

# Effekten af smoltudsætninger i Isefjorden på det lokale lystfiskeri

Kim Aarestrup, Bjarke Dehli, Henrik Ravn, Peter Geertz-Hansen,  
Finn Sivebæk, Martin Hage Larsen og Anders Koed

DTU Aqua-rapport nr. 470-2024





# **Effekten af smoltudsætninger i Isefjorden på det lokale lystfiskeri**

Kim Aarestrup, Bjarke Dehli, Henrik Ravn, Peter Geertz-Hansen,  
Finn Sivebæk, Martin Hage Larsen og Anders Koed

DTU Aqua-rapport nr. 470-2024

## Kolofon

Titel:	Effekten af smoltudsætninger i Isefjorden på det lokale lystfiskeri
Forfattere:	Kim Aarestrup, Bjarke Dehli, Henrik Ravn, Peter Geertz-Hansen, Finn Sivebæk, Martin Hage Larsen og Anders Koed
DTU Aqua-rapport nr.:	470-2024
År:	Rapporten er udgivet januar 2025
Reference:	Aarestrup, K. Dehli, B., Ravn, H., Geertz-Hansen, P., Sivebæk, F., Larsen, M.H. & Koed, A. (2024). Effekten af smoltudsætninger i Isefjorden på det lokale lystfiskeri. DTU Aqua. DTU Aqua-rapport nr. 470-2024. <a href="https://doi.org/10.11581/3449a138-40f7-452b-aabe-46dd9019e56c">https://doi.org/10.11581/3449a138-40f7-452b-aabe-46dd9019e56c</a>
Forsidefoto:	Udsætning af ørredsmolt ( <i>Salmo trutta</i> ). Foto: Rune Hylby
Udgivet af:	Institut for Akvatiske Ressourcer, Vejlsøvej 39, 8600 Silkeborg
Download:	<a href="http://www.aqua.dtu.dk/publikationer">www.aqua.dtu.dk/publikationer</a>
ISSN:	1395-8216
ISBN:	978-87-7481-410-8

**DTU Aqua-rapporter** er afrapportering fra forskningsprojekter, oversigtsrapporter over faglige emner, redegørelser til myndigheder o.l. Medmindre det fremgår af kolofonen, er rapporterne ikke fagfællebedømt (peer reviewed), hvilket betyder, at indholdet ikke er gennemgået af forskere uden for projektgruppen.

# Forord

Formålet med projektet er at belyse lystfiskernes relative fangstudbytte af udsatte ørredsmolt i Isefjorden og tilstødende områder i forhold til vilde ørredsmolt, som stammer fra naturlig produktion i vandløbene. Dette blev undersøgt ved at mærke alle udsatte ørredsmolt i Isefjorden to år i træk. Efterfølgende registrerede udvalgte lystfiskere deres fangster af hhv. udsatte og vilde ørreder.

Den naturlige produktion af ørredsmolt i de danske vandløb har i mange år været langt under den oprindelige produktion i upåvirkede vandløb. Årsagerne er primært menneskeskabte forringelser af ørredens levesteder, hvor spærringer og forringelser af vandløbshabitaterne er hovedårsagen. For at imødekomme ønsket fra lystfiskere om at fange flere havørreder ved de danske kyster bliver der hvert år udsat mange ørredsmolt i vandløbsmundinger. Der kan være en række potentielle negative påvirkninger på de vilde ørredbestande ved at udsætte opdrættede fisk. Fordele og ulemper bør nøje overvejes ved hver smoltudsætning og som hovedregel bør mundingsudsætninger af smolt alene iværksættes, hvor det fører til en væsentlig forbedring af fiskeriet, og hvor der er minimal risiko for negative effekter.

Undersøgelser som denne er derfor vigtige for at belyse, om ressourcerne til at forbedre fiskeriet efter havørred, anvendes hensigtsmæssigt. I tilfældet ved Isefjorden kunne spørgsmålet være, om ressourcerne er bedst anvendt på at udsætte ørredsmolt, eller om de er bedre anvendt på restaurering af vandløbene, som løber til Isefjorden.

Undersøgelsen har kun været mulig at gennemføre ved hjælp fra en række lystfiskere, som gennem fire år har registreret alle deres fangster. En stor tak skal derfor lyde til alle de personer, der har bidraget til udsætning af fisk og indsamling af data.

Undersøgelsen er finansieret af Fiskeplejens fisketegnsmidler.

DTU Aqua, Silkeborg, januar 2025

Anders Koed

# Indholdsfortegnelse

1.	Resume .....	5
2.	Baggrund.....	6
2.1	Formål.....	7
3.	Materialer og metoder .....	8
3.1	Udsætninger.....	8
3.2	Fiskeindsats og registrering .....	9
3.3	Område .....	9
3.4	Periode og afgrænsning .....	10
4.	Resultater .....	12
4.1	Ture og fordeling .....	12
4.2	Fangst og fordeling.....	12
4.3	Hvornår indgår de udsatte ørreder i fiskeriet? .....	13
4.4	Den relative fordeling af vildfisk og udsatte fisk i fangsterne .....	13
5.	Diskussion .....	15
6.	Konklusion.....	17
7.	Referencer.....	18
 Bilag		
	Bilag 1. Udsætningsantal og position* i 2014 og 2015 .....	19
	Bilag 2. Fiskeindsats i alle områder i undersøgelsesperioden .....	20
	Bilag 3. Fangster af vilde og udsatte mærkede ørred i undersøgelsesperioden.....	21



# 1. Resume

En betydelig del af fisketegnsmidlerne anvendes til udsætning af ørredsmolt i Danmark. Formålet med smoltudsætningerne er at øge lystfiskernes fangst af havørred. Det er derfor relevant at vurdere effekten af udsætningerne, særligt i forhold til lystfiskernes fangst. Effekten fra udsætninger af ørredsmolt er desuden relevant at sætte i forhold til alternative muligheder for at forbedre ørredbestandene og dermed lystfiskernes ørredfangster.

Formålet med nærværende projekt er at belyse lystfiskernes relative udbytte af udsatte ørredsmolt i Isefjorden og tilstødende områder i forhold til vilde ørredsmolt som stammer fra naturlig produktion i vandløbene. Dette blev undersøgt ved at mærke alle udsatte ørredsmolt i Isefjorden to år i træk og at udvalgte lystfiskere efterfølgende registrerede deres fangster af hhv. udsatte og vilde ørreder. Mærkningen foregik ved at afklippe fedtfinnen. Der blev mærket og udsat 96.800 og 95.800 ørredsmolt i henholdsvis 2014 og 2015. Mærkningen gør ørrederne genkendelige ved fangst, hvorved de kan adskilles fra umærkede ørreder. Via en webformular indrapporterede 48 udvalgte lystfiskere fisketure og fangster i lokalområdet fra februar 2014 til maj 2018. Lystfiskerne indrapporterede tidspunkt, område, antal fangede ørreder med og/eller uden fedtfinne, samt om fiskene var henholdsvis over eller under mindstemålet. Samlet blev der indrapporteret 909 fisketure med fangst af 1.606 ørreder. Andelen af mærkede udsatte ørreder udgjorde 12 % af de samlede fangster.

Resultaterne viser, at de mærkede ørreder indgår i fangsterne op til knap tre år efter udsætningen, samt at ørrederne de første 11 måneder efter udsætning er under mindstemålet. Resultatet for den mest repræsentative periode viser, at udsatte fisk udgør 19,4 % af de samlede fangster af ørreder over mindstemålet. Som alternativ til udsætninger er restaurering af vandløb relevant. Hvis det vilde ørredsmoltudtræk fra vandløbene til Isefjorden forbedres så det øges fra de nuværende ca. 7.000 til 8.700 stk. vil dette kunne give samme udbytte for lystfiskerne i Isefjorden, som de knap 100.000 udsatte smolt/år. Kun 33 % af tilløbene til Isefjorden havde målopfyldelse i forhold til ørredindekset i 2023 (DFFVØ). Der er altså et rigtig stort uopfyldt potentiale for at vandløbene til Isefjorden producerer væsentlig flere smolt end i dag. En forbedring af vandløbene der matcher de ca. 1.700 smolt der skal til for at give samme udbytte i lystfiskerfangsterne, som de knap 100.000 udsatte ørredsmolt foranlediger, kan nås med en forholdsvis beskedne restaurering af vandløbene til Isefjorden. Målopfyldelse af alle vandløbene til Isefjorden, som i henhold til Vandrammedirektivet skal være opnået i 2027, vil give en væsentlig forøgelse af det vilde smoltudtræk fra vandløbene og dermed et forventeligt forbedret lystfiskeri i Isefjorden, som langt overstiger hvad der realistisk kan opnås med udsætning af ørredsmolt.

## 2. Baggrund

I Danmark anvendes der årligt 3,5 - 4 mio. kr. af fisketegnmidlerne på mundingsudsætninger af ørredsmolt. Udsætninger er fordelt over det meste af landet. Formålet med denne type udsætninger er at forbedre lystfiskeriet efter havørred på kysten og det er derfor vigtigt at undersøge effekten af disse udsætninger, så det sikres at midlerne anvendes hensigtsmæssigt.

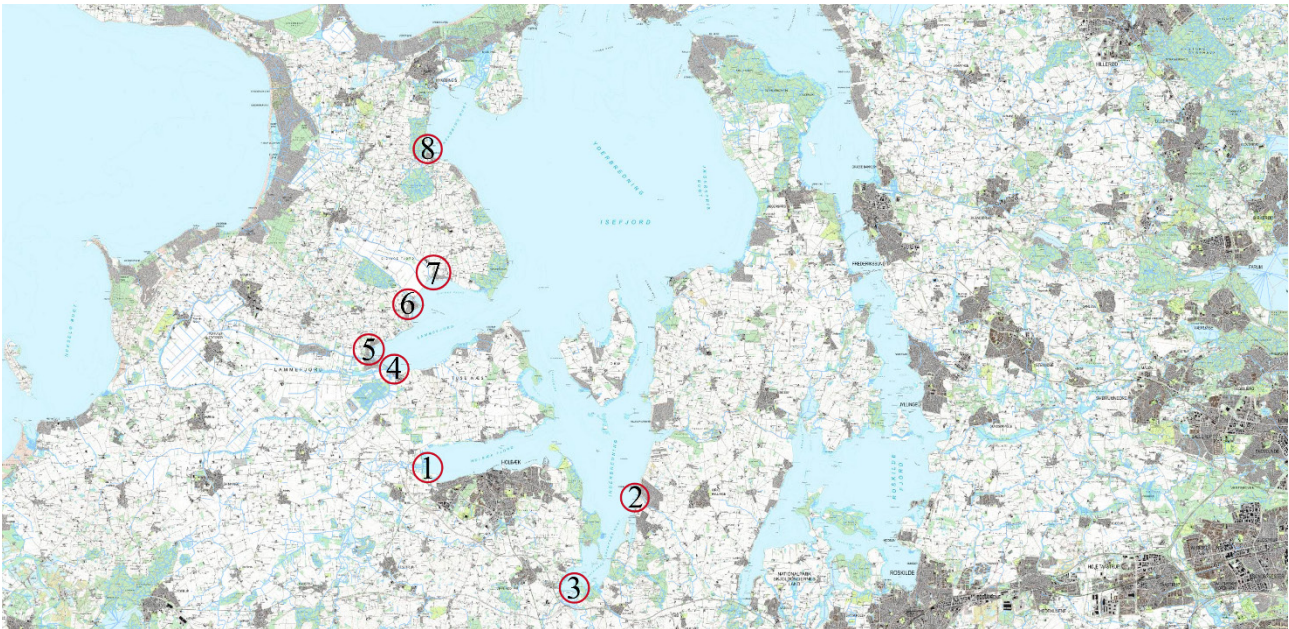
Tidligere har der været foretaget mange mærkningsforsøg med ørredsmolt af dambrugsstammer over store dele af landet. Når DTU Aqua og andre forskningsinstitutioner har lavet effektundersøgelser af udsætninger, er dette hovedsageligt sket ved hjælp af Carlin-mærker, som er et lille plastikmærke, der påsættes under fiskens rygfinne. Mærket har et unikt nummer og en adresse det kan indrapporteres til. En mærket fisk kan derfor registreres uanset hvor den fanges, og ud fra de samlede tilbagemeldinger kan værdien af den enkelte udsætning beregnes, ligesom spredning og vandringsmønstre kan klarlægges i grove træk. Viden fra disse forsøg har været udgangspunktet for de mundingsudsætninger af ørredsmolt, som vi kender i dag (se Aarestrup et al. 2022). De tidligere undersøgelser er desværre ikke særlig repræsentative for den nuværende udsætningsstrategi. Blandt andet ophørte udsætninger af ørred direkte i saltvand i 2001 som følge af Wilhjelm-udvalgets anbefalinger. Fra 2006 blev der kun udsat ørreder, der var afkom af vildfisk (F1). Fiskeritrykket har også ændret sig. Tidligere udgjorde erhvervs-mæssigt fangst af ørred en betydelig del af fangsterne fra udsatte ørred, mens hovedparten af havørrederne i dag fanges i det rekreative stang- og garnfiskeri. Derudover har sammensætningen af prædatorer ændret sig, bl.a. ved at der i dag er væsentlig flere skarv (og sæler) end tidligere (Jepsen et al., 2014). Siden årtusindskiftet er der kun foretaget få udsætningsforsøg, men undersøgelser i bl.a. Randers Fjord, Kolding Å og Egå viser, at vildfisk klarer sig væsentligt bedre end opdrættede ørredsmolt (Aarestrup et al., 2014; Ravn et al., 2019; Schwinn et al., 2017). Udsætningsforsøg på Fyn i Syltemade Å har tillige vist, at udsatte smolt, her klarer sig meget dårligt med stor dødelighed kort efter udsætning (Søndergaard Thomsen, 2013).

På baggrund af dette stod det derfor klart, at der var behov for nye undersøgelser af effekten af mundingsudsætninger med henblik på at kunne vurdere effekten af udsætningerne og evaluere udsætningsstrategien.

En sådan undersøgelse ville også give mulighed for at vurdere, om pengene kan give højere værdi for lystfiskeriet ved alternative brug, herunder vandløbsrestaurering. En måde at vurdere effekten af udsætningerne er at beregne, hvor stor en andel af lystfiskerfangede havørreder, der stammer fra udsætninger. Dette kan gøres ved at lade et antal lystfiskere registrere deres fangster af mærkede såvel som umærkede ørreder igennem en længere periode. Denne metode giver alene et billede af udsætningernes relative betydning for fiskeriet i lokalområdet, men er også god som et relativt mål for udsætningernes samlede effekt. Samtidig får man et godt overblik over, i hvor høj grad de lokale lystfiskere drager fordel af udsætningerne, idet det er muligt at mærke mange flere fisk (et simpelt finneklipek er nok) end traditionel Carlin-mærkning og opnå en meget højere tilbagerapportering.



Et oplagt sted at undersøge dette er i Isefjorden. Her sker der en naturlig produktion af ørredsmolt i bl.a. Elverdamsåen og Tuse Å. Derudover udsættes årligt ca. 96.000 opdrættede ørredsmolt baseret på moderfisk fra ovennævnte vandløb og der var en gruppe meget aktive lystfiskere, som var villige til at deltage i undersøgelsen.



**Figur 1.** Isefjorden med omgivende områder. Udsætningspositioner for mærkede ørredsmolt er angivet med røde cirkler. Numrene refererer til Bilag 1.

## 2.1 Formål

Projektets formål er at belyse, i hvilket omfang udsatte ørredsmolt indgår i lystfiskernes fangster i forhold til de vilde ørred, der naturligt forekommer i Isefjorden (som følge af den naturlige produktion i vandløbene). Herved fås et mål for omfanget af de udsatte ørredsmolts bidrag til lystfiskeriet i fjorden, hvilket kan give en indikation på om ressourcerne anvendes mest hensigtsmæssigt.

Isefjorden er valgt som forsøgsområde, da der er tale om et stort (ca. 305 km<sup>2</sup>) og forholdsvis lukket vandområde (figur 1), der samtidig er populært hos havørredfiskere. Det er velkendt, at mærkede fisk fra udsætninger i relativt lukkede områder (fjorde etc.) generelt giver en højere tilbagerapporteringsrate, mens udsætninger der ledes ud på den åbne kyst, giver færre genfangsttilbagemeldinger (Aarestrup et al., 2022). Det forventedes derfor, at mange havørreder ville blive i området under hele deres opvækst i havet, herunder også de udsatte smolt, hvilket således skulle give en høj andel af udsatte fisk, der indgår i lystfiskeriet.

### 3. Materialer og metoder

I Isefjorden er der igennem en længere årrække sket store årlige udsætninger af ørredsmolt, finansieret af fiskeplejen, som har været fordelt i tilløb over hele fjorden (figur 1). I 2014 og 2015 fik alle udsatte ørredsmolt klippet fedtfinnen af, så det var muligt at skelne mellem de ørredsmolt, der er udsat i Isefjorden og andre/vilde fisk. En genfanget fisk fra udsætningerne ville derfor kunne kendes på en manglende fedtfinne (figur 2).



Figur 2. Illustration af den manglende fedtfinne hos en voksen havørred.

#### 3.1 Udsætninger

Karakteristika for udsætningsmoltene fremgår af tabel 1. Fiskene blev opdrættet på Fyns Laksefisk, men var baseret på lokale moderfisk fra Elverdamsåen og Tuse Å. Fedtfinneklipningen foregik på Fyns Laksefisk ca. 14 dage før udsætningerne. Hele fedtfinnen blev fjernet for at optimere muligheden for at genkende udsatte fisk.

Tabel 1. Udsætninger af mærkede ørredsmolt i Isefjorden i 2014 og 2015.

År	Dato	Lokaliteter	Antal	Vægtet Længde (cm)	Gennemsnit Vægt (gr)
2014	12 - 13 april	8	96.800	14,7	35,5
2015	11 - 12 april	8	95.800	15,0	32,1

### 3.2 Fiskeindsats og registrering

For at belyse hvorledes de udsatte smolt indgår i lystfiskeriet kræves en større fiskeriindsats. Før og under projektet blev der derfor taget kontakt til et antal aktive lystfiskere i Isefjorden, der kunne fungere som "fangstrapportører". Fangstrapportørernes opgave var at indrapportere deres fangster til en online database, som blev designet til indrapporteringen (Tabel 2).

**Tabel 2. Parametre, der blev registreret i projektets online-database.**

Lokalitet (1-11)	Dato	0-tur	Vild fisk < 40 cm	Udsat fisk < 40 cm	Vild fisk > 40 cm	Udsat fisk > 40 cm	Antal hjemtagne ørred	Eventuelle bemærkninger
---------------------	------	-------	----------------------	-----------------------	----------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------

Baseret på indberetninger fra fangstrapportører, der fisker i området hele året, vil man ud fra fangstforholdet mellem uklippede (vilde) og fedtfinneklippede (udsatte) ørreder kunne vurdere udsætningernes relative andel i den samlede havørredfangst i projektområdet. Dette er under den forudsætning, at fangstrapportørernes fangster reflekterer de samlede fangsters fordeling. For at holde indberetningen så simpel som mulig, blev der alene bedt om at indrapportere, om fisken var over mindstemålet på 40 cm (og dermed måtte hjemtages) eller under (og dermed skulle genudsættes). Ulempen ved ikke at rapportere længden på fiskene er, at man kun i begrænset omfang kan få viden om den specifikke vækst hos de udsatte fisk.

### 3.3 Område

Indrapporteringen blev på forhånd inddelt i 11 underområder, 1-7 repræsenterende Isefjorden, 8-9 Roskilde Fjord og 10-11 den nordsjællandske kyst (Figur 3). Fangsterne og fordelingen mellem mærkede og umærkede ørreder samt fisk over og under 40 cm er opgjort for de tre områder (dvs. Isefjorden, Roskilde Fjord og den nordsjællandske kyst).

## Nummer på lokalitet for fiskeområde



Figur 3. Isefjorden og tilgrænsende områder opdelt i lokaliteter (1-11)

### 3.4 Periode og afgrænsning

De umærkede ørred, der blev fanget gennem projektet, består dels af vildfisk og dels af fisk der er udsat i Isefjorden i årene inden nærværende undersøgelse (2012 og 2013) og efter mærkningen (2016 og 2017), samt eventuelle fisk der er udsat andre steder. Sidstnævnte er ikke muligt at opgøre, men antallet forventes at være negligérbar og er derfor antaget at være nul. For at korrigere for andelen af ovennævnte udsatte, umærkede ørred i Isefjorden, er der foretaget en periodeopdeling af fangsterne. Disse er fastlagt på basis af de indrapporterede fangster i forsøget. Her er det muligt at vurdere, hvor lang tid mærkede fisk, indgår i fiskeriet, samt hvornår de når mindstemålet på 40 cm. De mærkede fisk indgår i fiskeriet umiddelbart efter udsætningen som undermålsfisk. På basis af udsætningerne i 2014 ses det, at de første udsatte fisk, når 40



cm i marts 2015, (med en enkelt undtagelse i november 2014) altså 11 ca. måneder efter udsætningen. På basis af udsætninger fra 2015 (som således forventes at nå 40 cm i marts 2016) indgår størsteparten af mærkede fisk over 40 cm i fangsterne i 12 måneder (altså til og med februar 2017), med ganske få fisk fanget de følgende 12 måneder. Det vil sige, at udsatte fisk over mindstemålet fra udsætningen i 2015 indgår i fangsterne i maksimalt 24 måneder, med langt de fleste i de første 12 måneder efter de har nået mindstemålet. Perioden fra marts 2016 til og med marts 2017 er altså den periode hvor den reelle andel af mærkede ørreder i fangsten bedst kan beregnes. I den periode indgår både fedtfinneklippede fisk fra udsætningerne i 2014 og 2015 i de indrapporterede fisk over 40 cm. Det antages derfor, at disse tal er repræsentative for alle udsætninger (både Isefjordsudsætningen af mærkede fisk fra 2014 og Isefjordsudsætninger af umærkede fisk før 2014) med hensyn til fisk over 40 cm. Det samme antages om fisk under 40 cm i perioden fra udsætningen i april 2014 frem til udsætningen i april 2015. I den periode vil næsten alle fiskene, fra de umærkede udsætninger i 2013, være over 40 cm og således ikke udgøre en betydelig fejlkilde.



**Ørredsmolt er kendetegnet ved blanke og løse skæl samt en slank kropsform.**

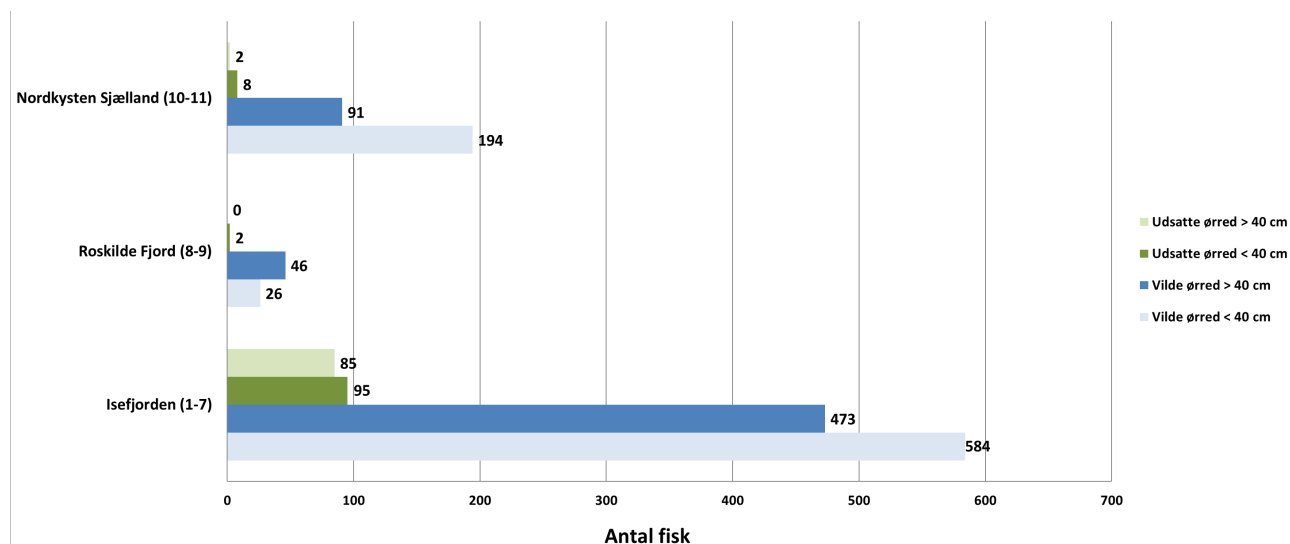
## 4. Resultater

### 4.1 Ture og fordeling

I projektperioden fra februar 2014 til maj 2018 foretog de 48 fangstrapportører i alt 909 fisketure fordelt på Isefjord, Roskilde Fjord og Nordkysten. Størsteparten af fiskeriet er sket i Isefjorden (650 ture), med mindre andele i Roskilde Fjord (79 ture) og på Nordkysten (180 ture). Fisketurernes fordeling over tid kan ses i Bilag 2.

**Tabel 3 Fangstrapportører, fisketure og ørredfangster i projektperioden.**

Antal unikke brugere (email -adresse)	Antal ture i alt (antal)	Heraf 0-ture	Samlet fangst af ørred (antal)	Heraf mærkede ørred (antal)
48	909	325	1606	192 (12,0 %)



**Figur 4. Oversigt over den geografiske fordeling af fangster i de tre områder. Antallet af fisk er angivet ud for de enkelte kategorier af ørred.**

### 4.2 Fangst og fordeling

Den samlede fangst var på 1.606 havørreder, hvoraf 192 var mærkede (tabel 3), overordnet svarende til 12,0 % af fangsterne før eventuelle korrigeringer. Størsteparten af fiskene blev fanget i Isefjorden, med mindre andele fra de to andre områder. Særligt i Roskilde Fjord og på Nordkysten var andelen af mærkede fisk lav (figur 4). I de to områder er der kun registreret to mærkede ørreder over 40 cm igennem hele perioden. Fangsten af umærkede og mærkede ørred henholdsvis under og over 40 cm gennem projektperioden fremgår af tabel 4.

Det ses, at mere end halvdelen af alle fangede ørreder er under mindstemålet. I de følgende afsnit er kun resultater fra Isefjorden (område 1 - 7, figur 3 og figur 4?) medtaget, idet formålet med udsætningerne i Isefjorden er at forbedre fiskeriet heri.



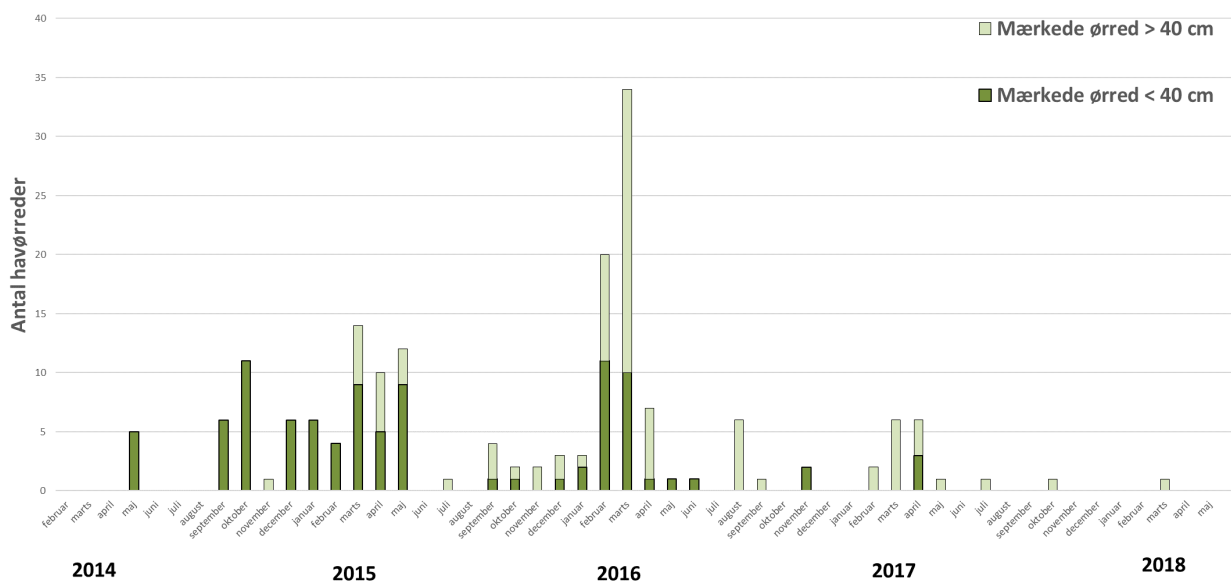
**Tabel 4 Fangsten af umærkede og mærkede ørreder, henholdsvis under og over 40 cm, gennem projektperioden for de tre områder, dvs. Isefjorden, Roskilde fjord og den nordsjællandske kyst. Tal i parentes er procent af alle fangster.**

Umærkede ørred < 40 cm	Mærkede ørred < 40 cm	Umærkede ørred > 40 cm	Mærkede ørred > 40 cm
804 (50,1 %)	105 (6,5 %)	610 (38,0 %)	87 (5,4 %)

### 4.3 Hvornår indgår de udsatte ørreder i fiskeriet?

Figur 5 viser fangsterne af fedtfinneklippede ørreder isoleret. Det fremgår af figuren, at de fedtfinneklippede ørreder, kort tid (et par uger) efter udsætning, indgår i fiskeriet som undermålsørreder. Det fremgår ligeledes, at de fra og med marts det følgende år (med en enkelt undtagelse) indgår i fiskeriet, som ørreder over mindstemålet på 40 cm.

De sidste mærkede smolt blev udsat i april 2015, og udsatte fisk over mindstemålet indgår i fangsterne frem til april 2018, med langt de fleste fanget frem til maj 2017. I grove træk kan det altså konstateres, at de udsatte smolt bidrager til fiskeriet, som fisk over målet, der kan hjemtages i en periode på ca. et år, med enkelte fangster i op til yderligere et år efter denne periode.



**Figur 5. Fangsten af mærkede ørreder igennem hele projektperioden i Isefjorden fordelt på ørreder henholdsvis over (lysegrønne) og under mindstemålet (mørkegrønne).**

### 4.4 Den relative fordeling af vildfisk og udsatte fisk i fangsterne

De samlede fangster af ørreder i Isefjorden ses i Bilag 3. De umærkede fisk, der er fanget gennem projektet, består dels af vildfisk og dels af fisk der er udsat i årene før (2012 og 2013) og efter (2016 og 2017). De indsamlede tal reflekterer derfor ikke den faktiske andel, som de udsatte ørreder udgør af fangsterne. I den første del af perioden indgår umærkede ørreder fra

2013 udsætningen og i den sidste del af perioden indgår umærkede fisk fra 2016-udsætningen. På basis af indrapporteringerne kan det relative forhold dog korrigeres, hvis beregningerne begrænses til de rigtige perioder. For andelen af ørreder under 40 cm, er den mest nøjagtige periode fra midten af april 2014 til midten af april 2015. Her er udsatte smolt fra 2013 vokset til over 40 cm og indgår således ikke i fangsten af undermålsørreder i denne periode. Den mest repræsentative periode at sammenligne fangsterne for fisk over 40 cm er fra marts 2016 til april 2017. Her indgår både mærkede ørreder fra 2014 (med knap to år eller mere i havet) og 2015 udsætningen (med knap et år i havet eller mere). Denne andel er vist i tabel 5.

**Tabel 5 Antal fangede mærkede og umærkede ørreder og relativ andel i den mest repræsentative periode; midt april 2014 til midt april 2015 for ørreder mindre end 40 cm og marts 2016 til april 2017 for ørred over 40 cm.**

Gruppe	Antal mærkede ørreder	Antal umærkede ørreder	Andel mærkede (%)
Ørreder < 40cm	47	106	30,7
Ørreder > 40 cm	47	195	19,4

Andelen af mærkede ørreder under 40 cm udgør knap 31 % af de samlede fangster af ørreder under målet, mens det tilsvarende tal for ørreder over mindstemålet er knap 20 %.

## 5. Diskussion

Kun en meget lille del af de mærkede ørreder er fanget uden for selve Isefjorden (1-7), selvom en stor andel af de indrapporterede ture er foregået i disse områder (Roskilde Fjord og Nordsjællands kyst). Dette bekræfter antagelsen om, at de udsatte fisk overvejende er tilgængelige for lystfiskerne i det lukkede område de sættes ud i. I beregningerne af de udsatte fisks betydning for fiskeriet i Isefjorden bruges derfor kun fangstdata fra område 1-7. Her viser tallene for den mest nøjagtige periode, at ca. 20 % af havørreder over 40 cm stammer fra udsætningerne, hvoraf langt de fleste er fra forrige års udsætninger, med få fisk fra tidligere års udsætninger. Den tilsvarende værdi for undermålsørred er 31 %. Dette indikerer, at udsatte smolt under mindstemålet overlever dårligere end tilsvarende vildfisk. Undermålsfiskene skal i sagens natur genudsættes og har begrænset værdi for fiskeriet. Det mest relevante tal er derfor andelen af ørred over mindstemålet. Her bidrager udsætningerne i Isefjorden med knap en ud af hver femte ørred over 40 cm der fanges lokalt. Udsætningerne forbedrer altså fangsten i lokalområdet med ca. 20 %. Isefjorden er et forholdsvist lukket område, som i litteraturen er beskrevet, som den type område, hvor man kan forvente det højeste udbytte af udsætninger. Generelt må det derfor forventes, at udsætninger på en mere åben kyst vil give færre genfangster, mens tilsvarende lukkede områder forventeligt vil give lignende resultater.

Optimering af udsætningernes værdi for lystfiskeriet er svært at vurdere under de nuværende forvaltningsmæssige rammer (f.eks. anbefalinger om udsætningssteder og opdrætsforhold). Udsætning af større fisk giver sandsynligvis større overlevelse, men fiskene vil også have en større sandsynlighed for at kønsmodne allerede i udsætningsåret. Her vil hovedparten stadig være under mindstemålet. Når fiskene bliver kønsmodne sænkes væksten betragteligt og der er ekstra dødelighed forbundet med gydning. Det kan derfor forventes at en stor del af disse ørreder aldrig ville nå mindstemålet. Samtidig er større fisk væsentligt dyrere at producere og disse er endvidere yderligere negativt påvirket af domesticering. Det er derfor tvivlsomt, om dette er en farbar vej til at optimere fiskeriet.

I forhold til indsatsen og økonomien er det relevant at vurdere alternative metoder til at øge fangsterne. Midlerne kunne for eksempel bruges på at forbedre den naturlige smoltproduktion i vandløbene til Isefjorden, igennem fjernelse af spærringer og habitatrestaurering.

På basis af konkrete undersøgelser af Limnoconsult af smoltudtrækket i Elverdamsåen og Tuse Å (der er de to største tilløb til Isefjorden) (se Henriksen, 2021) er det vurderet, at vandløbene kan producere ca. 15 smolt pr. 100 m<sup>2</sup> vandløb. I undersøgelsesperioden estimeres det derfor, at den naturlige smoltproduktion i Isefjordens vandløb, har kunnet producere ca. 7.000 vilde smolt. Hvis der antages ensartet overlevelse af vilde og udsatte ørredsmolt skulle de udsatte ørredsmolt udgøre 93 % af fangsterne ( $96.300 / (96.300 + 7.000 * 100) = 93 \%$ ). På baggrund af fangstrapportørernes fangstfordeling udgør de udsatte ørredsmolt imidlertid kun 19,4 % af fangsterne over mindstemålet. De udsatte smolt klarer sig derfor væsentligt ringere end vilde, hvilket også er veldokumenteret i litteraturen (Aarestrup et al., 2022). Andelen er på niveau med DTU Aquas tidligere undersøgelser i Kolding Å (Ravn, 2019), mens undersøgelser i Egå (Århusbugten) tyder på et endnu ringere resultat af udsætningerne her (Schwinn, 2017).

Udsætningernes bidrag til lystfiskeriet i Isefjorden er begrænset i forhold til bidraget fra vilde smolt. Én vild smolt har således samme effekt i lystfiskeriet i Isefjorden som 57 udsatte smolt ( $(0,806/7000)/(0,194/96300)=57,2$ ). I forhold til de direkte omkostninger ved udsætninger kan der på basis af ovenstående tal beregnes, at man ved at øge den årlige vilde smoltproduktion i tilløbene til Isefjorden med knap 1.700 smolt til 8.700 smolt ( $7.000/0,806=8685$ ), ville opnå det samme udbytte for lystfiskeriet, som ved de undersøgte mundingsudsætninger. Det bør derfor overvejes, om omkostninger til udsætninger i den nuværende form er bedre investeret i at lave vandløbsforbedringer i form af fjernelse af spærringer og genopretning af egnede gyde- og opvækstområder i Isefjordsområdet.

Kun 33 % af tilløbene til Isefjorden havde målopfyldelse i forhold til ørredindekset i 2023 (DFFVØ). Der er altså et stort uopfyldt potentiale i Isefjordens vandløb til at producere væsentlig flere smolt end i dag. Det vil kræve en forholdsvis beskedne restaurering af vandløbene for at øge produktionen med knap 1.700 smolt og denne indsats vil altså give samme udbytte i lystfiskerifangsterne, som de knap 100.000 årlige udsatte ørredsmolt foranlediger. Målopfyldelse af alle vandløbene til Isefjorden, som i henhold til Vandrammedirektivet skal være opnået i 2027, vil kunne give en væsentlig større forøgelse af det vilde smoltudtræk fra vandløbene. Herved kan opnås et forventeligt forbedret lystfiskeri i Isefjorden, som langt overstiger hvad der realistisk kan opnås med udsætning af ørredsmolt. Vandløbsforbedringer har i øvrigt den fordel, at det giver en langtidsvarig forbedring af fangsterne (når først restaureringerne er gennemført produceres ørredsmolt hvert år), mens opretholdelse af udsætninger skal betales hvert år.

Foruden ovenstående overvejelser, kommer en række potentielle negative effekter af udsætningerne, der bør inddrages i vurderingen. Udsætninger har potentielle langsigtede negative genetiske konsekvenser, også selvom der anvendes første generation af vildfisk (McMillan et al., 2023; Jonsson et al., 2019). En anden mulig væsentlig faktor, er den funktionelle respons fra prædatorer (Hostetter et al., 2022). En funktionel respons er for eksempel den ændrede adfærd, der kan opstå når man tilfører føde til et system. Ved mundingsudsætninger kunne det være prædation fra skarv der øges. Det kan både ske ved at individuelle fugle i højere grad specialiserer sig i at spise smolt, men også ved at fødeudbuddet af udsatte smolt trækker flere skarv til. Udfordringen er selvfølgelig at dette ikke kun fører til en øget prædation på de udsatte smolt, men også får direkte negativ effekt for de vilde smolt. I den forbindelse er det relevant at mundingsudsætninger ofte foretages lige før det naturlige hovedudtræk af vilde smolt. Dette skaber derved et muligt scenarie, hvor skarv reagerer på de udsatte smolt ved, at der kommer flere fugle for at spise i området, at de bliver længere tid i området og at de specialiserer sig i at æde smolt. Vilde smolt der udvandrer i perioden efter udsætningernes ophør vil derfor sandsynligvis have en lavere chance for overlevelse end i en situation, hvor der ikke var udsat smolt i ugerne inden.

## 6. Konklusion

Fiskeplejens ørreudsætninger af ca. 96.000 smolt i Isefjorden bidrager til lystfiskernes fangst af havørred over målet med ca. 20 %. Fiskene når mindstemålet efter ca. 11 måneder og indgår derefter i fiskeriet op til 24 måneder med hovedparten fanget i de første 12 måneder efter de har nået mindstemålet. Den vilde smoltproduktion, som er estimeret til 7.000, giver således ophav til godt 80 % af fangsterne. Som alternativ til udsætningerne kan det overvejes at bruge midlerne på genopretning og restaurering af vandløbene som løber til Isefjorden. Her ville en øget produktion af ca. 1.700 vilde smolt give samme afkast til fiskeriet som årlige udsætninger af 96.000 udsatte smolt.

## 7. Referencer

- Aarestrup, Kim, Henrik Baktoft, Anders Koed, Diego del Villar-Guerra, Eva B. Thorstad, (2014): Comparison of the riverine and early marine migration behaviour and survival of wild and hatchery-reared sea trout *Salmo trutta* smolts. In Mar Ecol Prog Ser, Vol. 496: 197–206
- Aarestrup, K., Pedersen, S., Geertz-Hansen, P., Larsen, M. H., Kristensen, M. L., & Nielsen, J. (2022). Udsætning af Ørredsmolt i Danmark-en vidensyntese. DTU Aqua rapport nr. 410-2022.
- Henriksen, P.W. (2021). Fiskevandring i Fladså i foråret 2021. Havørredsmolt, brakvandsgedder, aborrer og andre fiskearter. Undersøgelse udført af Limno Consult for Næstved Kommune.
- Hostetter, N. J., Payton, Q., Roby, D. D., Collis, K., & Evans, A. F. (2022). Predation probabilities and functional responses: How piscivorous waterbirds respond to pulses in fish abundance. *Ecosphere*, 13(9), e4220.
- Jepsen, N., Christian Skov, Stig Pedersen og Thomas Bregnballe (2014). Betydningen af prædation på danske ferskvandsfiskebestande - en oversigt med fokus på skarv, DTU Aqua-rapport nr. 283-2014
- Jonsson, B., Jonsson, N., & Jonsson, M. (2019). Supportive breeders of Atlantic salmon *Salmo salar* have reduced fitness in nature. *Conservation Science and Practice*, 1(9), e85.
- McMillan, J. R., Morrison, B., Chambers, N., Ruggerone, G., Bernatchez, L., Stanford, J., & Neville, H. (2023). A global synthesis of peer-reviewed research on the effects of hatchery salmonids on wild salmonids. *Fisheries Management and Ecology*, 30(5), 446-463.
- Ravn, H.D., Sivebæk, F., Pedersen, S., Aarestrup, K. & Koed, A. (2019). Mundingsudsætning af smolt i Kolding Å – betydningen for havørredbestand og lystfiskeri. DTU Aqua-rapport nr. 349-2019. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet, 39 pp. + bilag
- Schwinn, M., Baktoft, H., Aarestrup, K. and Koed, A. (2017) A comparison of the survival and migration of wild and F1-hatchery-reared brown trout (*Salmo trutta*) smolts traversing an artificial lake. *Fisheries Research* 196, 47–55.
- Søndergård Thomsen. D. (2013) Migration og overlevelse af smolt i Syltemade Å og Stor Å, Rambøll.
- Plan for fiskepleje i tilløb til Isefjorden (DTU Aqua 2014)



# Bilag

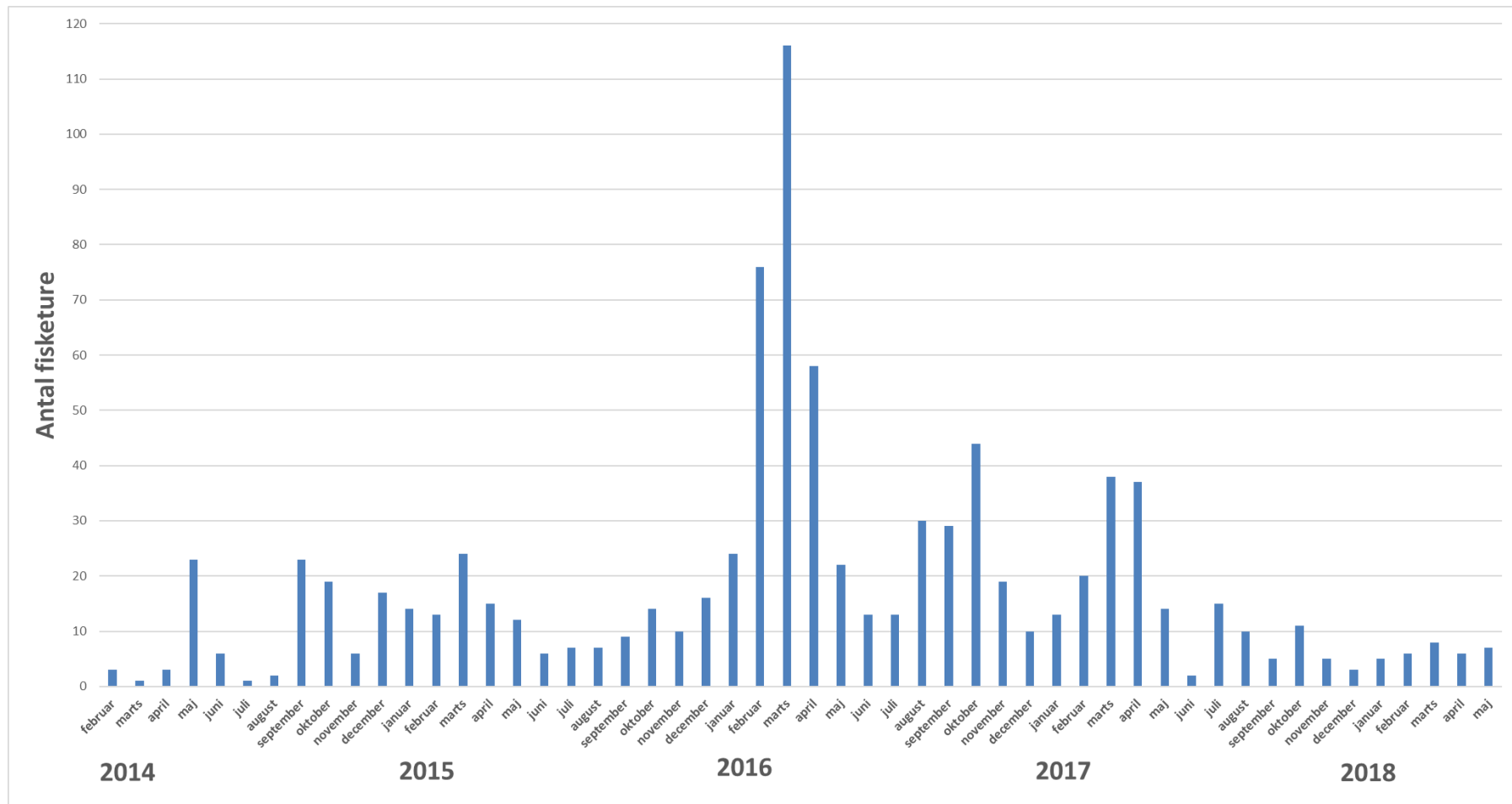
## Bilag 1. Udsætningsantal og position\* i 2014 og 2015

Dato	Lokalitet	Antal	Gns. længde (cm)	Gns. vægt (g)
12-04-2014	1. Tuse Å	23.000	14,7	35,2
13-04-2014	2. Ejby Å	10.000	15,3	37,9
13-04-2014	3. Elverdamsåen	16.000	15,3	37,9
12-04-2014	4. Sydkanal	17.000	14,7	34,9
12-04-2014	5. Nordkanal	17.000	14,4	33,9
12-04-2014	6. Sindinge Landkanal	6.400	13,4	31,7
12-04-2014	7. Sindinge Nordkanal	6.400	15,2	37,5
12-04-2014	8. Annebjergrenden	1.000	13,4	31,7
<b>2014</b>	<b>Udsat i alt og vægtet gns.</b>	<b>96.800</b>	<b>14,7</b>	<b>35,5</b>

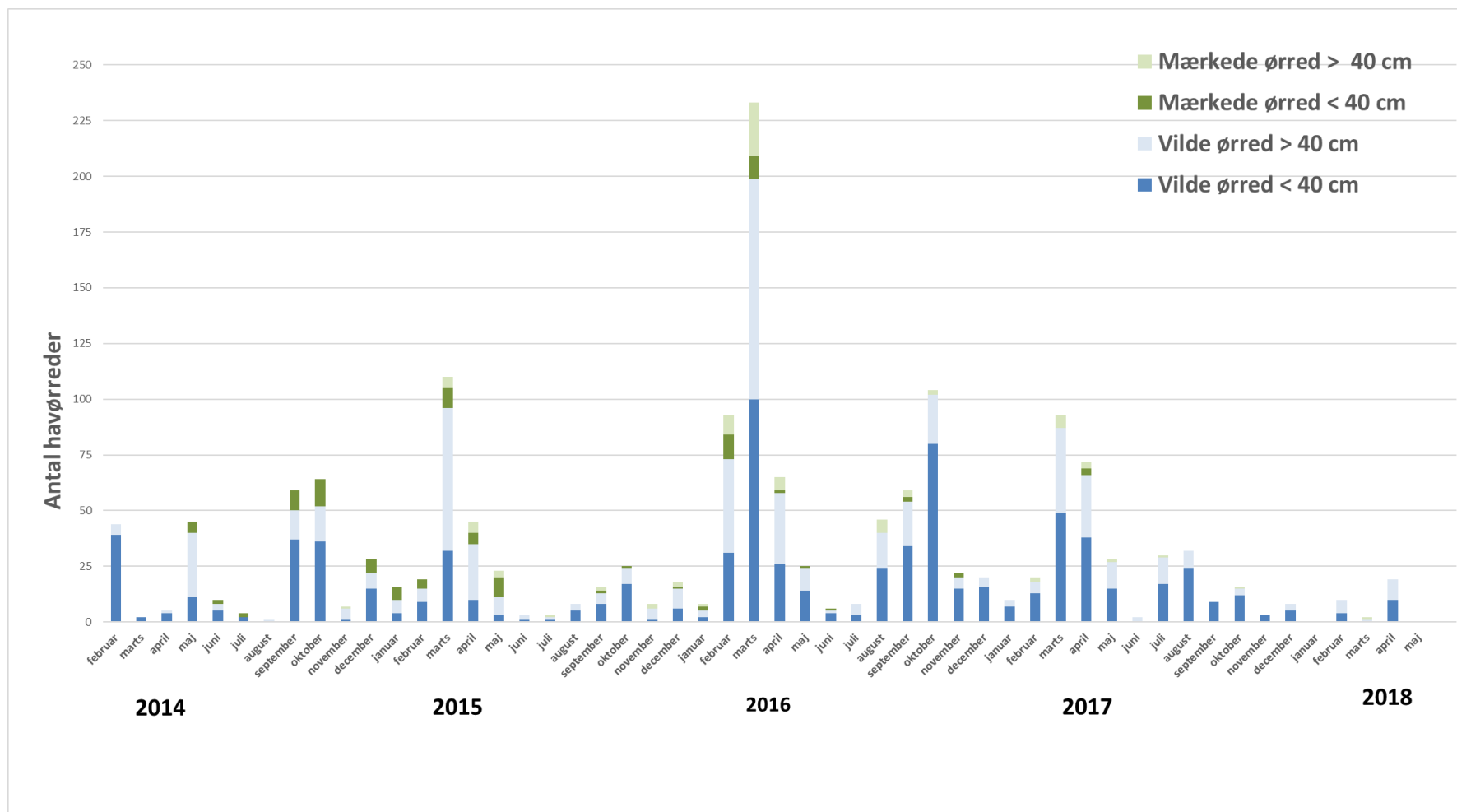
Dato	Lokalitet	Antal	Gns. længde (cm)	Gns. vægt (g)
11-04-2015	1. Tuse Å	23.000	15,2	35,7
12-04-2015	2. Ejby Å	10.000	14,5	29
12-04-2015	3. Elverdamsåen	16.000	14,5	29
11-04-2015	4. Sydkanal	16.250	14,8	32,3
11-04-2015	5. Nordkanal	16.250	15,3	32,5
11-04-2015	6. Sindinge Landkanal	6.400	15,7	32,2
11-04-2015	7. Sindinge Nordkanal	6.400	14,6	29,4
11-04-2015	8. Annebjergrenden	1.500	15,2	35,7
<b>2015</b>	<b>Udsat i alt samt vægtet gns.</b>	<b>95.800</b>	<b>15,0</b>	<b>32,1</b>

\* Placering ses i figur 1

## Bilag 2. Fiskeindsats i alle områder i undersøgelsesperioden



**Bilag 3.**  
**Fangster af vilde og udsatte mærkede ørred i undersøgelsesperioden**



Danmarks  
Tekniske  
Universitet

DTU Aqua  
Vejløsvej 39  
8600 Silkeborg

[www.aqua.dtu.dk](http://www.aqua.dtu.dk)