Solem, Ø. 2021 Ungfiskundersøkelser i Oksdøla høsten 2020. NINA Rapport 1958. Norsk institutt for naturforskning.

For å undersøke ungfiskbestanden av laks og aure ble det i oktober 2020 gjennomført el-fiske på ti stasjoner i elva Oksdøla i Namsos kommune. Tetthetene som ble funnet var generelt lave sammenliknet med det som kan forventes i normalt produktive, lite berørte vassdrag i regionen. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks og eldre laksunger var henholdsvis 12,6 og 26,4 individer per 100 m<sup>2</sup>. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av aure og eldre aureunger var svært lave, med henholdsvis 4,4 og 2,6 individer per 100 m<sup>2</sup>. Den samlede tettheten av ungfisk av laksefisk tilsier at Oksdøla har *moderat* økologisk tilstand. Gytefisktellinger de siste årene har vist at også gytefiskbestanden er på et lavt nivå. Vassdraget er tilsynelatende lite berørt av menneskelige inngrep og har en god hydromorfologisk tilstand, med en høy andel habitat godt egnet for gyting og oppvekst. Det er derfor forventet en vesentlig større bestand av laksefisk, men vi kan med dagens kunnskap ikke forklare årsaken til de lave tetthetene. Videre overvåking og undersøkelser av både ungfisk og gytefisk anses derfor som viktig.

Øyvind Solem (e-post: [oyvind.solem@nina.no](mailto:oyvind.solem@nina.no)) & Erik Friele Lie (e-post: [erik.lie@nina.no](mailto:erik.lie@nina.no)), Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Hans Mack Berger (e-post: [hans.m.berger@gmail.com](mailto:hans.m.berger@gmail.com)), Berger feltBIO, Flygata 6, 7504 Stjørdal

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>4</b>
<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Områdebeskrivelse.....	6
<b>2 Materiale og metoder</b> .....	<b>9</b>
2.1 Ungfisktellinger og beregning av tetthet.....	9
2.2 Klassifisering av økologisk tilstand.....	10
<b>3 Resultater</b> .....	<b>12</b>
3.1 Ungfiskundersøkelser i 2020.....	12
3.2 Sammenlikning med undersøkelser i 2008 og 2010.....	16
<b>4 Diskusjon</b> .....	<b>18</b>
4.1 Økologisk tilstand.....	20
4.2 Konklusjon og anbefalinger.....	20
<b>5 Referanser</b> .....	<b>21</b>

## Forord

Undersøkelsene ble finansiert med midler fra Statsforvalteren i Trøndelag. I tillegg bidro Norsk institutt for naturforskning (NINA) med egne midler for å kunne gi undersøkelsen et godt nok vitenskapelig datagrunnlag. Ungfiskundersøkelsene vil, sammen med de pågående gytefiskundersøkelsene, gi et bedre grunnlag for å vurdere status for fiskebestandene, og følge bestandsutviklingen i vassdraget over tid. De vil også kunne inngå i det faglige grunnlaget for forvaltningen av vassdraget, både med hensyn til pågående og framtidige inngrep, men også med tanke på fastsettelse av fiskeregler for sportsfisket. Videre vil datagrunnlaget ha direkte overføringsverdi til arbeidet med oppfølging av vannforskriften i den aktuelle vannregionen og Norge for øvrig.

Feltarbeidet ble gjennomført av Erik Friele Lie og Hans Mack Berger. Bearbeiding av resultater samt utarbeidelse av NINA-rapporten er gjennomført av Erik Friele Lie, Hans Mack Berger og Øyvind Solem. Vi takker Morten Andre Bergan, NINA, for nyttige innspill til rapporten.

Alle bidragsyttere takkes med dette.

Trondheim, februar 2021

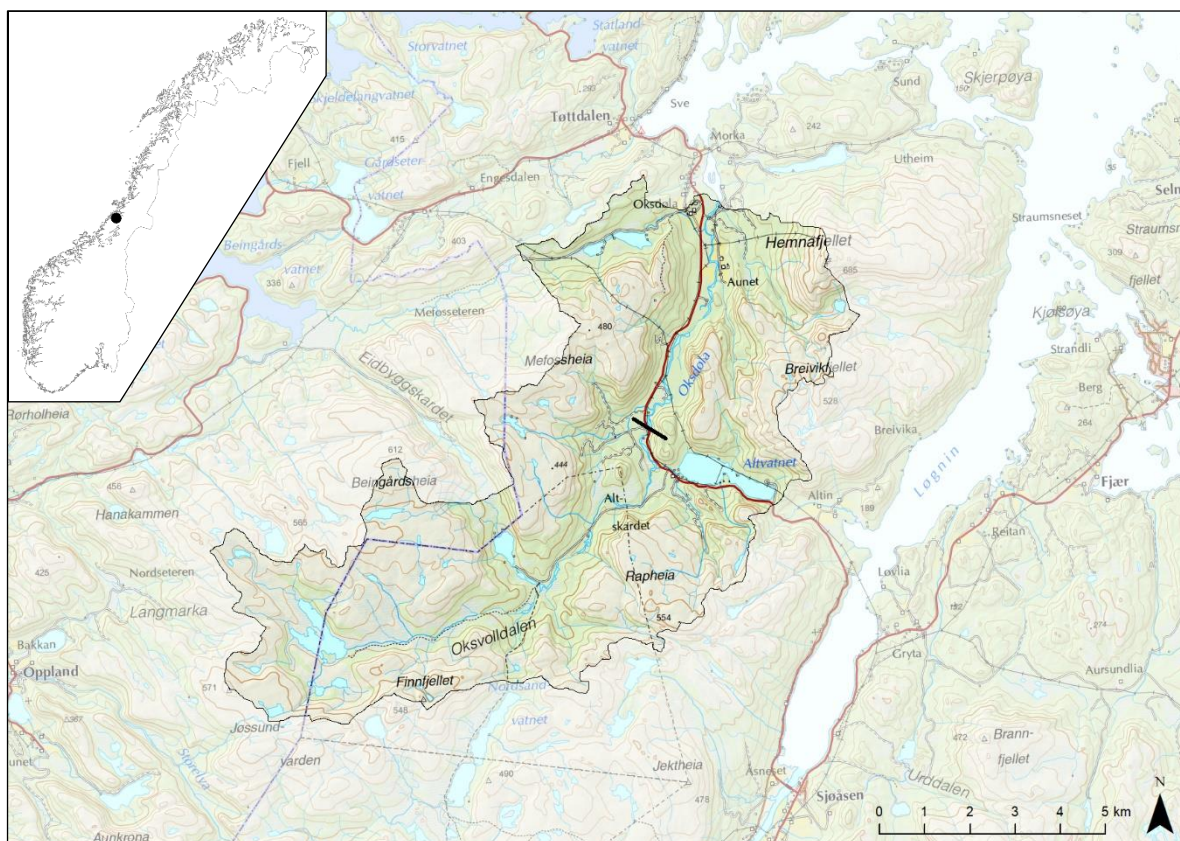
Øyvind Solem,  
Prosjektleder

# 1 Innledning

## 1.1 Områdebeskrivelse

Denne rapporten omhandler undersøkelser av ungfisk av laks (*Salmo salar*) og aure (*Salmo trutta*) på anadrom strekning av Oksdøla (også kalt Oksa). Elva renner gjennom Namsos (Namdalseid før 1.1.2020) kommune og munner ut i Namsenfjorden (**Figur 1**). Deler av det 83 km<sup>2</sup> store nedbørfeltet (vassdragsnummer 138.3Z) strekker seg over i Flatanger kommune. Nedbørfeltet består av omtrent like deler snaufjell (44 %) og skog (41%) (<https://nevina.nve.no/>). Dyrket mark utgjør 0,9 % og omkranser elva på de nederste 3 km. Her finnes også enkelte eldre forbygninger langs elvebredden. Et mindre felt på 1,7 km<sup>2</sup> (øvre del av Sneilibekken) blir overført til Lauvsnesvassdraget. Bortsett fra dette er Oksdølavassdraget uregulert. Middelvannføringen er 3,8 m<sup>3</sup>/s (<https://atlas.nve.no/>).

Anadrom strekning utgjør 6,4 km, avgrenset oppad av Storfossen, som ligger der fylkesvei 766 krysser elva. På denne strekningen veksler elva mellom sakteflytende områder og områder med moderat vannhastighet. Strie stryk utgjør en liten andel. En mindre foss, Lissfossen, ligger ca. to kilometer oppstrøms munningen. Substratet i elva er dominert av naturlig elvegrus og -stein i ulike dimensjoner. Finere (sand, silt, leire) og grovere (blokkstein, fjell) materiale utgjør mindre andeler. For en mer detaljert beskrivelse av fysiske forhold i elva henvises til Berger & Julien (2005) som gjennomførte en bonitering av den anadrome strekningen med vekt på vannhastighet, bunnssubstrat, vanddybde og gyteområder.



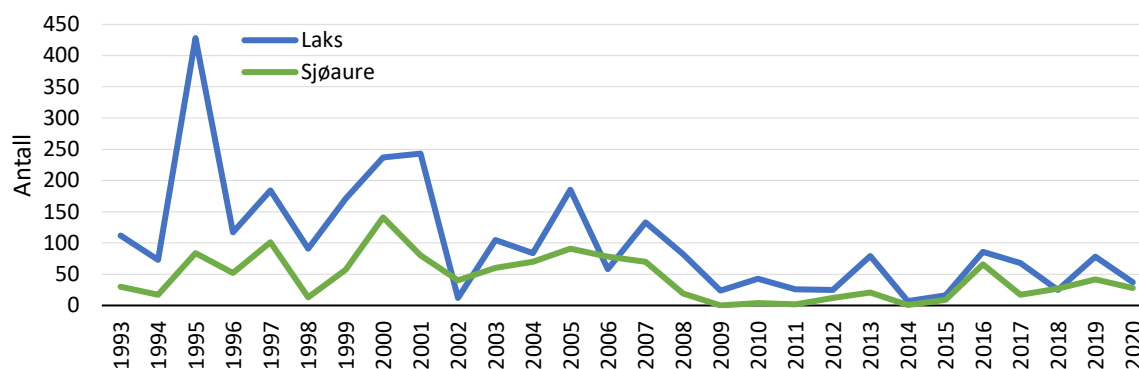
**Figur 1.** Kart over Oksdølavassdraget. Svart strek markerer Storfossen som utgjør enden på anadrom strekning. Kartgrunnlag: Kartverket



Det er gjennomført relativt få fiskebiologiske undersøkelser i Okسدøla. Vi har informasjon fra to ungfiskundersøkelser som kan være interessante med hensyn til sammenlikning med denne undersøkelsen. I september 2008 gjennomførte NINA el-fiske på til sammen 15 stasjoner (Ola Ugedal, upubliserte data). I august 2010 ble det el-fisket på fem stasjoner (Berger 2011). I tillegg ble det i perioden 1999-2015 enkelte år gjennomført et enkelt el-fiske på 1-2 stasjoner (Gorseth 2015).

For perioden 1993-2020 er det et årlig gjennomsnitt på 101 innrapporterte laks fisket i Okسدøla, med variasjon fra 7 til 428 laks (**Figur 2**). 99 % av de innrapporterte laksene var smålaks (<3 kg). De siste ti årene er gjennomsnittet 45 laks. I den samme perioden (1993-2020) er det et årlig gjennomsnitt på 44 innrapporterte sjøaure, med variasjon fra 0-141. Også her er gjennomsnittet lavere de siste ti årene (23 sjøaure).

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) har i sin rapport om måloppnåelse (2018) for enkelbestander satt gytebestandsmålet til 258 kg hunnlaks i Okسدøla (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020). Det ble gjennomført gytefisketellinger (lysfiske) i 2019 (Holthe mfl. 2020) og 2020 (Berg 2020). Resultatene herfra tilsier at gytebestandsmålet langt fra ble nådd disse årene.



**Figur 2.** Innrapporterte fangster av laks og sjøaure i Okسدøla i perioden 1993-2020. Kilde: Statistisk sentralbyrå



**Bilde 1.** Oksdølas elveløp er lite preget av inngrep. Her fra den øverste stasjonen, stasjon 10, som ble el-fisket høsten 2020. Stasjonen ligger ca. 100 m nedstrøms Storfossen, på vestsida av en øy som ligger midt i elveløpet. Substratet er grovt med mye hulrom som gir gode oppvekstvilkår for større lakse- og aureunger. Foto: Erik Friele Lie, NINA



**Bilde 2.** Omkring nedre del av Oksdøla, slik som her ved stasjon 2, finner vi noen jorder som ligger inntil elvekanten. Elva har her bunnsstrat som generelt er finere enn i øvre del, og noe mindre egnet for eldre laks- og aureunger, men med flere gode gyteområder. Foto: Erik Friele Lie, NINA

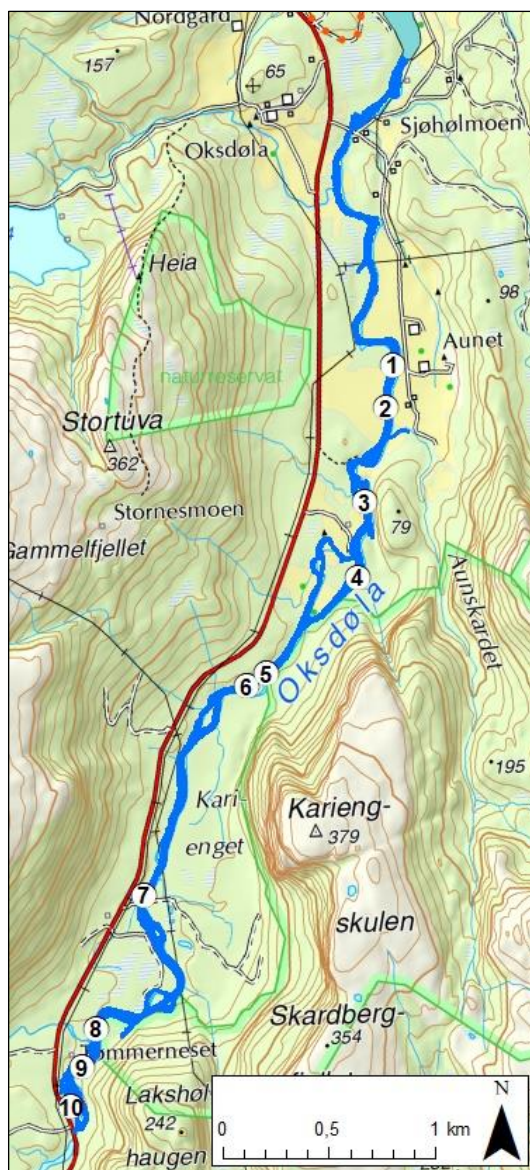
## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Ungfisktelinger og beregning av tetthet

Elektrisk fiske med bærbart elektrisk fiskeapparat av type Terik FA4 ble gjennomført på til sammen ti stasjoner i Oksdøla høsten 2020 (**Figur 3, Tabell 1**). Stasjonene er nummerert i rekkefølge fra munning i sjø til øverst i anadrom strekning. De varierte i størrelse fra 96 til 242 m<sup>2</sup> med et samlet areal på 1563 m<sup>2</sup>. Det ble fisket i hele elvas bredde. Seks av stasjonene (stasjon 1, 2, 5, 6, 8 og 9) tilsvarer stasjoner undersøkt i 2008. På tre av stasjonene ble det benyttet gjentatte overfiskinger og beregning av tetthet ved hjelp av den såkalte utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin 1981, Bohlin m.fl. 1989). For de resterende stasjonene ble én gangs overfisking benyttet. Tetthet av laks- og aureunger på disse stasjonene ble beregnet ved å benytte fangbarhet beregnet ut fra fangstene på de tre stasjonene der utfangstmetoden ble anvendt.

All fisk som ble fanget ble i felt lengdemålt til nærmeste millimeter før de ble sluppet tilbake til elva. Det ble tatt skjellprøver av et lite utvalg laksunger for senere analyser av alder, som grunnlag for omtrentlig aldersgruppering etter lengde på all ungfisk i materialet. Tettheten ble beregnet separat for årsyngel og parr ( $\geq 1+$ ) for både laks og aure. For årsyngel av laks og aure var estimert fangbarhet (på de tre stasjonene som ble avfisket tre ganger) i Oksdøla henholdsvis  $p = 0,40$  og  $p = 0,72$ . Tilsvarende var fangbarhet for laks- og aureparr henholdsvis  $p = 0,56$  og  $p = 0,78$ . Beregnet fisketetthet er oppgitt i antall individer per 100 m<sup>2</sup>.

Forholdene for el-fiske var gode. Vi har ikke vannføringsdata for Oksdøla på undersøkelsestidspunktet, men vannføringen ble anslått som noe under middels. Vannføringen på målestasjonen Øyungen (stasjonsnr. 138.1.0) i nabovassdraget Årgårdsvassdraget varierte mellom 2,1 og 2,6 m<sup>3</sup>/s (Norges vassdrags- og energidirektorat). Vanntemperaturen ble målt på tre av stasjonene i Oksdøla og varierte mellom 9,5 og 10,6 °C.



**Figur 3.** Anadrom strekning av Oksdøla med oversikt over stasjonsnett for el-fiske høsten 2020. Kartgrunnlag: Kartverket

**Tabell 1.** Lokalisering (UTM-koordinater for sone 32V) av stasjoner som inngikk i ungfiskundersøkelsene i Oksdøla høsten 2020. Videre er det oppgitt arealet som ble fisket, antall overfiskinger og dato for el-fisket. Stasjon 1 er nederst (nærmest utløp til sjøen), mens stasjon 10 er øverst (nærmest Storfossen).

Stasjon	Koordinater (UTM 32V)		Areal (m <sup>2</sup> )	Antall overfiskinger	Dato
	Øst	Nord			
1	605689	7144918	242	1	08.10.2020
2	605654	7144714	189	3	08.10.2020
3	605553	7144276	105	1	09.10.2020
4	605524	7143921	110	1	09.10.2020
5	605093	7143467	171	1	08.10.2020
6	605001	7143409	153	3	08.10.2020
7	604517	7142428	120	1	09.10.2020
8	604295	7141802	221	1	08.10.2020
9	604226	7141623	156	3	08.10.2020
10	604174	7141434	96	1	09.10.2020

I rapporten betegnes tetthet av fisk som lav, moderat eller høy. Grensene mellom disse gruppene er vurdert ut fra en forventning om hva som er vanlig fisketetthet i alminnelig produktive, mindre berørte vassdrag med oppgang av anadrom laksefisk i regionen (for eksempel Johnsen & Hvidsten 2005, Johnsen mfl. 2012, Bergan & Nøst 2017, Hol mfl. 2019, Bergan & Solem 2019, 2020, Solem mfl. 2020a, 2020b), og Oksdøla i sin helhet. Oksdøla er ut fra vår faglige oppfatning av vassdragets naturlige egnethet forventet å ligge i øvre sjikt med hensyn til ungfisktettheter, med en ungfiskbestand dominert av årsyngel, men også med høye tettheter av ettåringer og eldre. For årsyngel vil lave, moderate og høye tetthetsnivåer ligge omkring henholdsvis <50, 50-100 og >100 individer per 100 m<sup>2</sup>. Tilsvarende for gruppen eldre fiskeunger, er grensene for de respektive tetthetene satt til <20, 20-60 og >60 individer per 100 m<sup>2</sup>. Det skal heller ikke være uvanlig å finne en samlet ungfisktetthet på rundt 200-300 ungfisk (laks og aure, alle aldersklasser) eller mer, på egnede vassdragspartier av Oksdøla, spesielt i elveområder nært gode, foretrukne gyteområder.

## 2.2 Klassifisering av økologisk tilstand

Det er foreløpig ikke utviklet forslag til verktøy for å klassifisere økologisk tilstand basert på ungfisk i større lakseførende vassdrag, slik det foreligger for små vassdrag (bekker) (Bergan mfl. 2011, Sandlund mfl. 2013, Anonym 2018). I utgangspunktet er Oksdøla kanskje litt for stor til å vurderes opp mot de oppgitte forventningsverdiene for små vassdrag. Vi har allikevel valgt å ta med en slik tilnærming basert på de forventningsverdiene til små vassdrag som er angitt i gjeldende klassifiseringsveileder (Anonym 2018). De siste årenes utvikling av metoder basert på studier og data fra lengre overvåking og restaurering av sjøaurebekker har medført en økning i kunnskap om naturtilstand for anadrome vassdrag i Midt-Norge. Kunnskapen gjør at forventningen til tetthet og bestandsstruktur i disse vassdragene nå har blitt mer treffsikker (for eksempel Bergan & Nøst 2017, Hol mfl. 2019, Bergan & Solem 2019, 2020). Eksisterende forslag til forventningsverdier (Bergan mfl. 2011, Sandlund mfl. 2013, Anonym 2018) ser derfor ut til å være noe upresise, og de synes å være for lave for gjennomsnittlige anadrome vassdrag i regionen (og Norge for øvrig).

Sammenslått tetthet av all laksefisk (både laks og aure) fra de ulike stasjonene er vurdert i tråd med gjeldende veileder for klassifisering av økologisk tilstand med laksefisk som

kvalitetsэлемент (Anonym 2018). Det kvantitative el-fiskematerialet er klassifisert etter **Tabell 2**, med klassegrenser etter «Anadrom, habitatklasse 3» som utgangspunkt. I tillegg er det anvendt en fiskebiologisk ekspertvurdering på datamaterialet, knyttet til om alle forventede årsklasser og arter er tilstede etter forventning og i forhold til avdekkede påvirkninger høsten 2020. Avvik fra en forventning, med synliggjøring eller avdekking av potensielle menneskeskaptе årsaker til avviket, gir rom for å justere tilstandsvurderingen en klasse ned i forhold til målt ungfisktetthet.

**Tabell 2.** Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene henviser til samlet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av ungfisk av laksefisk. Tabellen er hentet fra gjeldende klassifiseringsveileder (Anonym 2018).

**Tabell 6.15** Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m<sup>2</sup>) etter "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+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskaptе påvirkninger. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og moderat. Etter Sandlund m.fl. 2013.

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

## 3 Resultater

### 3.1 Ungfiskundersøkelser i 2020

Totalt ble det fanget 470 individer av laks- og aureunger, fordelt på 379 laks og 91 aure (**Tabell 3**). Både årsyngel og parr av laks ble fanget på alle stasjonene. Det samme var tilfelle for aure, bortsett fra stasjon 4 hvor én årsyngel utgjorde hele aurefangsten.

Av andre fiskearter enn laks og aure ble det registrert ål (*Anguilla anguilla*), trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og skrubbe (*Platichthys flesus*). Ett individ av ål ble fanget på hver av stasjonene 2, 3 og 7. Ett individ av trepigget stingsild ble fanget på hver av de to nederste stasjonene (stasjon 1 og 2). På stasjon 1 og 2 ble det i tillegg fanget henholdsvis 5 og 21 skrubber.

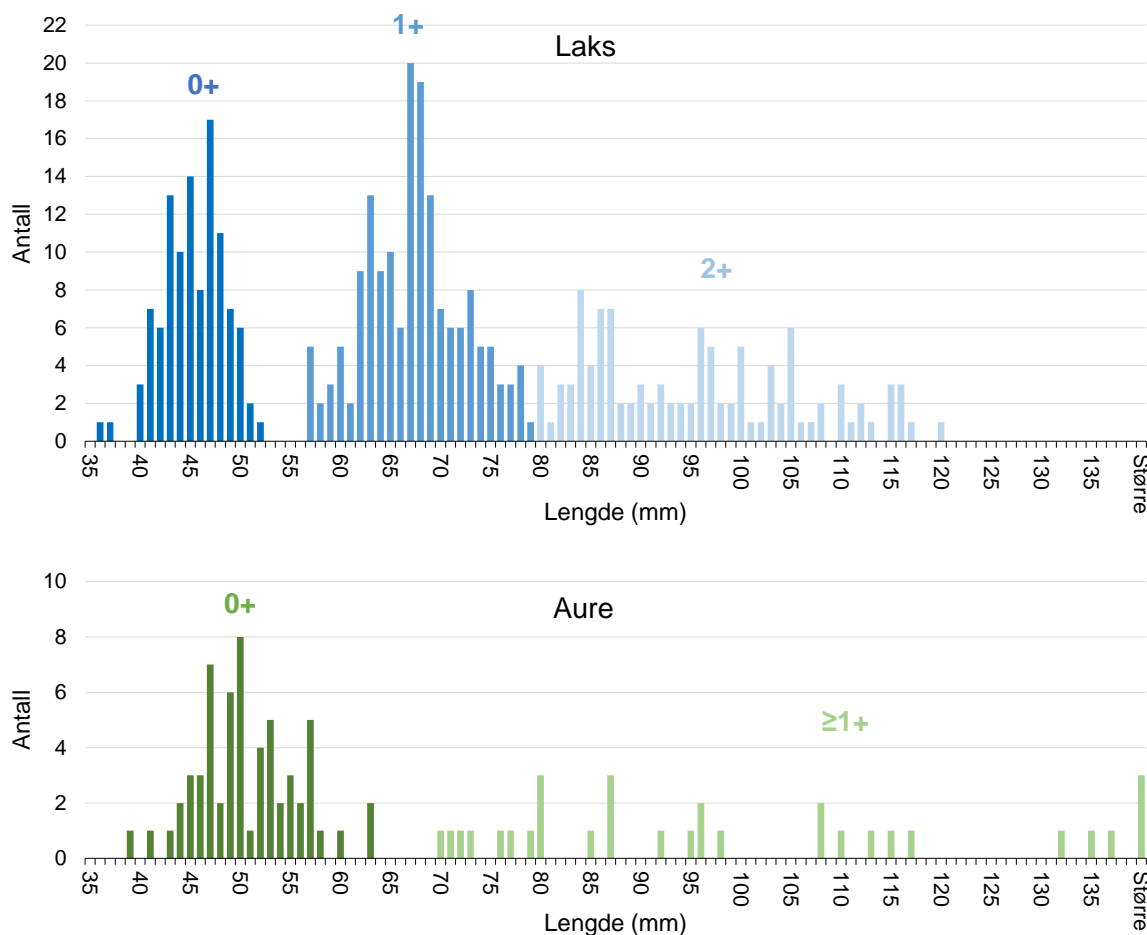
**Tabell 3.** Overfisket areal og antall ungfisk av laks og aure fanget ved elektrisk fiske på ti stasjoner i Oksdøla høsten 2020. Stasjon 1 er nederst (nærmest utløp til sjøen), mens stasjon 10 er øverst (nærmest Storfossen). For stasjonene som ble overfisket tre ganger er antall fisk fanget ved første, andre og tredje overfiske skilt med bindestrek.

Stasjon	Areal (m <sup>2</sup> )	Fangstantall			
		Laks	Laks	Aure	Aure
		0+	≥1+	0+	≥1+
1	242	6	3	2	1
2	189	6-7-1	31-12-7	10-4-0	3-2-0
3	105	2	21	2	4
4	110	1	2	1	0
5	171	4	17	7	6
6	153	19-11-9	29-13-7	9-5-0	2-1-0
7	120	18	26	4	5
8	221	10	15	5	1
9	156	6-5-0	42-17-7	6-3-0	4-0-0
10	96	2	23	2	2
<b>Sum</b>	<b>1563</b>	<b>107</b>	<b>272</b>	<b>60</b>	<b>31</b>



**Bilde 3.** Laks på 69 mm, med soppvekst omkring bukfinnene, fanget ved el-fiske i Oksdøla høsten 2020. Foto: Erik Friele Lie, NINA

Laksungene som ble fanget varierte i størrelse fra 36 til 120 mm (**Figur 4**). Basert på lengdefordelingen og aldersbestemmelse av et utvalg fisk ble materialet gruppert til aldersklasser etter lengdene oppgitt i **Tabell 4**. Av utvalget av laks som ble aldersbestemt var ingen eldre enn to år. Den lengste av disse målte 116 mm. Vi antar derfor at ingen eller svært få av laksungene som ble fanget var eldre enn to år. Aureungene variert i størrelse fra 39 til 137 mm, i tillegg ble det fanget tre større individer på henholdsvis 225, 250 og 260 mm (**Figur 4**). For aure har vi kun gruppert materialet til årsyngel og eldre, basert på lengdefordelingen (**Tabell 4**).



**Figur 4.** Lengdefordeling av 379 laks og 91 aure fanget ved el-fiske i Oksdøla, oktober 2020.

**Tabell 4.** Antall og lengdedata for ulike aldersgrupper av laks og aure fanget ved el-fiske i Oksdøla, oktober 2020.

Art	Alder	Antall	Lengde-intervall (mm)	Gjennomsnittslengde ± standardavvik (mm)
Laks	0+	107	36-52	45,4 ± 3,0
Laks	1+	164	57-79	67,4 ± 5,0
Laks	2+	108	80-120	95,5 ± 10,6
Aure	0+	60	39-63	50,7 ± 5,0
Aure	≥1+	31	≥70	109,4 ± 48,3

Gjennomsnittlig tetthet av laksunger for hele elva var henholdsvis 12,6 årsyngel og 26,4 parr per 100 m<sup>2</sup> (**Tabell 5**). Tettheten av årsyngel varierte mellom stasjonene fra 2,3 til 37,3. Tettheten av parr var gjennomgående høyere, med variasjon fra 2,2 til 45,4. For aureunger var forholdet motsatt, med høyere tetthet av årsyngel enn av parr. For begge disse gruppene var likevel tettheten svært lav på alle stasjonene.

Det var ingen tydelig trend mot høyere tetthet jo lengre oppover eller nedover i elva man fisket, men noe høyere tetthet i øvre deler. Dette samsvarer med at det også har blitt registrert høyest tetthet av gytetisk i øvre deler (Holthe mfl. 2020). De høyeste tetthetene av ungfisk ble funnet på stasjon 6 og 7, som også hadde de høyeste tetthetene av lakseyngel. Stasjonene skilte seg også noe ut ved at fordelingen mellom årsyngel og parr var svært lik. De aller høyeste tetthetene av parr fant vi likevel på de to øverste stasjonene.

**Tabell 5.** Estimert tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av laks (0+), lakseparr (≥1+), årsyngel av aure (0+) og aureparr (≥1+) på ti stasjoner i Oksdøla som ble undersøkt høsten 2020. Siste kolonne oppgir total tetthet av ungfisk av laksefisk, med fargekoder etter femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand. Se avsnitt 2.2 og Anonym (2018), og diskusjon i avsnitt 4.1.

Stasjon	Estimert tetthet						
	Laks 0+	Laks ≥1+	Laks Alle	Aure 0+	Aure ≥1+	Aure Alle	Laks+Aure Alle
1	6,2	2,2	8,4	1,2	0,5	1,7	10,1
2	9,1	29,2	38,3	7,5	2,8	10,3	48,6
3	4,7	35,9	40,6	2,7	4,9	7,5	48,2
4	2,3	3,3	5,5	1,3	0,0	1,3	6,8
5	5,8	17,8	23,7	5,7	4,5	10,2	33,9
6	36,7	36,0	72,7	9,4	2,0	11,4	84,1
7	37,3	38,9	76,2	4,6	5,3	10,0	86,2
8	11,3	12,2	23,4	3,2	0,6	3,7	27,2
9	7,5	45,4	52,9	5,9	2,6	8,5	61,4
10	5,2	43,0	48,2	2,9	2,7	5,6	53,7
<b>Snitt</b>	<b>12,6</b>	<b>26,4</b>	<b>39,0</b>	<b>4,4</b>	<b>2,6</b>	<b>7,0</b>	<b>46,0</b>





**Bilde 4.** Stasjon 7 hadde samlet sett den høyeste tettheten av ungfisk ved undersøkelsen i Oksdøla høsten 2020. Tettheten av aure var imidlertid svært lav også på denne stasjonen. Foto: Erik Friele Lie, NINA

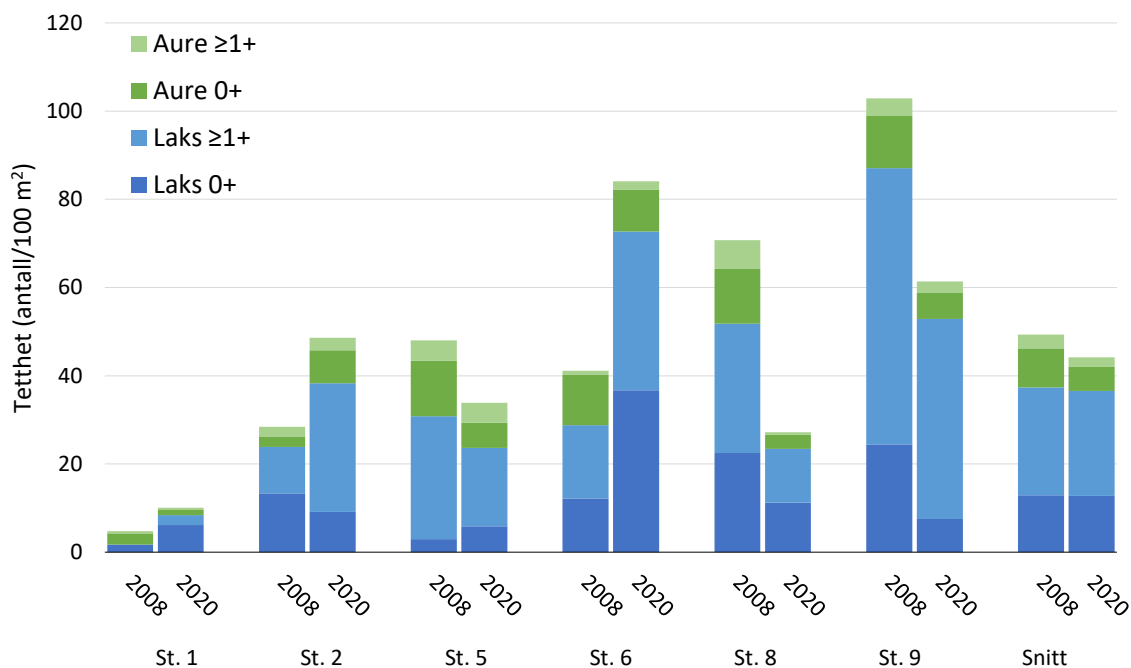


**Bilde 5.** Stasjon 5 i Oksdøla hadde også gode forhold, både for fisk og el-fiske, men tettheten var likevel lav, med 33,9 ungfisk per 100 m<sup>2</sup>. Foto: Erik Friele Lie, NINA

### 3.2 Sammenlikning med undersøkelser i 2008 og 2010

Basert på beregnede tettheter var fordelingen mellom laks- og aureunger svært lik mellom denne undersøkelsen og undersøkelsene i 2008 (O. Ugedal, upublisererte data) og 2010 (Berger 2011). Laks var i alle årene den dominerende arten. I 2020 utgjorde laks 85 %, mens andelen i 2008 og 2010 var henholdsvis 77 og 83 %. Når det gjelder fordelingen mellom yngel og parr innad hos de to artene ser vi også en høy grad av likhet mellom de tre årene. Hos laksunger dominerer parr alle tre årene. Årsyngel av laks utgjør 38 % både i 2008 og 2010, og 32 % i 2020. Hos aureunger er forholdet motsatt, med dominans av aureyngel over aureparr. Årsyngel av aure utgjorde henholdsvis 67 og 55 % i 2008 og 2010, og 63 % i 2020.

Seks av stasjonene som ble fisket i 2020 er de samme som ble fisket i 2008, og sannsynligvis på ganske lik vannføring. Disse er derfor spesielt interessante å sammenlikne. Vi ser at forskjellen i tetthet av laks- og aureunger mellom de to årene varierer mellom stasjonene (**Figur 5**). For noen stasjoner var tettheten høyere, til dels betydelig høyere, i 2008. For andre var det motsatt. Sammenlikner vi gjennomsnittsverdiene for de to årene er derimot tettheten svært lik. Tettheten av laksunger er nær identisk, mens tettheten av aureunger, som var lav også i 2008, var enda lavere i 2020 og gjør at den samlede tettheten også var noe lavere i 2020. Gjennomsnittlige tettheter i 2020 blir for øvrig svært like om vi beregner med alle ti stasjonene, eller bare de seks som også ble undersøkt i 2008. Det samme gjelder for 2008 – gjennomsnittlige tettheter endrer seg lite om vi beregner med alle 15 stasjoner i forhold til de seks som ble gjenfisket i 2020.



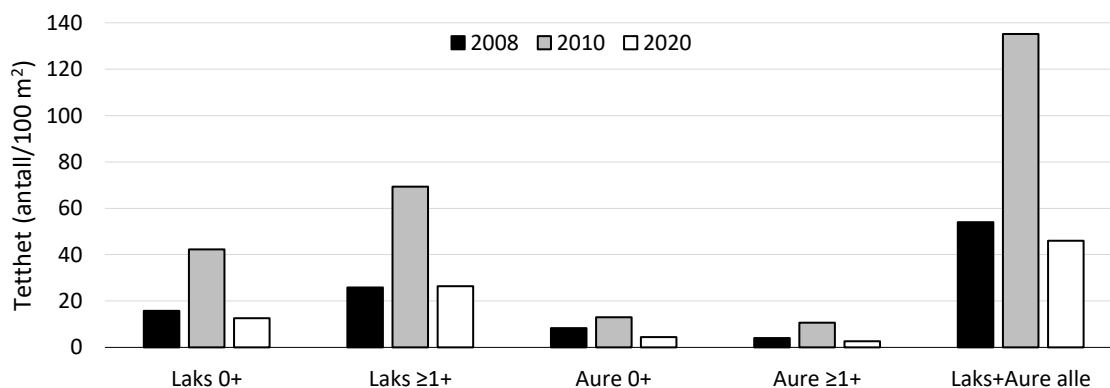
**Figur 5.** Beregnet tetthet av ungfisk av laks og aure på seks stasjoner i Oksdøla i 2008 og 2020.

Undersøkelsen i 2010 (Berger 2011) er dårligere egnet til sammenlikning fordi det ble fisket på færre stasjoner og i andre områder av elva. Det må også bemerkes at vannføringen ved undersøkelsen i 2010 var betydelig lavere enn i 2020, noe som kan ha ført til mindre vanddekt areal og at ungfisken stod mer konsentrert. Videre ble feltarbeidet den gang gjennomført to måneder tidligere (august), og ved en høyere vanntemperatur, noe som ytterligere kompliserer sammenlikningen. Vi har likevel valgt å gjøre en sammenlikning, men det er viktig å ha disse usikkerhetene i minne når resultatene tolkes.

Tetthetene som ble funnet i 2010 var betydelig høyere enn i både 2008 og 2020. Verdiene fra 2010 er gjengitt i **Tabell 6** og gjennomsnittsverdier fra alle tre år er framstilt i **Figur 6**. Det er særlig to stasjoner med høye tettheter av laks som trekker opp snittet i 2010. Den ene av disse ligger like nedstrøms Storfossen, og er den samme stasjonen som har vist relativt høye tettheter av laks ved undersøkelser 1999-2015 (Gorseth 2015). Mye tyder derfor på at dette området har blant de høyeste tetthetene i Oksdøla. Den øverste stasjonen som ble undersøkt i 2020 ligger også like nedstrøms Storfossen, men på motsatt side av den øya som ligger midt i elva her. Den andre stasjonen (st. 2) med høy tetthet i 2010 ligger i umiddelbar nærhet av stasjon 7 i 2020. Som i 2020 var det her i 2010 en jevn fordeling av laksyngel og lakseparr, men altså en betydelig høyere tetthet. Stasjon 4 i 2010 ligger også i umiddelbar nærhet av en av stasjonene i 2020 (st. 3), men her er ikke forskjellen i tetthet av laksunger like stor. Ser vi bort fra de to øverste stasjonene med de høyeste tetthetene i 2010 er antall laksunger på nivå med det som ble funnet i 2008 og 2020. Tetthetene av aureunger som ble funnet i 2008 var jevnt over lave, men likevel var gjennomsnittet mer enn tre ganger så høyt enn det som ble funnet i 2020.

**Tabell 6.** Estimert tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av laks (0+), lakseparr (≥1+), årsyngel av aure (0+) og aureparr (≥1+) på ti stasjoner i Oksdøla som ble undersøkt høsten 2010. Data fra Berger (2011). Stasjonsnummer er de samme som er brukt i Berger (2011), der stasjon 1 er den øverste og stasjon 5 den nederste.

Stasjon	Estimert tetthet i 2010						
	Laks 0+	Laks ≥1+	Laks Alle	Aure 0+	Aure ≥1+	Aure Alle	Laks+Aure Alle
1	96,6	171,9	268,5	2,4	17,6	20,0	288,5
2	78,9	76,2	155,1	16,0	2,0	18,0	173,1
3	8,5	32,5	41,0	24,1	9,3	33,4	74,4
4	17,2	33,5	50,7	14,9	21,3	36,2	86,9
5	10,2	32,4	42,6	7,4	2,9	10,3	52,9
<b>Snitt</b>	<b>42,3</b>	<b>69,3</b>	<b>111,6</b>	<b>13,0</b>	<b>10,6</b>	<b>23,6</b>	<b>135,2</b>



**Figur 6.** Gjennomsnittlig beregnet tetthet av yngel (0+) og parr (≥1+) av laks og aure, og samlet tetthet, i Oksdøla i 2008 (15 stasjoner), 2010 (5 stasjoner) og 2020 (10 stasjoner).

## 4 Diskusjon

Tetthetene av ungfisk av laksefisk som ble funnet ved denne undersøkelsen var lave, til dels svært lave. Det er kun lakseparr som kan sies å ha en moderat tetthet, jf. forventningsverdiene i avsnitt 2.1. Men også denne gruppen hadde svært lave tettheter på enkelte stasjoner, og nådde aldri en tetthet på mer enn 50 individer per 100 m<sup>2</sup>. Årsyngel av laks hadde jevnt over svært lave tettheter. Selv verdiene på de to stasjonene med høyest tetthet (37 ind./100 m<sup>2</sup>) er godt under det vi ville forvente i ei elv som Oksdøla. Når det gjelder aureunger er verdiene gjennomgående svært lave for både yngel og parr. Ingen av disse to gruppene oppnådde høyere tetthet enn 10 individer per 100 m<sup>2</sup> på noen av stasjonene.

I forhold til ungfiskregistreringene i 2008 viser denne undersøkelsen en nær identisk tetthet av laksunger og en liten nedgang i aureunger. Registreringene i 2010 kan indikere en høyere tetthet det året, men usikkerheten er stor når vi sammenlikner med den undersøkelsen, spesielt fordi vannføringen i elva var lavere i 2010. Med bakgrunn i denne usikkerheten og få år med undersøkelser er det ikke mulig å gi en sikker konklusjon på utviklingen av ungfiskbestanden de siste 10-12 årene. Spesielt i mindre vassdrag vil det kunne være store mellomårsvariasjoner både i tetthet og årsklassefordeling. Disse svingningene kan komme av både naturlige og menneskeskapt årsaker, og for å fange dem opp og tolke dem er det nødvendig med sammenhengende datainnsamling kombinert med problemkartlegging.

Uavhengig av tetthet ville vi forventet at andelen yngel av laks var høyere enn andelen parr, i hvert fall større enn andelen ett-åringer. En fordeling som det vi finner i Oksdøla vil være mer vanlig i elver med begrensede områder med gytehabitat. Oksdøla har store områder som er godt egnet til gyting og som oppvekstområde for årsyngel. Ifølge Berger & Julien (2005) har omkring 30 % av arealet på anadrom strekning en kombinasjon av substrat og strømforhold som gjør det egnet til gyting for laks og sjøaure.

Det er i det hele tatt vanskelig å peke på fysiske forhold i elv og nedbørfelt som kan forklare den lave tettheten av ungfisk. Vassdraget er nær uberørt av vassdragsreguleringer, og elva innehar habitatkvaliteter som burde gi rom for høye tettheter av både yngel og parr. Det har tidligere blitt påpekt at det er gjennomført mye grøfting av myrer i nedbørfeltet (Berger & Julien 2005, Berger 2011). Dette vil kunne føre til mer ustabil vannføring, med hurtigere økning i nedbørsepisoder og lavere vannføring i tørkeperioder, med de konsekvenser dette har for fiskebestandene. Det kan ikke utelukkes at dette har påvirket ungfiskbestanden i Oksdøla, men denne undersøkelsen kan ikke konkludere med hvorvidt, og i hvilken grad, dette er tilfelle.

En konsekvens av redusert vannføring i tørke- og varmeperioder vil kunne være at fisken blir mer utsatt for sykdommer. Det er påvist PKD (proliferativ nyresykdom) og furunkulose hos vill laksefisk i flere vassdrag i regionen, blant annet i Øyensåa og Ferja i nabovassdraget Årgårds-vassdraget (Forseth mfl. 2007, Ulvan mfl. 2021). I Ferja er det sannsynlig at den lave ungfisktettheten som ble funnet i 2020 er en konsekvens av furunkuloseutbruddene de siste årene (Ulvan mfl. 2021). Utbredelsen av PKD i norske vassdrag er sannsynligvis mye større enn det en kjenner til, sett på bakgrunn av at sykdommen ble påvist i nesten alle vassdrag som ble undersøkt i en pilotkartlegging (Forseth mfl. 2007). Det er derfor ikke usannsynlig at PKD eller andre sykdommer har hatt en negativ påvirkning på laksefiskbestanden også i Oksdøla. Undersøkelser av forekomst av sykdommer bør derfor være en del av videre oppfølging av vassdraget. En framtidig problemkartlegging i Oksdøla må også omfatte undersøkelser av vannkvalitet, for om mulig avdekke eller utelukke at vannkjemiske faktorer kan bidra til å redusere produksjonen i vassdraget.



**Bilde 6.** Det meste av Oksdøla består av kombinasjoner av substrat og vannhastighet som er gunstige som leveområder for ungfisk av laks og aure. Slik som her, ved stasjon 9, hvor stein i ulike størrelser skaper mye hulrom som er ideelt for flere årsklasser. Tettheten av eldre laksunger var tilfredsstillende på denne stasjonen, mens årsyngel av laks og både årsyngel og parr av aure hadde, som ellers i elva, lave til svært lave tettheter.

Selv om den lave ungfisktettheten kan ha mange og kompliserte årsaker er det sannsynlig at den er nært knyttet til en lav gytebestand. Uten at det er tilstrekkelig med gytefisk vil heller ikke tettheten av ungfisk komme opp på det nivået vi forventer, selv om andre forhold ligger til rette for det. Gytebestandsmålet for laks i Oksdøla er 258 kg hunnfisk (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020). Etter sesongen 2019 vurderte VRL situasjonen i Oksdøla slik:

*"Forvaltningsmålet er langt fra oppnådd for denne bestanden, det har vært et svært lite eller ikke noe høstbart overskudd og bestanden bør ikke beskattes"*

(<https://www.vitenskapsradet.no/VurderingAvEnkeltbestander/#/report/126>).

Det blir presisert at vurderingen er usikker på grunn av bare ett år med gytefisktellinger (2019) (Holthe mfl. 2020). Gytefisktelling har siden blitt gjennomført på nytt i 2020 (Berg 2020), og resultatene herfra forsterker bildet av en liten gytebestand. Det ble i 2019 og 2020 registrert henholdsvis 78 og 54 (+2 oppdrettslaks) gytefisk av laks i Oksdøla. Tilsvarende tall for sjøaure var henholdsvis 56 og 29. Dette er svært lave tall for ei elv på 6,4 km og med de habitatkvalitetene Oksdøla innehar. Fangststatistikk fra Oksdøla viser også en negativ trend, med lavere fangster den siste tiårsperioden i forhold til tidligere.

Det er en forventning til at Oksdøla skal ha en livskraftig og tallrik sjøaurebestand i tillegg til laks. Dataene fra denne undersøkelsen, kombinert med data fra gytefisktellinger, indikerer at spesielt sjøaurebestanden i Oksdøla er i en alvorlig situasjon. Det er sannsynlig at redusert sjøoverlevelse påvirker bestanden negativt, slik situasjonen er for bestander i mange andre vassdrag i regionen, men det kan være sumvirkninger av mange forhold som påvirker. For en bedre forståelse av situasjonen for sjøaurebestanden i vassdraget vil det være en stor fordel med mer kunnskap om sidebekkene til Oksdøla. I (spesielt) laksedominerte vassdrag har slike mindre tilløpsbekker og -sideelver ofte stor relativ betydning for sjøaure. Ut fra et enkelt studie av kart og flyfoto ser vi at det er flere sidebekker som kan ha potensiale for produksjon av sjøaure. Det gjelder Tverreelva og bekken fra Oksdølvatnet, som kommer inn fra vest, og Aunskareelva og Hemnåa,

som kommer inn fra øst. Tilgjengelig strekning er kanskje ikke så lang for hver av disse, men til sammen kan de gi et betydelig bidrag til rekrutteringen av sjøaure.

Våre og tidligere registreringer av ål i Oksdøla viser at denne arten er vanlig forekommende i vassdraget. Selv om ål ikke er et anvendt kvalitetsmelement knyttet til klassifisering av økologisk tilstand, er arten en viktig del av norsk, naturlig vassdragsfauna, og forventes å være tallrik i norske vann og vassdrag der den har tilgang. Ålen er ført opp i Artsdatabankens rødliste, som gir en oversikt over sårbare og truede arter og bestander. Her har kategoriseringen vekslet mellom kritisk truet (CR) og sårbar (VU) i de siste revisjonene av rødlista, men kunnskapsgrunnlaget bak vurderingene er lavt og usikkert (Thorstad m.fl. 2011, Henriksen & Hilmo 2015). Det er viktig at registrering av ål fortsetter som en del av framtidige undersøkelser av Oksdøla.

## 4.1 Økologisk tilstand

Samlet gjennomsnittlig tetthet av all laksefisk fanget på de ti stasjonene i Oksdøla i 2020 var 46,0 individer per 100 m<sup>2</sup>. I henhold til klassegrensene i tabell 6.15 i klassifiseringsveilederen (**Tabell 2**) tilsvarer dette *moderat* økologisk tilstand. Vi har for alle stasjonene og for den samlede klassifiseringen valgt å benytte klassegrensene knyttet til kategorien «Anadrom, habitatklasse 3». Vi er av den oppfatning at habitatet på alle stasjonene er av en slik kvalitet at de kvalifiserer til tetthetsforventninger knyttet til den høyeste habitatklassen. Det gjelder også den som antakelig var minst velegnet, stasjon 4, hvor den laveste tettheten ble funnet. Selv om vi hadde definert stasjonen som habitatklasse 2 ville den ikke endret tilstandsklasse fra *svært dårlig*. På de to nederste stasjonene ble det registrert andre fiskearter i tillegg til laksefisk. For disse stasjonene kan det derfor argumenteres for at laksefiskbestanden skal betraktes som sympatrisk («lever sammen med andre arter») i klassifiseringssammenheng. Dette ville i så fall hevet tilstandsklassen for stasjon 1 fra *svært dårlig* til *dårlig*, og stasjon 2 fra *moderat* til *svært god*. Når vi i denne sammenhengen likevel har betraktet bestanden som allopatrisk («lever alene, uten andre arter») er det fordi vi mener tettheten av de andre artene, og følgelig påvirkningen på laksefisk, ikke er høy nok til å forsvare de lave klassegrensene som er oppgitt for sympatriske bestander.

Samlet vurdering må uansett baseres på klassegrensene for allopatriske bestander, og medfører som nevnt at Oksdøla havner i tilstandsklasse *moderat*, basert på gjennomsnittlig tetthet alene. Klassifiseringssystemet åpner for at fravær av arter og aldersgrupper man forventer å finne kan føre til at tilstanden reduseres ett trinn, hvis vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapte påvirkninger. Det er en forventning til at Oksdøla skal ha gode tettheter av både laks og aure. Vi finner alle aldersgrupper av aure, men tettheten, spesielt av eldre aureunger, er tilnærmet null på flere av stasjonene. Vi er av den grunn nær ved å redusere tilstanden til *dårlig*, men har valgt å holde på tilstandsklasse *moderat*. En sikker tilstandsklassifisering vil uansett kreve data fra flere undersøkelser.

## 4.2 Konklusjon og anbefalinger

Data fra gytefisktellinger de siste to årene indikerer en gytebestand av laks som er langt unna å oppfylle gytebestandsmålet for Oksdøla. Det ble også registrert et svært lavt antall gytefisk av sjøaure. Samtidig viser denne undersøkelsen tettheter av ungfisk som er langt unna de verdiene vi forventer å finne. Det er derfor sterke indikasjoner på at lakse- og spesielt sjøaurebestanden i Oksdøla har store problemer. De lave tetthetene kan ha flere og kompliserte årsaker, knyttet til faktorer både i sjø, elv og nedbørfelt. Denne undersøkelsen er ikke nok til å trekke sikre konklusjoner om årsakene. Vassdraget er tilsynelatende lite berørt av menneskelige inngrep og har en god hydromorfologisk tilstand. For å avdekke hva som forårsaker de lave tetthetene kreves videre overvåking av både gytefisk og ungfisk, kombinert med grundigere problemkartlegginger som tar for seg forhold som her er pekt på, slik som betydningen av myrgrøfting, vannkvalitet, sykdommer og beskatning. Sidebekker bør også inkluderes i oppfølgende undersøkelser. Inntil videre vil vi anbefale at det iverksettes tiltak for å redusere uttak av gytefisk i Oksdøla fram til at bestanden er tilbake på et bærekraftig nivå.

## 5 Referanser

- Anonym 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften.
- Berg, M. 2020. Feltnotat fra gytefisktellingen i Oksdøla høsten 2020. NINA Prosjektnotat. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Nøst, T.H. 2017. Tapt areal og produksjonsevne for sjørretbekker i Trondheim kommune. NINA Rapport 1354. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A., Nøst, T.H. & Berger, H.M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: Forslag til metodikk iht. vanddirektivet. NIVArappport L. NR. 6224-2011. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M.A. & Solem, Ø. 2019. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2018. NINA Rapport 1614. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Solem, Ø. 2020. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2019. NINA Rapport 1741. Norsk institutt for naturforskning.
- Berger, H.M. 2011. Oksdøla, Aursunda og Kongsmoelva i Nord-Trøndelag. Yngel og ungfisk av laks og ørret i 2010. SWECO prosjekt 578471, Rapport nr. 1. SWECO
- Berger, H.M. & Julien, K. 2005. Bonitering av lakseførende strekning av Oksdøla i Namdalseid kommune 2005. Berger feltBIO Rapport nr. 6-2005. 19 s. + vedlegg.
- Bohlin, T. 1981. Methods of estimating total stock, smolt output and survival of salmonids using electrofishing. Report from Institute of Freshwater Research Drottningholm 59, 5-14.
- 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.
- Forseth, T., Jørgensen, A. & Mo, T.A. 2007. Pilotkartlegging av PKD i norske laksevassdrag. NINA Rapport 259. Norsk institutt for naturforskning.
- Gorseth, S. 2015. Bestandsovervåking av laks og aure. Bogna og Aursunda i Namsos kommune, Årgårdsvassdraget og Oksdøla i Namdalseid kommune, Nord-Trøndelag 1999-2015. Allskog, Rapport 2-2015.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Hol, E., Stensland, S., Haugen, T. & Bergan, M. A. 2019. Metode for beregning av tapt ungfiskproduksjon, og økologisk tilstandsklassifisering av sjørretbekker i henhold til vannforskriften. *Tidsskriftet Vann*. Nr. 3, 2019.
- Holthe, E., Skoglund, H., Solem, Ø., Kanstad-Hanssen, Ø., Kambestad, M., Lamberg, A., Muladal, R., Sollien, P.V., Hellen, B.A. & Ulvan, E.M. 2020. Overvåking av gytebestander av laks og sjørret i Norge, 2019. NINA Rapport 1849. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2005. Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børsaelva. Effekter på laks og laksefiske. NINA Rapport 35. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T., Bremset, G. & Diserud, O. 2012. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2012. NINA Rapport 857. Norsk institutt for naturforskning.
- Sandlund, O.T., Bergan, M.A., Brabrand, Å., Diserud, O.H., Fjeldstad, H.P., Gausen, D., Halleraker, J.H., Haugen, T.O., Hegge, O., Helland, I.P., Hesthagen, T.H., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbakken, A. & Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk - forslag til klassifiseringssystem. Rapport Miljødirektoratet, M22-2013. Miljødirektoratet.
- Solem, Ø., Bergan, M.A. & Ulvan, E.M. 2020a. Ungfiskundersøkelser i Børsaelva og Vigda høsten 2019. NINA Rapport 1740. Norsk institutt for naturforskning.

- Solem, Ø., Ulvan, E.M., Kvingedal, E., Lamberg, A., Bremset, G., Berg, M., Skoglund, S., Forseth, T., Krogdahl, R. & Holthe, E. 2020b. Fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget. Årsrapport 2019. Revidert utgave. NINA Rapport 1786. Norsk institutt for naturforskning.
- Thorstad, E.B., Larsen, B.M., Finstad, B., Hesthagen, T., Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Næsje, T.F. & Sandlund, O.T. 2011. Kunnskapsoppsummering om ål og forslag til overvåkingsystem i norske vassdrag. NINA Rapport 661. Norsk institutt for naturforskning.
- Ulvan, E.M., Havn, T.B., Bergan, M.A. & Solem, Ø. 2021. Ungfiskundersøkelser i Ferja (Årgårdsvassdraget). Høsten 2020. NINA Rapport 1938. Norsk institutt for naturforskning.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020. Status for norske laksebestander i 2020. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 15, 147 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management* 22: 82-90.





*Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.*

*NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.*

*NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.*

ISSN: 1504-3312  
ISBN: 978-82-426-4737-5

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger