

930

NINA Rapport

Vurdering av ferskvannsbiologiske forhold i Gjendeosen

Gyteområder for ørret og forekomst av Gjendeflue

Stein Ivar Johnsen
Morten Kraabøl
Jostein Skurdal
John Gunnar Dokk



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs 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 annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. 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 vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Vurdering av ferskvannsbiologiske forhold i Gjendeosen

Gyteområder for ørret og forekomst av Gjendeflue

Stein Ivar Johnsen
Morten Kraabøl
Jostein Skurdal
John Gunnar Dokk

Johnsen, S.I., Kraabøl, M., Skurdal, J. & Dokk, J.G. 2013. Vurdering av ferskvannsbioologiske forhold i Gjendeosen. Gyteområder for ørret og forekomst av Gjendeflue. - NINA Rapport 930. 21 s.

Lillehammer, mars 2013

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2534-2

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Morten Kraabøl

KVALITETSSIKRET AV

Jon Museth

ANSVARLIG SIGNATUR

Jostein Skurdal

OPPDRAAGSGIVER(E)

Vågå kommune og Statens vegvesen, Turistvegseksjonen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Harald Snippen, Rambøll AS

FORSIDEBILDE

Ørretfiske med stang ved Gjendeosen. Foto: Morten Kraabøl

NØKKEWORD

- Norge, Oppland, Vågå kommune
- Ørret, Gjendeflue
- Gjendeosen, gyteområder, ungfisk

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

Sammendrag

Johnsen, S.I., Kraabøl, M., Skurdal, J. & Dokk, J.G. 2013. Vurdering av ferskvannsbiologiske forhold i Gjendeosen. Gyteområder for ørret og forekomst av Gjendeflue. – NINA Rapport 930. 21 s.

I forbindelse med Nasjonale Turistvegers arbeid med Ikonpunkt Gjende, samt reguleringsplanen for Reinsvängen-Gjendeosen er det planer om å etablere ei gangbru over Gjendeosen. For å få et bedre grunnlag til å vurdere de biologiske konsekvensene av en eventuell bru over Gjendeosen ble NINA bedt om å utrede de viktigste biologiske forholdene i det øverste partiet av osområdet. Det er særlig lagt vekt på gyte- og oppvekstområder for ørret og forekomst av Gjendefluelarver/pupper.

Basert på den biologiske kartleggingen av Gjendeosen kan det konkluderes med:

- Gjendeosen er svært viktig for forekomsten av Gjendeflue.
- Forekomstene av Gjendeflue er viktig for opprettholdelse av næringsvandring for større ørret og som næring for ung fisk født i Gjendeosen.
- De kartlagte gyte- og oppvekstområdene for ørret i Gjendeosen er svært viktig for ørretbestanden i Gjende.
- Gyteområdets utstrekning kan variere mellom år.
- Nærings- og gytevandring er årsaken til den store forekomsten av ørret og det gode fisket i Gjendeosen.
- Basert på gyteregistreringene og forekomsten av Gjendeflue ansees området rett ut for de nedre delene av parkeringsplassen ved Gjendesheim for å være det biologisk mest verdifulle og sårbare området i Gjendeosen. Fysiske inngrep som kan endre strømningsforhold og substratsammensetning i dette området og oppstrøms kan gi svært negative konsekvenser for de biologiske verdiene i Gjendeosen.
- Eventuell gjennomføring av brubygging bør tilpasses de biologiske forholdene når det gjelder tidspunkt, anleggsarbeid inkludert tilbakeføring av masse, og utforming.
- Personer med biologisk kompetanse bør være med i prosessen.

I følge Naturmangfoldloven (§9. Føre-var-prinsippet) skal det når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak. Vår anbefaling er å flytte brua minimum 20 meter nedstrøms for å redusere muligheten for negativ påvirkning på de biologisk mest verdifulle og sårbare områdene i Gjendeosen. Med et midtspenn på 20 meter vil brupillarene ikke komme i konflikt med midtålen og gyteområdet, som i 2012 var i underkant av 20 meter bredt. Pillarene bør utformes med en avlang form i strømrretningen. Anleggsarbeidet bør gjennomføres på lav vannføring så tidlig om våren som praktisk mulig før eventuell klekking av ørretrogn og vårflom. Med denne endringen i plassering kombinert med kravet til utforming vil ikke brua ha merkbar negativ effekt på Gjendeflue og gyte- og oppvekstområdet for ørret. I reguleringsplanen for Gjende står det blant annet at «bygging av bru skal gjennomføres under tilsyn av kompetent faginstans når det gjelder det biologiske mangfoldet» og «om naudsynt kan det gjerast justering av bruplassering for å unngå skadelege inngrep i viktige gyteplassar og andre fagleg vurderte negative konsekvenser ved ei bru for det biologiske mangfoldet». Vi anser at dette vil være viktig for å gjennomføre inngrepet slik at skadevirkningene blir minimalisert både i anleggsperioden og etterpå.

Stein I. Johnsen (stein.ivar.johnsen@nina.no), Morten Kraabøl (morten.kraabol@nina.no), Jo-stein Skurdal, John Gunnar Dokk, Norsk Institutt for Naturforskning, Fakkelgården, 2611 Lillehammer.

Innhold

| | |
|--|-----------|
| Sammendrag | 3 |
| Innhold | 4 |
| Forord | 5 |
| 1 Innledning | 6 |
| 2 Områdebeskrivelse | 7 |
| 2.1 Generelt | 7 |
| 2.2 Fiskesamfunnet i Gjende | 7 |
| 2.3 Ørretfiske i Gjendeosen | 7 |
| 2.4 Gjendeflua | 8 |
| 3 Materiale og metoder | 10 |
| 3.1 Innsamling av biologiske data | 10 |
| 3.1.1 Vekst, alder og diettdata fra ørret | 10 |
| 3.1.1.1 Analyser av lengde og vekt | 10 |
| 3.1.1.2 Analyse av alder og vekst | 10 |
| 3.1.1.3 Diettanalyser | 10 |
| 3.1.2 Ungfiskregistreringer | 10 |
| 3.1.3 Registrering av gytefisk og gyteområder | 10 |
| 3.1.4 Forekomst av Gjendeflue | 10 |
| 3.1.5 Samtaler og intervjuer med lokalkjente | 11 |
| 4 Resultater | 12 |
| 4.1 Ørret | 12 |
| 4.1.1 Vekst og alder | 12 |
| 4.1.2 Ungfiskregistreringer | 12 |
| 4.1.3 Diettanalyser | 13 |
| 4.1.4 Gyteområder | 14 |
| 4.2 Gjendeflue | 15 |
| 5 Diskusjon | 17 |
| 5.1 Forekomst av Gjendeflue | 17 |
| 5.2 Gyte- og næringsvandring hos ørret | 17 |
| 5.3 Betydningen av Gjendeflue for ørretbestanden | 18 |
| 5.4 Vurderinger og konklusjoner | 18 |
| 6 Referanser | 21 |

Forord

I forbindelse med Nasjonale Turistvegers arbeid med Ikonpunkt Gjende ble NINA engasjert til å utarbeide en ferskvannsbiologisk utredning med hovedvekt på kartlegging av ørretens gyte- og oppvekstområde og forekomst av Gjendeflue i utløpsosen fra Gjende i Sjoavassdraget.

Utredningen er gjennomført på oppdrag fra Vågå kommune og Statens vegvesen, Turistvegseksjonen i kommunikasjon med Rambøll AS.

I reguleringsplanen for Gjende står det bl.a.:

«Før det blir bygd bru som vist i planen, skal det gjennomførast ei ferskvassbiologisk og økologisk undersøking som inneheld m.a.

- a) Kartlegging av gyteareal og næringsgrunnlaget/næringsvandringa, særleg for søre del av Gjende.
- b) Bestandsstudie for å kunne møte auka fiskeaktivitet i området i form av tilpassa fiske-reglar.
- c) Utreiing om evt. konsekvensar for Gjendeflua.»

Feltarbeidet ble gjennomført i løpet av sommeren og høsten 2012, og vi takker spesielt Jan Teigen og Sverre Lien for assistanse under feltregistreringene. I tillegg ble det innhentet opplysninger fra flere lokalkjente sportsfiskere. I tillegg har vi samlet litteratur om Gjendeflua og fått tilgang til prøvefiskedata for Gjende fra Vågå fjellstyre.

Vi takker Rambøll AS ved Harald Snippen for samarbeidet.

Lillehammer 12. mars 2013

Morten Kraabøl
Prosjektleder

1 Innledning

I forbindelse med Nasjonale Turistvegers arbeid med Ikonpunkt Gjende, samt reguleringsplanen for Reinsvangen-Gjendeosen foreligger det planer om å etablere ei gangbru over selve Gjendeosen. Opprinnelig var det planer om å bygge denne brua ved Veslehølen, om lag 700 meter nedenfor Gjendeosen. Alternativet med bru over selve Gjendeosen er aktuelt i forbindelse med å knytte sammen Gjendebuene, Gjendeshø og Leirungsdalen med stinettverket fra Gjendeosen, samt øke attraktiviteten til Gjendeosen generelt. Begge alternativene har vakt en del motstand blant sportsfiskere.

NINA har tidligere laget et notat om behovet for undersøkelser i forbindelse med det planlagte inngrepet med foreløpige vurderinger og anbefalinger (Kraabøl 2010).

For å få et bedre grunnlag til å vurdere de biologiske konsekvensene av en eventuell bru over Gjendeosen ble NINA bedt om å utrede de viktigste biologiske forholdene i det øverste partiet av osområdet. Det er særlig lagt vekt på gyte- og oppvekstområder for ørret og forekomst av Gjendefluelarver/pupper.

Rapporten gir ingen konkrete anbefalinger i forhold til eksakt plassering av brua. Vurderingene er knyttet til de biologiske data som er innsamlet fra området.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Generelt

Gjende (984 m o.h.) ligger i Vågå kommune i Jotunheimen nasjonalpark (UTM 32V 482957 6817341). Innsjøens nordre del er mellom Gjendebu og Memurubu, og grenser mot Lom kommune. Innsjøen er 18 km lang og 1,5 km på det bredeste. Det totale arealet er 15,6 km², og største registrerte dyp på 149 meter. Gjendeosen ved Gjendesheim er utspringet til den vernede elva Sjoa (også kalt Gjendeelva i øvre deler), som faller i strykpartier ned til Øvre og Nedre Sjudalsvatn. Sjoa munner ut i Gudbrandsdalslågen ved tettstedet Sjoa sør for Otta. Området har stor betydning som rekreasjons- og friluftsområde, hvor sportsfiske etter ørret står sentralt.

2.2 Fiskesamfunnet i Gjende

Utviklingen i ørretbestanden i Gjende blir fulgt opp av fjellstyret som med jevne mellomrom gjennomfører prøvefiske. Prøvefisket i 2006 og 2008 viste at ørretbestanden består av fisk med god kondisjonsfaktor og som vokser normalt godt frem til den er rundt 35 cm. Etter dette avtar veksten noe, og det er få ørret > 40 cm. Dette skyldes både avtakende vekst og trolig et omfattende garnfiske med minste tillatte maskevidde på 40 mm. Analyser av dietten til ørreten som er fanget senhøstes er dominert av zooplankton og overflateinsekter (prøvefiskerapporter fra Fjellstyret).

Gjendeosen og øvre deler av Gjendeelva/Sjoa har omfattende ørretvandring fra Gjende. Vandringene skjer utover sensommeren og høsten. Vandringene antas å være en kombinasjon av nærings- og gytevandring. Næringsvandringen drives etter all sannsynlighet av de intense klekkingene av Gjendeflua (*Cnephia tredecimata*) i utløpsosen i midten av august, og medfører betydelige ansamlinger av ørret i utløpsosen gjennom fiskesesongen. Gjendeflua er en knott og ørreten beiter både på knottlarver, klekkende pupper og voksne individer. Det antas at ørreten oppholder seg ved Gjendeosen helt til gytingen er over i november. I følge lokalkjente fiskere er bunnsubstratet egnet for gyting i store deler av utløpsosen, og med spesielt gode gyteforhold øverst i selve osen og langs dypålen midt i elveosen (M. Løkken, pers. medd.). Gyteaktiv ørret er ved flere anledninger observert på strekningen mellom båtbrygga og Veslehølen utover høsten (S. Lien, pers. medd.).

2.3 Ørretfiske i Gjendeosen

Ørretfisket ved Gjendeosen er legendarisk i norsk sammenheng og kan på linje med de øvrige turist- og friluftsmulighetene karakteriseres som et ikon i norsk sportsfiskesammenheng (Gregersen 1911). Fisket karakteriseres av stabilt og godt sensommerfiske på til dels storvokst ørret i størrelsesintervallet 400-700 gram (Sverre Lien, Steinar Bakken, Helge og Kåre Ramen, Magnus Løkken, pers. medd.). Store mengder ørret vandrer fra Gjende og ned til Gjendeosen i juli og utover høsten (Gregersen 1911).



Bilde 1. Ørret tatt på stang i Gjendeosen. Foto: Morten Kraabøl.

2.4 Gjendeflua

Gjendeflua er et insekt i knottfamilien (Simuliidae), og har fått sitt norske navn som følge av de enorme forekomstene ved Gjendeosen. Svermingen var tidligere mest intens i september (Olstad 1925, Carlsson 1962, Raastad & Solem 1989), men klekkinger skjer nå hovedsakelig i midten av august og varer 1-2 uker avhengig av vær og vanntemperatur (M. Løkken, pers. medd.). Årsaken til den konsentrerte svermingen i utløpsområdet er at næringsforholdene for Gjendeflua er meget gode som følge av utløpsstrømmen fra innsjøen, hvor larvene livnærer seg av finpartikulært organisk materiale og mikroorganismer som de filtrerer fra vannmassene (Ulfstrand 1968, Carlsson mfl. 1977, Raastad 1979). Gjendeflua er også funnet ved andre utløpsos i norske høyfjellsområder, bl.a. Gloptjern (1452 m o.h.) og Stropljern (1289 m o.h.) på Dovrefjell (Solem 1985), samt boreoalpine strøk i Fennoskandia og nordøst til den russiske taigaen (Rivosecci mfl. 1975). I tillegg er det slik at Gjendeflua ikke suger blod fra pattedyr, og trenger derfor ikke å søke ut i terrenget for å finne vertsdyr. Denne stedbundne livshistorien gjør at de er dårlige flygere, og klekkingene gir derfor svært tette sverminger i nærheten av vannstrengen. Gjendeflua reproducerer seg uten tilgang på blod som næring, og produserer egg uten noe form for næringsinntak i voksenstadiet. Fordøyelsessystemet hos voksne hunnknott er ikke i funksjon hos Gjendeflua (Raastad & Solem 1989). Denne strategien kalles autogen formering, og er en tilpasning til hardt og varierende klima. I ekstreme høyfjellsområder skjer formeringen hos knott ved jomfrufødsler (parthenogenese) (Davies 1954, Basrur & Rothfels 1959, Davies mfl. 1977, og livssyklusen gjennomføres i enkelte tilfeller ved at eggene modnes i forpuppede individer, slik at voksenstadiet elimineres for å unngå massedød ved sverming i kulde og vind (bl.a. Carlsson 1962).



Bilde 2. Gjendefluelarver fra Gjendeosen. Foto. Stein I. Johnsen

Den tette og geografisk begrensede forekomsten av Gjendeflue i utløpsosen, og langt mer sparsom forekomst nedover i Sjoa, er i god overensstemmelse med andre tetthetsstudier av insekter som lever av å filtrere næring fra vannet (Carlsson mfl. 1977). Den mest plausible forklaringen er at næringsforholdene er mye bedre i selve utløpsoset enn strandsona i Gjende og strykpartiene nedover i Sjoa. Tilsvarende aggregering av filterspisende insekter som knott og frittlevende vårfluelarver i utløpsområder av innsjøer er godt dokumentert, og typisk for slike forekomster er at tetthetsgradienten avtar sterkt bare noen få hundre meter ned i elvene (Richardsson & Mackay 1991). Den rike forekomsten av Gjendeflua i osen er således først og fremst forårsaket av organisk driv fra Gjende. Bunnssubstratets beskaffenhet er av noe underordnet betydning ettersom knottlarver etablerer tette bestander på variert bunnssubstrat (bl.a. Ulfstrand 1968). Det er imidlertid viktig at substratet er stabilt gjennom året, og bevegelser i grusmassene under flomperioder vil redusere overlevelsen av knottlarver. Knottlarvene er også avhengige av å filtrere næringspartikler direkte fra vannmassene, og deres levested er derfor gjerne på strømeksponte steder.

Faktorer som kan redusere forekomsten av Gjendeflua i utløpsosen er endret næringsproduksjon i Gjende. Det er også overveiende sannsynlig at ulike typer forurensning og begroing på substratet vil kunne redusere tettheten av larver. Da det er stor fiskeaktivitet i Gjendeosen er det også svært sannsynlig at larvetettheten påvirkes negativt som følge av omfattende vading i elveleiet. Den tette forekomsten av Gjendeflue i utløpsosen er en viktig drivkraft for ørretvandring fra Gjende, og redusert tetthet kan i ytterste konsekvens medføre bortfall av næringsvandring fordi det ikke lenger lønner seg for Gjendeørreten å forlate innsjøen for å beite på knott i Gjendeosen.

3 Materiale og metoder

3.1 Innsamling av biologiske data

3.1.1 Vekst, alder og diettdata fra ørret

Det ble samlet inn 32 ørret i lengdeintervallet 270 – 400 mm i perioden 31.7.-7.10.12 for analyser av diett, vekst og alder. Disse fiskene ble fanget på stang ved de klassiske fiskeplassene «Brygga, Stabburet og Muren» (**figur 1**). I tillegg ble det gjort diettanalyser av 11 ørret i lengdeintervallet 26-144 mm som ble fanget under elektrofiske i det samme området den 12.8.2012 (se kap. 3.1.2).

3.1.1.1 Analyser av lengde og vekt

Alle ørretene ble lengdemålt til nærmeste millimeter og veid på digital vekt til nærmeste tidels gram. Forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjon; k) er beskrevet ved:

$k = V \cdot 100 / L^3$, der V =vekt i gram og L =lengden i mm.

3.1.1.2 Analyse av alder og vekst

Ørret er aldersbestemt ved hjelp av otolitter og skjell. Lengden er tilbakeberegnet fra skjellradene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius.

3.1.1.3 Diettanalyser

Mageinnholdet ble dissekert ut og oppbevart dypfryst fram til analyse under binokularlupe på laboratoriet. Andelen av de ulike næringsdyrgruppene i mageinnholdet ble anslått i volumprosent. Magens fyllingsgrad ble vurdert etter en skala fra 0 (tom) til 5 (full).

3.1.2 Ungfiskregistreringer

Det ble gjennomført elektrisk fiske for å estimere tettheten av mindre ørret i strandnære områder i Gjendeosen den 12.8.2012. Innsamlingen ble gjort med elektrisk fiskeapparat på tre ulike stasjoner (A-C) fra Gjendesheim og ned til de nedre delene av fiskesone «Muren» (**figur 1**). Hver stasjon ble avfisket en gang, og tettheten av ørret ble estimert ved å sette fangbarheten til $p=0,5$.

3.1.3 Registrering av gytefisk og gyteområder

Gyting og gyteaktivitet i Gjendeosen ble registrert den 30.oktober og den 9. og 26. november i 2012. Registreringene ble utført visuelt ved å vade i elveløpet samt ved bruk av vannkikkert og båt (de to gangene i november). Både gytegroper (gravemerker i grusen) og direkte observasjoner av gyteaktive ørret dannet grunnlaget for å angi gyteområdets utstrekning og antall gytende ørret.

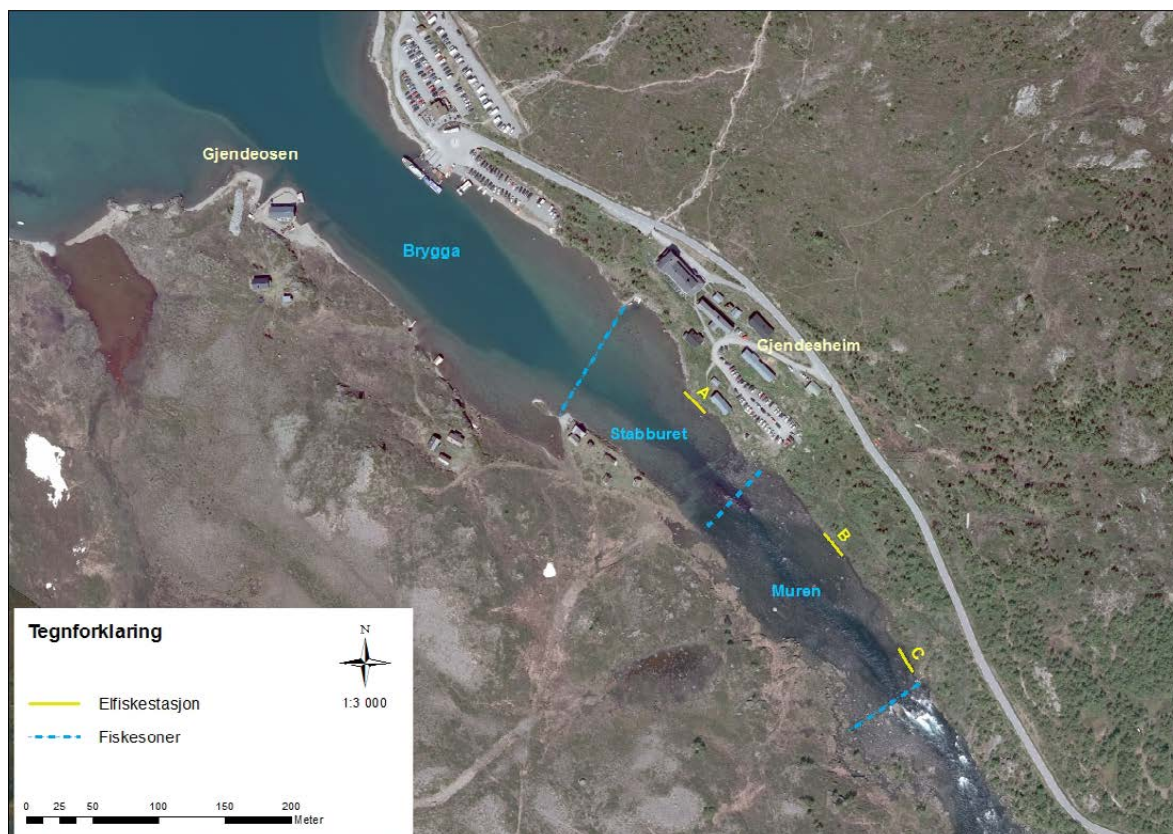
3.1.4 Forekomst av Gjendeflue

Forekomst av Gjendefluelarver ble registrert den 12.8.2012. Forekomst ble subjektivt vurdert etter en tredelt skala basert på tetthet av knottlarver på bunnsubstratet (lite-middels-mye). I enkelte av områdene med høy tetthet var store deler av substratet helt dekket med larver.

Registreringene ble av praktiske årsaker gjennomført kun på nord-østre siden av osen og elva, men forekomsten er tilsvarende også på vestsiden i følge lokale fiskere (S. Lien pers. medd.).

3.1.5 Samtaler og intervjuer med lokalkjente

Lokal kunnskap om ørretfisket, klekkinger av Gjendeflue og gyting ble innhentet fra en rekke personer med erfaring fra sportsfiske i Gjendeosen. Disse opplysningene ble benyttet som underlag og verifisering av funn fra feltundersøkelsene.



Figur 1. Flyfoto/satellittbilde over Gjendeosen med lokale navn på de mest benyttede fiskesoner (Brygga, Stabburet og Muren) for fangst av ørret med stang og stasjoner for elektrofiske (A, B og C).

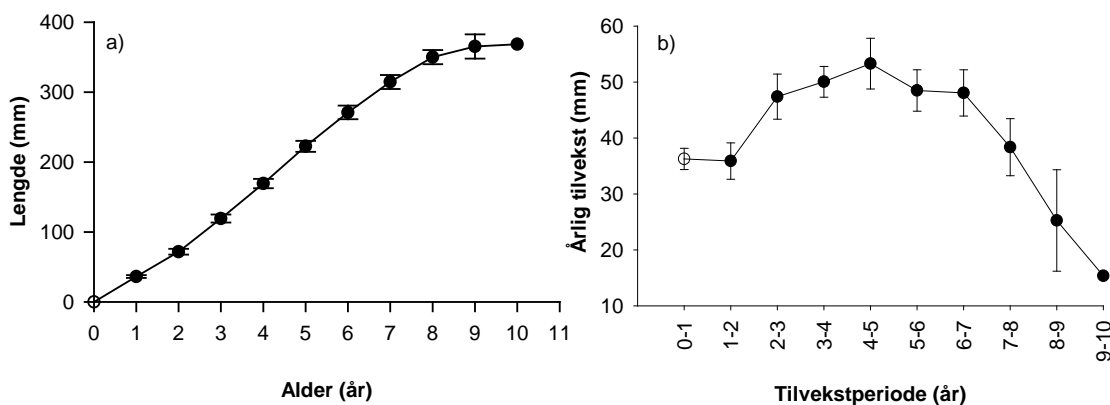
4 Resultater

4.1 Ørret

4.1.1 Vekst og alder

Ørret fanget i Gjendeosen vokser relativt beskjedent de to første årene med ca 35 mm i årlig tilvekst (**figur 2a og b**). Etter de to første vekstsesongene ligger gjennomsnittlig årlig tilvekst i underkant av 50 mm frem til og med den syvende vekstsesongen (**figur 2 b**). Som i undersøkelsene gjort av Fjellstyret avtar veksten til ørreten etter at den når en lengde på ca 35 cm (**figur 2a**). Kondisjonsfaktoren til fisken var god med et gjennomsnitt for all fisk tatt i perioden august til oktober på 1,02.

Ørreten som ble tatt på stang i Gjendeosen var mellom 5 og 10 år gammel. 8-åringene domierte med 41 % av individene (13 av 31 ørret).



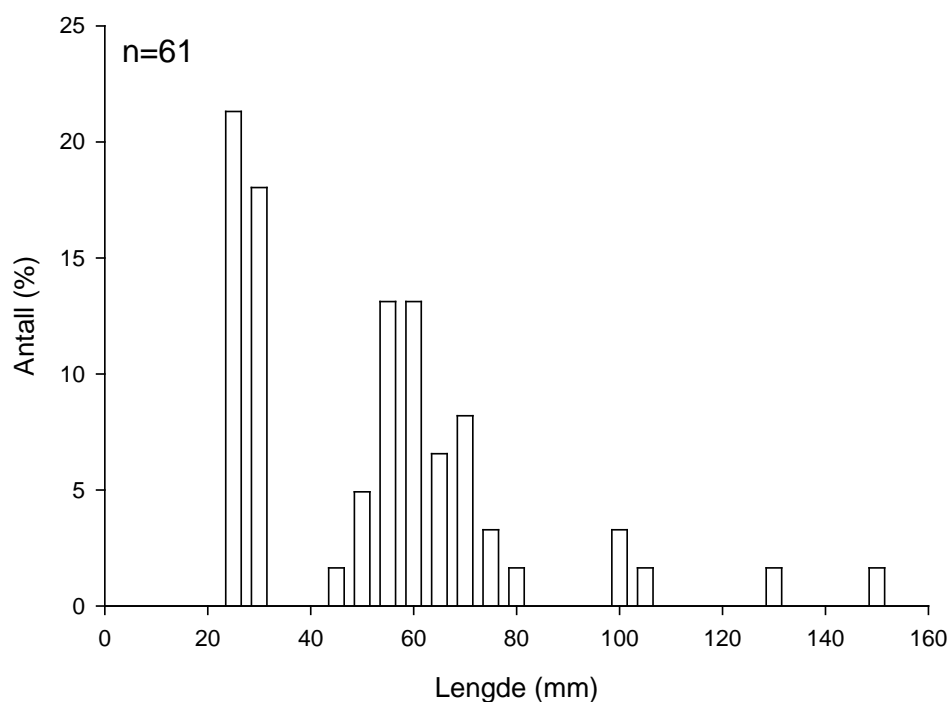
Figur 2. Tilbakeberegnet lengde (a) og beregnet årlig tilvekst (b) for 31 ørret fanget i Gjendeosen i 2012.

4.1.2 Ungfiskregistreringer

Det ble totalt fanget 61 ørret i lengdeintervallet 25-153 mm ved elektrofiske i Gjendeosen (stasjon A-C) den 12.8.2012. Ut fra lengdefordelingen ser man at årsyngelen (0+) og ettåringene (1+) fordeler seg henholdsvis i lengdeintervallene 25-30 mm og 45-80 mm (**figur 3**). Den estimerte reelle tettheten av ungfisk var høy på stasjon A med 63 ørret per 100 m², og særlig på stasjon B med 109 ørret per 100 m² (**tabell 1**). Tettheten av årsyngel var veldig høy på stasjon B (69 0+ per 100 m²).

Tabell 1. Elektrofiskeresultater fra stasjon A-C i utløpsosen til Gjendeosen den 15.8.2012. Underteksten "tot" refererer til all fisk og underteksten "0+" refererer til årsyngelen. N=bestandsestimat, SE=standard error. Tettheten er gitt i antall ørret per 100 m². Bestandsestimatene er beregnet med utgangspunkt i en fangbarhet (p) = 0,5.

| Elv/bekk | Areal | Fangst _{tot} | Fangst ₀₊ | N _{tot} | N ₀₊ | Tetthet _{tot} | Tetthet ₀₊ |
|-----------|-------|-----------------------|----------------------|------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|
| Stasjon A | 60 | 19 | 2 | 38,0 | 4,0 | 63,3 | 6,7 |
| Stasjon B | 64 | 35 | 22 | 70,0 | 34,0 | 109,4 | 68,8 |
| Stasjon C | 48 | 7 | 0 | 14,0 | 0,0 | 29,2 | 0,0 |

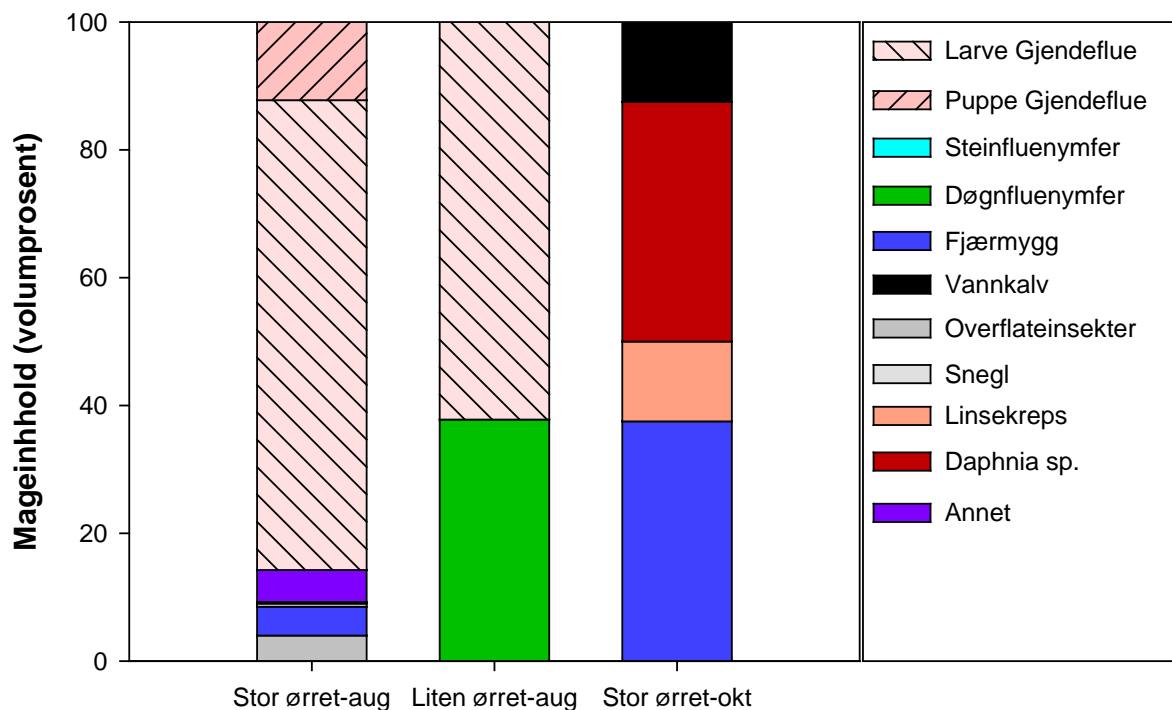


Figur 3. Lengdefordeling til ungfisk av ørret fanget på stasjon A-C i Gjendosen den 15.8.2012.

4.1.3 Diettanalyser

For både stor (270-398 mm) og liten (25-144 mm) ørret fanget i Gjendosen i den første halvdel av august dominerte larver og pupper av Gjendeflue i mageprøvene. For de minste ørretene utgjorde Gjendefluelarver 62 % av dietten, mens larver og pupper av Gjendeflue tilsammen utgjorde ca 86 % for den større ørreten (**figur 4**). De minste ørretene hadde også spist relativt mye døgnfluenymfer i august (ca 38 %). Av den store ørreten hadde ca 95 % (20 av 21) av ørreten næringsdyr i magen. Av de mindre ørretene hadde ca 82 % (9 av 11) næringsdyr i magen.

I oktober varen større andel av ørretmagene tomme, og kun 36 % (4 av 11) av fisken hadde mageinnhold. For de fire individene som hadde spist, dominerte fjærmygglarver og Daphnier (vannlopper) dietten (**figur 4**).



Figur 4. Fordeling av ulike næringsemner (i volumprosent) i dietten til ørret fanget i Gjesdeosen i første halvdel av august og i oktober. Ørret fanget i august er splittet på stor (> 270 mm) og mindre (< 144 mm) fisk. Ørreten som ble analysert fra oktober lå i lengdeintervallet 358-398 mm.

4.1.4 Gyteområder

Den 30.oktober ble det registrert et område med ca 20 ørret som utviste tydelig gyteaktivitet (se **figur 5**). Ved registreringene den 9.november var det stor gyteaktivitet og flere etablerte gytegroper i det samme området. I tillegg ble det registrert 5-6 gytegroper ved «Jo-steinen» (**figur 5**). På denne datoen var det relativt dårlig sikt i vannet på strekningen mellom «Jo-steinen» og nedre del av gyteområdet, og det kan ikke utelukkes at det foregikk gyting på denne strekningen. Den 26. november ble det observert gytegroper fra det opprinnelige området og ca 10-15 meter oppstrøms «Jo-steinen» (**figur 5**). Totalt ble det anvendte gytearealet beregnet til å være ca 1000 m², med et gjennomsnittlig areal per gytegrop på 1 m². Dette tilsvarer en gytebestand på ca 1000 hunnfisk og totalt 2000 gytende ørret, gitt at kjønnsforholdet på gyteplassen var 1:1 og ingen falske gytegroper. Dette er trolig et forsiktig anslag, da det ble observert flere områder med overgraving. Graden av overgraving og antall observerte gytefisk var klart størst i de nedre delene av gytefeltet, dvs. de områdene som allerede var tatt i bruk den 30. oktober 2012. Dette er derfor kjerneområdet i gytefeltet.

I tillegg til det større sammenhengende gytefelte utenfor parkeringsplassen ved Gjesdesheim, ble det registrert flere enkeltgroper og observasjon av gytefisk ned mot det første strykpartiet (**figur 5**). Fra dette strykpartiet og ned til Veslehølen (ikke med på kartet) ble det observert rogn under og mellom steiner. Dette ble vurdert som oppgravd rogn fra det ovenfor beliggende gytefeltet da substratet ble ansett å være for grovt for gyting. Funn av rogn på substratoverflaten nedstrøms gyteområdet er en indikasjon på at gytefisk graver i hverandres gytegroper, og virvler opp rogn som er lagt av de tidligste gyterne.



Figur 5. Oversikt over utbredelse av gyteområdet til ørret på tre ulike datoer.

4.2 Gjendeflue

Den 12.8.2012 ble det gjort en befaring i Gjendeosen for å vurdere forekomsten av Gjendefluelarver. Registreringene ble kun gjort på Gjendesheimsiden (nord-østre bredden), men fordelingen er trolig representativ for begge elvebreddene. Oppstrøms det øvre partiet av det skraverte feltet i **figur 6** ble det ikke observert Gjendefluelarver. Fra området hvor de første larvene ble observert økte den gjennomsnittlige tettheten nedover, og etter ca 100 meter ble forekomsten av larver vurdert å være høy. Det ble vurdert å være høye tettheter helt ned til den første fossenakken (se **figur 6**). F. eks på elektrofiskestasjon B og C (begge i området med høy larvetetthet) ble henholdsvis 25 % og 20 % av arealet vurdert å ha substrat med svært høye tettheter av larver.

Det ble også gjort en befaring i Veslehølen, og her ble det kun observert sporadiske forekomster av Gjendefluelarver.



Figur 6. Oversikt over Gjendeosen med en subjektiv vurdering av observert larvetetthet for Gjendeflue basert på enkle feltundersøkelser. Registreringene ble gjort den 12.8.2012. Forekomsten av larver ble ikke registrert på østsiden av Gjendeosen, men i følge lokale fiskere er tettheten relativt lik som på vestsiden (S. Lien pers. medd).

5 Diskusjon

5.1 Forekomst av Gjendeflue

Den rike forekomsten av Gjendeflua i osen er en funksjon av drivende organismer fra de øvre vannlag i Gjende, og knottlarvene livnærer seg ved å filtrere drivende mikroorganismer og finpartikulært organisk materiale som drifter i utløpsstrømmen (Ulfstrand 1968, Carlsson m.fl. 1977, Raastad 1979). Bunnssubstratets beskaffenhet er trolig av noe underordnet betydning ettersom knottlarver etablerer tette bestander på variert bunnssubstrat (bl.a. Ulfstrand 1968). Det er imidlertid viktig at substratet er stabilt gjennom året, og bevegelser i grusmassene under flomperioder vil redusere overlevelsen av knottlarver. Knottlarvene er også avhengige av å filtrere næringspartikler direkte fra vannmassene, og deres levested er derfor gjerne på strømeksponerte steder i nærheten av utløpsos fra innsjøer. Mangelen på tilstrekkelig mengde drivende mikroorganismer, vannhastighet og stabilitet i bunnssubstratet er trolig grunnen til at Gjendefluelarvene i liten grad har etablert seg oppstrøms Gjendesheim (se **figur 6 og 7**). Fra det første området hvor det ble observert larver økte tettheten relativt raskt (basert på subjektive vurderinger) og fra området ut fra de nedre delene av parkeringsplassen på Gjendesheim og ned til fossenakkene (**figur 6 og 7**) ble tettheten vurdert å være høy. Etter dette avtar larvetettheten raskt, noe som underbygges av at det var lave tettheter av larver i strømsterke partier inn i Veslehølen. Tilsvarende aggregering av filtrerende insekter som knott og frittlevende vårfluelarver i utløpsområder av innsjøer («utløpseffekt») er godt dokumentert, og typisk for slike forekomster er at tetthetsgradienten avtar sterkt bare noen få hundre meter ned i elvene (Richardsson & Mackay 1991).

5.2 Gyte- og næringsvandring hos ørret

Våre funn bekrefter i stor grad kunnskapen til fiskere og lokale personer med tanke på ørretens bruk av Gjendeosen. Fisk som ble fanget i august hadde i stor grad beitet på larver og pupper av Gjendeflue, og i enkelte ørretmager ble det funnet flere hundre larver. Dette viser at ørretvandringene fra Gjende og ned til Gjendeosen i større deler av sommerhalvåret trolig er en næringsvandring som er drevet av de store forekomstene av Gjendefluelarver.

Den rike forekomsten av Gjendeflua har derfor sannsynligvis skapt grunnlaget for det gode fisket i Gjendeosen frem til midten/slutten av august. Ørret som fanges fra slutten august og utover høsten er trolig fisk som er på vandring til gyteplassene, men det utelukkes ikke at vandringene fra >Gjende til osområdet er en kombinert nærings- og gytevandring som involverer de samme ørretene. Blant ørret som ble fanget i oktober var det få fisk som hadde tatt til seg næring. Dette er vanlig for gytefisk, som i liten grad tar til seg næring i denne perioden.

Ørretens anvendelse av gyteområdet i Gjendeosen i 2012 forløp høyst sannsynlig ved at de best egnede områdene med tilfredsstillende vannhastighet, bunnssubstrat og vanndybde ble tatt i bruk først. Utover i november økte gytefeltet i omfang, og ved registreringene den 26. november ble totalt gyteareal beregnet til ca. 1000 m². Med en estimert gytegruppestørrelse på 1 m² og et antatt kjønnsforhold på 1:1, vil estimert antall gytefisk ligge på ca. 2000 ørret. Basert på graden av overgraving (gjentatt graving/gyteaktivitet i samme område) og hvilke områder som først ble tatt i bruk, ansees de nedre delene av gytefeltet å være det viktigste (**figur 7**).

Gyteområdes ytre avgrensning kan variere mellom år som bølge av ulik størrelse på gytebestand og vannføringer. De eksakte grensene som er presentert i dette studiet (figur 7) representerer derfor bare situasjonen for 2012.

5.3 Betydningen av Gjendeflue for ørretbestanden

I tillegg til å være en viktig komponent i dietten til større ørret, viser diettanalysene at forekomsten av Gjendefluelarver etter all sannsynlighet er veldig viktig for ørretungene som klekkes og vokser opp i Gjendeosen. Selv om diettanalysene for mindre ørret baserer seg på fisk fanget den 12.8.12, er det mye som tyder på at forekomsten av Gjendefluelarver er viktig for alle aldersgrupper av ungfisk frem til Gjendeflua klekker i midten/siste halvdel av august.

5.4 Vurderinger og konklusjoner

I forbindelse med Nasjonale Turistvegers arbeid med Ikonpunkt Gjende, samt reguleringsplanen for Reinsvängen-Gjendeosen foreligger det planer om å etablere ei gangbru over selve Gjendeosen. Alternativet med bru over selve Gjendeosen er aktuelt i forbindelse med å knytte sammen Gjendebuene, Gjendeshø og Leirungsdalen med stinettverket fra Gjendeosen, samt øke attraktiviteten til Gjendeosen generelt. Brua er planlagt i nedkant av «Stabburet» med et midtspenn på ca 20 meter.

I reguleringsplanen for Gjende står det bl.a.:

«Før det blir bygd bru som vist i planen, skal det gjennomførast ei ferskvassbiologisk og økologisk undersøking som inneheld m.a.

- a) Kartlegging av gyteareal og næringsgrunnlaget/næringsvandringa, særleg for søre del av Gjende.
- b) Bestandsstudie for å kunne møte auka fiskeaktivitet i området i form av tilpassa fiske-reglar.
- c) Utgreiing om evt. konsekvensar for Gjendeflua.»

Vi har kartlagt gytearealene til ørret i Gjendeosen. Det ble påvist enkelte gytegroper på hele strekningen ned til nedre del av av fiskeområdet «Muren», men de viktigste gyteområdene er et areal på ca 1000 m² i djupålen i utløpsosen – området kalles symbolsk nok for Stabburet (**figur 1 og 7**). Den planlagte brua vil ligge i nedkant av dette området og vil, viss ikke utformingen endrer substrat eller strømningsforhold, ha liten effekt på gyteforholdene for ørret. Det er også positivt at brua er planlagt med et midtspenn på ca 20 meter. Ferdsel på brua kan imidlertid kunne virke forstyrrende på gytefisk, men det antas at dette har relativt liten betydning. Gyting foregår relativt seint fra slutten av oktober og i november. Sein gyting er vanlig på utløpsos på grunn av høyere vanntemperatur. Det er også kjent at vandringer hos laksefisk kan bli forstyrret av skygger fra bruer, men dette er ikke vurdert som vesentlig i forhold til en smal gangbru.

Den nederste delen av det sammenhengende gyteområdet (i nærhet til foreslått bruplassering) synes å være det beste i forhold til ørretens preferanser. Disse preferansene er basert på et samspill mellom substratstørrelse, vannhastighet og vandedyp. Kjerneområdet for gyting er i stor grad djupålen, men som det fremgår av kartet (**figur 1 og 7**) ble det også registrert gyting på de grunnere områdene på kanten av djupålen. Ørretens gyteområde kan variere mellom år avhengig både av gytebestandens størrelse og fysiske forhold som vannføring (f.eks nedenfor Hunderfossen varierer utnyttet gyteareal fra 315 – 900 m²), og det bør derfor legges inn en buffersoner med tanke på gyteområdets totale areal i enkelte år.

Tettheten av ungfisk er høy på utløpet, og de høyeste tetthetene ble registrert nedstrøms de viktigste gyteområdene, i det området som kalles Muren (**figur 1**). Den planlagte brua vil ikke påvirke oppvekstforholdene for ørretunger i noen særlig grad forutsatt at det ikke medfører endret substrat eller strømningsforhold.

Gjendeflue ble påvist i større deler av Gjendeos-området med særlig høy tetthet i Stabburet og Muren. Gjendeflua utgjør en viktig del av næringen til ungfisk som vokser opp på utløpsosen og for ørret fra Gjende på næringsvandring. Brua ansees som marginalt negativ i forhold til Gjendeflue og oppvekstområder for ørretunger da brupilarene vil føre til et begrenset tap av areal, samt at brupilarenes neddykkede overflate trolig vil fungere som en erstatningsbiotop for Gjendefluelarver.

Fiske i dette området er viden kjent og det har en lang tradisjon. Fiske foregår også i det samme osområdet og foregår både fra land og ved at fiskerne vader ut i elva. Eldre fiskere forteller at det har vært restriksjoner på vading tidligere for å unngå for mye påvirkning på Gjendeflua. Økt tilgjengelighet til vestsiden av elva kan føre til mer fiske og vading her. Dette kan ha en viss negativ innvirkning på forekomsten av Gjendeflua, men det er antatt at dette er marginalt. Eventuelle effekter kan trolig avbøtes gjennom å tilpasse fiskereglene til den nye situasjonen. Et mulig økt uttak av ørret som følge av økt fisketrykk anses heller ikke som et stort problem, og kan også reguleres gjennom fiskeregler.

Ørreten som blir beskatta på Gjendeosen er i hovedsakelig størrelsen 30-40 cm, 6-11 år og 400-700 gram med enkelte ørret over 1 kilo. Sportsfiske er best på sensommeren fra juli og utover høsten. Ørreten er på næringsvandring og spiser knottlarver, klekkende pupper og voksne individer. Fiske er særlig populært i forbindelse med klekkingen i siste del av august. I tillegg til sportsfiske på Gjendeosen er det trolig et omfattende garnfiske i Gjende. Bestanden kan tåle et høyere uttak i sportsfiske, og gjennom det prøvefiske Vågå fjellstyre gjennomfører vil eventuelle endringer i bestandsutviklingen lett fanges opp.

Basert på gytereistreringene og forekomsten av Gjendeflue ansees området markert med rød ring (**figur 7**) for å være det biologisk mest verdifulle og sårbare området i Gjendeosen. Fysiske inngrep som kan endre strømningsforhold og substratsammensetning i dette området, og oppstrøms kan gi svært negative konsekvenser for de biologiske verdiene i Gjendeosen. Bruas planlagte plassering er rett nedstrøms dette området (**figur 7**). Da gyteområdets utstrekning kan variere mellom år, er vår anbefaling å flytte brua nedstrøms foreslått bruplassering (**figur 7**) for å redusere mulig negative konsekvenser for det antatt mest verdifulle gyteområdet for ørret.

Basert på den biologiske kartleggingen av Gjendeosen kan det konkluderes med:

- Gjendeosen er svært viktig for forekomsten av Gjendeflue.
- Forekomstene av Gjendeflue er viktig for opprettholdelse av næringsvandring for større ørret og som næring for ungfisk som lever sine første år i Gjendeosen.
- De registrerte gyte- og oppvekstområdene for ørret i Gjendeosen er svært viktig for ørretbestanden i Gjende.
- Gyteområdets utstrekning kan variere mellom år.
- Nærings- og gytevandringene til ørret er årsaken til den store forekomsten av ørret og det gode fisket i Gjendeosen.

Basert på gytereistreringene og forekomsten av Gjendeflue ansees området markert med rød ring (**figur 7**) for å være det biologisk mest verdifulle og sårbare området i Gjendeosen. Fysiske inngrep som kan endre strømningsforhold og substratsammensetning i dette området og oppstrøms kan gi svært negative konsekvenser for de biologiske verdiene i Gjendeosen.

- Eventuell gjennomføring av brubygging bør tilpasses de biologiske forholdene når det gjelder tidspunkt, anleggsarbeid inkludert tilbakeføring av masse, og utforming.
- Personer med biologisk kompetanse bør være med i plan- og anleggsfasen.

I følge Naturmangfoldloven (§9. Førre-var-prinsippet) skal det når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller

irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.

Vår anbefaling er å flytte brua minimum 20 meter nedstrøms for å redusere muligheten for negativ påvirkning på de biologisk mest verdifulle og sårbare områdene i Gjendeosen. Med et midtspenn på 20 meter vil brupillarene ikke komme i konflikt med midtålen og gyteområdet, som i 2012 var i underkant av 20 meter bredt. Pillarene bør utformes med en avlang form i strømrerningen. Anleggsarbeidet bør gjennomføres på lav vannføring så tidlig om våren som praktisk mulig før eventuell klekking av ørretrogn og vårflom. Med denne endringen i plassering kombinert med kravet til utforming vil ikke brua ha merkbar negativ effekt på Gjendeflua og gyte- og oppvekstområdet for ørret.

I reguleringsplanen for Gjende står det at «bygging av bru skal gjennomførast under tilsyn av kompetent faginstans når det gjeld det biologiske mangfaldet» og «om naudsynt kan det gjerast justering av bruplassering for å unngå skadelege inngrep i viktige gyteplassar og andre fagleg vurderte negative konsekvenser ved ei bru for det biologiske mangfaldet». Vi anser at dette vil være viktig for å gjennomføre inngrepet slik at skadevirkningene blir minimalisert både i anleggsperioden og etterpå.



Figur 7. En oversikt over forekomst av Gjendefluelarve og gyteområder for ørret. Området markert med rød strek, er vurdert å være det viktigste biologiske området i Gjendeosen. Bruovergangen er plassert inn på kartet i tråd med oversendelse fra Rambøll AS av 2. februar 2013. Forekomsten av larver ble ikke registrert på østsiden av Gjendeosen, men i følge lokale fiskere er tettheten relativt lik som på vestsiden (S. Lien pers. medd).

6 Referanser

- Basrur, V.R. & Rothfels, K.H. 1959. Triploidy in natural populations of black fly *Cnephia mutata* (Malloch). Canadian Journal of Zoology 37; 571-589.
- Carlsson, G. 1962. Studies of Scandinavian black flies (Fam. Simuliidae). Opusc. Ent., Suppl. 21, 1-201.
- Carlsson, M., Nilsson, L.M., Svensson, B., Ulfstrand, S. & Wootton, R. 1977. Lacustrine seston and other factors influencing blackflies (Diptera; Simuliidae) inhabiting lake outlets in Swedish Lapland. Oikos 29; 229-238.
- Davies, L. 1954. Observations on *Prosimulium ursinum* Edw. at Holandsfjord, Norway. Oikos 5; 94-98.
- Davies, D.M., Gyorkos, H., & Raastad, J.E. 1977. Simuliidae (Diptera) of Rendalen, Norway. IV. Autogeny and anautogeny. Norwegian Journal of Entomology 24; 19-23.
- Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press. 282 sider.
- Gregersen, N.J. 1911. Fra Norges natur. V. Langs norske vassdrag. W.C. Fabritius & Sønners Forlag A/S, Kristiania. 166 sider.
- Kraabøl, M. 2010. Ferskvannsbiologisk uttalelse angående planlagt gangbru over Gjendeosen i Vågå kommune. NINA Notat 31.10.2010, 5 sider.
- Olstad, O. 1925. Ørretvand i Gudbrandsdalen. Nyt Mag. Naturvit. 63; 1-202.
- Raastad, J.E. 1979. Fennoscandian black flies (Diptera; Simuliidae); annotated list of the species and their gross distribution. Rhizocrinus 11; 1.28.
- Raastad, J.E. & Solem, J.O. 1989. Autogeny as successful reproductive strategy in high altitude black flies (Diptera; Simuliidae). Annls. Limnol. 25; 243-249.
- Raastad, J.E. 1996. Simuliidae Knott. I: Aagard, K. & Dolmen, D. (red.): Limnofauna Norwegica. Katalog over norsk ferskvannsf fauna. Tapir Forlag, Trondheim. Side 206-207.
- Richardsson, J.S. & MacKay, R.J. 1991. Lake outlets and the distribution of filter feeders: An assessment of hypotheses. Oikos 62; 370-380.
- Ulfstrand, S. 1968. Benthic animal communities in Lapland streams: A field study with particular reference to Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera and Diptera Simuliidae. Oikos; Suppl. 10; 1-120.



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2534-2

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger