



# Markafiske

Hvordan går det med utsatt ørret i skogsvann i Akershus, Oslo og Østfold, og hvem er det som fisker etter dem?

NORGES JEGER- OG FISKERFORBUND AKERSHUS  
NORGES JEGER- OG FISKERFORBUND ØSTFOLD

November 2019

Lise Heier, Ole-Håkon Heier og Ruben A. Pettersen





# RAPPORT

Norges Jeger- og Fiskerforbund Akershus  
Industriveien 8  
1481 Hagan  
Telefon: 63 99 82 75  
Internett: <https://www.njff.no/fylkeslag/akershus>

Norges Jeger- og Fiskerforbund Østfold  
Postboks 31 / Storgata 5  
1891 Rakkestad / 1890 Rakkestad  
Telefon: 69 22 20 06  
Internett: <https://www.njff.no/fylkeslag/ostfold>

Tittel Markafiske. Hvordan går det med utsatt ørret i skogsvann i Akershus, Oslo og Østfold, og hvem er det som fisker etter dem?	
Forfattere Lise Heier, Ole-Håkon Heier og Ruben Alexander Pettersen	Dato November 2019
Geografisk område Akershus, Oslo, Østfold	Sider 33 samt vedlegg
Tilskuddsytere Akershus fylkeskommune, Østfold fylkeskommune, Oslo kommune ved Bymiljøetaten, Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Fylkesmannen i Østfold	
Sammendrag Se side 4	
Emneord Ørret, <i>Salmo trutta</i> , fiskeutsetting, sportsfiske, overlevelse, fangbarhet, vektutvikling, demografi	
Forsidefoto Joakim Andreassen / <a href="http://www.joakimandreassen.com">www.joakimandreassen.com</a>	

*Lise Heier*  
Fagkonsulent NJFF Akershus

*Ole-Håkon Heier*  
Fylkessekretær NJFF Østfold

*Ruben A. Pettersen*  
Forsker – NIBIO

ISBN 978-82-91143-35-4

## Forord

Prosjektet Markafiske ble designet og initiert av Ruben A. Pettersen ved NJFF Akershus i 2013, i samarbeid med Ole-Håkon Heier ved NJFF Østfold. Prosjektet ble tilgodesett med tilskudd fra Fylkesmannen i Østfold, Akershus fylkeskommune og Østfold fylkeskommune i 2014. Deretter ble det opprettet et samarbeid med NJFF sentralt, en rekke lokale jeger- og fiskerforeninger og fiskeadministrasjoner, og Midtre Degernes grunneierlag. Prosjektet startet for fullt i 2015 med merking og utsetting av over 2600 fisk, der Ruben var forsøksdyransvarlig. Fiskekonkurransen startet i juni 2015. Ruben gikk over i ny jobb på denne tiden, og ansvaret for prosjektet i Akershus og Oslo ble overført til Lise Heier, som drev prosjektet videre sammen med Ole-Håkon, som hadde ansvaret for prosjektet i Østfold. Nye tilskudd ble gitt av Akershus fylkeskommune, Bymiljøetaten i Oslo, Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Østfold fylkeskommune. Analysene av de innkomne dataene ble gjort av Lise, og alle tre har bidratt i rapporten.

NJFF sentralt har finansiert internettsiden og videoinnspillingene, sørget for omtale i Østlandssendingen, forhandlet fram sponsoravtale med Villmarksbutikken i 2015 og finansiert premiene derfra. NJFF Akershus har sørget for midler til drift gjennom 2015 (som ble dekket ved nye tilskudd i 2016), framskaffing av sponsoravtale med G-MAX, og assistanse ved prøvefiske. Villmarksbutikken og G-MAX på Strømmen har gitt gode betingelser på premiene, og Villmarksbutikken ga i tillegg en gratispremie til alle som meldte inn merket fisk.

Vi vil takke alle som har bidratt til finansieringen og gjennomføringen av prosjektet, ikke minst de involverte jeger- og fiskerforeningene, fiskeadministrasjonene og grunneierlaget: Romeriksåsenes Fiskeadministrasjon (Nittedal og Hakadal SJFF, Nannestad JFF, Holter JFF og Gjerdrum JFF), Bjerke JFF, Eidsvoll Fiskesamvirke, Hurdal JFF, Øststranda JFF, Udnæs JFF, Fet JFF, Rælingen JFF, Oslomarkas Fiskeadministrasjon, Aurskog–Høland Fiskeadministrasjon (herunder Aurskog JFF, Bjørkelangen JFF og Høland JFF) og Midtre Degernes grunneierlag.



## Innhold

Forord.....	2
Sammendrag .....	4
Bakgrunn .....	5
Metode.....	6
Valg av lokaliteter .....	6
Merking og utsetting.....	8
Innhenting av opplysninger om gjenfangster .....	9
Prøvefiske.....	12
Analyse og resultater .....	12
Fiskerne .....	12
Generelle data.....	12
Hvor langt reiser folk for å fiske? .....	14
Hvilke vann besøkes mest? .....	15
Fangst per fisker .....	16
Fiskeredskaper .....	17
Fisketid per ørret.....	17
Fisken .....	18
Oppsummering av de innmeldte fangstene .....	18
Overlevelse og fangstsannsynlighet.....	19
Vektutvikling .....	22
Vannenes påvirkning på gjenfangsten .....	24
Diskusjon og konklusjoner .....	25
Litteratur .....	32
Fotokrediteringer .....	32
Vedlegg .....	35
Lokaliteter, utsettinger og fangster .....	35
Premietrekningene .....	37
Problemer underveis.....	37
Prøvefiske.....	38
Reisevei til fiskevann.....	39
De mest besøkte fiskevannene .....	42
Estimering av fiskenes overlevelse og fangstsannsynlighet .....	50
Vannenes påvirkning på gjenfangsten .....	54

## Sammendrag

Utsetting av ørret er et mye brukt tiltak for forsterkning av fiskebestanden i vann med lav reproduksjon i forhold til fiskeaktiviteten. Det finnes lite data på hvor godt tiltaket virker, og hvor mange av de utsatte ørretene som blir fisket. I denne undersøkelsen ble det målt, veid og merket 2642 ørreter som ble satt ut i 88 vann i Akershus, Oslo og Østfold. Opplysninger om gjenfangster ble innhentet gjennom en fiskekonkurranse der fiskere kunne vinne premier ved å registrere fangstene sine, både merkede og umerkede, på en internettside opprettet for prosjektet. Det ble benyttet to typer merker der den ene ga større premier. Ved hjelp av fangsttallene for de forskjellige årsklassene var det da mulig å beregne graden av underrapportering. Prosjektet varte i tre år, og da hadde totalt 300 fiskere meldt inn fangster. Av disse var 14 % kvinner og 86 % menn. 17 % var under 20 år, og 41,4 % var mellom 20 og 40. Gjennomsnittsalderen var 37 år. 36 % var medlem av NJFF. De fleste reiste mindre enn 15 km i luftlinje for å fiske, og kort vei fra parkeringsplass ga flere besøkere til vannet. De fleste meldte inn én fangst. Høyere alder ga større sannsynlighet for flere fangster. Meitefiske var vanligst (44 %), etterfulgt av sluk/spinner/wobbler (31 %) og fluefiske (25 %). Fisket i disse områdene favner videre enn hva som er funnet andre steder, med høyere kvinneandel, høyere andel barn og unge, lavere gjennomsnittsalder og høyere andel mindre erfarne fiskere. Det antas at dette henger sammen med den gode tilgjengeligheten til fiskevannene og at ørretfiske i større grad er et lavterskelfiske enn f.eks. laksefiske.

Det ble meldt inn rundt 625 fangster, hvorav 394 var merket. Fangstsannsynligheten for treårig ørret satt ut om våren var 45–62 % den første sesongen. For toårig ørret satt ut om våren var den 29–37 % den første sesongen, og for tosomrig ørret satt ut om høsten var den 27–38 % påfølgende sesong. Sannsynligheten for å overleve til neste sesong, gitt at fisken ikke ble fanget, var 5–15 % for treårig fisk, 7–28 % for toårig fisk og 51–84 % for tosomrig fisk. Totalt blir størst andel av de treårige fanget, mens de tosomrige lever lengst i det fri. Registreringssannsynligheten for gråmerket fisk (liten premie) var 34–40 %, mens den for blåmerket fisk (stor premie) var 68–79 %. Vektutviklingen var best for de tosomrige fiskene og dårligst for de treårige. I vann med gjedde var overlevelsen lavere enn i vann uten gjedde. Å sette ut to- eller treårig fisk om våren kan egne seg f.eks. i vann med høyt fisketrykk der man vil at flest mulig skal få fisk. Å sette ut tosomrige om høsten kan egne seg der man ønsker at fisken skal gå en stund i vannet, evt. reproducere, før den blir fanget, dvs. typisk i mer villmarkspregete vann.



TO STORE ØRRETER I DAMMEN PÅ BJØRKELANGEN SETTEFISKANLEGG





## Bakgrunn

Fritidsfiske er en lavterskelaktivitet som kan gjøres av alle, uansett alder og fysisk form.<sup>1</sup> For personer med nedsatt funksjonsevne er det lagd tilrettelagte fiskeplasser mange steder. Utsetting av fisk skjer i mange by- og tettstedsnære vann, så vel som i vann som ligger lenger til skogs. Det er variasjon i hvilke årsklasser som settes ut, antall fisk, tillatte fiskemetoder osv. Kultiveringen av fiskevann gir dermed et bredt spekter av muligheter med varierende vanskelighetsgrad og retter seg mot hele befolkningen. Muligheten for godt fiske motiverer mange for å komme seg ut på tur (se foto, Figur 1).

Ørret er den dominerende arten når det gjelder systematisk fiskeutsetting i Norge. Den er god som mat, relativt lett å fange med en rekke metoder, og kjemper godt når den først er kroket. Den er naturlig utbredt i størsteparten av landet (selv om den også er spredd til tusentalls nye vann av mennesker siden siste istid), kan overleve på en rekke fødeemner, og er godt tilpasset norske klimatiske forhold.



FIGUR 1. FRITIDSFISKE ER AVKOBLING. HER FRA STORE VIKKA I NORDÅSEN, NANNESTAD.

Det legges årlig ned mange tusen dugnadstimer for å skape gode fiskevann, men effekten av fiskeutsetting i ørretvann der det er et relativt høyt fisketrykk, finnes det lite data på.<sup>2</sup> Denne studiens mål er å kartlegge nettopp dette. Ved å merke fisk før utsetting og følge dem gjennom tre år får vi her kunnskap om hva som skjer med fisken etter at den er satt ut. Videre får vi ny kunnskap om sportsfiskerne, som har bidratt med innmelding av merket fisk gjennom fiskekonkurransen som ble igangsatt. Resultatene vil kunne effektivisere dugnadsinnsatsen og tilretteleggingen for sportsfiske, og de kan bidra til kunnskapsgrunnlaget til myndighetenes forvaltning av fiskevann.

Om sportsfiskerne stiller vi følgende spørsmål:

- Hvem er markafiskeren? (Kjønnsfordeling, aldersfordeling, norsk/utenlandsk, medlem / ikke medlem i NJFF)
- Hvor langt reiser folk for å fiske?
- Hvilke vann besøkes mest, og hvor drar de forskjellige aldersgruppene?
- Hvor mye fisk får markafiskeren, og er det forskjell på aldersgruppene? Dette reflekterer ferdighetsnivå og interessen for fiske.
- Hvilke fiskeredskaper brukes mest?

Om fisken som settes ut, søker vi å finne svar på:

- Hva er overlevelsen til utsatt fisk?

<sup>1</sup> Knudsen, M. F. (2011)

<sup>2</sup> Weber, E. D. og Fausch, K. D. (2003)

- Bør fisken settes ut om våren eller høsten? Trenger fisken noen rolige vintermåned for å «finne seg til rette» i de nye omgivelsene, eller er dødeligheten høy gjennom vinteren?
- Hvordan er fangbarheten til fisken, gitt alder ved utsetting? Hvor mye av den utsatte fisken blir fanget?
- Hvor lang tid bruker fiskerne per ørret som fanges? Hva tilsvarer det per utsatte fisk?
- Hvordan er vektutviklingen til fisken, gitt alder ved utsetting?
- Hva slags vann bør fisken settes ut i? Her ser vi på areal, høyde over havet, grunnforhold, kalkingshistorikk, forsuringsgrad og tilstedeværelse av gjedde.

Dette er den første systematiske studien som kombinerer merking og utsetting av fisk med en fiskekonkurranse for å samle inn data. Den gir svar på en rekke spørsmål hvor man hittil kun har hatt spredte erfaringer. En interessant oppfølging kunne være å gjøre en spørreundersøkelse om fiskernes motivasjon, innsats, fiskelykke og ønsker om tilgjengelighet. En nærmere undersøkelse av om settefisken deltar i gytingen, og i hvilken grad, vil også være nyttig for den videre forvaltningen.

## Metode

### Valg av lokaliteter

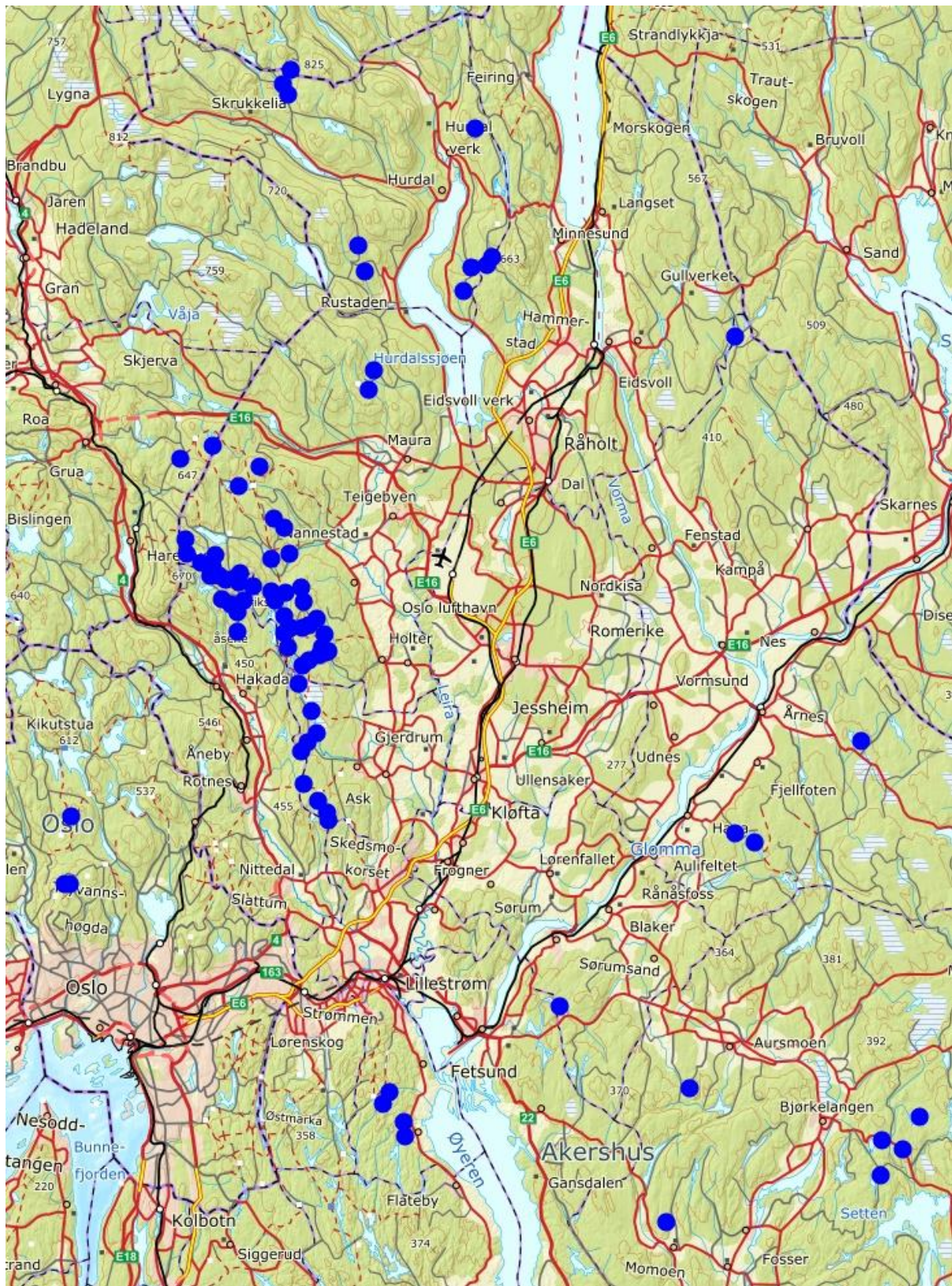
I Akershus var i alt to fiskeadministrasjoner, seks jeger- og fiskerforeninger og ett fiskesamvirke samarbeidspartnere i prosjektet. I områdene de forvalter, ble det plukket ut vann tilfeldig fra en liste over hvor det vanligvis settes ut fisk (Figur 2, tabell V.1 i vedlegget)<sup>3</sup>. I Oslo ble det valgt ut tre vann som er mye besøkt. Alle vannene er skogsvann, og de fleste er humøse og kalkfattige og ligger over marin grense. Vannene har enkelte andre fiskearter, særlig abbor.

I Midtre Degernes grunneierlag i Rakkestad kommune i Østfold ble tre av de mest populære fiskevannene valgt ut som forsøkssjøer (Figur 3). Disse er representative for hele Fjella-området, som går som en rygg fra nord til sør gjennom indre Østfold. Terrenget ligger over marin grense og er preget av barskog, myrer og en del fjell i dagen. Det finnes mange hundre tjern og vann med diameter større enn 100 meter. Abbor er den dominerende fiskearten, med innslag av ørret, gjedde, mort og ørekyte.

<sup>3</sup> For zoombart kart over alle lokalitetene, se

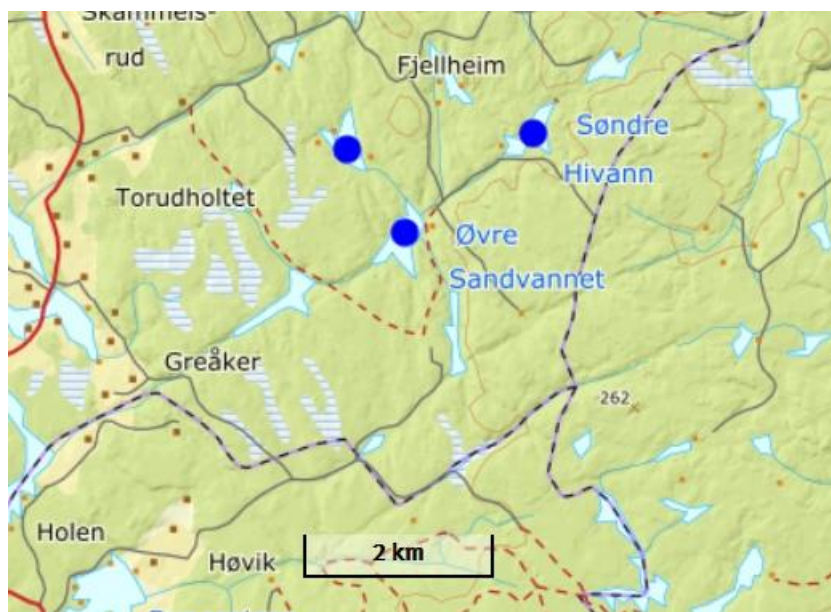
<http://norgeskart.no/#!?project=seeiendom&layers=1002,1015,1014&zoom=8&lat=6681304.46&lon=273968.00&drawing=b33f3aed08325139b9a945cd220d18dff0b23086>





FIGUR 2. LOKALITETENE I AKERSHUS OG OSLO HVOR DET BLE SATT UT MERKET FISK





FIGUR 3. LOKALITETENE I ØSTFOLD HVOR DET BLE SATT UT MERKET FISK

### Merking og utsetting

Fisken som skulle settes ut i Akershus og Østfold, ble hentet fra Bjørkelangen settefiskanlegg (se foto, Figur 4). Fisken som skulle settes ut i Oslo, kom fra Oslomarkas Fiskeadministrasjons anlegg i Sørkedalen. Antallet fisk som skulle settes ut i hvert vann, ble bestemt av den enkelte forening eller fiske-administrasjon ut fra deres praksis og erfaring. Denne metoden ble valgt fordi hensikten med prosjektet var å studere dagens utsettingsregime. Derfor var det også to tidspunkter for utsetting, vår og høst.



FIGUR 4. RUBEN MED EN FLOTT FISK PÅ BJØRKELANGEN SETTEFISKANLEGG

Våren 2015 ble 1820 settefisk målt, veid og merket med Floy®-tag (Figur 5) før de ble satt ut i vann i Akershus og Oslo (Figur 6). På Floy®-taggen var det trykt individnummer og nettadressen til prosjektets hjemmeside, [www.markafiske.no](http://www.markafiske.no). Fiskene ble bedøvet med benzocaine etter standard prosedyre for å redusere stress og for at merkingen skulle gi minst mulig skade. Forsøket var godkjent av Forsøksdyrutvalget (ID 6609).

Det ble brukt toårig og treårig ørret. Det nøyaktige antallet i hver gruppe er ikke kjent, da disse aldersgruppene i mange tilfeller var blandet i karene på settefiskanlegget på Bjørkelangen. Lengde kan imidlertid brukes

som indikasjon på alder, og ved hjelp av histogrammer over lengdene til fiskene med kjent alder ble det funnet at en grense på 30 cm ga et godt skille mellom toårig og treårig fisk. Til sammen var 781 fisk mindre enn 30 cm, mens 1039 var større eller lik 30 cm.



FIGUR 5. ØRRET MED FLOY®-TAG MED NETTADRESSEN TIL REGISTRERINGSSIDEN

falt av det første året etter merking, deretter langt færre. I vår undersøkelse ble det også rapportert om fisk som hadde mistet merket. I analysene av fangbarhet og overlevelse har vi derfor inkludert en modell der dette er tatt med.

#### Villfisk

I tillegg til settefisk ble det målt, veid og merket 134 villfisk. Disse ble el-fisket i bekker som renner ut i Råsjøen (i Romeriksåsene), hvor det ikke settes ut fisk. Fiskene ble merket og gjenutsatt høsten 2014 og høsten 2015. Hensikten var at disse skulle fungere som kontroll, men da det var svært få gjenfangster, ble de ikke tatt med i videre analyser. Disse fiskene ble også merket med PIT-tag slik at de kunne registreres på passive antenner i de fire gytebekkene der det er installert. For nærmere beskrivelse av dette systemet, se Wold (2016)<sup>6</sup>.



FIGUR 6. FISKEN SLIPPES FRI.

Høsten 2015 ble ytterligere 372 settefisk målt, veid og merket, og satt ut i vann i Akershus. I Østfold ble 450 fisk målt, veid, merket og satt ut. Alle disse var tosomrige.

Det ble brukt både grå og blå Floy®-tags. Gjennom å premiere ulikt mht. farge (se nedenfor om konkurransen) og se på forskjellen i innmeldte fangster var det mulig å estimere andelen fisk som ikke ble innmeldt ved fangst.<sup>4</sup> Totalt ble 245 settefisk merket med blå merker og 2397 med grå merker.

Det er kjent at en andel av fiskene kan miste merket sitt etter utsetting. I en tidligere studie på torsk<sup>5</sup> ble det funnet at 22 % av merkene

### Innhenting av opplysninger om gjenfangster

Opplysninger om gjenfangst av fiskene ble innhentet gjennom en stor fiskekonkurranse som gikk fra juni 2015 og fram til høsten 2017. I konkurransen kunne man vinne fiskeutstyr og andre premier ved å registrere fangsten sin på internettsiden [www.markafiske.no](http://www.markafiske.no), som var opprettet for dette prosjektet. Her ble det også gitt informasjon om prosjektet gjennom videoer og tekst. Det ble også opprettet en egen Facebook-side hvor det ble lagt ut nyheter gjennom hele prosjektiden.

<sup>4</sup> Cadigan, N. G. og Bratney, J. (2006)

<sup>5</sup> Cadigan, N. G. og Bratney, J. (2006)

<sup>6</sup> Wold, K. M. (2016)



FIGUR 7. PROSJEKTET BLE OMTALT I ØSTLANDSSENDINGEN.

Konkurransen ble annonsert i NRK radio (Østlandssendingen P1) og NRK nyheter (Østlandssendingen, Figur 7) og omtalt i lokal presse. NJFF hadde den som nyhetssak på sin hjemmeside, og NJFF Akershus la ut flere nyheter på Facebook. Det ble hengt opp plakater med informasjon om konkurransen ved utfartsparkeringer og stier

inn til de aktuelle vannene. Det ble satt opp «rollups» i Villmarksbutikken, på Camp Villmark og i resepsjonen på NJFFs kontor i Asker. Det ble sendt e-post til alle medlemmer i NJFF Akershus og NJFF Oslo.

Alle som fikk en ørret på kroken i de tre fylkene, enten den var merket eller umerket, kunne være med i konkurransen. Fiskerne måtte registrere følgende: navn, telefonnummer, e-postadresse, alder, kjønn, om de var medlem i NJFF, hvilket fiskekortområde de hadde fått fisken i, hvilket vann de hadde fått fisken i, fangstdato, fangstmetode, fiskens lengde og vekt, om den var merket, i tilfelle med hvilken farge og hvilket nummer, om fisken ble avlivet eller gjenutsatt, og bilde av fangsten (Figur 8). Om noen av feltene manglet, kunne fiskeren fortsatt være med i trekningen, etter en vurdering i hvert enkelt tilfelle. Der en fangst var registrert to ganger, ble den første registreringen fjernet før trekning.

#### Konkurransen sommeren 2015

Konkurransen sommeren 2015 gikk fra 1. juni til 31. august, og premiene ble levert og sponset av Villmarksbutikken på Jessheim.

Alle som meldte inn fangst av merket fisk, fikk en fiskebrille til verdi av 599 kr ved frammøte i butikken. Hver uke ble det trukket ut fire vinnere, som fikk ei fiskesnelle til verdi av 999 kr. Hver måned ble det trukket ut fem vinnere blant dem som hadde fått fisk med blå merker. Tre av vinnerne fikk fiskestang, snelle og snøre til ca. 5000 kr. De to siste vinnerne ble trukket ut blant NJFF-medlemmer og fikk premiepakker til hhv. ca. 10000 kr og 20000 kr (Figur 9). Barn og unge under 20

FIGUR 8. REGISTRERINGSSIDEN PÅ MARKAFISKE.NO





år ble prioritert ved at en av de fire ukespremiene og en av de fem månedspremiene var forbeholdt dem. (For nærmere detaljer, se vedlegget, avsnittet *Premietrekningene*.)

Utdelingen av premier ble gjort i Villmarksbutikken hver uke, hvor det ble tatt bilder som ble lagt ut på Facebook-siden. Ved den første månedspremieutdelingen var Romerikes Blad til stede og skrev reportasje, og det ble lagt ut nyhet på NJFF Akershus' hjemmeside og Facebook-side.



FIGUR 9. EN AV HOVEDPREMIENE SOMMEREN 2015

På slutten av sesongen ble det oppfordret på Facebook til videre innmelding av fisk fanget utover høsten og vinteren, og informert om at det ble jobbet med å få til nye premier.

#### *Konkurransen sommeren 2016*

I juni 2016 startet konkurransen opp igjen, nå også med Østfold. Konkurransen ble annonsert med nyheter på prosjektets og NJFF Akershus' respektive nettsider og Facebook-sider, og NJFF Østfold la ut nyhetssak på hjemmesiden, omtalte den i medlemsbladet Østfold-info og hadde en rekke Facebook-oppslag i perioden. Nye plakater ble satt opp, og det ble sendt e-post til alle som hadde deltatt i 2015. Premietrekning ble foretatt to ganger i måneden fra 1. juni til 15. september, i alt åtte



FIGUR 10. FØRSTEPREMIEN SOMMEREN 2016

trekninger (den første trekningen inkluderte alle innmeldinger siden siste trekning i 2015). Det ble delt ut tre premier hver gang: et «Fisherman's Tool-kit» til 499 kr, en komplett kombinasjonsstang for ørret til 999 kr og en komplett sjørørret/allround-fiskestang til 1499 kr (Figur 10) fra G-MAX på Strømmen. Premieutdelingen ble gjort på G-MAX og lagt ut som nyhet på Facebook. På slutten av sesongen ble det trukket ut fem vinnere blant dem som var medlem i NJFF, som fikk gavekort på 4000 kr på G-MAX. (For flere detaljer, se vedlegget).

Etter endt sesong ble det annonsert på prosjektets nettside og på Facebook at det framover ville bli gitt gavekort på 300 kr på G-MAX for hver merkete fisk tatt i Akershus eller Oslo. Det ble også sendt e-post til alle deltakerne om dette.

#### *Konkurransen sommeren 2017*

NJFF Østfold fortsatte med konkurranse i 2017, fra 1. mai til 31. august. Denne gangen var premiene tre gavekort på hhv. 500 kr, 1000 kr og 1500 kr fra XXL etter endt konkurranse-periode. NJFF Østfold la ut informasjon om konkurransen i Degernesfjella både på sin hjemmeside og på Facebook, og minnet også om premieringen av alle merkete fisk tatt i Akershus og Oslo. I tillegg fikk konkurransen god omtale i Rakkestad avis, og alle oppslag i området ble fornyet.

NJFF Akershus sendte gavekort til alle som meldte inn merket fisk. Siste registrering var 17. juni 2018.

Problemer som oppsto underveis i prosjektet, dreide seg om promoteringen, notering av data ved utsetting, og internettsiden for registrering. For nærmere beskrivelse, se vedlegget, avsnittet *Problemer underveis*.

### Prøvefiske

For å få mer informasjon om overlevelsen til den merkete fisken ble det gjort prøvefiske i enkelte vann i 2016 og 2017 (Figur 11, tabell V.2 i vedlegget). Det ble satt garn i et oppsett som følger ISO<sup>7</sup>-standarden for prøvefiske, og maskeviddene ble valgt ut fra forventet størrelse på den merkete fisken.<sup>8</sup> Det ble også hentet inn resultater fra prøvefiske gjort av andre aktører i vann hvor det var satt ut merket fisk. (For nærmere detaljer, se vedlegget, avsnittet *Prøvefiske*.)



FIGUR 11. PRØVEFISKE I SØNDRE HIVANN I ØSTFOLD

### Analyse og resultater

Organiseringen av dataene ble gjort i Excel. Dataene ble gjennomgått, og feil ble korrigert der det var mulig (Figur 12. Opplagt gale opplysninger som det ikke var mulig å rette, ble fjernet. Analysene ble gjort i Excel og i statistikkprogrammene R<sup>9</sup> og OpenBUGS<sup>10</sup>.



FIGUR 12. DET VAR EN STOR JOBB Å "VASKE" DATAENE. F.EKS. BLE NOK IKKE DENNE FISKEN GJENUTSATT, SLIK DET VAR KRYSSSET AV FOR I REGISTRERINGSSKJEMAET.

### Fiskerne

#### Generelle data

Totalt 300 fiskere meldte inn fangster, både merkete og umerkete (for eksempler på innsendte bilder, se Figur 13). Av disse var det 41 kvinner og 259 menn, dvs. en kvinneandel på 14 % og en mannsandel på 86 %. 108 oppga at de var medlem av NJFF, 188 oppga at de ikke var medlem, og fire unnlot å svare. Dette tilsvarer 36 % medlemmer og 64 % ikke-medlemmer. 18 av de 300 hadde utenlandsk navn, dvs. 6 % (Figur 14).

De fleste fiskerne var mellom 20 og 50 år, men det var også en relativt stor andel barn, tenåringer og eldre (**Error! Reference source not found.**). Gjennomsnittsalderen var 37 år, medianen var 36 år, og standardavviket var 17 år. (Tre personer oppga ikke alderen sin.) For de fiskerne som deltok flere ganger, ble alderen ved første gangs deltakelse brukt.

<sup>7</sup> International Organization for Standardization

<sup>8</sup> Borgstrøm, R. og Hansen, L. P. (1987)

<sup>9</sup> R Development Core Team

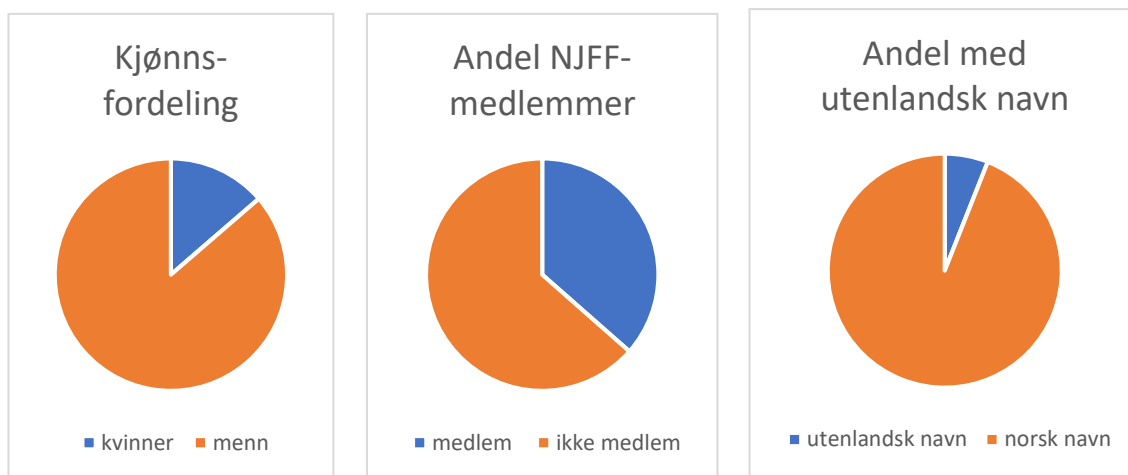
<sup>10</sup> Lunn, D. m.fl. (2012)



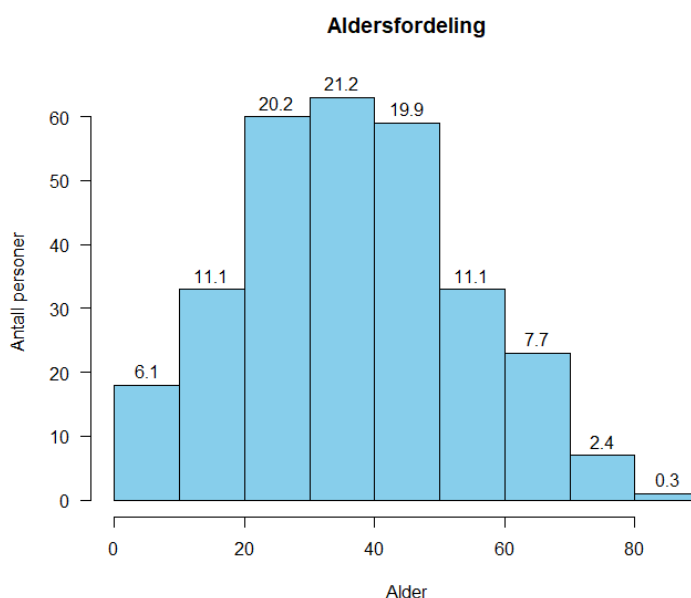


FIGUR 13. NOEN AV DE INNSENDTE BILDENE I KONKURRANSEN





FIGUR 14. KJØNNSFORDDELING, ANDEL NJFF-MEDLEMMER OG ANDEL DELTAKERE MED UTENLANDSK NAVN



FIGUR 15. ALDERSFORDELINGEN TIL FISKERNE. TALLENE OVER SØYLENE VISER ANDELEN PERSONER I ALDERSGRUPPEN. TOTALT ANTALL PERSONER I HISTOGRAMMET ER 297.

### Hvor langt reiser folk for å fiske?

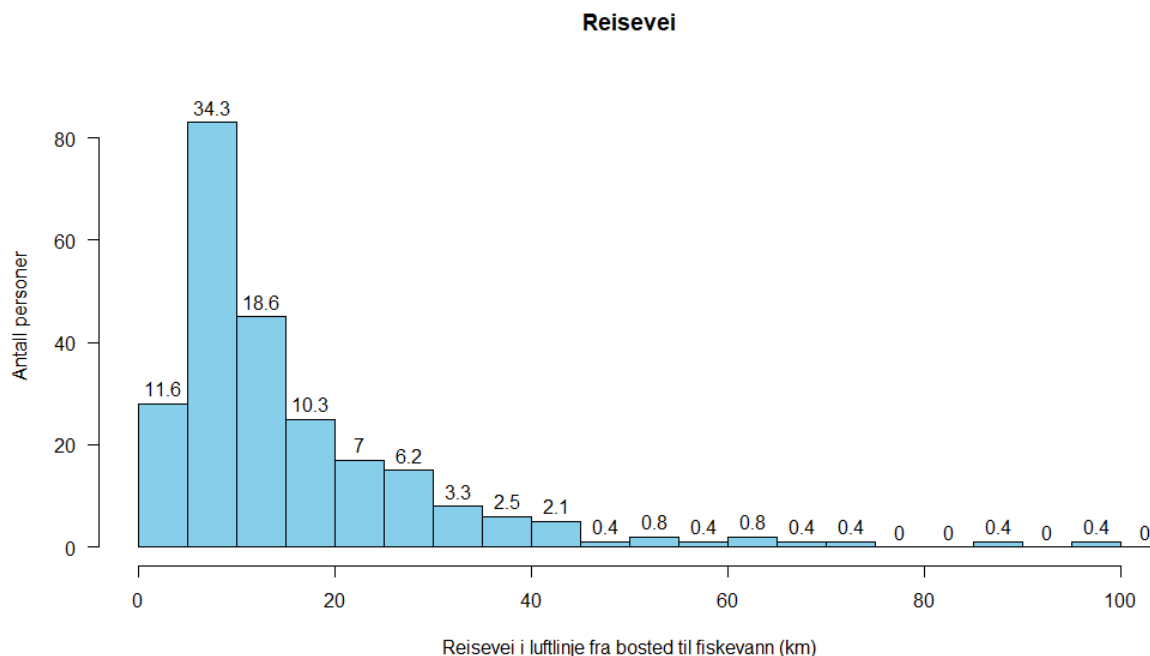
Kartkoordinater til fiskevannene og fiskernes bosteder ble funnet ved bruk av hhv. norgeskart.no og tjenestene fra 1881 og Gule sider, vha. telefonnummeret som deltakerne hadde oppgitt ved fangstregistrering. Ved hjelp av kartkoordinatene ble avstanden i luftlinje mellom bosted og fiskevann beregnet for 244 personer (for nærmere om metoden, se vedlegget, avsnittet *Reisevei til fiskevann*). Den reelle reiseveien er lengre, men tallene gir en indikasjon. 11,6 % av deltakerne reiste gjennomsnittlig 0–5 km for å fiske, 34,3 % reiste 5–10 km, 18,6 % reiste 10–15 km, og 10,3 % reiste 15–20 km, deretter fallende andeler (Figur 16). To personer oppga adresse på Vestlandet, og det er antatt at de var på ferie da de deltok i konkurransen. De er ikke tatt med i figuren.

En deltaker som fisket i Nordmarka, bodde sør i Østfold, noe som gir en reisevei i luftlinje på 95 km. Det er sannsynlig at hun enten var på ferie eller var student i Oslo under konkurransen. Lignende kan



være tilfelle for flere andre med svært lang reisevei. Imidlertid vet vi at en deltaker som bodde på Hamar, faktisk reiste til Romerikssåsene for å fiske, dvs. ca. 40 km reise hver vei.

Oppdeling i kvinner og menn viste ingen store forskjeller i reisevei mellom kjønnene. Det samme gjelder oppdeling i aldersgrupper (se vedlegget, avsnittet *Reisevei til fiskevann*).



FIGUR 16. GJENNOMSNITTLIG REISEVEI I LUFTLINJE FRA BOSTED TIL FISKEVANN FOR HVER DELTAKER. TALLENE OVER SØYLENE VISER ANDELEN PERSONER I PROSENT. TOTALT ANTALL PERSONER I HISTOGRAMMET ER 242.

### Hvilke vann besøkes mest?

Besøkstallene for hvert vann ble funnet både som antall fiskere som besøkte vannet, og totalt antall besøk. I analysen ble det korrigert for antallet utsatte fisk og forekomst av gjedde, siden antallet registrerte fangster i hvert vann kan forventes å bli påvirket av antallet merkete fisk i vannet. Man kan også regne med at besøk av uerfarne fiskere, som sjeldnere får fangst enn erfarne, er underrepresentert i materialet. Dette er det vanskeligere å korrigere for, men siden de erfarne fiskerne også gjerne er de ivrigste, kunne vi redusere bidraget fra dem ved å se på antallet besøkere (fiskere) til hvert vann framfor antallet besøk. (For nærmere detaljer, se vedlegget, avsnittet *De mest besøkte fiskevannene*.)

Det ble funnet at kort gangtid til vannet fra nærmeste parkeringsplass ga flere både besøk og besøkere til vannene. Oppdeling i “nærvann” og “fjernvann”, der grensen ble satt ved 20 minutters gangtid, ga ingen effekt.

De mest populære fiskevannene, når det ble korrigert for antallet utsatte fisk og forekomst av gjedde, var (prioritert rekkefølge): Bjertnessjøen, Myrdammen, Vesletjenn, Abbortjenn<sup>11</sup>, Honsjøen, Store Tryvann (Figur 17), Bakholtjerna og Søndre Høltjenn.

<sup>11</sup> Med forbehold om at det er det samme tjernet som fiskerne har rapportert fra. Det finnes flere «Abbotjenn» i Aurskog-Høland.





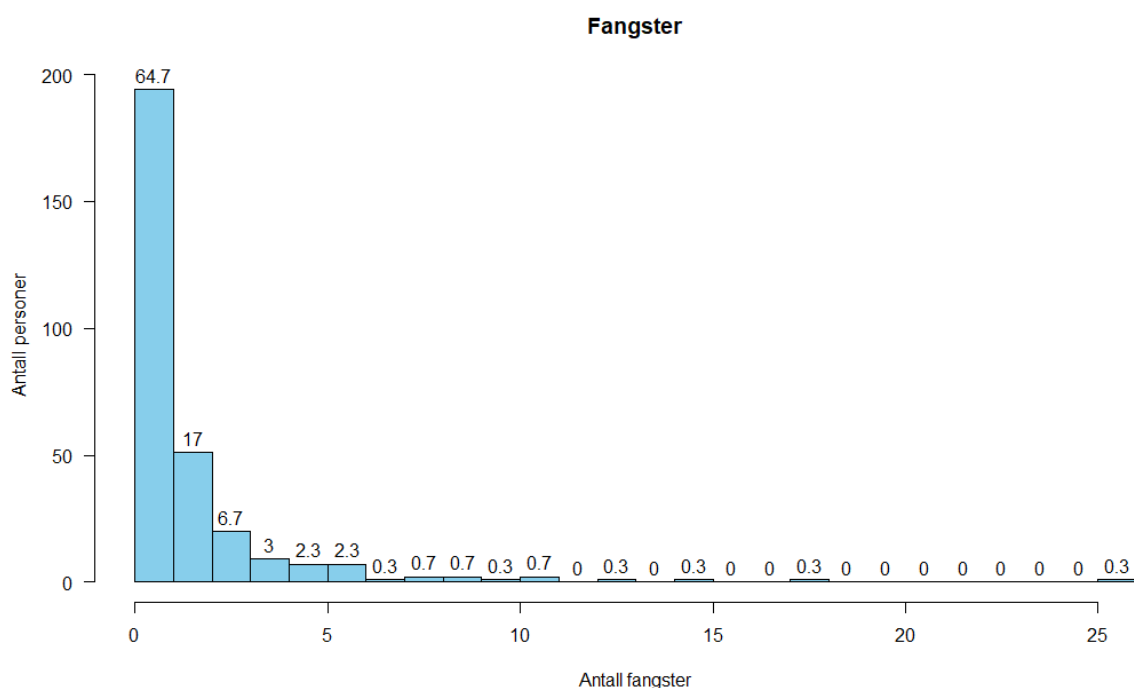
FIGUR 17. STORE TRYVANN, ET POPULÆRT FISKEVANN I NORDMARKA

Barn til og med 14 år besøkte følgende vann: Abbortjenn, Breisjøen, Bjørkelangen, Honsjøen, Store Vikka, Kobberhaugtjern, Skålsjøen, Mønevann, Ramstadsjøen, Gryta, Fiskelausa, Skjellbreia, Gjerdrumsgjermenningen, Trestikka, Lauvtangen, Bellrottjern, Langvann, Flabben, Vesletjenn, Finholtsjøen, Sagstusjøen, Laksen, Søndre Hivann. Dette tilsvarer åtte av de elleve områdene som var med i prosjektet. De som ikke var representert, var Hurdal JFF, Eidsvoll Fiskesamvirke og Fet JFF, men her ble det heller ikke satt ut så mange fisk.

Ungdommer og unge voksne, voksne og eldre besøkte vann i alle områdene. For kart og nærmere detaljer, se vedlegget.

### Fangst per fisker

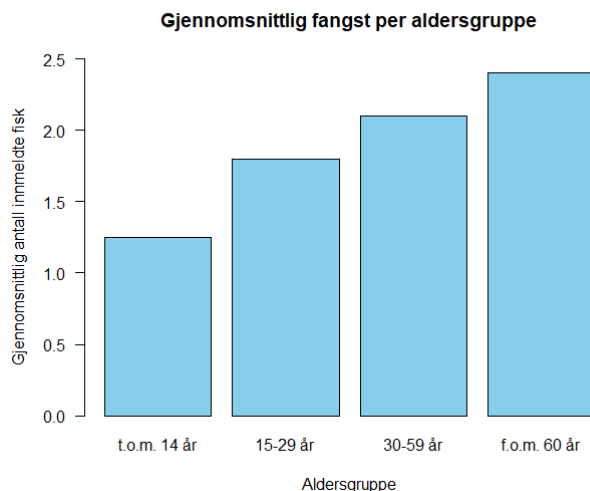
Av alle som meldte inn fisk, var det 64,7 % som meldte inn én fangst, 17 % som meldte inn to fangster, og 6,7 % som meldte inn tre fangster (Figur 18). For høyere fangsttall var det kun små prosenter. En person hadde 26 fangster.



FIGUR 18. ANTALLET PERSONER MED ÉN INNMELDT FISK, TO INNMELDT FISK OSV. TALLENE OVER SØYLENE VISER ANDELEN DELTAKERE I PROSENT. TOTALT ANTALL PERSONER ER 300.



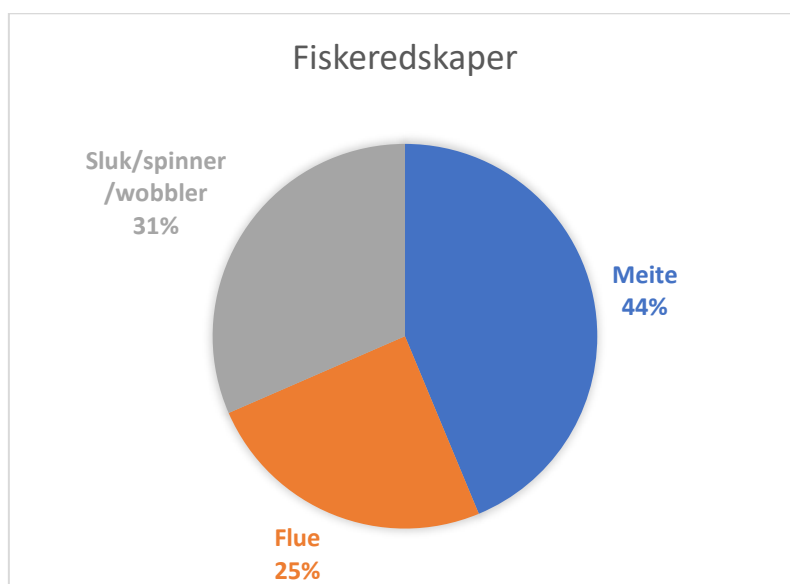
Fiskerne ble delt opp i følgende aldersgrupper: barn (t.o.m. 14 år), ungdom og unge voksne (15–29 år), voksne (30–59 år) og eldre (f.o.m. 60 år). I alle aldersgruppene meldte over halvparten av fiskerne inn kun én fisk. Gjennomsnittlig antall fisk var 1,25 for barn, 1,8 for ungdom og unge voksne, 2,1 for voksne og 2,4 for eldre (Figur 19). (Fiskeren som fikk 26 fisk, er ikke tatt med i analysen da han ikke oppga alder.)



FIGUR 19. GJENNOMSnittlig ANTALL INNMELDTE FANGSTER I FORSKJELLIGE ALDERSGRUPPER

### Fiskeredskaper

De oppgitte fiskeredskapene ble delt inn i meite (oppgitt 251 ganger), flue (142 ganger) og sluk/spinner/wobbler (181 ganger) (Figur 20). I tillegg ble mormyska/pimpel oppgitt to ganger, og jig oppgitt en gang. I 43 innmeldinger var fiskeredskapen ukjent.



FIGUR 20. HYPPIGHETEN AV DE OPPGITTE FISKEREDSKAPENE

### Fisketid per ørret

Resultatene fra to avholdte fiskekonkurranser i Romeriksåsene ble benyttet til beregning av fisketid per ørret. I konkurransene var det registrert antall timer, antall deltakere og totalt antall ørret (tabell 1). Riktignok har tidspunktet på døgnet og årstiden mye å si for bitevillighet og art, men siden konkurransene ble avholdt midt på dagen hhv. tidlig og sent i fiskesesongen, og bør resultatene gi en pekepinn på tidsbruken til den gjennomsnittlige sportsfiskeren, som i liten grad optimaliserer fisketid på døgnet, men heller fisker når vedkommende har tid.

TABELL 1. BEREGNET ANTALL ØRRET PER TIME I AVHOLDTE FISKEKONKURRANSER

Sted	Dato	Timer	Deltakere	Totalt antall ørret	Antall ørret per time per fisker
Råsjøfestivalen	1. 6. 2019	3	70	68	0,32
Steinsortungen m.fl.	25. 8. 2019	6	12	16	0,22

Dette gir 0,22–0,32 ørret per fisketime, som tilsvarer 3–4,5 timer per ørret. Om man setter ut 100 fisk (slik det gjøres i mange vann hvert år) og 40 av dem blir fanget (se underkapitlet *Overlevelse og fangstsannsynlighet* nedenfor), tilsvarer dette 120–180 timer fiskeing.

## Fisken

### Oppsummering av de innmeldte fangstene

Det ble meldt inn rundt 625 fangster hvorav 394 var av merket fisk (se foto, Figur 21). Ved hjelp av merkenumrene ble de innmeldte fiskene identifisert som treårig, toårig eller tosomrig ved utsetting. (Der alderen var ukjent, ble fiskens lengde ved utsetting brukt som indikasjon på alder, der 30 cm ble brukt som grense mellom toårig og treårig.) Antallet fangster og gjenutsetninger i hver alderskategori ble talt opp for hhv. 2015, 2016 og 2017 (Tabell 2). Antallet innrapporteringer fra hvert enkelt vann er gitt i tabell V.1 i vedlegget.

#### Gjenfangst av fisk satt ut våren 2015

Av de 1820 ørretene som ble satt ut våren 2015, var det 323 registreringer samme år. Av disse var 5 blitt fanget og gjenutsatt før de ble tatt på nytt og avlivet samme sesong. 33 ble gjenutsatt og ikke registrert på nytt i 2015. I 2016 ble 13 fisk registrert og avlivet. I 2017 ble det registrert og avlivet én fisk av de 1820.

#### Gjenfangst av fisk satt ut høsten 2015

Av de 372 ørretene som ble satt ut i Akershus høsten 2015, ble ingen registrert samme år. I 2016 ble 22 registrert, hvorav 4 ble gjenutsatt. I 2017 ble 11 registrert, hvorav 4 ble gjenutsatt. I 2018 ble 6 fisk registrert, hvorav 4 ble gjenutsatt. Av de 450 fiskene som ble satt ut i Østfold høsten 2015, ble ingen registrert samme år. I 2016 ble 6 registrert, hvorav 4 ble gjenutsatt. Ingen ble registrert i 2017 eller 2018.

#### Gjenfangst av villfisk

Høsten 2014 og 2015 ble det merket og gjenutsatt 134 villfisk. Tre fisk ble registrert og avlivet i 2015. I 2016 ble én registrert og avlivet, og i 2017 ble to registrert og avlivet.



FIGUR 21. VED KROKTIJERN I ROMERIKSÅSENE





TABELL 2. ANTALL INNMELDINGER AV MERKET FISK I 2015, 2016, 2017 OG 2018. TALL I PARENTES: FISK FANGET, GJENUTSATT OG FANGET IGJEN SAMME SESONG / FISK FANGET OG GJENUTSATT, IKKE FANGET IGJEN SAMME SESONG.

	2015	2016	2017	2018
Settefisk Akershus og Oslo, vår 2015. Totalt 1820 individer	323 (5 / 33)	13	1	0
Gråmerkete: 808 individer $\geq$ 30 cm	151 (2 / 10)	3	0	0
Blåmerkete: 231 individer $\geq$ 30 cm	79 (0 / 11)	5	0	0
Gråmerkete: 767 individer $<$ 30 cm	89 (2 / 11)	5	1	0
Blåmerkete: 14 individer $<$ 30 cm	4 (1 / 1)	0	0	0
Settefisk Akershus, høst 2015 Gråmerkete: 372 tosomrige	–	22 (0 / 4)	11 (0 / 4)	6 (0 / 4)
Settefisk Østfold, høst 2015 Gråmerkete: 450 tosomrige	–	6 (0 / 4)	0	0
Villfisk Akershus, høst 2014 og høst 2015. 134 individer	3	1	2	0

### Overlevelse og fangstsannsynlighet

De innrapporterte fangstene (Tabell 2) gir, sammen med tallene for utsettingene, et innblikk i fiskenes overlevelse og fangbarhet. Ved hjelp av tallene direkte (Tabell 3) ble det følgende funnet:

- De treårige fiskene var 1,58 ganger lettere å fange enn de toårige (0,19 / 0,12).
- Blåmerket fisk hadde 1,83 ganger større sannsynlighet for å bli registrert (0,34 / 0,19).

Året etter er tallene så små at det blir stor usikkerhet i estimatene, men tendensene er tydelige også her. Videre:

- De fleste toårige og treårige fiskene levde ikke lenger enn ett år (sees av den sterke nedgangen i fangster i 2016 og 2017). Det ble ikke innrapportert noen som var eldre enn fire år.
- De tosomrige satt ut om høsten hadde en total dødelighet på 50 % per år – fangstallene var 22, 11 og 6. Ifølge dette overlevde 12,5 % av fiskene i tre år.

TABELL 3. UTDRAK AV TABELL 2. ANTALLET REGISTRERINGER DELT PÅ ANTALLET UTSATTE FISK ER GITT I KURSIV.

	2015	2016	2017	2018
Gråmerkete: 808 individer $\geq$ 30 cm	151 <i>0,19</i>	3 <i>0,0037</i>	0	0
Blåmerkete: 231 individer $\geq$ 30 cm	79 <i>0,34</i>	5 <i>0,022</i>	0	0
Gråmerkete: 767 individer $<$ 30 cm	89 <i>0,12</i>	5 <i>0,0065</i>	1	0
Blåmerkete: 14 individer $<$ 30 cm	4 <i>0,29*</i>	0	0	0
Settefisk Akershus, høst 2015 Gråmerkete: 372 tosomrige	–	22	11	6

\* Lite data, svært usikkert tall.

Disse utregningene ble også brukt til å kvalitetssikre resultatene av analysene nedenfor.

Ved hjelp av en modell (se vedlegget, avsnittet *Estimering av fiskenes overlevelse og fangstsannsynlighet*) ble fiskenes overlevelse, fangstsannsynlighet og registreringssannsynlighet beregnet. Det var nødvendig å gjøre noen antakelser, som kan være mer eller mindre riktige. For å undersøke hvor sikre resultatene var, analyserte vi dataene flere ganger med litt forskjellige antakelser:

- konstant fangstsannsynlighet og overlevelsessannsynlighet hvert år for de tre gruppene med fisk (treårige, toårige og tosomrige), og konstant registreringssannsynlighet hvert år for de to merkefargene
- høyere fangstsannsynlighet rett etter utsetting
- høyere registreringssannsynlighet i 2015
- høyere fangstsannsynlighet ved høyere alder
- lavere overlevelsessannsynlighet det første året

Videre ble det gjort en analyse der vann med gjedde ble utelatt, og en der det ble antatt at 22 % av fiskene mistet merket sitt det første året (men etter de første sommermånedene). Det ble også tatt med lavere registreringssannsynlighet i Østfold. Alle resultatene er oppgitt i tabell V.6 i vedlegget.

Fangstsannsynligheten første sesong for treårig fisk satt ut om våren ble funnet å være 45–62 % (Tabell 4). For toårig fisk var den 29–37 % første sesong, og for tosomrige satt ut om høsten var den 27–38 % den påfølgende sesongen. Dataene tyder på at fangstsannsynligheten var redusert med omtrent halvparten etter at fisken hadde vært i vannet en vinter. Modellen uten gjeddevann ga høyere fangbarhet for de treårige fiskene.

Antakelsen om at noen av merkene falt av det første året, ga høyere beregnet fangbarhet for fiskene som ble satt ut om høsten.

Overlevelsessannsynligheten for treårig fisk satt ut om våren, gitt at fisken ikke ble fanget, ble funnet å være 5–15 % første sesong. For toårig fisk satt ut om våren ble overlevelsessannsynlighet funnet å være 7–28 %. For tosomrig fisk satt ut om høsten var tallet 51–84 % (se foto, Figur 22). Dataene tyder på at overlevelsessannsynligheten var større etter det første året.



FIGUR 22. EN AV DE MANGE INNMELDTE FANGSTENE. DENNE VAR GRÅMERKET, VAR 31 CM LANG, VEIDE 250 G OG VAR SATT UT SOM TOSOMRIG HØSTEN FØR. TATT I BAKKHOLTJERNA I ROMERIKSÅSENE.

TABELL 4. FANGSTSANNSYNLIGHET PER SESONG, OG SANNSYNLIGHET FOR OVERLEVELSE TIL NESTE SESONG GITT AT FISKEN IKKE BLE FANGET, FOR TOÅRIG OG TREÅRIG FISK SATT UT OM VÅREN, OG FOR TOSOMRIG FISK SATT UT OM HØSTEN.

	Fangstsannsynlighet	Overlevelsessannsynlighet
Treårig fisk satt ut om våren	45–62 %	5–15 %
Toårig fisk satt ut om våren	29–37 %	7–28 %
Tosomrig fisk satt ut om høsten	27–38 %	51–84 %



Registreringssannsynligheten for gråmerket fisk ble beregnet til 34–40 %, mens for blåmerket fisk var tallet 68–79 % (**Error! Not a valid bookmark self-reference.**). Dataene tyder på at registreringssannsynlighetene var redusert med omtrent halvparten etter det første året.

TABELL 5. SANNSYNLIGHET FOR AT FANGET FISK MED HHV. GRÅ OG BLÅ MERKER BLE REGISTRERT.

	Registreringssannsynlighet
Gråmerket fisk	34–40 %
Blåmerket fisk	68–79 %

Hvor stor andel av de utsatte fiskene som blir fanget totalt, er her regnet ut på to måter:

1. ved å se på de innmeldte fangstene og dele på registreringssannsynligheten
2. ved å bruke de beregnete sannsynlighetene for fangst og overlevelse

Resultatene er vist i Tabell 6. (For detaljer om utregningene, se vedlegget.)

TABELL 6. HVOR STOR ANDEL AV DEN UTSATTE FISKEN SOM BLIR FANGET

	Metode 1	Metode 2
Treåringer	51 %	48–63 %
Toåringer	34 %	35–40 %
Tosomrige	23 %	28–38 %
Totalt	37 %	39–51 %

Andelen som overlever til tredje fiskesesong, ble funnet å være:

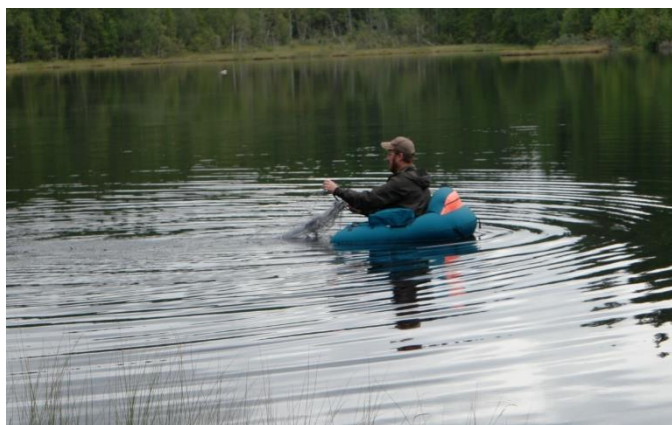
- treårige: 0,04–0,8 %
- toårige: 0,2–4 %
- tosomrige: 5–16 %

Andelen fisk som når fire års alder, er 2–7 % for de treårige, 0,2–4 % for de toårige, og 5–16 % for de tosomrige. Se vedlegget for utregninger.

Fra innrapporteringene vet vi at det fortsatt var minst tre merkete fisk i Kløyvningstjernet høsten 2017, og to våren 2018. Her var det satt ut 20 tosomrige fisk, noe som gir en andel overlevende på hhv. minst 15 % og 10 %.

#### *Beregning av overlevelse basert på prøvefiske*

Til sammen ble det fanget 133 ørret i de ni vannene hvor det ble prøvefisket, hvorav ingen var merket (se foto, Figur 23). Det kan likevel ha vært noen igjen, da et prøvefiske bare tar en andel av fiskene. Utregning av konfidensintervall ga en maksimal andel merket fisk i 2017 på 2,7 % i vannene totalt, og 8 % i vannene hvor det var satt ut tosomrig fisk (se vedlegget for nærmere detaljer).



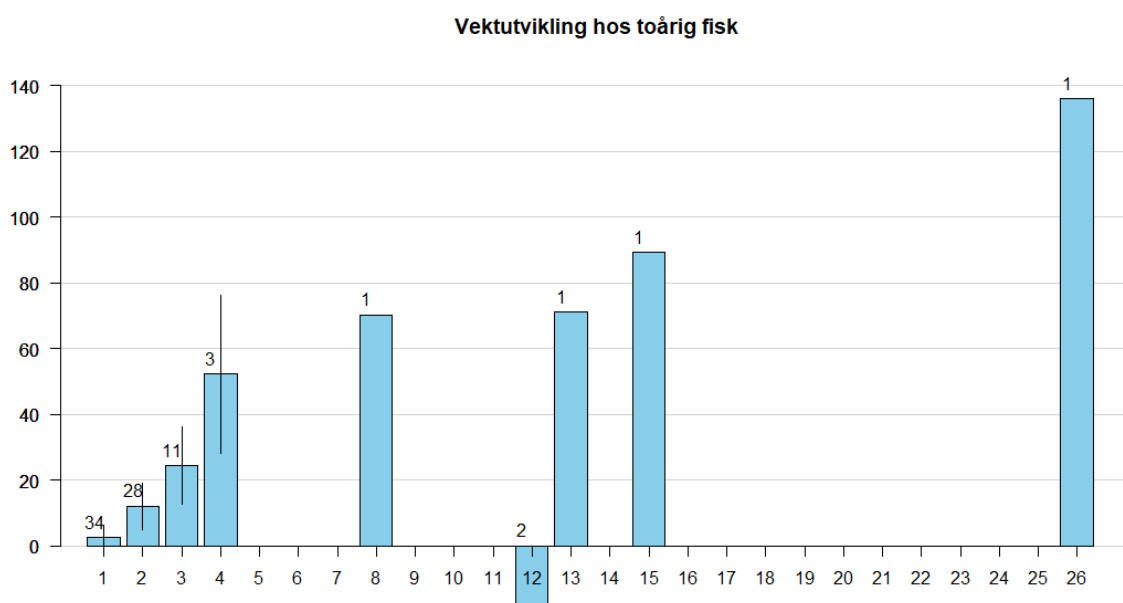
FIGUR 23. SETTING AV PRØVEFISKEGARN FRA BILLYBÅT I KLØYVNINGSTJERNET I ROMERIKSÅSENE

## Vektutvikling

Den prosentvise vektendringen til hver innmeldte fisk ble funnet som differansen mellom den innmeldte vekten ved gjenfangst og vekten ved utsetting, delt på vekten ved utsetting. Deretter ble fiskene gruppert etter hvor lenge de hadde vært i vannet før de ble fanget, nærmere bestemt opptil en måned, opptil to måneder, osv. Det ble skilt mellom fisk som var toårig og treårig (dvs. < 30 cm og  $\geq 30$  cm) og tosomrig ved utsetting. For hver måned ble det så regnet ut gjennomsnittlig prosentvis vektendring.

I alt 40 individer ble ikke tatt med i vektanalysen pga. stor usikkerhet knyttet til de registrerte dataene. Av disse ble 30 individer utelatt fordi den innmeldte vekten var usannsynlig høy eller lav, og tre ble utelatt fordi den innmeldte vekten ikke stemte med fotoet som var sendt inn. Fem individer var meldt inn med altfor stor eller liten lengde, noe som kan tyde på galt merkenummer. For to individer var det notert gal vekt ved utsetting. I tillegg ble 20 individer utelatt fordi det ikke var notert vekt ved utsetting, og for 41 var vekten ved gjenfangst ikke registrert. For fem individer manglet merkenummeret.

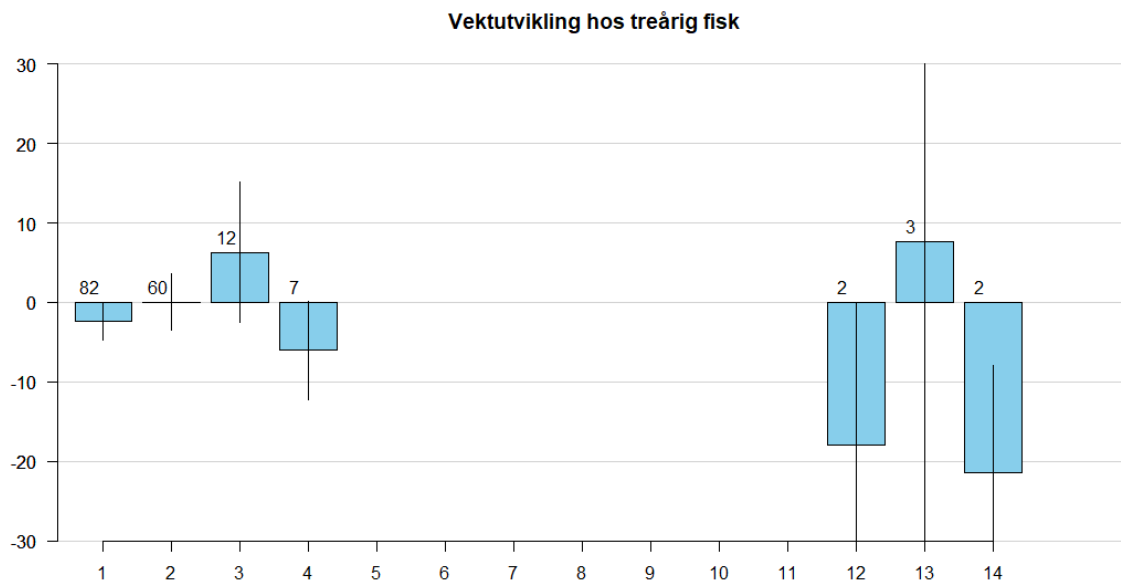
Det ble funnet at de fiskene som var to år ved utsetting, la på seg gjennomsnittlig rundt 50 % i løpet av den første sommeren (Figur 24). For de neste to sesongene er dataene sparsomme, men viser tegn til fortsatt økning.



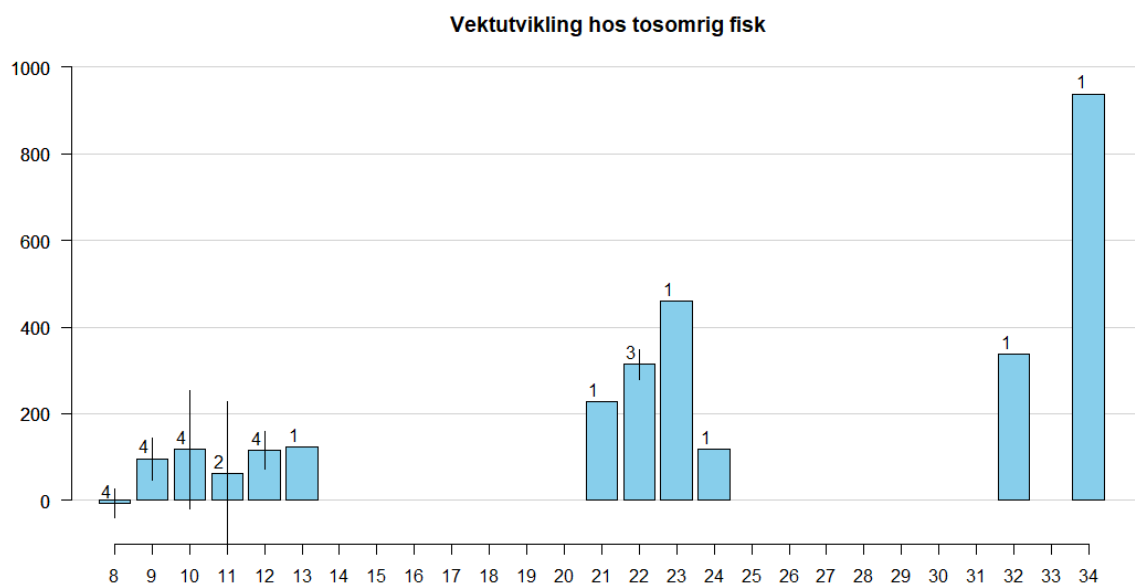
FIGUR 24. VEKTUTVIKLING HOS FISK < 30 CM SATT UT OM VÅREN I AKERSHUS OG OSLO. Y-AKSE: ØKNING I PROSENT AV VEKT VED UTSETTING. X-AKSE: FØRSTE, ANDRE, TREDJE MÅNED OSV. ETTER UTSETTING. TALLENE OVER SØYLENE VISER ANTALLET FISK MED REGISTRERT VEKT. LODDRETTE LINJER VISER KONFIDENSINTERVALL. TOTALT ANTALL: 82

De fiskene som var tre år ved utsetting, la på seg 6 % de første tre månedene (Figur 25). Fra og med den fjerde måneden er det for lite data til å konkludere (7 vektregistreringer for måned fire, og 7 for hele neste sesong).

For fiskene som var tosomrige ved utsetting, er dataene sparsomme, men viser en vektøkning både første, andre og tredje sommer etter utsetting, dvs. en gjennomsnittlig økning med hhv. 100 %, ca. 300 % og ca. 600 % (Figur 26).



FIGUR 25. VEKTUTVIKLING HOS FISK  $\geq 30$  CM SATT UT OM VÅREN I AKERSHUS OG OSLO. Y-AKSE: ØKNING I PROSENT AV VEKT VED UTSETTING. X-AKSE: FØRSTE, ANDRE, TREDJE MÅNED OSV. ETTER UTSETTING. TALLENE OVER SØYLENE VISER ANTALLET FISK MED REGISTRERT VEKT. LODDRETTE LINJER VISER KONFIDENSINTERVALL. TOTALT ANTALL: 168



FIGUR 26. VEKTUTVIKLING HOS TOSOMRIGE INDIVIDER SATT UT OM HØSTEN I AKERSHUS OG ØSTFOLD. Y-AKSE: ØKNING I PROSENT AV VEKT VED UTSETTING. X-AKSE: ÅTTENDE, NIENDE, TIENDE MÅNED OSV. ETTER UTSETTING. TALLENE OVER SØYLENE VISER ANTALLET FISK MED REGISTRERT VEKT. LODDRETTE LINJER VISER KONFIDENSINTERVALL. TOTALT ANTALL: 27

Av dataene ser vi også at de tosomrige ikke helt har oppnådd samme vekt neste sesong som de toårige, som har vært i settefiskanlegget gjennom vinteren. Men de som ble satt ut som tosomrige, har større sannsynlighet for å bli over 400 gram før de fanges.

Det var stor individuell variasjon blant fiskene. Selv om dataene for de toårige og tosomrige viser en generell vektøkning, var det også noen som gikk ned i vekt. Blant de 82 toåringene var det 11 individer som gikk ned med 5 % eller mer, og for de 27 tosomrige var det 3. Blant de 168 treåringene var det 70 som gikk ned tilsvarende.

### Vannenes påvirkning på gjenfangsten

De 88 vannene hvor det ble satt ut merket fisk, har forskjellig kalkingshistorikk, berggrunn, areal, andre fiskearter, osv. Slike faktorer kan tenkes å påvirke overlevelsen til fisken som settes ut.

Det ble undersøkt mulige forklaringer på forskjellene i prosentvis gjenfangst mellom vannene. For hvert vann ble det beregnet prosentvis gjenfangst, som ble forsøkt forklart med følgende mulige påvirkninger:

- Om vannet ble kalket eller ikke kalket
- Om vannet ligger over eller under marin grense
- Vannets pH de siste fem årene
- Høyde over havet
- Vannareal
- Vannareal per utsatte fisk
- Om det var gjedde i vannet

I tillegg ble det tatt med i analysen:

- Antallet utsatte fisk
- Om fisken var satt ut om våren eller om høsten
- Gangtid fra nærmeste bilvei (kan påvirke besøkstallene)

Det ble ikke funnet noen effekt av de faktorene som karakteriserer vannene, unntatt tilstedeværelse av gjedde, som var negativt for gjenfangsten. Av de andre faktorene ble det funnet at å sette ut et stort antall fisk ga lavere prosentvis gjenfangst, og det samme gjaldt utsetting om høsten (se vedlegget for nærmere detaljer, og foto i Figur 27).



FIGUR 27. LAKSEN I DEGERNESFJELLA I ØSTFOLD





## Diskusjon og konklusjoner

Målet med denne undersøkelsen var å skaffe ny kunnskap som kan effektivisere dugnadsinnsatsen og tilretteleggingen for sportsfiske. Ut fra resultatene kan det gis en rekke anbefalinger, som vil bli diskutert. Undersøkelsen gir også et bedre kunnskapsgrunnlag for myndighetenes forvaltning av fiskevann.

Undersøkelsen er spesiell på den måten at datainnsamlingen skjedde med hjelp av publikum gjennom en konkurranse. Denne metoden ble valgt fordi alternativet, å gjøre prøvefiske i alle vann hvert år, ikke ville ha latt seg gjennomføre med det tilgjengelige mannskapet. Videre ville en konkurranse gi økt interesse for fiske som friluftaktivitet, noe som var grunnlaget for mye av finansieringen og for den store interessen blant de mange frivillige som var med og hjalp til.

En slik metode har noen spesielle utfordringer. Den første er å få så mange fiskere som mulig til å rapportere inn fangstene sine. For å få dette til hadde vi mange og gode premier og et sterkt fokus på å nå ut med informasjon om konkurransen og prosjektet. Likevel er vi ganske sikre på at en viss andel av fangstene ikke ble rapportert. Manglende rapportering kan ha forskjellige årsaker, f.eks. at fiskeren ikke kjente til prosjektet; at fiskeren kjente til prosjektet, men ikke brød seg om det; at fiskeren hadde intensjoner om å melde inn «senere», men glemte det; osv. Det ser også ut som at graden av innrapportering var forskjellig på forskjellige steder. Dette kan skyldes at når det er mange samarbeidspartnere over et stort område, vil det bli gitt forskjellig mengde informasjon til sportsfiskerne. Også regionale «kulturforskjeller» kan påvirke interessen og fangstrapporteringen. Trygg finansiering er viktig for god markedsføring før og under hele prosjektet. Man er også avhengig av de mange frivillige til utsetting og notering av hvilke fisk som ble sluppet ut i hvilke vann. Til slutt er det viktig at nettsiden for innrapportering til enhver tid fungerer som den skal.

Den store satsingen på prosjektet i form av det høye antallet fisk som ble merket og satt ut, den brede markedsføringen, mange og gode premier, og varigheten av konkurransen, gjorde at vi fikk et godt datagrunnlag. Til sammen deltok 300 fiskere med rundt 625 innrapporteringer hvorav 394 var av merket fisk, noe som gir mulighet for en rekke analyser.

I det følgende er funnene oppsummert og diskutert.

### Om fiskerne

Denne undersøkelsen gir nye opplysninger om dem som fisker i skogsvann i Akershus, Oslo og Østfold (se foto, figur 28). Disse opplysningene utfyller bildet som er gitt av undersøkelser gjort andre steder, og som vi vil sammenligne våre funn med: sjøfiske i Indre Oslofjord,<sup>12</sup> laksefiske i Lakselva og innlandsfiske i Femunden–Engerdal,<sup>13</sup> og innlandsfiske i Trysil.<sup>14</sup>

Kjønnsfordelingen viste en klar overvekt av menn, med 86 % menn og



FIGUR 28. DET ER NAPP!

<sup>12</sup> Thimamontri, J. (2015)

<sup>13</sup> Giæver, S. E. (2017)

<sup>14</sup> Liberg, Å. S. (2018)

14 % kvinner. Dette er likevel en høyere andel kvinner enn det som er funnet i de andre undersøkelsene: Blant fiskere i Indre Oslofjord var kvinneandelen 6,1 %, i Lakselva og Femund–Engerdal var den hhv. 6,9 % og 2,6 %, og i Trysil var den 9,8 %.

Andelen fiskere med medlemskap i NJFF lå på 36 %, mens 64 % ikke var medlem. Dette er en lavere medlemsandel enn hva som ble funnet i Trysil, der 47,9 % av fiskerne oppga at de var medlem.

Andelen fiskere med utenlandsk navn lå på 6 %. Vi vet fra før gjennom NJFF Akershus at mange utlendinger, særlig østeuropeere, liker å fiske. Språkproblemer kan ha gjort at de er underrepresentert i materialet, slik det også ble erfart i undersøkelsen i Indre Oslofjord. Tallene fra de andre undersøkelsene kan ikke sammenlignes med våre, da en stor del av utlendingene der var tilreisende.

Aldersfordelingen til fiskerne viste et gjennomsnitt på 37 år, en median på 36 år og et standardavvik på 17 år. De fleste fiskerne var mellom 20 og 50 år, men det også var en relativt stor andel barn, tenåringer og eldre. Gjennomsnittet var betydelig lavere, og spredningen større, enn hva som er funnet i andre undersøkelser. I Indre Oslofjord var gjennomsnittsalderen (standardavvik i parentes) 45 (13) år, i Lakselva og Femund–Engerdal hhv. 52 (13,5) og 46 (12,0), og i Trysil var den 48,4 (12,2) år. Det betyr at andelen barn og unge, og kanskje også de eldste, var vesentlig større i denne undersøkelsen.

Reiseavstanden for å fiske ble målt i luftlinje, og den reelle reiseveien er derfor lengre. Tallene gir likevel en indikasjon på hvor langt deltakerne reiste for å fiske. Nesten halvparten reiste mindre enn 10 km i luftlinje, og to tredjedeler reiste mindre enn 15 km. De andre undersøkelsene har ikke detaljerte data på dette, men en Norstat-undersøkelse blant befolkningen i Stor-Oslo<sup>15</sup> tyder på at svært mange i denne regionen fisker i Indre Oslofjord av og til, noe som må bety at de fleste av sjøfiskerne der bor i regionen. I Lakselva, Femund–Engerdal og Trysil er de fleste fiskerne tilreisende.

De åtte mest populære fiskevannene var: Myrdammen, Bjertnessjøen, Bakholtjerna, Vesletjenn, Aborttjenn, Honsjøen, Store Tryvann og Søndre Høltjenn.<sup>16</sup> De fleste av disse er «nærvann», men noen ligger lenger til skogs. Alle unntatt Store Tryvann har kort gangtid fra parkeringsplass. Det gjaldt generelt at kort gangtid til vannet fra nærmeste parkeringsplass ga flere besøkere.

Barn til og med 14 år var med på fisketurer i store deler av fylkene. Ungdommer, voksne og eldre besøkte alle områdene i dette prosjektet.

Funnene viser at innlandsfisket i Akershus, Oslo og Østfold favner videre enn fiske i Indre Oslofjord, Lakselva, Femunden–Engerdal og Trysil: Kvinner er i større grad representert, og det er en større andel barn og unge. Kontrasten til Lakselva, Femunden–Engerdal og Trysil, hvor det er flest tilreisende som fisker, kan være at en større andel entusiaster/spesialister velger disse



FIGUR 29. FISKEN ER I LAND. DENNE BLE SLUPPET UT IGJEN ETTER VEIING OG MÅLING: 500 G OG 39 CM.

<sup>15</sup> Haugen, T. O. og Norstat, upubliserte data. Av respondentene hadde 12 % fisket i Indre Oslofjord i 2014, og 25 % de siste fem årene. Regner man en befolkning på 800 000 i fjordnære deler av Stor-Oslo, gir det hhv. 96 000 og 200 000 personer.

<sup>16</sup> Men det er mange populære fiskevann som ikke var med i denne studien. F.eks. er Storøyungen i Romeriksåsene et mye besøkt fiskevann.



stedene. Akershus, Oslo og Østfold har en befolkning som gjerne fisker i nærheten av der de bor, som en del av turen i skogen.

#### *Fangst per fisker*

Av deltakerne var det 65 % som rapporterte inn én fangst. 17 % rapporterte inn to fangster, 6,7 % rapporterte inn tre fangster, og deretter var det kun små andeler. Høyere alder ga gjennomsnittlig flere fangster. Det kan tolkes på to måter: enten at mer fiskeerfaring gir flere fangster, og/eller at fiskerne bruker mer tid på å fiske jo eldre de blir (se foto, figur 29 på forrige side).

#### *Fiskeredskaper*

Meitefiske var den mest brukte fiskemetoden, brukt ved 44 % av innrapporteringene. I de andre undersøkelsene var det ikke spurt etter hva fiskeren brukte i øyeblikket, men etter foretrukket fiskeredskap. For meite var dette 22 % i Femunden–Engerdal, 16 % i Trysil og 12 % i Indre Oslofjord<sup>17</sup>, altså mye lavere. Sluk/spinner/wobbler ble brukt i 31 % av innrapporteringene, som er litt mer enn i Femunden–Engerdal og Trysil med hhv. 28 % og 21 %, men mindre enn i Indre Oslofjord med 48 %. Fluefiske ble brukt i 25 % av innrapporteringene i vår undersøkelse, noe som er mindre enn i Femunden–Engerdal og Trysil med hhv. 36 % og 52 %, men omtrent som i Indre Oslofjord med 27 %. (Disse stedene var det også oppgitt at andre fiskeredskaper utgjorde hhv. 13 %, 11 % og 13 %.)

#### *Fisketid per utsatte fisk*

Det var mulig å gi et grovt anslag for fisketid per utsatte fisk vha. den beregnede fangstsannsynligheten per fisk sammen med informasjon fra fiskekonkurranser. Det ble funnet at utsetting av 100 fisk, som gir en fangst på 40 fisk, tilsvarer 120–180 fisketimer. Om en økning eller reduksjon i antallet utsatte fisk vil gi en tilsvarende endring i antallet fisketimer, avhenger av flere ting, f.eks. fiskernes atferd og hvor mange fisk det er i vannet totalt. Resultatet kan likevel tolkes slik at der det er lav naturlig reproduksjon, kan utsetting av fisk øke friluftaktiviteten i området.

### **Om fisken**

De innrapporterte dataene om fiskene gir et innblikk i deres videre liv etter utsetting. Det er fra før av lite publisert kunnskap om fisk satt ut i skogsvann, og resultatene kan derfor være verdifulle for fiskeforvaltningen og for alle som jobber med å få gode fiskevann.

Denne studien er basert på fisk fra først og fremst ett settefiskanlegg (Bjørkelangen; bare tre vann hadde fisk fra OFAs anlegg). Fisk fra forskjellige settefiskanlegg kan ha forskjellige forutsetninger for å klare seg etter utsetting, da utvelgelsen av foreldrene til settefisken er forskjellig (rogn og melke). Siden den genetiske variasjonen til fiskene i denne studien ikke er kjent, må resultatene i denne studien brukes med forsiktighet i områder med andre stammer av ørret.

### **Fangst- og overlevelsessannsynlighet**

Fangstsannsynlighet, overlevelsessannsynlighet og registreringssannsynlighet for de forskjellige årsklassene og merkefargene ble beregnet samtidig i én stor modell. Det var nødvendig å gjøre noen antakelser i modellen, og for å vurdere robustheten i resultatene analyserte vi dataene flere ganger med litt forskjellige antakelser. Antakelsene gjaldt hvorvidt fangbarheten, overlevelsen og

<sup>17</sup> Regnet ut i Giæver, S. E. (2017)

registreringssannsynligheten var konstant over tid, om fangbarheten var avhengig av fiskens alder, om en del av merkene falt av det første året, og om vann med gjedde skulle tas med. Det var ikke mulig å ha bare generelle antakelser, da det ville ha gitt svært store usikkerheter i beregningene.

Selv om det var mye data, var det vanskelig å få sikre resultater når det var så mange parametre som skulle beregnes. Resultatene må derfor ikke sees på som en fasit, men som en indikasjon eller pekepinn på hvordan det egentlig går med fisken som settes ut.

#### *Registreringssannsynlighet*

Registreringssannsynligheten for fangster med blå merker var 68–79 %, som er dobbelt så mye som for fangster med grå merker, som var 34–40 %. Det er tydelig at muligheten for å vinne store premier motiverte flere for å registrere fangstene sine.

#### *Fangstsannsynlighet*

De treårige fiskene hadde en fangstsannsynlighet på 45–62 %, som var betydelig større enn for de toårige og tosomrige, som hadde fangstsannsynligheter på hhv. 29–37 % og 27–38 %. Forskjellen kan forklares med at treåringer er store nok til å bite på alle sportsfiskeredskaper, mens toårige og tosomrige i mindre grad biter på sluk. Sluk ble oppgitt som fiskeredskap i 31 % av innrapporteringene.

#### *Overlevelse*

Av de toårige og treårige fiskene som ble satt ut om våren, og som ikke ble fanget i løpet av sesongen, overlevde hhv. 7–28 % og 5–15 % til neste sesong. Den lave overlevelsen kan forklares med at mange av fiskene som dør det første året etter utsetting, ville ha dødd tidligere om de hadde vokst opp i bekken (pga. konkurranse om leveområde og føde, predatorer osv.) og ikke i et kar på settefiskanlegget. Dette vil gi høyere dødelighet blant utsatt fisk enn blant villfisk på samme størrelse. Sagt på en annen måte, en andel av dødeligheten flyttes fram i tid til fisken er satt ut. I analysene ble det funnet belegg for at dødeligheten var høyest det første året (se foto, figur 30).

Overlevelsen var mye høyere for tosomrige fisk satt ut om høsten. Av disse overlevde 51–84 % til neste vår ifølge modellen. En årsak kan være at det er kaldere vann om vinteren enn om sommeren. De som settes ut om høsten, har derfor mindre behov for mat når de settes ut, enn de som settes ut om våren. Fettreservene varer lenger, og de har dermed lengre tid til å tilpasse seg fødetilgangen ute i naturen, som jo er temmelig annerledes enn hva de har vokst opp med på settefiskanlegget. Det er også mulig at fiskens evne til å tilpasse seg naturlig føde blir dårligere jo lenger den har vært på settefiskanlegget. Hadde det også vært tresomrige fisk i studien, ville vi ha kunnet skille mellom effekt av årstid og effekt av alder.



FIGUR 30. Å VÆRE ELLER IKKE VÆRE. FISKE GIR TID TIL REFLEKSJON. OG TIL Å TA MORSOMME BILDER. HER INNSENDT AV EN AV DELTAKERNE.





### *Fangst og overlevelse over flere år*

Andelen fisk som overlevde til tredje sesong, var 0,04–0,8 % for treåringer, 0,2–4 % for toåringer og 5–16 % for tosomrige. Ifølge prøvefiskeresultatene var det maksimalt 2,7 % merket fisk igjen i vannene etter to sesonger, og maksimalt 8 % i vannene hvor det var satt ut tosomrige.

Totalt ble 48–63 % av de treårige fiskene fanget, mens andelen var 34–40 % for de toårige. Andelen av de tosomrige lå lavest med 23–38 %, til tross for at de hadde mye bedre overlevelse enn to- og treårige. Dette kan forklares med at sportsfisketrykket er langt høyere fra mai til august enn resten av året. De tosomrige vil for en stor del være i fred for sportsfiskerne i 7–8 måneder, og i løpet av denne tiden vil en andel dø som følge av andre årsaker. Derfor vil det være færre fisk igjen når fiskeseseongen starter.

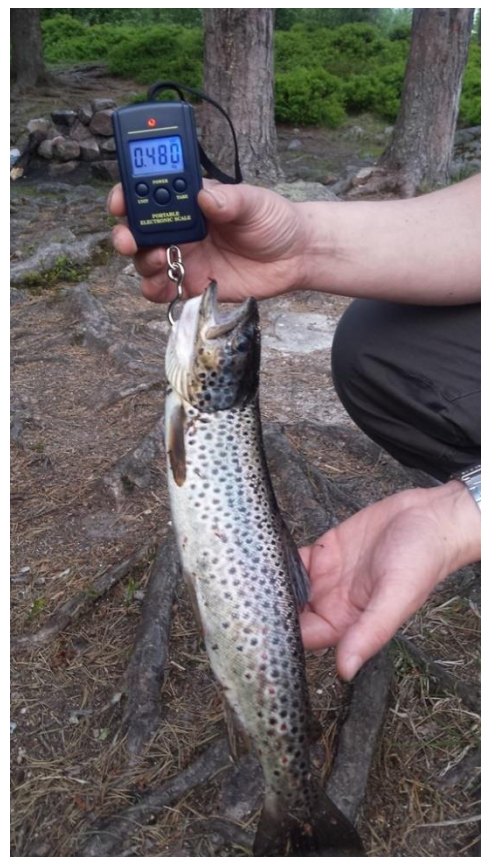
### **Vektutvikling**

Vektutviklingen til fiskene ble funnet å sammenligne den innmeldte vekten ved fangst med vekten ved utsetting (se foto, figur 31). Riktignok kan det være stor usikkerhet i en del av de innmeldte vektene, bl.a. fordi veiingen er gjort med mange forskjellige typer vekter som ikke nødvendigvis er kontrollert. Likevel vil den gjennomsnittlige vektendringen være relativt sikker, siden målefeilene jevner seg ut når man har mange målinger. Opplagt gale målinger, eller der det oppgitte merkenummeret måtte være feil, ble utelatt fra utregningene.

Det ble funnet en tydelig vektøkning hos fiskene som var to år ved utsetting. Disse la på seg gjennomsnittlig 50 % i løpet av den første sommeren. De tosomrige viste også vektøkning, og selv om dataene for disse er mer sparsomme, ble det funnet rundt en dobling i vekt det første året og videre vekst etter det. Fiskene som var tre år ved utsetting, derimot, la på seg gjennomsnittlig bare 6 % i løpet av de første tre månedene. Her var det også mange som gikk ned i vekt.

Forskjellen mellom treårig og toårig/tosomrig fisk tyder på at treåringer i mindre grad greier å ta til seg næring enn toåringer og tosomrige. Årsaken kan ligge i at de har levd lenger på settefiskanlegget og dermed greier overgangen til naturen og føden der dårligere. Treåringer er store nok til å spise en del fisk og yngel, og man blir noen ganger rådet til å bruke disse i vann hvor det er godt med mort og ørekyte. Men erfaringene med dette er sprikende, og i denne undersøkelsen så vi at treåringene ikke la på seg særlig mye til tross for god tilgang til ørekyte (Bjertnessjøen).

Dersom ørreten som settes ut, er mer enn 20 cm lang, er den større enn hva de fleste ørret og abbor kan spise av byttfisk i disse skogsvannene. Dermed vil den ikke bli spist av artsfrender eller stor abbor. Samtidig er den mer enn stor nok til å spise fiskeyngel. Når tallene våre tyder på at treårige er dårligere til å ta til seg næring enn toårige og tosomrige, og vi ikke vet akkurat hva som gjør at en bestemt ørret blir fiskespiser, er det ikke noen grunn til å velge treårige fremfor toårige og tosomrige om man ønsker fiskespisende ørret i vannet.



FIGUR 31. VEIING AV FANGSTEN

Det var stor individuell variasjon blant fiskene. Selv om dataene for toåringene og de tosomrige viser en generell vektøkning, var det også noen som gikk ned i vekt.

### Påvirkning på gjenfangst per vann

Av de faktorene som karakteriserer vannene, ble det funnet at forekomst av gjedde påvirket gjenfangsten av utsatt ørret. Dette var som forventet, da gjedde er en viktig predator på ørret der den finnes, og kun de aller største ørretene er store nok til å unngå å bli tatt (se foto, figur 32).



FIGUR 32. GJEDDA ER EN VIKTIG ROVFISK SOM KAN TA GODT FOR SEG AV ØRRETBESTANDEN. DENNE VAR 99 CM LANG OG VEIDE 6,9 KG.

At det ikke ble funnet effekt av kalking, marin grense eller pH, kan skyldes at alle vannene har en god vannkvalitet<sup>18</sup>, takket være kalkingsprogrammet til Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Forskjellene mellom vannene er dermed små og gir ikke utslag i en slik undersøkelse. Høyde over havet og vannareal ble heller ikke funnet å ha noen effekt på gjenfangsten.

Utsetting av et stort antall fisk ble funnet å gi lavere gjenfangst. En årsak til dette kan være at antallet kan være for stort for vannet, slik at det ikke er nok næring til alle og dødeligheten øker. En annen mulig årsak er at hvis fiskeinnsatsen er omtrent den samme i vann med få eller mange fisk, vil fiskerne gi seg før den samme andelen fisk er fisket opp.

Utsetting om høsten ga lavere prosentvis gjenfangst enn utsetting om våren. Som diskutert lenger oppe, vil høstutsetting medføre en periode med naturlig dødelighet før sportsfiskeinnsatsen øker. Dermed er det en andel fisk som dør de første månedene etter utsett, som ikke er tilgjengelige for fangst lenger når våren kommer.

Næringstilgangen i vannene, som ikke er med i denne analysen, kan ventes å påvirke overlevelsen til fisken. Både mengden av bunndyr og småfisk er viktig. Arealet av områdene med grunt vann der bunndyrene lever, kan være en god indikator på mengde bunndyr (gitt av vannkvaliteten ellers er god). I denne analysen ble areal per utsatte fisk testet som faktor, men ikke funnet å ha effekt. Men vannets totale areal kan være nokså ukorrelet med arealet av grunne områder.

### Konklusjon og anbefalinger

I denne undersøkelsen har vi sett at alle aldersgrupper, begge kjønn, nye og erfarne fiskere og personer med andre nasjonaliteter fisker i skogsvann i disse fylkene. Mange foreldre har tatt med seg barna sine på fisketur og introdusert dem for denne formen for friluftsliv. Fisket i disse områdene favner videre enn hva som er funnet andre steder, med høyere andeler av barn og unge, kvinner og personer med mindre fiskeerfaring. Dette kan henge sammen med de gode mulighetene til å fiske i nærheten av der man bor. Å legge til rette for fiske her kommer alle grupper til gode.

Et omtrentlig anslag for gjennomsnittlig fisketid per fanget ørret kan være 3–4,5 timer, avhengig av tiden på året og erfaringen til den som fisker. Dette tilsvarer 120–180 timer per hundre utsatte fisk. Hvor mye fisketid utsetting genererer, avhenger også av andre ting, men tallene indikerer at

<sup>18</sup> Heier, L. (under utarbeidelse)





utsetting av ørret kan stimulere til økt fiskeaktivitet i vann med lav reproduksjon, og opprettholde aktiviteten i populære vann hvor det fiskes mye.

Hvor stor fisk man skal sette ut, og årstid for utsetting, avhenger av formålet med utsettingen. I denne undersøkelsen ble det funnet at treårig fisk satt ut om våren hadde en fangstsannsynlighet gjennom sommeren på 45–62 %. Overlevelsen gjennom vinteren var lav, bare 5–15 %. Å sette ut treårig fisk om våren kan derfor egne seg i vann med høyt fisketrykk der det er sannsynlig at en stor andel av fisken fanges allerede den første sommeren. Utsetting av stor fisk kan stimulere fiskelysten blant de litt mindre erfarne fiskerne.

Den treårige fisken hadde imidlertid lav gjennomsnittlig vektøkning og størst sannsynlighet for å gå ned i vekt. Det er derfor ikke å anbefale å sette ut såpass stor fisk i vann der fiskepresset er lavt, da vi må anta at en større andel av disse fiskene ikke overlever vinteren. Vil man unngå dette, bør man heller sette ut toårig fisk, som riktignok har lavere fangbarhet den første sommeren (29–37 %), men betydelig bedre vektutvikling og høyere overlevelse til neste vår (7–28 %).

De fiskene som hadde klart høyest overlevelse fra en sesong til den neste, var de tosomrige som ble satt ut om høsten. Her overlevde 51–84 % til neste sesong, og dette kombinert med fangbarheten (27–38 %) resulterte i at en høyere andel av disse fiskene overlevde i flere år. Den totale andelen av disse fiskene som ble fanget igjen, var likevel ikke større enn for toåringene satt ut om våren. Å sette ut tosomrige om høsten kan egne seg der man ønsker at fisken har gått en stund i vannet, evt. reproduisert, før den blir fanget, dvs. typisk i mer villmarkspregete vann. Det er også mulig å sette ut tresomrige om høsten, noe som ikke er undersøkt her.

Undersøkelsen viste at det har liten hensikt å sette ut ørret i vann hvor det er gjedde. Størrelsen på vannet eller høyde over havet hadde ingen effekt på gjenfangstene, som betyr at ørreten er ganske tilpasningsdyktig til de forholdene den kommer til. Formålet med utsettingen har betydning for hvilke vann man skal sette ut fisk i, dvs. vannets tilgjengelighet og preg.



VED GJERMÅA I ROMERIKSÅSENE

## Litteratur

**Borgstrøm, R. og Hansen, L. P.** (red.) (1987) Fisk i Ferskvann. Økologi og ressursforvaltning. Landbruksforlaget.

**Cadigan, N. G. og Bratley, J.** (2006) Reporting and shedding rate estimates from tag-recovery experiments on Atlantic cod (*Gadus morhua*) in coastal Newfoundland. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **63**: 1944–1958.

**Giæver, S. E.** (2017) Fiske i elv, sjø og vann – en undersøkelse av fiskere i Lakselva, Femund-Engerdal og Oslofjorden med fokus på motivasjon og holdninger til fang og slipp-fiske. Masteroppgave ved Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU.

**Haugen, T. O.** (NMBU) og **Norstat**, unpubl. data.

**Heier, L.** (under utarbeidelse) Sammenstilling av vannkvalitetsovervåking av forsuret fra 1986 til 2017 i innsjøer i Oslo og Akershus. Rapport, Fylkesmannen i Oslo og Viken.

**Knudsen, M. F.** (2011) «Turfisker'n»-opplegget på Romerikssåsen, Akershus. En undersøkelse av besøket sommeren 2010. Bacheloroppgave i Natur- og økoturisme, Høgskolen i Hedmark.

**Liberg, Å. S.** (2018) Segmentering av fritidsfiskere basert på spesialiseringsgrad, i Trysil, Hedmark: undersøkelse av fiskevaner, preferanser og syn på forvaltning og tilrettelegging. Masteroppgave ved Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU.

**Lunn, D., Jackson, C., Best, N., Thomas, A. og Spiegelhalter, D.** (2012) The BUGS book: A practical introduction to Bayesian analysis. Chapman and Hall/CRC.

**R Development Core Team.** R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, <http://www.R-project.org>.

**Thimamontri, J.** (2015) Fritidsfisket i Indre Oslofjord. Økonomisk verdsetting av fritidsfisket, segmentering av fritidsfiskere etter motivasjon og fritidsfiskernes holdninger til forvaltningstiltak. Masteroppgave ved Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU.

**Weber, E. D. og Fausch, K. D.** (2003) Interaction between hatchery and wild salmonids in streams: difference in biology and evidence for competition. *Canadian J. Fish. Aquat. Sci.* **60**: 1018-1036.

**Wold, K. M.** (2016) Hvordan kalkingskutt påvirker ørretbestandene på Romerikssåsen i Akershus. NJFF Akershus Rapport. 15 s.

## Fotokrediteringer

Forsidefoto: Joakim Andreassen / [www.joakimandreassen.com](http://www.joakimandreassen.com)

Foto side 4: Aksel Dvergsten

Figur 1: Knut Johan Ruud

Figur 4: Aksel Dvergsten

Figur 5: Ruben A. Pettersen

Figur 6: Marius Rogstad

Figur 11: Ole-Håkon Heier

Figur 13: Glenn Pedersen, Kristin Lajord Oppegård, Aksel Bakke-Bjurgren, Øyvind Sandholt

Figur 17: Knut Johan Ruud

Figur 21: Mats Steinseth



Figur 22: Mario Cocozza

Figur 23: Lise Heier

Figur 27: Ole-Håkon Heier

Figur 28–29: Lise Heier

Figur 30: Mihails Nikolajevs

Figur 31: ukjent

Figur 32: Lene Sørli Heier

Foto side 31: Helge M. Larsen







## Vedlegg

### Lokaliteter, utsetninger og fangster

En liste over alle vann hvor det ble satt ut merket fisk, samt antallet utsetninger og antallet innmeldte fangster, er gitt i tabell V.1.

TABELL V.1. ALLE VANN HVOR DET BLE SATT UT MERKET FISK, ANTALLET FISK SATT UT OM VÅREN OG OM HØSTEN, OG ANTALLET INNMELDTE FANGSTER. (I TILLEGG TIL DE OPPGITTE FANGSTENE BLE DET FANGET 19 FISK I HOLTER-OMRÅDET.)

Vann	Utsatt fisk vår	Utsatt fisk høst	Innmeldte fangster av merket fisk
<b>Hurdal JFF</b>			
Bergevatnet	5	–	3
Bjørtjenn	4	–	2
Damtjenn ved Skrukkelia	6	–	2
Opperdutjenn	10	–	4
Nordtjenn/Vesttjenn	5	–	3
Heggetjenn	10	–	4
<b>Eidsvoll fiskesamvirke</b>			
Krafttjennet	8	–	5
Byfella	9	–	3
Kinna	7	–	2
Rakkertjenn	8	–	3
Utsjøen	8	–	0
<b>Bjerke JFF</b>			
Honsjøen	25	–	9
Store Vikka	16	–	4
<b>RFA – Nittedal–Hakadal SJFF</b>			
Store Snellingen	–	24	3
Råsjøen	–	63 + 71*	6
Kolsjøen	–	50	7
Kroktjern	10	14	9
Kløyvningstjernet	–	20	3
Malerputten	–	11	0
Sølvbjerg	7	–	3
Nordre Tvekjelleren	–	38	2
Søndre Tvekjelleren	–	35	2
Grønnpott	–	10	0
Svartvann	–	16	0
Store Elsjøen	–	20	2
Bakholtjerna (S og N)	–	58	10
Lauvtangen	–	25	2
Damsortungen	–	20	1
Hakkimtjern	–	16	3
Steinsortungen	11	–	1
Guritjern	3	15	0

<b>RFA – Nannestad JFF</b>			
Fagertjern	33	–	5
Råbjørn	35	–	1†
Blekkertjern	10	–	6
Svarttjern	10	–	6
Tollevstjern	11	–	2
Bjertnessjøen	33	–	19
Grimstjernet	20	–	6
Dalstjern	46	–	13
<b>RFA – Holter JFF</b>			
Engelstadtjernet	20	–	2
Guriputten	10	–	0
Flatnertjerna (nordre og søndre)	30	–	5
Helletjernet	40	–	12
Djupøyungen	35	–	1
Vardeåstjern	40	–	5
Vestre Buvatn	55	–	6
Tjernetjernet	50	–	5
Store Skjellbreia	40	–	5
Gjevtjennet	40	–	0
Åbortjern	20	–	2
Magnhildputten	10	–	2
Østre Buvatn	30	–	4
Hylliputtene (øvre og nedre)	20	–	0
Trestikka	30	–	8
Gressakerputtene	20	–	1
Bellrottjern	25	–	3
<b>RFA – Gjerdrum JFF</b>			
Gjerdrumsgjermeningen	41	–	6
Gjermåa ved Myrgruvfossen	10	–	2
Buvatnet	15	–	1
Spikertjern	8	–	0
Dretnetjern	10	–	1
Mastutjern/Flabben	10	–	2
Langvann	5	–	1
Nordre Skutetjern	5	–	1
Rundetjern	3	–	0
<b>Oslomarkas Fiskeadministrasjon</b>			
Kobberhaugtjern	129	–	17
Skomakertjern	11	–	4
Store Tryvann	35	–	10
<b>Rælingen JFF</b>			
Ramstadsjøen	160	–	14‡
Fiskelausa	40	–	13
Gryta	12	–	6
Myrdammen	3	–	3



<b>Øststranda JFF</b>			
Sagstusjøen	200	–	4
<b>Udnes JFF</b>			
Vesletjenn	25	–	13
Finnholtsjøen/Vaskesjøen	15	–	1
<b>Fet JFF</b>			
Varsjøen	40	–	1
<b>Aurskog–Høland Fiskeadministrasjon</b>			
Abbortjenn	30	–	8
Breisjøen	20	–	5
Djuptjenn	22	–	7
(Søndre) Høltjenn	22	–	7
Nedre (Søndre) Rotjenn	12	–	8
Damtjenn ved Momoen	37	–	0
<b>Midtre Degernes grunneierlag</b>			
Søndre Hivann	–	100	4
Laksen	–	100	1
Øvre Sandvann	–	250	1

\* Villfisk satt ut høsten 2014 og høsten 2015.

† Fisken hadde vandret opp til Nedre Kuletjern, hvor den ble fanget.

‡ To fisker hadde vandret opp til Midtre Sætertjern, hvor de ble fanget.

## Premietrekningene

### Sommeren 2015

Etter hver uke ble det trukket ut fire vinnere. I den første trekningen deltok alle som hadde fått fisk, enten den var merket eller umerket. I de tre andre deltok kun de som hadde fått merket fisk. Minst en av de fire vinnerne skulle være under 20 år. Etter hver måned ble det trukket ut fem vinnere blant dem som hadde fått fisk med blå merker. Tre av vinnerne fikk fiskestang, snelle og snøre til ca. 5000 kr, og en av disse tre skulle være under 20 år. De to siste vinnerne ble trukket ut blant NJFF-medlemmer. Ved ukes- og månedstrekingene deltok alle som hadde fått fangst inntil da, ikke bare de som hadde fått fangst siden forrige trekning. Første trekning gjaldt fangster registrert innen 15. juni, og siste innen 31. august, totalt 12 ukestrekninger og tre månedstrekinger.

### Sommeren 2016

Ved hver trekning deltok de som hadde registrert fisk siden forrige trekning. Merket fisk ga tredobbel vinnnersjanse.

## Problemer underveis

### Promotering

Promoteringen kom sent i gang, både i 2015 og 2016. Dette skyldtes at det tok lang tid å få premiene på plass. En del av plakatene i 2016 ble ikke levert ut. Vi kunne ha hatt flere nyheter på Facebook.

### Utsetting

For en stor andel av fiskene ble utsettingssted ikke notert. Det ga problemer i analysene da en del feilregistreringer ikke kunne rettes opp. Vi kunne heller ikke rekonstruere fangststed for de innmeldingene som manglet dette, og dermed kunne ikke disse fangstene brukes i vannanalysen. For noen fisk manglet data om vekt ved utsetting, noe som reduserte datamengden i vektanalysen.

### Registrering

Tekniske problemer med nettsiden gjorde at vi i perioden 30. juni – 7. juli 2015 ikke fikk inn registreringer. Årsaken var at det var beregnet for lite plass på serveren. Vi oppfordret alle som hadde registrert fisk i den perioden, til å registrere på nytt. I perioden 1.–10. august 2016 fikk vi inn bilder, men ingen annen informasjon om fangstene.

### Prøvefiske

Kobberhaugtjern og Store Tryvann ble prøvefisket hhv. 14. og 21. oktober 2016 av Oslomarkas Fiskeadministrasjon. I Kobberhaugtjern ble det satt garn med maskevidde 22, 24, 26, 29, 35 og 40 mm. I Store Tryvann ble det i tillegg brukt maskevidde 45 mm.

Øvre Sandvatn ble prøvefisket av Fylkesmannen i Østfold 9. september 2016. Det ble benyttet Nordisk oversiktsgarn.

I Ramstadsjøen ble det gjort systematisk fiske fra 7. september til 14. oktober 2016 av Rælingen Jeger- og Fiskerforening. Det ble fisket fra båt med to stenger i 2–3 timer på i alt 12 datoer. Fisket ble gjort om dagen og om kvelden etter arbeidstid. All fanget fisk ble satt tilbake igjen. Det ble brukt et knippe forskjellige fiskeredskaper.

Kløyvningstjernet, Kolsjøen og Tjerntjernet ble prøvefisket av NJFF Akershus hhv. 25. august, 29. august og 21. september 2017. I Kløyvningstjernet ble det satt fire garn med maskeviddene 21, 24, 26 og 29 mm. I Kolsjøen og Tjerntjernet ble det satt fire garn med maskeviddene 24, 26, 29 og 35 mm.

Laksen og Søndre Hivann ble prøvefisket av NJFF Østfold og Østfold fylkeskommune i september 2017. Det ble benyttet Nordisk oversiktsgarn, dvs. maskevidder fra 5 til 55 mm.

Resultatene av prøvefisket er oppgitt i tabell V.2. Maksimumsgrense for andelen merket fisk i hvert vann er beregnet, basert på 95 % konfidensintervall<sup>19,20</sup>.

TABELL V.2. PRØVEFISKERESULTATER

Innsjø	Utsatte med merke	Fangster av ørret	Antall med merke	Andel fisk med merke (95 % konfidensintervall)
Ramstadsjøen	160 (vår)	33 (2016)	0	< 0,11
Kobberhaugtjern	129 (vår)	16 (2016)	0	< 0,21
Store Tryvann	35 (vår)	23 (2016)	0	< 0,15
Tjerntjernet	50 (vår)	17 (2017)	0	< 0,20
Kolsjøen	50 (høst)	21 (2017)	0	< 0,16
Øvre Sandvatn	250 (høst)	5 (2016)	0	< 0,52
Laksen	100 (høst)	8 (2017)	0	< 0,40
Søndre Hivann	100 (høst)	10 (2017)	0	< 0,31

<sup>19</sup> Clopper C, Pearson ES. The use of confidence or fiducial limits illustrated in the case of the binomial. Biometrika. 1934; 26, 404-413.

<sup>20</sup> R-funksjonen `binom.test()` ble benyttet.





Det er ikke gjedde i noen av disse vannene. I Kløyvningstjernet ble det ikke fanget noen ørret, kun abbor, men det vaket ørret der, og fra innrapporteringene vet vi at det var minst 3 med merke. For alle vannene sammenlagt blir konfidensintervallet 0–0,027. For vann der det var satt ut om høsten, var sammenlagt konfidensintervall 0–0,08.

## Reisevei til fiskevann

Kartkoordinatene til fiskevannene ble funnet vha. norgeskart.no. Enkelte oppgitte fiskevann kunne ikke identifiseres fordi flere vann har samme navn. For liste over alle vann som ble oppgitt av deltakerne, se tabell V.5 under avsnittet *De mest populære fiskevannene*. Kartkoordinatene til fiskernes bosteder ble funnet vha. telefonnummeret som deltakerne hadde oppgitt ved fangstregistrering. De fleste ble funnet vha. tjenestene fra 1881 og Gule sider, og noen ble funnet vha. NJFFs medlemsregister.

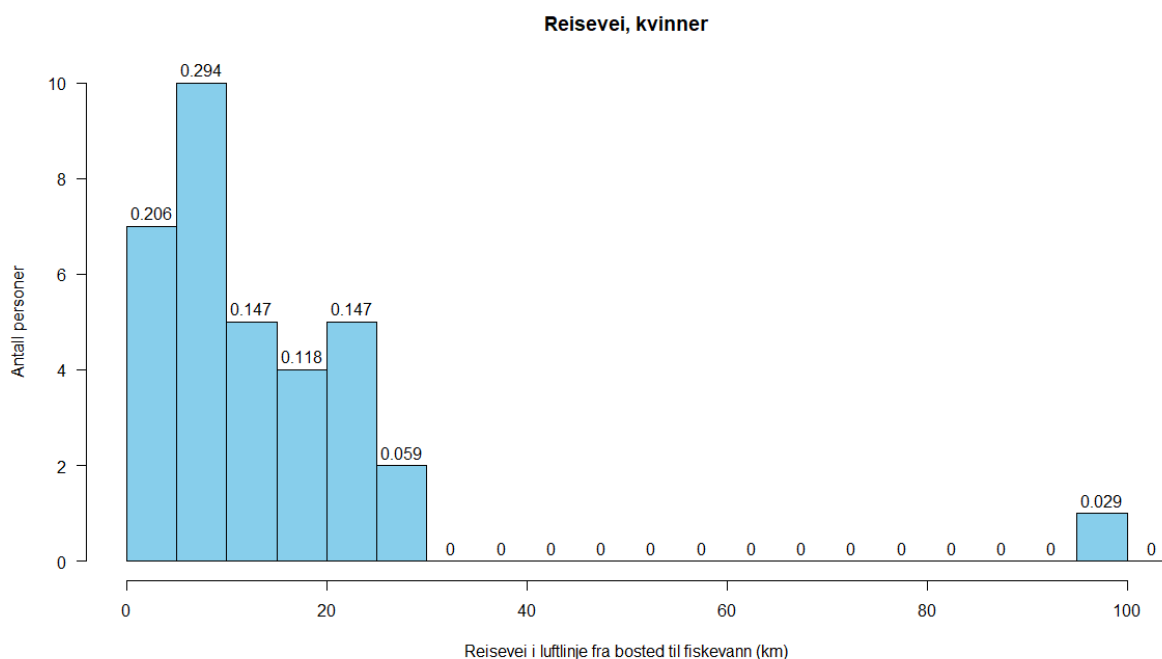
Avstanden i luftlinje mellom bosted og fiskevann ble beregnet ved bruk av kartkoordinatene og Pytagoras' ligning ved formelen:

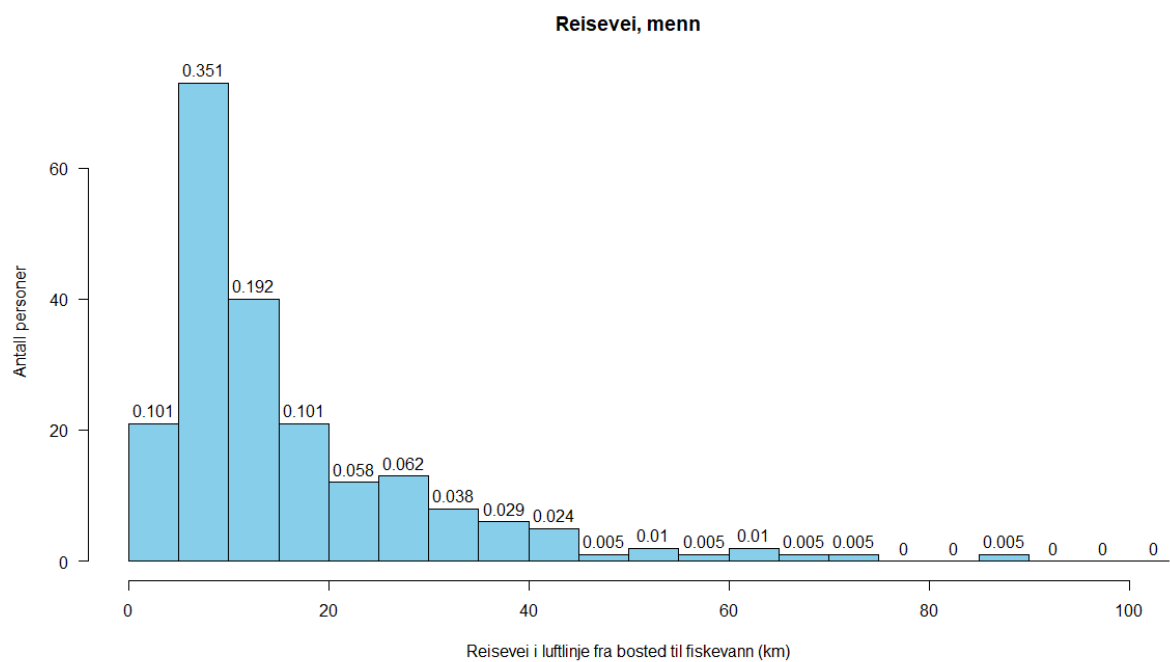
$$\text{avstand} = \sqrt{((\text{lengdegrad}_1 - \text{lengdegrad}_2) \cdot c_1)^2 + ((\text{breddegrad}_1 - \text{breddegrad}_2) \cdot c_2)^2}$$

der  $c_1$  og  $c_2$  ble bestemt ved måling på kartet mellom gitte lengdegrader og breddegrader. Verdiene  $c_1 = 55$  km/grad og  $c_2 = 111,33$  km/grad ble brukt.

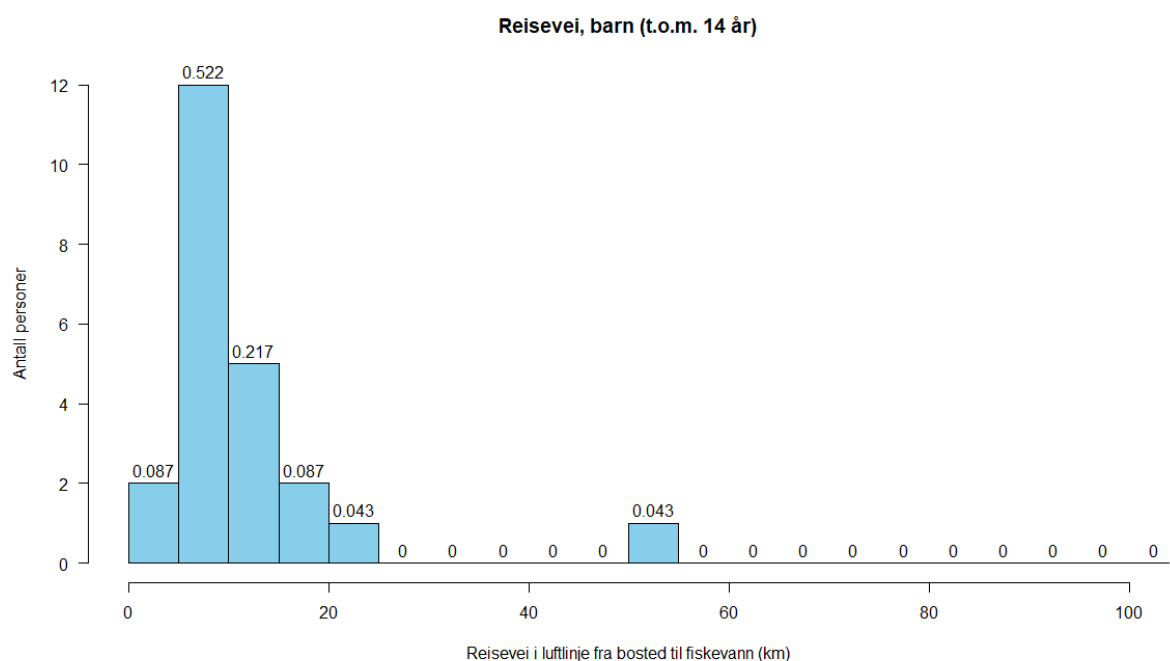
For de personene som deltok med fangster fra flere vann, ble den gjennomsnittlige avstanden brukt, vektet mht. antallet fisketurer til hvert vann.

Gjennomsnittlig reisevei for hhv. kvinner og menn og forskjellige aldersgrupper er vist i figur V.1 og V.2.



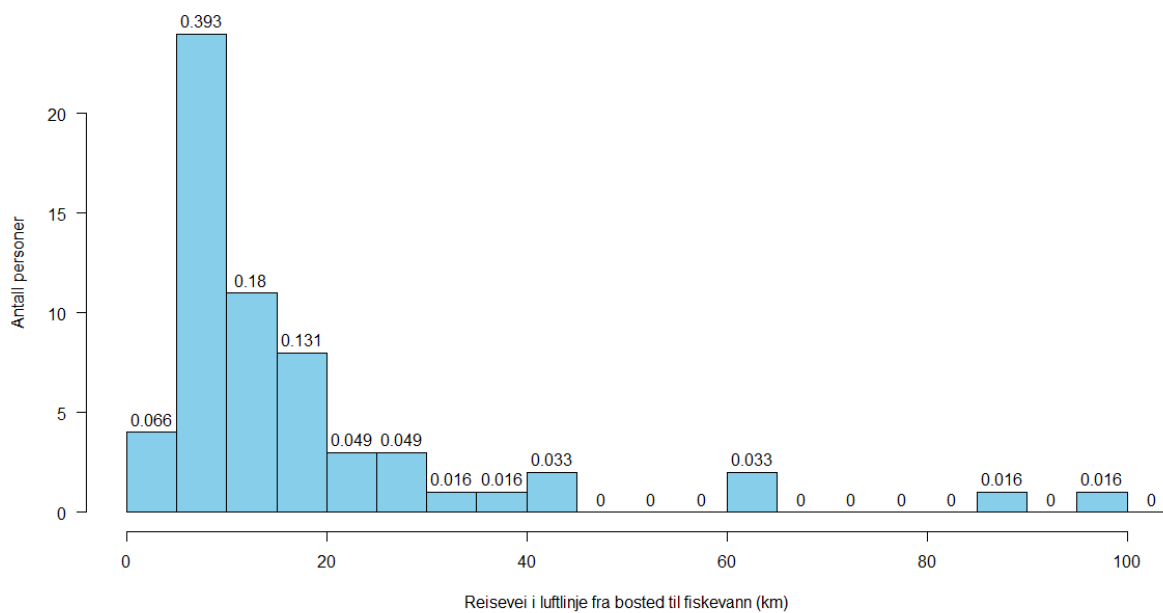


FIGUR V.1. GJENNOMSNITTIG REISEVEI FOR HENHOLDSVIS KVINNER OG MENN, I LUFTLINJE FRA BOSTED TIL FISKEVANN. TALLENE OVER SØYLENE VISER ANDELEN PERSONER. TOTALT ANTALL PERSONER ER HENHOLDSVIS 34 OG 208.

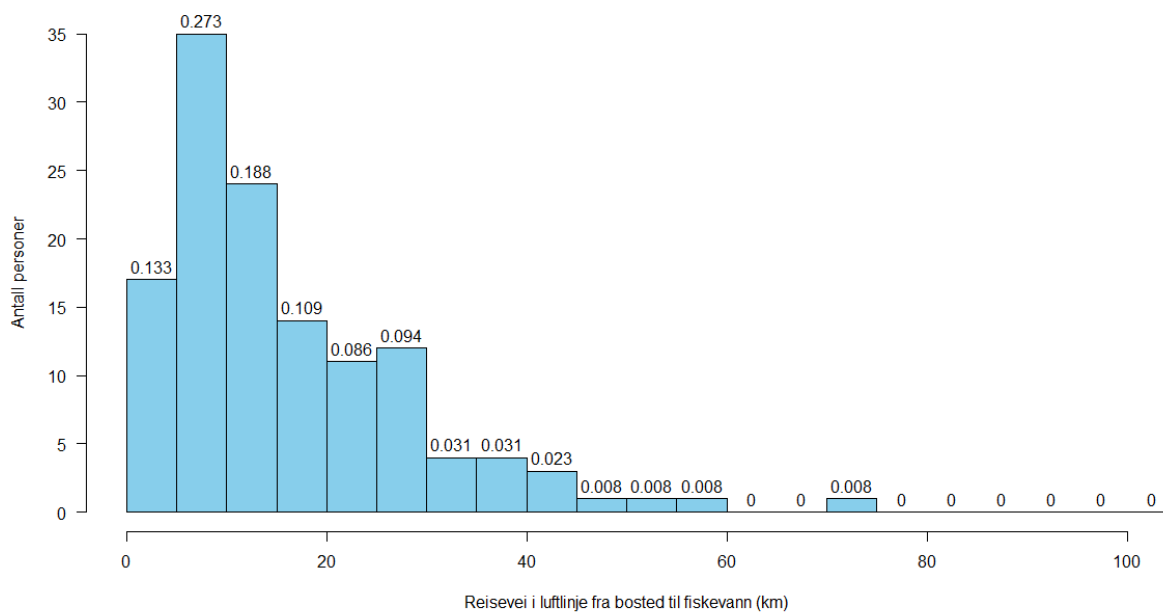


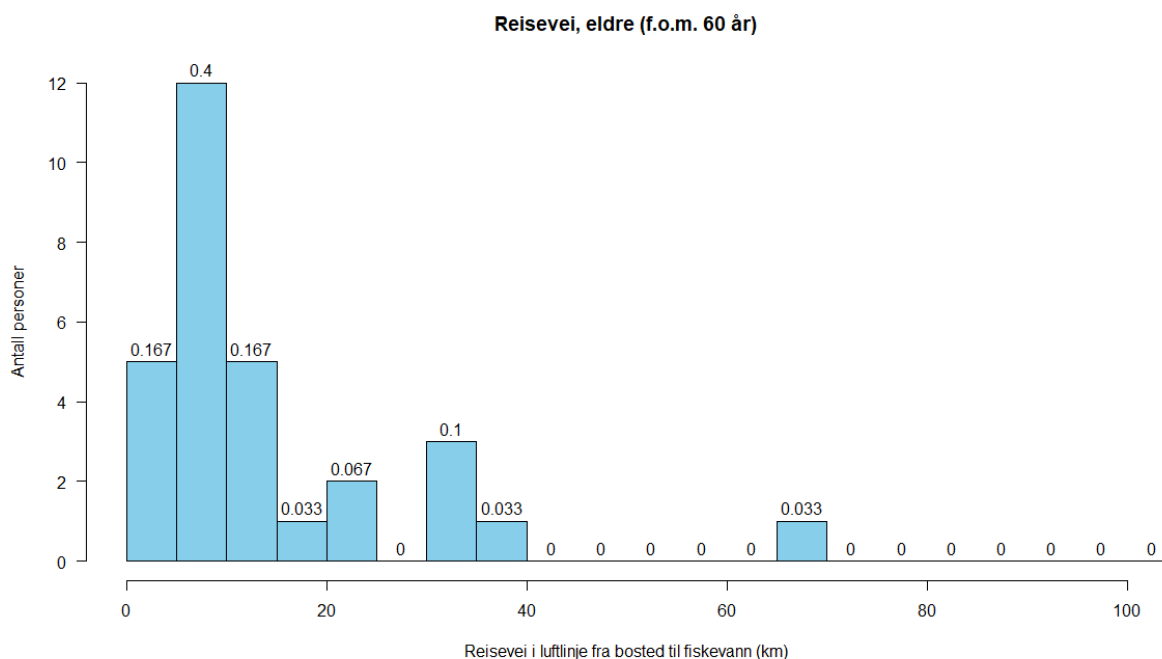


### Reisevei, ungdom og unge voksne (15-29 år)



### Reisevei, voksne (30-59 år)





FIGUR V.2. GJENNOMSNITTLIG REISEVEI FOR HHV. BARN, UNGDOM OG UNGE VOKSNE, VOKSNE OG ELDRE, I LUFTLINJE FRA BOSTED TIL FISKEVANN. TALLENE OVER SØYLENE VISER ANDELEN PERSONER. TOTALT ANTALL PERSONER ER HHV. 23, 61, 128 OG 30.

## De mest besøkte fiskevannene

Det ble undersøkt hvilke vann som ble mest besøkt, og om gangtid til vannet eller oppdeling i nærvann og fjernvann hadde betydning. Det ble korrigert for antallet utsatte fisk (kun utsatte fisk om våren ble funnet å ha effekt) og forekomst av gjedde. Analysen ble gjort vha. en generalisert lineær modell med kvasi-poisson-fordeling.

Siden vi ikke har data for besøk som ikke førte til fangst, må vi regne med at besøk av uerfarne fiskere er underrepresentert i materialet. Dette er det vanskelig å korrigere for, men siden de erfarne fiskere også gjerne er de ivrigste, kan vi redusere bidraget fra dem ved å se på antallet besøkere (fiskere) til hvert vann i stedet for antallet besøk. Nedenfor har vi oppgitt resultater for både antall besøk og antall besøkere.

De åtte vannene som hadde flest besøkere, var (prioritert rekkefølge): Myrdammen, Bjertnessjøen, Bakholtjerna, Vesletjenn, Abbotjenn, Honsjøen, Store Tryvann og Søndre Høltjenn.

De fem vannene som hadde flest besøk, var: Myrdammen, Kroktjern, Bjertnessjøen, Vesletjenn, Abbotjenn, Bakholtjerna, Gryta og Fiskelausa. På Kroktjern var det to fiskere som sto for 12 besøk.

Vi fant at fjerntliggende vann var mindre besøkt (negativt estimat, tabell V.3 og V.4). Som forventet ga et stort antall utsatte fisk flere registreringer (positivt estimat), mens forekomst av gjedde ga færre registreringer (negativt estimat).

Alle vannene som ble meldt inn, er oppgitt i tabell V.5 sammen med antall besøk, antall besøkere, antall utsatte fisk vår og høst, forekomst av gjedde og gangtid fra nærmeste parkeringsplass.





TABELL V.3 ESTIMERT EFFEKT AV GANGTID PÅ ANTALLET BESØKERE TIL HVERT VANN, SAMMEN MED EFFEKTEN AV ANTALLET UTSATTE FISK OG FOREKOMST AV GJEDDE PÅ ANTALLET REGISTRERINGER. USIKKERHETEN ER OPPGITT SOM STANDARDFEIL OG P-VERDI.

Antallet besøkere til hvert vann			
	Estimat	Standardfeil	P-verdi
Gangtid	-0,015	0,0067	0,023
Fisk satt ut om våren	0,013	0,0021	$5,4 \cdot 10^{-9}$
Gjedde	-1,6	0,53	0,0037
Konstant	1,1	0,11	$< 2 \cdot 10^{-16}$

TABELL V.4 ESTIMERT EFFEKT AV GANGTID PÅ ANTALLET BESØK TIL HVERT VANN, SAMMEN MED EFFEKTEN AV ANTALLET UTSATTE FISK OG FOREKOMST AV GJEDDE PÅ ANTALLET REGISTRERINGER. USIKKERHETEN ER OPPGITT SOM STANDARDFEIL OG P-VERDI.

Antallet besøk til hvert vann			
	Estimat	Standardfeil	P-verdi
Gangtid	-0,015	0,0075	0,055
Fisk satt ut om våren	0,014	0,0024	$1,6 \cdot 10^{-7}$
Gjedde	-1,6	0,62	0,0097
Konstant	1,3	0,12	$< 2 \cdot 10^{-16}$

TABELL V.5. ALLE VANN SOM BLE INNRAPPORTERT (UNNTATT UIDENTIFISERBARE VANN), ANTALL BESØK, ANTALL FISKERE, ANTALL MERKET FISK SATT UT OM VÅREN OG OM HØSTEN, TILSTEDEVÆRELSE AV GJEDDE, OG GANGTID I MINUTTER FRA NÆRMESTE PARKERINGSPLASS

Vann	Antall besøk	Antall fiskere	Utsatt fisk vår	Utsatt fisk høst	Gjedde	Gangtid
<i>Hurdal JFF</i>						
Bergevatnet	3	3	5	–	–	2
Vesle Svartungen	1	1	–	–	–	2
Bjørtjenn	1	1	4	–	–	1
Damtjenn	5	5	6	–	–	1
Opperdutjenn	5	5	10	–	–	5
Nordtjenn	2	2	5	–	–	1
Heggetjenn	4	3	10	–	–	0
<i>Eidsvoll fiskesamvirke</i>						
Ottsjøen	2	1	–	–	–	5
Krafttjennet	6	6	8	–	–	0
Byfella	6	5	9	–	–	15
Kinna	2	2	7	–	–	15
Rakkertjenn	3	3	8	–	–	1
Utsjøen	2	1	8	–	–	0
<i>Bjerke JFF</i>						
Fagertjern	2	1	–	–	–	45
Kvernsjøen	1	1	–	–	–	30
Honsjøen	10	10	25	–	–	1
Store Vikka	8	7	16	–	–	1
<i>RFA – Nittedal-Hakadal SJFF</i>						
Store Snellingen	2	2	–	24	–	20
Råsjøen	6	5	–	63 + 71*	–	0
Kolsjøen	6	3	–	50	–	15

Kroktjern	16	5	10	14	–	20
Kløyvningstjernet	3	2	–	20	–	5
Malerputten	1	1	–	11	–	5
Sølvbjerg	5	4	7	–	–	0
Nordre Tvekjelleren	2	2	–	38	–	0
Søndre Tvekjelleren	2	2	–	35	–	0
Grønnputt	0	0	–	10	–	5
Svartvann	0	0	–	16	–	5
Store Elsjøen	2	2	–	20	–	1
Bakholtjerna (søndre og nordre)	10	9	–	58	–	1
Lauvtangen	2	2	–	25	–	0
Damsortungen	2	2	–	20	–	0
Hakkimtjern	1	1	–	16	–	2
Steinsortungen	2	2	11	–	–	1
Guritjern	1	1	3	15	–	1
<i>RFA – Nannestad JFF</i>						
Breidsortungen	2	2	–	–	–	35
Fagertjern	4	2	33	–	–	30
Råbjørn	0	0	32	–	1	4
Nedre Kulestjern	1	1	3†	–	–	1†
Låketjernet	1	1	–	–	–	5
Blekkstjern	7	4	10	–	–	5
Svartstjern	4	3	10	–	–	5
Tolleststjern	5	3	11	–	–	1
Bjertnessjøen	21	19	33	–	–	0
Grimstjernet	6	6	20	–	–	10
Dalstjern	9	7	46	–	–	5
<i>RFA – Holter JFF</i>						
Engelstadstjernet	2	2	20	–	–	20
Guriputten	0	0	10	–	–	15
Søndre Flatnertjernet	2	2	20	–	–	5
Nordre Flatnertjernet	1	1	10	–	–	10
Helletjernet	12	9	40	–	–	20
Djupøyungen	2	2	35	–	–	1
Vardeåstjern	13	9	40	–	–	20
Vestre Buvatn	6	6	55	–	–	15
Tjernetjernet	5	5	50	–	–	15
Store Skjellbreia	5	4	40	–	–	1
Gjevtjennet	1	1	40	–	–	1
Åbortstjern	2	2	20	–	–	10
Magnhildputten	2	2	10	–	–	25
Østre Buvatn	2	2	30	–	–	20
Hylliputtene	0	0	20	–	–	15
Trestikka	5	5	30	–	–	15
Gressakerputtene	1	1	20	–	–	4
Bellrottstjern	3	3	25	–	–	5



<i>RFA – Gjerdrum JFF</i>						
Kirkebygjermeringen	1	1	–	–	–	4
Gjerdrumsgjermeringen	8	8	41	–	–	4
Gjermåa	3	3	10	–	–	3
Buvatnet	1	1	15	–	–	5
Spikertjern	1	1	8	–	–	5
Dretnetjern	2	2	10	–	–	15
Mastutjern/Flabben	3	3	10	–	–	25
Langvann	1	1	5	–	–	10
Nordre Skutetjern	1	1	5	–	–	15
Rundetjern	0	0	3	–	–	20
<i>Oslomarkas Fiskeadministrasjon</i>						
Nedre Skjortjern	1	1	10‡	–	–	60
Katnosa	1	1	–	–	–	60
Elvann	1	1	10‡	–	–	30
Svarten	1	1	10‡	–	–	120
Helgeren	1	1	–	–	–	120
Midtre Lysedammen	1	1	–	–	–	30
Kobberhaugtjern	11	10	129	–	–	45
Store Åklungen	1	1	–	–	–	30
Skomakertjern	5	5	11	–	–	10
Store Tryvann	11	11	35	–	–	10
Øvresetertjern	1	1	–	–	–	1
Rundtjern (ved Lutvann?)	1	1	–	–	–	15
Midtre Sætertjern (ved Ramstadsjøen)	1	1	5†	–	–	20
Mønevann	1	1	–	–	–	0
Skålsjøen	3	3	–	–	–	40
<i>Rælingen JFF</i>						
Svarttjernet	1	1	–	–	–	7
Ramstadsjøen	16	11	155†	–	–	20
Fiskelausa	14	9	40	–	–	15
Gryta	11	6	12	–	–	7
Myrdammen	7	5	3	–	1	0
<i>Øststranda JFF</i>						
Sagstusjøen	5	5	195†	–	1	0
Sagstuåa	1	1	5†	–	–	0
<i>Udnes JFF</i>						
Vesletjenn	18	12	25	–	–	0
Finholtstjøen	1	1	15	–	1	1
Vesle Asketjennet	1	1	–	–	–	0
<i>Fet JFF</i>						
Varsjøen	1	1	40	–	1	0
<i>Aurskog-Høland FA</i>						
Abbotjenn	16	11	30	–	–	0
Breisjøen	6	5	20	–	–	10
Djuptjenn	9	7	22	–	–	1

(Søndre) Høltjenn	11	8	22	–	–	1
Bjørkelangen	1	1	–	–	–	2
Nedre Rotjenn	6	3	12	–	–	0
Dyntjennet	1	1	–	–	–	2
Tasketjenn	2	2	–	–	–	3
Damtjenn ved Momoen	0	0	37	–	–	1
<i>Midtre Degernes grunneierlag</i>						
Søndre Hivann	5	5	–	100	–	0
Laksen	3	3	–	100	–	4
Øvre Sandvann	1	1	–	250	–	2

\* Villfisk satt ut i bekkene høsten 2014 og 2015

† Fiskene som ble tatt i Nedre Kulestjern, Midtre Seterstjern og Sagstuåa hadde vandret fra hhv. Råbjørn, Ramstadsjøen og Sagstusjøen. I denne analysen ble det antatt at noen få av fiskene av dem som ble satt ut, vandret.

‡ Det ble satt ut 10 OFA-merkede fisk i Nedre Skjortjern, Elvann og Svarten.

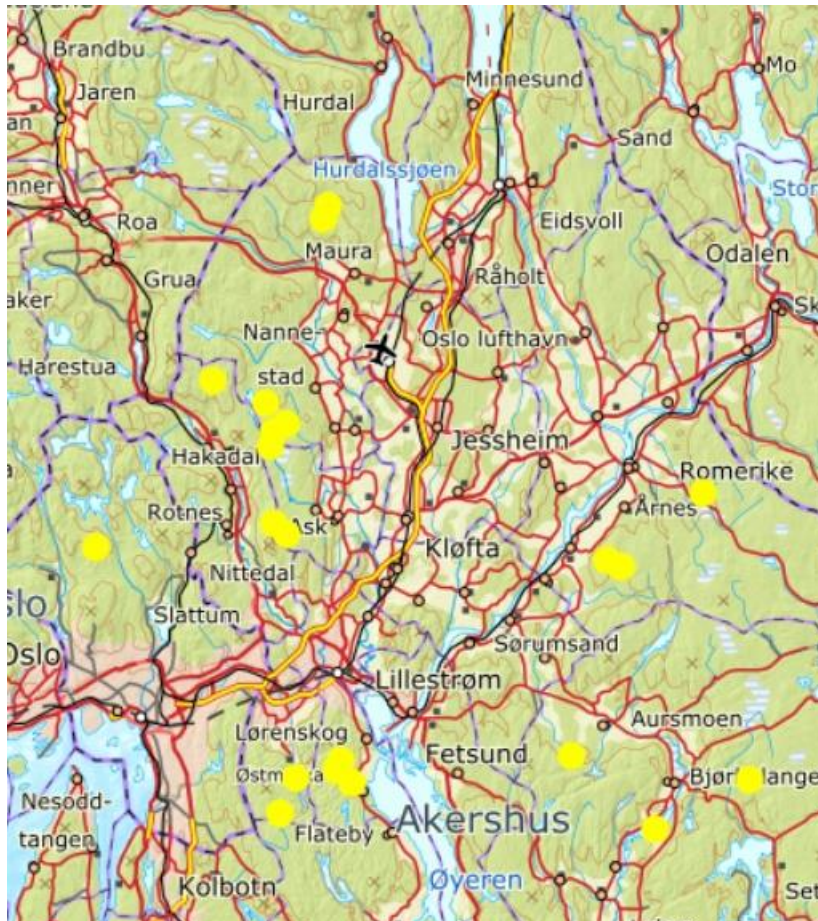
De forskjellige aldersgruppene besøkte følgende vann:

Barn (til og med 14 år):

Abbotjenn, Breisjøen, Bjørkelangen, Honsjøen, Store Vikka, Kobberhaugtjern, Skålsjøen, Mønevann, Ramstadsjøen, Gryta, Fiskelausa, Skjellbreia, Gjerdrumsgjermeningen, Trestikka, Lauvtangen, Bellrottjern, Langvann, Flabben, Vesletjenn, Finholtsjøen, Sagstusjøen, Laksen, Søndre Hivann

Se figur V.3 for kart. For zoombart kart, bruk linken

<http://norgeskart.no/#!?project=seeiendom&layers=1002,1015&zoom=12&lat=6668573.02&lon=308006.41&drawing=4993870c26b95a86575643e9742cc077e1385fc9>



FIGUR V.3 HVILKE VANN SOM BLE BESØKT AV BARN TIL OG MED 14 ÅR



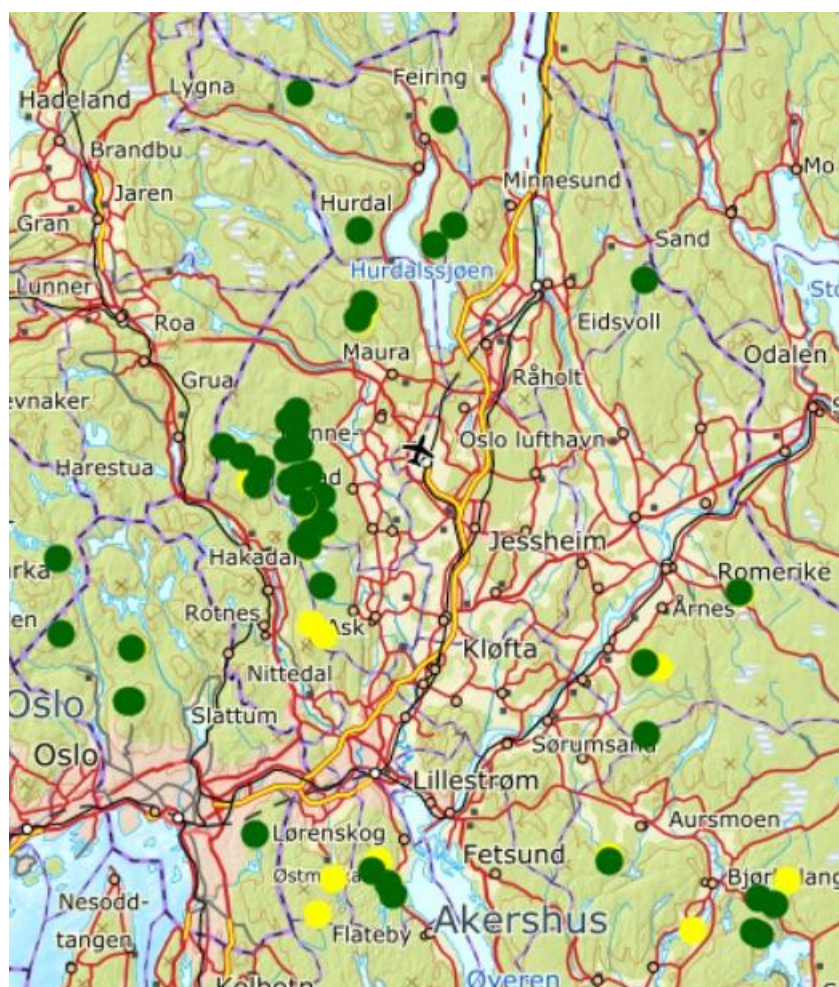


Ungdom og unge voksne (15–29 år):

Abbortjenn, Høltjenn, Djuptjenn, Tasketjenn, Dyntjenn, Honsjøen, Store Vikka, Utsjøen, Byfella, Rakkertjenn, Damtjenn, Heggetjenn, Opperudtjenn, Skomakertjern, Kobberhaugtjern, Store Tryvann, Svarten, Midtre Lysedammen, Rundtjern, Myrdammen, Gryta, Fiskelausa, Vardeåstjern, Bjertnessjøen, Blekketjern, Svarttjern, Skjellbreia, Gjerdrumsgjermenningen, Nordre Tvekjelleren, Kirkebygjermenningen, Buvatn, Grimstjernet, Trestikka, Kroktjern, Damsortungen, Låketjernet, Bakholtjerna, Flatnertjerna, Vestre Buvatn, Dalstjern, Bellrottjern, Tollevstjern, Vesletjenn, Vesle Asketjenn, Sagstusjøen, Laksen, Øvre Sandvann

Se figur V.4 for kart. For zoombart kart, bruk linken

<http://norgeskart.no/#!?project=seeiendom&layers=1002,1015&zoom=12&lat=6668061.69&lon=307964.02&drawing=fb914288bba45fc824ce30c0d9298ac4929a89ed>



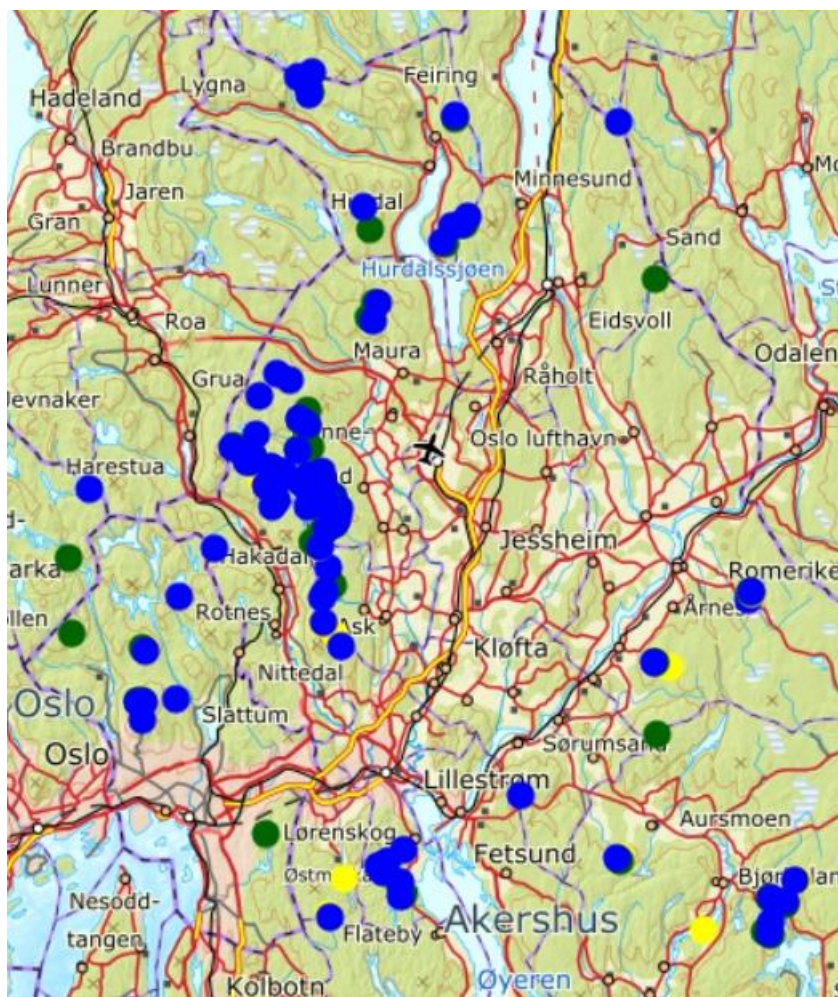
FIGUR V.4. HVILKE VANN SOM BLE BESØKT AV UNGDOM OG UNGE VOKSNE, 15–29 ÅR (GRØNNE PUNKTER)

Voksne (30–59 år):

Abbortjenn, Høltjenn, Rotjenn, Djuptjenn, Breisjøen, Tasketjenn, Honsjøen, Store Vikka, Krafttjennet, Kinna, Byfella, Rakkertjenn, Ottsjøen, Varsjøen, Bergevatnet, Damtjenn, Nordtjenn, Bjørtjenn, Vesle Svartungen, Oppertjenn, Skomakertjern, Kobberhaugtjern, Store Tryvann, Skålsjøen, Helgeren, Elvann, Øvresetertjern, Midtre Setertjern, Katnosa, Store Åklungen, Myrdammen, Ramstadsjøen, Gryta, Svarttjern, Fiskelausa, Fagertjern, Store Snellingen, Helletjennet, Vardeåstjern, Tjerntjennet, Bjertnessjøen, Blekketjern, Svarttjern, Råsjøen, Skjellbreia, Gjerdrumsgjermeningen, Nordre og Søndre Tvekjelleren, Grimstjennet, Trestikka, Engelstadttjennet, Dretnettjern, Kroktjern, Guritjern, Sølvttjern, Malerputten, Damsortungen, Steinsortungen, Bakholtjerna, Gressakerputtene, Gjevtjennet, Germåa, Flatnertjerna, Vestre Buvatn, Østre Buvatn, Spikertjern, Magnhildputten, Nordre Skutetjern, Dalstjern, Nedre Kulettjern, Åbortjern, Djupøyungen, Hakkimtjern, Breidsortungen, Flabben, Vesletjenn, Sagstusjøen, Sagstuåa, Laksen, Søndre Hivann

Se figur V.5 for kart. For zoombart kart, bruk linken

<http://norgeskart.no/#!?project=seeiendom&layers=1002,1015&zoom=13&lat=6666809.36&lon=308649.64&drawing=f5f4ec65556db5131deae8916c3e8706e25efc20>



FIGUR V.5. HVILKE VANN SOM BLE BESØKT AV VOKSNE, 30–59 ÅR (BLÅ PUNKTER)



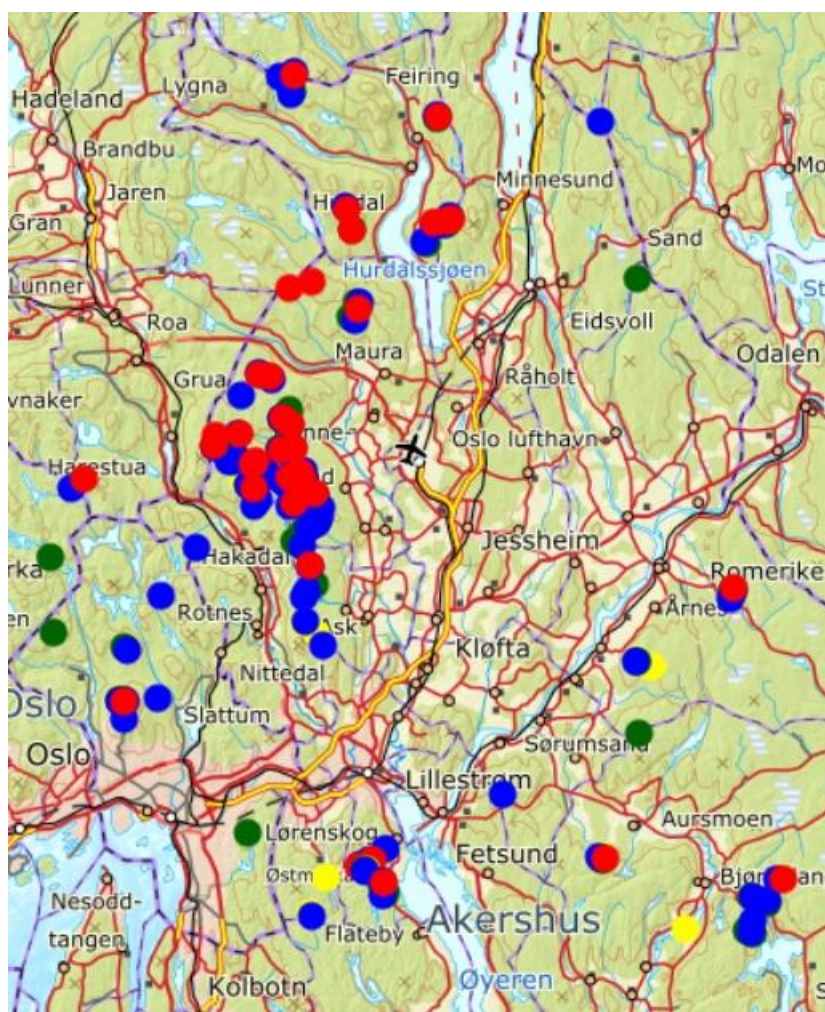


Eldre (fra og med 60 år):

Abbortjenn, Breisjøen, Honsjøen, Fagertjern, Kvernsjøen, Krafttjennet, Kinna, Byfella, Bergevatnet, Nordtjenn, Heggetjenn, Opperudtjenn, Store Tryvann, Nedre Skjortjern, Midtre Setertjern, Setervann, Ramstadsjøen, Gryta, Fagertjern, Helletjennet, Vardeåstjern, Store Snellingen, Kløyvningstjennet, Kolsjøen, Krokstjern, Sølvstjern, Bjertnessjøen, Blekketjern, Svarttjern, Råsjøen, Lauvtangen, Skjellbreia, Grimstjennet, Steinsortungen, Bakholtjerna, Gjermåa, Dalstjern, Store Elsjøen, Breidsortungen, Tollevstjern, Sagstusjøen

Se figur V.6 for kart. For zoombart kart, bruk linken

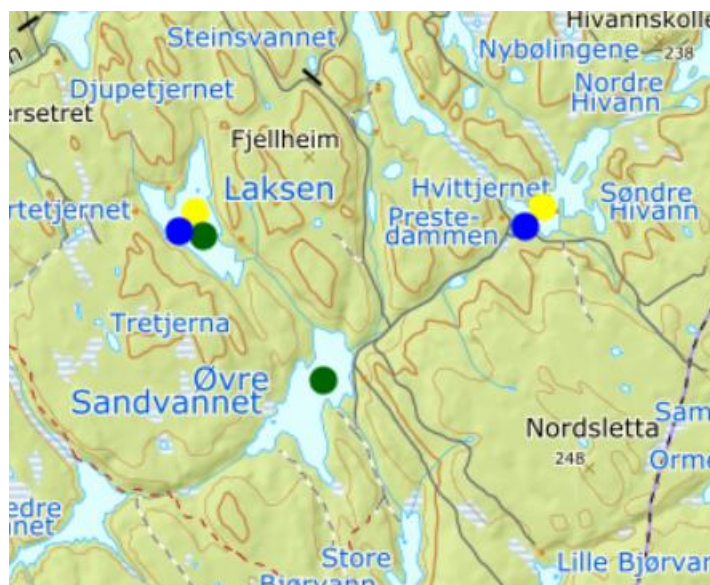
<http://norgeskart.no/#!?project=seeiendom&layers=1002,1015&zoom=10&lat=6664968.87&lon=301044.39&drawing=50e0b11670aa7bf93e2c0d81583d3f46bff0b263>



FIGUR V.6. HVILKE VANN SOM BLE BESØKT AV ELDRE FRA OG MED 60 ÅR (RØDE PUNKTER)

Kart over hvilke aldersgrupper som besøkte hvilke vann i Østfold, er gitt i figur V.7. For zoombart kart, bruk linken

<http://norgeskart.no/#!?project=seeiendom&layers=1002,1015&zoom=10&lat=6576472.70&lon=301773.36&drawing=07345c30fd3ba2765375b6544f800694cbd8948d>



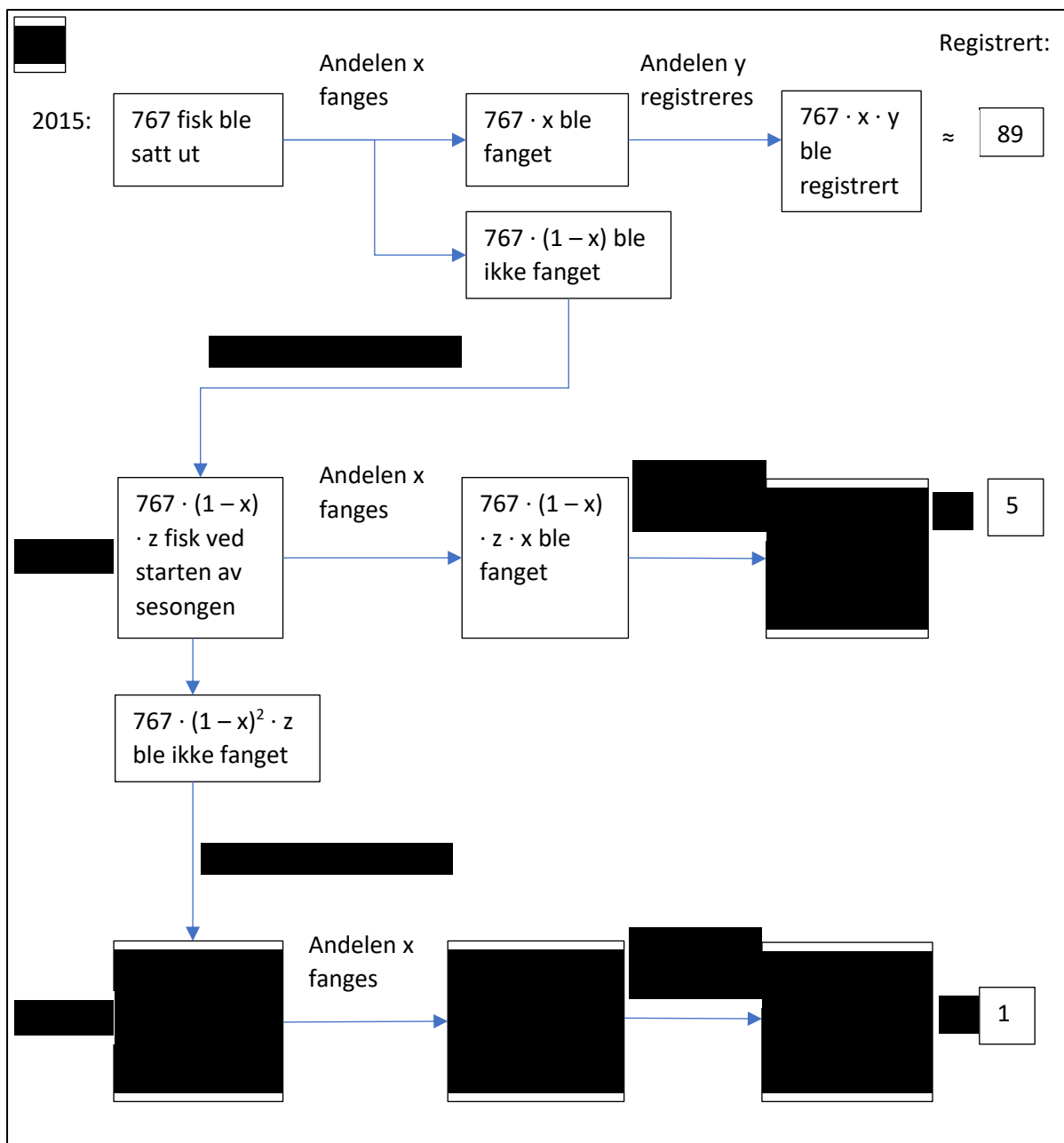
FIGUR V.7. HVILKE VANN SOM BLE BESØKT AV BARN (GULE PUNKTER), UNGDOM OG UNGE VOKSNE (GRØNNE PUNKTER) OG VOKSNE (BLÅ PUNKTER) I ØSTFOLD

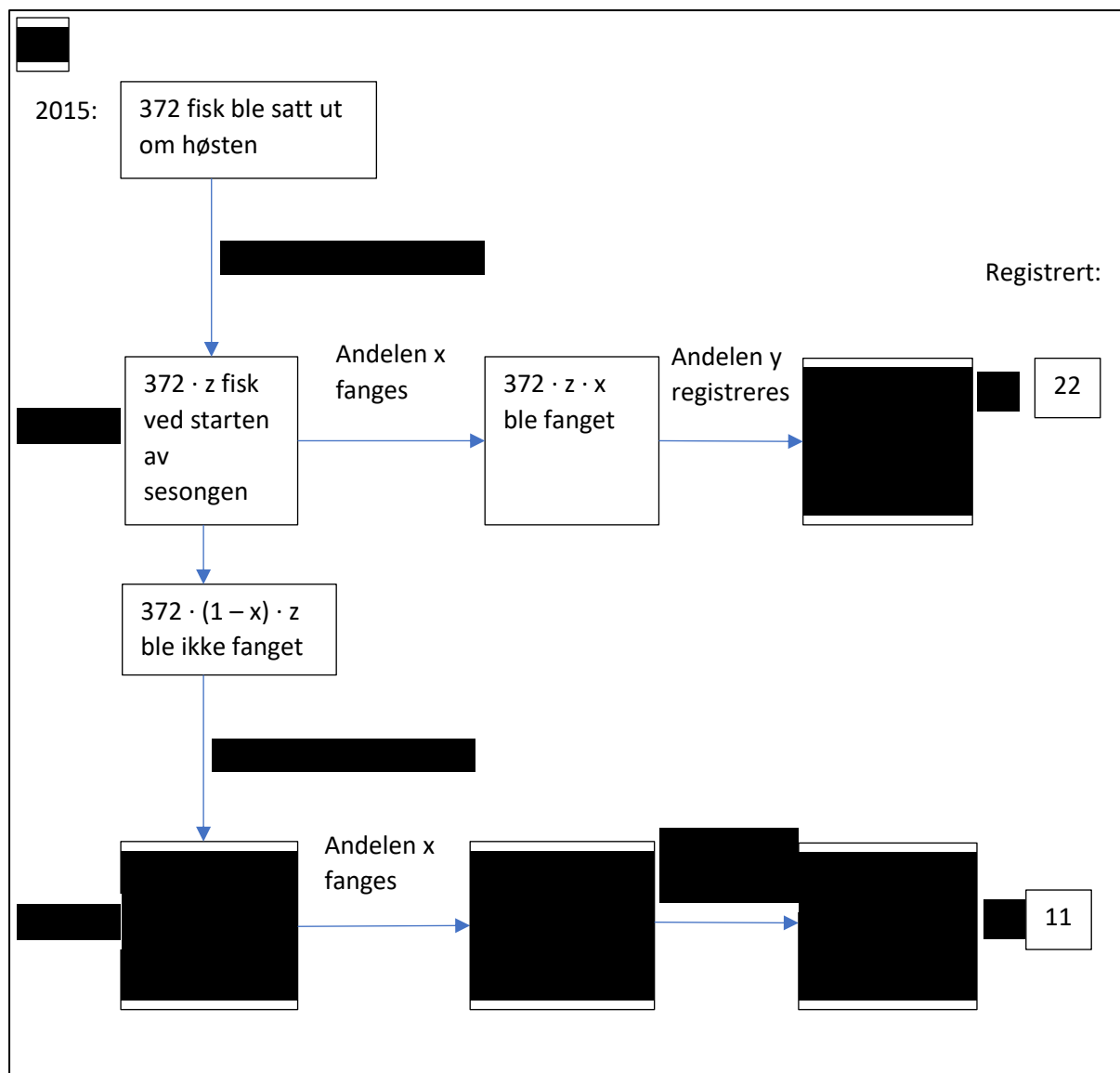
### Estimering av fiskenes overlevelse og fangstsannsynlighet

Fiskenes overlevelse og fangstsannsynlighet ble estimert ved hjelp av fangsttallene og tallene for utsetninger, ved bruk av bayesiansk statistikk i programmet OpenBUGS. Det ble skilt mellom toårig og treårig fisk satt ut om våren, og tosomrig fisk satt ut om høsten. Den ulike premieringen av fangster med grå og blå merker gjorde det mulig å estimere andelen fangster som ikke ble innrapportert, noe som igjen gjorde det mulig å beregne fangstsannsynlighet og overlevelses-sannsynlighet.

Modellen som ble brukt, er illustrert i figur V.8. I den første analysen ble det antatt at overlevelsen, fangstsannsynlighetene og registreringssannsynlighetene var de samme hvert år. Deretter ble det gjort endringer i antakelsene slik at robustheten i resultatene kunne vurderes. Det ble i tillegg funnet et estimat for den lavere registreringssannsynligheten i Østfold i forhold til Akershus og Oslo. Alle resultatene er gitt i tabell V.6.







FIGUR V.8. A. MODELL FOR GRÅMERKET, TOÅRIG FISK SATT UT OM VÅREN. MODELLENE FOR TOÅRIG FISK MED BLÅ MERKER, TREÅRIG FISK MED GRÅ MERKER OG TREÅRIG FISK MED BLÅ MERKER VAR TILSVARENDE, MEN MED ANDRE VERDIER FOR OVERLEVELSE OG FANGSTSANNSYNLIGHET (TREÅRIGE) OG REGISTRERINGSSANNSYNLIGHET (BLÅMERKETE). GJENUTSETTINGER VAR OGSÅ MED I MODELLEN (IKKE VIST I ILLUSTRASJONEN). B. MODELL FOR TOSOMRIG FISK SATT UT OM HØSTEN. I UTGANGSPUNKTET ANDRE VERDIER FOR OVERLEVELSE OG FANGSTSANNSYNLIGHET ENN I A, MEN SAMME REGISTRERINGSSANNSYNLIGHET. FIGUREN VISER BARE TALL FRA AKERSHUS SIDEN DE LAVE TALLENE FRA ØSTFOLD TYDET PÅ ANDRE REGISTRERINGSSANNSYNLIGHETER DER. PROGRAMMET ESTIMERER X, Y OG Z I ALLE MODELLENE SAMTIDIG FORDI FLERE AV SANNSYNLIGHETENE FOREKOMMER I FLERE MODELLER. VERDIENE ESTIMERES SLIK AT UTTRYKKENE TIL HØYRE I FIGUREN BLIR MEST MULIG LIK ANTALLET REGISTRERTE FISK.



TABELL V.6. ESTIMATER FOR FANGSTSANNSYNLIGHETER, OVERLEVELSSANNSYNLIGHETER OG REGISTRERINGSSANNSYNLIGHETER I DE FORSKJELLIGE MODELLENE

Fangstsh. toårige	Fangstsh. treårige	Fangstsh. tosomrige	Overl.sh. toårige	Overl.sh. treårige	Overl.sh. tosomrige	Reg.sh. blå	Reg.sh. grå	Endring i aktuell parameter
<b>Enkel modell</b>								
0,34	0,52	0,29	0,11	0,05	0,62	0,71	0,37*	
<b>22 % av merkene faller av det første året</b>								
0,34	0,53	0,38	0,12	0,06	0,58	0,71	0,36	
<b>Lavere fangstsannsynlighet i 2016–2018</b>								
0,36	0,55	0,29	0,28	0,15	0,65	0,68	0,35	0,43†
<b>Lavere registreringssannsynlighet i 2016–2018</b>								
0,29	0,45	0,48	0,23	0,12	0,84	0,79	0,42	0,45†
<b>Høyere fangstsannsynlighet ved høyere alder</b>								
0,33	0,48		0,07	0,05	0,51	0,75	0,38	
<b>Høyere overlevelse år 2 og 3</b>								
0,37	0,56	0,38	0,10	0,05	0,53	0,68	0,34	1,11‡
<b>Modell uten gjeddevann</b>								
0,33	0,62	0,27	0,11	0,05	0,62	0,69	0,40	
<b>Oppsummert</b>								
0,29– 0,37	0,45– 0,62	0,27– 0,38	0,07– 0,28	0,05– 0,15	0,51– 0,84	0,68– 0,79	0,34– 0,40	

\* I den enkle modellen ble registreringssannsynligheten i Østfold funnet å være 0,07.

† Lavere fangst- og registreringssannsynlighet var hhv. 43 % og 45 % av 2015-verdiene. Statistisk signifikant nedgang, funnet ved modellseleksjon (latent variable modellering).

‡ Tillegg i sannsynlighet på logit-skala. Dvs.: 0,10 -> 0,25, 0,05 -> 0,14, 0,53 -> 0,77.

Hvor stor andel av de utsatte fiskene som ble fanget totalt, ble regnet ut på to måter:

Metode 1: Ved å se på de innmeldte fangstene og dele på registreringssannsynligheten. Det er her brukt gjennomsnittlige estimater. (Det er ikke tatt med at noen få av fiskene som ble gjenutsatt, ble fanget neste år.)

Toåringer:  $95 / 0,37$  (gråmerkete) +  $4 / 0,735$  (blåmerkete) = 262, som er 34 % av 781 utsatte.

Treåringer:  $154 / 0,37$  (gråmerkete) +  $84 / 0,71$  (blåmerkete) = 531, som er 51 % av 1039 utsatte.

Tosomrige:  $39 / 0,37$  (Akershus) +  $6 / 0,07$  (Østfold) = 191, som er 23 % av 822 utsatte.

Totalt: 984 fangete fisk, som er 37 % av totalt 2642 utsatte.

Metode 2: Ved å bruke de beregnete sannsynlighetene for fangst og overlevelse. Eks.:

Toåringer: Antall fangster første sesong er  $781 \cdot 0,34 = 266$ ;

antall overlevende til andre sesong er  $(781 - 266) \cdot 0,11 = 57$ ;

antall fangster andre sesong er  $57 \cdot 0,34 = 19$ ;

antall overlevende til tredje sesong er  $(57 - 19) \cdot 0,11 = 4$ ;

antall fangster tredje sesong er  $4 \cdot 0,34 = 1$ .

Til sammen blir dette 286 fangster, som gir en andel på 37 %.

Resultatene med metode 2 er gitt i tabell V.7.

TABELL V.7. BEREGNET TOTAL FANGSTSANNSYNLIGHET I DE FORSKJELLIGE MODELLENE

	Toårige	Treårige	Tosomrige	Totalt
Enkel modell	37 %	53 %	32 %	42 %
Lavere fangstsannsynlighet i 2016–2018	39 %	57 %	34 %	45 %
Lavere registreringssannsynlighet i 2016–2018	35 %	48 %	70 %	51 %
Høyere fangstsannsynlighet ved høyere alder	35 %	49 %	28 %	39 %
Høyere overlevelse år 2 og 3	40 %	57 %	38 %	46 %
Modell uten gjeddevann	36 %	63 %	30 %	43 %

Andelen fisk som overlevde til tredje sesong, ble funnet slik (verdier fra den enkle modellen er brukt som eksempel):

Treårige:

Andelen som overlever første sesong =  $1 - 0,52 = 0,48$

Andelen som overlever første vinter, hvis ikke fanget = 0,05

Andelen som overlever det første året =  $0,48 \cdot 0,05 = 0,024 = 2,4 \%$  (fire års alder)

Andelen som overlever første og andre år =  $0,48 \cdot 0,05 \cdot 0,48 \cdot 0,05 = 0,000576 \approx 0,06 \%$

Toårige (tilsvarende):

Andelen som overlever første sesong =  $1 - 0,34 = 0,66$

Andelen som overlever første vinter, hvis ikke fanget = 0,11

Andelen som overlever det første året =  $0,66 \cdot 0,11$

Andelen som overlever første og andre år =  $0,66 \cdot 0,11 \cdot 0,66 \cdot 0,11 = 0,00527 \approx 0,5 \%$  (fire års alder)

Tosomrige:

Andelen som overlever første vinter = 0,62

Andelen som overlever første sesong, hvis overlevd vinteren =  $1 - 0,29 = 0,71$

Andelen som overlever det første året =  $0,62 \cdot 0,71$

Andelen som overlever første og andre år og tredje vinter =  $0,62 \cdot 0,71 \cdot 0,62 \cdot 0,71 \cdot 0,62 = 0,12$   
= 12 % (fire års alder)

## Vannenes påvirkning på gjenfangsten

I denne analysen ble dataene i tabell V.1 benyttet, sammen med noen tilleggsvariabler. Informasjon om kalking og pH ble hentet fra hhv. kalkingsdatabasen<sup>21</sup> og databasen Vannmiljø<sup>22</sup> på

Miljødirektoratets nettside. Marin grense ble funnet i kart over løsmasser på nettsiden til NGU.<sup>23</sup>

Høyde over havet og vannareal ble hentet fra innsjødatabasen til NVE.<sup>24</sup> Opplysninger om gangtid til vannene og tilstedeværelse av gjedde ble innhentet ved samtale med kontaktpersoner i de forskjellige fiskekortområdene (se tabell V.5). Gangtid ble også anslått ut fra kart.

Analysen ble gjort i programmet R ved bruk av en generalisert lineær modell med kvasibinomisk sannsynlighetsfordeling. Det ble korrigert for forskjellig registreringssannsynlighet av gråmerket og blåmerket fisk, og for lavere registreringssannsynlighet i Østfold. Hvilke forklaringsvariabler som

<sup>21</sup> <https://kalkingsbasen.miljodirektoratet.no/>

<sup>22</sup> <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>

<sup>23</sup> <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>

<sup>24</sup> <http://atlas.nve.no>





hadde effekt på gjenfangstene, ble funnet ved hjelp av modellseleksjon. Resultatene er gitt i tabell V.8. Resultatene ble kvalitativt de samme uten korrigering for forskjellig registreringssannsynlighet.

TABELL V.8. EFFEKTEN AV FOREKOMST AV GJEDDE, ANTALLET UTSATTE FISK OG OM FISKEN BLE SATT UT VÅR ELLER HØST, PÅ DEN PROSENTVISE GJENFANGSTEN. FORKLARING AV ODDS RATIO: EKSEMPEL: I VANN HVOR DET ER GJEDDE, ER ODDSEN FOR AT EN FISK BLIR FANGET, BARE 19 % AV HVA DEN ER I VANN UTEN GJEDDE. KONFIDENSINTERVALLET VISER USIKKERHETEN I ODDS RATIOEN. P-VERDIEN VISER OGSÅ USIKKERHETEN; JO LAVERE P-VERDI, JO SIKRERE RESULTAT.

Andelen gjenfanget fisk per vann			
	Odds ratio	95 % konfidensintervall	P-verdi
Gjedde	0,19	(0,06; 0,64)	0,0086
Antall utsatte, per ti fisk	0,93	(0,90; 0,97)	0,00039
Høstutsetting	0,52	(0,32; 0,85)	0,012