

# Atlas over danske saltvandsfisk

## Regnbueørred

*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

Af Henrik Carl & Gorm Heilskov Rasmussen



Regnbueørred fra privat sø på Sjælland den 21. april 2018. © Henrik Carl.

Projektet er finansieret af Aage V. Jensen Naturfond



AAGE V. JENSENS FONDE

Alle rettigheder forbeholdes. Det er tilladt at gengive korte stykker af teksten med tydelig kildehenvisning. Teksten bedes citeret således: Carl, H. & Rasmussen, G.R. 2019. Regnbueørred. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, december 2019.



STATENS NATURHISTORISKE MUSEUM  
KØBENHAVNS UNIVERSITET

## Systematik og navngivning

Regnbueørreden blev oprindeligt beskrevet under navnet *Salmo mykiss* på baggrund af fisk fra Kamchatka. Senere blev den beskrevet under en række andre navne i Nordamerika. Fx beskrev Richardson i 1836 arten under navnet *Salmo gairdneri*, og i 1855 beskrev Gibbons regnbueørreden som *Salmo irideus* – begge navne, som ses brugt i en del ældre dansk litteratur. Ofte er den også ret under slægtsnavnet *Parasalmo*. Først i slutningen af 1900-tallet gik man konsekvent over til at bruge artsnavnet *mykiss*, som er det korrekte, da det er ældst. Ligeledes viste genetiske undersøgelser, at regnbueørreden er en stillehavslaks (tilhører slægten *Oncorhynchus*). Den er ikke tæt beslægtet med atlantiske *Salmo*-arter (Smith & Stearley 1989), og navnet blev derfor ændret til det nuværende. Nogle forfattere mener, at *Oncorhynchus mykiss* som art måske er endemisk for Kamchatka, og at de regnbueørreder, der findes i Nordamerika (og er udsat i bl.a. Europa), burde kaldes *Oncorhynchus gairdneri* (Kottelat & Freyhof 2007). Indtil videre holder vi dog fast i, at det er én og samme art. Slægten *Oncorhynchus* omfatter med den nuværende systematik 16 arter. Af dem er tre arter (regnbueørred, pukkellaks og søvlaks) fundet i havet herhjemme, og yderligere tre arter har været indført til landet. Det drejer sig om rødslaks (*Oncorhynchus nerka*), kongelaks (*Oncorhynchus tshawytscha*) og rødstrubet ørred (*Oncorhynchus clarkii*), hvoraf de to sidste også har været udsat i ferskvand herhjemme (se *Atlas over danske ferskvandsfisk*). Herudover har den ”ægte” guldørred (*Oncorhynchus aquabonita*) (se senere) muligvis været indført til landet. Guldørreder omtales nemlig fx allerede i Ferskvandsfiskeribladet nr. 6, 1931 – mange år før den gule form af regnbueørreden blev fremavlet.

I sit naturlige udbredelsesområde danner regnbueørreden hybrider med rødstrubet ørred (William et al. 2001; Williams et al. 2007) – en hybrid, der i Nordamerika kaldes ”cut-bow”. Der er også udført talrige forsøg med krydsning af de to arter for at forbedre deres egenskaber som opdrætsfisk, og genetiske rester fra disse forsøg kan undertiden ses i danske dambrug (Jensen & Rasmussen 1988). I danske dambrug har man tidligere også krydset regnbueørredhanner med ørredhunner (krydset kaldet ”brownbow”) (Larsen 1976), men dødeligheden for afkommet har været høj, og hybriderne laves så vidt vides ikke længere herhjemme. I Sportsfiskeren nr. 12, 1931 kunne man læse, at der var mange krydsninger mellem regnbue- og bækørreder i Egtved Å, men nogen dokumentation foreligger ikke, og hybriderne er ikke senere rapporteret fra naturen. I europæiske dambrug opdrættes også krydsninger med kildeørreder (Jonsson 2006), men der er ikke fundet oplysninger om, at de også skulle være at finde i Danmark. Foruden de nævnte krydsninger har der gennem tiden fundet andre eksperimenter sted med krydsninger af regnbueørreden og andre arter fra slægterne *Salmo*, *Salvelinus* og *Oncorhynchus*, men generelt har succesen har været begrænset. Særligt krydsninger med andre *Oncorhynchus*-arter har givet en høj klækningsrate, men hovedparten af ynglen er død indenfor et år (Chevassus 1979).

Det officielle danske navn er regnbueørred (Carl et al. 2004) – et navn, der er brugt herhjemme siden 1800-tallet. De havgående, sølvblanke regnbueørreder kaldes ”steelheads” på amerikansk, og det navn bruges også på dansk. Det har været foreslået, at de burde kaldes stålhovedørreder (Cagner 1979), men navnet har aldrig vundet indpas. En gul eller orangegul variant, der populært kaldes ”guldørred”, opdrættes til salg og udsættes i mange put-and-take-søer herhjemme. Navnet guldørred er for øvrigt ikke særlig velvalgt, da det samtidig er navnet på den nordamerikanske art *Oncorhynchus aguabonita*. Der findes også en bronzefarvet variant (en krydsning mellem en guldørred og en normal regnbueørred), der populært kaldes bronzeørred, ligesom der også undertiden optræder en blålig variant i dambrugene. Den sidste er dog sjælden herhjemme. I forbindelse med handel og statistik over produktionen i dambrug kaldes regnbueørreden ofte blot for ørred, hvilket er uheldigt, da arten kan forveksles med vores hjemlige ørred. Regnbueørreder, der er opdrættet i saltvand, markedsføres i strid med EU-reglerne undertiden som regnbuelaks eller lakseørreder. Lystfiskere kalder den ofte blot ”regnbue” eller mere nedsættende navne som ”burhøns” og ”pellehaleløs” – de sidstnævnte ofte om fisk i havet, der er undsluppet fra havbrugene. Det videnskabelige slægtsnavn *Oncorhynchus* betyder ”med krogformet snude”,

hvilket hentyder til de kønsmodne hanners forlængede og krogede snude. Artsnavnet *mykiss* kommer af artens lokalnavne ved Kamchatka (mykyhs, mikizha, mykyzha og mykyz) (Berg 1948; Kullander & Delling 2012).

### Udseende og kendetegn

Kroppen er torpedoformet, men ret varierende i udformning. De vilde fisk er forholdsvis slanke og let sammentrykte, mens de opdrættede fisk kan være højryggede og meget kraftige. Hovedet er forholdsvis kort og udgør ca. 20 % af totallængden – lidt mere hos de kønsmodne hanner (Scott & Crossman 1973). Munden, der er endestillet, er ligeledes forholdsvis lille, og overkæbens bagkant flugter omtrent med øjets bagkant. Med alderen og især hos kønsmodne hanner bliver kæberne dog længere. Der er spidse tænder i begge kæber, på plovskærbenet og på ganebenene. Plovskærbenets tænder er små. Der er 16-24 gællegitterstave på forreste gællebue, og normalt er der 6-9 på den øvre halvdel og 11-13 på den nedre (Scott & Crossman 1973). Skællene er glatte, og sidelinjen er fuldstændig. Antallet af skæl langs sidelinjen angives noget forskelligt, da det varierer fra population til population. Kottelat & Freyhof (2007) angiver et antal på 115-130 stk., mens Scott & Crossman (1973) skriver, at det er 100-150 stk. Mecklenburg et al. (2002) skriver, at der er 110-161 stk.

Alle finnestråler er blødståler. Rygfinnen har 10-12 stråler, og mellem rygfinnen og halefinnen findes som hos alle familiens arter en stråleløs fedtfinne. Gatfinnen består af 8-12 stråler. Brystfinnerne har 11-17 stråler. Bugfinnerne hæfter lidt foran en lodret linje gennem midten af rygfinnen og består af 9-12 (ofte 9-10) finnestråler (Scott & Crossman 1973; Mecklenburg et al. 2002). Halefinnen er svagt kløftet.

Farven er meget variabel efter levested, alder og årstid. Ryggen er normalt mørk olivengrøn, mens siderne er sølvskinnende eller grålige, eventuelt med et svagt rosa skær og med talrige, små sorte pletter – især på den øvre del af kroppen. Pletterne går som regel også ud på rygfinnen, fedtfinnen og hele halefinnen. Bugen er hvidlig uden pletter. Gællelåget er ofte rødligt. De fleste regnbueørreder har et karakteristisk rødt eller rødviolet bånd på siderne, hvilket har givet ophav til det danske navn. Båndet kan være mere eller mindre tydeligt, og det mangler ofte hos de blanke, havgående "steelheads". I gydetiden er båndet meget fremtrædende, og der sker en stærk farvning af hele fisken – særligt af gællelågene. Mundhulen er lys. Engang imellem møder man regnbueørreder med to røde striber på underkæben, hvilket sandsynligvis skyldes rester fra tidligere krydsning med rødstrubet ørred (Jensen & Rasmussen 1988). Som nævnt findes også en fremavlet gul eller orange variant, og sjældnere ses også en blålig variant. Ynglen har 8-13 ovale, olivengrønne "fingermærker" langs siden samt et antal mindre pletter mellem disse (Jonsson 2006).

Regnbueørredens naturlige maksimalvægt og -længde afhænger meget af levestedet. Således bliver mange af de stationære ferskvandsformer ikke større end 50-60 cm, mens de havgående steelheads opnår størrelser på op til ca. 120 cm og godt 25 kg (Scott & Crossman 1973; Scott & Scott 1988). I Danmark er de undslupne regnbueørreder sjældent over 4-5 kg, og specielt i åer med dambrug er de som regel meget mindre. I put-and-take-søerne udsættes imidlertid jævnligt fisk over 10 kg. Den officielle danske lystfiskerrekord for regnbueørreder i put-and-take er en kæmpe på 16,25 kg og 93 cm, der blev fanget den 14. oktober 2017 i Vesthimmerlands Put and Take. Fisken var for øvrigt blevet kontrolvejlet til 17,1 kg på dambruget nogle uger før, men havde gået fodertom i perioden frem til udsætningen. Rekorden for guldrødder i put-and-take herhjemme er en fisk på 9,4 kg og 79 cm fra Simons Put and Take den 23. oktober 2017. Den største lystfiskerfangede regnbueørred fra saltvand herhjemme var en fisk på 8,644 kg og 70 cm, der blev fanget ved Kalundborg den 28. januar 1996. Den største lystfiskerfangede regnbueørred i verden var 21,77 kg og 107 cm. Den blev fanget i Diefenbaker Reservoir i Canada i 2009 efter at være undsluppet fra et dambrug (Machacek 2018). Samme kilde nævner eksemplarer på op til 35 kg fra dambrug.

### ***Forvekslingsmuligheder***

Regnbueørreden kan med sin plettede krop og fedtfinne let forveksles med flere af vore andre laksefisk. Fra laks og ørred kendes den bedst på, at de sorte pletter er meget talrige og normalt går ud på ryg- og halefinne, hvilket de ikke gør i samme grad hos de andre. Desuden kendes regnbueørreden på det rødviolette bånd langs siden og det røde område på gællelåget. Det skal dog bemærkes, at både båndet og pletten kan være meget utydelige hos den havgående form af regnbueørreden. Fra bækørreden kendes regnbueørreden herudover på, at den mangler røde pletter. Regnbueørredyngel kendes bl.a. fra ørred- og lakseyngel på de kortere brystfinner og den mere buttede kropsform. Fra fjeldørred og kildeørred kendes regnbueørreden bl.a. på, at disse to arter mangler sorte pletter, men i stedet har lyse pletter. Regnbueørredens skæl (100-161 langs sidelinjen) er større end skællene hos både fjeldørred (190-240 stk.) og kildeørred (ca. 240 stk.).

Regnbueørreden kendes fra pukkellaksen, der optræder som en sjælden strejfer i danske farvande og åer, og som også har sorte pletter på ryg- og halefinne, bl.a. på, at forreste gællebue har 15-24 gællegitterstave, mens pukkellaksen har 24-35. Regnbueørreden har desuden noget større skæl end pukkellaksen (100-161 vs. 180-240 skæl langs sidelinjen). De sorte pletter på bl.a. halefinnen er meget mindre hos regnbueørreder end hos pukkellaks. Regnbueørreden har også en hvidlig mundhule, mens den er delvist sort hos pukkellaksen. I yngletiden lader pukkellaksehannen sig for øvrigt let genkende på den karakteristiske pukkel, der har givet arten navn.

Fra søvlaksen, som første gang blev fundet i naturen herhjemme i 2017, kan regnbueørreden bl.a. kendes på den mindre mund, da mundens bagkant omtrent flugter med øjets bagkant hos regnbueørreden og når et stykke bag øjets bagkant hos søvlaksen. Søvlaks mangler det violette bånd langs siden, som findes hos mange regnbueørreder, men da havgående regnbueørreder ofte er helt blanke, kan man let forveksle arterne ved første øjekast. Regnbueørreder er mere plettede end søvlaks, og specielt på halefinnen kan man se forskel, da regnbueørreder normalt har pletter på hele finnen, mens søvlaks som regel kun har pletter på den øverste del af halefinnen. Pletterne kan dog mangle helt, ligesom nogle søvlaks har nogle få pletter på den nederste del af halefinnen. Endelig er mundhulen hvid hos regnbueørreden, mens den er delvist sort hos søvlaksen.

### **Udbredelse**

#### ***Generel udbredelse***

Oprindeligt var regnbueørreden udbredt langs hele den nordamerikanske vestkyst fra Alaska til Californien og Mexico. Desuden findes den naturligt på Kamchatka-halvøen og med strejfer syd på til Amurfloden, som er grænsevandløb mellem Rusland og Kina (MacCrimmon 1971; Scott & Crossman 1973). Arten danner både stationære ferskvandsbestande og vandrende bestande, der yngler i vandløbene og vokser sig store i havet. Fødevandringerne bringer regnbueørreden vidt omkring i Stillehavet, da den følger havstrømmene.

Siden slutningen af 1800-tallet er arten blevet spredt af mennesket til stort set alle egnede steder i verden, og mange steder træffes den både i fersk- og saltvand. Regnbueørreden blev første gang importeret til Europa i 1882, og der var tale om en blanding af stationære og vandrende regnbueørreder fra McCloud River i Californien (Kottelat & Freyhof 2007). De danske fisk kom oprindeligt fra Tyskland, og fra Danmark er den fx indført til Norge og Island i henholdsvis 1902 og 1951 (Jonsson 2006). Senere er befrugtede æg fra andre steder ved adskillige lejligheder importeret til Europa, bl.a. fordi man mente, at de europæiske regnbueørreder degenererede (Otterstrøm 1924).

Udsatte regnbueørreder har dannet ynglebestande i bl.a. Sydamerika (særligt i Argentina og Chile), Sydafrika, New Zealand og den sydøstlige del af Australien. Den forekommer også enkelte steder i troperne, men kun i bjergområder på mindst 1.200-1.500 meters højde, hvor temperaturen er tilstrækkelig lav. Undslupne og udsatte regnbueørreder gyder enkelte steder i Europa (Fausch 2007; Hesthagen & Sandlund 2007; Stanković et al. 2015), men en egentlig oversigt over dokumenterede

gydebestande foreligger ikke (Kottelat & Freyhof 2007). Langt de fleste steder i Europa er forekomsten i naturen afhængig af løbende udsætninger og udslip.

### ***Udbredelse i Danmark***

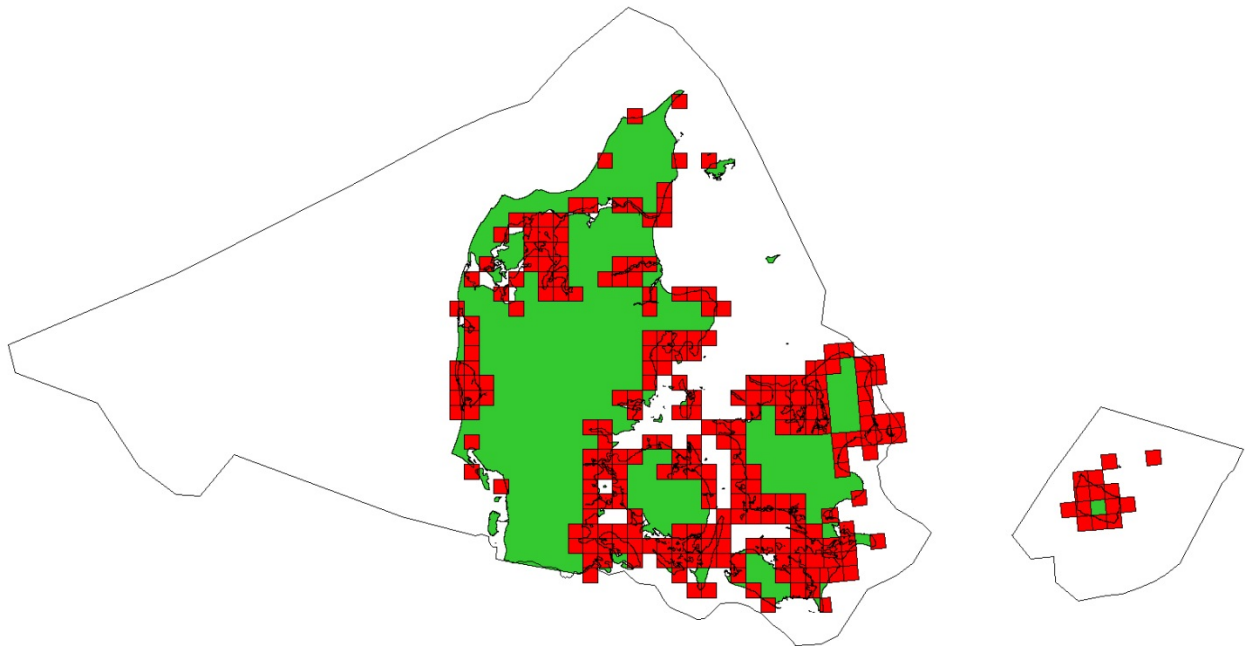
Den følgende gennemgang omhandler kun udbredelsen i havet omkring Danmark, da udbredelsen i ferskvand er grundigt gennemgået i *Atlas over danske ferskvandsfisk*.

De første regnbueørreder blev indført til dambrug i Danmark i 1894, og i havet blev regnbueørreder første gang registreret i 1899, da et par stykker blev fanget i Mariager Fjord – formentlig stammende fra en udsætning i tilløb til fjorden i 1898. I 1899 (og i 1900) blev regnbueørreder også flere gange fanget i Flensborg Fjord, hvor 6.000 regnbueørreder var sluppet ud fra et tysk dambrug i 1897 (Feddersen 1899). I 1901 blev to regnbueørreder fanget i Nissum Fjord. De stammede fra Frøjk Fiskepark, hvor de første regnbueørreder var udklækket i 1897. Omkring 1901 blev der også udsat 250 regnbueørreder i Mariager Fjord, og der foretoges yderligere udsætninger i fjorden i 1903 og 1905. Det gav naturligvis en del fangster i fjorden. I december 1909 blev der udsat 9.000 regnbueørreder i Roskilde Fjord, og de kommende år blev der genfanget hundredvis af disse. Ved Bornholm blev der udsat 18.000 regnbueørreder i 1910 og 25.000 det følgende år (Otterstrøm 1914). I 1914 og de to kommende år blev der udsat i alt 52.000 regnbueørreder i Karrebæk Fjord. Trods de massive udsætninger er der ikke fundet oplysninger om genfangster. I 1920'erne blev der fanget en regnbueørred ved Rønne på Bornholm, og den skulle stamme fra en udsætning på stedet, så arten er tilsyneladende også udsat efter 1911. I 1931 blev der fanget to regnbueørreder ved Snogebæk på Bornholm. I 1934 blev to regnbueørreder fanget ved Svendborg og opbevaret i samlingen i Naturama.

Først omkring 1950 findes der atter oplysninger om regnbueørreder i havet herhjemme i Atlasdatabasen. I Jagtvennen nr. 17, 1952 oplyses det, at man et par år tidligere havde genoptaget forsøgene med at udsætte regnbueørreder i Roskilde Fjord. Et par år senere blev der fanget enkelte regnbueørreder i Mariager Fjord og Guldborgsund, men arten var tilsyneladende stadig ret sjælden i havet, selvom der på det tidspunkt var mange regnbueørreder i vore åer. I april 1954 blev ca. 200 mærkede regnbueørreder udsat i den indre del af Roskilde Fjord og i de følgende måneder blev en stor del genfanget i den indre del af fjorden (Jensen 1954). Der var planer om at fortsætte udsætning af mærkede fisk senere samme år, men om det skete, er ikke registreret. I 1955 blev 500 mærkede regnbueørreder udsat i Nissum Fjord. I 1959 undslap ca. 70.000 regnbueørreder på 3-4 kg fra et havbrug ved Hals, og i Lystfiskeri-Tidende nr. 632, 1962 oplyses det, at der de seneste år er fanget mange regnbueørreder i Isefjorden. I 1969 blev 2-3 ton ørreder (formodentlig regnbueørreder) skyllet ud i Kilen ved Struer fra et dambrug i forbindelse med et uvejr.

I den efterfølgende periode blev rapporter om fangster i havet mere almindelige, og dette er sammenfaldende med, at man for alvor begyndte at opdrætte regnbueørreder i havbrug. Regnbueørreder begyndte at dukke op mange steder i vore indre farvande – også langt fra de steder, hvor de var udsat/undsluppet. Siden 1975 er regnbueørreder registreret i havet ved Danmark hvert eneste år – godt hjulpet på vej af løbende udslip og udsætninger. Blandt de utallige oplysninger om udslip, udsætninger og fangster kan nævnes, at et havbrug ved Ebeltoft fx havde udslip i 1978 (ca. 2.000 stk.) og 1981 (ca. 4.500 stk.), og i Sportsfiskeren nr. 8, 1982 oplyses det, at der skete udslip fra stedet omtrent hvert år. I 1981 blev der også fanget/observeret tusindvis af regnbueørreder ved Rønne på Bornholm, men dambruget på stedet afviste, at de stammede derfra. Det samme gjorde sig gældende i Horsens Fjord, hvor der også var store mængder af regnbueørreder, men hvor havbruget ved Hjarnø ikke ville kendes ved fiskene. Fra slutningen af 1970'erne til slutningen af 1980'erne blev der også udsat tusindvis af regnbueørreder i bl.a. Mariager Fjord, Guldborgsund, Aabenraa Fjord, ved kysterne af Samsø, adskillige steder i Øresundsregionen, i Roskilde Fjord, i Nakskov Fjord samt ved kysterne af Bornholm. I forbindelse med mærkningsforsøg blev regnbueørreder udsat af Danmarks Fiskeriundersøgelser (nu DTU Aqua) i Århusbugten i 1982-1984, i Isefjorden i

1983-1986 og i Limfjorden ved Hvalpsund i 1985-1986 (Pedersen et al. 1995; Glüsing & Rasmussen 1996). Alene i forbindelse med disse tre mærkningsforsøg blev der registreret tusindvis af genfangster – flest nær udsætningsområdet, men fiskene strejfede også et stykke omkring (se senere). I 1985 år undslap 110 ton regnbueørreder fra et havbrug i Agersø Sund, og der skete også et udslip fra Skærbækværket til Kolding Fjord. Fra de kommende år er der i Fiskeatlassets database oplysninger om adskillige udslip fra havbrug ved Karrebæksminde, Glænø, Agersø, Hjarnø, Vejle Fjord, Musholm, Als Sund, Sortsø Gab, ved Sejerø og ved Rønne. Ikke overraskende blev regnbueørreder fanget mange steder herhjemme og i stort antal. I Guldborgsund var det fx i en periode ikke ualmindeligt for lystfiskere at fange 10 regnbueørreder per dag.



Figur 1. Udbredelse af regnbueørred i havet omkring Danmark.

I 1990 udsatte Fyns Amt ifølge Fisk & Fri nr. 10, 1990 ca. 1.000 fangstklare regnbueørreder i Rudkøbing Havn til glæde for lystfiskerne. Det viste sig imidlertid, at der var fiskeriforbud i havnen, og mange af fiskene blev i stedet fanget i nogle nærliggende bundgarn. Siden denne udsætning er der på nær en lille udsætning i Bagenkøp Havn i forbindelse med et lystfiskerarrangement i 2010 så vidt vides ikke foretaget egentlige udsætninger i havet herhjemme.

I 1991 skete der et udslip i Hvalpsund og i Ringkøbing Fjord. Siden er der registreret udslip fra havbrug stort set hvert eneste år, men da der især sker udslip i forbindelse med storme, er der store forskelle fra år til år. I 2013 skete der særligt mange og store udslip. Fx undslap 5-10.000 regnbueørreder i Grenå Havn om foråret. Samme efterår slap 60-65 ton ud i Horsens Fjord og ca. 200 ton ud ved Musholm i Storebælt under orkanen Bodil, og samme orkan gav udslip ved bl.a. Agersø og Bisserup. I oktober 2016 skete et andet stort udslip, da et tankskib sejlede nettene ned til et havbrug i Lillebælt ned, så ca. 80.000 regnbueørreder på omkring 3 kg slap ud. Det gav naturligvis store fangster i området. En enkelt lokal bundgarnsfisker fangede ca. 6 ton i de følgende måneder.

Stort set alle observationer af regnbueørreder i den fri danske natur drejer sig om ”almindelige” regnbueørreder og steelheads. Først i forbindelse med et stort udslip af guldsørreder fra et sydsjællandsk havbrug i efteråret 2010 er denne variant fundet uden for put-and-take-søerne og de private søer, hvor den er sat ud. Trods det store antal undslupne regnbueørreder, der i mere end 100 år har været at finde i vores natur, er der kun fundet yngel få gange, og der er så vidt vides ikke opstået egentlige bestande (se *Reproduktion og livscyklus*).

## **Kortlægning**

Regnbueørreden er en af de ret mange arter, der sjældent registreres i forbindelse med de etablerede overvågningsprogrammer i havet. Til gengæld er det en art, der ret ofte fanges under lystfiskeri, så lystfiskernes fangstrapporter i fiskebladene og på internettet har været en meget vigtig og let tilgængelig kilde til viden. Der er derfor ikke gjort noget særligt for at få lystfiskerne til at indsende deres fangstrapporter direkte til Fiskeatlasen. Også pressens omtale af udslip har været af stor værdi for kortlægningen. Regnbueørreder fanges også i stor stil i kystnære gællegarn – specielt i forbindelse med udslip, hvor man ofte kan være vidne til et meget intensivt (og tit ulovligt) fiskeri efter de undslupne fisk. Da fritidsfiskerne sjældent offentliggør deres fangster, giver bidraget fra denne gruppe ikke et korrekt indtryk af, hvor store fangster, der i virkeligheden gøres. Kun de få erhvervsfiskere (fx bundgarnsfiskere), der fisker nær kysterne, støder regelmæssigt på arten. Længere til havs ses den meget sjældent.

## **Biologi**

### ***Levesteder og levevis***

Regnbueørreden optræder som nævnt både som rent ferskvandsfisk og som en såkaldt anadrom vandrefisk, hvilket betyder, at den yngler i vandløb, men vokser op saltvand. I naturen lever den oftest som vandløbsfisk. De stationære bestande forbliver i ferskvand hele livet, men foretager vandringer opstrøms og nedstrøms i vandsystemerne, fx til og fra søer. Som de fleste andre laksefisk i vandløb er den territoriehævdende, og den forsvaret sin standplads i vandløbet mod både artsfæller og andre indtrængende fisk. Muligvis i kraft af konkurrencen med ørreden (se *Vækst og økologi*) ser man dog herhjemme ofte regnbueørreder i mindre eller større stimer på åbent vand midt i vandløbene. De nyligt undslupne regnbueørreder fra dambrug virker heller ikke bevidste om de farer, der lurar, og de står ofte også højt og synligt i vandet.

Regnbueørreden foretrækker iltrigt, frisk strømmende vand – både til gydning og under opvæksten, men i modsætning til fx ørreden opsøger den også de mere langsomt flydende, lysåbne vandløbsstrækninger og søger oftere føde på vandoverfladen. Den træffes derfor også lejlighedsvis i kanallignende vandløb. Den er ret tolerant overfor udsving i temperaturen, og den kan leve i stort set alle danske vandløb, så længe iltforholdene er gode (mindst ca. 50 % iltmætning). Den kan dog kortvarigt tolerere lavere iltmætning, men hvis denne lave iltmætning strækker sig over en længere periode, vil fødeoptagelsen og væksten ophøre (Pedersen 1987). Regnbueørreden har sin optimale temperatur på ca. 18-20 °C (Rasmussen & From 1991). Fiskene dør ved en nedre temperatur på omkring -0,7 °C (ved 30 ‰ salt), og den øvre dødelige temperatur er 28-29 °C (Saunders et al. 1975; Fausch 2007). I put-and-take-søerne vil man dog oftest se en voldsomt stigende dødelighed ved temperaturer over ca. 22 °C. Allerede ved temperaturer over omkring 20 °C ser man oftest, at fødeindtaget daler mærkbart.

De anadrome, havgående steelheads gyder i ferskvand og vandrer i en alder på 1-4 år til saltvand efter smoltificering – en proces der gør dem i stand til at regulere saltbalancen i havvandet. Efter 1-2 år (sjældnere op til 4 år) i havet vender de normalt tilbage til deres opvækstvandløb for at yngle (Mecklenburg et al. 2002). I saltvand er der rapporteret fangst af regnbueørreder ned til 200 meters dybde (Fedorov et al. 2003). De fleste regnbueørreder i havet omkring Danmark fanges ganske kystnært og ofte på meget lavt vand. Under opholdet i havet kan de vandre meget langt omkring. I Danmark er der som nævnt foretaget udsætningsforsøg med mærkede regnbueørreder i Limfjorden (1985-86), Århusbugten (1982-84) og Isefjorden (1983-86) med henblik på at belyse regnbueørreders adfærd, vækst og genfangstmuligheder (Pedersen et al 1995; Glüsing & Rasmussen 1996). I Limfjorden blev knap 83 % af de samlede genfangster gjort i saltvand og næsten alle i selve fjorden, men enkelte eksemplarer vandrede ud af fjorden til Skagerrak, Isefjorden og den vestlige del af Østersøen. De resterende 17 % blev fanget i vandløb. Ved udsætningerne i Århusbugten blev knap 94 % af genfangsterne gjort i saltvand, og fiskene spredte sig langt mere. De fleste blev taget i selve bugten, men mange vandrede ned i Østersøen, rundt om Fyn og Sjælland, op

langs den svenske vestkyst og rundt om den norske kyst op mod Trondheim. I den mere lukkede Isefjord blev 99 % af fiskene genfanget i saltvand og langt de fleste i fjorden, men flere blev dog fanget i Østersøen, Kattegat, Skagerrak og Norge. Spredningen af de udsatte regnbueørreder kan være påvirket af, at fisk, som ikke er klækket i åerne, ikke udviser "homing" og derfor spredes meget tilfældigt. Man kan derfor forvente, at kunne træffe regnbueørreder overalt ved vore kyster.

### ***Fødevalg***

Regnbueørreden er en opportunistisk rovfisk, der æder, hvad der er tilgængeligt og passende i forhold til dens egen størrelse (Idyll 1942; Elliott 1973; Pidgeon 1981; Kwain 1983). I ferskvand æder den især vandløbsinsekter (fx døgnfluer, slørvinger, vårfluer, danse- og kvægmyg) samt krebsdyr (fx tanglopper), snegle og lejlighedsvis mindre fisk samt nedfaldne landinsekter. I Danmark er der lavet fødeundersøgelser i Hald Sø ved Viborg, en vandværkssø ved Frederikshavn, Matstrup Å/Gudenå og Vejle Å (Rasmussen 1974; Rasmussen 1986) og i Ferring Sø (Berg 1998), og disse undersøgelser bekræfter erfaringerne fra udlandet. Når fisk udgør en større del af føde, drejer det sig ofte om hundestejler, små karpefisk og små ørreder – også artsfæller.

Regnbueørredens føde i Stillehavet er overvejende fisk og blæksprutter samt mindre mængder af forskellige krebsdyr (Kocik & Friedland 2002). Fødesammensætningen i havet herhjemme er dårligt undersøgt, men det antages, at den som opportunist æder, hvad den kan komme til af småfisk, krebsdyr, havbørsteorme samt insekter, der er blæst ud fra land. Dette kan bekræftes af lystfiskere, der har undersøgt maveindholdet. Blandt fisk, der undslipper fra havbrug som voksne, ser man dog ofte en stor andel uden maveindhold, hvilket tyder på, at de kan have svært ved at omstille sig fra ørredpillen til selv at skulle jage.

### ***Reproduktion og livscyklus***

Regnbueørreden yngler som de fleste andre laksefisk i vandløb, men nogle sølevende bestande gyder i selve søen på steder med grusbund (Jonsson 2006). I det oprindelige udbredelsesområde foregår gydningen sent på vinteren eller tidligt på foråret, når vandtemperaturen stiger til 10-15 °C (Scott & Crossman 1973). I Sydafrika yngler de fra juni til september (Skelton 1993). I Dollerup Møllebæk, der er et tilløb til Hald Sø, observerede man i begyndelsen af 1980'erne succesfuld gydning ved vandtemperaturer mellem 4 og 10 °C (Larsen 1984). Peter et al. (1998) nævner, at en selvreproducerende bestand i kanallignende tilløb i den øvre del af Rhinen, hvor vandet er forholdsvis varmt om vinteren, har ændret gydeperiode fra forår til efterår. Også i vestsjællandske åer har man set gydegravning fra regnbueørreder bemærkelsesværdigt tidligt på sæsonen.

Regnbueørreder, der lever hele livet i vandløb, bliver normalt kønsmodne, når de er 2-3 år gamle (sjældnere som etårige) – hannerne ofte et år tidligere end hunnerne. Regnbueørreder, der vokser op i havet, bliver typisk kønsmodne et par år senere – op til 6 år gamle (Scott & Crossman 1973). I vandløbene udvælger de kønsmodne fisk egnede stræk med passende iltindhold og vandhastighed samt bundmateriale med grus og sten på 1,5-7,5 cm i diameter. Hunnen graver en gydegrube med halen, og frigiver æggene, samtidig med at hannen befrugter dem. Herefter dækkes de til med grus og sten af hunnen vha. haleslag i grusbunden umiddelbart opstrøms gydegruben, så der opstår en gydebanke. Det er vigtigt, at gydebanken holdes fri for slam og sand ved en langsom vandstrøm gennem gruspartiklerne, da æg og yngel ellers kvæles. Arten har ikke æg- eller yngelpleje, og efter gydningen vandrer hunner og hanner væk fra gydepladserne.

Antallet og størrelsen af æggene vokser med hunnens vægt og alder. I et gammelt tysk studie af 54 hunner på 27,5-53 cm blev der fundet et samlet antal æg på 686-4.977 stk. pr. hun svarende til 666-4.872 pr. kg kropsvægt (Anon. 1916). Nyere studier (formentlig af større fisk) nævner typisk 1.500-3.000 æg pr. kg kropsvægt. De lyserøde eller orangerøde æg varierer i størrelse fra ca. 3 mm til 6 mm i diameter (Scott & Crossman 1973). Æggene klækkes efter ca. 300 -350 graddage ved 7 °C (Jokumsen & Svendsen 2010). Efter klækningen lever larverne af blommesækken og forbliver



begravet i gydebanken i en periode. Udvikling af larverne frem til optagelse af blommesæk varer yderligere ca. 120 graddage ved samme temperatur (Jokumsen & Svendsen 2010), hvorefter ynglen i en størrelse på 2-2,5 cm søger ud af gydebanken og etablerer et lille territorium på vandløbsbunden. Ved 7 °C varer udviklingen fra befrugtningen til fremkomst i vandløbet ca. 65 dage (Jokumsen & Svendsen 2010).

Regnbueørreden gyder ofte i danske vandløb, men tilsyneladende kommer der sjældent yngel ud af anstrengelserne. Emnet er imidlertid dårligt undersøgt, da de stadige udslip gør det svært at skelne ”naturlige” fisk fra de undslupne. Der findes dog flere tilfælde, hvor naturlig yngel er konstateret herhjemme (se *Atlas over danske ferskvandsfisk*), men der er ikke opstået selvreproducerende bestande nogen steder. Arten formodes at ville forsvinde fra landet i løbet af få år, hvis alle udslip og udsætninger ophørte.

I modsætning til de fleste andre af slægtens arter, der dør kort efter gydningen, kan regnbueørreder gyde flere gange i de efterfølgende år. Scott & Crossman (1973) nævner gydning op til fem år i træk. Gydningen forårsager dog et stort væggtab, hvilket betyder, at en del af bestanden dør efter gydning.

Regnbueørreder kan ifølge flere forfattere blive op til 11 år gamle. Curry-Lindahl (1985) skriver imidlertid, at man har kendskab til 16 år gamle regnbueørreder i Sverige og 18 år gamle eksemplarer i Nordamerika.

### **Vækst og økologi**

Væksten er meget variabel og afhænger af bl.a. vandtemperatur, fødemængde og bestandstæthed. I kolde nordamerikanske vandløb er der således observeret længder på ca. 10 og 20 cm efter henholdsvis første og andet år, og i søer på 11-17 cm, 14-21 cm og 20-23 cm efter henholdsvis første, andet og tredje år. I det varmere Californien opnås på samme tid størrelser på henholdsvis 20-23 cm, 43-46 cm og 45-56 cm (Scott & Crossman 1973). I Danmark er væksten i naturen undersøgt flere gange. I et forholdsvis køligt tilløb til Hald Sø voksede ynglen fra slutningen af juni til slutningen af marts året efter fra ca. 2,5 cm til 7,5 cm (Larsen 1984). I Hald Sø blev der i 1977, 1978 og 1980 om foråret udsat mærkede regnbueørreder. De udsatte fisk voksede fra ca. 27 cm og 235 g til henholdsvis ca. 500 g, 750 g og 980 g (ca. 46 cm) på 1, 2 og 3 år. I en undersøgelse fra Mattrup Å nedstrøms et dambrug, hvor vandet var forholdsvis varmt, voksede regnbueørrederne det første år fra ca. 2,5 cm til ca. 16 cm, det andet år til ca. 26 cm, det tredje år til ca. 36 cm og det fjerde år til ca. 46 cm (Rasmussen 1986).

Væksten hos regnbueørreder i saltvand er undersøgt herhjemme i forbindelse med de omtalte udsætningsforsøg i Limfjorden, Århusbugten, Isefjorden og Roskilde Fjord (Jensen 1954; Pedersen et al. 1995; Glüsing & Rasmussen 1996). Mærkningsresultaterne viste, at vækstperioden typisk lå fra midten af marts til midten af november, og at fiskene ikke voksede om vinteren. I Limfjorden voksede regnbueørrederne, der var ca. 19,5 cm ved udsætningen, ca. 22,5 cm det første år og ca. 12 cm det andet år. I Århusbugten voksede regnbueørrederne, der var ca. 27 cm ved udsætningen, ca. 19 cm det første år og ca. 13 cm i det andet år. I Isefjorden voksede de fra omkring 25,5 cm på udsætningstidspunktet ca. 25 cm det første år og ca. 20,5 cm det andet år. I Roskilde Fjord var den hurtigste vækst hos en regnbueørred, der voksede fra 24 cm til 46,2 cm fra den 24. april til den 26. september. Forskellen i væksten mellem de forskellige områder skyldtes sandsynligvis forskelle i temperatur- og fødeforhold.

I dambrug vokser regnbueørreder til sammenligning til en størrelse på 6-700 g det første år, til ca. 2,5 kg andet år og til ca. 4 kg tredje år, men der er stor forskel på væksten i de forskellige typer af dambrug. I gammeldags jorddamme vokser fiskene fx næsten ikke om vinteren grundet den lave temperatur. Man kan sagtens få regnbueørrederne til at vokse hurtigere, men det giver normalt et

større foderspild, og man risikerer også, at fedtindholdet i fiskene bliver så højt, at det trækker ned i salgsprisen. Under kontrollerede akvarieforhold med temperaturvariation som i danske vandløb kan regnbueørreder ved maksimal fodring og optimale iltforhold vokse fra 2,5 g til 1.110 g i løbet af et år (Rasmussen & From 1991).

Regnbueørredens rolle i økosystemet og specielt konkurrencen med ørreden er et emne, der har været diskuteret i mange år. Den har til en vis grad været lagt for had herhjemme, da det (specielt blandt lystfiskere) var den almindelige opfattelse, at de undslupne regnbueørreder i stor stil åd ørredynglen. Dette har dog ikke kunnet bekræftes af maveundersøgelser (Bregnballe 1961), men det sker, at store regnbueørreder tager små ørreder. Fødeundersøgelser har vist, at ørreder og regnbueørreder, der lever sammen, overordnet æder de samme fødeemner, men i forskellige andele (Rasmussen 1975, 1986; Lucas 1993). Også konkurrencen om territorier i vandløbene har været diskuteret, men undersøgelser peger på, at ørreden ikke lider nævneværdigt under tilstedeværelsen af regnbueørreden. Den er nemlig mere aggressiv og territoriehævdende end regnbueørreden, som bliver fortrængt til vandløbsstræk, hvor den normalt ville være fåtallig. Hvis vandløbet er stort og med mange forskellige mikrohabitater, fordeler de to arter vandløbet mellem sig (Gatz et al. 1987), men som oftest ser man et nedtræk af regnbueørreder mod havet (Markmann 1974; Rasmussen 1986). Også i konkurrencen blandt ynglen er ørreden overlegen – en situation, der forstærkes af, at ørredynglen kommer frem fra gruset allerede i april og maj måned, mens regnbueørredens yngel først kommer frem i juni og juli, hvor ørredynglen har besat alle vandløbets standpladser. Andre steder i udbredelsesområdet har regnbueørreden dog en mere negativ indflydelse. I Nordamerika har det fx vist sig, at regnbueørreden er mere aggressiv og territorial end kildeørreden (Moore & Ridley 1983), og den har desuden vist sig at påvirke den nordamerikanske pukkeldøbel (*Gila cypha*) negativt (Jonsson 2006). Også på New Zealand menes regnbueørreden at have negativ indflydelse på flere lokale fiskearter.

I Danmark har man også været bekymret for, om regnbueørrederne under deres gydning sidst på vinteren og om foråret kunne skade de ørredæg og den ørredyngel, som allerede lå begravet i gydebankerne. Problematikken er undersøgt en enkelt gang herhjemme i nogle sjællandske åer i forbindelse med en temmelig omfattende gydeaktivitet efter et stort udslip af regnbueørreder fra Musholm Lax i Storebælt i efteråret 2004. Konklusionen var, at regnbueørrederne valgte gydepladser ret tilfældigt og kun i en vis grad benyttede ørredernes gydebanker, og derfor vurderedes det ikke, at overlevelsen af ørredens æg og yngel var væsentlig reduceret (Henriksen 2005). Ved meget massiv gydegravning i vandløb med et begrænset antal gydebanker kan en vis skadevirkning ikke udelukkes, men i virkeligheden er den største trussel mod ørreden måske den merfangst af ørreder, der sker, når lystfiskere og fritidsfiskere valfarter på fiskeri efter regnbueørreder i forbindelse med store udslip. Et andet problem er også de miljømæssige problemer, som selve dambrugene skaber med spærringer, næringsbelastning, spredning af sygdomme m.m. (se *Atlas over danske ferskvandsfisk*).

### **Forvaltning, trusler og status**

Der er ikke foretaget en international rødlistevurdering af regnbueørreden af IUCN, så et overordnet trusselsniveau kendes ikke. På dele af den amerikanske vestkyst har regnbueørreden imidlertid sammen med flere andre af slægtens arter oplevet dramatiske fald i antallet i de sidste årtier som følge af menneskeskabte forhindringer. Nedgangen skyldes en kombination af, at opstemninger til vandkraft og oppumpning af vand, omdirigeringer via vandingsanlæg og forebyggelse af oversvømmelser kraftigt har reduceret eller elimineret tilgængelige levesteder eller har resulteret i direkte øget dødelighed. Ændring af vandføringen har fx resulteret i øget vandtemperatur og ændringer i fiskenes bestandsstruktur samt forringet mulighederne for vandring, gydning og opvækst (Peterson et al. 2016). Etablering af dæmninger, turbiner og sluser ved opstemninger har også resulteret i øget dødelighed hos både voksne og juvenile.

Da regnbueørreden ikke er hjemmehørende i Danmark, har en dansk rødlistevurdering ikke været relevant (kategorien NA). Der gælder heller ikke hverken mindstemål eller fredningstid. Det er for øvrigt heller ikke så relevant, da langt hovedparten af lystfiskerfangsterne sker i put-and-take-søer, hvor lokale fangstbegrænsninger kun er indført for at sikre et økonomisk rentabelt fiskeri. Da arten stort set ikke formerer sig i danske vandløb, er dens tilstedeværelse i naturen herhjemme afhængig af, i hvilket omfang den undslipper (og udsættes) fra dambrugene. Der sker imidlertid så mange udslip, at den kan træffes næsten overalt langs kysterne og er en fast bestanddel i de fleste større vandløb. Dens massive forekomst i naturen har medført, at man fra politisk side har valgt at behandle den som hjemmehørende i udsætningsmæssig sammenhæng (Skov- og Naturstyrelsen 1997), og en eventuel ansøgning om udsætning af regnbueørred i frivand skal derfor behandles efter fiskeriloven. I dele af Europa regnes den imidlertid som invasiv, og global opvarmning kan muligvis give den en konkurrencemæssig fordel overfor ørreder og laks (Fausch 2007; Stanković et al. 2015).

### **Menneskets udnyttelse**

Regnbueørreden er en vigtig art for dambrugserhvervet samt i det rekreative fiskeri, og det er både i forbindelse med opdræt og som sportsfisk, at den er flyttet rundt til store dele af verden siden slutningen af 1800-tallet. Det var dog først efter Anden Verdenskrig, at omfanget af opdrættet for alvor voksede. I de senere år er der på verdensplan opdrættet mere end 810.000 ton årligt (FAO FishStat). Det er i Nordamerika, Chile, Europa, Japan og Australien, at de største mængder opdrættes (Cowx 2005).

Da regnbueørreden i 1894 kom til Danmark med henblik på opdræt i dambrug og søer, blev den hurtigt så populær, at den i høj grad afløste ørred og kildeørred som dambrugsfisk til konsum – den vokser nemlig hurtigere og tåler bedre end de to andre arter de høje sommertemperaturer, som er typiske for de større danske vandløb, hvor de fleste dambrug var og er placeret. Antallet af dambrug med opdræt af regnbueørreder toppede i 1970'erne, hvor der var ca. 800 stk. herhjemme (Hesel 2002), men antallet er i dag reduceret til omkring 206 i ferskvand og 22 i saltvand (2016) og falder fortsat. Til gengæld er de nuværende dambrug ret store, og den samlede årlige danske produktion er i dag 40.500 ton. Heraf opdrættes 30.400 ton i ferskvand og 10.100 ton i havbrug (2016). Endvidere produceres 514 ton æg, som sælges til opdrætsanlæg og eksporteres som ”kaviar”.

Regnbueørreden spiller en stor rolle for lystfiskeriet både herhjemme og mange andre steder i verden – både i det naturlige udbredelsesområde og på steder, hvor fiskene er udsat/undsluppet. De regnbueørreder, der undslipper dambrugene herhjemme, indgår på lige fod med ørreden i det almindelige kyst- og åfiskeri. Kun i forbindelse med større udslip fra dambrugene foregår der et egentligt målrettet fiskeri efter undslupne regnbueørreder i havet. I ferskvand foregår det målrettede lystfiskeri især i såkaldte put-and-take-søer (typisk i grusgrave, lergrave og kalkgrave), hvor betalende gæster fisker efter udsatte fisk. I forbindelse med Fiskeatlassets kortlægning er der registreret ikke mindre end ca. 350 put-and-take-søer i Danmark, og populariteten er ikke ubegrundet, for regnbueørreden er en hugvillig fisk, der fighter godt og smager fortrinligt, og så klarer den de høje sommertemperatur i søerne bedre end vore hjemmehørende laksefisk. Agnene kan være alt fra naturlige agn som orm, rejer og maddiker, der fiskes på flåd eller på bunden til blink, spinnere, woblere og flue. En af de mest udbredte agn er en speciel ”ørredpasta” (fx Powerbait), en dejagtig agn, som kan fås i et væld af farver og smagsvarianter. Fordelen ved denne type agn er, at den kan fiskes på mange måder, fx kan den fiskes flydende lige over bunden, og den kan spinnes ind bag et flåd. Det mest almindelige er at forme agnen som en aflang, tilspidset pølse rundt om en lille trekrog.

### **Referencer**

Anon. 1916. Nogle Undersøgelser over Ægantallet hos Fiskene. Ferskvandsfiskeribladet 17: 137-140.

- Berg, L.S. 1948. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol I. Fourth edition, improved and augmented. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR. Moskva-Leningrad. Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1964.
- Berg, S. 1998. Diet of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, stocked as a biomanipulation tool in a eutrophic brackish lake. P. 88-98 in: Cowx, I. (ed.). Stocking and introduction of fish in freshwater and marine ecosystems. Fishing news Books, Oxford.
- Bregnballe, F. 1961. Er regnbueørreden en katastrofe for ferskvandet? Sportsfiskeren nr. 11: 304-305.
- Cagner, E. (red.) 1979. Sportsfiskeriets Verden. Lademann.
- Carl, H., Nielsen, J.G. & Møller, P.R. 2004. En revideret og kommenteret oversigt over danske fisk. Flora og Fauna 110(2): 29-39.
- Chevassus, B. 1979. Hybridization in salmonids: results and perspectives. Aquaculture 17: 113-128.
- Cowx, I.G. 2005. *Oncorhynchus mykiss*. Cultured Aquatic Species Information Programme. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome.
- Curry-Lindahl, K. 1985. Våra fiskar. Havs- och sötvattensfiskar i Norden och övriga Europa. P.A. Norstedt & Söners Förlag.
- Elliott, J.M. 1973. The food of brown and rainbow trout (*Salmo trutta* and *S. gairdneri*) in relation to the abundance of drifting invertebrates in a mountain stream. Oecologia 12: 329-347.
- Fausch, K.D. 2007. Introduction, establishment and effects of non-native salmonids: considering the risk of rainbow trout invasions in the United Kingdom. Journal of Fish Biology 71(suppl. D): 1-32.
- Feddersen, A. 1899. Atter om Regnbueørreden! Dansk Fiskeriforenings Medlemsblad 50: 516.
- Fedorov, V.V., Chereshev, I.A., Nazarkin, M.V., Shestakov, A.V. & Volobuev, V.V. 2003. Catalog of marine and freshwater fishes of the northern part of the Sea of Okhotsk. Vladivostok: Dalnauka.
- Gatz, A.J., Sale, M.J. & Loar, J.M. 1987. Habitat shift in rainbow trout: competitive influences of brown trout. Oecologia 74: 7-19.
- Glüsing, H. & Rasmussen, G. 1996. Mærkningsforsøg med ørred og regnbueørred i Århus Bugt og Isefjorden. DFU-rapport nr. 13-96.
- Henriksen, P.W. 2005. Opgang af undslupne regnbueørreder (*Oncorhynchus mykiss*) i udvalgte sjællandske vandløb 2005. En foreløbig vurdering af omfanget af opgang på ørreders gydeområder, forstyrrelse af ørreders gydepladser. Pilotprojekt udført af Limno Consult for Dansk Akvakultur.
- Hesel, V. 2002. Blade af dambrugets historie. S. 32-38 i: ...at leve med de ferske vande – dengang, nu og i fremtiden. Ferskvandsfiskeriforeningen for Danmark.
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 2007. Non-native freshwater fishes in Norway: history, consequences and perspectives. Journal of Fish Biology 71 (suppl. D): 173-183.

- Idyll, C. 1942. Food of rainbow, cutthroat and brown trout in the Cowichan river system, B.C. *Journal of the Fisheries Board of Canada* 5(5): 448-458.
- Jensen, I.B. 1954. Mærkningsforsøg med regnbueørred i Roskilde fjord. *Sportsfiskeren* nr. 8 og 11.
- Jensen, F. & Rasmussen, G. 1988. Regnbueørred. *Natur og Museum, Århus*. Årgang 27 nr. 4.
- Jokumsen, A. & Svendsen, L.M. 2010. Opdræt af regnbueørred i Danmark. DTU Aqua-rapport nr. 219-2010.
- Jonsson, B. 2006. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Oncorhynchus mykiss*. [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org).
- Kocik, J.F. & Friedland, K.D. 2002. Salmons and trouts. Family Salmonidae. P. 170-181 in: Collette, B.B. & Klein-MacPhee, G. (eds.). *Bigelow & Schroeder's Fishes of the Gulf of Maine*. Third edition. Smithsonian Institution Press.
- Kottelat, M. & Freyhof, J. 2007. *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- Kullander, S.O. & Delling, B. 2012. Ryggsträngsdjur: Strålfeniga fiskar, Chordata: Actinopterygii. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Kwain, W. 1983. Downstream migration, population size, and feeding of juvenile rainbow trout. *Journal of Great Lakes Research* 9(1): 52-59.
- Larsen, K. 1976. I Dansk Sportsfisker Leksikon bd. 1 (A-Ekt). Branner og Korch, København.
- Larsen, L.K. 1984. Populationsdynamiske undersøgelser over ørred (*Salmo trutta* L) og regnbueørred (*Salmo gairdneri* Rich.) i tilløb til Hald sø. Specialeopgave ved Aarhus Universitet.
- Lucas, M.C. 1993. Food interrelationships between brown trout, *Salmo trutta* L., and rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), in a small put-and-take Stillwater fishery. *Aquaculture and Fisheries Management* 24: 355-364.
- MacCrimmon, H.R. 1971. World distribution of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Journal of Fisheries Research Board of Canada* 28(5): 663-704.
- Machacek, H. 2018. [www.fishing-worldrecords.com](http://www.fishing-worldrecords.com)
- Markmann, P.N. 1974. Regnbueørreden som vandløbsfisk. *Fisk & Hav* 74: 49-56.
- Mecklenburg, C.W., Mecklenburg, T.A. & Thorsteinson, L.K. 2002. *Fishes of Alaska*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Moore, S.E. & Ridley, B. 1983. Standing Crops of Brook Trout Concurrent with Removal of Rainbow Trout from Selected Streams in Great Smoky Mountains National Park. *North American Journal of Fisheries Management* 3: 72-80.
- Otterstrøm, C.V. 1914. *Danmarks Fauna* bd. 15. Fisk II, Blødfinnekisk. G.E.C. Gads Forlag, København.

- Otterstrøm, C.V. 1924. Regnbueørredens Degeneration. Ferskvandsfiskeribladet nr. 2: 11-12.
- Pedersen, C.L. 1987. Energy budget for juvenile rainbow trout at various oxygen concentrations. *Aquaculture* 62: 289-298.
- Pedersen, S., Rasmussen, G. & Ebert, K.M. 1995. Limfjordens ørredbestande II. Udsætningsforsøg. Forsøg med udsætning af ørred og regnbueørred ved Hvalpsund og Virksund. IFF-rapport nr. 45.
- Peter, A., Staub, E., Ruhlé, C. & Kindle, T. 1998. Interactions between brown and rainbow trout in the Alpine Rhine valley and its effects on their management. *Schweiz Fischereiwissenschaft* 98: 5-10.
- Peterson, M., Guignard, J., Fuller, A. & Demko, D. 2016. The Status of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the Stanislaus River. Summary report of 2015 snorkel surveys. Fishbio.
- Pidgeon, R.W.J. 1981. Diet and growth of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, in two streams on the New England Tableland, New South Wales. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 32: 967-974.
- Rasmussen, G. 1974. Regnbueørredens (*Salmo gairdneri* Rich.) og ørredens (*Salmo trutta* L.) føde i to jyske vandløb, og sammenligning mellem de to arter. Specialeopgave ved Københavns Universitet.
- Rasmussen, G. 1986. Influence of trout farming discharge on the production of two populations of stream-dwelling brown trout (*Salmo trutta* L.) and rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich.). *Polish Archives of Hydrobiology* 33: 433-453.
- Rasmussen, G. & From, J. 1991. Improved estimates of a growth model and body composition of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) as a function of feeding level, temperature and body size. *Dana* 9: 15-30.
- Saunders, R.L., Muise, B.C., & Henderson, E.B. 1975. Mortality of salmonids cultured at low temperature in sea water. *Aquaculture* 5(3): 243-252.
- Scott, W.B. & Crossman, E.J. 1973. Freshwater fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada. Bulletin 185.
- Scott, W.B. & Scott, M.G. 1988. Atlantic fishes of Canada. Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences 219.
- Skelton, P. 1993. A Complete Guide to the Freshwater Fishes of Southern Africa. Southern Book Publishers.
- Skov- og Naturstyrelsen 1997. Vejledning om regler for udsætning af fisk, krebs og bløddyr i de ferske vande. Miljø- og Energiministeriet. Skov- og Naturstyrelsen.
- Smith, G.R. & Stearley, R.F. 1989. The classification and scientific names of Rainbow and Cutthroat. *Fisheries* 14: 4-10.
- Stanković, D., Crivelli, A.J. & Snoj, A. 2015. Rainbow trout in Europe: introduction, naturalization, and impacts. *Reviews in Fisheries & Aquaculture* 23: 39-71.

William, P.Y, Ostberg , C.O., Keim, P. & Thorgaard, G.H. 2001. Genetic characterization of hybridization and introgression between anadromous rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss irideus*) and coastal cutthroat trout (*O. clarki clarki*). *Molecular Ecology* 10: 921-930.

Williams, I, Reeves, G.H., Graziano, S.L. & Nielsen, J.L. 2007. Genetic Investigation of Natural Hybridization between Rainbow and Coastal Cutthroat Trout in the Copper River Delta, Alaska. *Transactions of the American Fisheries Society* 136: 926-942.