

Notat

Ørred- og laksesmoltudtrækket fra Skjern Å og Omme Å samt laksesmoltdødeligheden i Ringkøbing Fjord 2016

Af

Anders Koed, Søren Larsen, Michael Holm, Hans-Jørn Aggerholm
Christensen, Kim Iversen, Gert Holdensgaard, Carsten Staal, Mark Skovby
Pedersen, Niels Jepsen og Kim Aarestrup

Indhold

1. Indledning	1
2. Metode	3
2.1 Smoltfælderne	3
2.1.1 Opsætning og arbejdsgang	4
2.2 Behandling af fangsten.....	4
2.2.1 Fiskene	5
2.2.2 Beregning af smoltudtræk	5
2.3 Akustikmærkning og telemetri.....	6
2.3.1 Mærknings- og udsætningsprocedure	6
2.3.2 Dataloggere	7
2.3.3 Beregning af smoltdødelighed i Skjern Å og Ringkøbing Fjord	9
3. Resultater	10
3.1 Smoltudtræk.....	10
3.2 Akustikmærkning.....	11
4. Diskussion.....	12
4.1 Laksesmoltudtræk	12
4.2 Ørredsmoltudtræk	12
4.3 Akustikmærkning.....	13
4.3.1 Smoltdødelighed i Skjern Å/Omme Å	13
4.3.2 Smoltdødelighed i Ringkøbing Fjord.....	13
5. Referencer	15
Bilag. Data for laksesmoltene mærket med akustiske sendere	16

1. Indledning

Denne undersøgelse er en del af et større projekt omhandlende de danske laksebestande, som skal identificere og tilvejebringe ny viden om specifikke flaskehalse for bestandene. De danske laksebestande har de sidste 25 år udviklet sig fra at være på kanten af udryddelse til et niveau, hvor lystfiskere igen kan fange laks i de danske vandløb. Det vurderes imidlertid, at potentialet for laksebestandene er endnu større. Målet med forskningsprojektet er at gøre de danske laksebestande selvreproducerende, samtidig med at et bæredygtigt (gerne stort) lystfiskeri kan finde sted. Målet nås via anvendt forskning ved at identificere de flaskehalse, der forhindrer laksebestandens videre udvikling. En analyse af den lokaløkonomiske værdi af laksefiskeriet i Skjern Å har vist, at denne også vil øges i takt med at laksebestanden øges. Forvaltningsmæssigt forventes projektet at få stor betydning og resultaterne vil hurtigt kunne implementeres i forvaltningen via partnernes rådgivning til ministerier og kommuner. En ny vision og strategiplan for de danske laks frem mod 2025, kan baseres på resultater fra dette projekt. Projektet er et samarbejde mellem Danmarks Center for Vildlaks og DTU Aqua og er finansieret af Innovationsfonden, Fiskeplejen, Ringkøbing-Skjern Kommune og Herning Kommune.

Ørred- og laksesmoltudtrækket fra Skjern og Omme Å blev undersøgt i foråret 2016. Undersøgelsens formål var at beregne udbyttet af udsætningerne af ½- og 1-års laks, at bestemme størrelsen af produktionen af vilde laksesmolt i åen, samt at få et præcist tal for dødeligheden af laksesmolt i Ringkøbing Fjord under deres vandring fra Skjern Å til Nordsøen.

Udtrækket af ørredsmolt fra de to åer blev opgjort ved samme lejlighed. Undersøgelsen blev gennemført i perioden 18. marts - 1. juni, hvor smoltfælder fiskede i Skjern Å og Omme Å. De daglige fangster i de to åer kunne følges på: http://www.fiskepleje.dk/Fiskebiologi/oerred/Naturlig_smoltudvandring/Skjernaa og http://www.fiskepleje.dk/Fiskebiologi/oerred/Naturlig_smoltudvandring/Omme-Aa. Dødeligheden under vandring blev undersøgt via telemetri. Smolt fanget i fælderne fik indopereret et akustisk mærke og genudsat i åen. Efterfølgende blev deres nedvandring fulgt via automatiske lytte stationer opsat i åen og fjorden.

For at undersøge størrelsen af en evt. år-til-år variation af smoltudtrækket og vandringsoverlevelsen udføres tilsvarende undersøgelse i foråret 2017, på samme vis som i 2016.

Skjern Å er Danmarks vandrigeste å og afvander et opland på ca. 250.000 ha svarende til omkring 5,8 % af Danmarks areal. Siden 1840'erne har åen været påvirket af reguleringer og engvandingsanlæg. Ved et stort afvandingsprojekt i 1960'erne blev ca. 4.000 ha enge og sumpområder omdannet til agerjord og åens naturlige slyngninger blev erstattet af kanaler. Desuden blev Kodbøl Styrket anlagt, hvilket satte en effektiv stopper for en del vandrende fiskearters udnyttelse af det øvre vandløb. På lange strækninger opstrøms Borris har åen bevaret sit naturligt snoede løb, om end mange opstemninger i forbindelse med dambrug og engvandingsanlæg gennem tiden har medført passageproblemer for fiskene. De mange menneskeskabte ændringer af åen har

bl.a. medført en kraftig tilbagegang for åens bestand af laks, der i 1980'erne var tæt på udryddelse.

For at rette op på det, der nu betragtes som 'fortidens synder', vedtog Folketinget i 1987, at der skulle gennemføres et restaureringsprojekt af Skjern Å-systemet. I juni 1998 vedtog Folketinget en anlægslov for projektet. Anlægsarbejdet gik i gang i juni 1999 og afsluttedes i december 2002. De yderste ca. 20 km af åen samt et omkringliggende areal på ca. 2.200 ha blev dermed ændret fra snorlige kanaler og drænedes marker til en mere 'naturligt' slynget å med omkransende eng- og sumpområder.

For yderligere at hjælpe de trængte bestande af laksefisk, blev der i 1996 indført reguleringer i fiskeriet i Ringkøbing Fjord og Skjern Å for at sikre bedre passage for fiskene gennem fjorden.

Der er tidligere gennemført smoltundersøgelser i Skjern Å systemet i årene 1991, 1994 og 2000, 2002 og 2005. Ved alle undersøgelserne blev størrelsen af ørred- og laksesmoltudtrækket estimeret ud fra fældefangster. Det overordnede formål med de senere undersøgelser var at undersøge effekten af det store Skjern Å restaureringsprojekt i 2002 på ørred- og laksebestanden.

Nærværende undersøgelse har to hovedformål:

1. at undersøge størrelsen af laksesmoltudtrækket fra Skjern Å og Omme Å
2. at undersøge laksesmoltdødeligheden i Ringkøbing Fjord under smoltenes vandring fra Skjern Å til Nordsøen.

Fra og med efteråret 2010 har DTU Aqua, i samarbejde med Dansk Center for Vildlaks (DCV), mærket alle ½- og 1-års laks, som er udsat i Skjern Å systemet. Dette giver mulighed for at vurdere udsætningernes effekt samt størrelsen af den naturlige produktion ved smoltundersøgelsen i 2016 og 2017.

Mærkningen af de udsatte fisk er sket ved fedtfinne klipning (FK) kombineret og Code Wire Tags (CWT). Herved kan alle mærkede og udsatte ½- og 1-års fisk senere skelnes ved genfangst, hvilket kan give information om overlevelsen af de to udsætningstyper.

Udbyttet af hhv. udsatte ½- og 1-års fisk i Skjern Å er tidligere blev undersøgt i 2005 (Koed 2007). Denne undersøgelse vist at udbyttet af de to udsætningsgrupper, dvs. andelen af de udsatte fisk, der senere trak ud som smolt, var 20 og 21 % for hhv. ½- og 1-års laks. Udbytteresultaterne fra 2016 og 2017 afreporteres ved en senere lejlighed.

2. Metode

2.1 Smoltfælderne

I Skjern Å blev der anvendt to flydende aluminiums-fiskefælder, rotary-screw-traps (RST), i smoltundersøgelsen (Figur 1). Fælderne er tidligere benyttet ved smoltundersøgelser i Skjern Å i 2000, 2002 og 2005 (Bak, 2002; Baktoft, 2003; Koed 2006). De bestod hver især af en 140 cm bred aluminium indfangningskegle forsynet med 13 mm trådnæt, som tilspidser mod en lukket fangstkasse (Figur 1). Afrundede aluminiums-vinger var monteret indvendigt i indfangningskeglen og forårsagede rotation og transport gennem keglen, når vandet strømmer igennem. De to RSTer blev samlet til én enhed. Mellem sneglene blev der, på en pæl nedsat i åbunden, placeret en trekantet kileanordning stål for at øge vandgennemstrømningen gennem fælden og dermed dennes effektivitet. Desuden blev der monteret lede-rader (højde 2½ m, længde hhv. 40 og 25 m, maskestørrelse 12 mm), opsat på jernrør i åbunden på begge sider af fælden, ligeledes for at øge vandgennemstrømningen og dermed effektiviteten. Raderne udgik fra fælden i en vinkel på ca. 20° og dækkede mere end 2/3 af vandløbets bredde fra top til bund. Fælden blev fikseret i vandløbet på en bestemt position ved hjælp af pæle rammet i åbunden samt tov bundet til træer på begge sider af åen og den opstrøms liggende bro.

Fisk, der passerede indgangen til smoltfælden, blev ført ind i en 120 x 120 x 40 cm (h x b x d) overdækket og perforeret fangstkasse, der indvendigt var forsynet med et aftageligt net (6 mm halvmaske), hvormed hovedparten af fangsten kunne optages. Den resterende del af fiskene i fangstkassen, der var hoppet over netkanten, blev efterfølgende elfisket op fra fangstkassen (600 W ensrettet vekselstrøm).

Fælden blev placeret ved Borris Krog Bro (samme sted som ved undersøgelserne i 2000, 2002 og 2005, Figur 1).



Figur 1. Smoltfælden i Skjern Å 2016, set fra Borriskrog Bro (foto: Anders Koed).

Herved dækkes hovedparten af smoltudtrækket fra Skjern Å, da der kun findes få tilløb nedstrøms (bl.a. Ganer Å). På undersøgelsestidspunktet forventedes disse vandløb ikke at bidrage væsentligt til smoltudtrækket. Ganer Å løber i Hestholm Sø, der igen afvander til Skjern Å. De fleste smolt fra dette vandløb forsvinder formentlig i Hestholm Sø.

I Omme Å blev der anvendt en RST placeret opstrøms broen ved Sønderskovvej Bro (figur 2).



Figur 2. Smoltfælden i Omme Å 2016 (foto: Kim Iversen).

2.1.1 Opsætning og arbejdsgang

Fælden fiskede fra 18. marts til 4. juni 2016, begge dage inklusive. Den blev tømt og rensat hver dag i hele perioden omkring kl. 12.00. Den blev sat igen ca. kl. 14.00 (for yderligere beskrivelse af proceduren; se Baktoft 2003).

2.2 Behandling af fangsten

Hver dag blev en del af de fangede ørred- og laksesmolt mærket og udsat opstrøms fælden for at få et genfangstestimat. Før håndtering blev fisken bedøvet i en 0,04 % benzokainopløsning (20-30 fisk ad gangen). Indtil 7. maj blev de panjet-mærket (tatovering) med alcian blue på højre side af haleroden. Fra og med 8. maj blev de mærket med iagalit-rødt, også på højre side af haleroden. Dette muliggør en tidlig opløsning af fældens effektivitet. Alle smolt blev målt til nærmeste ½ cm (nedrundet).

Efter at fælden var blevet rensat, blev de mærkede fisk i Skjern Å udsat ved udløbet af Vorgod Å ca. 1 km opstrøms fælden. Genfangster blev registreret og udsat nedstrøms fælden. I Omme Å blev de mærkede fisk udsat ca. 100 m opstrøms fælden.

Alle andre arter blev registreret og målt til nærmeste hele cm og genudsat nedstrøms fælden.

2.2.1 Fiskene

Laks

Fra og med efteråret 2010 er alle udsatte ½- og 1-årslaks i Skjern Å systemet blevet mærket for at kunne vurdere udsætningernes effekt samt størrelsen af den naturlige produktion ved smoltundersøgelsen i 2016. Det betyder at alle udtrækkende smolt stammende fra udsatte laks, der trak ud af åen i 2016 er mærkede.

For at kunne skelne mellem ½- og 1-års udsætningerne blev alle ½-års laks fedtfinneklippet mens 1-års laks blev både fedtfinneklippet (FK) og mærket med CWT-mærker. Herved kunne de udsatte ½- og 1-års laks skelnes fra hinanden ved genfangst i fælden, og samtidig skelnes fra vildfisk. På denne måde kan det vurderes hvilken af udsætningstyperne, der giver bedst udbytte og størrelsen af produktionen af vildlaks i åen kan vurderes, ved at beregne udtrækket af ikke-mærkede laks.

Ørred

Fisk med morfologiske karakteristika, såsom krøllede eller delvist manglende finner, beskadiget halefinner eller forkortede gællelåg blev vurderet som ”opdræts” smolt, altså fisk der er opdrættet og udsat som enten yngel, ½-års eller 1-års fisk. En stor del af de udsatte fisk, der kommer som smolt, vil formentlig ikke have nogen morfologiske karakteristika, der adskiller dem fra vild smolt. Derfor er det sandsynligvis en større andel af den samlede fangst, der stammer fra udsætninger end vurderet hér.

2.2.2 Beregning af smoltudtræk

Smoltudtrækket beregnes ud fra forholdet mellem mærkede og umærkede fisk i fangsten (Ricker 1975):

$$(1) \quad N = (M+1)(C+1) / (R+1)$$

Hvor: N = det estimerede smoltudtræk
 M = antal mærkede smolt i alt
 C = antal fangede smolt
 R = antal mærkede smolt i fangsten

Fældeeffektiviteten (P) beregnes som:

$$(2) \quad P = R/M$$

Variansen af N beregnes efter Bohlin et al. (1989).

2.3 Akustikmærkning og telemetri

Der blev anvendt akustisk-telemetriudstyr til undersøgelsen af laksesmolt-dødeligheden i Ringkøbing Fjord. Årsagen til at akustik-telemetri blev anvendt frem for radiotelemetri, der har en række fordele (bl.a. større rækkevidde og at der kan pejles fra vand til land) er, at en del af undersøgelsen foregik i saltvand. Radiotelemetri er ikke anvendeligt i saltvand, hvor radiobølgerne attenueres (reduceres) kraftigt eller fuldstændigt på grund af saltvands høje ledningsevne.

I alt 104 laksesmolt, 49 fra Skjern Å, 5 fra omme Å og 50 fra DCV, fik i perioden 13. april – 17. maj 2016 indopereret en akustiksender, og genudsat i åen ca. 500 m nedstrøms fælden. Af de 54 smolt fra Skjern Å og Omme Å var 10 vilde, ni stammede fra ½-års udsætningerne og 35 stammede fra 1-årsudsætningerne. Smoltene fra DCV kom direkte fra opdrætsanlægget. Af hensyn til smolt/akustikmærke-størrelsesforholdet skulle en smolt skulle være mindst 15,5 cm for at komme i betragtning til akustikmærkning. De blev mærket og udsat direkte i åen. Længde, mærkningsdato og oprindelse fremgår af Bilag 1.

Senderne var af typen Thelma Biotel ATID LP 7,3, 69 kHz, R64K-kodet pinger, min/max 20-60 s, med en fabriksgaranteret levetid på 110 dage. Hver sender havde en unik kode og alle mærkede fisk var således individuelt genkendelige på signalet. Senderne vejede 1,9 g i luft og 1,2 g i vand. De havde en rækkevidde på op til 600 meter, afhængig af vanddybde, plantevækst, turbulens og lagdeling (halo- og termokliner).

2.3.1 Mærknings- og udsætningsprocedure

Senderne blev alle indopereret i bughulen (Figur 3). Før implanteringen af akustiksenderne blev smoltene bedøvet. Til bedøvelsen blev anvendt benzokain i en opløsning på 0,2 promille. Fiskene forblev i opløsningen indtil de roligt lagde sig om på siden. Operationen foregik ved, at en bedøvet fisk blev placeret med bugen opad i et dertil fremstillet mærkerør foret med våd køkkenrulle. Bughulen blev åbnet med et lille (8-10 mm langt) snit, hvorefter senderen forsigtigt blev lagt ind i bughulen. Operationssåret blev lukket med ét til to sting hvorefter fisken var klar til opvågning.



Figur 3. Mærkning af ørredsmolt med akustikmærke (Foto: Michael Holm).

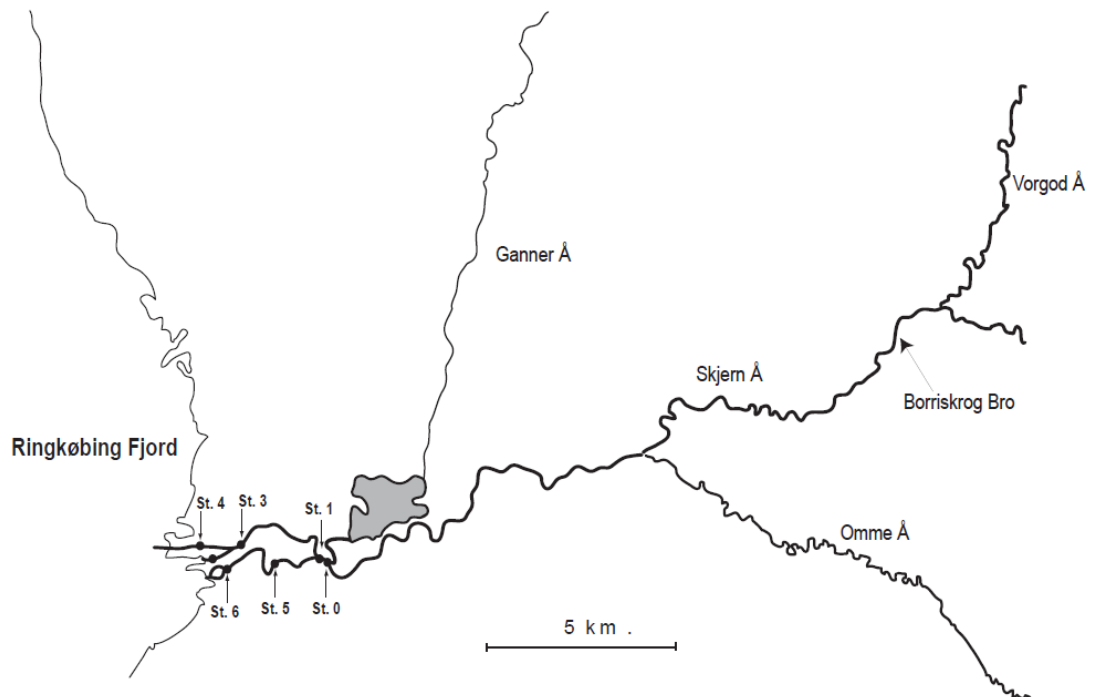
Alle smolt blev udsat umiddelbart efter, at de var vågnet op og udviste normal adfærd.

2.3.2 Dataloggere

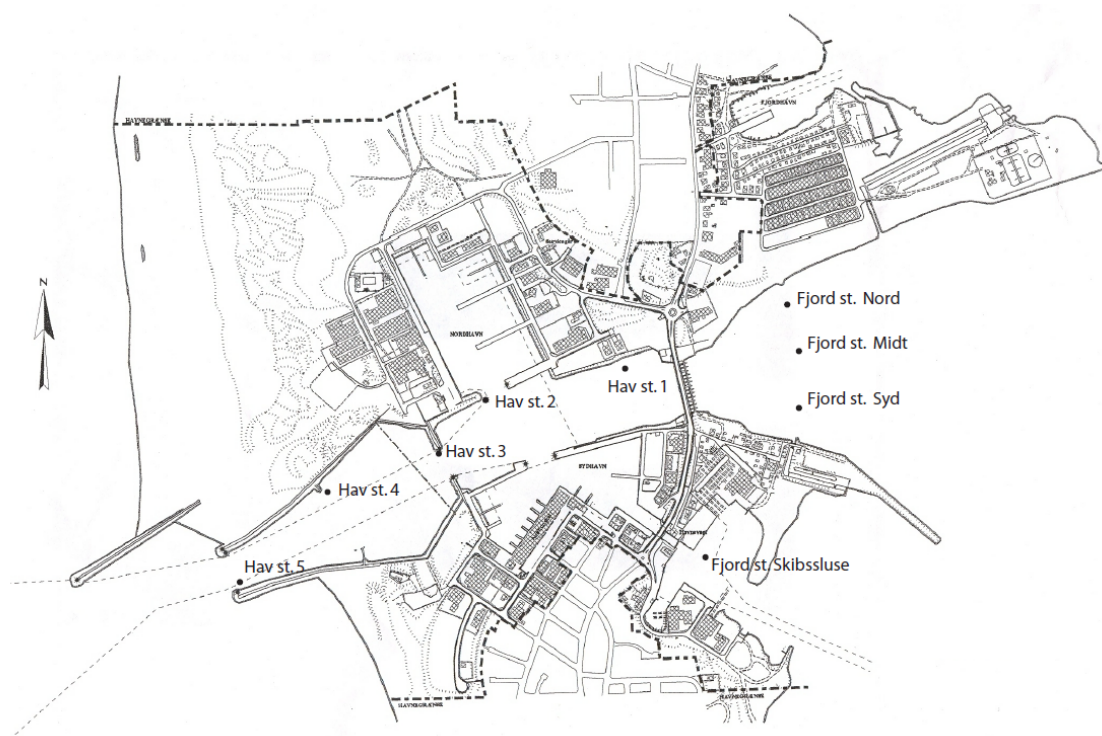
Modtagerudstyret bestod af 19 dataloggere model VR2 (Figur 4) fordelt på syv stationer i åen (Figur 5) og ni stationer ved Hvidesande, heraf fire stationer på fjordsiden og fem stationer på havsiden (Figur 6). For at optimere modtagelsen bestod tre af stationerne af to dataloggere, én i overfladen og én midt i vandsøjlen. Dataloggerne blev monteret hængende i et tov med bøjle og anker, eller blev monteret direkte på bolværk, når dette var muligt. Loggerne blev tømt for data 1 – 2 gange ugentligt i undersøgelsesperioden.



Figur 4. Akustik datalogger, som monteres hængende i et tov under en bøjle med anker, eller hænges direkte på et bolværk.
(Foto: Michael Deacon).



Figur 5. Skjern Å med angivelse af fældens placering ved Borriskrog Bro samt angivelse af placering af dataloggerne St. 1 – St. 6.



Figur 6. Hvidesande Havn. Dataloggerne placering er angivet. Der var fire stationer på fjord-siden og fem stationer på havsiden.

2.3.3 Beregning af smoltdødelighed i Skjern Å og Ringkøbing Fjord

Alle laksesmolt fra Skjern Å og Omme Å fanget i fælderne vil forsøge at trække ud af Ringkøbing Fjord til Nordsøen og herfra søge mod opvækstområderne i Nordatlanten. Ved kønsmodning vender de tilbage for at gyde i Skjern Å. Alle laksesmolt fra Skjern Å og Omme Å, der ikke går igennem slusen ved Hvide Sande antages derfor at være døde i fjorden eller åen.

Størstedelen af laksesmoltene fra DCV vil formentlig trække mod havet, omend det ikke kan vides med sikkerhed om nogle af dem vil blive i åen til næste års smoltudtræk. Det kan derfor ikke umiddelbart antages, at de laksesmolt fra DCV, der ikke vandrer ud af åerne, er døde.

Smoltdødeligheden for smolt i Skjern Å og Omme Å, fra Borris Krog Bro/ Sønderskovvej Bro til udløbet i fjorden, kan beregnes som andelen af de mærkede smolt der ikke vandrer i fjorden (Formel 4).

$$(4) \quad M_A = S_A / S_{\text{tot}}$$

Hvor: M_A = smoltdødeligheden i Skjern Å fra udsætningspunktet til åmundingen

S_A = antal akustikmærkede smolt forsvundet i åen

S_{tot} = totalt antal akustikmærkede smolt

$$(5) \quad M_{\text{Fjord}} = S_{\text{Fjord}} / (S_{\text{tot}} - S_A)$$

Hvor: M_{Fjord} = Smoltdødeligheden i Ringkøbing Fjord

S_{Fjord} = Antal akustikmærkede smolt forsvundet i fjorden

Tidspunktet hvor smoltene forlod fjorden og svømmede i havet kan nogenlunde vurderes ud fra tidspunktet for sidste registrering i fjorden og første registrering i havet.

Smoltene stammende fra vilde, ½- og 1-årsudsætningerne er behandlet under ét som en samlet gruppe, pga. et forvis beskedent antal fisk (54 stk.). De 50 smolt fra DCV er behandlet som en gruppe for sig.

3. Resultater

3.1 Smoltudtræk

De beregnede smoltudtræk fra Skjern Å 2016 fremgår af Tabel 1. Det totale udtræk af ørred- og laksesmolt var hhv. 2.673 og 20.966.

Tabel 1. Beregnet smoltudtræk fra Skjern Å 2016. "P" angiver fældens effektivitet. Grupperne "Laks FK" (fedtfinneklippede og udsat som ½-års) og "Laks FK+CWT" (fedtfinneklippede og CWT mærket og udsat som 1-års) er korrigerede i henhold til en mærkningseffektivitet på 92,8 %.

	Periode	Fangst (C)	Mærket (M)	Genfangst (R)	P	Udtræk (N)	Total	95%-konf.
Laks Vild	18/3-7/5	327	239	18	0,07	4.143	4.544	2.794-6.294
	8/5-31/5	77	76	14	0,18	400		
Laks FK	18/3-7/5	412	342	25	0,07	4.707	5.458	3.650-7.266
	8/5-31/5	153	152	28	0,18	751		
Laks FK+CWT	18/3-7/5	708	515	38	0,07	10.125	10.966	8.085-13.845
	8/5-31/5	147	141	26	0,32	840		
Laks Total	18/3-7/5				0,10		20.966	17.142-24.791
Ørred total	18/3-31	193	123	8	0,07	2673	2.673	627-3.560

Antallet af laksesmolt i 2016 ligger lidt under udtrækket i 2002 og 2005 og er ca. 4 gange større sammenlignet med 2000 (Tabel 2). Antallet af ørredsmolt ligger på ca. 1/3 af udtrækket ved de to foregående undersøgelser (Tabel 2).

Tabel 2. Antallet af udvandrede lakse- og ørredsmolt i 2000, 2002 og 2005 fra Skjern Å, inklusive 95%-konfidensintervaller. Desuden er effektiviteterne (P) for smoltfælden de enkelte år angivet. Omme Å er ikke inkluderet i nogen af de tidligere undersøgelser.

Smoltudvandring fra Skjern Å	Antal smolt	95 %-konf.	Fældeeffektivitet
Laks	2000	5.774	3.849 – 9.074
	2002	26.199	23.600 – 28.798
	2005	27.324	25.929-28.719
	2016	20.966	17.142-24.791
Ørred	2000	8.530	6.081 – 10.979
	2002	7.072	4.630 – 9.514
	2005	7.927	5.573-10.283
	2016	2.673	627-3.560

De beregnede smoltudtræk fra Omme Å i 2016 fremgår af Tabel 3. Det totale udtræk af ørred- og laksesmolt var hhv. 4.896 og 2.483.

Tabel 3. Antallet af udvandrede lakse- og ørredsmolt i fra Omme Å 2016. Effektiviteterne (P) for smoltfælden er angivet.

Smoltudvandring fra Omme Å		Antal smolt	95 %-konf.	Fældeeffektivitet
Laks	2016	2.483	922 – 4.044	0,08
Ørred	2016	4.896	731 – 9.061	0,04

3.2 Akustikmærkning

Der blev akustikmærket 104 laksesmolt (Bilag 1).

I gruppen vilde, ½- og 1-års smolt, på 54 stk., forsvandt ni i åen og 45 vandrede i fjorden. Af disse forsvandt 17 i fjorden og de resterende 28 vandrede i havet. Dødeligheden i fjorden var således på 38 % (17/45).

I gruppen DCV smolt på 50 stk. kom ni ikke ud af åen og 41 vandrede i fjorden. Af de 41 smolt forsvandt 30 i fjorden og de resterende 11 vandrede i havet. Dødeligheden i fjorden var således på 73 % (30/41).

Fjorddødeligheden for DCV-smoltene var altså ca. dobbelt så høj som for gruppen vilde, ½- og 1-års smolt, henholdsvis 78 og 38 % ($G_{Yates} = 9,67$; $P = 0,0019$).

Til sammenligning med undersøgelsen i 2005 viser Tabel 4 overlevelsen for akustikmærkede laksesmolt i 2005 og 2016.

Tabel 4. Oversigt over akustikmærkede smolts skæbne i Skjern Å og Ringkøbing Fjord 2005 og 2016. Kun grupperne vilde, ½- og 1-års laksesmolt er medtaget, se tekst for nærmere forklaring.

År	Antal mærkede	Død i åen	Overlevet til fjorden	Død i fjorden
2005	58	5 (9 %)	53 (91 %)	26 (49 %)
2016	54	9 (17 %)	45 (83 %)	17 (38 %)

Ådødeligheden var højere i 2005 sammenlignet med 2016, henholdsvis 9 og 17 %, men denne forskel var ikke statistisk signifikant forskelligt ($G_{Yates} = 1,01$; $P = 0,32$).

Fjorddødeligheden var højere i 2005 sammenlignet med 2016, henholdsvis 49 og 38 %, men denne forskel var ikke statistisk signifikant forskelligt ($G_{Yates} = 0,84$; $P = 0,36$).

4. Diskussion

4.1 Laksesmoltudtræk

Skjern Å

Udtrækket af laksesmolt fra Skjern Å i 2016, ca. 21.000 stk., lå under udtrækket i 2002 og 2005, hhv. ca. 27.000 og 26.000 stk.

Knap 20 % af smoltudtrækket, eller 4.500 smolt, stammer fra vild egenproduktion i Skjern Å. Således ligger både det samlede og den vilde smoltproduktion under tallene for 2002 og 2005.

Koed (2007) anslog at produktionen af vilde laksesmolt skal være ca. 25.000 stk. pr. år før bestanden kan betragtes som selvreproducerende. Dette mål er altså langt fra nået for smoltudtrækket i 2016.

Der er ikke umiddelbart nogen forklaring på produktionen af smolt er faldet i Skjern Å i forhold til de to seneste undersøgelser. Siden disse blev gennemført er der løbende sket habitatforbedringer i Skjern Å systemet, hvilket alt andet lige burde have øget smoltproduktionen i åsystemet. Den opfølgende smoltudtræksundersøgelse i 2017 vil give indikation på om der er stor år-til-år variation i smoltudtrækket.

Omme Å

Der er aldrig tidligere blevet lavet undersøgelser af smoltudtrækket i Omme Å. I 2005 forventedes Omme Å ikke at bidrage væsentligt til smoltudtrækket som følge af tidligere dårlige passageforhold i (Koed 2007). Smoltudtrækket fra Omme Å var knap 2.500. Det var ikke muligt at opgøre bestanden på udsatte og vilde fisk pga. få genfangster i de enkelte grupper. Dog var godt halvdelen af de fangede smolt vilde, og det kan med rimelighed antages at godt halvdelen af den samlede smoltfangst er vilde laks. Disse kan altså antages at være et resultat af omfattende restaureringstiltag som er gennemført i Omme Å siden 2002.

4.2 Ørredsmoltudtræk

Skjern Å

Antallet af udtrækkende ørredsmolt fra Skjern Å har været stabilt og lavt siden undersøgelsen i 2000 (2000: ca. 8.500 stk.; 2002: 7.400 stk., 2005 ca.: 7.900 stk.). I 2016 var udtrækket altså endnu lavere (2.673). Siden slutningen af 1990'erne har amtet og siden kommunerne gennemført omfattende restaurerings- og habitatforbedrende tiltag, især i de øvre dele af Skjern Å-systemet. Blandt andet er der forsøgt at skabe passage ved spærringer ved dambrug og vandkraftværker. Man forventede, at disse tiltag ville medføre en øget smoltproduktion hos især ørred, da ørred i høj grad benytter de øverste dele af å-systemet til gydning og opvækst, men effekten af disse tiltag på ørredproduktionen er udeblevet. Dette skyldes formentlig, at de fysiske forhold i de øvre dele af å-systemet stadig er dårlige i forhold til ørreds habitatkrav, og dermed at de gennemførte tiltag ikke har haft den ønskede effekt.

Omme Å

Ligesom for laks er der aldrig tidligere blevet lavet undersøgelser af ørredsmoltudtrækket i Omme Å. I 2005 forventedes Omme Å ikke at bidrage væsentligt til ørredsmoltudtrækket som følge af tidligere dårlige passageforhold i (Koed 2007). Smoltudtrækket fra Omme Å var ca. 4.900, hvilket altså udgør en betydelig del af det samlede laksesmoltudtræk fra Skjern Å systemet.

4.3 Akustikmærkning

4.3.1 Smoltdødelighed i Skjern Å/Omme Å

Af de 54 akustikmærkede laksesmolt fra gruppen ”vilde-, ½- og 1-årssmolt” overlevede 45 vandringen gennem Skjern Å/Omme Å til Ringkøbing Fjord. Af DCV-smoltene nåede 41 ud af 50 fjorden.

Ni akustikmærkede laksesmolt fra gruppen vilde, ½- og 1-års, svarende til 17 %, forsvandt i åen mellem udsætningsstedet ved Borris Krogbro/ Sønderskovvej Bro og åmundingen. Der var ingen direkte observationer af dødelighedsårsagerne i åen, men gedde og fugle stod formentlig for prædationen hér ligesom det blev observeret i 2002 (Koed et al. 2006). Skarv blev observeret fouragerende i åen i hele undersøgelsesområdet fra sammenløbet af Ganer Å og Skjern Å til udløbet i fjorden. Dødeligheden i åen i 2016 var dermed højere end i 2005 (Tabel 4), men dette var ikke statistisk signifikant.



Skarver fra Olsens Pold. (Fotos: Henrik Baktoft).

4.3.2 Smoltdødelighed i Ringkøbing Fjord

Laksesmolt

Dødeligheden for laksesmoltene var ca. 38 % i fjorden. Resultaterne i Bilag 1 indikerer dog, at dødeligheden kunne være højere: En af smoltene, nr. 975, blev ikke registreret ved slusen, men kun i havet. For to af smoltene, nr. 988 og 1033, var der kort tid mellem de blev registreret sidste gang i fjorden og første gang i havet (9 – 12 minutter) og samtidig skete udvandringen til havet på et tidspunkt, hvor vandstanden var lavere i fjorden end i havet, hvilket indikerer, at vandet strømmede fra havet og ind i fjorden på

udvandingsstidspunktet. Denne kombination giver en indikation på at fiskene ikke er svømmet igennem vandslusen ved egen hjælp. En alternativ (og mere sandsynlig) forklaring er, at smoltene er blevet ædt af skarv i fjorden nær vandslusen. Herefter er fuglene fløjet over på havsiden hvor senderne, nu i maven på fuglene, er blevet registreret af dataloggerne. Gennem hele foråret blev der ved tømning af dataloggerne en-to gange ugentligt observeret mange fouragerende skarv i fjorden ved Hvide Sande nær vandslusen. På pynten mellem skibsslusen og vandslusen blev der hver gang observeret flere end 100 rastende skarv. Antages de ovennævnte fire laksesmolt at være døde i fjorden, er den reelle smoltdødelighed i fjorden i 2016 på omkring 42 % (19/45).

Dødeligheden registreret ved denne undersøgelse er i samme størrelsesorden som i 2000 og 2002, hvor ca. 40 % af de radiomærkede laksesmolt blev ædt af skarv (Baktoft og Koed 2005; Koed et al. 2006). Disse tal var absolut minimumstal, da alene smolt ædt af fugle på Olsens og Vinterleje Polde indgik i beregningen.

Som nævnt sker hovedparten af prædationen på laksene efter udvandringen til Ringkøbing Fjord, og der sker en kraftig bestandsreduktion af laksene ved passagen gennem fjorden. Etableringen af en stor stabil bestand af laks i Skjern Å vil derfor kunne fremmes væsentligt, såfremt prædationen i fjorden reduceres. Prædation er et resultat af to faktorer: 1) antallet af møder mellem smolt og prædator, 2) andelen af disse møder, der ender med, at smolten bliver ædt. Førstnævnte afhænger bl.a. af antallet af tilstedeværende prædatorer samt smoltenes opholdstid i fjorden. En nedregulering af skarvbestanden i Ringkøbing Fjord vil naturligvis sænke antallet af smolt-prædator-møder og dermed øge overlevelsen af laksesmolt.

5. Referencer

- Bak, B.D. (2002). Udvandring, adfærd og dødelighed for lakse- (*Salmo salar*) og ørredsmolt (*S. trutta*) i et reguleret vandløb. Specialerapport, Århus Universitet.
- Baktoft, H. (2003). Udvandringen af ørred- (*Salmo trutta*) og laksesmolt (*Salmo salar*) fra Skjern Å 2002. Effekter af Skjern Å's restaurering på smoltmigrationen undersøgt ved radiotelemetry. Specialerapport, Århus Universitet.
- Glüsing, H. (2004). Opgangsundersøgelser af laks i Skjern Å – status 2003. Notat. Ringkøbing Amt.
- Jepsen, N., Sonnesen, P. & Bregnballe, T. (in prep.). The use of coded wire tags to estimate cormorant predation on fish stocks.
- Koed, A., Baktoft, H. & Bak, B.D. (2006). Mortality causes of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) smolts in a restored river and its estuary. *River Research and Applications* 22, 69-78.
- Ricker, W. E. (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*. Bulletin **191**. Ottawa: Department of the Environment Fisheries and Marine Service.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. (1989). Electrofishing—Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9–43.
- Skov- og Naturstyrelsen 2004. National forvaltningsplan for laks. Miljøministeriet
- Baktoft, H. & Koed, A. (2005). Myndighedssamarbejdet om fiskeriet i Ringkøbing og Nisum fjorde. DFU-rapport 153-05.

Bilag. Data for laksesmoltene mærket med akustiske sendere

Laksesmolt. Opr. = oprindelse, S = Smolt, V = vild, ½års = udsat som ½ års, 1års = udsat som 1års, SK = Skjern Å, OM = Omme Å, DCV = Smolt, HVS = Hvidesande.

#	Mrk. dato	Lgd. (mm)	Opr. V ½års 1års DCV	Udvandringstidspunkt dd/mm tt:mm	Ankomst HVS- fjord dd/mm tt:mm	Ankomst hav dd/mm tt:mm	Tid åmunding - sluseområde time:mm	Tid sluseområde tt:mm	Sidste registrering sluse fjord	Forskel i vandstand (cm) mellem fjord og hav. "+" indikerer, at vandstanden i fjorden er højest. "-" at vandstanden i havet er højest.	Skæbne
954	13-apr	171	V, SK	19-04 18:32	01-05 18:57	08-05 12:43	288:25	161:45	08-05 08:45	-0,77	Overlevet til hav
955	13-apr	162	½års, SK	15-04 23:16	03-05 22:25	09-05 11:52	431:08	133:27	09-05 11:38	-0,53	Overlevet til hav
956	15-apr	170	V	17-04 01:20							Død i fjord
957	15-apr	159	½års, SK	26-04 20:40	06-05 20:19	08-05 04:44	239:38	32:25	08-05 04:22	0,18	Overlevet til hav
958	18-apr	170	V, SK	28-04 21:36	06-05 21:38	12-05 01:56	192:02	124:17	12-05 01:56	-0,32	Overlevet til hav
959	18-apr	170	V, SK	20-04 21:38	02-05 02:11	02-05 02:37	269:52	9:56	02-05 02:19	-0,55	Overlevet til hav
960	20-apr	160	V, SK								Død i å
961	20-apr	160	1års, OM	22-04 03:23	24-04 02:02		46:38				Død i fjord
962	20-apr	156	1års, OM	20-04 20:09	24-04 01:36	26-04 19:38	77:27	66:01	26-04 19:29	0,06	Overlevet til hav
963	20-apr	160	S, DCV								Død i å
964	20-apr	165	S, DCV	20-04 20:53	01-05 21:15	09-05 19:26	264:21	190:11	09-05 19:15	-0,2	Overlevet til hav
965	20-apr	167	S, DCV								Død i å
966	20-apr	168	S, DCV	21-04 07:26							Død i fjord
967	20-apr	168	S, DCV	22-04 06:43							Død i fjord
968	20-apr	169	S, DCV								Død i å nær

969	20-apr	177	S, DCV	09-05 05:10								mundingen
970	20-apr	160	S, DCV									Død i fjord
971	20-apr	161	S, DCV	22-04 18:10								Død i å
972	20-apr	160	S, DCV	22-04 00:50	24-04 12:50	24-04 19:37	60:00	6:46	24-04 19:31	0,06		Død i fjord
973	20-apr	169	S, DCV									Overlevet til hav
974	20-apr	166	S, DCV									Død i å nær
975	20-apr	170	S, DCV	21-04 01:55	?	24-04 21:22	?	?				mundingen
976	20-apr	172	S, DCV	28-04 09:59								Død i å
977	20-apr	161	S, DCV	03-05 19:09								Overlevet til hav
978	21-apr	157	½års, SK									Død i fjord
979	21-apr	159	1års, SK	25-04 02:36	27-04 23:56	28-04 00:26	69:19	0:30	28-04 00:14	-0,2		Død i å
980	21-apr	158	½års, SK	25-04 20:04	10-05 13:31	10-05 22:33	353:26	9:01	10-05 22:11	-0,5		Overlevet til hav
981	21-apr	172	V, OM	04-05 02:58								Død i fjord
982	25-apr	159	1års, SK	29-04 00:29								Død i fjord
983	25-apr	161	1års, SK									Død i å
984	25-apr	163	1års, SK	01-05 22:44	07-05 09:39	09-05 12:42	130:54	51:03	09-05 12:31	-0,54		Overlevet til hav
985	25-apr	160	1års, SK	28-04 09:28								Død i fjord
986	25-apr	158	1års, SK	05-05 02:40	06-05 09:34		30:53					Død i fjord v.
987	25-apr	172	V, SK	26-04 09:50								slusen
988	25-apr	160	1års, SK	30-04 20:13	03-05 02:01	03-05 02:14	53:48	0:12	03-05 02:06	0,21		Død i fjord
989	27-apr	158	S	30-04 19:20								Overlevet til hav
990	27-apr	157	1års, SK									Død i fjord
991	28-apr	162	S, DCV									Død i å
992	28-apr	171	S, DCV	29-04 06:52								Død i å nær
993	28-apr	168	S, DCV	01-05 02:39	03-05 00:43	03-05 01:27	46:03	0:43	03-05 01:10	0,08		mundingen
994	28-apr	172	S, DCV									Død i fjord

995	28-apr	168	S, DCV	29-04 01:54	02-05 03:14		73:20					Død i fjord v. slusen
996	28-apr	163	S, DCV	29-04 03:24								Død i fjord
997	28-apr	167	S, DCV	02-05 13:42								Død i fjord
998	28-apr	181	S, DCV	28-04 20:04	07-05 02:53		198:49					Død i fjord v. slusen
999	28-apr	168	S, DCV									Død i å
1000	28-apr	168	S, DCV	30-04 15:31								Død i fjord
1001	28-apr	161	½års, SK	30-04 23:31	07-05 16:52	08-05 04:55	161:20	12:03	08-05 04:22	0,18		Overlevet til hav
1002	28-apr	160	V, SK	07-05 12:37	11-05 04:44	30-05 16:17	88:07	467:32	28-05 15:13	-0,38		Overlevet til hav
1003	30-apr	157	1års, SK									Død i å
1004	30-apr	160	1års, SK	01-05 12:21	06-05 00:00	11-05 11:42	107:38	131:41	11-05 11:13	-0,51		Overlevet til hav
1005	04-maj	162	1års, SK	04-05 19:44	07-05 09:14	07-05 17:20	61:29	8:05	07-05 17:12	0,02		Overlevet til hav
1006	04-maj	157	1års, SK	04-05 18:39	06-05 10:57		40:18					Død i fjord v. slusen
1007	04-maj	162	1års, SK	05-05 03:28	10-05 19:50		136:21					Død i fjord v. slusen
1008	04-maj	155	1års, SK	04-05 19:41	07-05 00:14	07-05 23:52	52:33	23:37	07-05 23:28	-0,5		Overlevet til hav
1009	04-maj	160	1års, SK	04-05 18:43	09-05 13:56	09-05 14:06	115:12	0:09	09-05 13:58	-0,27		Overlevet til hav
1010	04-maj	158	1års, SK	04-05 18:38	07-05 13:59		67:21					Død i fjord v. slusen
1011	04-maj	165	1års, SK	04-05 17:56								Død i fjord
1012	04-maj	161	1års, SK									Død i å
1013	04-maj	161	1års, SK	04-05 18:06								Død i fjord
1014	04-maj	164	1års, SK	04-05 18:06	12-05 17:54		191:47					Død i fjord v. slusen
1015	04-maj	159	½års, SK	04-05 18:35	09-05 12:00	09-05 12:21	113:24	0:21	09-05 12:03	-0,53		Overlevet til hav
1016	04-maj	157	1års, SK	04-05 18:26	05-05 20:07		25:40					Død i fjord v. slusen
1017	04-maj	158	1års, SK	04-05 18:16	08-05 07:27	08-05 13:26	85:10	5:58	08-05 13:22	-0,3		Overlevet til hav
1018	04-maj	165	1års, SK	04-05 18:37	11-05 12:20	11-05 12:37	161:42	0:17	11-05 12:29	-0,51		Overlevet til hav

1019	04-maj	157	1års, SK								Død i å nær mundingen, ligger tilsyneladende på bunden nær st. 2
1020	04-maj	160	1års, SK	04-05 18:18	07-05 19:40	07-05 20:05	73:22	0:25	07-05 19:53	-0,67	Overlevet til hav
1021	04-maj	161	1års, SK	04-05 17:30	07-05 08:49	13-05 15:51	63:18	151:01	13-05 15:47	-0,06	Overlevet til hav
1022	04-maj	157	1års, SK	07-05 08:00	10-05 10:39		74:39				Død i fjord v. slusen
1023	04-maj	160	1års, SK	07-05 21:41	09-05 21:16		47:34				Død i fjord v. slusen
1024	04-maj	157	1års, SK	04-05 22:27	08-05 14:56	08-05 15:57	88:29	1:00	08-05 15:21	0,08	Overlevet til hav
1025	04-maj	159	1års, SK	05-05 02:33	07-05 08:10	08-05 06:18	53:36	22:08	08-05 06:07	-0,58	Overlevet til hav
1026	04-maj	156	V, SK								Død i å
1027	04-maj	159	½års, SK	05-05 01:23	06-05 15:43	06-05 16:27	38:20	0:43	06-05 15:50	0,13	Overlevet til hav
1028	04-maj	160	1års, SK	04-05 23:35	06-05 10:54	09-05 18:52	35:19	79:57	09-05 18:35	-0,06	Overlevet til hav
1029	04-maj	161	1års, SK	06-05 02:35	09-05 03:39	09-05 04:12	73:03	0:32	09-05 03:45	0,07	Overlevet til hav
1030	11-maj	185	S, DCV	11-05 22:33							Død i fjord
1031	06-maj	156	1år, SK	08-05 17:29	11-05 06:00	28-05 23:12	60:31	425:11	28-05 22:50	-0,29	Overlevet til hav
1032	06-maj	156	½års, SK								Død i å
1033	06-maj	163	V, OM	07-05 00:53	08-05 16:57	08-05 17:08	40:04	0:10	08-05 17:00	0,02	Overlevet til hav
1034	08-maj	164	½års, OM	09-05 00:04							Død i fjord
1035	11-maj	180	S, DCV	11-05 21:32	20-05 16:03		210:30				Død i fjord v. slusen
1036	11-maj	177	S, DCV	11-05 23:54	19-05 00:42	19-05 04:20	168:47	3:38	19-05 03:29	0,13	Overlevet til hav
1037	11-maj	182	S, DCV	11-05 21:28							Død i fjord
1038	11-maj	174	S, DCV	11-05 19:53							Død i fjord
1039	11-maj	171	S, DCV	11-05 20:23							Død i fjord
1040	11-maj	187	S, DCV	11-05 20:28							Død i fjord
1041	11-maj	189	S, DCV	11-05 20:47	23-05 19:51	29-05 11:38	287:03	135:46	29-05 11:27	-0,4	Overlevet til hav
1042	11-maj	171	S, DCV	12-05 04:02							Død i fjord

1043	11-maj	182	S, DCV	11-05 20:11								Død i fjord
1044	11-maj	173	S, DCV	11-05 21:03	18-05 20:30		167:26					Død i fjord v. slusen
1045	11-maj	192	S, DCV	11-05 20:53	18-05 05:27		152:34					Død i fjord v. slusen
1046	17-maj	170	S, DCV	17-05 19:34	26-05 02:51		199:16					Død i fjord v. slusen
1047	17-maj	178	S, DCV	17-05 23:12	26-05 04:21	30-05 14:52	197:08	106:30	30-05 14:32	-0,47		Overlevet til hav
1048	17-maj	162	S, DCV	18-05 02:38	19-05 07:07		28:29					Død i fjord v. slusen
1049	17-maj	179	S, DCV	17-05 19:11	22-05 02:05		102:54					Død i fjord v. slusen
1050	17-maj	183	S, DCV	17-05 20:47	22-05 06:18	22-05 06:40	105:31	0:21	22-05 06:24	-0,16		Overlevet til hav
1051	17-maj	185	S, DCV	17-05 22:49	28-05 20:09	31-05 03:39	261:19	55:30	28-05 20:12	0,13		Overlevet til hav
1052	17-maj	169	S, DCV	17-05 20:41	25-05 02:20		173:39					Død i fjord v. slusen
1053	17-maj	172	S, DCV	17-05 20:14	27-05 07:15	30-05 17:17	227:00	82:02	28-05 05:29	0,13		Overlevet til hav
1054	17-maj	182	S, DCV	17-05 20:54								Død i fjord
1055	17-maj	174	S, DCV	17-05 18:43								Død i fjord
1056	17-maj	171	S, DCV	17-05 21:09	19-05 08:26	19-05 09:52	35:17	1:25	19-05 09:51	0,11		Overlevet til hav
1057	17-maj	178	S, DCV	17-05 19:28	27-05 10:50		231:21					Død i fjord v. slusen
