

Smoltudvandringen fra Køge Å systemet 2016

Andre fiskearter
Flodlampret



Limno Consult

Køge Kommune

Smoltudvandringen fra Køge Å systemet 2016

Titel

Smoltudvandringen fra Køge Å systemet 2016

Rekvirent

Køge Kommune Teknik- og Miljøforvaltningen Torvet 1, 4600 Køge. Tlf. 5667 2436

Projektet er støttet økonomisk af Carlsen Langes Legatstiftelse

Redaktion og kontaktpersoner

Peter W. Henriksen, Limno Consult

Anja Eberhardt, Køge Kommune

Fotos

Limno Consult

Projekt ved

Limno Consult v. Peter W. Henriksen. Tlf. 5946 1485. E-mail: limno@henriksen.mail.dk

Bedes citeret

Henriksen, P.W. 2016. Smoltudvandringen fra Køge Å systemet 2016. Andre fiskearter. Flodlampret. Projekt udført af Limno Consult for Køge Kommune.

Forside: Fælden ved stor vandføring, 1 og 2 års smolt samt en flodlampret.

Indhold

0. Sammenfatning.....	2
1. Indledning.....	4
2. Køge Å systemet.....	5
2.1. Vandløbets ørredbestand.....	5
3. Metoder og materialer.....	7
3.1. Undersøgelsens strategi.....	7
3.2. Elektrofiskeri.....	7
3.3. Smoltfælder og håndtering af fangsten.....	7
3.4. Beregning af antal smolt.....	8
3.5. Vandføring.....	9
4. Resultater og diskussion.....	10
4.1. Rekrutteringsgrundlaget.....	11
4.2. Længde-hyppighedsfordeling ved el-fiskeri før vandringen.....	11
4.3. Fangst af smolt og beregning af antal.....	11
4.4. Smoltproduktion og havørredbestand.....	14
4.5. Smoltens længde-hyppighedsfordeling og alder.....	15
4.6. Nedfaldsørred.....	15
4.7. Andre arter i fælden.....	16
5. Konklusion.....	17
6. Referencer.....	18
7. Bilag.....	20

0 Sammenfatning

Køge Kommune udfører i disse år tiltag for at forbedre miljøet i sine vandløb. Målet med indsatserne er bl.a. at genskabe en god vandløbskvalitet herunder ikke mindst tidligere tiders store bestande af havørreder. Køge Å systemet er interessant, fordi der er blevet udført en lang række restaureringsprojekter med gydebanker, sten og faunapassager igennem årene. Køge Sportsfiskerforening har i mange år udsat ørreder, som er afkom af lokale moderfisk.

Formålene med undersøgelsen var at vurdere effekterne af indsatserne på antallet af smolt, som hvert år udvandrer til Køge Bugt. Med viden fra andre undersøgelser var det endvidere muligt at vurdere fiskeritrykket på havørredbestanden i Køge Bugt. Undersøgelsen bidrog endvidere til vores vidne om andre vandrende fiskearter i Køge Å systemet.

Undersøgelsen blev gennemført i april og maj 2016 med en fælde opstillet ved Gl. Køgegård. Frivillige fra Køge Sportsfiskerforening ydede stor hjælp til den daglige pasning af fælden og projektet fik en økonomisk håndsrækning fra Carlsen Langes Legatstiftelse.

Resultaterne kan sammenfattes som følger:

- Bestandsundersøgelser på 8 stationer i hele vandsystemet viste, at alle tilløb producerede ørreder og smolt med stedvis meget store tætheder. Sammenholdt med tidligere undersøgelser syntes produktionen i 2016 at være ret normal for åsystemet.
- Vandtemperaturen var i hele vandreperioden i april og maj over de ca. 8 °C, som er nødvendige for at udløse nedtrækket. Det var da også øget vandføring efter kraftig regn, som tydeligt satte gang i nedtrækket særligt ved en lejlighed sidst i april, hvor over halvdelen af samtlige fangne 2.903 stk. smolt vandrede på 5 døgn.
- Ørrederne smoltificerede og vandrede ved en længde på mindst omkring 10 cm. I første halvdel af perioden indgik der en del store smolt på 2 år (18 – 24 cm), mens der i den sidste del af perioden stort set kun forekom 1 års smolt på 10 – 17 cm. Et markant skifte i størrelse/alder, der også er set i andre undersøgelser.
- Den totale smoltudvandring blev beregnet til afrundet 8.300 (6.140 – 11.600) stk. Det svarer til 13,1 (9,8 – 18,2) stk. pr. 100 m² vandløbsbund. En realistisk tæthed i gode danske ørredvandløb er 20 stk. pr. 100 m², hvorfor produktionen i Køge Å blev fundet at være 66 % heraf.
- Beregnes produktion pr. oplandsareal fås 45,7(33,9 – 63,9) stk. pr. km², hvilket placerer Køge Å systemet i den bedre halvdel blandt en lang række undersøgte danske vandløb.
- Gydebestanden af havørred er tidligere fundet at være mindst 440 stk., hvoraf de ca. 349 stk. stammer fra udelukkende naturlig reproduktion. Det vil sige, at overlevelsen indtil gydningen hos natursmolten var omkring 4,2 %, hvilket er under halvdelen af de mindst 10 %, der anses for at være realistisk i danske bestande. Der er nogen usikkerhed på antallet af gydende havørreder, men andre undersøgelser understøtter, at havdødeligheden er stor.
- Konklusionen er derfor, at bestanden i Køge Å er udsat for en unaturlig stor dødelighed i havet. Det anbefales at undersøge nærmere om fiskeriets struktur i Køge Bugt er uhensigtsmæssigt i forhold til mulighederne for at opbygge en tilfredsstillende havørredbestand.

- Endvidere var smoltproduktionen ikke helt oppe i det teoretisk mulige niveau. Køge Å systemet har sine steder gode fysiske forhold for ørreder, men det generelle billede var dog, at smoltproduktionen især begrænses af mangel på stabile skjulesteder. F.eks. var der ret få store sten og varierende vanddybde, hvilket nogle steder betød, at der manglede standpladser for en bestand af ørreder i den størrelse (12 – 20 cm), der er nødvendig for smoltificering. Det vurderes derfor, at der er et meget stort uforløst potentiale for en betydeligt større smoltproduktion og dermed flere havørreder i åen og langs kysterne.
- Det kan anbefales at overvåge bestandsudviklingen f.eks. ved årlige registreringer af gydegravninger evt. suppleret med jævnlige bestandsundersøgelser ved el-fiskeri og skælprøver fra moderfiskene til bedømmelse af bl.a. havdødelighed.
- Der blev fanget i alt 14 fiskearter herunder mange små aborrer med enkelte større gydemodne eksemplarer. Der blev dog ikke observeret et egentligt indtræk af brakvandsaborrer, gedder eller rimter, som er talrige i Køge Bugt. Det kan skyldes, at der ikke er adgang til egnede ynglesøer/oversvømmede enge i vandsystemet. At ål forekom meget fåtalligt er et resultat af den voldsomme tilbagegang i hele Europa for den nu rødlistede art. Mest bemærkelsesværdigt var fundet af 3 gydemodne flodlampretter. Da der hidtil kun er fundet en bestand i Tude Å og Faxe Å på Sjælland, er her tale om en helt ny viden om artens udbredelse i Danmark. Flodlampretten er oplistet på Habitatdirektivets bilag 2 og 5 og er dermed strengt beskyttet.

1 Indledning

Køge Å systemet havde indtil i 1950'erne en bestand af gydende store havørreder, men bestanden forsvandt stort set som følge af forurening, vandindvinding og regulering i de følgende årtier jævnfør /17/. Der er siden blevet udført tiltag for at forbedre vandløbskvaliteten i det store vandsystem, som potentielt spiller en meget vigtig rolle for bestanden og dermed fiskeriet i Køge Bugt. Bestanden af havørreder repræsenterer en værdifuld naturressource, som der i dag er fokus på. Resultaterne af de hidtidige indsatser med at genskabe bestanden er kun delvist undersøgte og denne undersøgelse indgår derfor som en vigtig del af dokumentationen.

Formålene med denne undersøgelse:

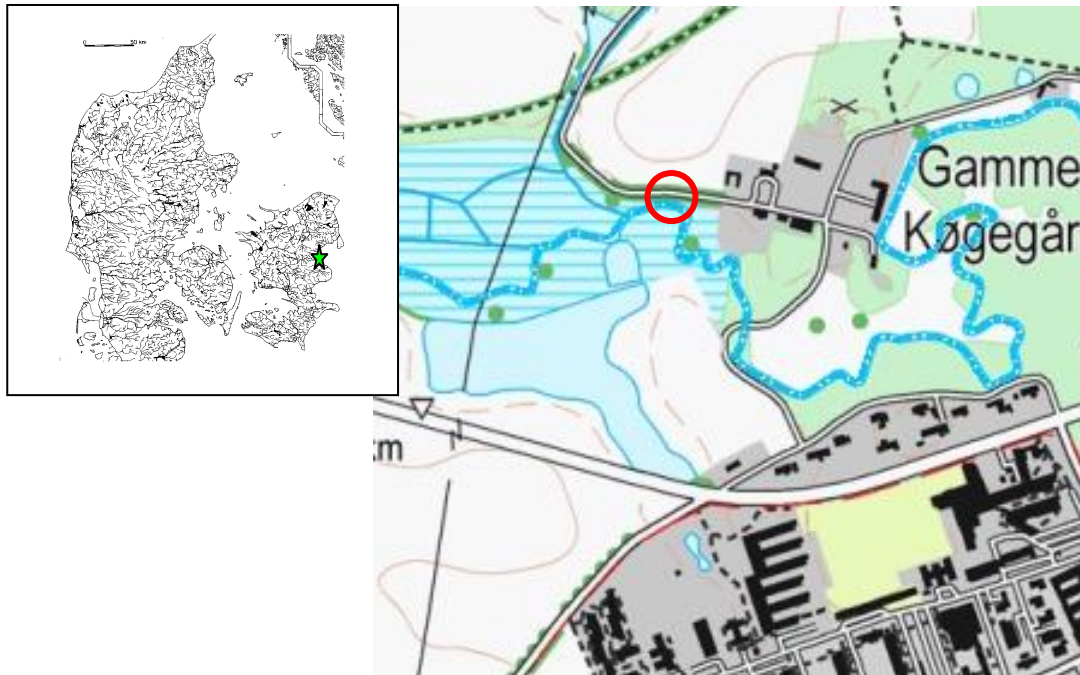
- Dokumentere produktionen af smolt.
- Fastlægge smoltens størrelses – og aldersfordeling samt vandreaktivitet.
- Vurdere om gydebestanden af havørred står i rimeligt forhold til antallet af smolts, der vandrer til Køge Bugt.
- Vurdere tilstedeværelse og vandring af andre fiskearter.

Projektet kunne ikke være gennemført uden stor hjælp fra frivillige lokale sportsfiskere fra Køge Sportsfiskerforening ved feltarbejdet. Desuden takkes lodserne for at lade personalet færdes på deres arealer.

Projektet er gennemført med økonomisk støtte fra Carlsen Langes Legatstiftelse

2 Køge Å systemet

Køge Å systemet er vidt forgrenet med et areal på ca. 63.000 m² med potentiale for ørreder. Det afvander et areal på ca. 181 km² i det midt/østsjællandske område. Åen løber til Køge Bugt igennem Køge Havn.



Figur 1. Kort med Fældens placering

2.1 Vandløbets ørredbestand

2.1.1 Ørredbestandens historie

Der var en stor naturlig havørredbestand i Køge Å systemet indtil engang i 1950'erne. Fiskene var talrige og usædvanligt store ifølge registreringer ved en fangstindretning ved det daværende dambrug ved Lellinge. Bestanden blev imidlertid udryddet pga. forurening, oprensninger, spærringer og vandindvinding engang i 1950'erne jævnfør /17/.

2.1.2 Bestandsundersøgelser og udsætninger

DTU Aqua angiver, at åsystemet stedvis har stor fysisk variation og gode forhold/perspektiver for en stor produktion af ørreder. Der er da også fundet gode og voksende tætheder af unge ørreder på adskillige stationer igennem årene jævnfør tabel 1.

Udsætningsbehovet bedømmes ud fra strækningens bærekapacitet og de fundne tætheder af naturligt producerede ungfisk. I 2015 blev der udsat 2.100 stk. yngel i Tranemose Bæk og 2.000 stk. ½ års ørreder i den øvre del af Køge Å's hovedløb jævnfør /11/. Dertil kommer en årlig udsætning af 7.000 stk. udvandringsfærdige opdrættede smolt tæt på åens munding.

2.1.3 Gydningens omfang og antal havørreder

Der blev foretaget en registrering af gydegravninger i vinteren 2014/15. Der blev fundet gydegravninger i stort set alle tilgængelige dele af systemet, hvor der var egnet bund at gyde på jævnfør /2/.

Bortset fra enkelte rørlagte delstrækninger og en sammenskyttet svært passabel kvasbunke i Egeris Bæk blev der ikke registreret spærringer, som på afgørende vis kan have hæmmet opgangen.

Den samlede gydebestand kunne beregnes til omkring 415 stk. havørreder. Dertil skal lægges omkring 25 havørreder, som blev opfisket og afstrøget i Køge Å i forbindelse med Køge Sportsfiskerforenings avlsarbejde i efteråret 2014. Altså var der i alt mindst omkring 440 stk. havørreder, som stammer fra såvel naturlig reproduktion og mundingsudsætningen. De få tusinde yngel, som udsættes bidrager næppe med mange havørreder. Antallet er i samme størrelsesorden, som ved en tilsvarende undersøgelse i 2002.

2.1.4 Potentialet for gydebestanden

Det areal som har naturgivne forhold for at have en ørredproduktion er pt. på mindst ca. 63.000 m² jævnfør /13/. Heri er ikke medregnet enkelte små vandløb samt Kimmerslev Møllebæk, hvis potentialer pt. er usikkert.

Med anvendelse af erfaringstal for en realistisk smoltproduktion i små sjællandske vandløb på 20 stk. pr. 100 m² fås et potentiale på i alt 12.600 smolt pr. år. Med en havoverlevelse på mindst 10 % (jævnfør /13/) fås en potentiel gydebestand af havørred på mindst 1.260 stk.

3 Metoder og materialer

3.1 Undersøgelsens strategi

Smolten starter nedvandringen i foråret, når vandtemperaturen kommer op omkring 8 °C. Fælden blev derfor opsat sidst i marts og fiskede uden afbrydelser indtil nedvandringen stoppede sidst i maj.

Det er vigtigt at kende rekrutteringsgrundlaget, hvis man vil vurdere, om den fundne smoltudvandring er et udtryk for vandløbets normale produktionsevne eller om undersøgelsen blev udført i et år med afvigende smoltproduktion. Derfor blev bestanden bedømt ved el-fiskeri umiddelbart før udvandringen.

Ved optagningen af fælden den 29. maj blev der endvidere el-fisket op og nedstrøms for fælden for at bedømme, hvorvidt der stod sammenklumpet ørreder, som ikke var gået i fælden. Der blev fanget enkelte pigsmørlinger, aborre og ål, men ingen ørreder.

3.2 Elektrofiskeri

Der blev el-fisket 8 stationer fordelt i hele Køge Å systemet efter Dtu Aquas vejledning jævnfør /5/. Fiskeriet fandt sted den 14.4. og 20.4.2016. før udvandringen af smolt for alvor kom i gang. Alle ørreder blev bedømt mht. visuelt erkendbar smoltificering. Dvs. at ørreder med tydeligt blanke sider og sorte pletter blev bedømt som smolt, mens mere brune/gyldne fisk med røde pletter og rødlig finner blev bedømt som ikke pt. smoltificerede.

Køge Kommune opbevarer befiskningskemaerne.

3.3 Smoltfælden og håndtering af fangsten

3.3.1 Fælden

Fælden var af armrusetypen. Den havde den 10 m lange arme og en tragt og ruse med 2 kalve på samlet 6 m. Maskevidden (halvmaske) i armene var 11 mm og i opsamlingsposen 8 mm. Fælden var 3,0 m høj og med flydende overtælle og kraftig blybelastning af undertællen med bly for hver 20 cm. Den kunne således effektivt dække alle forekommende vanddybder op til ca. 2 m.

Vandløbet var ved fælden ca. 5,5 m bredt med en vanddybde på ca. 50 - 100 cm i perioden.

Der er erfaring for, at smolt og nedfaldsfisk i nogen grad kan afskrækkes af fælde og standse trække, hvorfor der, særligt ved faldende vandføring, ofte ses stimer af sammenstuede smolt opstrøms fælden jævnfør /1/, /10/, /20/, /8/ og /14/. Det blev derfor jævnligt undersøgt, om der stod smolt og/eller nedfaldsfisk opstrøms fælden. Her var kun få skjul og ret lavt klart vand, så det vurderes, at fisk kunne observeres visuelt med god sikkerhed. Der blev enkelte dage set mindre flokke på 5 - 10 smolt samt enkelte nedfaldsfisk. Det generelle indtryk var, at der kun i begrænset omfang skete en forsinkelse i trække og dermed en sammenstuvning opstrøms fælden. Der blev set enkelte fiskehejrer i området, men vanddybden var så forholdsvis stor at det vurderes at fiskehejrer ikke har fisket effektivt.

Der blev anvendt grødespærrenet, idet mængden af drivende blade, grene mm i perioder var ret stort.

3.3.2 Håndtering af fangsten

Fælden fiskede uafbrudt i 63 dage i perioden 27.3. – 29.5. 2016. De blev tømt og tilset mindst en gang hver dag, fortrinsvist om morgenen/formiddagen, da der er erfaring for at trækket finder sted om natten. Alle fisk blev registreret og genudsat nedstrøms. Desuden blev alle smolt undersøgt for mærke i forbindelse med undersøgelse af fældens fiskeeffektivitet. Fælden blev desuden rensset og undersøgt for huller.

Limno Consult målte (totallængde til nærmest lavere halve cm) på alle fisk 2 dage pr. uge, mens de frivillige hjælpere i nogle tilfælde målte til nærmest hele cm. Alle talte og noterede antal af fisk efter art. Også nedfaldsfiskenes længde blev målt.

Smoltens aldersfordeling blev bedømt ved vurderinger af længde-hyppighedsfordelingen.

Dagligt blev det foregående døgns mindste og højeste vandtemperatur aflæst på elektronisk min/maks. termometer. Det blev efter undersøgelsen kalibreret med et laborietermometer og afvigelsen blev fundet at være $\pm 0,1$ °C.

Fælden blev passet af frivillige sportsfiskere og Køge Kommune. Limno Consult havde fast mandage og fredage samt dage f.eks. med voldsom flom. Felldata blev skrevet ind i fortrykte skemaer og afleveret til Limno Consult.



Foto 1. Fælden i Køge Å ved lille vandføring. Opstrøms ses grødespærrenettet. Selve fangstrusen er under vandet.

3.4 Beregning af antal smolt

3.4.1 Mærkning genfangst

Fælde af armrusetyper fanger ikke alle smolt. Derfor blev antallet af smolt beregnet ved mærkning-genfangst forsøg. Der blev udsat 113 stk. mærkede smolt, hvoraf de 72 stk. var el-fiskede og tydeligt blanke smolt fra bestandsundersøgelserne, som blev transporteret fra de el-

fiskede lokaliteter og ned til fælden. Desuden blev der anvendt 41 smolt fra fælden. Mærkning fandt sted ved bortklipping af halvdelen af den ene bugfinne på friske levedygtige smolt. De mærkede smolt havde samme middelstørrelse som bestanden. De blev flyttet 100 m opstrøms fælden og genudsat på et sted med gode skjul og vanddybde. I forbindelse med den daglige pasning af fælden og registrering af fangsten blev alle smolt efterfølgende undersøgt for mærke inden genudsætning nedstrøms fælden.

Til beregningerne blev anvendt:

Fældens effektivitet (p):

$$p = r/m$$

Størrelsen på den nedvandrede bestand (N):

$$N = \frac{(m+1)(c+1)}{(r+1)}$$

N : Estimeret udvandring

m : Antal mærkede udsat

c : Samlet antal fangne fisk undersøgt for mærke

r : Genfangne mærkede

Sikkerhedsgrensene (95 % konfidensgrænser) omkring N efter /26/.

3.4.2 Korrektion for produktion nedstrøms fælden

To vandløb udmunder i Køge Å nedstrøms for fælden. Ellebæk Syd har et produktivt areal på ca. 1500 m² (længde 1500 m x 1 m bred) og i Tangmose Grøft et areal på ca. 1500 m² (1000 m x 1,5m) – i alt ca. 3.000 m². Produktionen på disse arealer lægges til det beregnede antal smolt i fælden i afsnit 4.3.3.

3.5 Vandføring

Vandføringsdata var ikke tilgængelige ved redaktionens slutning. Derfor blev der indsamlet nedbørsdata fra www.dmi.dk, som indikerer variationer i vandføringen.

4. Resultater og diskussion

4.1. Rekrutteringsgrundlaget

Det fremgår af tabel 1, at der var tilstedeværelse af tydeligt smoltificerede ørreder på alle de elfiskede stationer undtagen i Kimmerslev Møllebæk. Tæthederne var mellem 1,7 og 29 stk. og gennemsnittet landede på 11,3 stk. smolt pr. 100 m².

Desuden var der gennemsnitligt 47,8 stk. pr. 100 m², som ikke på det tidspunkt viste tegn på smoltificering. Der kan i denne gruppe være fisk, som i løbet af de kommende måneder undergår smoltificering. Det store antal ikke blanke ørreder skyldtes især forekomsten ved st. 15 Slimminge Å ved Slimminge By (se figur 2) af usædvanligt mange meget små 1 års ørreder.

*Tabel 1. Oversigt over bestandsundersøgelser i Køge Å systemet. I 2006 og 2014 blev undersøgelserne udført i efteråret. I 2016 den 14.4. og 20.4.2016. Kolonnen **smolt** viser tætheden af alle ørreder, som i foråret 2016 var tydeligt blanke. DTU stationsnumre. Tætheder i antal pr. 100 m².*

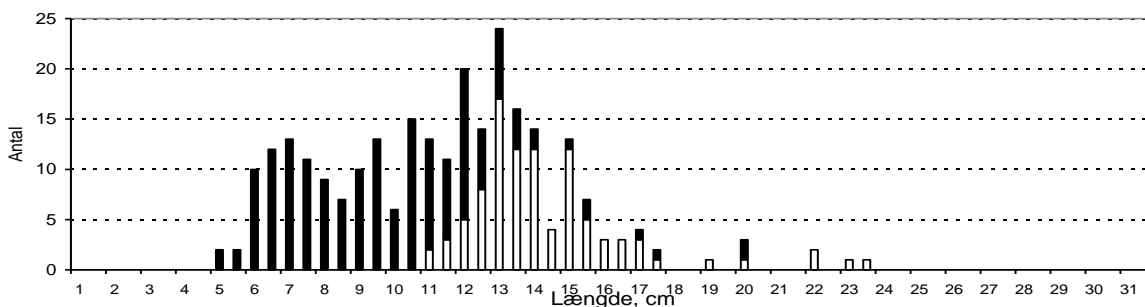
Station (Dtu nr.)	Efterår 2006/7/		Efterår 2014/11/		Forår 2016		
	½års	Ældre	½års	Ældre	1års	Ældre	Smolt
15. Slimminge Å ops. Landevej ved Slimminge By	-	-	415	2	155	9,2	13,6
19. Sølvbæk, Gummersmarke nedstr. Landevej	16,4	0	49	0	16,9	2,9	10,1
Kimmerslev Møllebæk, 200 m op. udløb i Køge Å	-	-			0,6	0	0
34. Tranemose Bæk op. udløb i Køge Å	24,3	6,8	42	0	53,5	0	29
6. Køge Å hovedløb, Lellinge ns vej Ll.Skensved	159	33,9	239	8	9,9	1,9	6,6
27. Tangmose Bæk ved Egøjevej	-	-	51	3	-	-	-
28. Tangmose Bæk ved Knapmagervej	0	0	9	0	23,6	0	17,7
24. Ellebæk Syd 200 m ns afløb fra sø (Bregnevej)	0	0	64	2	10,1	0	1,7
25. Ellebæk Syd 200 m opstrøms Marksvinget	-	-	-	-	51,8	1,9	11,5
Middel	39,9	8,1	124,1	2,1	57,2	1,9	11,3

Undersøgelsen gav et fingerpeg om, at der ikke havde været forureningsulykker eller lignende i de undersøgte dele af åsystemet, og at der på en del stationer med gode fysiske forhold var samlet set tilfredsstillende tætheder.

Det ses endvidere, at der havde været en markant fremgang siden 2006. Bedømt ud fra meget store bestandstætheder i efteråret 2014 er det realistisk at der i foråret 2015 var en smoltudvandring i samme størrelse eller endda potentielt større end målt i denne undersøgelse.

4.2. Længdefordeling og smoltificering hos el-fiskede ørreder

Længdefordelingen hos alle ørreder el-fisket på de 8 stationer fremgår af figur 2. Toppen af meget små 1 års ørreder på 5 – 8 cm stammer stort set alene fra st. 15 Slimminge Å ved Slimmine By, hvor der var en usædvanligt stor tæthed af de for aldersklassen meget små ørreder. På alle andre stationer var størrelsesfordelingen mere "normal" med 1 års ørreder på 12 til ca. 16 cm og enkelte større 2 års. Det vurderes derfor at de to toppe ikke repræsenterer to aldersklasser, men stationer hvor størrelsesfordelingen var meget forskellig.



Figur 2. Længdefordeling hos ørred i Køge Å systemet fundet ved el-fiskning den 14.4. og 20.4.2016. Ikke udfyldte søjler viser tydeligt blanke smoltificerede ørreder, mens de udfyldte viser brune, rødplettede formodentlig stationære ørreder eller ørreder som smoltificerer i året efter (præsmolt). Antal ørreder N = 266 stk.

Med stigende længde øgedes andelen af smoltificerede og ved størrelsen over ca. 12 cm var flertallet af ørrederne blanke. Et fænomen der er almindeligt også hos andre sjællandske havørredbestande jævnfør /1/, /9/, /15/, /19/ og /20/.

4.3 Fangst af smolt i fælden og beregning af antal

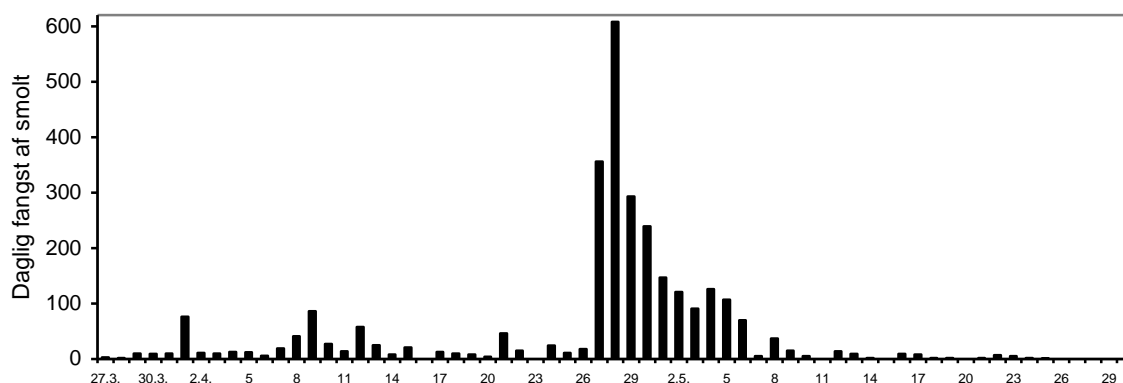
4.3.1 Nedvandringens forløb og sammenhæng med vandtemperatur og vandføring

Udvandringen kom i gang efter medio april og forløb med 3 toppe indtil omkring 8. maj, hvor den stort set sluttede. Gennemsnitligt var der 48 stk. smolt pr. døgn i perioden, men der forekom store variationer mellem 0 og 608 stk. jævnfør figur 3.

Det blev vurderet, at omkring 5 % af ørrederne, særligt mod slutningen af perioden, var så brune/rødplettede, at det var usikkert, om de var funktionelle smolt eller blot var ved at sprede sig nedstrøms. Mange vil formentlig ende i Østersøen og overleve i det kun lidt salte vand, hvorfor de formentlig bidrager til havørredbestanden, uanset de var smoltificerede eller ej.

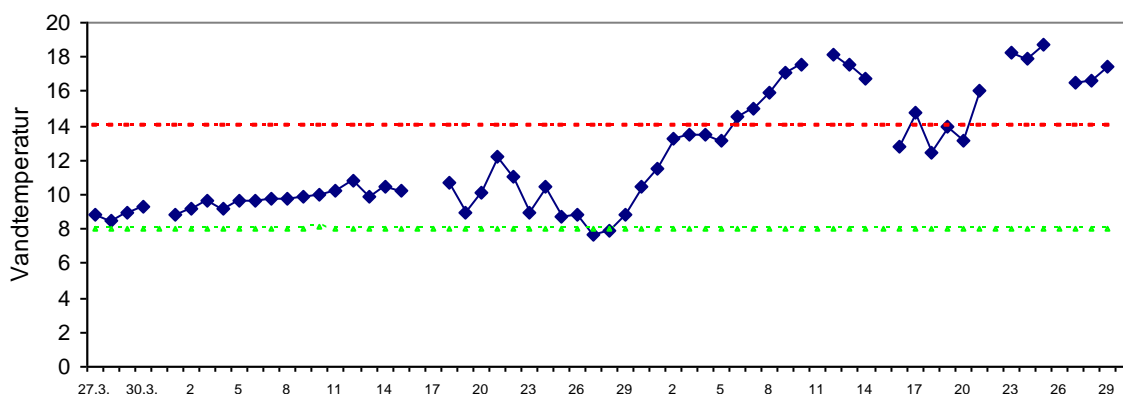
Alene i de 5 dage efter den 27.4. blev der fanget i alt 1643 stk. svarende til 56 % af alle smolt.

Efter den 8.5. var trækket stort set slut. Der er her et sammenfald med, at vandtemperaturen kommer over de 14 °C (Se figur 4), hvor det er velkendt, at smoltificering stopper og smoltificerede fisk afsmoltificerer, dvs. stopper processerne mod tilpasninger til saltvand og forbereder sig for et fortsat liv i ferskvand.

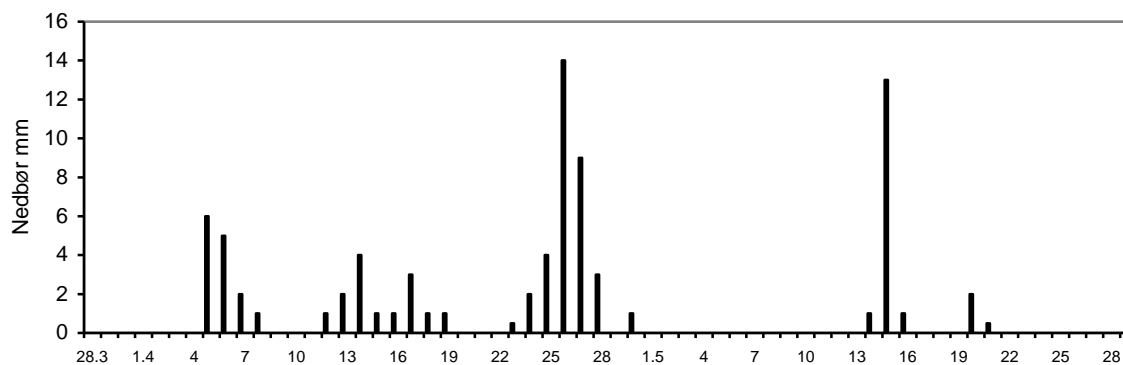


Figur 3. Antal smolt pr. døgn i Køge Å den 27.3. til den 29.5. 2016.

De små toppe den 1. og 9. april falder sammen med regn og øget vandføring, se figur 4 og 5. Bemærk at vandtemperaturen var over 8 grader og konstant svagt stigende i periodens første tredjedel. Periodens absolutte maksimum kom den 28. april med 608 stk. smolt, hvor vandtemperaturen ugen inden havde været faldende. Kraftig regn og flom var givetvis den udløsende faktor. Ophør af nedvandring efter den 8.5. falder sammen med, at vandtemperaturen når betydeligt over 14 °C, hvor afsmoltificering finder sted. End ikke kraftig regn midt i maj gav anledning til et fornyet træk.



Figur 4. Blå kurve viser døgnets maks. vandtemperatur. Stiplet grøn linje viser vandtemperaturen på ca. 8 grader, som er nødvendig for nedtrækket. Stiplet rød linje viser temperaturen på 14 grader, hvor ørreder hurtigt afsmoltificerer.



Figur 5. Nedbør mm (DMI målt i Hillerød)

4.3.2. Fældens fiskeeffektivitet

Fældens fiskeeffektivitet var $P = 0,36$, hvilket er højt for fælder af armrusetypen. I andre lignende undersøgelser har fiskeeffektiviteten ofte ligget på $0,1 - 0,2$ jævnfør /8/.

Tabel 2. Fældens fiskeeffektivitet.

	Antal mærket	Antal genfanget	Effektivitet
Køge Å	113	41	0,36

Der kan være flere årsager til den gode effektivitet. Vandføringen var moderat i størstedelen af fiskeperioden, hvorfor det var muligt at holde armene tæt til bund og sider. Yderligere lykkedes det at fange drivende grøde og grene mm i grødespærre nettet, hvorved der ikke var spærret for adgang via de ret snævre kalve (tragte) til opsamlingsrusen. Herfra dog undtaget den 28.4., hvor flommen tilstoppede kalvene, hvilket kan have betydet, at et ukendt antal smolt gik uden om fælden.

4.3.3. Antal smolt

Der blev i alt fanget 2.903 smolt. Med en fiskeeffektivitet på $0,36$ kan den totale nedvandring af smolt beregnes til (med 95 % konfidensgrænser) 7.880 (5.850 – 10.890) stk. jævnfør tabel 3.

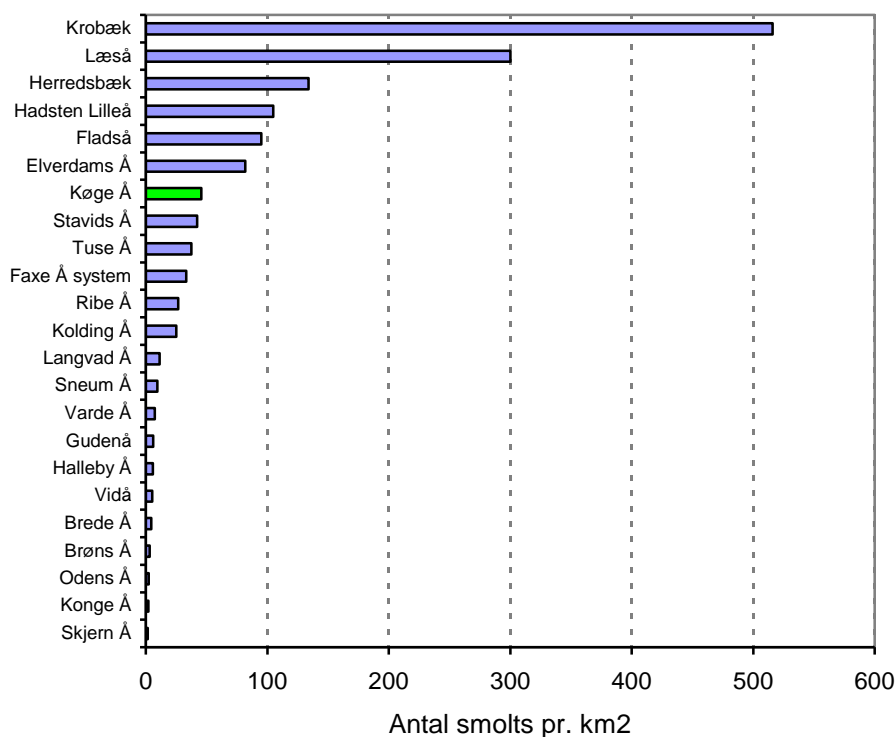
Med et produktivt areal opstrøms fælden på ca. 60.000 m² fås en produktion på 13,1 (9,8 – 18,2) stk. pr. 100 m² opvækstareal. Tætheden svarer meget godt til den, der blev fundet ved el-fiskeriet jævnfør tabel 1. Da en række smoltundersøgelser har vist, at en realistisk produktion er omkring 20 stk. pr. 100 m² i gode danske vandløb (jævnfør 22) har Køge Å systemet med den nuværende tilstand kunnet producere 66 % heraf.

Tabel 3. Beregninger af antal smolt i Køge Å med 95 % konfidensgrænser fra mærkning-genfangst og skønnet bestand nedstrøms fælden.

	Nedre grænse	Middel	Øvre grænse
Beregnet i fælden	5.849	7880	10.890
Nedstrøms produktion	290	393	684
Total	6.139	8.273	11.574

De små tilløb Ellebæk Syd og Tangmose Rende havde et produktivt areal på samlet ca. 3.000 m². Det blev ved el-fiskeriet i april fastslået, at begge vandløb havde gode tætheder af ørreder jævnfør tabel 1. Derfor antages det, at der har været en produktion i samme størrelsesorden som den gennemsnitlige tæthed af smolt i hele å-systemet på 13,1 stk. pr. 100 m². Dvs. at der anslået skal lægges 393 smolt til den samlede produktion. Dvs. en total produktion på 8.273 (6.140 – 11.570) stk.

Der anvendes desuden også ofte en beregning som antal smolt pr. km² opland, hvilket med et opland til Køge Å systemet på i alt 181 km² giver 45,7(33,9 – 63,9) stk. smolt pr. km².



Figur 6. Udvandringen i antal smolt pr. oplandsareal (km²) i en række danske vandløb. Vandløb til Vadehavet jævnfør /12/, Tuse Å /3/, Halleby Å /9/ Elverdams Å /1/, Langvad Å /10/, Læså /18/, Stavids Å /16/, Fladså /15/, Krobæk /19/ og Herredsbæk /20/.

Sammenholdt med en række danske vandløb placerer Køge Å sig i den bedre halvdel blandt østdanske vandløb jævnfør figur 6.

4.4 Smoltproduktion og havørredbestand

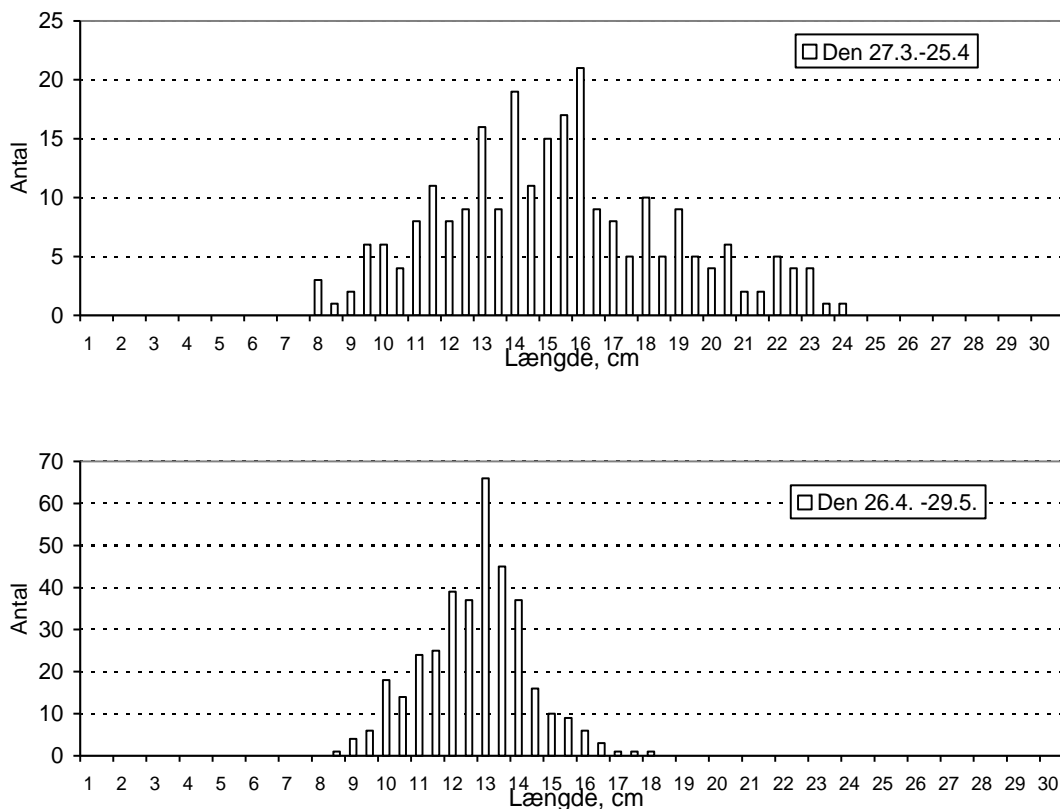
Gydebestanden blev i 2014/15 vurderet med optælling af gydegravninger i samtlige å systemets gydeområder til 440 stk. jævnfør /2/. Heri indgår et bidrag fra mundingsudsætningen, hvor 7.000 stk. udsættes hvert år. De overlever erfaringsmæssigt dårligere med ca. 1,3 % (jævnfør /22/) svarende til et bidrag på 91 stk. Gydebestanden alene fra naturlig smoltproduktion skal derfor fratrækkes de 91 stk. og lander derfor på ca. 349 stk. Overlevelsen hos de 8.300 naturlige smolt kan således beregnes til omkring 4,2 %. Den beregning forudsætter, at der i årene før optælling af gydegravninger faktisk var en smoltproduktion i samme størrelsesorden som den fundne, hvilket antages at være realistisk.

Da der regnes med, at mindst 10 % er en tilfredsstillende overlevelse, ligger overlevelsen hos Køge Å smolten på et niveau mindre end halvt så stort som tilfredsstillende. Gydebestanden og dermed også den tilgængelige ressource langs kysterne kunne derfor være mindst dobbelt så stor.

Undersøgelsen af gydebestanden undervurderede muligvis i nogen grad antallet, idet registreringsbetingelserne var vanskelige i perioder, da undersøgelsen blev lavet. Dog er der næppe tale om en afgørende undervurdering, hvorfor det antages, at overlevelsen i Køge Bugt kun er ca. det halve af, hvad den burde være. Denne antagelse understøttes af undersøgelser af havdødeligheden i skælprøver fra bl.a. Køge Å, som viste en markant øget havdødelighed i årene 2008 til 2014 jævnfør /22/.

4.5 Smoltens længde-hyppighedsfordeling og alder

Smoltens længde-hyppighedsfordeling fremgår af figur 7.



Figur 7. Længdefordeling hos smolten i Køge Å opdelt i to perioder. Bemærk forskellige y-akser.

Vi observerede, at der undervejs i vandreperioden skete en ændring i smoltens størrelse, hvorfor der præsenteres to fordelinger med skifte den 26.4. Dvs. fra starten til den 25.4. og perioden efter fra den 26.4. til afslutningen af undersøgelsen jævnfør figur 7. Det viste sig, at antagelsen var korrekt, idet store smolt over ca. 17 cm (mange 2 års smolt) udgjorde ca. 1/3 af fangsterne i første halvdel. I anden halvdel af perioden var de fraværende, og flertallet var mindre 1 års smolt. Fænomenet var også tydeligt i en tilsvarende undersøgelse i Krobæk jævnfør /19/.

4.6 Nedfaldshavørreder

Der blev fanget i alt 8 nedfaldshavørreder jævnfør tabel 4. De fordelte sig jævnt i vandreperioden.

4.7 Andre arter

4.7.1 Flodlampret

Flodlampretten er ikke en fisk, men tilhører rundmundene. Med 3 kønsmodne eksemplarer af det særprægede dyr på omkring 25 cm, er der næppe tale om tilfældige strejfer, men om at Køge Å har en ynglende bestand. Da der hidtil kun er fundet bestande i Tude Å og Faxe Å systemet på

Sjælland, bidrager undersøgelsen med helt ny viden om artens udbredelse i Danmark. Flodlampretten er oplistet på Habitatdirektivets bilag 2 og 5 og er dermed strengt beskyttet.



Foto 2. Flodlampretten minder om en ål, men er let at kende på de 7 gællehuller og den store runde mund.

4.7.2 Andre fiskearter

Der blev i alt fanget 13 fiskearter i undersøgelsesperioden (aborre, brasen, grundling, karusse, regnbueørred, regnløje, rimte, rudskalle, ørred, skalle, suder, 3-pigget hundestejle og ål) jævnfør tabel 4. Desuden blev der ved den afsluttende el-fiskning omkring fælden fundet pignomerling.

Da fælden ikke effektivt fangede fisk på opstrøms vandring, kan det ikke fastslås med sikkerhed, om et gydetræk fandt sted af brakvandsaborrer og skaller. Der blev faktisk i starten af perioden fanget mange små aborrer på 7 – 9 cm (især hanner) på nedstrøms vandring, men der blev ikke observeret stimer af gydefisk nedstrøms fælden, hvorfor der antageligt ikke forekom et større indtræk. Ligeledes blev der kun fanget og set enkelte rimter, som ellers i perioder forekommer talrigt omkring udløbet i Køge Havn. Den manglende gydebestand kan skyldes, at der muligvis mangler adgang til søer og/eller oversvømmede enge i foråret, hvor de nævnte arter yngler.

Ål forekom meget sparsomt i fælden med blot i alt 18 stk., hvilket afspejler artens generelle tilbagegang.

5 Konklusion

- Bestandsundersøgelser på 8 stationer i hele vandsystemet viste, at alle tilløb producerede ørreder og smolt med stedvis meget store tætheder. Sammenholdt med tidligere undersøgelser syntes produktionen i 2016 at være ret normal for åsystemet.
- Vandtemperaturen var i hele vandreperioden i april og maj over de ca. 8 °C, som er nødvendige for at udløse nedtrækket. Det var da også øget vandføring efter kraftig regn, som tydeligt satte gang i nedtrækket særligt ved en lejlighed sidst i april, hvor over halvdelen af samtlige fangne 2.903 smolt vandrede på 5 døgn.
- Ørrederne smoltificerede ved en længde på mindst omkring 10 cm. I første halvdel af perioden indgik der en del store smolt på 2 år (18 – 24 cm), mens der i den sidste del af perioden stort set kun forekom 1 års smolt på 10 – 17 cm. Et markant skifte der også er set i andre undersøgelser.
- Den totale smoltudvandring blev beregnet til afrundet 8.300 (6.140 – 11.600) stk. Det svarer til 13,1 (9,8 – 18,2) stk. pr. 100 m² vandløbsbund. En realistisk tæthed i gode danske ørredvandløb er 20 stk. pr. 100 m², hvorfor produktionen i Køge Å udgjorde 66 % heraf.
- Beregnes produktion pr. oplandsareal fås 45,7(33,9 – 63,9) stk. pr. km², hvilket placerer Køge Å systemet i den bedre halvdel blandt en lang række undersøgte danske vandløb.
- Gydebestanden af havørred var tidligere fundet at være mindst 440 stk., hvoraf de ca. 349 stk. stammede fra udelukkende naturlig reproduktion. Det vil sige, at overlevelsen indtil gydningen hos 8.300 natursmolt var omkring 4,2 %, hvilket er under halvdelen af de mindst 10 %, der anses for at være realistisk i danske bestande. Der er nogen usikkerhed på antallet af gydende havørreder, men andre undersøgelser understøtter, at havdødeligheden er stor. Det anbefales at undersøge mulighederne for at reducere fiskeridødeligheden i Køge Bugt.
- Konklusionen er derfor, at Køge Å ikke helt producerede det antal smolt den teoretisk set kan. Det generelle billede var, at smoltproduktionen især begrænsedes af mangel på stabile skjulesteder. F.eks. var der ret få store sten og varierende vanddybde, hvilket nogle steder betød, at der manglede standpladser for en bestand af ørreder i den størrelse (12 – 20 cm), der er nødvendig for smoltificering. Det vurderes derfor, at der er et meget stort uforløst potentiale for en betydeligt større smoltproduktion og dermed flere havørreder i åen og langs kysterne.
- Det kan anbefales at overvåge bestandsudviklingen f.eks. ved årlige registreringer af gydegravninger evt. suppleret med jævnlige bestandsundersøgelser ved el-fiskeri og skælprøver fra moderfiskene til bedømmelse af bl.a. havdødelighed.
- Der blev fanget i alt 14 fiskearter herunder mange små aborrer med enkelte større gydemodne eksemplarer. Der blev dog ikke observeret et egentligt indtræk af brakvandsaborrer, gedder eller rimter, som er talrige i Køge Bugt. Det kan skyldes, at der ikke er adgang til egnede ynglesøer/oversvømmede enge i vandsystemet. At ål forekom meget fåtalligt er et resultat af den voldsomme tilbagegang i hele Europa for den nu rødlistede art. Mest bemærkelsesværdigt var fundet af 3 gydemodne flodlampretter. Da der hidtil kun er fundet en bestand i Tude Å og Faxe Å på Sjælland, er her tale om en helt ny viden om artens udbredelse i Danmark. Flodlampretten er oplistet på Habitatdirektivets bilag 2 og 5 og er dermed strengt beskyttet.

6 Referencer

- /1/: Henriksen, P.W. 2010. Smoltudvandring fra Elverdams Å. Overvågning af fiskebestanden i forbindelse med ådalsprojekt. Undersøgelse udført af Limno Consult for Skov og Naturstyrelsen.
- /2/: Henriksen, P.W. 2014. Havørredbestanden i Køge Å systemet 2014/15. Registreringer med hjælp fra frivillige. Fysiske forhold. Gydeegnet bund. Gydetæthed. Gydebestand. Indsatser. Projekt udført for Fishing Zealand og Køge Kommune af Limno Consult.
- /3/: Henriksen, P.W. 2008. Overvågning af effekter på fiskebestanden i Tuse Å systemet af 2 vådområdeprojekter. Referenceundersøgelser 2008: Smoltudvandring. Fiskebestandens sammensætning. Projekt udført af Limno Consult for Skov og Naturstyrelsen.
- /4/: Pedersen, M.L. Sode, A. Kaarup, P og Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590-2006.
- /5/: Geertz-Hansen, P., Koed, A. & Sivebæk, F. 2013. Manual til elektrofiskeri. Vejledning til elektrofiskeri ved bestandsanalyser og opfiskning af moderfisk. DTU Aqua-rapport nr. 272-2013. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 43 pp + bilag.
- /6/: Mortensen, E., Jensen, J.H., Muller, J.P. og Timmermann, M. 1990. Fiskeundersøgelser i søer. Undersøgelserprogram, fiskeredskaber og metoder. Overvågningsprogram. Miljøstyrelsen 1990. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 3.
- /7/: Mikkelsen, J. S. 2006. Udsætningsplan for tilløb til Køge Bugt. FFI rapport nr. 137 - 2006.
- /8/: Henriksen, P.W. 2013. Smoltudvandringen fra Tude Å systemet 2013. Antal og tæthed af smolt, andre fiskearter. Projekt udført for Slagelse Kommune af Limno Consult.
- /9/: Henriksen, P.W. 2000. Fiskeundersøgelse. Smoltundersøgelse i Åmose Å og Halleby Å. Projekt udarbejdet for Vestsjællands Amt af Limno Consult.
- /10/: Henriksen, P.W. 1998. Ørredbestanden i Langvad Å systemet 1996 – 1997. Bestandens sammensætning, smoltproduktion, overlevelse gennem Kattinge Søerne. Projekt ved Limno Consult for Roskilde Amt teknisk forvaltning.
- /11/: Christensen H.-J og Morten Carøe 2015. Plan for fiskepleje i tilløb til Køge Bugt Distrikt 02, vandsystem 15-18 Distrikt 05, vandsystem 01-13. Dtu Aqua Plan nr. 43-2015
- /12/: Danmarks Fiskeriundersøgelser, Ribe Amt, Sønderjyllands Amt 1997. Laksefiskene og fiskeriet i Vadehavsområdet. DFU rapporter nr. 40b-97.
- /13/: Henriksen, P.W. 2014. Ørredbestande Havørredbestandene på Sjælland, Møn og Lolland-Falster. Status og udviklingspotentiale. Gydeegnet bund, gydetæthed, gydebestande, behov for gydeegnet bund. Del 1, 2014. Projekt udført for Fishing Zealand af Limno Consult.
- /14/: Henriksen, P.W. 2011. Smoltudvandring fra Saltø Å 2011. Projekt udført af Limno Consult for Næstved Kommune.
- /15/: Henriksen, P.W. 2010. Smoltudvandring fra Fladså 2010. Projekt udført af Limno Consult for Næstved Kommune.

- /16/: Koed A., Rasmussen G, og E. B. Rasmussen 1997. Havørredbestandene i Odense Å og Stavaids Å systemerne i relation til Fynsværket. DFU - Rapport nr. 29-97
- /17/: Larsen, K. 1984. Havørredopgangen i danske vandløb 1900 – 1960. I. Øerne øst for Storebælt. Danmarks Fiskeri – og Havundersøgelser. Silkeborg 1984.
- /18/: Jespersen, Henrik. pers. medd. Ikke publicerede data om smoltudvandringen fra Læså.
- /19/: Henriksen, P.W. 2012. Smoltudvandring fra Krobæk 2012. Projekt udført af Limno Consult for Næstved Kommune.
- /20/: Henriksen, P.W. 2014. Smoltproduktion i Herredsbæk. Projekt udført af Limno Consult for Næstved Kommune og Faxe Kommune.
- /21/: Henriksen, P.W. 2016. Smoltproduktion i Havelse Å. Projekt udført af Limno Consult for Hillerød Kommune, Frederiksund Kommune. Gribskov Kommune og Halsnæs Kommune.
- /22/ : Henriksen. P.W. 2015. Status for havørredbestande på Sjælland, del 2. Studier af udvalgte havørredbestande: Vækst, antal gydninger, hyppighed af gengangere, overlevelse i havet, forslag til overvågningsprogram. Projekt udført for Fishing Zealand af Limno Consult.

7 Bilag

Tabel 4. Daglig fangst i fælden i Køge Å i perioden 27.3. til 29.5. 2016. 3 pigget hundestejle forekom talrigt i hele perioden og blev ikke talt.

Dato	Vandtemperatur		Smolt øj mærke t	Daglig fangst									Bemærkninge r
	Min	Maks		Smolt mærke t	Nedfalds -ørred	Bæk - ørre d	Aborr e	Brase n	Gedd e	Flod- lampre t	Skall e	Ål	
26.3												Fælde opsat	
27.3	6,8	8,8	3	0			118	2	1		10		1 rimte, 1 rudskal. 1 karus
28.3	6,7	8,5	2	0			52	2			5		
29.3	6,9	9,0	10	0			41		1		1		
30.3	7,2	9,3	9	0			40	1	1		3	1	1 rimte, 1 rudskalle
31.3	6,9	7,9	10	0			16	2			1		
1.4.	6,2	8,8	76	0			156				3		1 rimte
2.4.	7,1	9,2	11	0			20				1		
3.4.	7,0	9,7	10	0									
4.4.	7,5	9,2	13	0			21						
5.4.	8,1	9,6	12	0			40	2					2 karusser
6.4.	8,4	9,7	6	0			56		1				
7.4.	8,5	9,8	19	0									
8.4.	7,8	9,8	41	0	1		50						1 rudskalle
9.4.	7,3	9,9	86	0		1			1				
10.4	6,9	10,0	27	0									
11.4	7,0	10,2	14	0			41				3		
12.4	8,0	10,8	58	0	1		57				48	2	
13.4	8,1	9,9	25	0			34	1	1		1		
14.4	8,7	10,5	8	0			21	1			1		1 regnløje
15.4	8,1	10,1	21	0			35	1	1		1		
16.4												Ingen vagt	
17.4			13	0			25				x	1	1 rimte(1 kg)
18.4	7,6	10,7	10	0			14						
19.4	7,6	8,9	8	0			10				2		2 rimter
20.4	7,7	10,1	4	0			31						72 mærkede udsat
21.4	7,9	12,1	46	33	1		57		2				1 suder
22.4	7,9	11,0	15	3		1	12		1				1 rimte, 1 rudskalle
23.4	8,7	9,0	0	0	1		19		1				

24.4	7,2	10,5	24	0			x						
25.4	6,5	8,7	11	0			6						
26.4	6,7	8,8	18	0			7		1			2	2 rimter
27.4	5,7	7,7	356	0			13			1	1		1 rimte
28.4	5,7	7,9	608	0	2	1	55	1			1		Fælden stod ikke optimalt
29.4	6,7	8,8	293	0			40			1			
30.4	7,6	10,5	239	0			23				2		
1.5.	8,6	11,5	147	0			10						
2.5.	9,7	13,3	121	0			18		2		1		1 grundling. 24 mærkede ud
3.5.	10,9	13,5	91	3			25		2		1	1	
4.5.	10,6	13,5	126	0			13			1	1		
5.5.	10,5	13,1	107	0			10		1		1	5	
6.5.	10,8	14,5	70	0			39		1			1	17 mærkede udsat
7.5.	12,1	15,0	5	0			8						Meget mæg i fælde
8.5.	12,3	15,9	37	2			x		3			3	1 karusse
9.5.	13,0	17,1	15	0			4				1		
10.5	14,2	17,6	15	0		5	4	1	6			1	2 rimter
11.5													Ingen vagt
12.5	14,0	18,1	14	0	1		8		1				1 suder
13.5	13,1	17,6	9	0			9		1				1 suder
14.5	13,3	16,8	2	0			19				1		
15.5			0	0			1		1				1 krebs
16.5	11,1	12,8	9	0			1						De fleste ørreder brune
17.5	10,5	14,8	8	0		7	2	1					1 rudskalle
18.5	10,9	12,4	2	0			1						
19.5	10,9	13,4	2	0			2						1 rimte
20.5	13,0	13,1	0	0	1		9						
21.5	13,6	16,0	2	0			1						
22.5			7	0			x						
23.5	13,4	18,2	5	0			5		1		1		
24.5	15,5	17,9	2	0		3	24						1 flodkrebs
25.5	15,8	18,7	1	0									
26.5			0	0			3		2				
27.5	14,1	16,5	0	0			3		1			1	

28.5	14,4	16,6	0	0			2						
29.5	14,5	17,4	0	0					1				Fælde nedtaget
Sum			2903	41	8	18	1331	15	35	3	91	1 8	