

# Overvåkning av fisk i Glomma ved Borregaard 2019





# RAPPORT

**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00

**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

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

Tittel Overvåking av fisk i Glomma ved Borregaard 2019	Løpenummer 7465-2020	Dato 15.02.2020
Forfatter(e) Espen Lund og Johnny Håll	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Nedre Glomma	Sider 18

Oppdragsgiver(e) Borregaard AS	Oppdragsreferanse Kjersti Garseg Gyllensten
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 190171

<p>Sammendrag</p> <p>Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>) har gyte- og oppvekstområder i nedre Glommas hovedløp opp til Sarpsfossen. Borregaard AS i Sarpsborg har sine utslipp til Glomma i de midtre og øvre delene av strekningen mellom Sandesundsbrua og Sarpsfossen. Det ble gjort el-fiske i Glomma ved Borregaard 26. september 2019, hvor hovedhensikten var å undersøke tetthet av atlantisk laks i antatte gyte- og oppvekstområder for å overvåke rekruttering av laks. Antall laksunger (0+) fanget pr. 100 m<sup>2</sup> på grusørene (st. 5A+B) i 2019 var lavere enn de foregående årene. Antallet var betydelig lavere enn i 2015, men på omtrent samme nivå som i 2018. Antall laksunger på grusørene ser dermed ut til å variere mellom årene 2013–2019, uten en tydelig trend i perioden. Av 29 stk. undersøkte individer var 9 stk. fargemerket settefisk. Både naturlig reproduksjon og settefisk ser ut til å bidra til ungfiskpopulasjonen. I tillegg til laks, ble fiskeartene steinsmett, ål og laue observert. Stangfiskeresultater tyder på at settefisken også bidrar betydelig til gytepopulasjonen i nedre Glomma.</p>
--

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Laks (<i>Salmo salar</i>)</li> <li>Rekruttering</li> <li>Organisk utslipp</li> <li>Fiskeutsetting</li> </ol>	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Salmon (<i>Salmo salar</i>)</li> <li>Recruitment</li> <li>Organic discharge</li> <li>Fish stocking</li> </ol>
---	---

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

*Espen Lund*  
Prosjektleder

*Marianne Olsen*  
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7200-0  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

**Overvåkning av fisk i Glomma ved Borregaard  
2019**

## **Forord**

Denne rapporten presenterer resultatene av el-fisket i Glomma ved Borregaard i september 2019.  
Espen Lund og Johnny Håll har gjort feltarbeidet og skrevet rapporten.  
Kontaktperson hos Borregaard har vært Kjersti Garseg Gyllensten.

Oslo, 15.02.2020

*Espen Lund*

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Introduksjon.....</b>	<b>7</b>
1.1	Laksen i nedre Glomma .....	7
1.2	Informasjon om Borregaard .....	8
1.3	Settefisk fra Glomma kultiveringsanlegg.....	9
<b>2</b>	<b>Metode .....</b>	<b>10</b>
2.1	El-fiske.....	10
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Diskusjon .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Konklusjoner .....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>17</b>

## Sammendrag

Atlantisk laks (*Salmo salar*) har gyte- og oppvekstområder i nedre Glommas hovedløp opp til Sarpsfossen. Det antas at det beste området for gyting og oppvekst er de øverste 3 km, mellom Sandesundsbrua (E6) og Sarpsfossen. Det antas videre at de såkalte grusørene er særlig viktige for laksens gyting og oppvekst. Ved lav vannføring er det mulig å gjøre biologiske undersøkelser på grusørene, og de høyeste tetthetene av lakseyngel er funnet der.

Borregaard AS i Sarpsborg har sine utslipp til Glomma i de midtre og øvre delene av strekningen mellom Sandesundsbrua og Sarpsfossen.

Biologiske indikatorer (bunndyr og heterotrof begroing) har indikert stor organisk belastning og dårlig økologisk tilstand nedstrøms Borregaards utslipp til Glomma. Heterotrof begroing skjer også i det antatt viktigste gyte- og oppvekstområdet for laks og kan dermed ha en negativ effekt på rekruttering til laksepopulasjonen i nedre Glomma.

Det ble gjort el-fiske i Glomma ved Borregaard 26. september 2019, hvor hovedhensikten var å undersøke tetthet av atlantisk laks i antatte gyte- og oppvekstområder for å overvåke rekruttering av laks. Det ble fisket på seks stasjoner fra grusørene nær Melløs til områder nær Glomma Papp.

Antall laksunger (0+) fanget pr. 100 m<sup>2</sup> på grusørene (st. 5A+B) i 2019 var lavere enn de foregående årene. Antallet var betydelig lavere enn i 2015, men på omtrent samme nivå som i 2018. Antall laksunger på grusørene ser dermed ut til å variere mellom årene 2013–2019, uten en tydelig trend i perioden.

Av 29 stk. undersøkte individer var 9 stk. fargemerket settefisk (ca. 31 %), altså var en stor andel av den undersøkte fangsten naturlig produsert. Disse undersøkelsene baserer seg på et fåtall individer og gir bare en indikasjon på forholdet mellom villfisk og settefisk hos laksunger i nedre Glomma, men det ser ut til at både naturlig reproduksjon og settefisk bidrar til ungfiskpopulasjonen.

I tillegg til laks, ble fiskeartene steinsmett (*Cottus poecilopus*), ål (*Anguilla anguilla*) og laue (*Alburnus alburnus*) også observert. Steinsmett og ål ble fanget på nesten alle stasjoner, men de høyeste antallene ble observert på grusørene, hvor begge artene ser ut til å ha gode forhold.

Det ble fisket 83 stk. fettfinneklippet gytefisk (settefisk) og 32 stk. ikke-fettfinneklippet gytefisk under ordinært stangfiske i 2019. Settefisk ser dermed ut til å bidra betydelig til gytepopulasjonen i nedre Glomma.

## Summary

Title: Monitoring of fish in Glomma at Borregaard 2019

Year: 2020

Author(s): Espen Lund and Johnny Håll

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7200-0

Atlantic salmon (*Salmo salar*) has spawning and nursery grounds in the lower parts of the river Glomma, downstream from Sarpsfossen. It is assumed that the best areas for spawning and nursery are in the upper 3 km, between Sandesundbrua (E6) and Sarpsfossen. It is further assumed that the so-called "grusørene" (gravel bars) are especially important for salmon spawning and nursery. At low river discharge it is possible to do biological surveys at the gravel bars, and the highest densities of salmon juveniles have been found there.

Borregaard AS in Sarpsborg discharges its effluent to Glomma in the middle and the upper parts of the stretch between Sandesundbrua and Sarpsfossen.

Biological indicators (benthic macroinvertebrates and heterotrophic growth) have indicated considerable organic pollution and poor ecological status downstream of Borregaard's points of discharge. Heterotrophic growth also occurs in the assumed important salmon spawning and nursery areas and may therefore have a negative effect on the recruitment to the salmon population in the lower part of the river Glomma.

Electro fishing was conducted in the river Glomma at Borregaard 26<sup>th</sup> of September 2019, mainly to investigate densities of Atlantic salmon in the assumed spawning and nursery areas and to monitor recruitment of salmon. Electro fishing was conducted at six stations from the gravel bars near Melløs to areas near Glomma Papp.

The number of juvenile salmon (0+) captured pr. 100 m<sup>2</sup> at the gravel bars (st. 5A+B) in 2019 was lower than the previous years. The number was considerably lower than in 2015, but nearly the same level as in 2018. The number of juvenile salmon varies between the years 2013–2019, without any clear trend during this period.

Nine of 29 investigated individuals were colour marked stocked fish (ca. 31 %), hence a large share of the investigated fish was of natural origin. This small number of investigated individuals, however, provides only a slight indication on juvenile composition in the lower Glomma. Even so, it is apparent that both natural reproduction and stocked fish contributes to the juvenile population.

In addition to Atlantic salmon, we also observed alpine bullhead (*Cottus poecilopus*), European eel (*Anguilla anguilla*) and common bleak (*Alburnus alburnus*). Alpine bullhead and European eel were caught at nearly all stations, with the highest numbers at the gravel bars, where the conditions seem to be favorable for both species.

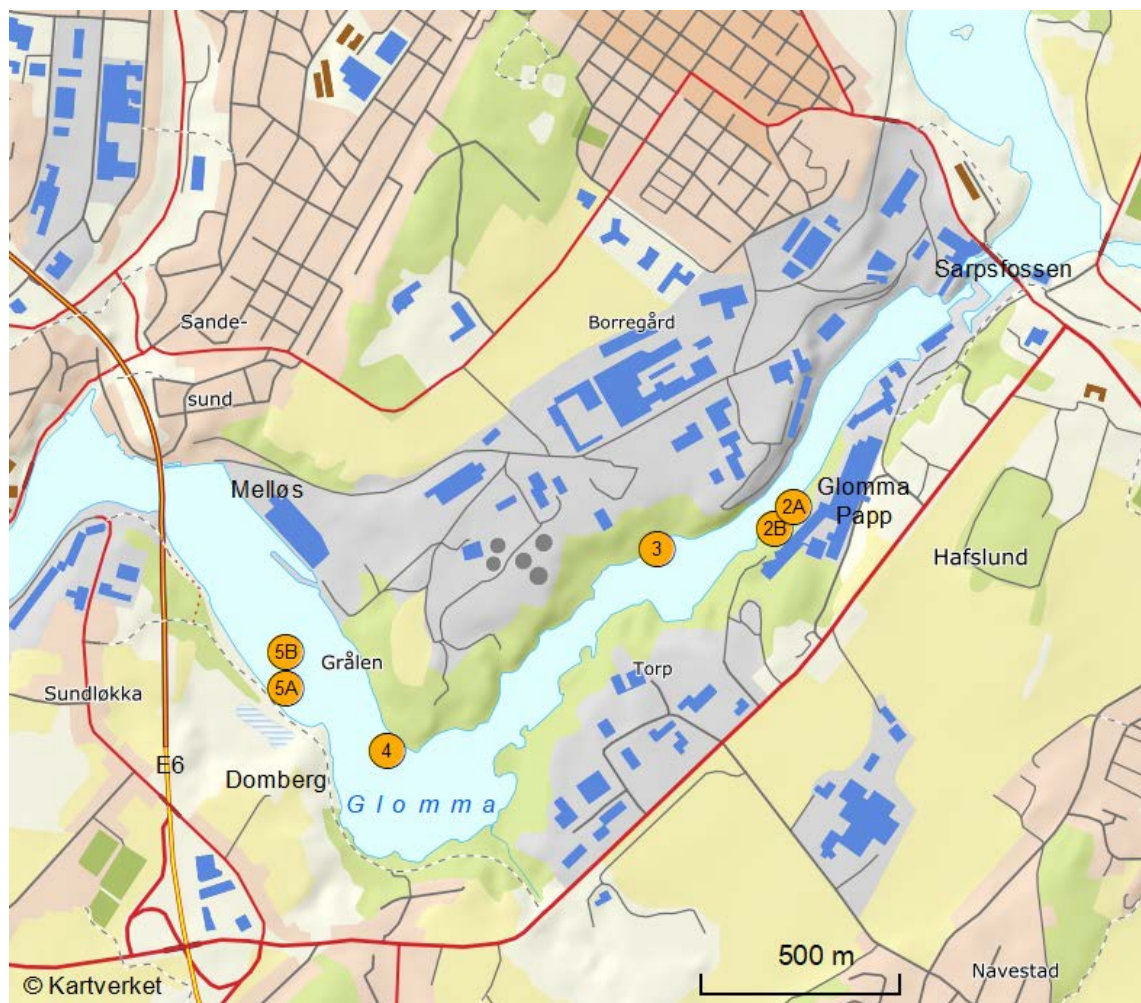
During the ordinary rod fishing season in Glomma in 2019, it was caught 83 fin-clipped spawners (stocked fish) and 32 non-fin-clipped spawners. This indicated that stocked fish are a major contribution the spawning population in Glomma.

# 1 Introduksjon

## 1.1 Laksen i nedre Glomma

Glomma er Norges lengste elv, med lengde ca. 619 km (Store norske leksikon) og et nedbørfelt som dekker store deler av Østlandet (41 200 km<sup>2</sup>). Middelvannføringen i nedre Glomma (Solbergfoss) er 700 m<sup>3</sup>/s, med variasjoner mellom 150 og 3500 m<sup>3</sup>/s (GLB).

Atlantisk laks (*Salmo salar*) har gyte- og oppvekstområder i nedre Glommas hovedløp opp til Sarpsfossen (fig. 1). Det antas at det beste område for gyting og oppvekst er de øverste 3 km, mellom Sandesundbrua (E6) og Sarpsfossen. I dette området har elva høy strømhastighet og stedvis gunstig substrat for gyting. Det antas videre at de såkalte grusørene er særlig viktige for laksens gyting og oppvekst. Ved lav vannføring er det mulig å gjøre biologiske undersøkelser på grusørene, og de høyeste tetthetene av lakseyngel er funnet der. Det kan imidlertid antas at flere, dypere områder er like gunstige som grusørene, men disse er vanskelige å undersøke.



**Figur 1.** NIVAs stasjoner for el-fiske i september 2019.



Borregaard AS i Sarpsborg har sine utslipp til Glomma i de midtre og øvre delene av strekningen mellom Sandesundsbrua og Sarpsfossen. Dermed kan utslippene påvirke laksens gyting og oppvekst, avhengig av utslippenes størrelse og innhold. På grunn av fare for spredning av sykdomsfremkallende legionellabakterier, ble deler av Borregaards renseanlegg stengt i 2008 og fabrikken fikk dispensasjon til å øke sine utslipp av organiske materiale til Glomma. Høsten 2013 ble et nytt renseanlegg startet og de organiske utslippene redusert. Ved fiskeundersøkelser i 2009–2010 ble det ikke funnet noen lakseyngel på grusørene (Rustadbakken mfl. 2011, Lund 2016).

Det er ikke kjent hva som er naturlig populasjonsstørrelse for laksen i nedre Glomma, men det kan antas at den i mange år har vært negativt påvirket av flere faktorer: urban avrenning, utslipp fra industri og regulert vannføring (vann-nett.no).

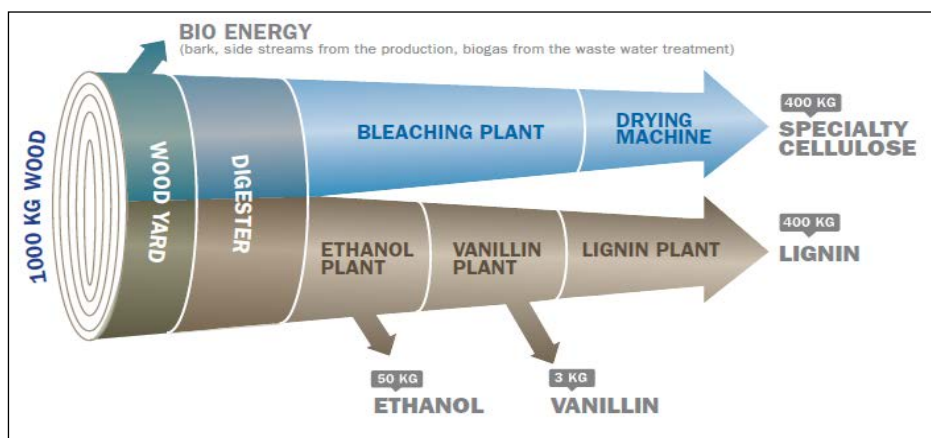
Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har gjort kjemiske og biologisk undersøkelser i nedre Glomma ved Borregaard siden 2009, med tiltaksrettet overvåkning i perioden 2013–2016 og i 2018 (Ranneklev mfl. 2013, Bækken mfl. 2015, Aanes mfl. 2016, Lindholm mfl. 2016, Kile mfl. 2019). Biologiske indikatorer (bunndyr og heterotrof begroing) har indikert stor organisk belastning og dårlig økologisk tilstand nedstrøms Borregaards utslipp til Glomma (Kile mfl. 2019). Heterotrof begroing skjer også i det antatt viktigste gyte- og oppvekstområdet for laks og kan dermed ha en negativ effekt på rekruttering til laksepopulasjonen i nedre Glomma (Rustadbakken & Lund 2013).

For å styrke laksebestanden i Glomma ble et kultiveringsanlegg for laks etablert i 2012 (NGOFA 2012). Settefisk fra anlegget ble satt ut første gang våren 2013.

Nedre Glomma har forekomster av rømt oppdrettslaks, og siden 2017 også noen forekomster av pukcellaks (NGOFA 2019).

## 1.2 Informasjon om Borregaard

Borregaards fabrikkområde ligger nær Sarpsfossen og Glomma, og strekker seg fra tømmer-renseriet på Opsund i nord til biologisk renseanlegg og Melløs kai i syd - en strekning på 3 km. Borregaards trekjemikonsept har utviklet seg gradvis over 100 år og baseres på stadig mer høyforedelede og spesialiserte produkter. Hele tømmerstokken utnyttes i dag til fremstilling av mange ulike produkter (fig. 2). Det er i alt 16 anlegg på bedriftsområdet med forskjellige utslipp til Glomma (tab. 1).



**Figur 2.** Borregaard AS: Tømmerstokken gir opphav til en rekke produkter (Kilde: Borregaard).

**Tabell 1.** Borregaards utslipp til vann (tonn/år). Data fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no) supplert med oppdatert informasjon fra bedriften.

Utslippskomponent	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	27375	32412	35446	31147	28400	27724	25311	24329	23204	24229	22192	20075
Biologisk oksygenforbruk (BOF)	3672	6345	8650	8906	8784	6607	5621	5439	5380	5402	4872	4307
Suspendert stoff (STS)	2555	2482	1898	1752	1867	1789	1679	1497	1464	1208	1478	1497
AOX	58	158	139	129	104	122	105	129	101	109	100	88
Total fosfor (tot P)	23	39	28	21	25	23	15	15	13	14	13	7
Total nitrogen (tot N)	169	172	109	100	154	148	151	130	150	160	136	143
Kobber (Cu)	5.9	6.4	4.3	3.9	3.1	3.5	4.1	3.2	4.2	3.5	3.5	4.2
Toluen (innkjøpt mengde)		128	116	145	176	139	157	176	162	130	111	185
AUORG (lakeblødning)	1570	1595	1460	1606	1647	1628	1522	1537	1534	1422	1376	1432
Kvikksølv (Hg)	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.009	0.003	0.003	0.003	0.001
Arsen (As)	0.026	0.007	0.015	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.012	0.009	0.012	0.009
Kadmium (Cd)	0.018	0.007	0.007	0.007	0.004	0.004	0.006	0.005	0.005	0.005	0.007	0.006
Nikkel (Ni)	0.529	0.748	0.442	0.464	0.425	0.33	0.864	0.338	0.385	0.289	0.268	0.268
Bly (Pb)	0.23	0.336	0.3	0.143	0.096	0.184	0.469	0.244	0.206	0.181	0.176	0.054
Sink (Zn)	4.022	4.500	4.746	3.737	2.723	3.113	6.187	4.184	4.017	3.799	5.165	1.296

### 1.3 Settefisk fra Glomma kultiveringsanlegg

Første utsetning fra Glomma kultiveringsanlegg på Borregaard ble gjort våren 2013, da det ble satt ut 150 000 av årets yngel i områdene nedstrøms Sarpsfossen (NGOFA, 2013). Yngelen var umerket. Videre utsetninger og merkemetoder i årene 2014–2019 er gitt i tabell 2. I tillegg til vanlige utsetninger om våren, ble det i 2018 og 2019 satt ut ca. 10 000 foret yngel i området ved Glomma Papp i august. Siden 2013 er det satt ut totalt 965 700 laks.

I 2015 ble de første voksne settefiskene fisket under det ordinære stangfisket i Glomma. Dette var fisk som ble satt ut i Glomma som fettfinneklippete 1-åringer i 2014. Det ble fisket 41 av disse i 2015 (NGOFA, 2015).

**Tabell 2.** Fiskeutsetninger i nedre Glomma 2013–2019 (Kjell Cato Strand, NGOFA, pers. med.).

År	Tidspunkt	Antall	Alder	Merking
2013	vår	150 000	Årsyngel	Ingen
2014	vår	105 000	Årsyngel	Fargemerket
2014	vår	25 300	1-åringer/smolt	Finneklipp
2015	vår	150 000	Årsyngel	Fargemerket
2015	vår	21 300	1-åringer/smolt	Fargemerket + finneklipp
2016	vår	56 000	Årsyngel	Fargemerket
2016	vår	17 800	1-åringer/smolt	Fargemerket + finneklipp
2017	vår	130 000	Årsyngel	Fargemerket
2017	vår	20 000	1-åringer/smolt	Fargemerket + finneklipp
2018	vår	100 000	Årsyngel	Fargemerket
2018	vår	20 300	1-åringer/smolt	Fargemerket + finneklipp
2018	august	10 000	Årsyngel (foret)	Fargemerket
2019	vår	130 000	Årsyngel	Fargemerket
2019	vår	20 000	1-åringer/smolt	Fargemerket + finneklipp
2019	august	10 000	Årsyngel (foret)	Fargemerket

## 2 Metode

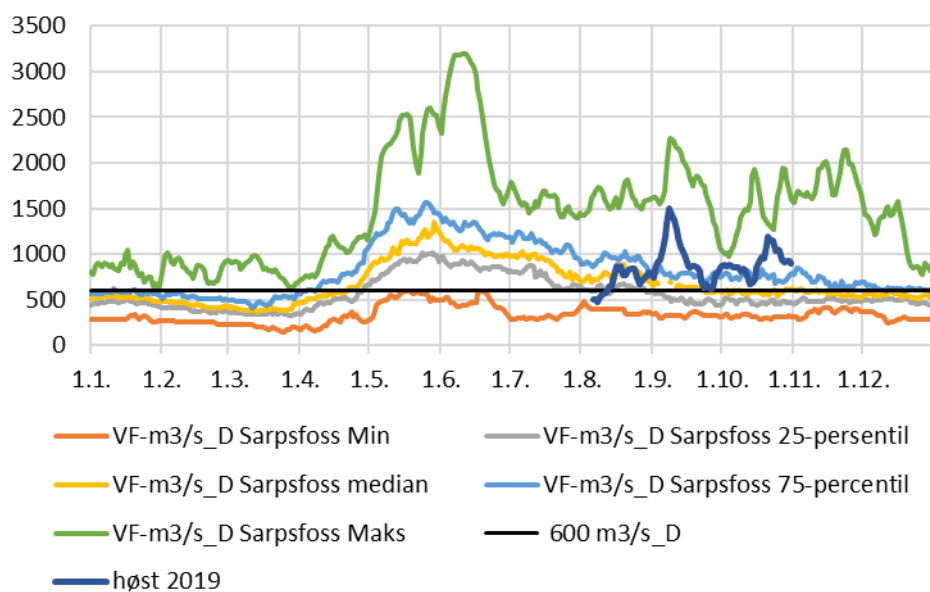
### 2.1 El-fiske

Det ble gjort el-fiske i Glomma ved Borregaard 26. september 2019, hvor hovedhensikten var å undersøke tetthet av atlantisk laks (*Salmo salar*) i antatte gyte- og oppvekstområder for å overvåke rekruttering av laks. Det ble fisket på seks stasjoner fra grusørene nær Melløs til områder nær Glomma Papp (fig. 1). Stasjonene var de samme som tidligere år (2013–2016 og 2018), med noen endringer i arealer (Kile mfl. 2019). På øvre grusøre ble noe større areal enn tidligere undersøkt.

Vannføringen i Sarpsfossen var ca. 620 m<sup>3</sup>/s og økende utover dagen. Tidevannet var lavt kl. 09.00 og høyt kl. 15.34. Vanntemperaturen var ca. 12,1 °C og ledningsevnen varierte mellom 44,5 og 57,5 µS/cm. Lufttemperatur var ca. 12 °C. Sikten i vannet var relativt god, men redusert i perioder på grunn av vind.

Det var høy vannføring store deler av høsten 2019, med kun et fåtall dager hvor det var mulig å el-fiske på grusørene (fig. 3).

På stasjonene 5A og 5B (grusørene) ble det el-fisket over samme areal tre ganger for å kunne estimere tetthet av laks (antall pr. areal) (Bohlin mfl. 1989). På de andre stasjonene er fangstene vanligvis for lave for slik estimering og der blir det vanligvis fisket kun én gang. Fanget laks ble talt opp, lengdemålt og kontrollert for fettfinneklipping (settefisk). Et utvalg laks som skulle analyseres for fargemerking i otolittene ble avlivet og konserverert på 96 % etanol. Øvrig laks ble sluppet fri etter endt fiske. Det ble også registrert antall og lengder for andre fiskearter enn laks, og disse ble også sluppet fri etter fisket. Det ble fisket med apparattype GeOmega FA-4 (Terik Technology AS). Avlivet laks ble sendt til Veterinærinstituttet i Trondheim for deteksjon av fargemerker i otolitter (øresteiner) og aldersbestemmelse. Fargemerkingen skiller settefisk fra villfisk, da settefisk fra Glomma kultiveringsanlegg blir merket med Alizarin på øyerognstadiet (Lund mfl. 2014).



**Figur 3.** Statistikk for vannføring ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) i Glomma v/Sarpsfoss 1989–2018 + høst 2019 (mørk blå). Svart, rett linje antyder ønsket vannføring ved el-fiske ( $600 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

### 3 Resultater

Det ble fanget totalt 32 stk. laksunger, hvorav 23 stk. ble fanget på grusørene (stasjon 5A+5B), 5 stk. på Huset på prærien (st. 3) og 4 stk. på Glomma papp øvre (st. 2A) (tab. 3). Minste og største laks var henholdsvis 48 mm og 105 mm lange (fig. 4). Gjennomsnittslengden var 72,5 mm  $\pm$  14,2 (SD). Både lengdefordelingen og otolittanalysene tyder på at laksungene hovedsakelig var av årets yngel (0+).

For nedre grusøre ble estimert tetthet 1.8 stk. pr. 100 m<sup>2</sup> (tab. 4). Det ble ikke laget tilsvarende estimater for tetthet av 0+ laks på øvre grusøre, fordi fangstene der ikke var avtagende i antall for hver runde, slik metoden krever. Dette problemet har vi hatt på grusørene tidligere, og det kan spekuleres i om det skyldes økende vannstand samtidig med fiskingen (hovedsakelig pga. tidevann) og at dette skaper forflytninger av fisk inn til stasjonene. I stedet for estimerte tettheter ser vi derfor på det faktiske antall fisk som ble fanget på grusørene samlet (5A+B), og sammenligner dette med tilsvarende data fra tidligere år (fig. 5).

Av 29 undersøkte individer laks, hadde 9 individer fargemerket otolitt, dvs. at 31 % var settefisk. De detekterte merkene var av beste fargekvalitet, og det er mest sannsynlig at fisk uten funn av fargemerke var villfisk. På st. 3 og 2A var alle undersøkte individer (7 stk.) fargemerket settefisk, mens 2 av 22 (9.1 %) av undersøkte fisk fra grusørene (st. 5A+B) var settefisk.

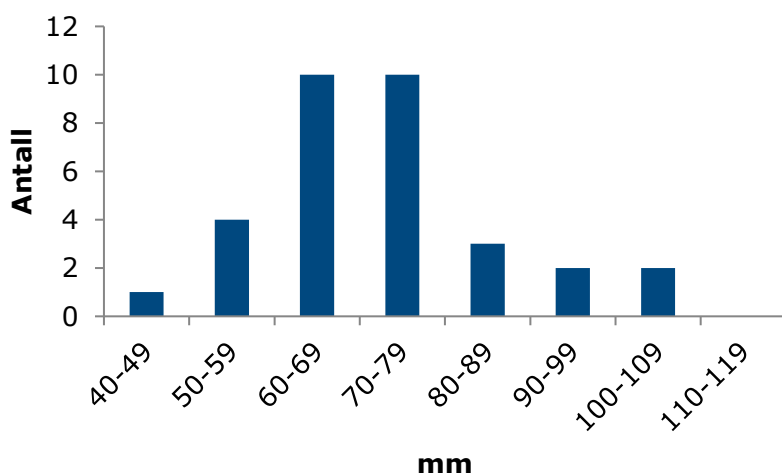
I tillegg til laks ble det fanget ål (*Anguilla anguilla*) og steinsmett (*Cottus poecilopus*) på fire stasjoner, totalt 41 ål og 88 steinsmett (tab. 3). Steinsmettene var i lengdeintervallet ca. 3.5–8.5 cm og ålene var i lengdeintervallet ca. 8–35 cm. Det ble også observert stimer av små laue (*Alburnus alburnus*) ved Glomma Papp.

I tillegg til våre resultater, tar vi også med fangster av voksen fisk under det ordinære stangfisket i Glomma 2019, hvor antall finneklippet settefisk var 83 og antall fisk uten finneklipp var 32 (fig. 6; NGOFA, 2019). Det ble også observert sel i Glomma i 2019 (Kjell Cato Strand, NGOFA, pers. med.).

**Tabell 3.** Fiskefangster under el-fiske i Glomma ved Borregaard 26. september 2019.

Stasjon	Kode	Areal (m <sup>2</sup> )	°C	Kond. ( $\mu$ S/cm)	Laks 0+	Ål	Steinsmett	Laue
Grusører, nedre	5B	220	12.2	51.3	4	10	6	
Grusører, øvre	5A	225	12.1	51.0	19	29	62	
Borregaardsholmen	4	100	12.2	52.3		1	7	
Huset på prærien	3	202	12.2	57.5	5		5	
Glomma Papp, nedre	2B	34	12.1	47.0			6	
Glomma Papp, øvre	2A	124	12.1	44.5	4	1	2	stim

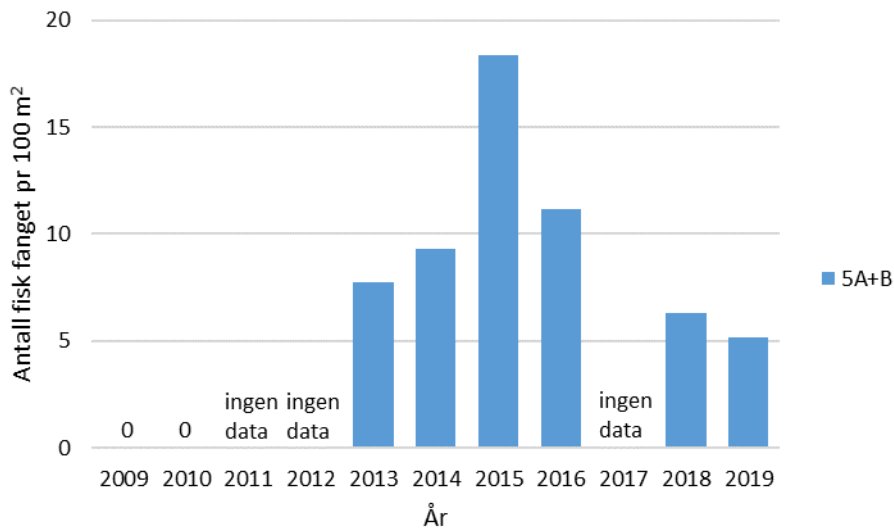




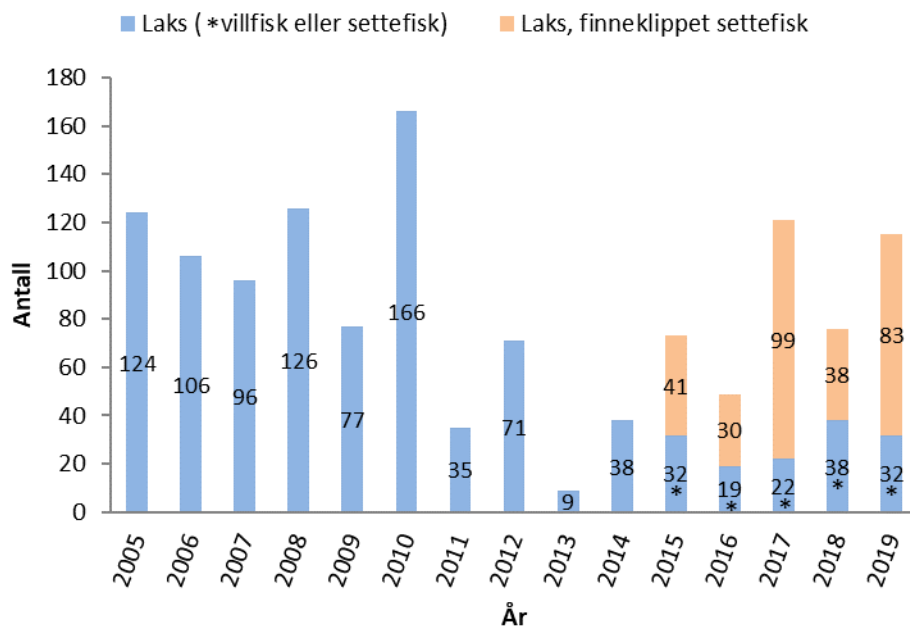
**Figur 4.** Lengdefordeling for alle 32 laksunger (0+) fanget under el-fiske i Glomma ved Borregaard 26. september 2019.

**Tabell 4.** Estimert antall 0+ laks og fangbarhet med standard error (SE) under el-fiske på st. 5B i Glomma ved Borregaard 26. september 2019. Tilsvarende estimater for grusørene 2013–2016 og 2018 er også angitt.

Stasjon	Kode	Areal (m <sup>2</sup> )	Estimert antall (y)	SE (y)	Est. antall pr. 100 m <sup>2</sup>	Fangbarhet (p)	SE (p)
Grusører, nedre, 2019	5B	220	4,04	0,24	1,8	0,78	0,21
Grusører, øvre, 2019	5A	225	-	-	-	-	-
Grusører, nedre, 2018	5B	210	4,04	0,24	1,9	0,78	0,21
Grusører, øvre, 2018	5A	170	21,85	3,57	12,9	0,49	0,16
Huset på prærien, 2018	3	203	35,08	13,22	17,3	0,32	0,18
Glomma Papp øvre, 2018	2A	86	93,39	10,76	108,6	0,43	0,09
Grusører, nedre, 2016	5B	224	14,08	10,41	6,3	0,29	0,30
Grusører, øvre, 2016	5A	170	73,40	51,39	43,2	0,19	0,17
Grusører, nedre, 2015	5B	210	19,64	1,10	9,4	0,68	0,12
Grusører, øvre, 2015	5A	160	66,69	14,13	41,7	0,36	0,12
Grusører, nedre, 2014	5B	200	17,81	1,23	8,9	0,64	0,13
Grusører, øvre, 2014	5A	154	18,16	2,98	11,8	0,51	0,17
Grusører, nedre, 2013	5B	200	10,06	0,27	5,0	0,82	0,12
Grusører, øvre, 2013	5A	150	19,71	3,57	13,1	0,48	0,17



**Figur 5.** Antall laksunger (0+) fanget pr. 100 m<sup>2</sup> på grusørene (st. 5A+B) i Glomma ved Borregaard årene 2009–2010, 2013–2016 og 2018–2019.



**Figur 6.** Fangster av voksen laks under det ordinære stangfisket i Glomma 2005–2019 (NGOFA, 2019). Årlige variasjoner i fiskeinnsats er ikke tatt hensyn til. I 2017–2018 er rømt oppdrettsfisk utelatt.

## 4 Diskusjon

Antall laksunger (0+) fanget pr. 100 m<sup>2</sup> på grusørene (st. 5A+B) i 2019 var lavere enn de foregående årene. Antallet var betydelig lavere enn i 2015, men på omtrent samme nivå som i 2018. Antall laksunger på grusørene ser dermed ut til å variere mellom disse seks årene, uten en tydelig trend i perioden (fig. 5).

El-fisket i Glomma er vanskelig fordi man bare kan fiske i begrensede, grunne områder som er tilgjengelig ved vading, og ikke hele elvas bredde. Stasjonene er åpne mot resten av elva, dvs. at fisk som blir bare delvis sjokket/skremt kan svømme ut av stasjonen oppstrøms, nedstrøms eller ut mot hovedstrømmen, og det er tilfeldigheter som avgjør når dette skjer. I tillegg har stasjonene relativt sterk vannstrøm, slik at det er vanskelig å fange all sjokket fisk før de forsvinner nedstrøms. Dette gjelder alle år, så resultatene bør være relativt sammenlignbare mellom år, men tilfeldigheter kan gjøre noen resultater mer usikre. Dessuten gir vannføringen utfordringer, ikke bare ved at det er vanskelig å finne dager med gunstig vannføring, men også ved at vannføringen kan variere i løpet av dagen.

Av 29 stk. undersøkte individer var 9 stk. fargemerket settefisk (ca. 31 %), altså var en stor andel av den undersøkte fangsten naturlig produsert. Dette er på nivå med tidligere undersøkelser, hvor andelen settefisk har ligget på ca. 33 %, 24 % og 17 % i årene 2018, 2015 og 2014, henholdsvis. I 2016 var det imidlertid bare 3.2 % settefisk. Disse undersøkelsene baserer seg på et fåtall individer og gir bare en indikasjon på forholdet mellom villfisk og settefisk hos laksunger i nedre Glomma, men det ser ut til at både naturlig reproduksjon og settefisk bidrar til ungfiskpopulasjonen.

Av undersøkte individer fra de øvre stasjoner (2A og 3) i 2019 var samtlige fargemerket settefisk (7 stk.). Det kan skyldes den ekstra utsettingen av 10 000 yngel i området ved stasjon 2A i august 2019. Tilsvarende antall lakseyngel ble satt ut i det samme området i august i 2018. Det året ble det fanget uvanlig mange laksunger på de samme stasjonene. Den store forskjellen i antall fanget fisk mellom de to årene skyldes trolig at det ble el-fisket allerede uken etter utsetting i 2018, mens det i 2019 ble el-fisket sent i september. Selv om områdene ved de øvre stasjonene kan virke gunstig for små fisk, ser det ikke ut til at den utsatte fisken ble der lenge i 2019. Vi vet ikke om det skyldes at de dør, flytter seg langt vekk eller om de bare går litt lengre ut i elva, der hvor vi ikke kan fiske.

I tillegg til laks, ble fiskeartene steinsmett, ål og laue også observert (tab. 3). Steinsmett og ål ble fanget på nesten alle stasjoner, men de høyeste antallene ble observert på grusørene, hvor begge artene ser ut til å ha gode forhold. Det ble fanget mange, relativt små ål (<20 cm), noe som kan indikere at Glomma har en del unge individer av denne rødlistede arten (Artsdatabanken 2015).

Det ble fisket 83 stk. fettfinneklippet gytefisk og 32 stk. ikke-fettfinneklippet gytefisk under ordinært stangfiske i 2019. Antall fettfinneklippet gytefisk (sikker settefisk) har variert siden 2015, men andelen har hovedsakelig vært mer enn 50 % av den totale fangsten (fig. 6). I årene 2017 og 2019 var andelen settefisk henholdsvis ca. 82 % og 72 %. Antall ikke-fettfinneklippet gytefisk har vært noe mer stabilt siden 2015, med maksimum på 38 % i 2018. Det er imidlertid usikkert hvor mange av de ikke-fettfinneklippede individene som også er settefisk, siden det hvert år siden 2013 har blitt satt ut yngel som ikke er fettfinneklippet. Disse gjenkjennes dermed ikke som settefisk når fangstene skilles i fettfinneklippet og ikke-fettfinneklippet, og de analyseres ikke for fargemerking i otolitter siden det sjelden avlives gytefisk med fettfinne (catch-and-release). Settefisk ser uansett ut til å bidra betydelig til gytepopulasjonen i nedre Glomma.

Det var sel i nedre Glomma i 2019. Selen var mest aktiv på høsten og påvirket antakelig ikke det ordinære stangfisket på sommeren mye, men det ble derimot fanget uvanlig få laks under stamfisket på høsten (Kjell Cato Strand, NGOFA, pers. med.). Selens eventuelle predasjon på gytefisk vil kunne påvirke neste års produksjon av yngel i elva.

## 5 Konklusjoner

Antall laksunger (0+) fanget pr. 100 m<sup>2</sup> på grusørene (st. 5A+B) i 2019 var lavere enn de foregående årene. Antallet var betydelig lavere enn i 2015, men på omtrent samme nivå som i 2018. Antall laksunger på grusørene ser dermed ut til å variere mellom disse seks årene, uten en tydelig trend i perioden.

Av 29 stk. undersøkte individer var 9 stk. fargemerket settefisk (ca. 31 %), altså var en stor andel av den undersøkte fangsten naturlig produsert. Disse undersøkelsene baserer seg på et fåtall individer og gir bare en indikasjon på forholdet mellom villfisk og settefisk hos laksunger i nedre Glomma, men det ser ut til at både naturlig reproduksjon og settefisk bidrar til ungfiskpopulasjonen.

I tillegg til laks, ble fiskeartene steinsmett, ål og laue også observert. Steinsmett og ål ble fanget på nesten alle stasjoner, men de høyeste antallene ble observert på grusørene, hvor begge artene ser ut til å ha gode forhold.

Settefisk ser ut til å bidra betydelig til gytepopulasjonen i nedre Glomma.

## 6 Referanser

Artsdatabanken. Norsk rødliste for arter 2015.

<https://www.artsdatabanken.no/Rodliste>

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.

Bækken, T., Kile, M.R., Lund, E. & Rustadbakken, A. 2015. Tiltaksrettet overvåkning i Glomma 2014 – Utslipp fra Borregaard. NIVA-rapport. L.Nr. 6766-2014.

GLB. Glommens og Laagens Brukseierforening.

<https://web.archive.org/web/20150507031019/http://www.glb.no/Venstremeny/Naturgrunlaget/abid/1804/Default.aspx>

Kile, M. R., Kemp, J. L., Andersen, E. E., Lund, E., Ranneklev, S. B., Thaulow, J. 2019. Tiltaksrettet overvåking av Glomma ved Borregaard 2018. NIVA-rapport L. nr. 7354-2019. 48 s.

Lindholm, M., Kile, M. R., Lund, E., Thaulow, J., Myren, M. H. 2016. Tiltaksrettet overvåking av Glomma ved Borregaard 2016. NIVA-rapport L. nr. 7100-2016. 50 s.

Lund, E., Rustadbakken, A & Hokseggen, T. 2014. Fargemerking av lakserogn i Glomma kultiveringsanlegg, Borregaard, 2014. NIVA-rapport 6763-2014.

Lund, E. 2016. Vurdering av endringer i oppvekstforhold for laks i Glomma ved Borregaard i perioden 2010–2015 og betydningen av fiskeutsettinger fra Glomma kultiveringsanlegg. NIVA-rapport 7018-2016.

NGOFA (Nedre Glomma og Omland Fiskeadministrasjon). 2012. Klekkeriet står ferdig!

<http://www.ngofa.no/index.asp?s=artikkel&id=120&fraarkiv=true>

NGOFA (Nedre Glomma og Omland Fiskeadministrasjon). 2013. Farvel – og på gjensyn!

<http://www.ngofa.no/index.asp?s=artikkel&id=129>

NGOFA (Nedre Glomma og Omland Fiskeadministrasjon). 2015. Første laks fra klekkeriet er kommet hjem. <http://www.ngofa.no/index.asp?s=artikkel&id=173&fraarkiv=true>

NGOFA (Nedre Glomma og Omland Fiskeadministrasjon). 2019. Fangst av pukcellaks i Gl og Aa i 2019. <http://ngofa.no/index.asp?s=artikkel&id=234>

Ranneklev, S., Kile, M.R., Bækken, T. & Lund, E. 2013. Tiltaksrettet overvåking i Glomma – Utslipp fra Borregaard. NIVA-rapport 6579-2013.

Rustadbakken, A., Bækken, T., Kile, M.R. & Haugen, T. 2011. Økologisk tilstand i Glomma nedenfor Sarpsfossen 2009-2010 - undersøkelser i forbindelse med Borregaards utslipp av organisk materiale. NIVA-rapport 6099-2010.



Rustadbakken, A. & Lund E. 2013. Forsøk med planting av lakserogn i nedre Glomma 2011-2012. NIVA-rapport 6488-2013.

Store norske leksikon. <https://snl.no/Glomma>

Vann-nett. <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-3549-R>

Aanes, Karl Jan, Bækken, Torleif, Kile, Maia Røst, Lund, Espen & Rustadbakken, Atle. 2016. Tiltaksrettet overvåkning i Glomma 2015 – Utslipp fra Borregaard. NIVA-rapport 6941-2015.

## 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](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)