



Statsforvalteren i Innlandet



Moksa ved stasjon 3.



**REGULERINGER OG FISK
I INNLANDET**

Moksa

Overvåking 2022

Innhold

Område og metoder	1
Ungfiskregistrering	2
Vurdering.....	4
Referanser.....	6
Vedlegg: Resultater fra alle år	7

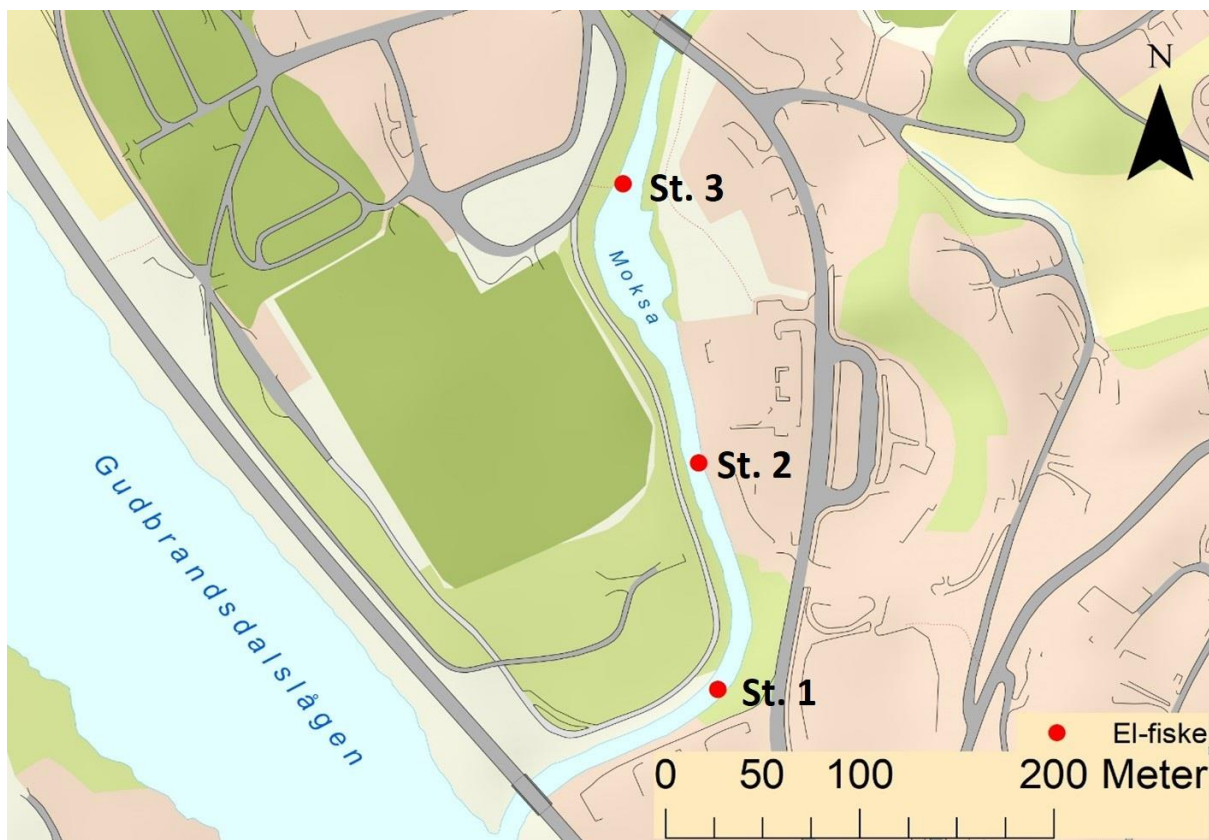
Område og metoder

Moksa munner ut i Lågen ved Tretten i Øyer kommune. Elva har et nedbørfelt på ca. 100 km² og en middelvannføring ved utløpet på 1,8 m³/s. Inntaksmagasinet til Moksa kraftverk ligger ca. 4,5 km oppover i elva. Herfra føres vannet i rør ned til kraftverket, og vannet føres tilbake til Moksa 370 m oppstrøms utløpet. Det er ingen krav om minstevannføring fra inntaksdammen, og strekningen herfra og ned til kraftverksutløpet vil derfor i perioder ha ingen eller svært redusert vannføring. Ørret fra Lågen kan vandre opp til kraftverksutløpet. I episoder med tilstrekkelig vannføring på strekningen oppstrøms kraftverksutløpet, kan den gå ytterligere 250 m. Her er det støpt en betongkanal som skal ta unna mye av energien til vannet i flomepisoder. Moksa er kanalisert og forbygd på strekningen videre ned til Lågen.

For å undersøke rekrutteringstilstanden til storørrestammen blir det gjennomført elektrofiske på tre stasjoner i Moksa. Stasjon 1 og 2 ligger nedenfor terskelbassenget, mens stasjon 3 ligger rett ovenfor, altså på strekningen som er fraført vann (figur 1).

I 2022 ble det gjennomført elektrofiske 09. september. På undersøkelsestidspunktet var det normal vannstand, delvis sol og gode lysforhold. Antall ørretunger er beregnet ut fra en nedgang i fangst ved gjentatte overfiske beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin m.fl. (1989). Siden fangbarhet ofte er lavere for mindre fisk, er tetthetene beregnet atskilt for 0+ (årsyngel) og eldre fisk før de er summert til total tetthet. Ved tre gangers overfiske benyttes likning (11) og (12) i Bohlin m.fl. (1989) til å beregne henholdsvis bestandsstørrelse (y) og fangbarhet (p). Variansen til y beregnes med likning (8). Ved to overfiske benyttes likning (13) og (14). Ved kun ett overfiske er det ikke mulig å beregne fangbarhet. Det er da benyttet en antatt fangbarhet på 0,45 (0+) og 0,62 (eldre) for å angi et tetthetsestimat. Disse verdiene er hentet fra Forseth & Forsgren (2008).

For andre arter enn ørret er tetthet forsøkt grovt anslått som lav, middels eller høy. Disse kategoriene tilsvarer da omtrent følgende antall/100 m²: <10 (lav), 10-50 (middels), >50 (høy).



Figur 1: Kart over Mokså med el-fiskestasjoner i 2022.

Ungfiskregistrering

Stasjon 1: UTM 32V 569574 6798660

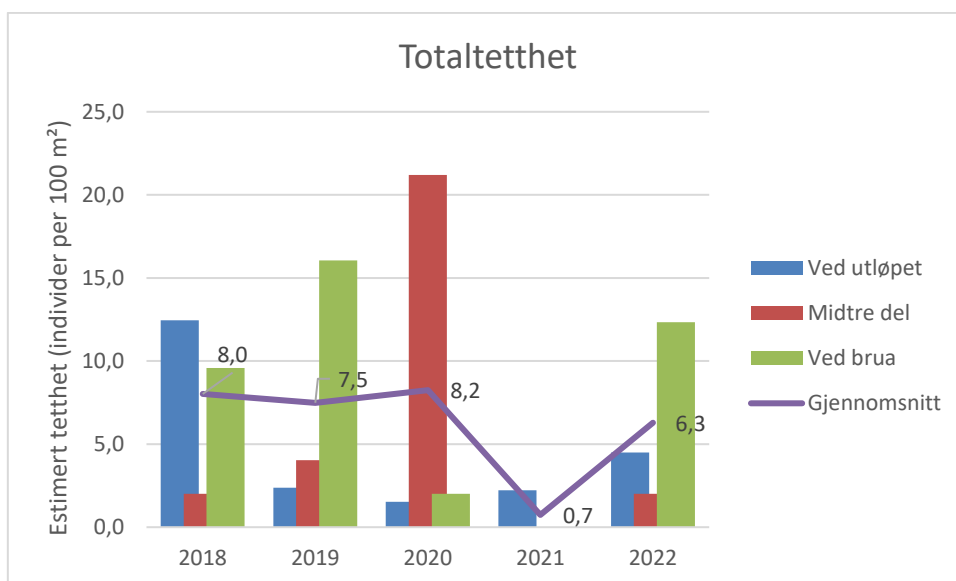
Areal (m ²)	Total fangst			Fangst av 0+			Tetthet _{total} (ind./100 m ²)	2SE	Tetthet ₀₊ (ind./100 m ²)	2SE
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃				
135	3	-	-	2	-	-	4,5	-	3,3	-

Stasjon 2: UTM 32V 569564 6798779

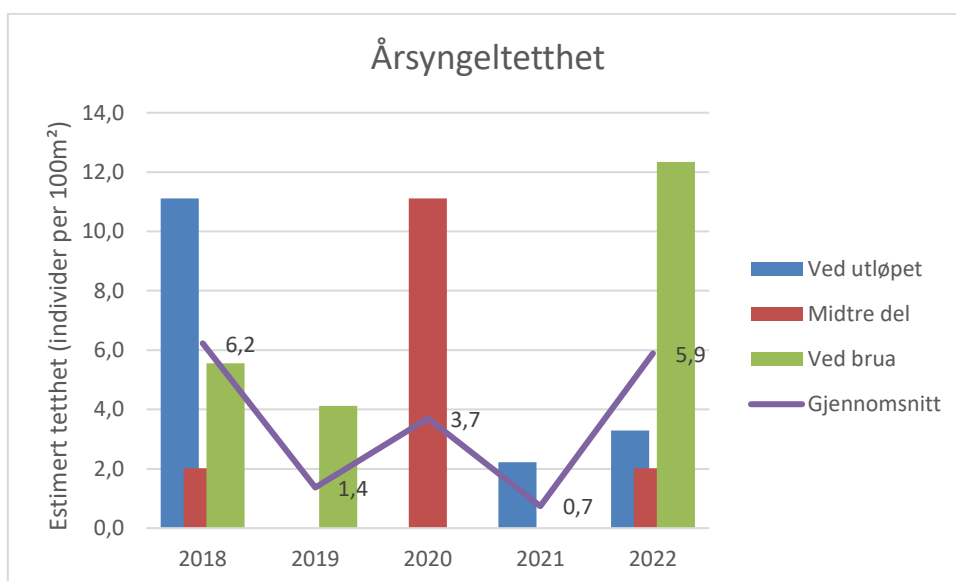
Areal (m ²)	Total fangst			Fangst av 0+			Tetthet _{total} (ind./100 m ²)	2SE	Tetthet ₀₊ (ind./100 m ²)	2SE
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃				
110	1	-	-	1	-	-	2,0	-	2,0	-

Stasjon 3: UTM 32V 569525 6798926

Areal (m ²)	Total fangst			Fangst av 0+			Tetthet _{total} (ind./100 m ²)	2SE	Tetthet ₀₊ (ind./100 m ²)	2SE
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃				
90	5	-	-	5	-	-	12,3	-	12,3	-



Figur 2: Estimert totaltetthet av ørret på de tre stasjonene i Mokså for perioden 2018 – 2022. Gjennomsnittet gjelder for alle el-fiskede stasjoner i det aktuelle året.



Figur 3: Estimerte årsyngeltettheter av ørret på de tre stasjonene i Mokså for perioden 2018 – 2022. Gjennomsnittet er av alle el-fiskede stasjoner i det aktuelle året.

Vurdering

Ungfiskregistreringene som har blitt foretatt i 2018 - 2022 har vist lave tettheter ved de tre stasjonene i Moksa. Gudbrandsdal Sportsfiskeforening gjennomførte el-fiske i Moksa i 2016 og 2017. Tettheten som da ble funnet, var på nivå med våre undersøkelser fra 2018. I 2021 var tetthetene i de tre stasjonene svært lave. Den 7. september 2021, kl. 09.30, oppdaget Statsforvalteren at deler av elva Moksa var tørrlagt. Det viste seg at det ikke kom driftsvann fra Moksa kraftverk, og det var heller ingen vannføring i elven oppstrøms kraftverket. Dette førte til at strekningen fra kraftverket til utløpet Lågen var uten vannføring, og det var kun små partier i elveleiet som hadde vannspeil. Fem putter ble derfor el-fisket denne dagen, før vannet kom tilbake ca. 17.00. I kulpene hadde det derfor samlet seg en del fisk, noe som resulterte i svært høye tettheter (Tabell V1). De tre faste stasjonene ble el-fisket dagen etter (08.09.2021), med svært lave tettheter som resultat. Gjennomsnittstettheten var på 0,7 individer per 100 m², både for total- og årsyngeltettheten. Det er dermed sannsynlig at manglende driftsvann kan ha bidratt til stranding og dødelighet i 2021, selv om det ikke ble observert død fisk under undersøkelsene. I 2022 hadde den gjennomsnittlige totaltettheten økt til 6,3 individer per 100 m². Dette er allikevel lavere enn i 2018-2020, da tetthetene lå på 7,5-8,2 individer per 100 m². Totaltettheten i 2022 var i all hovedsak dominert av årsyngel, med unntak av ett eldre individ i stasjon 1. Det kan derfor tenkes at tørrleggingen i 2021 har medført stranding og fiskedød.

Moksa er en elv preget av inngrep i form av utretting, kanalisering og forbygninger. Det er sannsynlig at dette er en medvirkende årsak til den lave tettheten. Ideelt sett burde det vært en bredere elveprofil, slik at elva ved hjelp av sin egendynamikk kan skape varierte habitater. Samtidig har kraftutbyggingen ført til hydrologiske utfordringer for ørreten. Blant annet fungerer ikke omløpsventilen i Moksa kraftverk. Ved kraftverksutfall vil dermed vannføringen raskt reduseres nedstrøms kraftverket, noe som medfører en risiko for tørrlegging, slik det ble observert i 2021.

Det ble tidligere antatt at det var dårlig med gytegrus i Moksa, og at det dermed var få gyteplasser. Den 27. juni 2019 ble det derfor lagt ut gytegrus, samt grovere substrat, på oversiden av terskelen i bassenget som driftsvannet føres ut i. Det ble i tillegg lagt ut stor stein i grupper fra terskelen og oppover langs vestsiden, primært tiltenkt til å bidra med skjul. Ved elektrofisket i 2020 ble det registrert en svak økning i tettheten av årsyngel, samt i den totale tettheten av ørret ved de tre stasjonene i Moksa. Dette kan like gjerne skyldes tilfeldigheter, og nødvendigvis ikke som et resultat av utlagt gytegrus. Tørrleggingen i 2021 ga en god oversikt over bunnforholdene i elva. Bunnen består av grovt substrat, men det var lite gytesubstrat å se. Det fantes noe grus i lommer bak steiner o.l. noen få steder.

Den lave ungfisktettheten og det sårbare habitatet understreker derfor viktigheten av en videre ungfiskovervåkning i Mokså. Overvåking over tid vil dermed bidra til å fange opp både negative og positive bestandsendringer, slik som tørrleggingen i 2021, samt virkningene av eventuelle biotoptiltak, som eksempelvis ble gjennomført i 2019.

Referanser

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.

Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2008. El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488. 74 s.

Zippin, C. 1958. The removal method and population estimation. *Journal of wildlife management* 22: 82-90.

Vedlegg: Resultater fra alle år

Tabell V1: Resultater fra elektrofiske etter ørret i Moksa 2018-2022. c_1 , c_2 og c_3 angir fangst ved henholdsvis første, andre og tredje gangs overfiske. Estimerte tettheter (se metode-kapittel) oppgis med omtrent 95 % konfidensintervall ($\pm 2SE$) der to eller tre overfisker er foretatt. I 2021 ble det el-fisket putter (P1-P5) grunnet tørrlegging av elva.

Dato	Stasjon				Fangst						Estimert tetthet (individer per 100 m ²)			
	Koordinater (UTM 32V)			Areal (m ²)	Total			Årsyngel			Total		Årsyngel	
	Nr.	X	Y		C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	Tetthet	2SE	Tetthet	2SE
30.09.2018	1	569574	6798660	120	7	-	-	6	-	-	12,5	-	11,1	-
30.09.2018	2	569564	6798779	110	1	-	-	1	-	-	2,0	-	2,0	-
30.09.2018	3	569525	6798926	120	6	-	-	3	-	-	9,6	-	5,6	-
02.10.2019	1	569574	6798660	68	1	-	-	-	-	-	2,4	-	0,0	-
02.10.2019	2	569564	6798779	40	1	-	-	-	-	-	4,0	-	0,0	-
02.10.2019	3	569525	6798926	54	5	-	-	1	-	-	16,1	-	4,1	-
31.08.2020	1	569574	6798660	105	1	-	-	0	-	-	1,5	-	0,0	-
31.08.2020	2	569564	6798779	80	9	-	-	4	-	-	21,2	-	11,1	-
31.08.2020	3	569525	6798926	80	1	-	-	0	-	-	2,0	-	0,0	-
08.09.2021	1	569574	6798660	100	1	-	-	1	-	-	2,2	-	2,2	-
08.09.2021	2	569564	6798779	80	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-
08.09.2021	3	569525	6798926	80	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-
07.09.2021	P1			35	17	-	-	16	-	-	106,2	-	101,6	-
07.09.2021	P2			10	19	-	-	15	-	-	397,8	-	333,3	-
07.09.2021	P3			6	8	-	-	6	-	-	276,0	-	222,2	-
07.09.2021	P4			2	3	-	-	3	-	-	333,3	-	333,3	-
07.09.2021	P5			2	2	-	-	2	-	-	222,2	-	222,2	-
09.09.2022	1	569574	6798660	135	3	-	-	2	-	-	4,5	-	3,3	-
09.09.2022	2	569564	6798779	110	1	-	-	1	-	-	2,0	-	2,0	-
09.09.2022	3	569525	6798926	90	5	-	-	5	-	-	12,3	-	12,3	-