

# Uni Miljø LFI

Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske

Rapport nr. 172

## Nygaard pumpekraftverk Kontrollfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2009

Arne Fjellheim  
Gunnar G. Raddum



**uni Miljø**

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Uni Miljø LFI  
UNIVERSITETET I BERGEN  
THORMØHLENSGATE 49  
5006 BERGEN

TELEFON: 55 582228  
TELEFAX: 55 589674

ISSN NR:  
ISSN-0801-9576

LFI-RAPPORT NR: 172

TITTEL: Nygard pumpekraftverk  
Kontrollfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2009

DATO: 15.01.2010

FORFATTERE:  
Arne Fjellheim og Gunnar G. Raddum

GEOGRAFISK OMRÅDE:  
Modalen, Hordaland

Prosjektansvarlig: Arne Fjellheim

OPPDRAGSGIVER: BKK

ANTALL SIDER: 16

**UTDRAG:**

Etableringen av Nygard pumpekraftverk har medført spredning av røye fra Skjerjevatnet i Eksingedalsvassdraget til Modalsvassdraget. Det er utarbeidet en overvåkingsplan for de vatna som er potensielle resipienter for røye. Den foreliggende rapport omfatter et kontrollfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet i 2009. Hensikten var å undersøke vatna med tanke på spredning og mulig rekruttering av røye. Det ble utført et omfattende garnfiske i røyas naturlige habitat. Det ble ikke fanget røye i 2009. Aurebestanden i Stølsvatnet er fortsatt i tettete laget. Gjennomsnitt kondisjonsfaktor var 0,93, en svak forverring av kvaliteten sammenlignet med 2008. Det var en statistisk signifikant tendens mot avtakende kondisjon hos den største fisken. Vår konklusjon er at Stølsvatnet kan fiskes hardere. Kontrollfiske i Steinslandsvatnet med 27 garn ga en total fangst av 249 småfallen aure. Det ble, som i de foregående år, ikke fanget røye i vatnet. Aurens gjennomsnittelige kondisjon var 0,98. Det var en svak tendens mot avtakende kondisjon med økende alder, men denne var ikke statistisk signifikant.

Det ble observert årsyngel av aure i strandsonen i Steinslandsvatnet langt fra hovedinnløpet. Dette tyder på at det foregår gyting i innsjøen, sannsynligvis på steder der det strømmer overflatevann eller grunnvann inn i vatnet.

Spredningen av røye gjennom Nygard pumpekraftverk går langsomt. Bestanden i Stølsvatnet er derfor liten. Stølsvatnets store regulering (36,5 m) kan være en hemmer for vellykket gyting, og dermed for videre spredning til Steinslandsvatnet.

EMNEORD:  
Aure, Røye, Prøvefiske, Pumpekraftverk,  
Spredning av fisk

SUBJECT ITEMS:  
Brown trout, Arctic char, Test fishing, Pumped  
storage hydroelectric power plant, Fish  
dispersal

FORSIDEFOTO: Steinslandsvatnet sett mot nord.  
Foto: Arne Fjellheim

# INNHOLD

	Side
Sammendrag	4
1 Innledning	4
2. Lokalitetsbeskrivelser	5
3. Tidligere reguleringer i Modalen	7
4 Nygard pumpekraftverk	7
5 Metoder	8
6 Resultater og diskusjon	9
6.1 Stølsvatnet	9
6.2 Steinslandsvatnet	11
7 Spredning av røye	13
8 Konklusjoner	14
9 Takk	14
10 Referanser	15

## Sammendrag

Den foreliggende rapport omfatter et kontrollfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2009. Hensikten var å undersøke vatna med tanke på spredning av røye. Det ble utført et omfattende garnfiske i røyas naturlige habitat. I 2009 ble det ikke fanget røye. Auren i Stølsvatnet bærer fortsatt preg av at bestanden i vatnet er i tetteste laget. Gjennomsnitt kondisjonsfaktor var 0,93, en svak forverring av kvaliteten sammenlignet med 2008. Det var en statistisk signifikant tendens mot avtakende kondisjon hos den største fisken. Vår konklusjon er at det bør tas ut mer fisk i Stølsvatnet. I Steinslandsvatnet var fangsten 249 småfallen aure på 27 garn. Røye er ennå ikke påvist i vatnet. Auren gjennomsnittelige kondisjon var 0,98. Det var en svak tendens mot avtakende kondisjon med økende alder, men denne var ikke statistisk signifikant. Steinslandsvatnet har i dag en tett bestand av småfallen aure. Årsaker til dette er sannsynligvis en kombinasjon av lavt uttak av fisk og at gytepotensialet er stort.

Det ble observert årsyngel av aure i strandsonen i Steinslandsvatnet. Dette kan tyde på at det foregår gyting i innsjøen, enten i selve strandsonen eller på steder der det strømmer overflatevann eller grunnvann inn i vatnet.

Spredningen av røye gjennom Nygard pumpekraftverk går langsomt. Bestanden i Stølsvatnet er derfor foreløpig liten. Mulige rekrutter av røye, 1+ eller 2+, er ikke påvist. Den store reguleringen av magasinet (36,5 m) kan være en hemmer for vellykket rekruttering av røye.

## 1 Innledning

Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK) sendte 15 juni 1988 inn en søknad til NVE-Vassdragsdirektoratet om konsesjon for videre utbygging i Modals- og Eksingedalsvassdraget. I disse planene inngikk bygging av Nygard pumpekraftverk, som omfatter en overføring av Skjerjevatnet (HRV 964, LRV 944) via et pumpekraftverk til Stølsvatnet (HRV 584, LRV 547). Sistnevnte magasin er inntaksmagasin til Steinsland Kraftverk. En skisse over kraftverket med tilløpstunnel er vist i **Figur 1**. Konsesjon for utbyggingen ble gitt i brev av 17. Juli 1992. Kraftverket ble ferdigstilt sommeren 2005.

Skjerjevatnet har en stor bestand av røye (*Salvelinus alpinus* L.) etter en utsetting midt på 1950-tallet. Før konsesjonssøknaden var det klart at den planlagte reguleringen kunne medføre spredning av røye til Modalsvassdraget, med eventuell etablering i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet (Fjellheim m. fl. 1990, 1991). De eksisterende røyebestandene i Askjelldalsvatnet og Skjerjevatnet ville også berøres av reguleringen.

Et forslag til overvåkingsplan for fiskebestandene i de vatna som kan bli berørt av pumpekraftverket ble lagt fram av Laboratorium for Ferskvannsekologi og Innlandsfiske, Bergen (LFI-Unifob), på et møte i Modalen i juni 2004. Overvåkingsplanen omfatter prøvefiske av aktuelle vatn med jevne mellomrom. I tillegg skulle fiskebestanden i Steinslandsvatnet overvåkes i forbindelse med et utfiskingsprogram i regi av grunneigarlaget.

Undertegnede ble i brev av 25. oktober 2005 anmodet om å komme med en fiskeriskkyndig betenkning angående fiske i de aktuelle lokalitetene som berøres av pumpekraftverket. Bakgrunnen for dette var at grunneierne krever kompensasjon for tap av fiske som følge av at røye kan komme inn i ovennevnte vatn og kan fortrenge aure. Usikkerhet rundt spredningshastighet og påfølgende rekruttering av røye medførte at det fiskeribiologiske skjønnet ble bestemt utsatt i fem år. I denne perioden (2006 – 2010) skulle de aktuelle vatna overvåkes for å få et bedre bilde av bestandenes utvikling.

Steinslandsvatnet (**Figur 1**) er tidligere prøvefisket i 1997 (Wiers, 1998), 2004 (Fjellheim & Raddum, 2004) og i 2007 (Fjellheim & Raddum, 2008). Stølsvatnet er tidligere prøvefisket i 2001 (Lehmann & Wiers, 2001), 2005 (Fjellheim & Raddum, 2005) og i 2007 (Fjellheim & Raddum, 2008).

Ved prøvefiske av Stølsvatnet i 2005, to måneder etter åpningen av pumpekraftverket, ble det tatt en røye som hadde sluppet seg ned fra Skjerjevatnet (Fjellheim & Raddum, 2005). Garnfiske de påfølgende år har vist at spredningen av røye til Stølsvatnet går langsomt. I 2006 ble det tatt ytterligere to røyer (Fjellheim & Raddum 2007). Året etter ble det ikke påvist røye (Fjellheim & Raddum 2008), mens det i 2008 ble fanget en røye (Fjellheim & Raddum 2009). Det er foreløpig ingen indikasjoner på at røya reproducerer i Stølsvatnet

Kontrollfisket i de to vatna i 2009 er en del av det overvåkingsopplegget som ble skissert i 2005. Hensikten var å få en oversikt over spredning, tetthet og mulig rekruttering av røye i vatna.

## 2 Lokalitetsbeskrivelser

Modalsvassdraget (359,3 km<sup>2</sup>) har sitt utspring i Stølsheimen (**Figur 1**). Den største delen av nedbørfeltet ligger i Hordaland (Modalen og Vaksdal kommuner). En mindre del ligger i Sogn og Fjordane (Vik og Høyanger kommuner). Store deler av vassdraget er høytliggende. Nedbørfeltet ligger innenfor "Det vestlige grunnfjellsområdet", og er preget av harde gneisbergarter. Det forekommer også kvartsitt i nedslagsfeltet. Løsmassene i Modalen er dominert av breelavsetninger (grus). Deler av disse avsetningene utnyttes til grusdrift.

Marin grense går ved Nedre Helland i Modalen, ca. 52 m o.h. Steinslandsvatnet var derfor ikke tilgjengelig for røye som vandret inn fra kysten etter avsmeltingen fra siste istid og etablerte bestander i flere lavereliggende vatn på vestlandet, blant annet i Evangervatnet og Vangsvatnet i det nærliggende Vossovassdraget.

Modalsvassdraget ligger i et oseanisk klimaområde, men lufttemperaturen varierer noe mer enn i de ytre kyststrøkene. Normal månedsmiddeltemperatur for Modalen varierer mellom -2° og +15°C. Årsnormal for nedbør er høy: 2751 mm (Mjelde & Rørslett 1987).

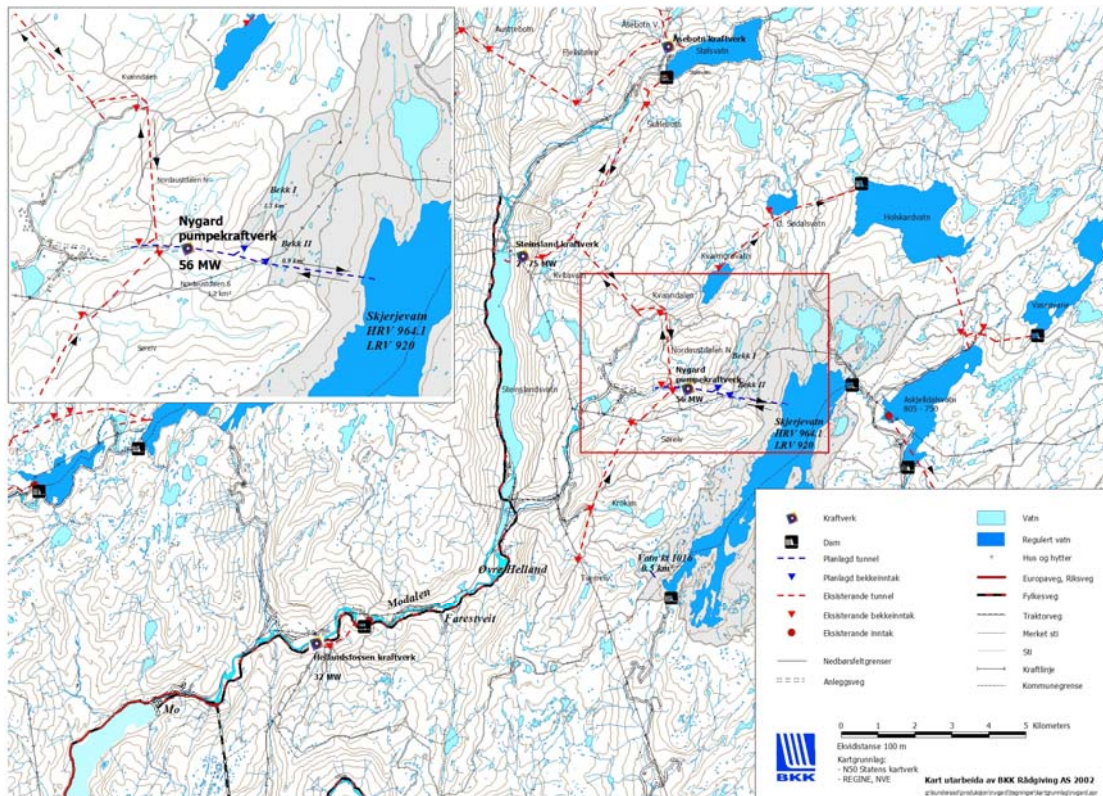
Stølsvatnet (HRV 583,5, LRV 547, **Figur 1 og 2**) er inntaksmagasin til Steinsland Kraftverk. Vatnet er 167 ha ved HRV. I følge grunneier Harald Steinsland fiskes det aure til eget bruk i vatnet. Det selges ikke fiskekort. Stølsvatnet ble prøvefisket i 2001 (Lehmann & Wiers 2001) i 2005 (Fjellheim & Raddum 2005) og i 2007 (Fjellheim & Raddum 2008). Resultatene fra de tre undersøkelsene viste at vatnet hadde en tett aurebestand. Fisken hadde middels vekt og en kondisjon som lå litt under normalen. Rapportene konkluderer med at det burde fiskes hardere i vatnet.

Steinslandsvatnet (Storvatnet) ligger sentralt i Modalen (**Rapportforsiden og Figur 1**). Vatnet er ca. 6 km langt og er permanent senket 1 m. Steinslandsvatnet er forbundet med Åbotnsvatnet (Midtvatnet) via et smalt sund. Like nedstrøms Åbotnsvatnet ligger et tredje basseng, Herlangen. Steinslandsvatnet har et overflateareal på ca. 2,4 km<sup>2</sup>, største dyp 75 m og gjennomsnittsdyp 31 m (Wiers 1998). Steinslandsvatnet ble prøvefisket i 1997 (Wiers 1998), i 2004 (Fjellheim & Raddum 2004) og i 2007 (Fjellheim & Raddum 2008). Resultatene fra alle undersøkelsene viste at vatnet hadde en tett bestand av småfallen aure. Størstedelen av fangstene utgjorde fisk mindre enn 20 cm. Veksten var dårlig. I følge Wiers (1998) gyter auren i innløpet og i det smale sundet mellom Storvatnet og Åbotnsvatnet.

Med bakgrunn i en driftsplan for Steinslandsvatnet (Wiers1998) ble det i 2002 satt i gang et utfiskingsprosjekt med storruse for å bedre kvaliteten av auren i vatnet. Denne rusa var i drift



i tre år, og det ble i perioden 2002 – 2004 tatt ut over 15000 aure (Jarle Heimdal pers. medd., Fjellheim & Raddum 2004). Utfiskingsprosjektet ble lagt ned etter 2004-sesongen.



**Figur 1.** Nygard pumpekraftverk. Oversikt over reguleringsområdet.



**Figur 2.** Stølsvatnet sett not øst. Til høyre sees Berdalen med elva fra Nedre Berdalsvatnet. Til venstre ligger Vøvringadalen, der elva fra Vøvringevatnet (Solrenningsvatnet) renner inn i Stølsvatnet.

### 3 Tidligere reguleringer i Modalen

På midten av 1950-tallet ble det foretatt en mindre regulering av Hellandsfossen i Moelvi. Vassdraget er senere regulert gjennom flere utbyggingstrinn. Holskardvatnet ble overført fra Modalsvassdraget til Evanger kraftverk i Vossovassdraget i 1975. I 1981 ble Stølsvatnet med deler av Nordalselva, Støselva og Blådalselva regulert gjennom Steinsland kraftverk, som ligger innerst i Modalen (**Figur 1**). Stølsvatnet (HRV 584) er inntaksmagasin til dette kraftverket. Steinslandsvatnet (120 m o.h.) er permanent senket 1 m i forhold til tidligere vannstand.

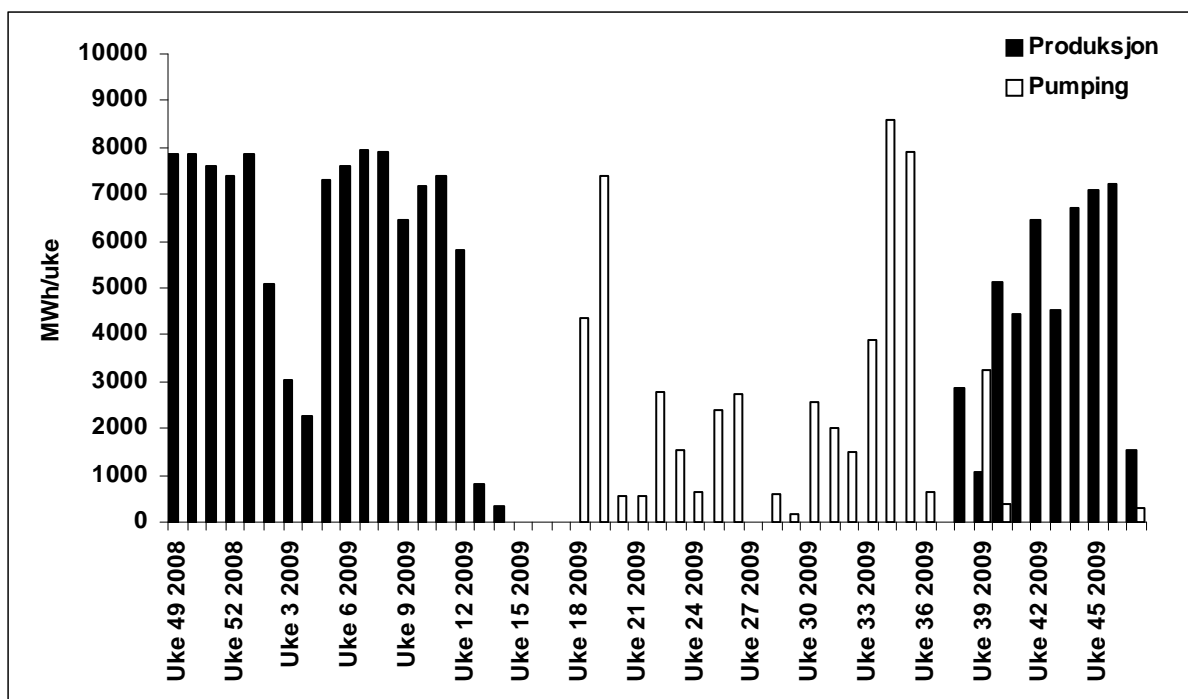
Fra Steinslandsvatnet renner Moelvi mot Mofjorden. Hellandsfoss kraftverk utnytter fallet mellom kote 90 (ovenfor Almelifoss) og kote 19 i Moelvi. I forbindelse med denne reguleringen ble det i 1983 bygd en laksetrapp i Hellandsfossen. Trappa er av typen støpt kulpetrapp (Romundstad m. fl. 1990).

I 1993 ble det i tillegg åpnet en fisketrapp ved Almelifossen. Det er også sprengt noen hvilekulper i elveleiet nedstrøms denne trappa. Dersom oppvandrende fisk klarer å passere disse trappene, vil den kunne nå Steinslandsvatnet (Fjellheim & Raddum 1996). Det foreligger ingen opplysninger om at dette har skjedd.

### 4 Nygard pumpekraftverk

Nygard pumpekraftverk er etablert mellom Skjerjevatnet (HRV 964,1 LRV 920) og Stølsvatnet (**Figur 1**). Dette kraftverket utnytter et midlere fall på 383 m. De nye reguleringsplanene medførte at avløpet mot Askjeldalsvatnet ble stengt, men Skjerjevatnet kan i ekstraordinære situasjoner tilbakeføres til Evanger kraftverk. Skjerjevatnet har inntak mot Nygard pumpekraftverk via en tunnel på kote 920. Nygard pumpekraftverk har en Francis-turbin som kan gå begge veier. Generatoren kan også virke som motor. Rotasjonen blir i dette tilfellet snudd og turbinen virker som en pumpe. I perioder med kraftoverskudd kan vann pumpes fra Stølsvatnet til Skjerjevatnet, der det blir lagret. Aktuell drift av kraftverket vil til enhver tid kunne medføre både pumping og tapping. Den aktuelle kjøringen av kraftverket er avhengig av avrenning, magasinfylling og kraftbehov. Kraftstasjonen kan også pumpe vann om natten og produsere energi om dagen.

I 2009 (Til og med uke 47) ble det produsert 124,0 GWh i Nygard pumpekraftverk. I samme tidsrom ble det pumpet 54,8 GWh fra Stølsvatnet til Skjerjevatnet (**Figur 3**). Mesteparten av pumpingen skjedde i tidsrommet mai til slutten av august. Av figuren går det fram at det ikke ble produsert kraft i sommerhalvåret.



**Figur 3.** Oversikt over produksjon og pumping i Nygard Pumpekraftverk i tidsrommet uke 49/2008 til uke 45/2009 (opplysninger fra BKK).

## 5 Metoder

Under kontrollfiskefisket ble det benyttet såkalte "Nordisk oversiktsgarn". Bunnarna er 1,5 m x 30 m og har 12 ulike maskevidder fra 5 til 55 mm (Appelberg 2000). Garnsettingen var spesielt designet for å påvise røye. Dette innebar at garna ble satt i områdene under strandsonen.

I Steinslandsvatnet ble det 25-26 august 2009 fisket 27 garnnetter (**Tabell 1**). Garna ble satt tvers over vatnet i den nordre delen ved Vårstøl i dyp mellom 6 og ca. 40 m.

I Stølsvatnet ble det 26-27 august 2009 til sammen fisket 27 garnnetter. Vi satte garna i to lenker, den ene tvers over vatnet i den vestlige delen i dybdesonen 6 - 35 m. Den andre ble satt i den østre delen av vatnet, dybdeintervallet 4-39 m (**Tabell 1**). Dybdene ble målt med en Hondex PS7 elektronisk dybdemåler. Stølsvatnet var tappet ned ca 10 m I den perioden garnfisket ble utført. Fisken ble lengdemålt og veid i felt.

**Tabell 1.** Oversikt over garninnsats og fangst ved kontrollfisket i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet august 2009

### Steinslandsvatnet 25-26 august 2009

Dyp	Antall garn	Totalt garnareal m <sup>2</sup>
6-40 m	27	1215

### Stølsvatnet 26-27 august 2009

Dyp	Antall garn	Totalt garnareal m <sup>2</sup>
4-39 m	27	1215



## 6 Resultater og diskusjon

### 6.1 Stølsvatnet

Under kontrollfisket ble det fanget 43 aure. Samlet vekt var 5,7 kg. Totalt ble det fisket med 1215 m<sup>2</sup> garnareal. Dette gir et gjennomsnitt på 3,5 aure pr. 100 m<sup>2</sup>, eller 470 g fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal.

Samlet ga Stølsvatnet 210 g fisk pr. garnnatt. I en vurdering av et stort materiale av fangster på prøvegarnserier (den gamle "Jensen-serien") vurderer Jensen (1979) fangster mellom 300 og 600 g pr. garnnatt å tilsvare et vanlig fiske. Den samme konklusjonen får vi fra Forseth m. fl. (1997), som har gjort en tilsvarende vurdering basert på "Nordisk oversiktsgarn" (**Tabell 2**). Utbyttet på 210 g fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal i Stølsvatnet indikerer lav fangst. Resultatet fra Stølsvatnet er imidlertid ikke fullt sammenlignbart med disse vurderingene ettersom garna har stått dypere enn strandsonen, som er det habitatet der vi normalt finner flest aure. Fiskens gjennomsnittsvekt var 132 g. Dette er noe lavere enn det som ble registrert ved prøvefisket i 2008 (147 g). Auren hadde en gjennomsnittskondisjonsfaktor på 0,93, omtrent som det som ble registrert i 2008, og noe lavere enn det en regner som middels i aurebestander.

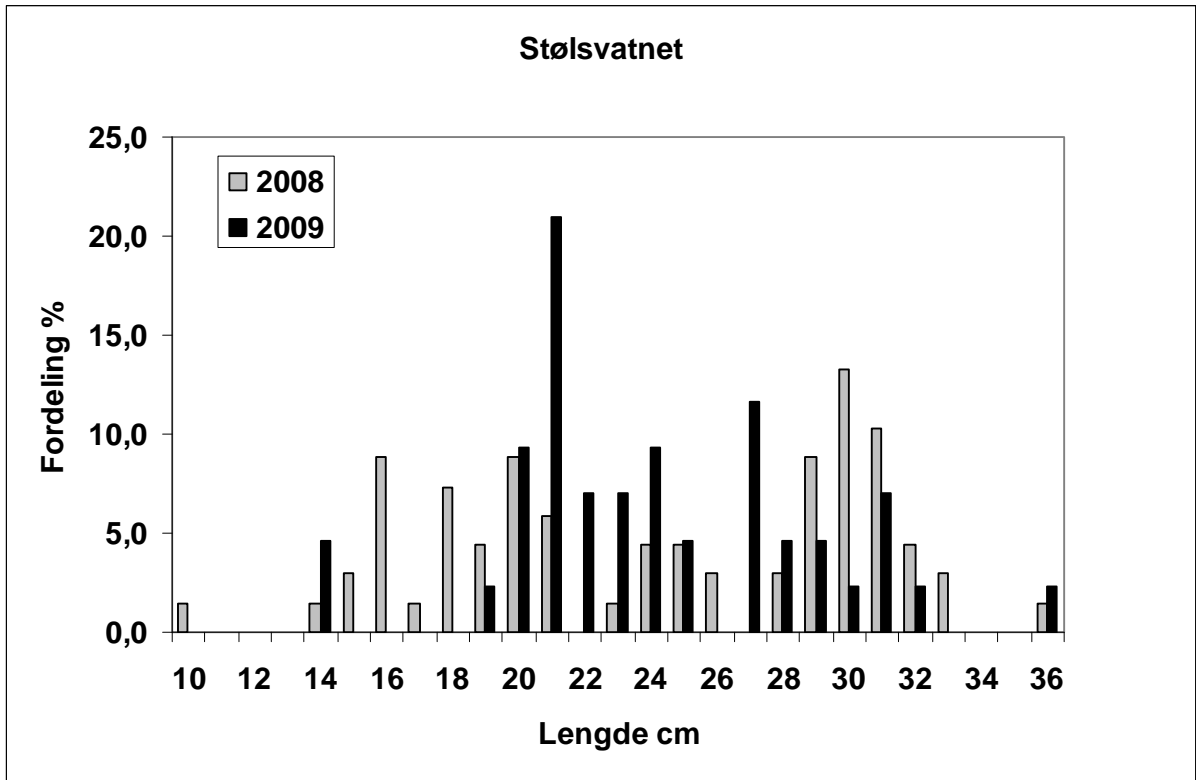
**Tabell 2.** Vurdering av fangst pr. innsats basert på antall og vekt av aure (etter Forseth m. fl. 1997)

Kategori	Aure	
	Antall fisk pr. 100 m <sup>2</sup> garnareal	Vekt (g) pr. 100 m <sup>2</sup> garnareal
Lav	<2,5	<300
Under middels	2,5 – 5,0	300 – 600
Middels	5,0 – 7,5	600 – 900
Over middels	7,5 – 10,0	900 – 1200
Høy	>10,0	>1200

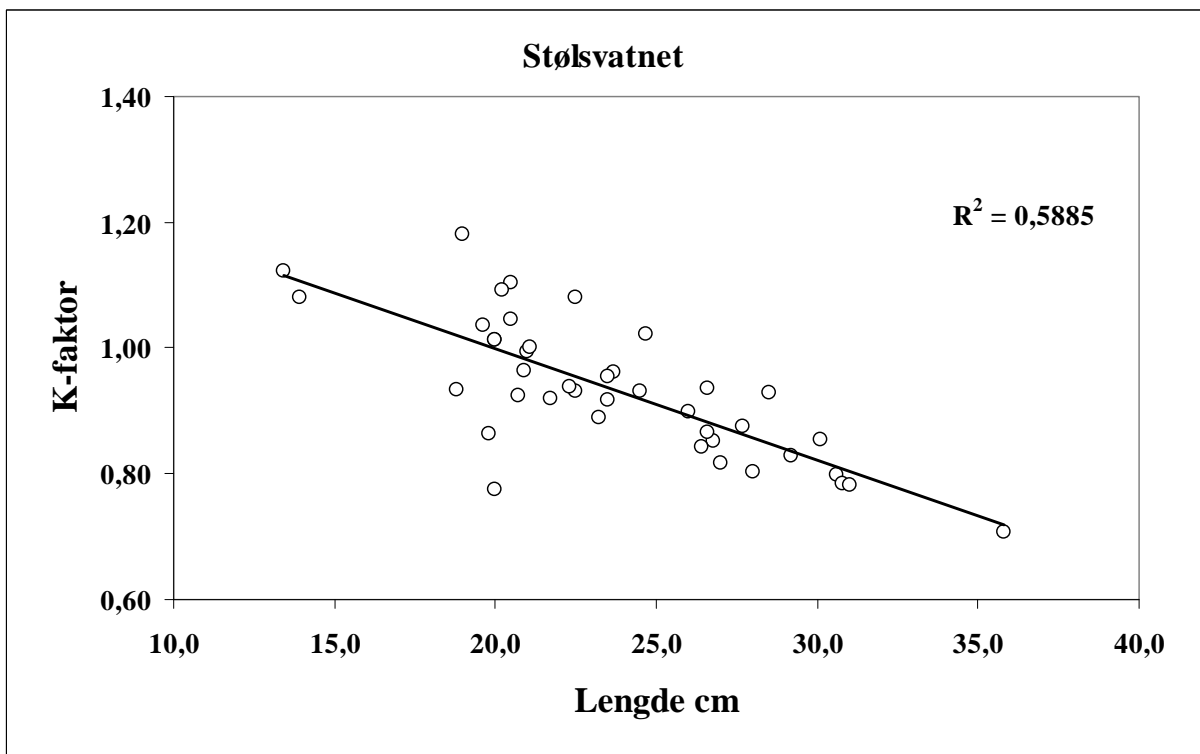
Ettersom fangsten i 2009 var basert på et kontrollfiske, der strandsonen var utelatt, ble det ikke tatt prøver for analyse av vekst og aldersfordeling. Vekstdata fra auren i Stølsvatnet ble sist undersøkt i 2007 (Fjellheim & Raddum, 2008). Denne undersøkelsen viste at mye av fisken i Stølsvatnet var av fin kvalitet. Gjennomsnittskondisjonsfaktor i 2007 var 0,99. Det var en tendens mot avtakende kondisjon hos den største fisken.

Lengdefordelingen i 2009 (**Figur 4**) viser en dominans av aure med lengde litt over 20 cm. Det ble fanget fisk opp til over 35 cm, men en sammenligning med fangsten fra et lignende garnfiske i 2008 viser at antall aure i størrelsesgruppen 28 – 32 cm hadde blitt færre. Disse lengdefordelingene kan ikke sammenlignes med resultatene fra ordinære prøvefiske i vatnet (Fjellheim & Raddum, 2005, 2008), ettersom strandsonen ikke ble avfisket. Denne sonen har vanligvis en større dominans av småfisk.

Resultatene fra fangsten i 2009 viser at kvaliteten av fisken i Stølsvatnet er forverret de siste årene. Kondisjonen avtar signifikant med alderen ( $p < 0,01$ ) og fisk over 25 cm har kvalitet under middels (**Figur 5**). Det var typisk at den største auren som ble fanget (35,8 cm) var den fisken som hadde den dårligste kondisjonen (0,71). Dette tyder på at det ikke er nok næring til den største auren.



Figur 4. Lengdefordeling av aure ved kontrollfiske i Stølsvatnet i 2008 og 2009



Figur 5. Sammenheng mellom lengde og kondisjonsfaktor hos aure fra Stølsvatnet i august 2009.

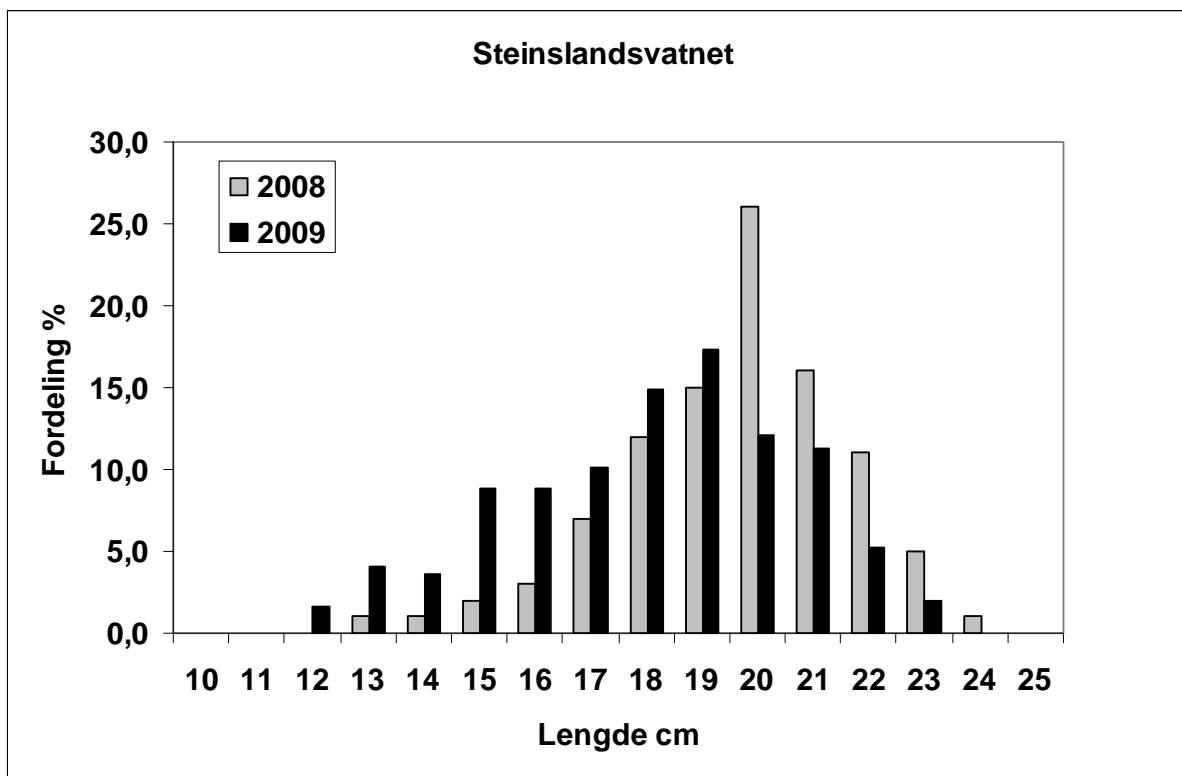
## 6. 2 Steinslandsvatnet

Ved garnfisket 25-26 august ble det fanget til sammen 249 aure med en samlet vekt på 13,8 kg på 27 garnnetter. Totalt ble det brukt 1215 m<sup>2</sup> garnareal. Dette gir et gjennomsnitt på 20,5 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>, eller 1136 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal. Det ble ikke fanget røye.

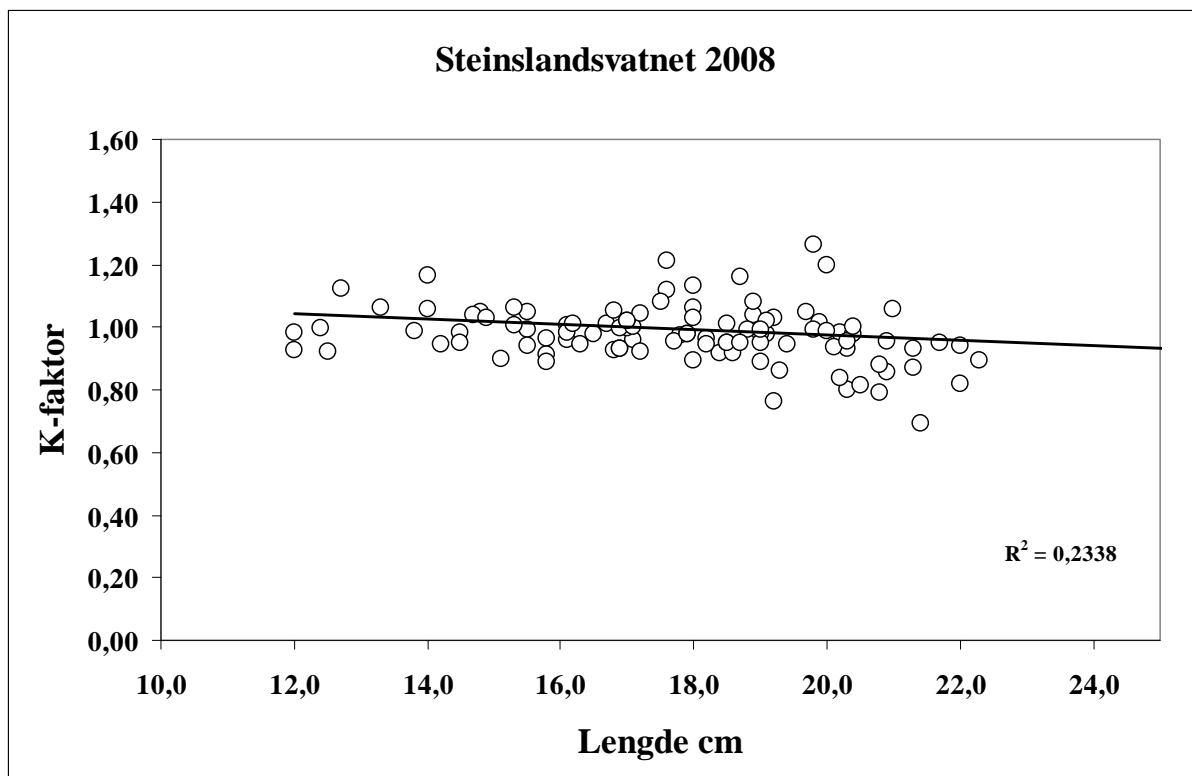
Samlet gav Steinslandsvatnet 511g fisk pr. garnnatt. Forseth m. fl. (1997) vurderer en slik fangst å være litt under middels (**Tabell 2**). Etter Jensens (1979) vurderinger tilsvarer dette et middels godt fiske eller et vatn med tett bestand. Aurebestanden i Steinslandsvatnet kan karakteriseres etter sistnevnte: tett bestand med lav gjennomsnittsvekt (57 g) og lite attraktiv som matfisk.

Ettersom fangsten i 2009 var basert på et kontrollfiske, der strandsonen var utelatt, ble det ikke tatt prøver for analyse av vekst og aldersfordeling. Ved prøvegarnsfisket i 2007 ble det konstatert at veksten av auren i Steinslandsvatnet var lavere enn det som betegnes normalt. Ved 5 års alder hadde fisken i gjennomsnitt oppnådd en lengde på 21 cm. Veksten så ut til å stagnere allerede fra tre års alder.

Lengdefordelingen i 2009 (**Figur 6**) viser en dominans av aure i lengdegruppen 17 – 19 cm. En sammenligning med fangsten fra et lignende garnfiske i 2008 viser at fisken i vatnet var blitt mindre. I 2009 var gjennomsnittsvekten av aure i Steinslandsvatnet 57,1± 20,7 g, mot 68,0 ± 20,3 g i 2008. Forskjellen var ikke statistisk signifikant. Kondisjonen avtok med alderen (**Figur 7**). Dette er typisk for overbefolkete vann. Gjennomsnitt kondisjonsfaktor var 0,98, dvs. litt under normalt god kvalitet.

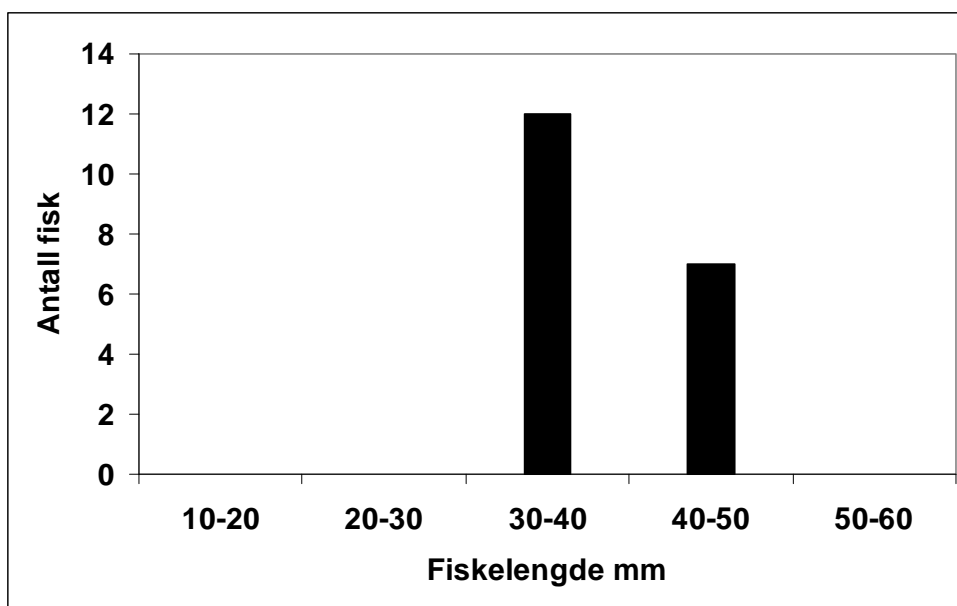


**Figur 6.** Lengdefordeling av aure ved kontrollfiske i Steinslandsvatnet i 2008 og 2009



**Figur 7.** Sammenheng mellom lengde og kondisjonsfaktor hos aure fra Stølsvatnet i august 2009.

Under prøvefisket i Steinslandsvatnet 20.08.08 ble det observert årsyngel av aure i strandsonen ved Straumstølen (UTM 32VLN355568), som ligger ca. 1,8 km fra hovedinnløpet til vatnet (Fjellheim & Raddum, 2009). Vi sjekket denne lokaliteten nøyere i 2009, ved bruk av elektrisk fiskeapparat med en gangs overfisking (**Figur 8**). Resultatet viser at det var mye ensomrig yngel i lokaliteten. Denne var mellom 31 og 43 mm lang. Ytterligere to lokaliteter i Steinslandsvatnet ble undersøkt med hensyn på forekomst av yngel: en rasvifte nord for gården Heimdal (UTM 32VLN363530) og en lokalitet på østsiden av vatnet, nær utløpet (UTM 32VLN355568). I den første av disse to lokalitetene fant vi en yngel, i den sistnevnte var det ingen. Observasjonene ved Straumstøl tyder på at auren gyter på steder der grunnvann eller overflatevann i form av små bekker renner inn i Steinslandsvatnet. Det er sannsynlig at en kan finne lignende forhold også andre steder i vatnet. Potensialet for rekruttering av aure vil økes dramatisk dersom det foregår en utstrakt gyting i vatnet. Dette kan forklare den tette bestanden av aure i vatnet, og vil måtte tas i betraktning i planleggingen av et eventuelt utfiskingsprogram. Kartlegging av yngeltetthetene langs strandsonen er viktig tilleggsinformasjon i forbindelse eventuelle tiltak for å regulere aurebestanden. Innsjøgyting hos aure er dokumentert i mange norske lokaliteter (Sømme, 1941, Jensen, 1963, Sægrov, 1990, Barlaup & Kleiven, 2000). Det er sterke indikasjoner på at innsjøgyting forekommer oftere i lokaliteter der en har innstrømmende grunnvann (Brabrand m. fl. 2002).



**Figur 8.** Lengdefordeling av ensomrig aure fra strandsonen i Steinslandsvatnet ved Straumstølen.

## 7 Spredning av røye

De seneste års prøvegarnfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet viser at spredning av røya tar tid. I Askjelldalsvatnet, som har fått røye fra Skjerjevotnet i flere tiår, ble det først i 2006 påvist vellykket rekruttering av røye (Fjellheim & Raddum, 2007). Det er mulig at den store reguleringen av Askjelldalsvatnet (55 m) har bremset reproduksjonen. Reguleringen av Stølsvatnet er, i likhet med Askjelldalsvatnet, meget stor i forhold til vannets totale volum. Dette vil legge en betydelig demper på reproduksjon av røye.

Røya er sannsynligvis mindre aktiv i vinterhalvåret, da mesteparten av kraften blir produsert i Nygard pumpekraftverk. Lengden av perioden i sommerhalvåret der det bare skjer pumping kan derfor være av betydning for røyas spredningshastighet. I 2009 ble det ikke produsert kraft fra begynnelsen av april til siste halvdel av september. Lengden av perioden der det bare skjer pumping varierer fra år til år. Det vil være av interesse å sammenholde fangstmengder med produksjon i sommerhalvåret, men foreløpig er materialet for lite.

Røya kommer før eller senere til å etablere seg i Steinslandsvatnet. Fisken vil rekrutteres fra Stølsvatnet og bestandsstørrelsen her vil ha betydning for spredningen. En sen etablering i Stølsvatnet vil sannsynligvis forsinke spredningen til Steinslandsvatnet.

Steinslandsvatnet har bratte sider og store dypområder, et habitat som er ideelt for røye. Vi forventer røya i begynnelsen vil ha svært god kvalitet, ettersom en tynn bestand vil ha gode næringsvilkår. I Askjelldalsvatnet, der røya ble påvist i første halvdel av 1980-tallet (Fjellheim m. fl. 1990), ble det rundt 1990 tatt flere røyer mellom ½ og 1 kg.

Når først røya har etablert seg i Steinslandsvatnet forventes bestanden å vokse raskt. Vatnet har ingen regulering som kan dempe rekrutteringen når fisken først har kommet inn. Det trengs derfor et aktivt fiske for å begrense bestanden. På denne måten kan en høste fisk som har en attraktiv størrelse og som er velegnet som matfisk. Dessverre er det slik at røya uten en stor og kontinuerlig innsats kan utvikle en overbefolket bestand dominert av småfisk.

## 8 Regulering av fiskebestandene

Overbefolkning er generelt "normaltilstanden" i vestnorske innsjøer. Årsaker til dette er gode gytemuligheter og liten innhøsting. I overtallige aurebestander bør antallet av småfisk reduseres for å dempe næringskonkurransen. Dette vil gi de enkelte individer bedre mulighet til å øke kroppsvekten. Utfisking er den vanligst benyttede metoden. En supplerende metode er å legge forholdene til rette for stor fiskespisende aure. En fiskespisende aure på 1 kg fordøyer normalt ca. 2-2,5 kg fisk pr år (Borgstrøm 1995). Dette tilsvarer 75 – 90 fisk av lengde 14 cm. Overtallige røyebestander er betydelig mer vanskelig å kontrollere. En ulempe ved utfisking av røye er at flyteruser er mindre effektive enn ved aurefiske. Røye må også fiskes i vatnets dypere områder, enten med garn eller med teiner. Dette er mer arbeidskrevende.

Studier viser at aure må bli godt over 20 cm før den begynner å beite på småfisk (Campbell 1979, L'Abée-Lund m. fl. 1992). Når fisk skifter over til å bli fiskespisere øker normalt veksthastigheten betydelig. Flere innsjøer på vestlandet har bestander av stor fiskespisende aure. Slik aure kan oppnå vekter på over 10 kg. I Jølstervatnet viste en undersøkelse at samtlige aure større enn 35 cm lengde hadde vært kannibaler (L'Abée-Lund m. fl. 1992).

Prosjektet for utfisking av aure i Steinslandsvatnet strandet etter tre år, og den innkjøpte flyterusen har ikke vært i drift etter 2004. Det er dessverre et vanlig forekommende problem at utfiskingsprosjekter mislykkes (Ugedal m. fl. 2007). Et moment som kan velte slike prosjekt er mangel på umiddelbare resultater. Etter vår oppfatning må et utfiskingsprosjekt i et så stort og fisketett vatn som Steinslandsvatnet utføres med en større innsats enn det en begynte med, både når det gjelder antall storruser og når det gjelder arbeidsinnsats.

Et problem ved utfiskingsprosjekt er at de største fiskene, som er potensielle kandidater til å bli kannibaler, også blir fjernet. Vi har tidligere påpekt i en kommentar til utfiskingsprosjektet i Steinslandsvatnet (Fjellheim & Raddum 2004) at en under fiske med storruse bør sette tilbake de største fiskene. På denne måten vil en kunne oppnå en "polarisering" av aldersstrukturen. Et jevnt uttak av de største fiskene kan være skadelig. I så måte er det bedre at vatnet får utvikle seg naturlig.

Observasjonen av årsyngel i Steinslandsvatnets strandsone i 2009 er et tegn på at gytepotensialet er større enn tidligere antatt. Vi anbefaler kartlegging av yngel i vatnets strandsone for å få informasjon om betydningen av denne som oppvekstområde for aureyngel.

## 8 Konklusjoner

Kontrollfisket i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet i 2009 er en del av et overvåkingsopplegg i forbindelse med potensiell spredning av røye via Nygard pumpekraftverk. Hensikten er å få en best mulig oversikt over utviklingen av fiskebestandene i de to vatna. I 2009 ble det utført et garnfiske i begge vatn. Garna ble satt i de deler av innsjøene der sjansen for å påvise røye var størst.

Det ble ikke fanget røye i Stølsvatnet ved prøvefisket i 2008. Tidligere garnfiske (2005, 2006 og 2008) har vist at det er en tynn bestand av røye i vatnet, Aurebestanden i Stølsvatnet bar preg av å være tett, og kondisjonen avtok med økt fiskelengde.

Det ble ikke påvist røye i Steinslandsvatnet. Aurebestanden bar preg av overbefolkning, med en gjennomsnittlig fangst av 9 aure pr. garn. Observasjoner av årsyngel av aure i strandsonen langt fra hovedinnløpet tyder på at det foregår gyting i innsjøen, på steder der det strømmer overflatevann eller grunnvann inn i vatnet.



Elektrofiske i Steinslandsvatnets strandsone viste at det var høye yngeltettheter på en lokalitet. To andre lokaliteter hadde lave tettheter. Funnet viser at auren kan gyte der det er gunstige hydrologiske forhold. Dette kan bidra til å høyne aurens formeringsevne i vatnet.

## 9 Takk

Vi takker BKK for lån av båt i Stølsvatnet. Jarle Heimdal takkes for lån av båt i Steinslandsvatnet. Vi takker også vår tekniske stab for godt utført laboratoriearbeid.

## 10 Referanser

Appelberg, M. 2000. Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multi-mesh gillnets. - Fiskeriverket Inform. 2000-1. 28 s.

Barlaup, B.T & Kleiven E. 2000. Valg av gyteplass og gytesuksess hos innsjøgytende aure. Vassdragsregulantenenes Forening - Fiskesymposiet 2000: 24 -36.

Borgstrøm, R. 1995. Fiskeetende fisk. I: Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J. H., (Red.), Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Norges forskningsråd 1995, s. 67 – 70.

Brabrand, Å, Koestler, A. G. & Borgstrøm, R. 2002. Lake spawning of brown trout related to groundwater influx. - Journal of Fish Biology, 60: 751 – 763.

Campbell, R. N. 1979. Ferrox trout, *Salmo trutta* L. and charr, *Salvelinus alpinus* (L.) in Scottish lochs. – J. Fish Biol. 14: 1-29.

Dahl, K. 1910. The age and growth of salmon and trout in Norway, as shown by their scales. Salmon and trout association, London.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1996. Fiskeribiologiske undersøkelser i Modalsvassdraget 1995. - Lab. for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Bergen, Rapport nr. 90.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2004. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Steinslandsvatnet 2004. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 129, 18 s.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2005. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Stølsvatnet 2005. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 132, 16s.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2006. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Skjerjevatnet 2005. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 133, 23s.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2007. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Askjeldalsvatnet 2006. Tillegg: Kontrollfiske i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 139, 26 s.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2008. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2007. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 148, 25 s.

- Fjellheim, A., Raddum, G. G. & Sægrov, H. 1990. En fiskeribiologisk undersøkelse av Skjerjevatnet, Modalen og Vaksdal kommuner. - Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen, Rapport nr 67, 29 s.
- Fjellheim, A., Barlaup, B. T. & Raddum, G. G. 1991. Kan røye overleve trykkforandringene ved passasje gjennom det planlagte Nygard pumpekraftverk? - Lab. for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr 73.
- Forseth, T., Halvorsen, G. A., Ugedal, O., Fleming, I., Schartau, A.K.L., Nøst, T. Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooj, W. & Kleiven, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøer. NINA Oppdragsmelding nr. 508: 1-52.
- Hynes, H. B. N. 1950. The food of freshwater sticlebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in the studies of the food of fishes. *Journal of animal ecology*, 19: 36 - 58.
- Jensen, K.W. 1963. Ørret som gyter på stille vann. *Ferskvandsfiskeribladet*, 8: 123-126.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvafiske med standarsserier av bunngarn i Norske Ørret- og røyevatn. – *Gunneria* 31, 1 - 36.
- L'Abée-Lund, J. H., Langeland, A. & Sægrov, H. 1992. Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.) in Norwegian lakes. – *J. Fish Biol.* 41: 91-101.
- Lehmann, G. & Wiers, T. 2001. Fiskeressursprosjektet i Hordaland. Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, sommeren 2001. Fylkesmannen i Hordaland, s.62 – 63.
- Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. *Publs. Circonst. Cons. perm. int. Explor. Mer* No 53.
- Mjelde, M. & Rørslett, B. 1987. Modalsvassdraget, Hordaland fylke. Konsekvenser for vannkjemiske og biologiske forhold ved utvidet regulering i Modalsvassdraget. NIVA Rapport 2087, 28 s.
- Romundstad, A. T., Berg, O. K., Erlandsen, A. H., Gausen, D., Grande, R. & Saltveit, S. J. 1990. Fisketrapper. Funksjon og virkemåte. Innstilling fra fisketrapputvalget. Direktoratet for Naturforvaltning og Vassdragsregulantenenes Forening.
- Sægrov, H. 1990. Er innsjøgyting hos aure undervurdert? *Vassdragsregulantenenes Forening - Fiskesymposiet 1990*: 99-113.
- Sømme, J. D. 1941. Ørretboka. Jakob Dybwads forlag, Oslo. 617 s.
- Ugedal, O., Dervo, B.K. & Museth, J. 2007. Erfaringer med tynningsfiske i innsjøbestander i Norge. *Norsk institutt for naturforskning (NINA) Rapport 282*: 64 pp.
- Wiers, T. 1998. Prøvefiske og driftsplan for Storvatnet 1997. Modalen Kommune. Rapport 1/98.