

996 Forsvarets anlegg for oversetting av kjøretøy over vassdrag (OVAS) i Søndre Rena

Resultater fra overvåking av effekter på fiskebestanden, 2008
– 2012

Jon Museth, Olav Berge, Morten Kraabøl og John Gunnar Dokk

NINA Rapport



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.

Forsvarets anlegg for oversetting av kjøretøy over vassdrag (OVAS) i Søndre Rena

Resultater fra overvåking av effekter på fiskebestanden, 2008 –
2012

Jon Museth, Olav Berge, Morten Kraabøl og John Gunnar Dokk

Museth, J., Berge, O., Kraabøl, M. og Dokk, J.G. 2013. Forsvarets anlegg for oversetting over vassdrag (OVAS) i Søndre Rena: Resultater fra overvåking av effekter på fiskebestanden, 2008 – 2012 - NINA Rapport 996. 43 s.

Lillehammer, desember 2013

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2606-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Jon Museth

KVALITETSSIKRET AV

Jostein Skurdal

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Jostein Skurdal (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Forsvarsbygg

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Benedicte Østerhus

FORSIDEBILDE

Etablering av OVAS trasé oppstrøms Kjøllsæterbrua vinteren 2008. Foto: Jon Museth

NØKKEWORD

- Søndre Rena, Åmot kommune, Hedmark fylke
- harr, ørret, mort, steinsmett, ørekyt, abbor, gjedde, sik, niøye, lake
- overvåking
- elfiskebåt, gytegroppregistreringer
- OVAS

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Fakkeldgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Museth, J., Berge, O., Kraabøl, M. og Dokk, J.G. 2013. Forsvarets anlegg for oversetting av kjøretøy over vassdrag (OVAS) i Søndre Rena: Resultater fra overvåking av effekter på fiskebestanden, 2008 – 2012. NINA Rapport 996, 43 s.

Bakgrunn: Sen vinteren 2008 anla Forsvaret de to første av i alt fire planlagte OVAS-traséer (anlegg for oversetting over vassdrag) i Søndre Rena. Disse ble anlagt i et dokumentert reproduksjonsområde for harr og ørret, og Fylkesmannen i Hedmark ga et pålegg om naturforvaltningstiltak/overvåking i forbindelse med etableringen av anlegget. Pålegget hadde fem års varighet. Problemstillingene som skulle belyses i påleggsperioden var mange og til dels svært omfattende. Effekstudier i ukontrollerbare og dynamiske miljøer, som Søndre Rena, er generelt kompliserte å gjennomføre og resultatene vil ofte være gjenstand for betydelig usikkerhet og diskusjon, både mht. til kvaliteten til estimater og hvilke faktorer som eventuelt forårsaker observerte endringer.

I NINA's tilbud til Forsvarsbygg ble følgende målsettinger med prosjektet prioritert:

- Utarbeide og videreutvikle egnet metodikk til å overvåke rekruttering og gyting til harr og ørretbestanden i influensområdet til OVAS.
- Gjennomføre overvåking av harrens og ørretens gyting og rekruttering i OVAS-området, samt i et kontrollområde oppstrøms OVAS.
- Utrede behov og eventuelt utarbeidelse plan for avbøtende tiltak i tilknytning til OVAS, eventuelt i andre deler av Søndre Rena.

Metode: Søndre Rena er en relativt stor og dyp elv (middelvanntføring 109 m³/s) og vanlig elfiske med håndholdt utstyr ble vurdert som en uegnet overvåkingsmetode. Tidligere forsøk med drivgarnsfiske hadde også gitt beskjedne fangster. På grunn av dårlig sikt i vannet, spesielt nedstrøms kraftverksutløpet til Osa kraftverk (humuspåvirket), og store sportsfiskerinteresser ble dykkeundersøkelser og garnfiske i elva vurdert som utilstrekkelige overvåkingsmetoder. For første gang i Norge ble det derfor bestemt å gjennomføre forsøk med båtelfiske, og det ble etablert et samarbeid med et svensk firma (Mikael Carlstein m.fl.) som på den tiden hadde Skandinavias eneste elfiskebåt. Metoden viste seg å gi svært gode data på bestandsstrukturen til harr og ørret, men også det øvrige fiskesamfunnet. I 2010 gikk NINA til innkjøp av egen elfiskebåt. Båtelfiske ble gjennomført i månedsskiftet august/september alle år. OVAS-området ble undersøkt alle årene. I tillegg ble det etablert tre kontrollområder oppstrøms anlegget (Bertinusengen, Rødsbakken og Hansberget). Disse ble overfisket én gang hvert år (de to sistnevnte f.o.m. 2009). I tillegg til båtelfiske ble det gjennomført gytetroppregistreringer (ørret) i OVAS-området og på to utvalgte gyteområder oppstrøms (Rødsbakken og Hansberget) hvert år, tellinger av gytende harr fra Kjøllsæterbrua 2008-2011, fangstregistreringer med stangfiske fra båt alle årene (i regi av Høgskolen i Hedmark) og tradisjonelt elfiske i utvalgte sidebekker (2008-2011).

Resultater: Det er 10 fiskearter i Søndre Rena. Med unntak av mort som ikke ble påvist i 2009 og bekkeniøye som ikke ble fanget i 2010 og 2011, ble samtlige arter påvist i prøvfisket hvert år i perioden 2008 – 2012. I OVAS-området ble det fanget fra 1.1 – 2.3 fisk per minutt båtelfiske i de ulike årene. Innslaget av harr (0.2 – 0.9 per minutt båtelfiske) og ørret (0.3 – 0.7 per minutt båtelfiske) varierte fra 50 – 70 % i studieperioden. I 2008 utgjorde ørret over halvparten av fangsten (51 %), mens i de fire neste årene varierte innslaget av ørret fra 19 – 39 %. Korrelasjonskoeffisienten for fangst per minutt båtelfiske (heretter kalt CPUE) for ørret fra 2008 – 2012 var negativ (-0.616), men ikke statistisk signifikant. Det ble fanget flere årsunger og ett-åringer av ørret i OVAS-området i 2008, 2009 og 2010 enn i de påfølgende to årene 2011 og 2012. For harr var korrelasjonskoeffisienten for CPUE positiv (0.681) i perioden 2008 - 2012, men heller ikke denne var statistisk signifikant. Det er derfor en tendens i materialet til at forekomsten av harr og ørret i OVAS-området henholdsvis har økt og avtatt i undersøkelsesperioden, men videre overvåking er nødvendig for å fastslå om dette er en konsistent trend eller om

det bare skyldes tilfeldige årlige variasjoner i forekomsten av de to artene. Lengdefordelingen til harr og ørret fanget under båtelfiske viste årvisst innslag av både årsunger (0+), ettåringer (1+) og toåringer (2+) av begge arter.

For Søndre Rena sett under ett viser utviklingen i CPUE for harr en positiv trend, men hverken utviklingen i CPUE for totalfangst eller de ulike lengdeklassene er statistisk signifikant. Det er allikevel mye som tyder på at harrbestanden er inne i en positiv utvikling. Tilsvarende for ørret viser utviklingen i CPUE for totalfangst ingen tydelig trend. Det ble observert relativt store årlige variasjoner i fangstene av lengdeklasse 50-90 mm (~ 0+) og 100–190 mm (~ 1+), men CPUE av lengdeklassene ≥ 200 mm er påfallende stabile. Det er riktignok en positiv trend i CPUE av ørret ≥ 40 cm, men denne er ikke statistisk signifikant.

Det gjennomførte forsøksfisket med stang fra båt i regi av Høgskolen i Hedmark viste ingen statistisk signifikant trend for noen av lengdeklassene (< 30 cm, 30-39 cm og ≥ 40 cm). CPUE av ørret < 30 cm viser ingen tendens til hverken positiv eller negativ utvikling, mens CPUE for ørret i lengdeklassene 30-39 cm og ≥ 40 cm viser en tendens til en positiv (men ikke signifikant) utvikling. I 2007 måtte man fiske 4.3 timer for å fange en ørret større eller lik 40 cm, mens tilsvarende innsats i 2012 kun var 1.5 timer.

Det ble totalt sett observert en markant økning i antall registrerte gytegroper fra 2008 til årene 2009 – 2012. Dette skyldes mest sannsynlig endrede fiskeregler og økningen var størst på gyteområdet på Hansberget. I OVAS-området ble det kun sporadisk påvist gytegroper i perioden 2008 – 2012, og nedgangen i antall gytegroper er markant sammenlignet med studiet utført i 2006.

Ved tradisjonelt elfiske ble det påvist årvisse ørretrekruttering i utvalgte sidebekker, og fangstene bestod hovedsakelig av årsunger og ettåringer.

Avbøtende tiltak: Ut i fra bestandsstruktur til harr og ørret og visuelle observasjoner av habitatkvaliteten, vurderes skjul for ungfisk og til dels standplasser for større ørret å være flaskehalsene for produksjon av ørret og harr i Søndre Rena. Sammenlignet med tilsvarende båtelfiskeundersøkelser i andre vassdrag er tettheten av årsunger og til dels ettåringer av harr og ørret i Søndre Rena høy. Den observerte bestandsstrukturen tyder på at det er betydelig dødelighet fram til fisken når fangbar størrelse.

Undersøkelsene har ikke avdekket åpenbare behov for avbøtende tiltak i forbindelse med etablering av OVAS. Det påpekes at OVAS-anlegget ikke har vært brukt i forbindelse med øvelsesaktivitet i løpet av undersøkelsesperioden, slik at undersøkelsene ikke gir holdepunkter for å analysere effekter av kryssingsaktivitet med tunge kjøretøy over traséene. Fiskesamfunnet i Søndre Rena er komplekst og i tillegg til predasjonsrisiko fra større ørret vil abbor og særlig gjedde utøve predasjonspress på ung harr og ørret. Elvebunnen i Søndre Rena er relativt homogen med lite hulrom og skjul mellom steinene hvor fiskeunger kan gjemme seg. Hvis man ønsker å øke fiskeproduksjonen i Søndre Rena bør det etableres mer skjul og eventuelt gjenskape hulrom mellom steiner. Det er åpenbart et potensial for å øke produksjonen av ørret i Søndre Rena, men samtidig legger dagens forvaltning ikke opp til å maksimere produksjon og avkastning. Søndre Rena har i dag kvaliteter, med bl.a. bra innslag av storvokst harr og ørret, som gjør den til en av Østlandets mest populære fiskeelver. Fortsatt strenge reguleringer i fiske etter harr og ørret vil føre til en ytterligere akkumulering av storvokste og eldre individer.

Ut i fra en samlet vurdering av flaskehalsene i elva og det beskjedne innslaget av settefisk i prøvefiskefangstene anbefales det at fiskeutsettinger som avbøtende tiltak i forbindelse med vannkraftproduksjonen avsluttes. I tillegg til eventuell etablering av skjul for ungfisk og standplasser for større fisk bør det prioriteres å forbedre fiskens vandringsmuligheter ved Løpet kraftverk og Storsjødammen.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Områdebeskrivelse	9
3 Metode og materiale	11
3.1 Båtfiske	11
3.2 Gyteregistreringer	12
3.3 Fangstregistreringer	13
4 Resultater	14
4.1 Utviklingen i fiskesamfunnet registrert ved båtfiske	14
4.1.1 OVAS-området	14
4.1.2 Kontrollområde 1: Bertinusengen	15
4.1.3 Kontrollområde 2: Rødsbakken	15
4.1.4 Kontrollområde 3: Hansberget	16
4.2 Populasjonsstruktur til harr og ørret	17
4.2.1 Harr i OVAS-området og Bertinusengen	17
4.2.2 Ørret i OVAS-området og på Bertinusengen	20
4.2.3 Harr på kontrollområdene på Rødsbakken og Hansberget	23
4.2.4 Ørret på kontrollområdene på Rødsbakken og Hansberget	23
4.2.5 Utviklingen for harr og ørret i Søndre Rena sett under ett	28
4.3 Stangfiske fra båt	29
4.4 Gytetroppregistreringer for ørret.....	31
5 Diskusjon	34
5.1 Elbåtfiske som overvåkningsmetode	34
5.2 Bestandsvurderinger	35
5.3 Avbøtende tiltak og vurdering av utsetting av fisk	37
6 Referanser	41

Forord

Vinteren 2008 anla Forsvaret ved Forsvarsbygg Utvikling to av fire planlagte OVAS-traséer for tyngre kjøretøy i Søndre Rena i Åmot kommune. Fylkesmannen ga et 5-årig pålegg om naturforvaltningstiltak/overvåking, og Norsk institutt for naturforskning (NINA) fikk oppdraget med å overvåke utviklingen av fiskebestanden i Søndre Rena.

Det er til dels store utfordringer knyttet til overvåking av komplekse fiskesamfunn i store elver og valg av effektiv overvåkingsmetodikk i Søndre Rena var en utfordring. Det ble besluttet å gjøre forsøk med båtelfiske siden tradisjonelt elfiske med bærbart utstyr ble vurdert som uegnet, bl.a. på grunn av dybdeforholdene. I 2008 ble en spesialbygget båt leid inn fra F.A.S.T.-Fiskeresursgruppen, Sverige. Vi vil rette en spesiell takk til Mikael Carlstein for å introdusere oss til denne metoden og for godt samarbeid. I 2010 valgte NINA å investere i en egen elfiskebåt fra Smith-Root, USA (www.smith-root.com).

Det ble tidlig nedsatt en referansegruppe for prosjektet med årlige møter for å gå gjennom resultater og diskutere videre aktivitet i prosjektet. Denne gruppa bestod av representanter fra Åmot Elvelag (Håvard E. Wedul og Bjørnar Hansen), Åmot kommune (Jesper Engel), Forsvarsbygg (Are Vestli: 2008-2009, Anders G. Halland: 2010, Benedicte Østerhus: 2011-2012) og Fylkesmannen i Hedmark (Tore Qvenild, Ola Gillund og Håkon B. Sundet). Vi vil takke samtlige for konstruktivt samarbeid. Are Vestli i Forsvarsbygg takkes spesielt for støtte til både idéen om å gjøre forsøk med båtelfiske og gjennomføringen av et ambisiøst overvåkingsprosjekt.

Høgskolen i Hedmark (HiHm), avdeling for utmarksfag, har bidratt til feltarbeid. Vi vil takke Kåre Sandklev for gjennomføring av tradisjonelt elfiske i sidebekker til S. Rena og Frode Næstad for hjelp til gjennomføring av båtelfiske. I tillegg har HiHm bidratt med data fra forsøksfiske (stangfiske fra båt) inn i prosjektet. I tillegg til dette prosjektet er forsøksfisket i regi av HiHm finansiert av Åmot Elvelag og egeninnsats fra HiHm.

Vi vil også takke flere engasjerte fiskere i Søndre Rena for diskusjoner og nyttige innspill underveis.

Lillehammer, desember 2013

Jon Museth
Prosjektleder

1 Innledning

Senvinteren 2008 anla Forsvaret to OVAS-traséer (anlegg for oversetting av tunge kjøretøy som for eksempel Leopard stridsvogner over vassdrag) i Søndre Rena. Disse ble anlagt i et dokumentert reproduksjonsområde for harr og ørret (Taugbøl m.fl. 2004, Museth m.fl. 2007). Fylkesmannen i Hedmark ga Forsvarsbygg et 5-årig pålegg (2008 – 2012) om naturforvaltningstiltak/overvåking i forbindelse med etableringen av anlegget. I tillegg var ytterligere to OVAS-traséer planlagt etablert i løpet av påleggsperioden, men dette ble ikke gjennomført. Problemstillingene som skulle belyses i påleggsperioden var mange og til dels svært omfattende. I NINAs tilbud til Forsvarsbygg ble følgende hovedaktiviteter prioritert:

1. Utarbeide og videreutvikle egnet metodikk til å overvåke rekruttering og gyting til harr- og ørretbestanden i influensområdet til OVAS.
2. Gjennomføre overvåking av harrens og ørretens gyting og rekruttering i OVAS-området, samt i et kontrollområde oppstrøms OVAS.
3. Utrede behov, og eventuelt utarbeidelse av plan, for avbøtende tiltak i tilknytning til OVAS, og eventuelt i andre deler av Søndre Rena.

NINA forutsatte i sitt tilbud at hensynet til bunndyr og effekter av eventuell tilslamming/erosjon (jfr. pålegg fra Fylkesmannen) ble ivaretatt av Sweco Grøner som hadde ansvaret for denne overvåkingen i forbindelse med miljøoppfølging av Regionfelt Østlandet (skytefeltet).

Effektstudier i dynamiske og komplekse miljøer, som Søndre Rena, er generelt kompliserte å gjennomføre, og resultatene vil ofte være gjenstand for betydelig usikkerhet og diskusjon både mht. til kvaliteten på estimater og hvilke faktorer som eventuelt forårsaker observerte endringer. Ved denne type studier er det spesielt utfordrende å vurdere om responser på individnivå får konsekvenser på bestandsnivå, og hvorvidt eventuelle observerte endringer skyldes etablering og bruk av OVAS eller andre forhold i vassdraget forårsaket av vassdragsregulering, endret beskatningsmønster og/eller andre biotiske og abiotiske forhold (f.eks. variasjon i klimatiske faktorer og flom). Eventuelle endringer i fiskens bruk av OVAS i forbindelse med gyting og individuelle responser på øvingsaktivitet gir seg nødvendigvis ikke utslag på bestandsnivå. NINA tolket Fylkesmannens pålegg dit hen at det var spesielt viktig å fokusere på eventuelle endringer på bestandsnivå.

Parallelt med etableringen av OVAS innførte Åmot Elvelag f.o.m. 2007 nye og strengere reguleringer av fisket. Dette ble bl.a. gjort ut i fra et "føre-var prinsipp" for å kompensere for eventuelle skadevirkninger av OVAS, andre inngrep i vassdraget og mulig overbeskatning av fiskebestanden i Søndre Rena. De nye reglene innebar en kvote på 1 harr og 1 ørret per fisker/døgn og et maksimalmål på 40 cm gjeldene for begge arter. Disse endringene antas å ha ført til betydelig reduksjon i fangstdødeligheten for begge arter innenfor studieperioden.

Det er generelt store utfordringer knyttet til overvåking av komplekse fiskesamfunn i store elver, og dermed var også valg av effektiv overvåkingsmetodikk i Søndre Rena utfordrende. I alt 10 fiskearter er registrert i Søndre Rena. Fiskeinteressene i Søndre Rena er betydelige, og det ble lagt vekt på å utforme et overvåkingsprogram som i minst mulig grad var inngripende i forhold til å påvirke bestandssituasjonen. Prøvefiske med garn på stilleflytende partier og drivgarnsfiske ble derfor forkastet som aktuelle metoder. Det ble besluttet å gjøre forsøk med båtelfiske. Tradisjonelt elfiske med bærbart utstyr ble vurdert som uegnet pga. dybdeforholdene i elva og metodens selektivitet mht. fiskearter og st. I 2008 ble en spesialbygget båt leid inn fra F.A.S.T.- Fiskeresursgruppen, Sverige. Denne metodikken var vellykket, og i 2010 valgte NINA å investere i en egen elfiskebåt fra Smith-Root, USA (www.smith-root.com).

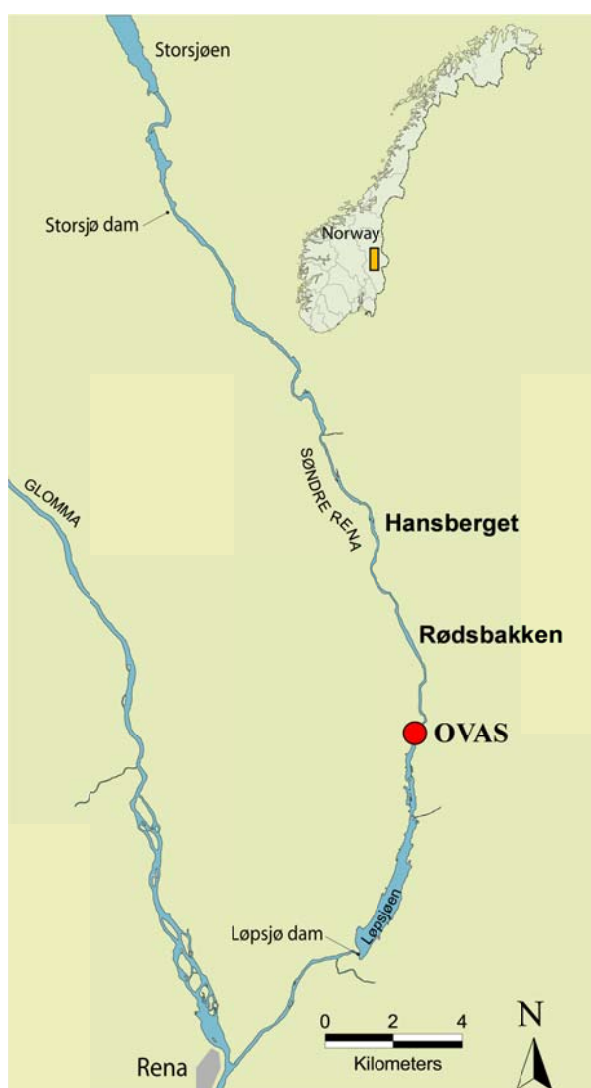
I denne rapporten oppsummeres resultatene av det 5-årige overvåkingsprosjektet i Søndre Rena. Det er gjennomført årlig båtelfiske i OVAS-området og på tre kontrollområder oppstrøms, gytegroppregistreringer for ørret og tellinger av gytende harr fra Kjølseterbrua (v/OVAS), tradisjonelt elfiske i sidebekker til Søndre Rena og forsøksfiske med stang fra drivende

båt. OVAS-traséene er ikke benyttet til oversetting av kjøretøy i løpet av undersøkelsesperioden, og det er derfor kun effektene av de fysiske installasjonene i elveleiet man har kunnet overvåke.

2 Områdebeskrivelse

Søndre Rena er den 31 km lange elvestrekningen fra utløpet av Storsjøen til samløpet med Glomma (figur 2.1). Elvestrekningen er påvirket av tidligere inngrep, bl.a. tømmerfløting, utretting av elveleiet, kanalisering og forbygninger. Fra 1971 ble ca. 40 % av årlig vannføring i Glomma overført til Renavassdraget oppstrøms Storsjøen gjennom Rendalsoverføringa. Søndre Rena blir også tilført mye vann fra Osensjøen gjennom Osa kraftverk og elva Søre Osa. Årlig middelvannføring i Søndre Rena (v/ Løpet kraftverk) er $109 \text{ m}^3 \text{ sek}^{-1}$. Løpet kraftverk ble satt i drift i 1971 og er lokalisert ca. 5.5 km nord-øst for samløpet med Glomma. Ved byggingen av kraftverket og tilhørende dam (Løpsjødemningen) ble elvemagasinet Løpsjøen etablert. Løpsjøen (1.5 km^2) er ca. 4 km lang og strekker seg helt opp til utløpet av Søre Osa. For nærmere detaljer om Søndre Rena, se Museth m.fl. (2006, 2007).

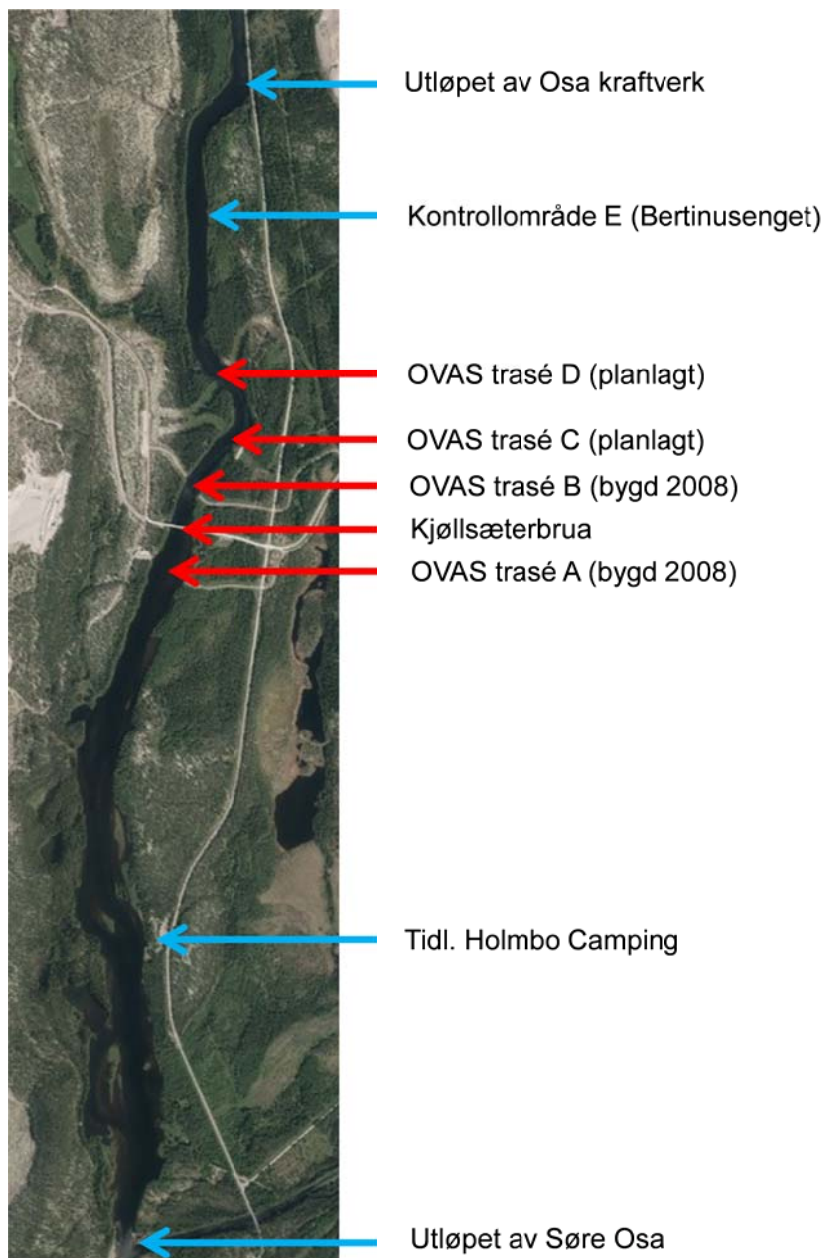
OVAS-anleggene er lokalisert ca. 2 km oppstrøms utløpet av Søre Osa og nordenden av Løpsjøen (figur 2.1).



Figur 2.1 Kart som viser Søndre Rena og geografisk plassering av OVAS og kontrollområdene Hansberget og Rødsbakken.

To av OVAS-traséene ble etablert sen vinteren 2008 og er etablert henholdsvis rett opp- og nedstrøms Kjøllsæterbrua som forbinder Rena Leir med Regionfelt Østlandet (**figur 2.2**).

Tidligere undersøkelser har vist at området som ble berørt av OVAS er reproduksjonsområde for både harr og ørret (Taugbøl m.fl. 2004, Museth m.fl. 2007). Elva er relativt stilleflytende nedstrøms Kjøllsæterbrua, mens vannhastigheten er betydelig høyere oppstrøms brua. Elvas beskaffenhet, med lange, stilleflytende partier og et svært rikt insektliv utgjør grunnlaget for et rikt fiskesamfunn der spesielt ørret og harr er de mest attraktive artene for fiskerne (Andersen 2006, Øian & Andersen 2010). Fiskekortsalget til Åmot Elvelag ble ca. halvert fra år 2000 (ca. 4000 solgte kort) og fram til år 2010 (ca. 2100).



Figur 2.2 Flyfoto som viser plasseringen av sentrale steder i forbindelse med prosjektet. Avstanden fra utløpet av Søre Osa og sentrale deler av OVAS-anlegget/Kjøllsæterbrua er ca. 2 km.

3 Metode og materiale

3.1 Båtelviske

Det ble gjennomført undersøkelser med spesialbygd elektrofiskebåt i perioden 1. – 4. september 2008 (vannføring (vf): 104 m³/s), 26. august – 2. september 2009 (vf: 147 m³/s), 2. – 8. september 2010 (vf: 111 m³/s), 13. – 15. september 2011 (vf: 207 m³/s) og 28. – 30. august 2012 (vf: 175 m³/s) (vannføringsdata fra GLB).

I 2008 og 2009 ble båt og mannskap leid inn fra F.A.S.T.- Fiskeresursgruppen, Sverige (<http://www.fiskeresursgruppen.com>, F.A.S.T.- Fiskeresursgruppen, Dalanatur AB, Hjortnäs Karlesvägen 3, 793 90 Leksand, Sverige). Dette var da en metode som ikke var utprøvd i Norge, men båtelviske er en vanlig undersøkelsesmetode, bl.a. i Nord-Amerika (f.eks. Maret m.fl. 2007). Fiskeriverket i Sverige har tidligere konkludert med at båtelviske kan være en egnet metode for overvåking av fiskebestander i større vassdrag (Bergquist m.fl. 2007). F.o.m. 2010 benyttet vi en egen spesialkonstruert båt til undersøkelsene. For beskrivelse av elfiskebåten som ble brukt i 2008 og 2009, se Museth m.fl. (2009, 2010). Pulsatoren som omdanner strømmen til pulserende likestrøm var identiske i de to båtene, og resultatene er derfor direkte sammenlignbare.

Foran baugen på båten er det anbragt to anoder med stålvaiere festet til justerbare svingarmer på hver side. Under det elektriske fisket fungerer båtenes skrog som katode. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode som til dels overlapper avhengig av vinklingen på svingarmene. Strømmen sendes ut via en 7,5 kW generator drevet (Kohler Marin Generator) pulsator. Strømfeltet har en maksimal horisontal og vertikal rekkevidde på henholdsvis 5 og 3 meter. Det er mulig å variere mellom pulserende likestrøm (DC) og vekselstrøm (AC). Av dyrevelferdsmessige grunner benyttet vi alltid pulserende likestrøm. Spenning (0 -1000 volt) og pulsfrekvens (7,5-120 hertz) kan justeres etter vannets ledningsevne og etter hvilke fiskegrupper som er hovedfokus for undersøkelsene. Dette sikrer at den akutte dødeligheten til fisk fanget under båtelviske er lav (< 1 %). Utgangseffekten etter riktig justering i forhold til vannkvaliteten i Søndre Rena lå i intervallet 1.5 - 2.5 Ampere (avleses og justeres kontinuerlig av båtfører). Fisket ble gjennomført ved at båten ble manøvrert med baugen nedstrøms og litt raskere enn den aktuelle vannhastigheten. Immobilisert fisk i strømfeltet vil da drive passivt i vannstrømmen i tilnærmet samme hastighet som båten. Fiskene som ble svimeslått under elektrofisket ble håvet opp av to personer som stod bak sikringsrekkverk i baugen på båten. Det ble benyttet langskaftete håver med maskevidde på 15 mm. Fanget fisk ble overført direkte til en stor oppbevaringstank med kontinuerlig vanngjennomstrømming. Fisken ble etter artsbestemmelse og lengdemåling satt tilbake i elva på avfisket strekning.

Antall sekunder som elfiskeaggregatet (model Smith-Root Electrofisher 7.5 GPP) var i drift ble registrert for hver forsøksstrekning. OVAS-området ble delt inn i fire forsøksområder, hvor de to traseene som ble bygd vinteren 2008 dannet midtpunktet i henholdsvis felt A (nedstrøms Kjøllsæterbrua) og B (oppstrøms Kjøllsæterbrua). Felt C og D hadde de to planlagte traseene som respektive midtpunkt. I tillegg ble kontrollområdene Bertinusenger, Rødsbakken og Hansberget oppstrøms OVAS avfisket med samme metodikk. Lengde og areal til de ulike forsøksstrekningene er gitt i **tabell 1**.

Tabell 1. Lengde (m) til de undersøkte forsøksstrekningene hvor båtelfiske og gyteregistreringer ble gjennomført i S. Rena i årene 2008 - 2009

Område	Forsøksstrekningens lengde (m)	Båtelfiske 2008	Båtelfiske 2009-2012	Gytegroppregistreringer 2008 – 2012
A (trasé bygd)	500	x	x	X
B (trasé bygd)	288	x	x	X
C (trasé planlagt)	192	x	x	X
D (trasé planlagt)	255	x	x	X
E (Bertinusenget)	652	x	x	
F (Rødsbakken)	1100		x	x
G (Hansberget)	960		x	x
Totalt	3947			

Hver forsøksstrekning ble avfisket med tre (én side av elva) eller seks (hver side av elva) parallelle transsektorer som hver dekker en bredde på ca. 4 meter. Ved vanddybder > 2 m ble fangbarheten svært lav som følge av lavere strømhastighet langs bunnen og derav vanskelige fangstforhold, samt vanskeligheter med å manøvrere håvene raskt og presist på dypt vann og dårlig sikt.

3.2 Gyteregistreringer

Det ble i 2008 ble gjennomført forsøk med snorkling for å registrere gytegroper (tilsvarende som ble gjort i 2006 (se metodebeskrivelse i Museth m.fl. 2007). En dykker i tørrdrakt snorklet i overflaten og observerte bunnområdene på langsgående transsektorer fra øvre til nedre del av de enkelte forsøksområdene. Dykkerens synsfelt varierte mellom 2 og 3 meter til hver side, og dekket således 4-6 meter brede transsektorer. Det ble også gjort tilsvarende registreringer med vannkikkert fra båt. Transsektene ble undersøkt ved å se gjennom vannkikkerten, mens båten drev nedstrøms i transsektene. Observatøren beveget vannkikkerten fra side til side, og synsfeltet gjennom vannkikkerten varierte mellom 1 og 3 meter til sidene, og dekket et noe smalere felt enn ved dykking. Ved bruk av vannkikkert fra båt hadde man imidlertid mulighet til å redusere hastigheten og manøvrere båten ved bruk av motor og årer. Bruk av vannkikkert ble derfor vurdert til å være en bedre metode for å telle gytegroper enn snorkling i Søndre Rena, og f.o.m. 2009 ble vannkikkert benyttet til å registrere gytegroper hos ørret.

Antall gytegroper som ble registrert i etterkant av gyteperioden for ørret dannet grunnlaget for sammenligning av gyteaktivitet mellom årene. Gytegroper som ble etablert tidlig i gyteperioden var fortsatt godt synlige i etterkant av gytetiden.

Ved gytegroppregistreringer ble OVAS-området inndelt i de samme forsøksområde som ved båtelfiske (se **tabell 1**), og det ble også gjennomført gytegroppregistreringer på Rødsbakken (område F) og Hansberget (område G).

Ettersom hver av forsøksstrekningene ble undersøkt ved observasjonsstudier langs 4 parallelle transsektorer vil en del gytegroper som ble etablert utenfor transsektene ikke bli oppdaget under hver telling. For å estimere andelen oppdagede gytegroper i forhold til totalt antall gytegroper ble det gjennomført et kontrollert forsøk på Hansberget i 2008. Til sammen 50 flate steiner (10-25 cm i diameter) ble farget fluoriserende røde på begge sider og deretter kastet vilkårlig ut i registreringsområdet. Deretter ble antall rødfargede steiner tallet under hvert transsekt under gytegroptellingene. Slike tellinger av steiner ble utført 6., 12. og 20. november 2008. Under to av tellingene ble 11 (22 %) av 50 rødfargede steiner observert, mens 7 (14 %) av 50 utlagte steiner ble observert den siste av tellingene.

Disse forsøkene indikerte derfor at i underkant av 20 % av det totale antallet gytegroper blir registrert under disse undersøkelsene. For å få et grovt estimat på det reelle antall gytegroper på de undersøkte forsøksstrekningene må antall observerte gytegroper multipliseres med en faktor på 5.

Det ble også telt gytende harr fra Kjøllsæterbrua ved ulike tidspunkt i 2008 – 2011. Det ble gjennomført fra 9 – 14 tellinger i løpet av mai hvert år. Vi vurderer dette som en kvalitativ studie der vi har påvist årvisst gyting til harr. I 2008, 2009, 2010 og 2011 ble det maksimale antall harr registrert ved tellinger henholdsvis 9., 15., 13. og 16. mai. Erfaringer fra andre gyteplasser til harr er at oppholdstiden på gyteplassene er relativt kort og disse tallene er derfor antakeligvis vesentlig lavere enn det faktiske antall harr som gjennomførte gyting hvert år (Museth m.fl. 2011). Det kan heller ikke utelukkes at noen av de observerte harrerne var på vandring til oppstrøms beliggende gyteplasser. Metoden vurderes som god til å avdekke gytetidspunkt, men vurderes som mindre egnet til å kvantifisere tettheter av gytefisk på gytefeltene.

3.3 Fangstregistreringer

Det ble fisket med kasteslukstang og wobblere fra båt hver fjerde uke i sommersesongen (uke 20, 24, 28, 32 og 36) i perioden 2007 – 2012. Oppstart var som regel i løpet av første halvdel av mai, og fiskets avslutning var i begynnelsen av september. Det ble fisket mandag-fredag i hver uke. (Unntaket her er uke 28 i 2009, da det ikke ble foretatt registreringer). Det ble i all hovedsak fisket med wobbler i størrelsesintervallet 9-13 cm. I 2007 ble all innfanget fisk registrert mht. art, lengde og fangstsoner og sluppet tilbake i elva. I 2008 og 2009 ble fiskene registrert med art, lengde og plottet på GPS for mer nøyaktig posisjonering. Gjedde ble i denne perioden avlivet for diettanalyser. Resultatene fra diettanalysene er presentert i en bacheloroppgave fra Høgskolen i Hedmark (Øistad 2012). Det er også utarbeidet en egen rapport om fangstregistreringene med mer detaljert metodebeskrivelse (Berge 2010).

Elva ble delt inn i 5 soner (fig.1), I – V, der sone I utgjorde fluefiskesonen fra Storsjødammen til Lindstad, og sone V var fra Rød bru til Flåtestøa. Den totale lengden på elva i undersøkelsesområdet for fangstregistreringer var 20,9 km.

Effektiv fisketid ble beregnet ut fra målinger med klokke/registreringer på GPS. Én person hadde ansvar for manøvrering av båten og registreringer, mens (i hovedsak) 2 personer stod for forsøksfisket.

4 Resultater

4.1 Utviklingen i fiskesamfunnet registrert ved båtelfiske

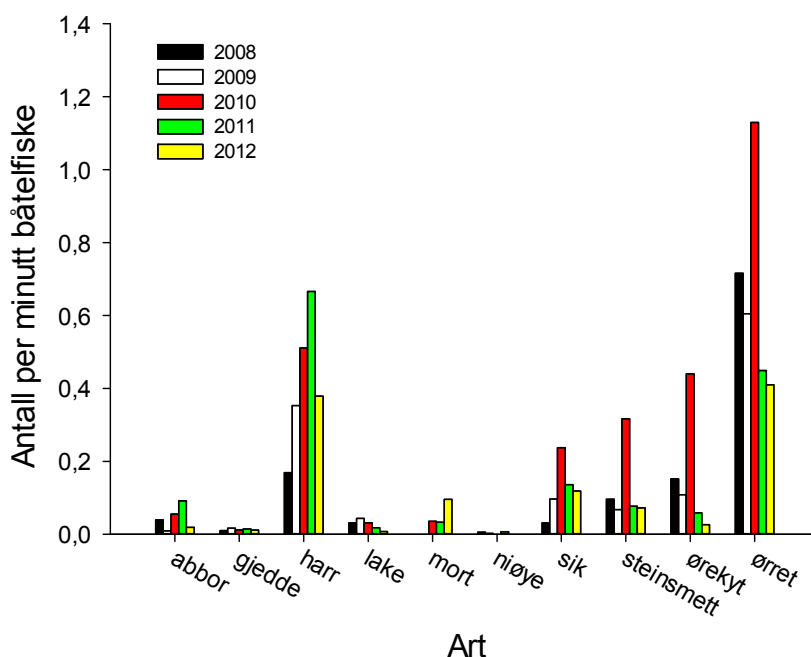
4.1.1 OVAS-området

Resultatene fra “OVAS-området” inkluderer både de to etablerte (A + B) og de to planlagte (C + D) traséene (figur 2.2).

Det ble ikke observert noen signifikant økning eller reduksjon i forekomsten av ulike arter i OVAS-området i perioden 2008 – 2012 (figur 4.1). Det ble fanget abbor, gjedde, harr, lake, mort, bekkeniøye, sik, steinsmett, ørekyt og ørret. Dette er samtlige arter man forventet å fange i Søndre Rena, og dette viser at metoden fungerer godt i forbindelse med kartlegging av utbredelsen av fiskearter i store elver. Med unntak av mort og bekkeniøye ble alle arter påvist hvert år.

Det ble ikke påvist markante endringer i fiskesamfunnets struktur og tetthet i studieperioden for området som er direkte berørt av OVAS-anlegget. Harr og ørret utgjorde mellom 50 – 70 % av fangsten de ulike årene. I 2008 utgjorde ørret over halvparten av fangsten (51 %), mens i de fire neste årene varierte innslaget av ørret mellom 19 – 39 %. Korrelasjonskoeffisienten for fangst per minutt båtelfiske (heretter kalt CPUE) for ørret fra 2008 – 2012 var negativ (-0.616), men ikke signifikant ($P=0.268$). For harr var korrelasjonskoeffisienten positiv (0,681), men heller ikke denne signifikant ($P=0.205$). Det er forventet at tettheten av arter vil variere fra år til år i et dynamisk elvemiljø, og vi har valgt å analysere resultatene for eventuelle utviklingstrender, men vi er varsomme med å tolke trender over en såpass kort periode som fem år.

Det er avdekket en tendens til at forekomsten av harr og ørret i OVAS-området henholdsvis har økt og avtatt i undersøkelsesperioden, men videre overvåking er nødvendig for å fastslå om dette er en konsistent trend eller om det bare skyldes naturlige årlige variasjoner i forekomsten av de to artene (se kap. 4.2 for nærmere detaljer om strukturen i harr og ørretbestanden).

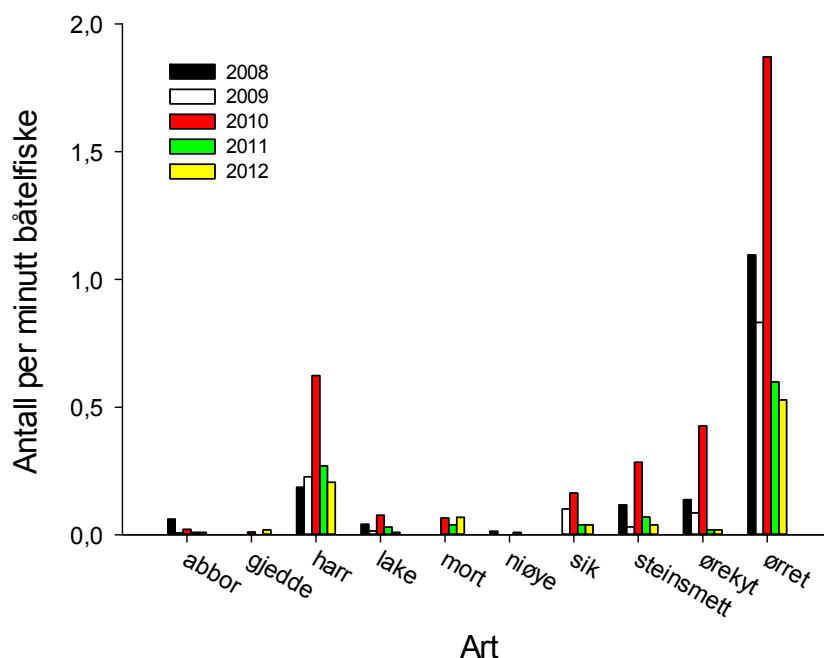


Figur 4.1 Relative tettheter av ulike fiskearter i OVAS-området i Søndre Rena i perioden 2008 – 2012 (vist som antall fanget per minutt båtelfiske). N = 1 624 individer.

4.1.2 Kontrollområde 1: Bertinusengen

Det ble heller ikke observert noen signifikant økning eller reduksjon i forekomsten av ulike arter i kontrollområde 1 Bertinusengen i perioden 2008 – 2012. Også i dette området ble alle fiskearter som finnes i Søndre Rena påvist i undersøkelsesperioden (**figur 4.2**).

Harr og ørret utgjorde samlet mellom 70 - 81 % av fangstene de ulike årene (se kap. 4.2 for nærmere detaljer om strukturen i harr- og ørretbestanden). Den relative forekomsten av harr og ørret var gjennomgående noe høyere på Bertinusengen enn i OVAS-området. I de to siste årene (2011 og 2012) var CPUE av ørret lav i dette området (**figur 4.2**). Korrelasjonskoeffisienten for CPUE for ørret fra 2008 – 2012 var negativ (-0.398), men ikke signifikant ($P=0.507$). Videre overvåking er nødvendig for å fastslå om dette er en konsistent trend i utviklingen, eller skyldes naturlig årlig variasjon. CPUE av harr var relativt høy i 2010 og det var ingen trend i utviklingen i CPUE i perioden 2009 – 2012 (Pearson $r = 0.070$; $P = 0.910$).



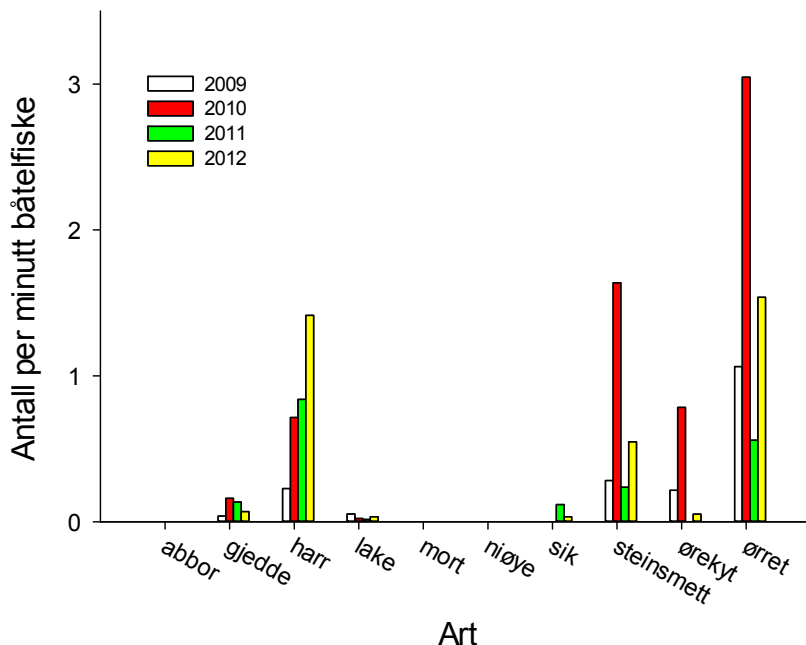
Figur 4.2 Relative tettheter av ulike fiskearter i kontrollområde 1, Bertinusengen, i Søndre Rena i perioden 2008 – 2012 (vist som antall per minutt båtelfiske). N = 935 individer.

4.1.3 Kontrollområde 2: Rødsbakken

Området på Rødsbakken ble ikke undersøkt i 2008, men f.o.m. 2009 ble dette området inkludert i den årlige overvåkingen. I og med at dette området kun ble fisket i fire år må man være ekstra varsom på tolke eventuelle trender i utviklingen av ulike arter fordi man må påregne variasjoner i årsklassestyrke av ulike arter i dynamiske elvemiljøer. Totalt utgjorde harr og ørret mellom 59 – 80 % av fangstene de ulike årene. Abbor, mort og niøye ble ikke påvist i fangstene på Rødsbakken i denne perioden (**figur 4.3**).

Det ble observert svært stor variasjon i CPUE av ørret (**figur 4.3**, men det var ingen trend i utviklingen (Pearson $r = -0,280$; $P = 0.872$).

I Rødsbakken-området ble det imidlertid registrert en statistisk signifikant økning i CPUE for harr i perioden 2009 – 2012 (Pearson $r = 0.975$; $P = 0.025$). I de to første årene var innslaget av harr i fangstene 11-12 %, mens innslaget av harr i de to siste årene varierte mellom 38 og 44 %.

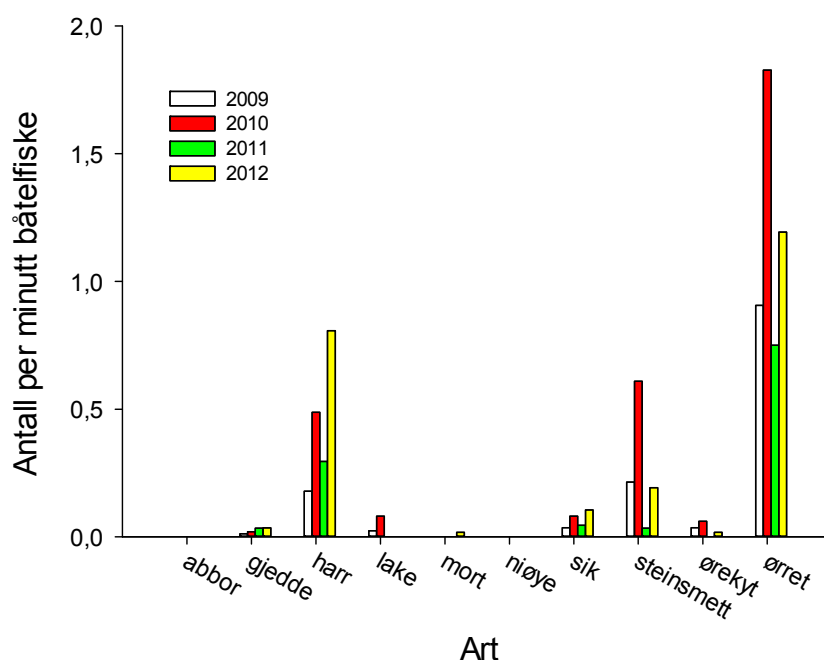


Figur 4.3 Relative tettheter av ulike fiskearter i kontrollområde 2, Rødsbakken, i Søndre Rena i perioden 2009 – 2012 (vist som antall per minutt båtelfiske). $N = 850$ individer.

4.1.4 Kontrollområde 3: Hansberget

Det ble heller ikke fisket på Hansberget i 2008, også dette området ble inkludert som et kontrollområde f.o.m. 2009. Det ble ikke påvist signifikante endringer fiskesamfunnets tetthet og/eller struktur i løpet av perioden 2009 – 2012. Som på Rødsbakken ble det ikke påvist abbor og niøye her noen av årene, mens det kun ble fanget én mort i 2012.

Totalt utgjorde harr og ørret fra 74 til 90 % av fangstene i de ulike årene. CPUE av ørret varierte fra 0,75 til 1,83 i perioden, og det var ingen signifikante trender i utviklingen (**figur 4.4**: Pearson $r = -0.036$, $P = 0.964$). Ørret utgjorde fra 50 til 65 % av fangsten de ulike årene. For harr var korrelasjonskoeffisienten positiv ($r = 0.796$), men ikke signifikant ($P = 0.204$). Andelen av harr i fangstene økte fra 13 % i 2009 til 15, 25 og 34 % i henholdsvis 2010, 2011 og 2012, og indikerer betydelige endringer i bestandssituasjonen for harr i studieperioden.



Figur 4.4 Relative tettheter av ulike fiskearter i kontrollområde 3, Hansberget, i Søndre Rena i perioden 2009 – 2012 (vist som antall per minutt båtelfiske). N = 545 individer.

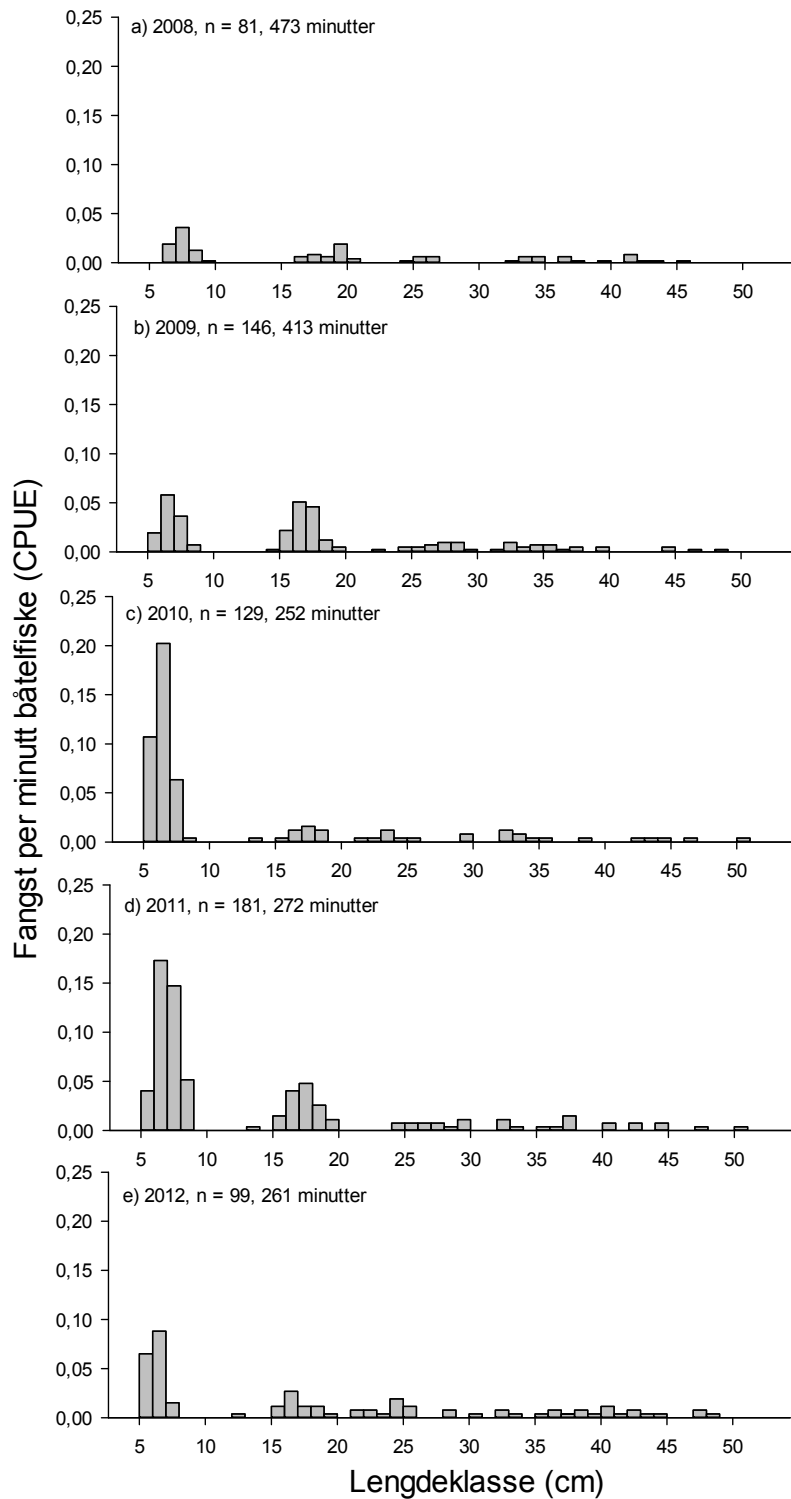
4.2 Populasjonsstruktur til harr og ørret

4.2.1 Harr i OVAS-området og Bertinusengen

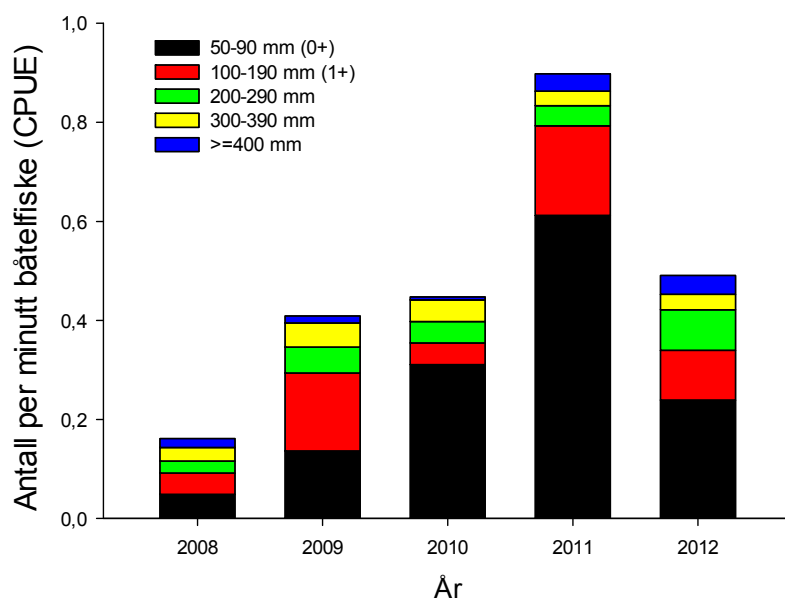
Når OVAS-området og Bertinusengen sees under ett, viser lengdefordelingen til fanget harr at det ble påvist årsunger (5-10 cm) alle år i perioden 2008 – 2012 (**figur 4.5**). Det var imidlertid stor årlig variasjon i CPUE. Tetthetene av årsunger var relativt høye i 2010 og 2011 (**figur 4.5**), og de laveste tetthetene ble observert i 2008. CPUE av harr $\geq 1+$ var relativt lav i alle år i dette området, men det ble fanget harr i alle størrelsesgrupper og > 45 cm alle år (**figur 4.5**).

CPUE til harr i OVAS-området varierte mye mellom år (0.16 – 0.90) uten noen signifikant trend i utviklingen selv om korrelasjonskoeffisienten var positiv (se kap 4.1.1). Det er hovedsakelig variasjon i CPUE av årsunger (50 – 90 mm) av harr som forklarer de store årlige variasjonene i totalfangst, mens fangstene av harr ≥ 20 cm var påfallende stabile i de ulike årene (**figur 4.6**).

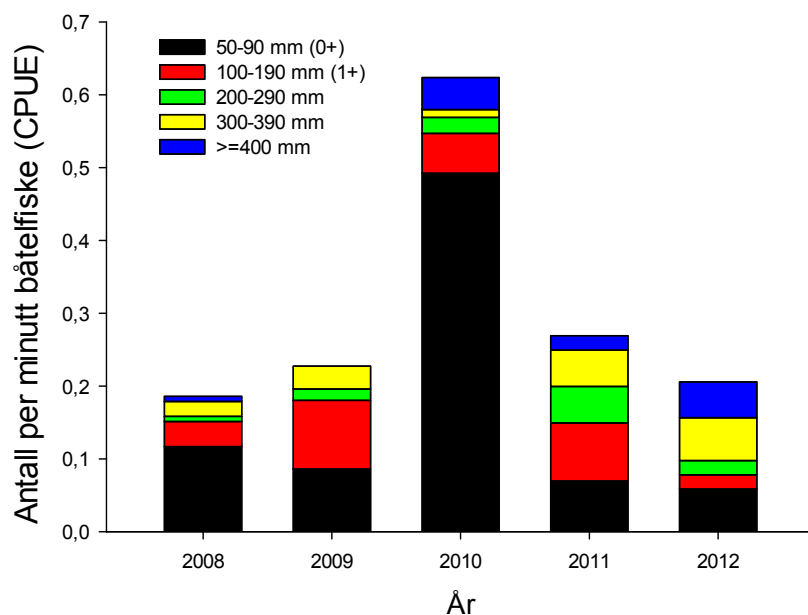
CPUE til harr på Bertinusengen varierte også mye mellom årene (0.19 – 0.62), men heller ikke her ble det påvist noen signifikant trend i utviklingen for noen av lengdeklassene (se kap 4.1.1). Det var hovedsakelig variasjon i CPUE av årsunger (50 – 90 mm) av harr som forklarer de store årlige variasjonene i totalfangst i dette elveavsnittet. CPUE av 0+ harr var spesielt høy i 2010 (**figur 4.7**).



Figur 4.5 Samlet lengdefordeling til harr fanget i Søndre Rena i OVAS-området og på Bertinusenget i perioden 2008 – 2012 vist som fangst per minutt av ulike lengdeklasser ved båtelfiske.



Figur 4.6 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av harr i OVAS-området i Søndre Rena i årene 2008 – 2012.



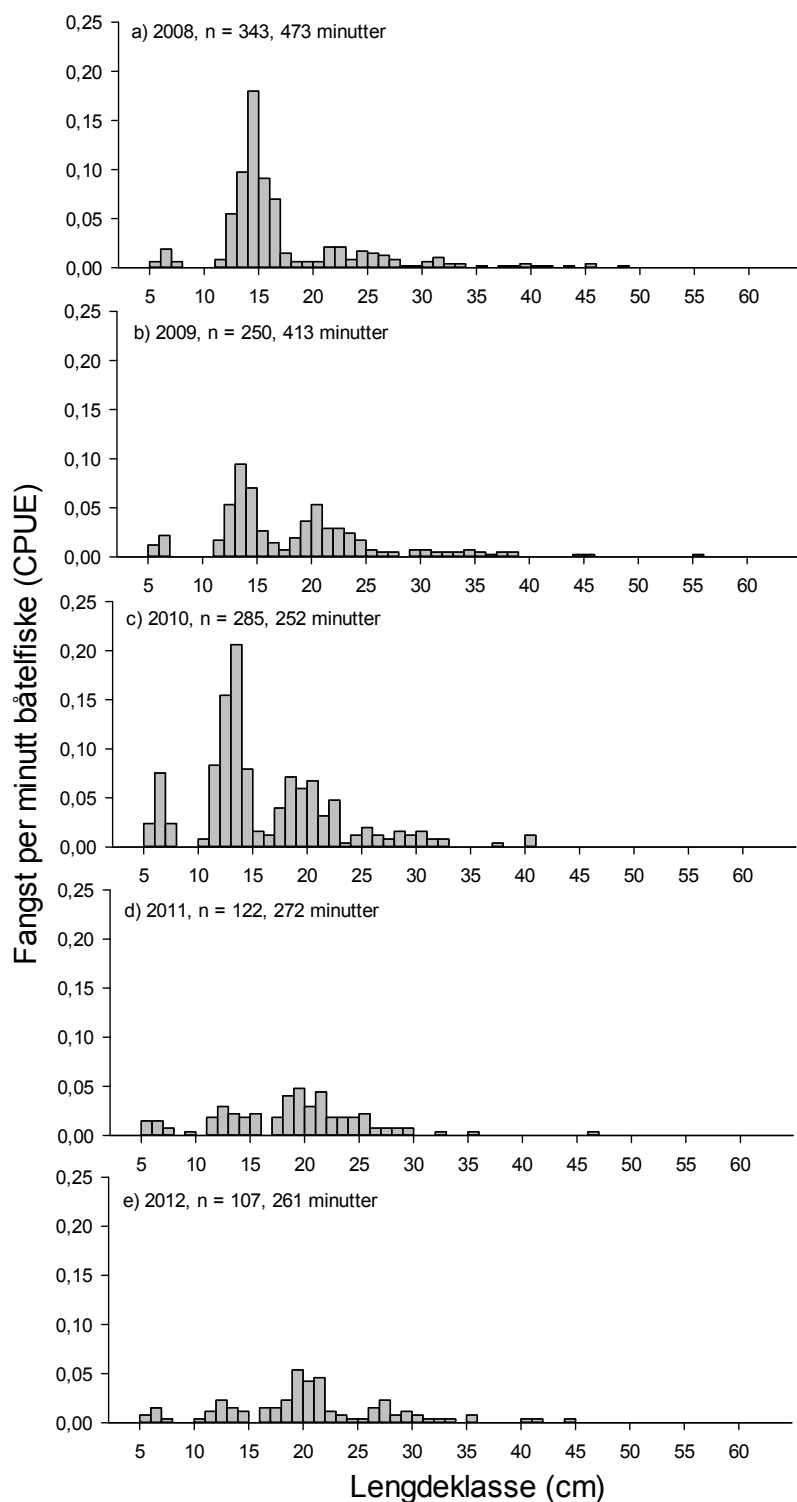
Figur 4.7 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av harr på Bertinusengen i Søndre Rena i årene 2008 – 2012.

4.2.2 Ørret i OVAS-området og på Bertinusenget

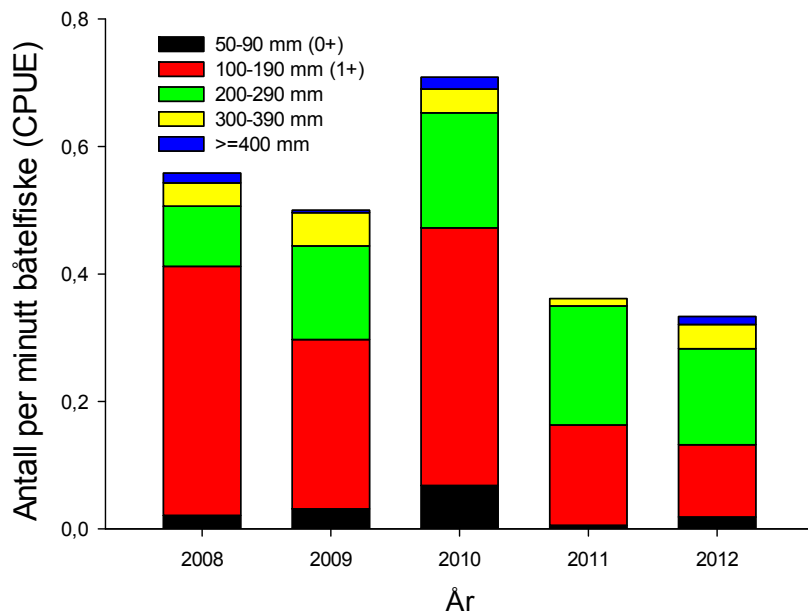
Når OVAS-området og Bertinusenget vurderes samlet så viser lengdefordelingen til fanget ørret at det ble påvist årsunger (0+) og ettåringer (1+) alle år i perioden 2008 – 2012 (**figur 4.8**). CPUE av årsunger av ørret var gjennomgående lav i alle år, men dette skyldes trolig at fangbarheten til disse var lavere enn for større ørret. Ørret i lengdeintervallet 10 – 17 cm representerte i hovedsak 1+ ørret (to vekstsesonger), og disse var den mest dominerende gruppen i lengdefordelingene, og spesielt i årene 2008, 2009, og 2010. I 2011 og 2012 ble det fanget relativt få 1+ ørret i dette området. Kun videre overvåking vil avdekke om dette er en konsistent trend i utviklingen.

CPUE til ørret i OVAS-området varierte fra 0.33 til 0.71 i de ulike årene og det er særlig variasjon i fangst av ørret i lengdeklasse 10-19 cm som stod for mye av denne variasjonen (**figur 4.9**). Korrelasjonskoeffisienten for utviklingen for samlet fangst var negativ (-0.608), men ikke signifikant ($P = 0.277$). Det ble heller ikke påvist noen signifikant trend i utviklingen i CPUE for de enkelte lengdeklassene (**figur 4.9**). Det ble påvist årsunger av ørret (50-90 mm) hvert år. Variasjonen i CPUE av ørret ≥ 20 cm var påfallende liten (**figur 4.9**).

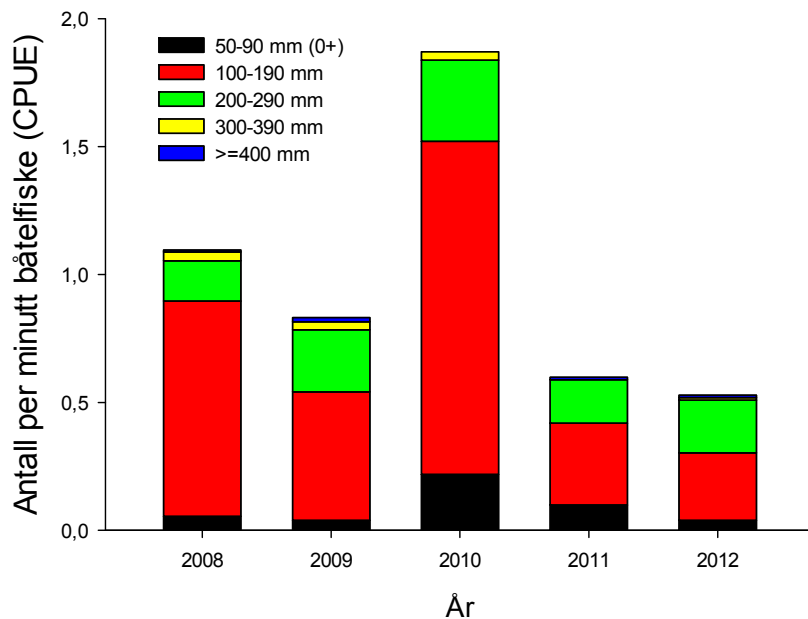
CPUE til ørret på Bertinusenget varierte fra 0.53 til 1.87 i de ulike årene, og det er særlig variasjon i fangst av ørret i lengdeklasse 100-190 mm (~ 1+) og til dels 50-90 mm (0+) som stod for mye av denne variasjonen (**figur 4.10**). Korrelasjonskoeffisienten for utviklingen for samlet fangst var negativ (-0.398), men ikke signifikant ($P = 0.507$). Det ble heller ikke her påvist noen signifikant trend i utviklingen i CPUE for de enkelte lengdeklassene (**figur 4.10**). Det ble påvist årsunger av ørret alle år, og variasjonen i CPUE av ørret ≥ 20 cm var også her påfallende liten (**figur 4.10**).



Figur 4.8 Samlet lengdefordeling til ørret fanget i Søndre Rena i OVAS-området og på Bertinusenget i perioden 2008 – 2012 vist som fangst per minutt av ulike lengdeklasser ved båtelfiske.



Figur 4.9 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av ørret i OVAS-området i Søndre Rena i årene 2008 – 2012.



Figur 4.10 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av ørret på Bertinusengen i Søndre Rena i årene 2008 – 2012.

4.2.3 Harr på kontrollområdene på Rødsbakken og Hansberget

Når Rødsbakken og Hansberget vurderes samlet så viser lengdefordelingen til fanget harr at det ble fanget årsunger (5-10 cm) alle år i perioden 2009 – 2012 (**figur 4.11**). Det var imidlertid stor årlig variasjon i CPUE av disse. Tetthetene av årsunger var relativt høye i 2010 og 2011 (**figur 4.11**), og de laveste tetthetene ble observert i 2008.

CPUE til harr på Rødsbakken varierte mye mellom år (0.23 – 1.41) med en signifikant positiv trend i utviklingen (se kap. 4.1.1). Det er spesielt økningen i CPUE av årsunger (50-90 mm) som bidrar til denne økningen. CPUE av harr ≥ 30 cm var også betydelig høyere i de to siste årene enn de to første (**figur 4.12**)

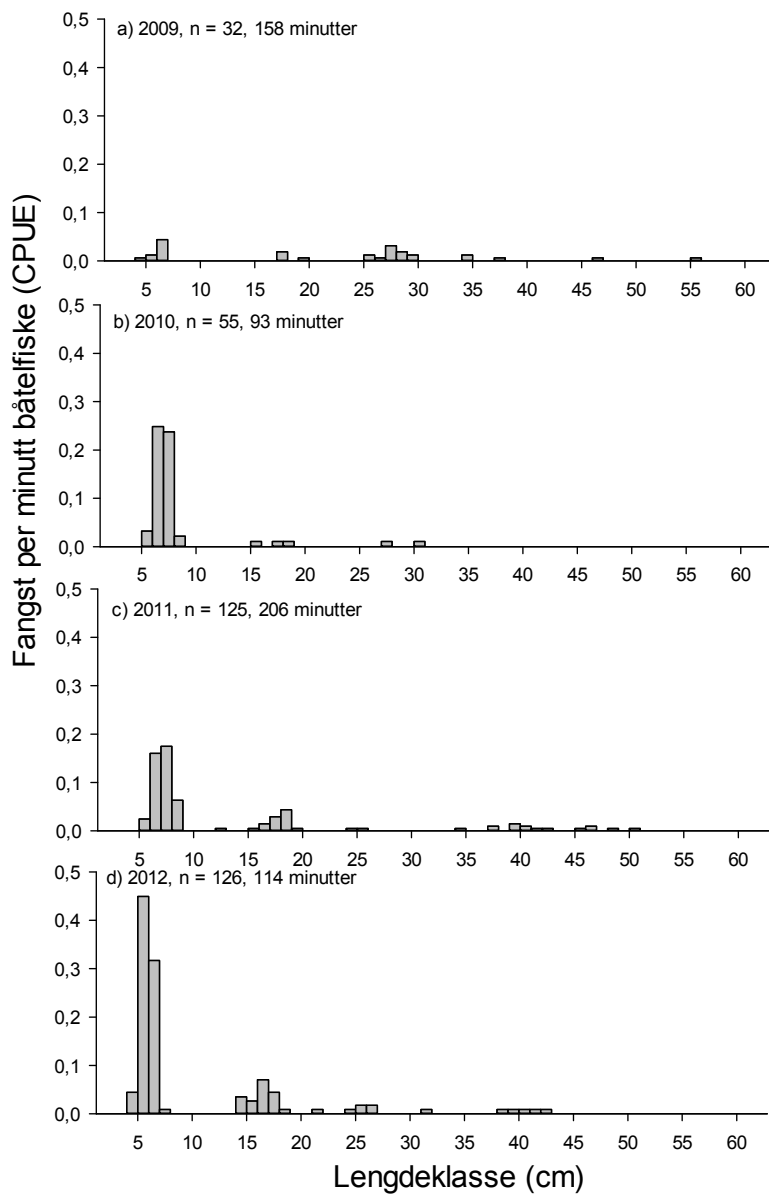
CPUE til harr på Hansberget varierte fra 0.36 – 1.61 (**figur 4.13**). Korrelasjonskoeffisienten for utviklingen i samlet fangst var positiv (0.716), men ikke signifikant ($P = 0,284$). Det var imidlertid en signifikant økning i CPUE av harr i lengdeklasse 100 – 190 mm (Pearson $r = 0.988$, $P = 0.012$).

4.2.4 Ørret på kontrollområdene på Rødsbakken og Hansberget

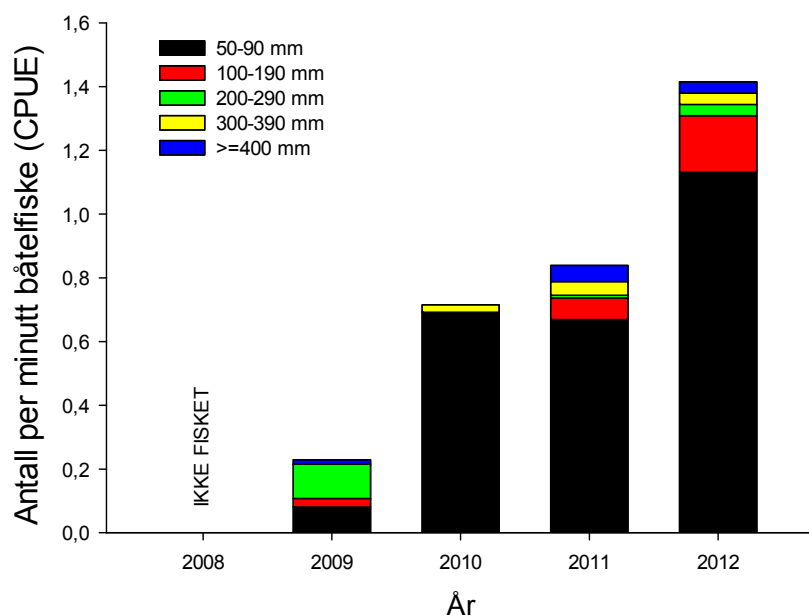
Når vi ser på Rødsbakken og Hansberget under ett så viser lengdefordelingen til fanget ørret at det ble fanget årsunger (5-10 cm) alle år i perioden 2009 – 2012 (**figur 4.14**). Det var imidlertid stor årlig variasjon i CPUE av disse. Tetthetene av årsunger var relativt høye i 2010 og 2012, og de laveste tetthetene ble observert i 2008.

CPUE til ørret på Rødsbakken varierte mye mellom år (0.55 – 2.98) uten noen signifikant trend i utviklingen i samlet fangst (se kap 4.1.1). Det var heller ingen signifikant trend i utviklingen for noen av lengdeklassene (**figur 4.15**)

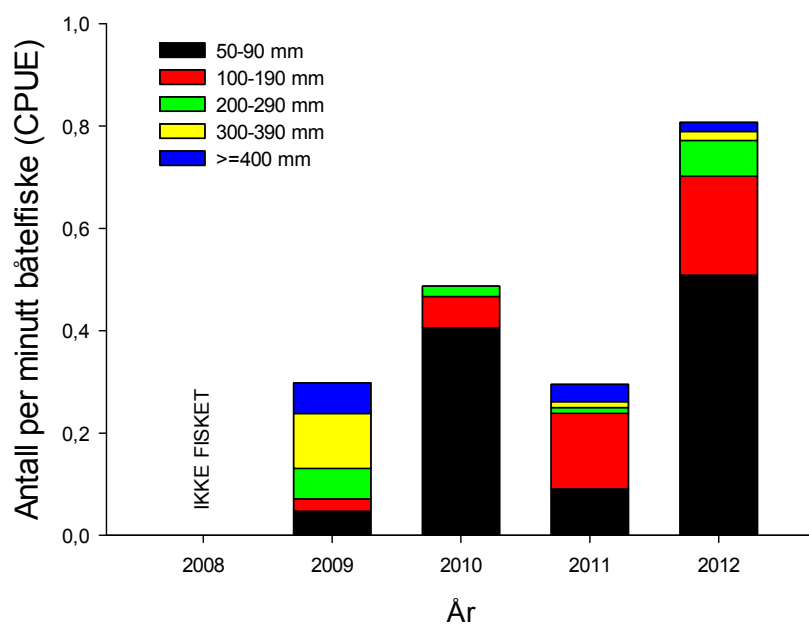
CPUE til ørret på Hansberget varierte fra 0.75 – 1.82 (**figur 4.16**). Det var ingen trend i utviklingen av verken CPUE for samlet fangst (se kap. 4.1.1) eller for noen av lengdeklassene.



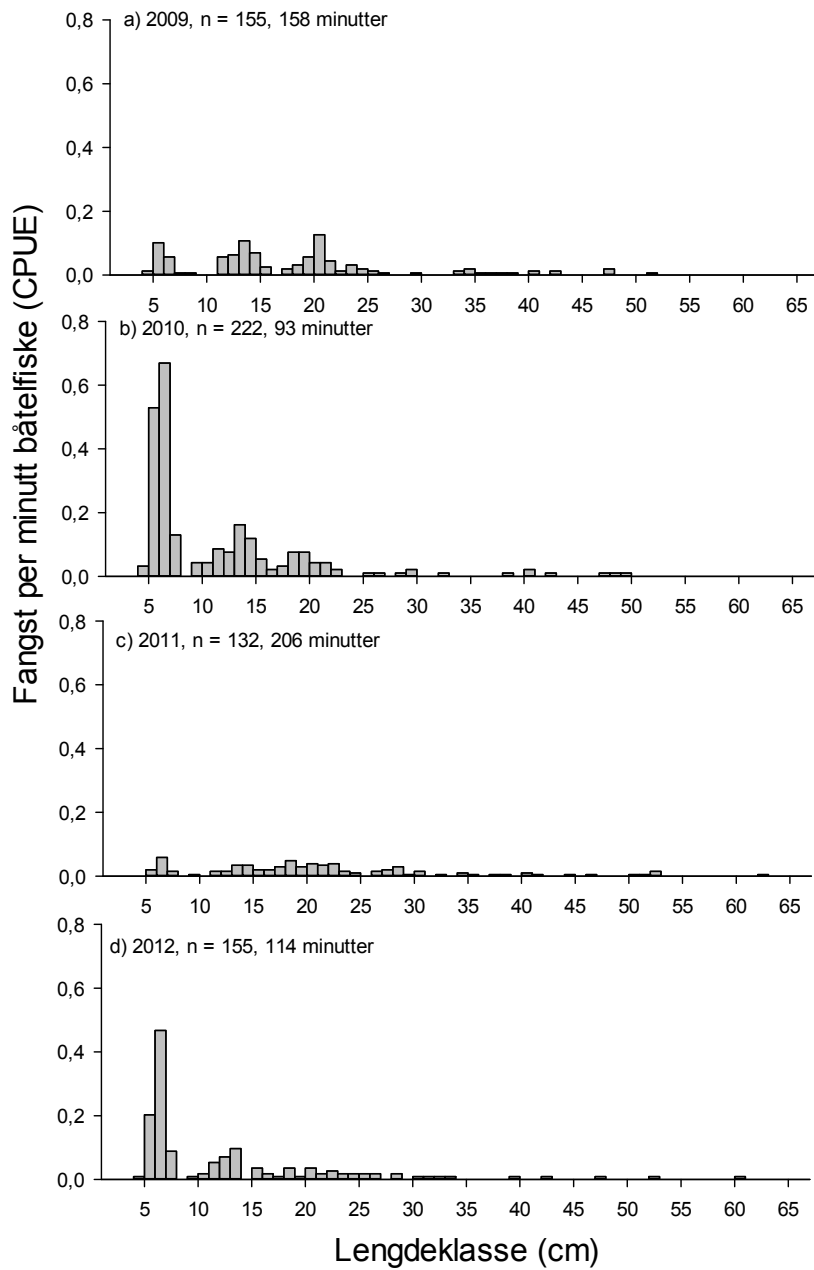
Figur 4.11 Samlet lengdefordeling til harr fanget i Søndre Rena på Rødsbakken og Hansberget i perioden 2009 – 2012 vist som fangst per minutt av ulike lengdeklasser ved båtelfiske.



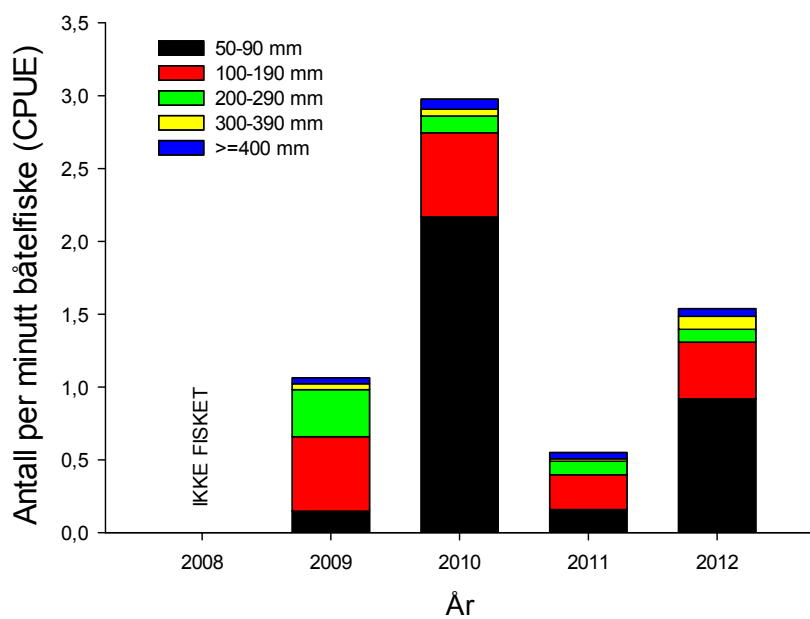
Figur 4.12 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av harr på Rødsbakken i Søndre Rena i årene 2009 – 2012.



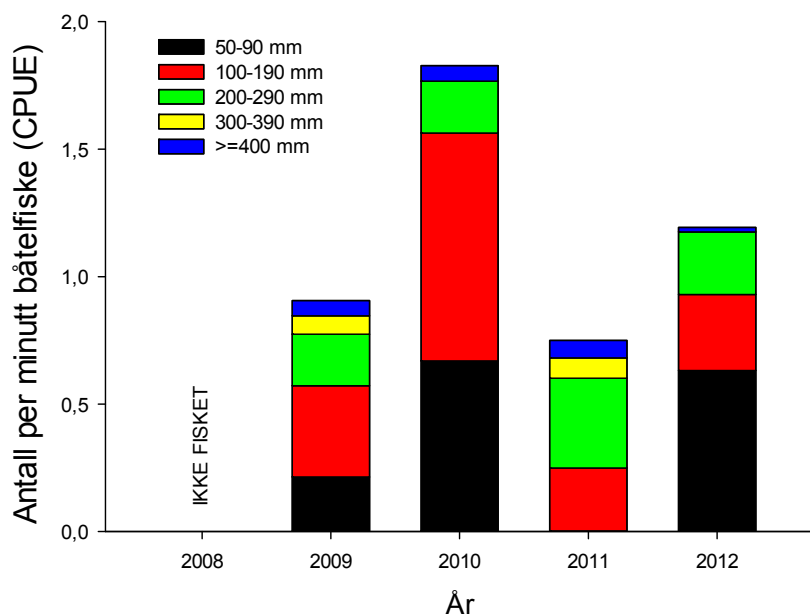
Figur 4.13 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av harr på Hansberget i Søndre Rena i årene 2009 – 2012.



Figur 4.14 Samlet lengdefordeling til ørret fanget i Søndre Rena på Rødsbakken og Hansberget i perioden 2009 – 2012 vist som fangst per minutt av ulike lengdeklasser ved båtefiske.



Figur 4.15 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av ørret på Rødsbakken i Søndre Rena i årene 2009 – 2012.

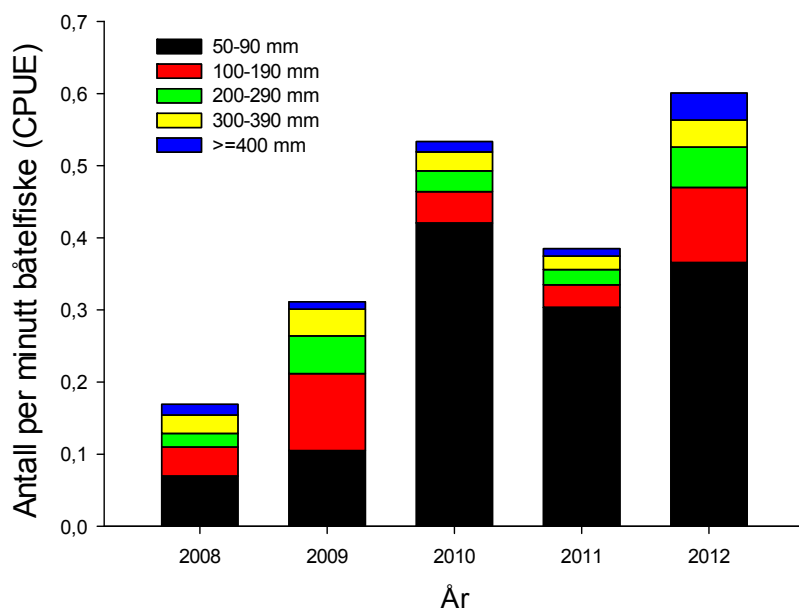


Figur 4.16 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av ørret på Hansberget i Søndre Rena i årene 2009 – 2012.

4.2.5 Utviklingen for harr og ørret i Søndre Rena sett under ett

For Søndre Rena sett under ett viser utviklingen i CPUE av harr en positiv trend, men hverken utviklingen i CPUE for totalfangst eller de ulike lengdeklassene var signifikante, men korrelasjonskoeffisientene for alle lengdeklasser er positiv (men $P > 0.05$). Dette tolkes slik at harrbestanden er inne i en positiv utvikling med økt forekomst av fisk i alle størrelsesklasser (**figur 4.17**).

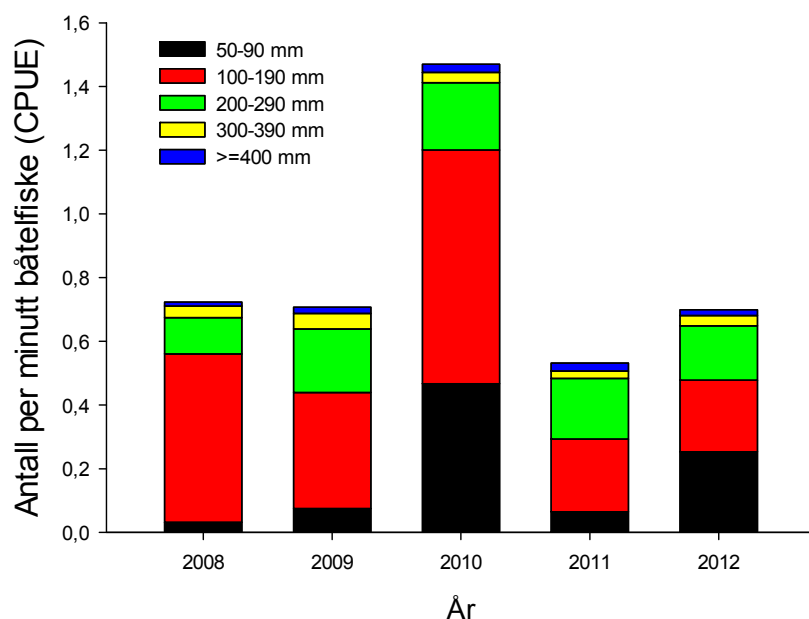
En multipel linear regresjonsmodell viste ingen statistisk signifikant effekt av “vannføring under båtelfiske” (koeffisient = 0.000183, $P = 0.928$) eller “år” (koeffisient = 0.116; $P = 0.142$) for CPUE av harr.



Figur 4.17 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av harr på alle stasjoner i Søndre Rena i årene 2008 – 2012.

For Søndre Rena sett under ett viser utviklingen i CPUE av ørret ingen tydelig trend (Pearson = -0.096, $P = 0.878$). Det er relativt store årlige variasjoner i fangstene av lengdeklasse 50-90 mm (~ 0+) og 100-190 mm (~ 1+), men CPUE for lengdeklassene ≥ 20 cm var påfallende stabile. Det ble funnet en positiv trend i CPUE hos ørret ≥ 40 cm, men denne er ikke signifikant (Pearson $r = 0.519$, $P = 0.370$). Uttrykt som fangst per time, for å bedre sammenligne med stangfiske fra båt, ble det fanget fra 0,76 til 1,56 ørret ≥ 40 cm per time båtelfiske, mens tilsvarende tall for stangfiske fra båt varierte fra 1,5 til 4,3 timers fiske per fanget ørret ≥ 40 cm (se kap. 4.3).

En multipel lineær regresjonsmodell viste ingen signifikant effekt av “vannføring under båtelfiske” (koeffisient = -0.010, $P = 0.174$) eller “år” (koeffisient = 0.186; $P = 0.306$) for CPUE av ørret.

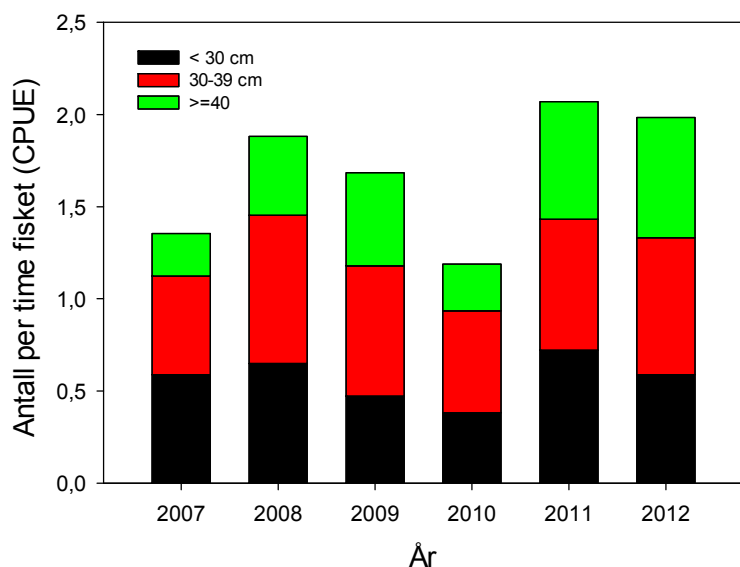


Figur 4.18 Fangst per minutt båtelfiske av ulike lengdeklasser av ørret på alle stasjoner i Søndre Rena i årene 2008 – 2012.

4.3 Stangfiske fra båt

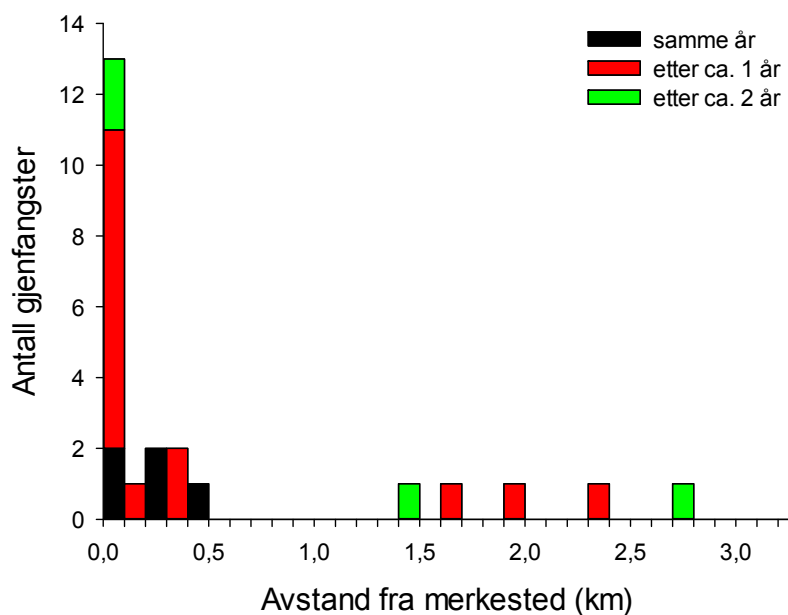
Det gjennomførte forsøksfiske med stang fra båt i regi av Høgskolen i Hedmark viste ingen signifikant trend for ørret i noen av lengdeklassene < 30 cm (Pearson $r = 0.050$; $P = 0.917$), 30 – 39 cm ($r = 0.300$; $P = 0.563$) eller ≥ 40 cm ($r = 0.728$; $P = 0.101$). CPUE av ørret < 30 cm viser ingen tendens til hverken positiv eller negativ utvikling, mens CPUE for ørret i lengdeklassene 30-39 cm og ≥ 40 cm viser en tendens til en positiv (men ikke signifikant) utvikling (**figur 4.19**). I 2007 måtte man under dette fisket fiske i 4.3 timer for å fange en ørret på større eller lik 40 cm, mens tilsvarende innsats i 2012 kun var 1.5 timer. Det er derfor mye som tyder på at andelen stor ørret har økt i elva.

Stangfisket fanget i svært liten grad harr ettersom det i stor grad ble fisket med wobblere og sluker som er tilegnet predatorer som har fisk i sin diett, og metoden er derfor velegnet for ørret og gjedde, men i liten grad harr og andre arter. Utviklingen i CPUE ved stangfiske av gjedde i perioden var klart negativ (Person $r = -0,894$; $P = 0,016$). I 2007 og 2008 ble det fanget henholdsvis 0,25 og 0,23 gjedder per time under forsøksfisket. I årene 2009 – 2012 varierte CPUE for gjedde fra 0,08 til 0,14, og f.o.m. 2008 ble all gjedde avlivet. Dette kan ha påvirket den negative utviklingen i CPUE for gjedde i de siste årene.



Figur 4.19 Antall ørret av ulike lengdeklasser fanget per time stangfiske fra båt i Søndre Rena i perioden 2007 – 2012 (summert over sesong og hele strekningen mellom Storsjødammen og Løpsjøen).

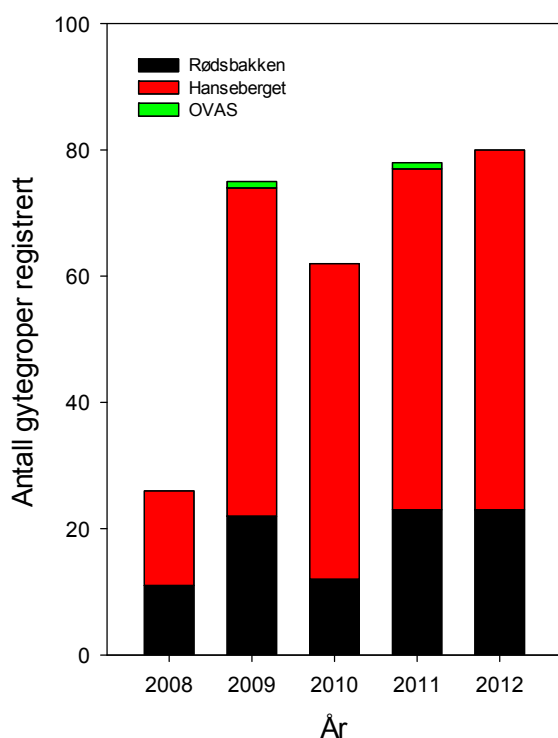
I alt 24 ørret som ble merket under forsøksfisket ble gjenfanget ved et senere fangstidspunkt, enten samme år, sesongen etter eller to sesonger etter. All ørret ble gjenfanget mindre enn 2.8 km fra merkestedet (total tilgjengelig elvestrekning: 20.9 km). Disse gjenfangstene viser at ørreten er påfallende stasjonær. Over halvparten (54 %) ble gjenfanget mindre enn 100 m fra merkestedet, dvs. tilnærmet samme sted, og 80 % ble gjenfanget mindre enn 500 m fra merkestedet (figur 4.20)



Figur 4.20 Antall ørret gjenfanget i ulik avstand fra merkestedet under forsøksfiske med stang i Søndre Rena (total elvestrekning: 20.9 km).

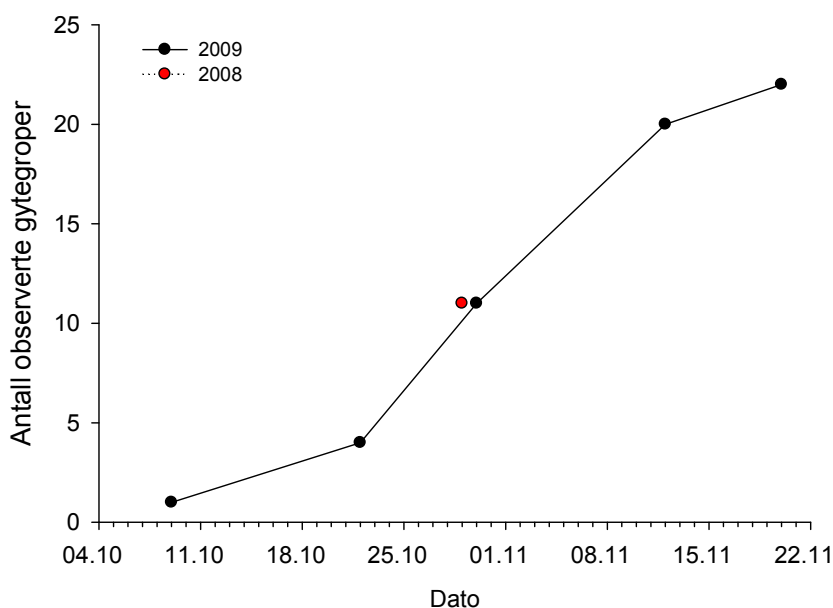
4.4 Gytegroppregistreringer for ørret

Det var en markant økning i antall registrerte gytegropper fra 2008 til 2009, men deretter var antallet relativt stabilt. Den største økningen ble registrert på gyteområdet på Hanserberget. Her ble det registrert 15 gytegropper i 2008, mens det i de påfølgende årene ble registrert fra 50 til 57 gytegropper, og de fleste ble registrert i 2012 (**figur 4.21**). Tilsvarende økning ble ikke registrert på Rødsbakken. Her ble det registrert fra 11 til 23 gytegropper i perioden 2008 – 2012 (**figur 4.21**). Gytegropper i OVAS-området ble bare sporadisk påvist ovenfor Kjøllsæterbrua, og det ble kun påvist én gytegropp i hvert av årene 2009 og 2011 (**figur 4.21**).



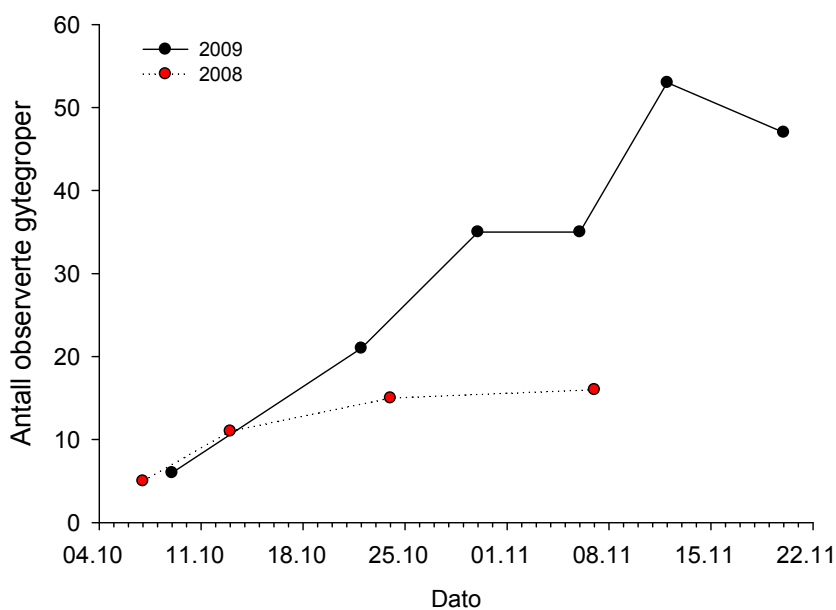
Figur 4.21 Antall gytegropper registrert i Søndre Rena i OVAS-området, Rødsbakken og Hanserberget i perioden 2008 – 2012 (i årene 2008 og 2009 ble gyteområdene undersøkt på flere tidspunkt, her er det høyeste antallet registrert brukt).

I 2009 ble det foretatt gytegroppregistreringer på Rødsbakken den 9. oktober, 22. oktober, 30. oktober, 12. november og 20. november. Gytinga var i gang den 9. oktober, men det ble påvist kun én gytegropp på dette tidspunktet. Antall registrerte gytegropper økte utover i oktober og november, og det ble registrert 22 gytegropper i etterkant av gyteperioden den 20. november (**figur 4.22**). Rødsbakken ble undersøkt kun på ett tidspunkt i 2008 (29. oktober) og da ble det registrert 11 gytegropper. Man kan derfor ikke si noe om utvikling i antall gytefisk i dette området fra 2008 til 2009.



Figur 4.22 Utvikling av antall gytegroper av ørret registrert på ulike tidspunkt i 2008 og 2009 ved Rødsbakken i Søndre Rena

I 2009 ble det foretatt gytegroppregistreringer på Hansberget den 9. oktober, 22. oktober, 30. oktober, 6. november, 12. november og den 20. november (**figur 4.23**). Gytinga var i gang den 9. oktober (6 gytegroper), men det var en betydelig økning av antall registrerte groper utover i undersøkelsesperioden. Den 12. november ble det registrert 53 gytegroper i dette kontrollområdet. I 2008 ble gytegroppregistreringene avsluttet den 8. november. Da ble det registrert 16 gytegroper (**figur 4.23**). Selv om antall gytegroper kunne økt etter dette tidspunktet i 2008 ser det allikevel ut til at antall gytegroper økte fra 2008 til 2009.



Figur 4.23 Antall gytegroper av ørret registrert på ulike tidspunkt i 2008 og 2009 ved Hansberget i Søndre Rena

I øvre og vestre del av undersøkelsesområdet på Hansberget ble det både i 2008 og 2009 observert spesielt høye konsentrasjoner av gytegroper på et avgrenset område. Dette områdes lengde og bredde ble målt opp med Bushnell Yardage Pro avstandsmåler (laser) den 6. november. Områdets lengde og bredde var hhv. 50 og 11 meter, dvs. 550 m². Ytterpunktene i øvre, nedre, østre og vestre avgrensning ble definert av den ytterst beliggende gytegrope. Gyteområdet var relativt godt definert fordi det ikke ble observert gytegroper nært inntil området. Den 6. november ble absolutt hele dette området undersøkt med vannkikkert, og til sammen 20 ferdige og påbegynte gytegroper ble registrert. Den 20. november ble det samme området undersøkt på samme måte, og det ble registrert 22 gytegroper. Disse resultatene viser at tettheten av gytegroper er opptil 0,04 groper/m² på dette området. Det er ikke registrert områder med høyere tetthet av gytegroper andre steder i Søndre Rena. Dette tilsvarer en gytegrope pr. 25 m² elvegrus.

Fordelingen av 56 gytegroper på elvestrekningene ved Hansberget og Rødsbakken i 2008 og 2009 viste at 94,6 % disse fordelte seg i grupper/clustere med 2-5 groper nær inntil hverandre. Kun 5,4 % av groperne lå enkeltvis. Årsaken til denne "cluster-fordelingen" antas å være forårsaket av at hunnfiskene gjerne gyter i nærheten av hverandre for å tiltrekke seg så mange hanner som mulig under gytingen. Dette gir tilgang på flere hanner og derav økte muligheter til vellykket gytesuksess.

5 Diskusjon

5.1 Elbåtfiske som overvåkningsmetode

Denne rapporten oppsummerer overvåkingen av fisk som er gjennomført i Søndre Rena i perioden 2008 – 2012. Senvinteren 2008 ble de to første av i alt fire planlagte OVAS-traséer etablert i elva nord for elvemagasinet Løpsjøen. De to resterende traséene er ikke blitt anlagt som opprinnelig planlagt, og det har heller ikke vært kryssingsaktivitet i denne perioden (første kryssing gjennomført høsten 2013). Vi har derfor så langt hatt muligheten til kun å vurdere effektene av etablering av to traséer, dvs. eventuelle effekter av de fysiske inngrepene på forekomst og gyteaktivitet hos ørret og harr, mens undersøkelsene gir ingen holdepunkter for å analysere effekter av kryssingsaktivitet med tunge kjøretøy over traséene.

De to etablerte OVAS-traséene ble anlagt i et dokumentert reproduksjonsområde for harr og ørret (Taugbøl m.fl. 2004, Museth m.fl. 2007). Overvåkingen av forholdene for rekruttering til harr- og ørretbestanden har derfor vært en prioritert oppgave i prosjektet. De metodiske utfordringene i prosjektet var knyttet til valg av overvåkningsmetodikk for ei relativt artsrik og stor elv som Søndre Rena. Konsekvensene av eventuelle atferdsendringer hos fisk som følge støy, kryssing av traséer og etablering av disse krever lange tidsserier. Eventuelle endringer i fiskens bruk av OVAS i forbindelse med gyting og individuelle responser på øvingsaktivitet gir seg nødvendigvis ikke utslag på bestandsnivå ettersom det er grunn til å tro at det finnes alternative gyte- og oppvekstområder av god kvalitet andre steder i elva. I samråd med oppdragsgiver (Forsvarsbygg) og påleggsmyndighet (Fylkesmannen i Hedmark) valgte vi derfor å analysere resultatene for å avdekke eventuelle endringer på bestandsnivå. Hovedfokus ble derfor lagt til rekrutteringsforholdene for harr og ørret.

Dette prosjektet har vært en viktig pilot for å utvikle undersøkelsesmetodikk i store innlandselver, og omfattet bruk av elfiskebåt for første gang i Norge (Museth m.fl. 2013). Båtelfiske har i undersøkelsesperioden også blitt forsøkt i en rekke andre elver i Norge: bl.a. Femund-/Trysilvassdraget, Glomma, Gudbrandsdalslågen, Otta, Begna, Namsen, Skiensvassdraget (Bandak) (Museth m.fl. 2013).

Parallelt med etableringen av OVAS innførte Åmot Elvelag f.o.m. 2007 nye og strengere reguleringer av fisket. Dette ble bl.a. gjort ut i fra et "føre-var prinsipp" for å kompensere for eventuelle skadevirkninger av OVAS, andre inngrep i vassdraget (særlig knyttet til vassdragsreguleringer) og mulig overbeskatning av fiskebestanden i Søndre Rena. De nye reglene innebar en kvote på 1 harr og 1 ørret per fisker/døgn og et maksimalmål på 40 cm gjeldene for begge arter. Det ble samtidig registrert en betydelig nedgang i antall solgte fiskekort. Dette kan trolig delvis forklares med at en del fiskere ikke var fornøyd med de nye fiskereglene. Resultatet av endrede fiskeregler og færre fiskere har uansett vært at fisketrykket i elva har blitt betydelig redusert. Resultatene gir holdepunkter for å konkludere med at disse endringene har ført til betydelig reduksjon i fangstdødeligheten for begge arter. I tillegg ligger OVAS nedstrøms kraftverksutløpet til Osa kraftverk. Dette kraftverket skrus av og på gjennom døgnet (effektkjøring som følge av varierende markedspris for strøm), og dette kan også påvirke flere av fiskeartene nedstrøms tunnelutløpet. Det er spesielt endringer i vannføring og vannkjemi (Storsjøen og Osensjøen har ulik vannkjemi) som kan påvirke fisk og bunndyr. Det har også vært episoder med uvanlig lav vannføring som følge av vedlikeholdsarbeid på Storsjødammen (april 2011). Det vil også være naturlige variasjoner mellom år i vannføring og temperatur, noe som forventes å påvirke forholdene for rekruttering og overlevelse til yngre årsklasser. I tillegg kan mangel på skjul føre til svingninger i årsklassestyrke pga. av konkurranse mellom årsklasser.

Erfaringene fra fem år med båtelfiske viser at dette har vært en godt egnet overvåkningsmetode i ei relativt artsrik og stor elv som Søndre Rena. Gode alternativer finnes ikke for å overvåke mangfoldet av arter og ulike størrelsesklasser av disse artene som har forskjellige habitatkrav

gjennom livshistorien (Museth m.fl. 2013). Forsøksfiske fra båt (som hovedsakelig har vært rettet mot ørret) og gytegroppregistreringer hos ørret har vært et viktig supplement til båtelfiske. Totalt ble det fanget 4074 fisk fordelt på 10 arter ved båtelfiske i løpet av undersøkelsesperioden. Metoden er derfor effektiv til kartlegging av forekomst av ulike arter, og internasjonale studier har også vist at dette er den mest effektive overvåkingsmetoden for å kartlegge forekomst av fiskearter i store elver, deltaområder og grunne strandsoner i innsjøer (eks. Ruetz m.fl. 2007, Jurajda m.fl. 2009, Neebling & Quist 2011, Menezes m.fl. 2012).

Samtlige fisker ble gjenutsatt og observert akutt dødelighet var svært lav (< 1 %). Båtelfisket har i hovedsak vært rettet mot ungfisk av harr og ørret i strandsonene, og i noe mindre grad større fisk. Fangbarheten til stor harr og ørret hadde trolig vært mye større ved undersøkelser i mørket (eks. Sanders 1992), men dette har ikke blitt prioritert i dette prosjektet. Det vil alltid være en viss risiko for å skade fisk under elektrisk fiske, og sannsynligheten for dette øker med økende kroppslengde (Snyder 2003, 2004; Forseth & Forsgren 2009). Moderne elfiskeutstyr, som ble benyttet i denne undersøkelsen, har gode muligheter til kontinuerlig innstilling av strømstyrke, pulsrate og strømpulsens bølgeform i forhold til vannets ledningsevne og hvilke fiskearter og -størrelser som er mål for elfisket. Utfordringen i dette prosjektet var at vi ønsket å undersøke årsunger av bl.a. harr og ørret, og slike små individer krever noe høyere pulsrate og spenning for å bli utslått sammenlignet med fisk i fangbar størrelse (disse fikk derfor noe mer strøm enn nødvendig, men likevel med lav dødelighet). Ved lave vanntemperaturer kan elfiske også påføre ungfisk betydelig dødelighet (Sandlund m.fl. 2011), men det var ikke tilfellet i disse undersøkelsene.

Det er utfordringer knyttet til å kvantifisere tettheten av ulike arter ved båtelfiske, som andre aktive (drivgarnsfiske, bærbart elfiske) eller passive (faststående garn) fiskeredskap. Vi opererer med en relativ indeks for tetthet; fangst per minutt båtelfiske (CPUE). Det trengs mer kunnskap om den faktiske fangbarheten til ulike størrelsesklasser av ulike arter og hvordan denne varierer med faktorer som vanddyb, vannhastighet og vannføring. Vannføringen i elva varierte med en faktor på ca. 2 under fisket i de ulike årene (105 – 207 m³/s). Vi fant imidlertid ingen statistisk signifikante effekter av vannføring på antall harr og ørret fanget per minutt båtelfiske, noe som indikerer at metoden er relativt robust mot vannføringsvariasjoner. Det understrekes imidlertid at fem års dataserie er noe begrenset for denne typen statistiske tester. Ved lengre tidsserier vil man kunne korrigere CPUE for eventuelle effekter av vannføring og derved få et bedre mål på den faktiske utviklingen i tetthetene av ulike arter.

Det ble gjort forsøk med merking-gjenfangst for å estimere bestandsstørrelser av harr og ørret i OVAS-området og Bertinusengen, men dette viste seg å være for arbeidskrevende i ei stor elv som Søndre Rena (Museth m.fl. 2009 og 2010). I disse forsøkene varierte estimert fangbarhet fra 10-15 % ved å fiske seks langsgående transekter i elva (båtelfisket dekket ca. 30-40 % av vanddekt areal på elvestrekningen som ble fisket). Det ble også vurdert dithen at omfattende fiske for å merke og kontrollere et tilstrekkelig antall fisk for å få tilfredsstillende estimater kunne påvirke fiskebestandene negativt (flere ganger overfiske er nødvendig).

5.2 Bestandsvurderinger

Harr og ørret var de dominerende fiskeartene fanget under båtelfiske i alle år i perioden 2008 – 2012. Det var noe større dominans av disse artene på de mer hurtigstrømmende partiene av elva (f.eks. Bertinusengen, Rødsbakken og Hansberget), enn i det mer stilleflytende OVAS-området. Undersøkelsene har ikke avdekket store endringer i sammensetningen av fiskesamfunnet i elva.

I OVAS-området ble det for ørret og harr påvist årsunger, ettåringer og toåringer i alle år, og det er derfor dokumentert årvisst rekruttering i dette området. Vi kan ikke utelukke at en del av disse årsungene kan ha driftet ned fra gyteområder oppstrøms, bl.a. fra Rødsbakken. Spesielt for harr må man påregne en betydelig nedstrøms drift fra gyteområder (Bardonnnet og Gaudin

1990, Grimardias m.fl. 2012). I 2008 utgjorde ørret over halvparten av fangsten (51 %) i OVAS-området, mens i de fire neste årene varierte innslaget av fra 19 – 39 %. Korrelasjonskoeffisienten for fangst per minutt båtelfiske (heretter kalt CPUE) for ørret fra 2008 – 2012 var negativ (-0,616), men ikke signifikant. Det ble fanget flere årsunger og ettåringer av ørret i OVAS-området i 2008, 2009 og 2010, enn i de påfølgende to årene. Det ble også påvist en negativ, men ikke signifikant, korrelasjonskoeffisient for utviklingen i CPUE for ørret på kontrollområdet på Bertinusengen, mens totalfangsten av ørret på Rødsbakken og Hansberget ikke viste noe tegn på positiv eller negativ utvikling (men allikevel stor årlig variasjon).

For harr i OVAS-området var korrelasjonskoeffisienten positiv, men heller ikke denne signifikant. Det er derfor en tendens til at forekomsten av harr og ørret i OVAS-området henholdsvis har økt og avtatt i undersøkelsesperioden, men videre overvåking er nødvendig for å fastslå om dette er en konsistent trend eller om det bare skyldes tilfeldige årlige variasjoner i forekomsten av de to artene. På kontrollområdet på Bertinusengen var det stor årlig variasjon i CPUE av harr, men ingen trend. Også CPUE til harr på Rødsbakken varierte mye mellom år, men med en signifikant positiv trend i utviklingen. På Hansberget var korrelasjonskoeffisienten for utviklingen i samlet fangst av harr også positiv, men ikke statistisk signifikant.

For Søndre Rena sett under ett viser utviklingen i CPUE av harr en positiv trend, men hverken utviklingen i CPUE for totalfangst eller de ulike lengdeklassene er statistisk signifikant. Det er allikevel mye som tyder på at harrbestanden er inne i en positiv utviklingen. Tilsvarende for ørret viser utviklingen i CPUE for totalfangst ingen tydelig trend. Det ble observert relativt store årlige variasjoner i fangstene av lengdeklasse 50-90 mm (~ 0+) og 100–190 mm (~ 1+), mens CPUE av lengdeklassene ≥ 200 mm var påfallende stabile. Det er riktignok en positiv trend i CPUE av ørret ≥ 40 cm, men denne var ikke statistisk signifikant.

Det gjennomførte forsøksfiske med stang fra båt i regi av Høgskolen i Hedmark viser ingen statistisk signifikant trend for noen av lengdeklassene (< 30 cm, 30-39 cm og ≥ 40 cm). CPUE av ørret < 30 cm viser ingen tendens til hverken positiv eller negativ utvikling, mens CPUE for ørret i lengdeklassene 30-39 cm og ≥ 40 cm viser en tendens til en positiv (men ikke signifikant) utvikling. I 2007 måtte man under dette fisket fiske i 4.3 timer for å fange en ørret på større eller lik 40 cm, mens tilsvarende innsats i 2012 kun var 1.5 timer. Trenden var den samme for fangst av ørret større enn 40 cm under båtelfiske. I 2008 og 2012 ble det fisket henholdsvis 1.3 timer og 0.6 timer for å fange en ørret større eller lik 40 cm under båtelfiske. For harr måtte man under båtelfiske i 2008 og 2012 fiske i henholdsvis 1.1 time og 0.4 timer for å fange en harr ≥ 40 cm, og også her er det en positiv utvikling.

Det ble totalt sett observert en markant økning i antall registrerte gytegroper fra 2008 til årene 2009 – 2012. Dette skyldes mest sannsynlig en økning i gytebestanden av ørret i S. Rena som følge av endrede fiskeregler og lavere fiskepress. Økningen var størst på gyteområdet på Hansberget. I OVAS-området ble det kun sporadisk påvist gytegroper i perioden 2008 – 2012, og nedgangen i antall gytegroper er markant sammenlignet med studiet utført i 2006 (Museth m.fl. 2007). Dette er et noe overraskende resultat siden en visuell vurdering av forholdene for gyting ikke ga grunnlag for å påvise endringer i strømmønster eller tekstur i bunnssubstratet. Vi kan imidlertid ikke utelukke at etablering av OVAS-traséene har endret strømningsforholdene på gyteområdene slik at ørreten nå velger andre gyteområder. I 2006 ble en stor andel av gytegroper funnet i området rundt Kjøllsæterbrua. Dette området, og elva videre nedstrøms mot Løpsjøen, vurderes som suboptimalt som oppvekstområde for ørretunger pga. lite skjul og økende tetthet av gjedde ned mot Løpsjøen. Vi vurderer det imidlertid som lite sannsynlig at gyteområder er begrensende faktor for ørretproduksjonen i Søndre Rena (se også Museth m.fl. 2007). Det er derfor lite sannsynlig at eventuelt bortfall av gyting ved OVAS-området har stor betydning for ørretproduksjonen i Søndre Rena som helhet da gode alternative gyteplasser finnes oppstrøms. Utviklingen i tettheten av ørretunger på Bertinusengen (rett oppstrøms OVAS) har også vært noe negativ. Her er ikke vannhastigheten påvirket av OVAS-traséene. Som nevnt tidligere kan dette skyldes naturlig varierende årsklassestyrke. Det kan heller ikke utelukkes at annen aktivitet som militær båttrafikk kan ha hatt innvirkning på ørretens bruk av

OVAS-området, og særlig dersom gode alternative gyteplasser er tilstede i elva. Forstyrrelser fra båttrafikk i Søndre Rena vil kunne virke forsinkende på gytefisk ved at fryktreaksjoner som oppstår hos fisk ved passering av båter vil føre til endret atferd under forberedelser og gjennomføring av gytingen. Tidligere undersøkelser i Søndre Rena (Museth m.fl. 2007) ga imidlertid ikke klare holdepunkter for dette. Andre undersøkelser indikerer imidlertid at fisk responderer uansett på båter som passerer nærmere enn 5 meter (Satterthwait 1994). Dersom gytingen blir utsatt som følge av forstyrrelser vil dette sannsynligvis medføre redusert naturlig rekruttering (de Gaudemar & Beall 1998).

Selv om det tyder på at mengden av storvokst ørret har økt i Søndre Rena som følge av strengere reguleringer av fisket så har ikke dette gitt seg utslag i målbare økte tettheter av ungfisk. Årsaken til dette er trolig at gytebestandsstørrelsen ikke har vært sterkt begrensende for å fylle opp ungfiskhabitatene. Det er påfallende stor årlig variasjon i observerte tettheter av årsunger av ørret på de ulike stasjonene i elva, mens variasjonen i observerte tettheter av større fisk er relativt beskjeden i forhold. Vi tolker dette dithen at overlevelse til ungfisk er en flaskehals for ørretproduksjonen i elva, og at det derfor er et stort potensial for å øke ørretpopulasjonen ved å forbedre habitatkvaliteten for ungfiskstadier fra ettåringer og frem til gytemodning. Til sammenligning ser det ut til at tettheten av 0+ harr har økt i undersøkelsesperioden, og økt gytebestand kan være en forklaring. Det er ikke utenkelig at reduksjon i fiskepress har påvirket harreren raskere og i større grad enn ørret, da harr er kjent for å være svært fangbar på sportsfiskeredskap (Northcote 1995).

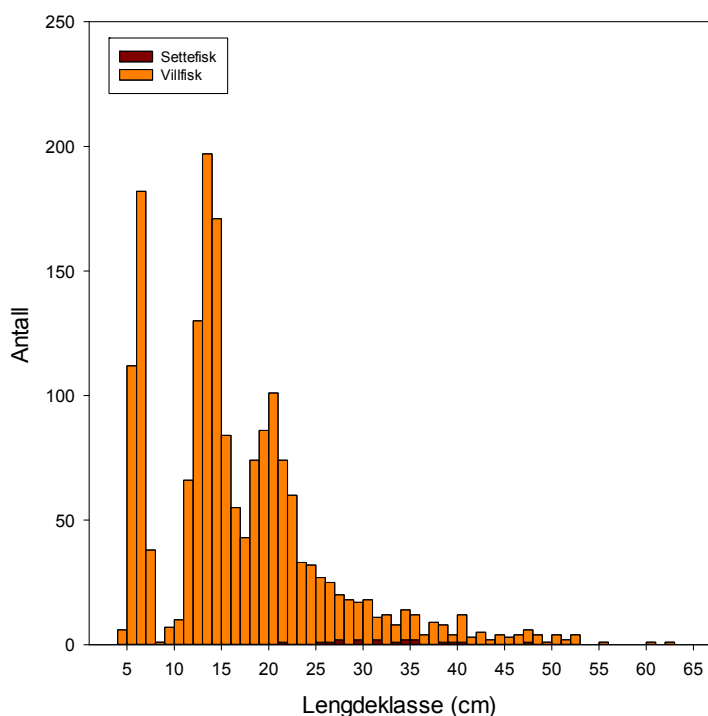
Ut i fra bestandsstruktur til harr og ørret og visuelle observasjoner av habitatkvaliteten, vurderes skjul for ungfisk og til dels standplasser for større fisk å være flaskehalsen for forekomsten av storvokst ørret og harr i Søndre Rena. Sammenlignet med tilsvarende båtelfiskeundersøkelser i andre vassdrag er tettheten av årsunger og til dels ettåringer av harr og ørret i Søndre Rena høy, men bestandsstrukturene tyder på at det er betydelig dødelighet fram til fisken er i fangbar størrelse (Museth m.fl. 2012b, 2013b). Vi tror dette skyldes mangel på egnede habitater for fisk frem til kjønnsmodning. Dette er egentlig som forventet når man tar i betraktning forekomst av predatorer (bl.a. gjedde, se Museth m.fl. 2007, 2008) og mangel på skjul for eldre fiskeunger (store strekninger med relativt fint substrat med liten variasjon i mikrohabitat, dvs. hulrom mellom grus og steiner).

5.3 Avbøtende tiltak og vurdering av utsetting av fisk

Undersøkelsene har ikke avdekket åpenbare behov for avbøtende tiltak i forbindelse med etablering av OVAS. Det påpekes at OVAS-anlegget ikke har vært brukt i forbindelse med øvelsesaktivitet i løpet av undersøkelsesperioden. Det er en tendens til at utviklingen i tettheten av ørret i OVAS-området er nedadgående (ikke statistisk signifikant) og derfor er det nødvendig å følge utviklingen videre, samtidig som det sees i sammenheng med en større del av elva. Dette gjelder blant annet området rett oppstrøms OVAS (Bertinusengen). Dette området er imidlertid ikke direkte påvirket av OVAS-anlegget, men kan kompensere for negative effekter i OVAS med nedstrøms kolonisering av yngre individer. Både Bertinusengen og OVAS-området ligger imidlertid nedstrøms kraftverksutløpet fra Osa kraftverk, og dette kraftverket effektkjøres og kan derfor påvirke nedstrøms fiskebestander negativt. Stranding av fiskeunger er trolig et lite problem pga. den traufornede utformingen av elveleiet, men vi kan ikke utelukke at raske endringer i vannkjemi og ev. temperatur kan påvirke fisk og bunndyr på en negativ måte. Det er utviklet en ny metode for å måle hulrom (skjul) mellom steiner, og undersøkelser i lakseelver har vist at mengden hulrom er sterkt positivt korrelert med observerte tettheter av lakseunger (Forseth & Harby 2013). Fiskesamfunnet i Søndre Rena er imidlertid artsrikt sammenlignet med mange laksevassdrag og predasjonsrisiko fra voksen ørret, abbor og særlig gjedde vil trolig begrense bestandstettheten hos disse artene. Elvebunnen i Søndre Rena er relativt homogen med lite hulrom og skjul mellom steinene hvor ørretunger eldre enn årsunger kan gjemme seg. Drivende årsunger av harr er i mindre grad knyttet til hulrom i grusen, men overlevelse frem til gytemodning antas å være avhengig av variasjoner i habitatstrukturen nedover i elva.

Hvis man ønsker å øke produksjonen av stor og fangbar ørret og harr i Søndre Rena bør det etableres mer skjulområder generelt og i særlig grad skape større variasjonsbredde i skjulhabitatene over store strekninger. Dette bør eventuelt gjøres på strekninger med relativt høy vannhastighet for å unngå at tiltaket fører økte tettheter av f.eks. gjedde og på strekninger som er strategisk plassert i forhold til gyteområder.

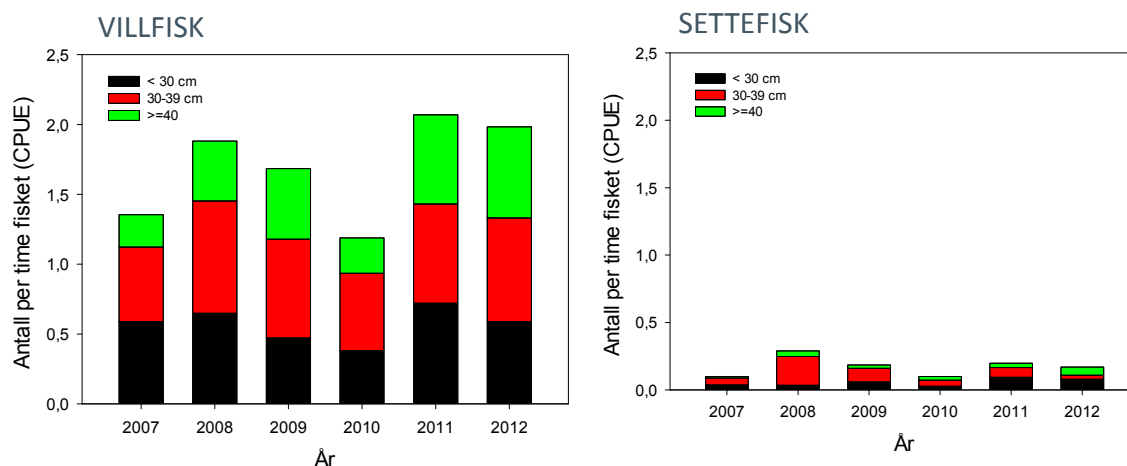
I **figur 5.1** vises lengdefordelingen til 1 828 ørret fanget under båtelfiske i Søndre Rena i perioden 2008 – 2012. Vi ser at fangbarheten til årsunger (4-7 cm) er lavere enn større individer, og at det må være en forholdsvis høy årlig dødelighet i tidlige leveår for bestanden. Figuren viser også at innslaget av settefisk i prøvefiskefangsten er lavt. Andelen settefisk i fangsten > 30 cm (n = 157) og ≥ 40 cm (n = 57) var på henholdsvis 7.0 % og 3.5 %.



Figur 5.1 Lengdefordeling til 1 828 ørret fanget under båtelfiske i Søndre Rena i perioden 2008 – 2012.

Ved stangfiske fra drivende båt var innslaget av settefisk noe høyere (**figur 5.2**). Her varierte innslaget av settefisk hos ørret i lengdeklasse 30-39 cm fra 3.9 – 21 % mellom år, mens innslaget av settefisk hos ørret ≥ 40 cm varierte fra 4.3 – 9.7 %. Også for settefisk ser det ut til at det har blitt flere individer ≥ 40 cm. Til sammenligning måtte det fiskes i 1.5 timer for å få en villfisk over denne størrelsen i 2012, mens man samme år måtte fiske i 16.7 timer for å få en settefisk på tilsvarende størrelse (11 ganger høyere fangst av villfisk vs. settefisk).

NINA gjennomførte i 2008 en litteraturstudie om erfaringene med fiskeutsettinger i elver (Museth m.fl. 2008) og konkluderte med at oppdrettsbakgrunnen medfører at den generelt sett spiser mindre når den slippes ut i elvene, er tregere til å endre diett og har et mindre effektivt fôropptak enn villfisk. I tillegg ble det vist til at mange studier viser at settefisk har redusert anti-predatoratferd sammenlignet med villfisk. Med unntak av utsetting av ørret i elver hvor den etter en tid vandrer ut i innsjøer eller marine miljøer fant dette studiet svært få eksempler på entydig vellykkede utsettingsprogram i elver (se ref. i Museth m.fl. 2008). Dette synes særlig relevant for S. Rena som har et rikt fiskesamfunn og mangel på skjulområder for yngre aldersklasser hos både naturlig rekrutterte og kultiverte ungfisk.



Figur 5.2 Antall villfisk og settefisk av ørret i ulike lengdeklasser fanget per time stangfiske fra båt i Søndre Rena i perioden 2007 – 2012 (summert over sesong og hele strekningen mellom Storsjødammen og Løpsjøen).

Bakgrunnen for fiskeutsettingene i Søndre Rena var en reduksjon i avkastningen etter reguleringsene og andre fysiske inngrep i vassdraget (Qvenild & Linløkken 1989a, b). I forarbeidet til utsetningspålegget ble det argumentert for redusert naturlig rekruttering, selv om det også ble påpekt at det var svært vanskelig å kvantifisere rekrutteringstapet (Qvenild & Linløkken 1989a, b). I Søndre Rena demmet Løpsjøen opp ca. 5 km av elva, og dette var en strekning som inneholdt både gyte- og oppvekstområder for harr og ørret (Østerdalsskjønnet 1974). I tillegg forsvant de 4 øverste km fra utløpet av Storsjøen ved Løsset ned til Storsjødammen, den såkalte Breviksstrømmen. Videre ble en 6 km lang elvestrekning nedstrøms dammen kanalisert. Det er derfor hevet over enhver tvil at det hadde skjedd en reduksjon i gyte- og oppvekstareal som følge av disse inngrepene.

I forbindelse med en evaluering av fiskeutsettingene i Søndre Rena viste Langdal m.fl. (2007) at settefisk raskt tok til seg næring etter utsetting og at tilveksten var god. Til tross for dette ble det konkludert med at utsettingene i liten grad bidro til å opprettholde eller øke avkastningen. Dette ble forklart med høy dødelighet som følge av predasjon fra gjedde (Langdal m.fl. 2006). Andre studier har også konkludert med dette (Museth m. fl. 2007, 2008). Langdal m.fl. (2007) konkluderte videre med at ørretbestanden i Søndre Rena trolig var rekrutteringsbegrenset, og at økt gjenutsetting og innføring av maksimalmål burde gi positiv effekt på tettheten av stor ørret i elva og i fangstene. Langdal m. fl. (2007) konkluderte med at ørreten i Søndre Rena trolig var overbeskattet og at bestanden nådde et bunnivå i siste halvdel av 1990-tallet. Langdal m.fl. (2007) forventet derfor at den naturlige rekrutteringen ville øke som følge av en styrket gytebestand på grunn av innføring av kvoter i 2002, samt maksimalmål og strengere kvoter f.o.m. 2007. Denne undersøkelsen bekrefter langt på vei at disse vurderingene var riktige.

Denne undersøkelsen tyder imidlertid ikke på at tettheten av ungfisk i Søndre Rena har økt som følge av økt tetthet av gytefisk, men at flaskehalsen trolig heller er den årlige overlevelsen til ørretungene frem til kjønnsmodning. Vi kan fortsatt si at ørretbestanden er rekrutteringsbegrenset, som følge av at det er overlevelse og rekruttering inn i fangbar størrelse som er den viktigste flaskehalsen. Dette var også noe av tanken bak utsetningspålegget fordi utsetting av fisk som i mindre grad var avhengig av skjul delvis kunne kompensere for tapte gyteområder. Vi kan imidlertid med rimelig stor grad av sikkerhet si at dødeligheten til settefisk er enda større enn for villfisk. Forsøk med utsetting av større settefisk har ikke vært vellykket pga. at dette gikk ut over kvaliteten på settefisk (bl.a. finneslitasje og redusert attraktivitet blant fiskerne). Våre studier tyder på at Søndre Rena har et stort rekrutteringspotensial, men at dødeligheten

fram til fangbar størrelse er stor. Vi vurderer derfor habitatforbedrende tiltak for å bedre overlevelsen til villfisk som vesentlig mer virkningsfulle enn utsetting av settefisk, og at dette gjelder uansett størrelse på settefisken. Gjenfangster av pit-merkede ørret viste at ørret i fangbar størrelse i Søndre Rena er svært stasjonær. Også tidligere telemetriundersøkelser har vist at ørreten er stasjonær i beitesesongen (Taugbøl m.fl. 2005, Museth m.fl. 2007). En telemetristudie i elva Hemsil viste også at ørret i fangbar størrelse var påfallende stasjonær (Kraabøl m.fl. 2013). I og med at ørret i Søndre Rena trolig hevder territorier er det sannsynligvis antall og størrelsene av territorier som i regulerer tettheten av fisk – og fiskeutsettinger hadde trolig kun hatt en positiv effekt hvis den naturlige rekrutteringen ikke hadde ført til at territoriene ble fylt opp. Dette tror vi ikke er tilfelle i dag.

Vi har blitt bedt om å vurdere fiskeutsettingene i Rena, med bakgrunn i det materialet som er samlet inn i løpet av OVAS-prosjektet. Dette kan imidlertid vanskelig vurderes uten at man definerer klare målsettinger for forvaltningen av elva. Er målet å sikre naturlig reproduksjon og utnyttelse av en selvreproduserende ørrestamme er svaret at settefisk på ingen måte bidrar til dette. Er målet å øke avkastningen av ørret i elva er svaret ikke like entydig, men vi vurderer allikevel tiltak for å øke overlevelsen til villfisk som langt mer effektivt enn å opprettholde eller eventuelt øke omfanget av utsettinger. En forvaltning som fokuserer på villfisk er etter vårt syn også mer moderne og i tråd med målsettingene i bl.a. Vannforskriften.

Ut i fra en samlet vurdering av flaskehalsene i elva og det beskjedne innslaget av settefisk i prøvefiskefangstene anbefales det at fiskeutsettinger som avbøtende tiltak i forbindelse med vannkraftproduksjonen avsluttes så raskt som mulig.

I tillegg til etablering av varierte skjulplasser for ungfisk og standplasser større fisk bør det prioriteres å forbedre fiskens vandringsmuligheter i elvesystemet. Dette gjelder i særlig grad ved Løpet kraftverk og Storsjødammen. Søndre Rena er imidlertid allerede ei attraktiv fiskeelv, og med dagens fiskeregler vil denne attraktiviteten bli opprettholdt i framtiden også uten habitattiltak.

6 Referanser

- Andersen, O. 2006. Overvåkningsprogram for jakt, fiske og friluftsliv i Forsvarets øvingsområder i Åmot kommune. Gjennomgang av data for perioden 2003-2005 - NINA Rapport 181. 18 pp.
- Bardonnat, A. & Gaudin, P. (1990) Diel pattern of first downstream post-emergence displacement in grayling, *Thymallus thymallus* (L., 1758). *Journal of Fish Biology* 37, 623-627.
- Berge, O. 2010. Bestandsregistreringer i Søndre Rena 2007-09. Evaluering av ørret- og gjeddebestanden. Rapport Høgskolen i Hedmark, avd. for skog- og utmarksfag. 22 pp.
- Bergquist, B., T. Axenrot, M. Carlstein & E. Degerman. 2005. Utveckling av kvantitativ metodikk for båtelfiske i større vattendrag – pilotprosjekt. Sluttrapport – Miljøovervåkingsprosjekt: Avtalsnummer 216 0540 (NV Dnr: 721-1413-05Mn).
- de Gaudemar, B. & Beall, E. (1998). Effects of overripening on spawning behaviour and reproductive success of Atlantic salmon females spawning in a controlled flow channel. *Journal of Fish Biology* 53, 434-446. doi: 10.1006/jfbi.1998.0716
- Forseth, T. & Forsgren, E. (eds.) 2009. El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer - NINA Rapport 488. 74 pp.
- Forseth, T. & Harby, A. 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag – NINA Temahefte 52. 90 pp.
- Grimardias, D., Faivre, L. and Cattaneo, F. 2012. Postemergence downstream movement of European grayling (*Thymallus thymallus* L.) alevins and the effect of flow. *Ecology of Freshwater Fish* 21, 495-498.
- Jurajda, P., Janáč, White, S.M & Ondračková, M. 2009. Small – but not easy: Evaluation of sampling methods in floodplain lakes including whole-lake sampling. *Fisheries Research* 96: 102-108.
- Kraabøl, M., Johnsen, S.I., Museth, J., Skurdal, J. & Dervo, B. K. 2013. Telemetristudie av ørret i Hemsil - Kartlegging av leveområder, effekter av fang-og-slipp fiske og kraftverkstekniske inngrep i vassdraget. NINA Rapport 906. 39 s.
- Langdal, K. 2007. Settefisken i Glomma – en evaluering av effekter. Høgskolen i Hedmark. Rapport nr. 16. 67 pp.
- Langdal, K., Berge, O. & Borgerås 2007. Settefisken i Søndre Rena – en evaluering av effekter. Høgskolen i Hedmark. Rapport nr. 2. 47 pp.
- Maret, T.R., Ott, D.S. & Herlihy, A.T. 2007. Electrofishing effort required to estimate biotic condition in southern Idaho rivers. – *North American Journal of Fisheries Management* 27: 1041-1052.
- Menezes, R.F, Borchsenius, F., Svenning, J.C., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Landkildehus, F., Jeppesen, E. 2012. Variation in fish community structure, richness, and diversity in 56 Danish lakes with contrasting depth, size, and trophic state: does the method matter? *Hydrobiologia*. DOI 10.1007/s10750-012-1025-0.
- Museth, J. & Dokk, J.G. 2013. Elfiskebåt til overvåking av fiskesamfunn store elver. Resultater fra forsøk i Glomma i 2011 og 2012. - NINA Minirapport 435: 16 pp.
- Museth, J., Johnsen, S.I., Kjærstad, G., Teigen, J., Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. 2013a. Etablering av Kåja kraftverk i Gudbrandsdalslågen. Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr. NINA Rapport 899. 65 pp.
- Museth, J., Johnsen, S.I., Kraabøl, M., Dokk, J.G & Skurdal, J. 2013b. The EU Water Framework Directive and the monitoring of fish populations in large rivers and lakes. *Vann* 2013 (2), 205-216 (in Norwegian with English abstract).

- Museth, J., Kraabøl, M., Berge, O. & Arnekleiv, J.V. 2009. Fiskebestanden i Søndre Rena etter etablering av OVAS. Resultater av overvåking i 2008. - NINA Minirapport 264. 15 pp.
- Museth, J., Kraabøl, M. & Berge, O. 2010. Overvåking av fiskebestanden i Søndre Rena etter etablering av to OVAS-trasèer. Resultater for perioden 2008-2009 - NINA Minirapport 295. 15 pp.
- Museth, J., Kraabøl, M., Berge, O. & Andersen, O. 2007. Definisjon av gyteperioder og atferdsrespons hos harr og ørret i Søndre Rena i forbindelse med militær båttrafikk - NINA Rapport 234. 35 pp.
- Museth, J., Kraabøl, M., Johnsen, S.I., Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Teigen, J. & Aas, Ø. 2011. [Nedre Otta kraftverk](#). Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr i influensområdet. - NINA Rapport 621: 92 pp + vedlegg. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Lillehammer.
- Museth, J., Sandlund, O. T., Brandrud, T. E., Kjellberg, G., Løvik, J. E., Reitan, O., Taugbøl, T. & Aanes, K. J. 2006. Elvemagasinet Løpsjøen i Søndre Rena. Undersøkelser av vegetasjon, dyreplankton, bunndyr, fisk og fugl 35 år etter etablering - NINA Rapport 168. 54 pp.
- Museth, J., Sandlund, O.T. & Johnsen, S.I. 2008a. Diettundersøkelser av gjedde i Løpsjøen i 2007. - NINA Minirapport 220: 11 pp. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Lillehammer.
- Museth, J., Johnsen, S.I. & Kraabøl, M. 2008b. Ørretutsettinger i elver. - en kunnskapsoppsummering med relevans for Glomma og Søndre Rena. - NINA Rapport 307 Norsk institutt for naturforskning (NINA), Lillehammer.
- Neebling, T.E. & Quist, M.C. 2011. Comparison of Boat Electrofishing, Trawling, and Seining for Sampling Fish Assemblages in Iowa's Nonwadeable Rivers. *North American Journal of Fisheries Management* 31, 390-402.
- Northcote, T.G. 1995. Comparative biology and management of Arctic and European grayling (*Salmonidae, Thymallus*). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 5: 141-194.
- Qvenild, T. & Linløkken, A. 1989a. Glomma - fisk og reguleringer. Glommaprosjektet, sluttrapport. 62 pp.
- Qvenild, T. & Linløkken, A. 1989b. Beregning av settefiskpålegg i Glomma. Glommaprosjektet, rapport nr. 8, 22 pp.
- Ruetz, C.R., Uzarski, D.G., Krueger, D.M. & Rutherford, E.S. 2007. Sampling a Littoral Fish Assemblage: Comparison of Small-Mesh Fyke Netting and Boat Electrofishing. *North American Journal of Fisheries Management* 27, 825-831.
- Sanders, R.E. 1992. Day versus night electrofishing catches from near-shore waters of the Ohio and Muskingum Rivers. *Ohio Journal of Science* 92(3), 51-59.
- Sandlund, O.T., Berger, H.M., Bremset, G., Diserud, Ola., Saksgård, L., Ugedal, O. & Ulvan, E.M. 2011. Elektrisk fiske – effekter av ledningsevne på fangbarhet av ungfisk. - NINA Rapport 668. 43 pp.
- Satterthwaite, T.D. 1994. Effects on boat traffic on juvenile salmonids in the Rouge River. Oregon Department of Fish and Wildlife, Fish Research Project 1422H952-C-3-2039, Annual Progress Report. Portland, Oregon.
- Snyder, D.E. 2003. Electrofishing and its harmful effects on fish. - Information and Technology Report. USGS/BRD/ITR-2003-0002, U.S. Geological Survey Biological Resources Division. U.S. Government Printing Office, Denver, CO, 149 pp.
- Snyder, D. E. 2004. Invited overview: conclusions from a review of electrofishing and its harmful effects on fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 13, 445-453.
- Taugbøl, T., Museth, J., Berge, O. & Borgerås, R. 2004. Ørret, harr og gjedde i Løpsjøen og Søndre Rena. Undersøkelser før anlegg og militær aktivitet etableres. NINA Oppdragsmelding 861, 55 pp.
- Øian, H. & Andersen, O. 2010. Fiskerne i Søndre Rena og andre vassdrag i Åmot kommune, Hedmark. Resultater fra to fokusgruppeintervjuer og en spørreundersøkelse om fangstregulering, fiskevaner, holdninger og preferanser - NINA Rapport 538. 125 pp.

Øistad, S. 2012. Gjedde (*Esox lucius*) i Søndre Rena. Undersøkelse av næringsvalg, individuell tilvekst og forskjeller mellom elv og elvemagasin. Bacheloroppgave. Høgskolen i Hedmark, avdeling for skog og utmarksfag. 27 s.

Østerdalsskjønnet 1974. Ekspropriasjonssjønn i anledning av delvis overføring av Glomma til Rendalen og regulering av Savalen og Unndalen m.v. Del L. Fisket i Renavassdraget.



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: 978-82-426-2606-6

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