

Laksebestanden i Skjern Å ved fhv. Brande Elværk Sø



Af Kim Iversen & Martin Hage Larsen

Rapport fra Den Store Lakseundersøgelse (SDPAS)

2020



Kolofon

- Titel: Laksebestanden i Skjern Å ved fhv. Brande Elværk Sø
- Forfatter: Kim Iversen & Martin Hage Larsen, Danmarks Center for Vildlaks
- Rapport fra: Den store Lakseundersøgelse (SDPAS). Et samarbejde mellem Innovationsfonden, DTU Aqua, Danmarks Center for Vildlaks, Ringkøbing-Skjern Kommune og Herning Kommune.
- År: Januar 2020
- Forsidefotos: Øverst. Skjern Å's oprindelige forløb på gennem den forhenværende Brande Elværk Sø
T.v. nederst: Skjern Å nedstrøms Dørslundvej.
T.h. nederst: Vild lakseyngel på grusbund i Skjern Å, på den tidligere sødækkede strækning.
© Danmarks Center for Vildlaks.
- Reference: Iversen, K. & Larsen, M. H. (2020). *Laksebestanden i Skjern Å ved fhv. Brande Elværk Sø*. Rapport fra Danmarks Center for Vildlaks - "Den store lakseundersøgelse (SDPAS)".
- Udgivet af: Danmarks Center for Vildlaks

Resume

Laksen har genindtaget historiske gyde- og opvækstområder i Skjern Å ved den forhenværende Brande Elværk Sø. Tre år efter at diget kollapsede i november 2013, og vandkraftsøen blev tømt, havde laksene gydt med succes på den tidligere søpåvirkede åstrækning, og i 2016 var der jf. nærværende undersøgelse en bestand på 3.914 vilde ½-års lakseyngel på strækningen.

Der blev i november 2018 registreret 19 gydelaks, alle hanner, heraf 15 grilse, ved elfiskeri på 2,4 km af Skjern Å, tidligere påvirket af søen. Det estimeres at mellem 32 og 42 gydelaks vil vende tilbage fra havet, som resultat af lakseyngelproduktionen i 2016.

Vandkraftværket MES og MES Sø er den sidste spærring i Skjern Å's hovedløb. Den kunstige sø og driften af vandkraftværket påvirker forholdene på de nedstrøms beliggende åstrækninger, eksempelvis vandtemperaturen og vandføringen. Resultater fra nærværende undersøgelse, og fra en undersøgelse af den potentielle lakseproduktion opstrøms MES Sø i 2016, godtgør at en fjernelse af spærringen ved vandkraftværket og genopretning af Skjern Å ved MES sø kan resultere i en naturlig produktion på yderligere 9.614 ½-års lakseyngel årligt, svarende til en estimeret opgang på ekstra 79 gydelaks.

Indhold

Resume	2
1 Indledning	4
1.1 Formål	5
2 Metode	5
2.1 Lakseyngel	6
2.2 Gydelaks	6
2.3 Gydegravninger	7
3 Resultater	8
3.1 Lakseyngel	9
3.2 Gydelaks	10
3.3 Gydegravninger	11
4 Diskussion	11
5 Perspektivering	14
6 Konklusion	15
7 Referencer	15

1 Indledning

Torsdag d. 7. november 2013 brød vandet igennem diget ved Brande Elværk Sø, og i løbet af 1½ time blev den ca. 11 ha. store og 1,3 km. lange sø tømt for vand (Iversen, 2014). Den ukontrollerede tømning af søen medførte, at store mængder sand og løsrevet slam fra søens bund blev skyllet væk, og dagen efter digebruddet var Skjern Ås slyngede forløb tydeligt på søbunden (figur 1). I løbet af det efterfølgende år gravede den genopstandne å sig ned til den gamle, grusede åbund med naturlige gydebanks for laks og ørred. Diget ved elværket havde haft en opstemmende effekt på en lang vandløbsstrækning. Opmålinger ved Dørslundvej, omkring to kilometer opstrøms Brande Elværk, viste at vandstanden i Skjern Å var faldet med ca. 0,3 meter en uge efter digebruddet (Larsen & Iversen, 2013).



Figur 1: Brande Elværk, dagen efter digebruddet (t.v.). Skjern Å's forløb på den tørlagte søbund (t.h.).

Brande Elværk Sø (figur 2) i Skjern Å opstod ved etableringen af et stort dige og vandkraftværket Brande Elværk i 1909. Med opførelsen udnyttede man Skjern Å's relativt store fald på strækningen til at producere el, vandets faldhøjde ved turbinen var 4,3 meter, og opstrøms var den 1,3 km lange sø skabt. Projektet medførte, at der ikke længere var passage for Skjern Å's vandrefisk ved vandkraftværket. I 1990 etablerede Ringkøbing Amt en 360 meter langt fiskepassage, som ledte ca. 15 % af åens vandføring forbi vandkraftværket. Passageprojekt medførte dog ikke, at man efterfølgende registrerede laks eller havørreder ovenfor søen, højst sandsynligt pga. den begrænsede vandføring i fiskepassagen kombineret med dokumenterede høje dødeligheder for lakse- og ørredsmolt ved passage af vandkraftsøer (Aarestrup *et al.*, 2006).



Figur 2: Brande Elværk Sø.

I dag udgør det 5,7 meter høje stemmeværk ved MES elværk (figur 3) og den ca. 2 km lange MES Sø den sidste spærring for vandrefiskene i Skjern Å. Søen ligger umiddelbart opstrøms den forhenværende Elværk Sø, og blev etableret i 1918. Som ved Brande Elværk, blev der i 1990 lavet en 400 meter lang fiskepassage fra MES Sø til Skjern Å (figur 3). Fiskepassagen fører maksimalt 15 % af Skjern Ås vandføring jf. driftsvejledningen (Ringkøbing Amt, 2003). Utilstrækkelig vandføring i fiskepassagen, og en formodet meget høj smoltdødelighed i vandkraftsøen ovenfor, forhindrer dog fortsat etablering og opretholdelse en laksebestand i Skjern Å opstrøms MES sø. En indsats med fjernelse af den fysiske spærring ved MES indgår i vandområdeplanerne for perioden 2015-2021 (MiljøGIS <http://miljoegis.mim.dk>).



Figur 3: Vandkraftværket MES (t.h.) og skitsering af fiskepassagen mellem MES Sø og Skjern Å.

Der er gennem mange år blevet udsat laks i Skjern Å nedstrøms Brande Elværk Sø, for at ophjælpe laksebestanden. Udsætningerne fortsatte efter at diget ved vandkraftværket brød sammen, men vandløbsstrækningen opstrøms det forhenværende Brande Elværk er blevet friholdt for udsætninger af fisk, for at undersøge fiskearternes naturlige kolonisering af de genopståede vandløbshabitater og opvækstområder.

1.1 Formål

Med sammenbruddet af diget ved Brande Elværk Sø genopstod naturlige faldforhold på ca. 2,3 km slynget Skjern Å-strækning, som i 104 år var påvirket af den kunstige sø. Åstrækningen fremstod allerede i 2014 som et potentielt gyde- og opvækstområde af høj kvalitet for laks.

Nærværende undersøgelse havde til formål at undersøge, om laksen ad naturlig vej havde genindfundet sig på den tidligere søpåvirkede strækning, samt at beregne den eventuelle produktion af lakseyngel på strækningen, ud fra fiskeundersøgelser og opmåling af vandløbshabitater.

2 Metode

Undersøgelsen af laksebestanden på den tidligere søpåvirkede Skjern Å-strækning, blev udført ved tre delundersøgelser:

1. Beregning af bestanden af lakseyngel
2. Registrering af gydelaks
3. Registrering af lakseydegravninger

Vandtemperaturen på projektstrækningen blev målt i perioden 15. nov. 2017 til 16. maj 2019 af en temperaturlogger placeret i skygge ca. 30 cm under vandoverfladen, umiddelbart nedstrøms MES Sø.

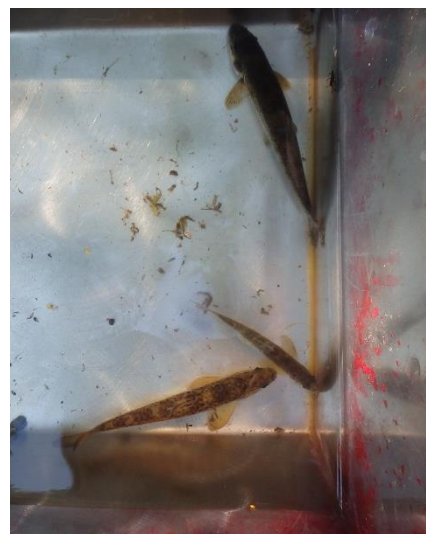
2.1 Lakseyngel

Forekomster af vild lakseyngel i betydeligt antal er en god indikation på, at laks har gydt med succes på eller tæt ved en given vandløbsstrækning samt at de fysiske og biologiske forhold på strækningen er gode nok til, at laksene kan overleve gennem de første udviklingsstadier fra æg til ½-års laks.

Tilstedeværelsen af lakseyngel blev undersøgt i august-september 2016 og 2017 ved kvantitativt elfiskeri med rygbåret elfiskeudstyr (EFGI 650). Antallet af ½-års lakseyngel N på en strækning blev beregnet ud fra fangsterne ved første (c_1) og anden (c_2) vadebefiskning:

$$N = \frac{c_1^2}{c_1 - c_2}$$

Tætheden af lakseyngel N_i blev fundet pr. 100 m² vandløbsbund.



Figur 4: Vild lakseyngel fra Skjern Å ved den forhenværende Brande Elværk Sø.

Ovenstående formel kan anvendes, når fangsteffektiviteten p er større eller lig 0,5 (Geertz-Hansen *et al.*, 2013):

$$p = 1 - q; \quad q = \frac{c_2}{c_1}$$

For at estimere den samlede bestand af ½-års lakseyngel på hele den tidligere søpåvirkede åstrækning fra MES vandkraftværk til kort nedstrøms det tidligere Brande Elværk, blev undersøgelsesstrækningen opdelt i 13 forskellige habitattyper, beskrevet ud fra opmålinger af en række fysiske og biologiske parametre (figur 5): *Bundsubstrat, vanddybde, vandhastighed, skygge og plantedækning*.



Figur 5: Opmåling af fysiske forhold, her vandhastigheder.

For hver habitattype blev der fundet en lakseyngeltæthed N_i ved elfiskeri, som blev antaget som repræsentativ tæthed for delstrækninger med den pågældende habitattype.

Den totale bestand af lakseyngel $N_{lakseyngel}$ på hele vandløbsarealet på den 2,4 km lange undersøgelsesstrækning blev derefter fundet ud fra arealerne af de forskellige habitattyper (m²) og habitattypenes lakseyngeltætheder N_i ved:

$$N_{lakseyngel} = \sum(N_i * m_i^2 / 100)$$

2.2 Gydelaks

Antallet af returnerede gydelaks, som resultat af lakseyngelproduktionen på undersøgelsesstrækningen i 2016, blev estimeret ved to metoder.

1. Ud fra antallet af lakseyngel i 2016 og litteraturværdier for laksenes overlevelse i åen (smoltfaktor) og overlevelsen i havet og frem til gydningen (havoverlevelsen)
2. Ud fra antallet af grilselaks registreret på strækningen ved elfiskeri udført d. 28. november 2018

Ad. 1) Den beregnede bestand af ½-års lakseyngel blev omregnet til et forventet antal returnerende gydelaks N_{gydelaks} , ud fra en smoltfaktor (overlevelse fra ½-års yngel til smolt) for Skjern Å laks på 0,2 (Koed, 2006), og en overlevelse fra Skjern Å-smolt til gydelaks (havoverlevelse) på 0,041 (Pedersen *et al.*, 2019).

$$N_{\text{gydelaks}} = N_{\text{lakseyngel}} * \text{smoltfaktor } 0,2 * \text{havoverlevelse } 0,041$$

Ad 2) Antallet af gydelaks på undersøgelsesstrækningen blev registreret ved elfiskeri d. 28. november i både 2017 og 2018, umiddelbart op til laksenes gydeperiode i december. Der blev elfisket fra båd under nedstrøms sejlads, med batteridrevet udstyr af typen EFGI 4000. Til netning blev anvendt skånsomme fangstnet med gummimasker. Laksene blev længdemålt i en vugge med centimetermål, og køn og evt. mærkning ved fedtfinneklip blev registreret. Laksene blev genudsat ca. 50 meter opstrøms båden, umiddelbart inden elfiskeriet blev genoptaget, for at minimere chancen for at genfangne registrerede laks.

Andelen af grilselaks i den årlige opgang af gydelaks i Skjern Å varierer meget (17-56 %). Ved seks undersøgelser af bestanden af gydelaks i Skjern Å, udført i årene 2008-2018, udgjorde grilse gennemsnitligt 36 % af lakseopgangen (Iversen *et al.*, 2019).

Den forventede totale produktion af gydelaks på undersøgelsesstrækningen i 2016 blev estimeret ud fra antallet af grilse fanget på undersøgelsesstrækningen i 2018, og den gennemsnitlige grilse-procent i Skjern Å ved:

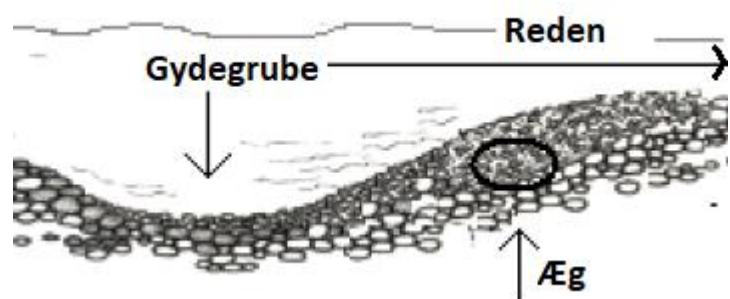
$$N_{\text{gydelaks}} = N_{\text{grilse}} / 0,36$$

Denne beregning forudsætter:

1. at alle returnerende grilselaks registreret på undersøgelsesstrækningen i 2018 var klækket og opvokset strækningen
2. at alle returnerende grilselaks var på undersøgelsesstrækningen ved elfiskeriet 28. november 2018
3. at alle ½-års laks på undersøgelsesstrækningen i 2016 svømmede til havet i foråret 2017, som 1-års smolt.
4. at der ikke var grilse produceret på undersøgelsesstrækningen i 2015
5. at der var 100 % effektivitet ved elfiskeriet og ingen genfangster af registrerede gydelaks på dagen

2.3 Gydegravninger

Der blev talt gydegravninger på undersøgelsesstrækningen d. 16. januar 2017, dvs. forholdsvist kort tid efter gydningen. En gydegravning blev identificeret som en fordybning i vandløbsbunden gravet af en hunlaks (gydegruben), efterfulgt nedstrøms af en forhøjning af opslået, lyst grus (reden), hvori laksenes æg ligger (figur 6). Den horisontale størrelse (areal og længde) af en



Figur 6: Gydegravning, modificeret efter Nielsen (2003).

gydegravning lavet af laks eller havørreder er positivt korreleret med fiskens længde (Crisp & Carling, 1988). Derfor blev kun gydegravninger af betragtelige størrelser registreret som potentielle laksegydegravninger.

3 Resultater

Figur 7 viser vandtemperaturen målt med datalogger umiddelbart nedstrøms MES Sø i perioden 15-11-2017 til 16-5-2019. Den maksimale vandtemperatur på 23,8 °C blev målt d. 27. juli 2018 kl. 18. Den meget varme sommer betød at vandtemperaturen nedstrøms MES sø var højere end 20 grader i perioderne 2.-6. juni og 23. juli til 6. august. Den laveste vandtemperatur 0,3 °C blev registreret d. 18. marts 2018 kl. 8.



Figur 7: Vandtemperaturer i Skjern Å i perioden 15-11-2017 til 16-5-2019.

På to undersøgelsesdage blev vandkraftproduktionen på MES elværk igangsat mens undersøgelserne blev udført. Effekten var meget tydelig, vandstanden i åen steg med ca. 20-40 cm og vandet blev meget uklart.

Den 2,4 km lange strækning blev opmålt og kategoriseret ved 13 forskellige å-habitattyper. Tabel 1 viser fysiske og biologiske karakteristika for habitattyperne, og figur 8 deres forekomster på undersøgelsesstrækningen.

Tabel 1: De 13 forskellige vandløbshabitattyper på undersøgelsesstrækningen i Skjern Å, beskrevet ved habitatparametrene substrattype, dybde, vandhastighed, skygge og plantedække.

Habitat-type	Dominerende substrattype	Dybder	Vandhastighed	Skygge	Plantedække	Forklaring
1	Sand	Lav	Jævn	Lysåben	Høj	Meget bredt, reguleret forløb
2	Grus	lav	God	Skygget	Lav	Lavvandet skovstryg
3	Grus	Variet	God	Skygget	Lav	Skovstryg m. varierende dybde
4	Grus	Dyb	Jævn	Variet	Lav	Stryg med dybere vand, gruset bund
5	Grus	Lav	Frisk	Lysåben	Ingen	Grusstryg m. riflet vandoverflade
6	Grus	Lav	God	Lysåben	Lav	Lavvandet grusstryg
7	Sand	Dyb	Jævn	Lysåben	Lav	Dyb strømmende med høller
8	Variet	Variet	God	Lysåben	Høj	Stryg med varierede forhold
9	Variet	Variet	Jævn	Variet	Variet	Varierede forhold
10	Grus	Middel	God	Skygget	Lav	Variet og skygget
11	Variet	Variet	God	Lysåben	Variet	Skygget, variet med grusbund
12	Grus	Variet	God	Lysåben	Høj	Gyde- og opvækstområde, stor dybdevar.
13	Sten	Variet	Frisk	Lysåben	Lav	Stenstryg med høll



Figur 8: Habitattyper 1-13 på den 2,4 km lange undersøgelsesstrækning i Skjern Å ved den forhenværende Elværk Sø.

3.1 Lakseyngel

Der blev elfasket i alt 219 meter vandløb fordelt på kortere strækninger, og lakseyngeltætheder blev beregnet for 12 af de 13 habitattyper. Habitattype nr. 13 kunne ikke befiskes pga. enten for kraftig strøm (rivende strøm på stenstryget, > 1,5 m/s) eller for stor dybde (> 1 m i hullet nedstrøms stenstryget). Da ½-års lakseyngel foretrækker vanddybder mindre end 80 cm (Pedersen *et al.*, 2019) og sjældent findes i rivende strøm (pers. obs.) blev det antaget, at der ikke var lakseyngel på denne habitattype (tabel 2).

Ud fra de beregnede tætheder af lakseyngel på de forskellige habitattyper og habitattypernes arealer, blev den totale bestand af lakseyngel på hele undersøgelsesstrækningen i 2016 estimeret til 3.914 ½-års laks (tabel 2), hvilket svarer til en gennemsnitlig tæthed på 20,5 lakseyngel pr. 100 m². Den gennemsnitlige effektivitet (p) ved elfiskeriet var 0,73.

Tabel 2: Beregnede tætheder af lakseyngel for de 13 habitattyper, arealer af de 13 habitattyper og bestandsstørrelser på de forskellige habitattyper og på undersøgelsesstrækningen totalt. Habitattype nr. 13 kunne ikke befiskes, men blev vurderet som ikke egnet for lakseyngel (tæthed 0).

Habitattype	Tæthed lakseyngel pr 100 m ²	Areal m ²	Antal lakseyngel
1	23	1.200	275
2	22	2.430	545
3	49	930	454
4	39	180	70
5	13	280	36
6	34	2.120	496
7	14	5.420	751
8	23	2.395	554
9	5	760	39
10	42	730	303
11	31	880	275
12	9	1.380	115
13	(0)	400	-
Total		19.105	3.914

Der blev fanget én vild unglaks på 15,7 cm ved lakseyngelundersøgelserne i 2016, derudover blev der fanget 10 finneklippede laks, udsat i Skjern Å nedstrøms undersøgelsesstrækningen.

Ved vadefiskeundersøgelserne i august 2017, blev der ikke fundet vild lakseyngel på den øverste tredjedel af undersøgelsesstrækningen, og relativt få lakseyngel på befiskede strækninger længere nedstrøms. Yngelforekomsterne fundet i 2017 blev ikke vurderet som repræsentative for undersøgelsesstrækningens laksepotentiale, resultaterne fra 2016 taget i betragtning, og er derfor ikke angivet i denne rapport.

Der blev registreret vilde 1-års laks (1-3 pr 100 m²) på 10 af 15 befiskede stationer på undersøgelsesstrækningen i 2017.

Øvrige fiskearter registreret i Skjern Å ved den forhenværende Brande Elværk Sø, var: Bæklampret, elritse, finnestribet ferskvandsulk, gedde, grundling, skalle, stalling, strømskalle, suder, ørred (én bæjørred, ingen yngel) og ål. Derudover blev der registreret én stor flodkrebs (figur 9).



Figur 9: Flodkrebs på 11 cm elfisket på undersøgelsesstrækningen.

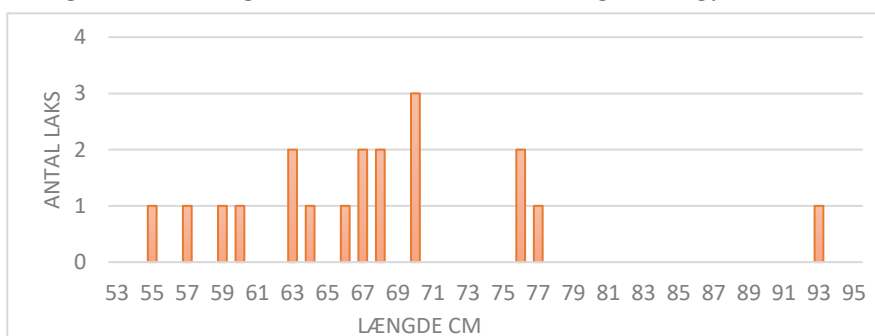
3.2 Gydelaks

Den beregnede bestand på 3.914 lakseyngel på undersøgelsesstrækningen, vil med en forventet 20 % overlevelse i åen (smoltrate på 0,2), have resulteret en produktion af ca. 783 laksesmolt (tabel 3). Med en havoverlevelse på 4,1 %, forventes ca. 32 gydelaks at vende tilbage til Skjern Å i årene 2018-2021 (tabel 3), efter 1-4 år i havet.

Tabel 3: De estimerede antal laksesmolt og gydelaks produceret på undersøgelsesstrækningen i 2016.

Antal lakseyngel	Antal smolt (20 % overlevelse)	Antal gydelaks (4,1 % havoverlevelse)
3914	783	32

Ved elfiskeriet efter gydelaks på undersøgelsesstrækningen i november 2017 blev fanget fem gydelaks, heraf fire han-grilselaks med 1 havår (60-66 cm) og én hunlaks på 77 cm, formentlig med to havår. Ingen af laksene var finneklippede, dvs. at de var vilde laks. Der blev desuden registreret fire havørreder, tallinger var almindeligt forekommende, og der blev observeret lakseyngel og unglaks (1+ eller ældre) på hele strækningen, men ikke i store antal.



Figur 7: Længdefordeling af de 19 hanlaks registreret på undersøgelsesstrækningen d. 28. november 2018. De 15 laks i størrelserne 55-70 cm formodes at være grilselaks.

I 2018 blev der registreret 19 gydelaks på undersøgelsestrækningen, alle hanlaks, hvoraf det formodes at 15 var grilselaks (55-70 cm) og fire laks større end 75 cm, formentlig laks med to havår eller flere (figur 10). Ingen af laksene var finneklippede (udsatte laks). Der blev observeret enkelte stallinger, dog ikke så mange som året før, og meget færre lakseyngel og-ungfisk.

Den forventede totale produktion af gydelaks på undersøgelsesstrækningen i 2016, blev estimeret ud fra antallet af grilse fanget på undersøgelsesstrækningen i 2018 (15 stk.), og en gennemsnitlige andel af grilse i Skjern Å på 36 %, ved:

$$N_{\text{gydelaks}} = N_{\text{grilse}} / 0,36 = 15 / 0,36 = 42 \text{ gydelaks}$$

3.3 Gydegravninger

Der blev registreret 20 potentielle lakseydegravninger på undersøgelsesstrækningen i januar 2017. På flere gydebanks var der mere end én gydegravning. Ved gydegravning nr. 012 og 013 (figur 11), blev der observeret gydende laks i december 2016 (pers. obs.).



Figur 11: Positioner for 20 registrerede gydegravninger på undersøgelsesstrækningen ved det tidligere Elværk Sø i Skjern Å.

Forholdene for optælling af gydegravninger var optimale, med klart vand og lav vandføring i åen. Trods den relative korte tid fra laksenes gydeperiode omkring jul til registreringen af gydegravninger d. 16. januar, var det vendte grus i gydegravningerne allerede let okkerfarvet (figur 12).



Figur 12: Gydegravninger på undersøgelsesstrækningen d. 16 januar 2017.

4 Diskussion

Der blev fanget lakseyngel på alle stationer befisket ved lakseyngelundersøgelserne udført i 2016, med yngeltætheder på op til 49 lakseyngel pr. 100 m². Da der ikke var tale om enkelte laks, som potentielt kunne have spredt sig fra gydeområder beliggende længere nedstrøms, viser undersøgelserne at laksene uden

tvivl havde gydt med succes på den tidligere søpåvirkede Skjern Å-strækning i vinteren 2015-2016. Betydelige lakseyngelforekomster på den øverste strækning ved Dørslundvej, umiddelbart nedstrøms MES vandkraftværket, var således et tegn på, at der var kommet lakseyngel ud af en stor gydegravning lavet i gydesæsonen 2015-2016, umiddelbart opstrøms vejbroen. Undersøgelser fra Holme Å (Iversen & Larsen, 2019) af lakseynglens spredning fra kunstige gydegravninger gennem de første leveår, viste at lakseynglen i august måned havde spredt sig med de største tætheder fundet indenfor 50 meter opstrøms gydegravningen til 800 meter nedstrøms gydegravningen. Mere sporadiske forekomster kunne findes op til 700 meter opstrøms gydegravningen og 2.800 meter nedstrøms gydegravningen. Der kan ikke være kommet lakseyngel længere opstrøms fra, pga. spærringen ved MES-værket og søen, altså var lakseynglen fundet på undersøgelsesstrækningen i Skjern Å med meget stor sandsynlighed også blev gydt på den 2,4 km lange åstrækning.

I alt 9 % af den 2,4 km lange undersøgelsesstrækning blev elfisket for at finde lakseyngeltætheder på de forskellige habitattyper. Yngeltæthederne fundet for de forskellige habitattyper var forbundet med usikkerheder, og kan heller ikke forventes at være nøjagtigt repræsentative for andre strækninger af samme habitattype. Samlet set medfører det, at der er en vis usikkerhed omkring bestandsestimatet på 3.914 lakseyngel på undersøgelsesstrækningen i august-september 2016.

Lakseyngeltæthederne fundet på undersøgelsesstrækningerne var, trods de fine fysiske forhold, ikke blandt de største fundet i Skjern Å-systemet i 2016. I forbindelse med en samtidig undersøgelse af udbredelsen af lakseyngel i systemet, blev der registreret lakseyngeltætheder på op til 87 lakseyngel pr. 100 m², altså næsten dobbelt så store tætheder som maksimalt fundet på strækningerne ved den forhenværende Brande Elværk Sø (Iversen *et al.*, 2017). Det er dog sandsynligt, at der i årene fremover vil kunne forekomme større tætheder af lakseyngel på undersøgelsesstrækningen, idet vandplanterens kolonisering og udbredelse på strækningen endnu ikke synes at være specielt fremskredet i 2016. Således ville flere vandplanter af specielt arterne af vandstjerne, vandranunkel og mærke kunne skabe flere skjul og standpladser/territorier for lakseynglen, hvilket erfaringsmæssigt kan resultere i store lakseyngletætheder lokalt, såfremt der er en variation mellem åbne områder og områder dækket af vegetation (Harvig, 2014).

Der blev registreret meget få lakseyngel ved elfiskeri udført på undersøgelsesstrækningen i 2017. Det er bemærkelsesværdigt, da der blev registreret 20 formodede lakseyngelgydegravninger på strækningen i januar. Såfremt der faktisk blev gydt æg i disse gydegravninger, må de manglende lakseyngel på især de opstrøms liggende gyde- og opvækstområder skyldes store dødeligheder i gydegravningerne og/eller på yngelstadierne over vinter, forår og sommer 2017. Der er dog ikke kendskab til specifikke hændelser eller forhold som kan have forårsaget sådanne evt. store dødeligheder i 2017.

Åvandet på undersøgelsesstrækningen påvirkes af den umiddelbart opstrøms beliggende MES Sø, bl.a. mht. vandtemperatur. Vandet fra MES Sø til Skjern Å kommer fra søens øverste vandlag, hvor daglige og periodevise udsving i f.eks. vandtemperaturer bliver mere ekstreme, specielt om vinteren og om sommeren. Dette kunne ses i Skjern Å nedstrøms MES Sø i 2018, hvor der i den meget varme sommer blev målt vandtemperaturer op til 23,8 grader C. I samme periode blev der ikke målt temperaturer over 21 grader i Skjern Å ved Borris (www.skjernaasam.dk). Det er uvist om meget lave vandtemperaturer, som de 0,3 grader C målt nedstrøms MES Sø i marts 2018, kan påvirke laksenes overlevelse på ægstadiet. Sikkert er det dog, at koldere vandtemperaturer forlænger perioden, hvor lakseæg og blommesækklarver udvikles i gydegruset. Dermed kan unaturligt kolde vandtemperaturer potentielt øge risikoen for æggene kvæles pga. større sandindlejring over tid, eller måske forrykke en evt. timing af lakseynglens fremkomst og ynglens fødeemner. Solomon & Lightfoot (2008) fandt, at unglaksenes vækst stoppede ved vandtemperaturer over 22,5 grader. Hvornår vandtemperaturer bliver så høje at lakseyngel dør, vil være afhængig af både lokale

iltforhold, og faktorer som kan påvirke iltindholdet i vandet f.eks. nedbrydning af døde alger i søer, og vandplanters iltforbrug om natten. Solomon & Lightfoot (2008) fandt at den øvre dødelig temperatur, over syv dage og med akklimatisering, var 27,8 grader for laks. Temperaturerne i MES sø i sommeren 2018 har altså sandsynligvis ikke, i sig selv, medført større dødelighed for laksene i åen nedstrøms, medmindre iltindholdet i åvandet har været reduceret som følge af andre fysiske eller biologiske forhold.

Ved anvendelse af litteraturværdier for laksenes overlevelse i åen (smoltrate 0,2) og i havet (0,041), blev det estimeret at 32 ud af de 3.914 ½-års laks vil returnere til undersøgelsesstrækningen i årene 2018-2022. Smoltraten beskriver reelt dødelighed for laks i åen fra ½-årsstadiet til smolt. Denne er ikke en konstant, men vil være afhængig af forhold som varierer mellem år, eks. prædationstryk, vandføringer, bestandsstørrelser, fødemængder m.m. Ligeledes varierer havoverlevelsen over år. Registreringen af 15 vilde han-grisælaks på 55-70 cm, indikerer at lakseynglen fra 2016 formentlig har haft en god overlevelse, både i åen og i havet.

Estimeres det totale antal af returnerende gydelaks ud fra en gennemsnitlige andel af grisælaks i gydebestanden på 36 %, vil 42 gydelaks returnere i årene 2018-2022. Dette er dog under forudsætning af:

1. at alle 15 returnerende grisælaks i 2018 var produceret på undersøgelsesstrækningen, altså ikke "strejfer" fra andre vandløbsstrækninger
2. at alle returnerende grisælaks, produceret på undersøgelsesstrækningen i 2016, var "tilbage" på undersøgelsesstrækningen ved elfiskeriet 28. november 2018
3. at alle lakseyngel, produceret på strækningen i 2016, smoltificerede og svømmede til havet i foråret 2017 som 1-års smolt
4. at der ikke var grilse fra årgang 2015, altså unglaks med to år i vandløbet inden smoltificering
5. at der var 100 % effektivitet ved elfiskeriet, og ingen genfangster (samme laks registreret to gange)

Ad 1) Laks søger (homer) tilbage til netop det vandløb de selv blev klækket i, i nogle tilfælde endda til den samme gydebanke (Moyle & Cech, 2004). Undersøgelser har dog vist, at udsatte laks vandrer mere rundt i vandløbet inden gydningen (Jensen & Svendsen, 2016), og formentlig ikke "homer" tilbage til opvækstområderne hvor de blev udsat, i samme omfang som vilde laks søger tilbage til deres gyde- og opvækstområder. Ud af 19 registrerede gydelaks fanget på undersøgelsesstrækningen i 2018 var 15 små, vilde grisælaks. Der blev ikke registreret udsatte (finneklippede) laks, og det er dermed sandsynligt, at de 15 grisælaks var laks gydt og opvokset på undersøgelsesstrækningen i Skjern Å. Såfremt der var strejfer blandt grilsene registreret i 2018, vil den totale produktion af gydelaks fra årgang 2016 blive mindre end de estimerede 42 gydelaks.

Ad 2) Hanlaks indfinder sig som regel på gydebankerne tidligere end hunlaksene, og det er sandsynligt at en meget stor del af alle returnerende han-grisælaks af årgang 2016 var til stede på strækningen ved elfiskeriet 28. november. Hanner er normalt stærkt overrepræsenterede blandt grilse. I Skjern Å vurderes 80-90 % af grilseopgangen således at bestå af hanner (upubl. data, DCV). Der har derfor formentlig været en meget lille, eller ingen, opgang i 2018, af grilse-hunlaks produceret på undersøgelsesstrækningen i 2016. Såfremt alle grilse fra årgang 2016 ikke havde indfundet sig på strækningen på undersøgelsestidspunktet, vil den totale produktion af gydelaks fra årgang 2016 blive større end estimeret.

Ad 3) Der blev registreret vilde 1-års laks på 10 af 15 befiskede stationer i 2017. Dermed er det ret sikkert, at en del lakseynglen fra 2016 ikke smoltificerede i foråret 2017, men først i 2018. Det kan dermed formodes, at der også vender grisælaks tilbage i 2019, og opgangen af gydelaks fra årgang 2016 kan dermed blive større end estimeret.

Ad 4) Der blev kun registreret én vild unglaks (1+ eller ældre) ved fiskeundersøgelserne i august-september 2016, foruden ca. 10 udsatte 1-års laks på de længst nedstrøms beliggende elfiskestationer. Dette indikerer at der ikke har været nogen, eller alternativt en meget lille, produktion af lakseyngel på undersøgelsesstrækningen i 2015.

Ad 5) Skjern åens relativt begrænsede dimensioner på undersøgelsesstrækningen betød, at man med det relativt kraftige grej, fisket med en spænding på 360 volt, havde en meget stor effektivitet, vurderet til tæt på 100 %. Vandet var desuden meget klart på dagen for undersøgelsen, og der blev ikke observeret store fisk som undslap under elfiskeriet.

5 Perspektivering

Genskabelsen af den oprindelige Skjern Å ved det forhenværende Brande Elværk Sø i 2014 har betydet, at laksen har (gen)indtaget de store gyde- og opvækstarealer for laksefisk som blev begravet under sand og mudder, da man opdæmmede åen og skabte søen.

Ved undersøgelser udført i august-september 2016 blev produktionen af lakseyngel på den tidligere søpåvirkede vandløbsstrækning beregnet til ca. 3.914 stk., hvilket kan resultere i en estimeret opgang på 32 til 42 returnerende gydelaks, baseret på litteraturværdier for overlevelser for Skjern Å laks i hhv. å og hav, samt den gennemsnitlige andel af grilse blandt opgangslaksene i Skjern Å.

Såfremt laksebestandene i de danske laksevandløb skal udfylde de potentialer der er for bestandenes størrelser, er det nødvendigt, at laksene får adgang til alle potentielle gyde- og opvækstområder; også de områder som stadig ligger på bunden af en kunstig sø. I EU's vandrammedirektiv og i de danske vandplaner stilles der krav om kontinuitet i vandløb og fri faunapassage for vandrefisk. Talrige danske undersøgelser har konstateret, at passage af vandkraftsøer er forbundet med store dødeligheder for vandrefisk som eksempelvis ørred og laks (Aarestrup *et al.*, 2006). DTU Aqua skrev i et høringsvar til statens vandplaner i 2011, at alle opstemmede søer som udgangspunkt bør nedlægges for at opnå god økologisk kvalitet i forhold til fiskebestandene, og kontinuitet i vandløbene. Her fremhævede man Elværk Sø og MES Sø i Skjern Å som oplagte eksempler på opstemmede søer som burde nedlægges, i det de "uden tvivl har en væsentlig negativ effekt på den sårbare laks i Skjern Å" (DTU, 2011).

MES Sø i Skjern Å er af ca. samme størrelse som den nu forsvundne Brande Elværk Sø. Det gennemsnitlige fald på åens forløb gennem søen er i samme størrelsesorden (> 2 promille) som i Brande Elværk sø, og MES sø har med stor sandsynlighed også været et vigtigt gydeområde for laksene i Skjern Å. MES Sø afskærer laksene fra flere eksisterende, naturlige såvel som etablerede, gyde- og opvækstområder i Skjern Å opstrøms MES Sø, områder som vurderes at kunne producere ca. 5.702 ½-års laks (Pedersen *et al.*, 2019). Såfremt den Skjern Å-strækning, som er påvirket af MES Sø, har potentiale til at producere omtrent samme antal lakseyngel som strækningen ved Brande Elværk Sø (3.914 ½-års laks), vil en genoprettelse af Skjern Å ved MES Sø teoretisk kunne resultere i en produktion på ca. 9.614 stk. lakseyngel årligt. Med en å-overlevelse for ½-årslaks frem til smolt på 0,2 (Koed, 2006) og havoverlevelse på 0,041 (Pedersen *et al.*, 2019) vil reetablering af Skjern Å ved MES altså kunne resultere i en estimeret opgang på 79 ekstra gydelaks i Skjern Å.

Nærværende undersøgelse, og lignende effektundersøgelser som udført ved eksempelvis Vilholt Mølle i Gudenåen (Birnie-Gauvin *et al.*, 2017), fortæller om det naturpotentiale som i dag ligger uforløst på bunden af kunstige, opstemmede søer i Danmark. Ønsker man at genskabe store, robuste bestande af hjemmehørende bestande af laks og andre vandrefisk, og opnå god økologisk tilstand i danske vandløb,

synes én ting at være forudsætning for succes: Fjern spærringer i vandsystemerne og genskab vigtige gyde- og opvækstområder for fiskene.

6 Konklusion

Laksen har genindtaget historiske gyde- og opvækstområder i Skjern Å ved den forhenværende Brande Elværk Sø. Tre år efter at diget kollapsede i november 2013 og søen blev tømt, havde laksene gydt med succes på den tidligere søpåvirkede åstrækning, og i 2016 var der jf. nærværende undersøgelse en bestand på 3.914 vilde ½-års lakseyngel på strækningen.

Der blev i november 2018 registreret 19 gydelaks, alle hanner, heraf 15 grilse, ved elfiskeri på de 2,4 km af Skjern Å som tidligere var påvirket af søen. Det estimeres herudfra at mellem 32 og 42 gydelaks vil vende tilbage fra havet, som resultat af lakseyngelproduktionen i 2016.

Vandkraftværket MES og MES Sø udgør pt. den sidste spærring i Skjern Å's hovedløb, og søen og driften af vandkraftværket påvirker de nedstrøms beliggende åstrækninger ved eksempelvis unaturlige udsving i vandtemperaturer. Resultater fra nærværende undersøgelse, og fra en

undersøgelse af den potentielle lakseproduktion opstrøms MES Sø i 2016, sandsynliggør at en fjernelse af spærringen ved vandkraftværket og genopretning af Skjern Å ved MES sø kan resultere i en naturlig produktion på yderligere 9.614 ½-års lakseyngel årligt, svarende til en estimeret opgang på ekstra 79 gydelaks.



Figur 8: Skjern Å ved Brande Elværk Sø i august 2014.

7 Referencer

Aarestrup, K. Koed, A. & Olesen, T. M. (2006). *Nedstrøms vandring og opstemninger*. Fisk & Hav nr. 60, s. 54-62.

Aarestrup, K. Koed, A. & Olesen, T. M. (2006). *Opstrøms vandring og opstemninger*. Fisk & Hav nr. 60, s. 45-53.

Birnie-Gauvin, K., Larsen, M. H., Nielsen, J., & Aarestrup, K. (2017). 30 years of data reveal dramatic increase in abundance of brown trout following the removal of a small hydrodam. *Journal of Environmental Management*, 204, 467-471. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.09.022>

Crisp, D. T., & Carling, P. A (1989). *Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds*, J. Fish Biol.,34(1), 119–134.

DTU Aqua (2011). *Høringssvar vedr. vandplaner i forhold til fiskebestande i vandløb og søer*.

- 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.
- Harvig R.L. (2014). *Density and habitat use of juvenile salmon (Salmo salar) in a lowland river*. Master's thesis, DTU, December 2014.
- Iversen, K. (2014). *Effektundersøgelser af digebruuddet ved Brande Elværk Sø*. Rapport af Danmarks Center for Vildlaks for Ikast-Brande Kommune.
- Iversen, K., Pedersen, S., Mikkelsen, J. S., Christensen, H., Koed, A. & Larsen, M. H. 2017. *Øvre udbredelse af vild lakseyngel i Skjern Å-systemet 2016*. Rapport fra "Den store lakseundersøgelse (SDPAS)".
- Iversen, K., Larsen, S., Jepsen, N. & Ottosen, R. 2018. *Lakseopgangen i Skjern Å-systemet 2018*. Rapport fra "Den store lakseundersøgelse (SDPAS)".
- Iversen, K. & Larsen, M. H. 2019. *Lakseynglens spredning fra gydebanken gennem det første leveår*. Rapport fra Danmarks Center for Vildlaks - "Den store lakseundersøgelse (SDPAS)".
- Jensen, L. F. & Svendsen J. (2016). *Laksens Liv*. Fiskeri- og Søfartsmuseets Forlag.
- Koed A, 2006. *Undersøgelse af smoltudtrækket fra Skjern Å samt smoltdødelighed ved passage af Ringkøbing Fjord 2005*. DFU-rapport 160-06.
- Larsen, S. & Iversen (2013). *Registrering af fysiske forhold i Brande Elværk sø d. 13.11.2013*. Af Danmarks Center for Vildlaks for Ikast-Brande Kommune
- Moyle PB, Cech JJ (2004). *Fishes, An Introduction to Ichthyology* (5th ed.). Benjamin Cummings. [ISBN 978-0-13-100847-2](https://doi.org/10.1002/9780470310847).
- Nielsen B. (2003): *Sandfangs betydning for sedimentindlejring, iltforhold og overlevelse af ørredyngel (Salmo trutta L.) i gydegravninger*. Specialrapport. Biologisk Institut. Odense Universitet (SDU).
- Pedersen, S., Iversen, K., Koed, A. & Jepsen, N. (2019). *Laksebestanden i Skjern Å 2016*. DTU Aqua-rapport nr. 351-2019. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 74 pp. + bilag
- Ringkøbing Amt (2003). *Driftsvejledninger - 50 udvalgte fiskepassager i Ringkøbing Amt*. Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø.