

Fiskebestanden i Fuglsang Sø

- undersøgt september 2014

Rapport udarbejdet af Herning Kommune i samarbejde med DTU Aqua

December 2014



Daniel Lindvig, Herning Kommune

Søren Berg, DTU Aqua



Herning
Kommune

Indhold

Resume	3
Indledning.....	4
Beskrivelse af Fuglsang Sø	5
Metode	6
Resultater	8
Diskussion.....	12
<i>Samlet vurdering af fiskebestanden</i>	<i>13</i>
<i>Tæthed og biomasse.....</i>	<i>13</i>
<i>Artsrigdom og udsætning af fisk</i>	<i>15</i>
Konklusion & Perspektivering.....	16
Referencer	17



Fuglsang Sø fra luften. Fuglsang Sø ligger i et bynært område og udgør en stor rekreativ værdi for borgerne i Herning. Billedet er taget i sommeren 2009.

Resume

Fuglsang Sø er en unik naturperle og en stor rekreativ ressource for Herning. Med henblik på at bevare en høj miljøtilstand følges søens udvikling via biologiske og fysisk/kemiske undersøgelser. Fiskebestanden i søen er i den sammenhæng en vigtig faktor, som enten kan modarbejde eller understøtte en god miljøtilstand.

Som en del af overvågningen af miljøtilstanden i Fuglsang Sø blev der i september 2014 foretaget en fiskeundersøgelse, som skulle belyse søens fiskesammensætning i henhold til dennes udvikling siden søen blev etableret i 2005. Fiskebestanden i søen blev også undersøgt i 2007, derfor havde nærværende undersøgelse til formål at beskrive udviklingen af fiskebestanden siden 2007, herunder at vurdere fiskesammensætningens udvikling og betydning for søens miljøtilstand.

Ved undersøgelsen blev der i alt sat 20 garn i søen fordelt på fem sektioner af fire garn. Garnfangsterne blev suppleret med elbefiskninger i bredzonen, og samtlige fangster blev registreret, målt og vejte. Resultaterne viste, at søen var domineret af rovfisk og at fiskesammensætningen afspejler en sund miljøtilstand. Ved undersøgelsen blev der udelukkende fundet fiskearterne; skalle, aborre og gedde. Data fra fangsterne viste, at søens fiskearter er repræsenteret ved alle aldersklasser, hvilket indikerer et økosystem i balance.

Resultaterne fra Fuglsang Sø afspejler en naturlig og sund fiskesammensætning, som er sjælden og bevaringsværdi. Som et led i forvaltningen af Fuglsang Sø er resultaterne af nærværende undersøgelse

særdeles betydningsfulde for arbejdet med at bevare søens unikke miljøtilstand, men også som opfølgning på den overordnede effekt af at etablere en kunstig sø.



Vigtige rovfisk. Gedden (*Esox lucius*), er sammen med aborren (*Perca fluviatilis*) vigtige for en sund balance i søen og dermed søens generelle miljøtilstand.

Indledning

Herning Kommune gennemførte i september 2014 en fiskeundersøgelse i Fuglsang Sø, som led i at følge søens miljøtilstand og udvikling. Det var desuden en opfølgning på en tidligere undersøgelse i 2007. Fiskebestandens samlede tæthed og især forholdet mellem, hvor mange rovfisk og skidtfisk der findes, er en vigtig indikator for søens tilstand. Det samme gælder biologiske (fx. algekoncentration) samt fysiske og kemiske parametre, såsom iltindhold og næringsstoffer. Herning Kommune udfører derfor også regelmæssigt overvågning af disse parametre.

Fuglsangs sø er en kunstig sø på 27 ha, som blev udgravet i perioden 2003-2005. Den er beliggende i den nordlige del af Herning. Fiskebestanden blev sidst undersøgt i 2007, blot to år efter søens etablering (Berg, 2008). Undersøgelsen i 2007 blev foretaget med henblik på at få en tidlig vurdering af fiskebestanden i den, på daværende tidspunkt, ganske nyligt anlagte sø. Den var derfor i biologisk forstand meget ung. På baggrund af den generelle viden om sammenhængen mellem miljøtilstanden og fiskebestanden i søer (Jeppesen, 1998), var formålet med undersøgelsen at belyse, hvorvidt fiskebestanden var balanceret i henhold til den ønskede miljøtilstand. Miljøtilstanden i en sø er primært en effekt af mængden af næringsstoffer i søen, men fiskebestanden kan gennem sin sammensætning og størrelse også have en væsentlig påvirkning på søens miljøtilstand. Undersøgelser har vist, at særligt fiskebestanden i nyetablerede eller kunstige søer ofte udvikler sig uhensigtsmæssigt i forhold til at understøtte en god

miljøtilstand (Berg & Mæhl, 1998) (Skov & Berg, 2003). Derfor blev nærværende undersøgelse gennemført med baggrund i ovenstående forhold, således at der eventuelt kunne indføres rettidige tiltag med henblik på, at sikre den ønskede miljøtilstand for søen.

Fuglsang Sø er højt profileret som rekreativ ressource i lokalsamfundet. Ved søens vestside er der anlagt et boligområde med en meget attraktiv beliggenhed. Specielt de rekreative muligheder i form af fritidsaktiviteter i og omkring søen, fx badning, sejlads og fiskeri i selve søen samt gå- og løbeture på det velbenyttede stisystem rundt om søen, er højt værdsat blandt området's beboere. Herning Kommune ønsker, at søen og dens omgivelser skal være til glæde for befolkningen og understøtter derfor disse aktiviteter bedst muligt. Derfor er det særligt vigtigt, at Fuglsang Sø har en god miljøtilstand nu såvel som i fremtiden samt, at miljøtilstanden ikke bliver påvirket negativt af en ubalanceret fiskesammensætning.

Undersøgelsen i 2007 viste, at fiskebestanden var stærkt domineret af rovfisk, hovedsageligt aborrer samt, at den samlede tæthed og biomasse af fisk var i fin balance med søens gode miljøtilstand. På daværende tidspunkt bar søens fiskesammensætning endvidere præg af bestandens unge alder. Der var store huller i alders/størrelsesfordelingen hos de forskellige fiskearter. Det var derfor forventet, at fiskebestanden ville udvikle sig i årene efter 2007, som følge af den udvikling søen ville gennemgå efter etablering og indtil en mere stabil tilstand havde indfundet sig. Det tager fx en årrække efter etablering af en ny sø, før en fiskebestand er fuldt udviklet, idet de ældste fisk i en naturlig sammensat bestand typisk vil være mellem 10 og 15 år gamle.

Nærværende undersøgelse samler op på, hvorledes fiskesammensætningen har udviklet sig i søen efter at søen har opnået en mere stabil tilstand og giver en vurdering af, hvorvidt fiskebestanden stadig er balanceret i forhold til den ønskede miljøtilstand. Endvidere samler rapporten op på en række anbefalinger til den fremtidige forvaltning af søen, specifikt med hensyn til fiskebestanden såvel som den overordnede miljøtilstand.

Beskrivelse af Fuglsang Sø

Fuglsang Sø er opkaldt efter ejendommen Fuglsang, der i sin tid lå i området. Søen er kunstigt skabt ved råstofgravning i perioden medio 2003 til maj 2005. Fysiske parametre for søen findes i tabel 1. Fuglsang Sø er beliggende i den nordlige del af Herning by, syd for Vesterholmvej og øst for Fuglsang Alle. Herningsholm Å forløber øst og syd om søen. På sydsiden er afstanden mellem sø og å kun omkring 50 m.

Søens vestlige bred, hvor der er anlagt et boligområde, er opbygget som befæstede bolværksanlæg. På den nordlige halvdel af vestbredden er anlagt fire små havne i form af indhak, ligeledes med bolværker med betonslisker (eller bådramper) i den inderste ende. På de to krumme strækninger af søen, som vender mod nordøst og sydøst, er anlagt sandstrande med badebroer og høfder. Imellem de to sandstrande er der på østsiden en strækning med en vold af sten. Kun på den korte nordside og på den side, der vender mod syd findes egentlige bredzoner med vegetation i form af en rørsump og flere arter egentlige undervandplanter. Samlet set giver bredzonens udformning dermed kun ringe plads til den vegetation, som i naturlige søer dominerer bredzonen.

Søen har ingen tilløb, vand tilføres udelukkende fra grundvandskilder og nedbør på søoverfladen og de allernærmeste omgivelser. Vand afledes gennem et midlertidigt Ø 250 mm rørformet overfaldsbygværk i søens sydvestlige hjørne med udløb i Herningsholm Å. I august 2007 blev der etableret en kontraklap, som

forhindrer vand fra åen i at løbe ind i søen. De permanente afløb er etableret gennem de tre nordligste indhak i kajanlægget, med forbindelse til vandløbet Smalbæk, der forløber umiddelbart vest for søen. Det vides, at afløbsrøret altid er fuldtløbende, hvilket indikerer, at grundvandstilstrømning er den væsentligste vandtilførsel. Det vurderes endvidere, at søens vandspejl øges med ca. 1 cm i døgnet når afløbet lukkes. Ud fra den oplysning kan vandets opholdstid i søen estimeres til ca. 299 dage, hvilket er en forholdsvis langsom vandudskiftning. Dybdeforholdene er generelt naturlignende med jævnt faldende dybder ud fra bredderne, dog undtaget vestsidens kajanlæg. Den nordlige del af søen har et stort område med 2-3 m dybde og den centrale del af søen er præget af et stort bassin med 4-6 m dybde. Bunden i det centrale bassin er udført meget kuperet og fremstår derfor ikke som en stor ensartet flade.

Areal	27,2 ha*
Max dybde	6,45 m*
Gennemsnitsdybde	2,98 m*
Vandvolumen	812.324 m ³ *
Hydraulisk opholdstid (ca.)	299 dage**

Tabel 1. Fysisk parametre for Fuglsang Sø.

* Ved et vandspejl i kote 40,80 (DVR90).

** Estimeret værdi.

Metode

Fiskebestanden bliver undersøgt i Fuglsang Sø, som opfølgning på fiskeundersøgelsen i 2007. Metoden der benyttet i nærværende undersøgelse er derfor en gentagelse af den metode, der blev benyttet i 2007.

Fiskebestanden i Fuglsang Sø blev i dagene 1. – 5. september 2014 undersøgt ved hjælp af fiskeri med biologiske oversigtsgarn (af typen Modificeret Ny Nordisk Norm, Tabel 2) og elektrofiskeri i bredzonen efter anvisningerne i Mortensen *et. al.* (Mortensen, Jensen, Müller, & Timmermann, 1990).

Der blev sat i alt 20 garn i 5 sektioner (metode C: 3 synkende og 1 flydende garn pr. sektion, figur 1). Hvert garn fiskede 1 nat over, svarende til ca. 18 timer.

Elektrofiskeri blev udført i fem perioder á 15 minutter. Der blev elektrofisket på én sammenhængende strækning i bredzonen for hver sektion (Figur 3). Fiskeriet forgik ved vadning med undtagelse af sektion A, hvor der delvis blev fisket fra båd langs bolværket. I sektion B blev der først fisket en strækning på 15 minutter langs sandstranden mod nordøst, dernæst 15 minutter langs den nordlige bred. Formålet med elektrofiskeri er at supplere garnfangsterne på to punkter. Dels at eftersøge arter som fanges dårligt eller slet ikke i garn (f.eks. ål) og dels at beskrive fiskebestanden på det helt lave vand i bredzonen, hvor garnfiskeri grundet vegetationsdække/lav vanddybde ofte ikke er muligt.

Kort, der viser garnpositioner og elektrofiskede strækninger findes i figur 1 nedenfor.

De nyere biologiske oversigtsgarn af Ny Nordisk Norm – typen blev anvendt i stedet for de oprindelige garn af Lundgren – typen, som skal anvendes ifølge Mortensen *et al.* (1990). Det skete fordi Ny Nordisk Norm – garnet, sammenlignet med Lundgren – garnet, har en mere jævn selektionskurve Ved opgørelse af fangsten blev alle fiskene i hvert enkelt garn opgjort samlet. Alle fisk blev målt og om muligt blev fem fisk for hver hele cm målt og vejte. Endvidere blev der fra de samme eksemplarer udtaget skælprøver til senere aldersbestemmelse. Alle længder er mål i totallængde til nærmeste ½ cm nedad. Fisk under 10 cm er vejte med 0,1 g nøjagtighed, og fisk over eller lig 10 cm er målt med 1 g nøjagtighed. Som det traditionelt gøres, er CPUE-værdier opgjort separat for fisk < og \geq 10 cm. Det svarer i praksis til, at yngel- eller 0+ årgangen af skaller og aborrer opgøres for sig mens alle større individer af disse arter, som er ældre end 1 år, opgøres sammen. For gedder opgøres alle individer samlet, dels fordi geddeyngel som oftest er over 10 cm allerede i august måned og dels fordi fangsten er så beskedne, at en opdeling af numeriske årsager er uhensigtsmæssig.

Sektion	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Maskestørrelse	29	35	5	15,5	24	12,5	8	55	10	6,25	19,5	43	68	85

Tabel 2. Maskestørrelser (opgivet som knude-til-knude mål i mm) i de 14 sektioner et Modificeret Ny Nordisk Norm garn består af. Nummereringen svarer til den rækkefølge maskestørrelserne er sat sammen i. Hver sektion er 2,5 m lang. Den samlede garnlængde er således 35 m, højden er 1,5 m. Modificeringen består i at sektion 13 og 14 er tilføjet det originale Ny Nordisk Norm garn, hvilket er standard i Danmark.



Figur 1. Kort over Fuglsang Sø med sektionsoptdeling, garnpositioner og elektrofiskede strækninger i bredzonen indtegnet. Signaturerne er ikke målfaste. Redigeret kortskitse fra www.herning.dk.

Resultater

Samlet fangst

I garnene blev der fanget arterne skalle, aborre og gedde. Ved elektrofiskeri blev der fanget arterne skalle og gedde. Der blev således kun fanget tre arter i søen. Den samlede fangst i garn fremgår af tabel 3.

Antal	< 10 cm	≥ 10 cm	Sum
Aborre	200	348	548
Skalle	330	305	5
Gedde	0	12	12

Vægt (g)	< 10 cm	≥ 10 cm	Sum
Aborre	61	30.871	30.932
Skalle	96	22.058	22.154
Gedde	0	10.924	10.924

Tabel 3. Samlet fangst i antal og vægt (i gram) ved garnfiskeri i Fuglsang Sø 2014.

CPUE garnfangster

CPUE-værdier for garn med 95 % C.L. fremgår af tabel 4 for undersøgelsen i 2007 og 2014. Det fremgår at fiskebestanden er domineret af aborrer > 10 cm, baseret på antal. Største CPUE værdier i vægt ses også hos aborre > 10 cm. CPUE-værdier for aborrer > 10 cm er større end CPUE-værdier for aborrer < 10 cm, for undersøgelsen i 2014, ligesom det var tilfældet i 2007. CPUE-værdierne er i alle tilfælde højere i 2014 sammenlignet med 2007.

	Aborre				Skalle				Gedde			
	Antal < 10 cm	Antal ≥ 10 cm	Vægt < 10 cm	Vægt ≥ 10 cm	Antal < 10 cm	Antal ≥ 10 cm	Vægt < 10 cm	Vægt ≥ 10 cm	Antal < 10 cm	Antal ≥ 10 cm	Vægt < 10 cm	Vægt ≥ 10 cm
2014												
CPUE	10,00	18,25	25,71	2274,00	16,55	15,25	69,75	1979,00	0,00	0,55	0,00	840,00
MIN	4,89	8,78	10,39	418,56	10,43	10,71	33,92	1242,00	0,00	0,42	0,00	115,19
MAX	20,44	37,92	63,62	12354,50	26,26	21,72	143,41	3153,00	0,00	0,73	0,00	6125,7
2007												
CPUE	1,60	10,65	5,30	2256,00	0,45	1,70	1,40	205,95	0,00	0,20	0,00	72,80
MIN	0,50	6,33	2,02	1156,76	0,30	0,46	0,62	44,44	0,00	0,15	0,00	3,54
MAX	5,16	17,91	13,93	4399,83	0,67	6,29	3,18	954,54	0,00	0,27	0,00	1495,5

Tabel 4. CPUE-værdier (fangst pr. garn pr. nat) for garnfiskeri i Fuglsang Sø i 2014 og 2007 med 95 % C.L. værdier for fisk < 10 cm og ≥ 10 cm, beregnet separat for hver art. Vægt angivet i gram.

Fangst ved elektrofiskeri

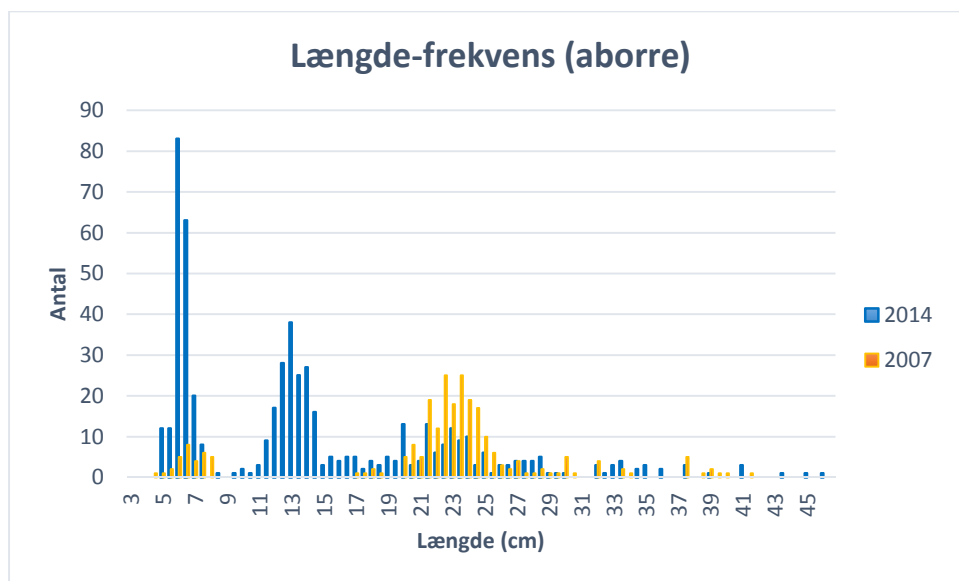
Ved elfiskeri i bredkanten blev der fanget aborre, skalle og gedde. Fangsterne fordelte sig ikke jævnt og var generelt små.

Sektion	Aborre	Skalle	Gedde	Vegetationsdække
A	0	0	0	Ingen vegetation
B	0	10 (< 10cm)	1 (60 cm)	Medium dækningsgrad
C	14 (< 10 cm)	0	0	Lav dækningsgrad
D	3 (< 10 cm)	0	0	Lav dækningsgrad
E	0	18 (< 10 cm)	0	Høj dækningsgrad

Table 5. Fangster under elektrofiskeri i hver af de fem sektioner med kvantitativ beskrivelse af vegetationsdækningen i det befiskede område.

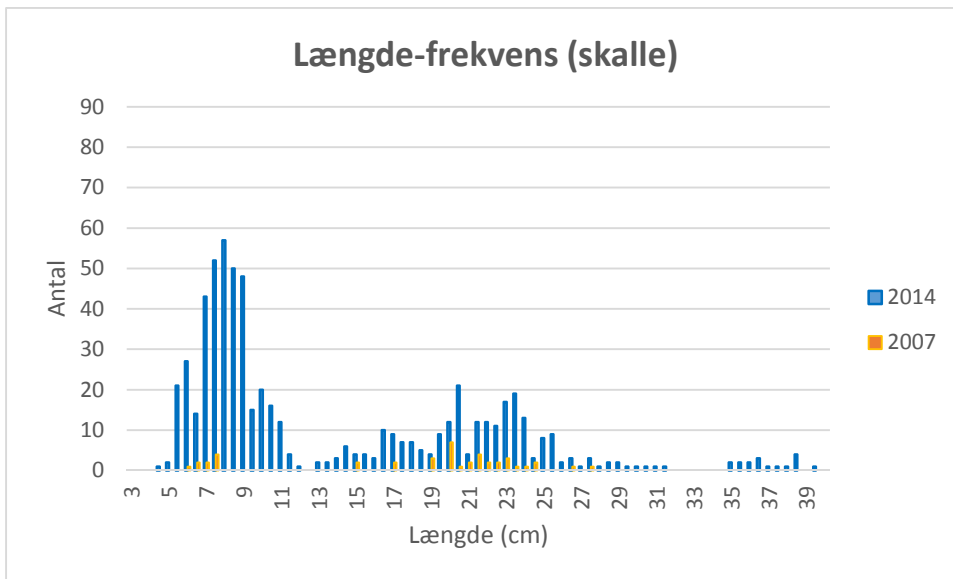
Længde-frekvens fordeling

Længde-frekvens¹ fordeling for alle arter viste, at der dels var en større spredning af længder på fangede fisk og dels en betydelig mere naturlig fordeling i 2014 sammenlignet med 2007. For 2014 ser man endvidere årgangene 0+ til 2+ markeret i fordelingen hos aborre og skalle, dog tydeligst hos aborre. For de to arter ser man også at 0+ årgangen dominerer antalsmæssigt, for aborrrer fulgt af 1+ og 2+, hvilket er knap så tydeligt hos skallerne.

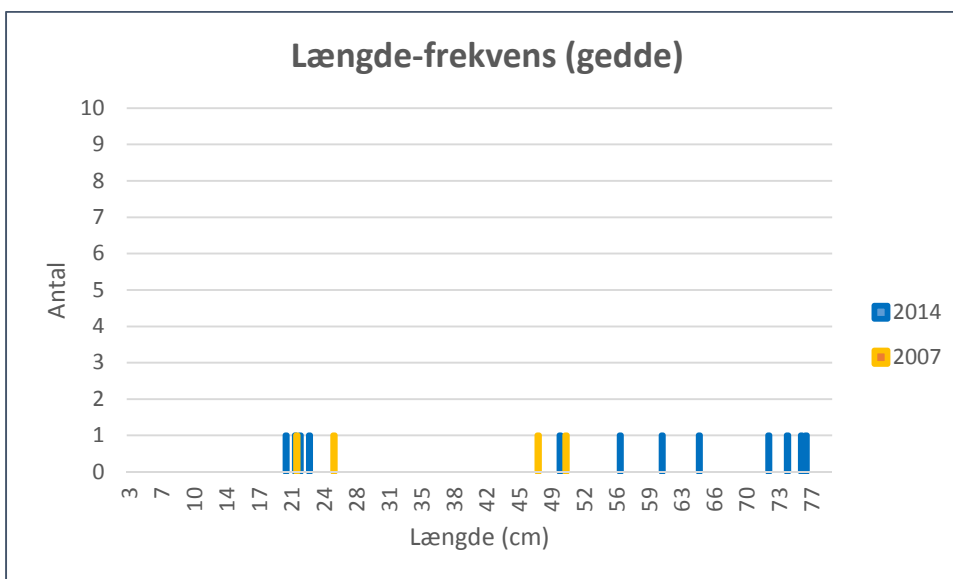


Figur 2. Længde-frekvens diagrammer for fangst af aborre i garn for undersøgelsen 2014 og 2007. Data fra 2007 inkluderer også data fra elektrofiskeriet.

¹ Længde-frekvens viser antallet af fisk indenfor en centimetergruppe. Eksempelvis antallet af aborre på 5 cm.



Figur 3. Længde-frekvens diagrammer for fangst af skalle i garn for undersøgelsen 2014 og 2007. Data fra 2007 inkluderer også data fra elektrofiskeriet.



Figur 4. Længde-frekvens diagrammer for fangst af gedde i garn for undersøgelsen 2014 og 2007. Data fra 2007 inkluderer også data fra elektrofiskeriet.

Længde-vægt relationer og konditionsfaktor²

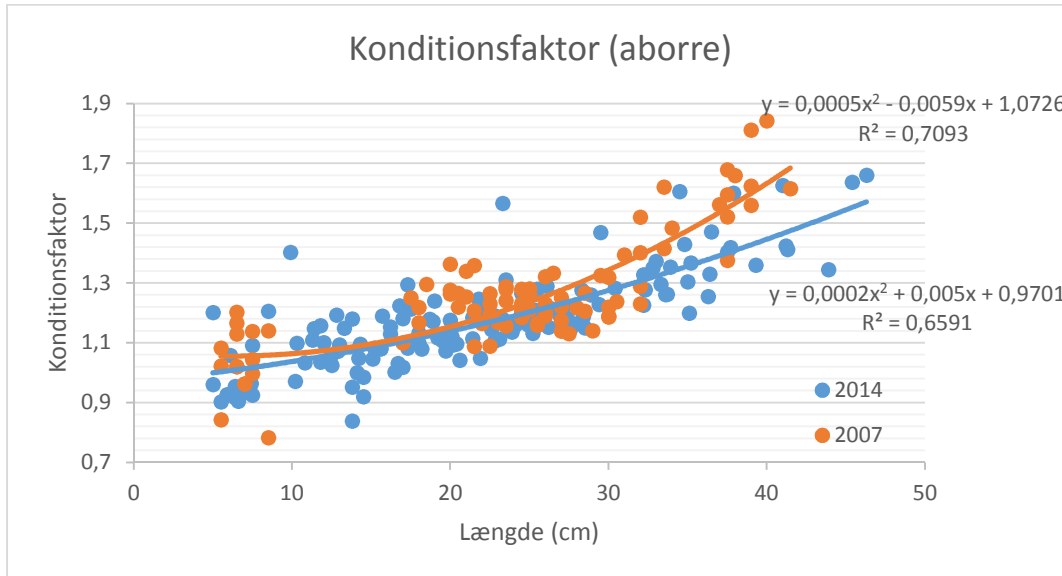
Tabel 7 viser længde-vægt relationer for skalle, aborre og gedde.

² Længde-vægt beskriver forholdet mellem vægten og længden. Dette er et udtryk for hvor god en 'fodertilstand' fisken er i.

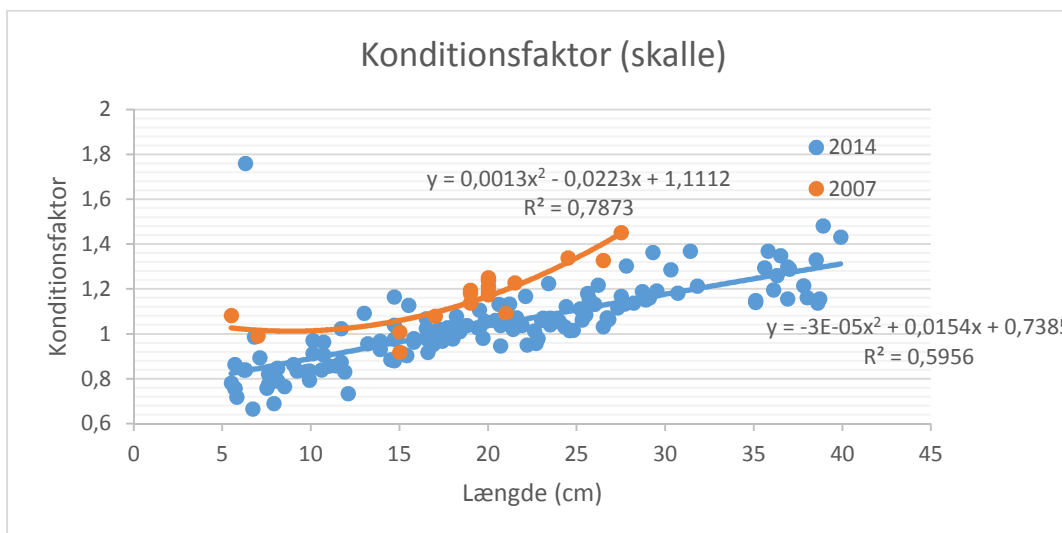
Art	Antal	Log (w) = a * Log(l) - b	Korrelation (r ²)
Aborre	139	3,19x - 2,18	0,9974
Skalle	136	3,25x - 2,3	0,9965
Gedde	10	3,05x - 2,27	0,9968

Tabel 6. Længde-vægt relationer for tre fiskearter fanget i garn i Fuglsang Sø 2014.

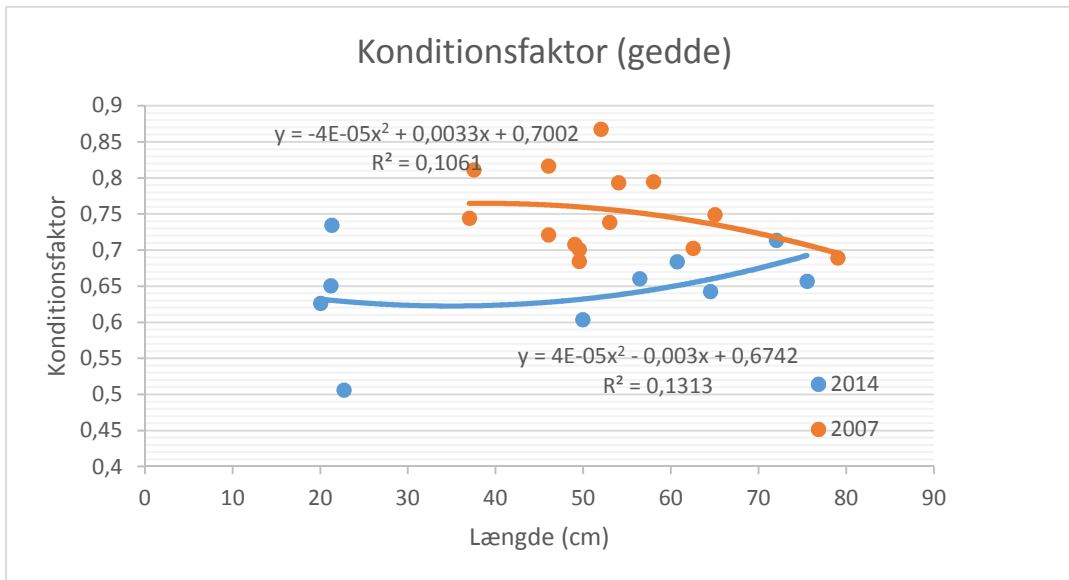
Af konditionsfaktor for aborre, skalle og gedde fremgår det, at de tre arter havde signifikant bedre konditionsfaktor i 2007 sammenlignet med 2014.



Figur 5. Konditionsfaktor for garnfangede aborrer fra 2007 og 2014. I hver graf er der indsat tendenslinjer (polynomiske) med tilhørende formel. Konditionsfaktoren var signifikant højere i 2007 sammenlignet med 2014 (p-værdi: 0,000451 t-test).



Figur 6. Konditionsfaktor for garnfangede skalle fra 2007 og 2014. I hver graf er der indsat tendenslinjer (polynomiske) med tilhørende formel. Konditionsfaktoren var signifikant højere i 2007 sammenlignet med 2014 (p-værdi: 0,001771254 t-test).



Figur 7. Konditionsfaktor for garnfangede gedde fra 2007 og 2014. I hver graf er der indsat tendenslinjer (polynomiske) med tilhørende formel. Konditionsfaktoren var signifikant højere i 2007 sammenlignet med 2014 (p-værdi: 0,000347746 t-test).

Diskussion

Det antages i det følgende, at data fra undersøgelsen i 2014 er sammenlignelige med undersøgelsen i 2007, idet de anvendte metoder samt undersøgelsestidspunkter er identiske. Dette er også vist i andre undersøgelser og er årsagen til, at garnfiskeri anvendes i det nationale overvågningsprogram for de danske søer (Bjerring et al. 2012). Den anvendte metode blev netop benyttet, for at kunne sammenligne med data fra 2007, men også fordi det er vurderet, at den er den mest egnede og skånsomme metoder. Metoden er ligeledes skånsom for den samlede fiskebestand i søen, da fangsterne ud fra erfaringstal ikke berører mere end 2-4 % af den samlede fiskebestand (S. Berg, upublicerede data.).



Røgtning af garn. Den anvendte metode til undersøgelsen er den bedst egnede og mest skånsomme metode til at beskrive fiskesammensætningen i en sø.

Samlet vurdering af fiskebestanden

Undersøgelsen viste, at søens mest dominerende fiskeart er aborre, både når man ser på den samlede fangst i vægt samt CPUE værdierne for antal og vægt. Samlet set er fiskebestanden stadig domineret af rovfisk, hovedsageligt aborrer, ligesom det var tilfældet i 2007. Hvor fiskebestanden i 2007 var fuldstændig domineret af rovfisk, var der i 2014 en fiskebestand med en mere naturlig sammensætning. Dette forhold afspejler, at fiskebestanden, ni år efter etableringen, har haft tid til at udvikle sig så den består af både unge og gamle individer. Endvidere har søen i sin helhed ganske givet udviklet en mere stabil tilstand. Selvom skallerne fylder mere i det samlede billede end det var tilfældet i 2007, så er dominansen af rovfisk stadig et udtryk for en fiskebestand, der er i god balance med søens miljøtilstand. Baseret på CPUE-værdierne udgør tætheden af aborrer i søen cirka ca. 54 %, skaller 45 % og gedderne 1 % af den samlede fiskebestand. Hertil kommer, at tætheden af gedder nok er en anelse underestimeret grundet valg af undersøgelsesmetode, om end den forventeligt er lav sammenlignet med aborrer og skaller.

Tæthed og biomasse

Sammenlignet med undersøgelsen i 2007, hvor bestanden af aborrer bestod af ganske få årgange, viste undersøgelsen i 2014, at søen nu rummer alle aldersgrupper. Det bemærkelsesværdige var især, at søen også rummer et betydeligt antal meget store individer over 40 cm. Antallet af store aborrer indikerer endvidere at rovaborrerne, dvs. de større aborrer der hovedsagligt spiser andre fisk, trives godt i søen. Den fuldstændige sammensætning af aldersgrupper kan ses som et udtryk for søens alder samt, at fiskene har

kunnet trives i søen samtlige år siden etableringen. Skønsmæssigt udgør tæthederne af aborrer ca. 54 % af fiskebestanden i søen. Omend tætheden og biomassen af aborrer stadig er rigtig fin vurderet ud fra den samlede fiskesammensætning i søen, er dominansen af aborrer faldet væsentlig sammenlignet med undersøgelsen i 2007 (tabel 4, figur 2 & 3).

Dette forhold kan skyldes, at biomassen og tæthederne for fiskene i søen er betydeligt højere, sammenlignet med tilstanden i 2007, hvor søen var forholdsvis nyetableret, og fiskene dengang repræsenterede en lille bestand der var indvandret i søen og disses afkom fra et års gydning (Berg, S., 2008). I takt med at fiskebestanden i søen har etableret sig i den nyanlagte sø og at flere års yngel har bidraget til fiskebestanden, er det forventeligt, at fødekurrencen blandt fiskene vil øges som følge af den øgede tæthed af fisk i søen. Denne vurdering understøttes af konditionsfaktoren for de enkelte arter, som viser, at den er faldet sammenlignet med undersøgelsen i 2007 (figur 5,6 & 7).

Fødekurrencen for fiskene i søen forstærkes også af, at søen er meget næringsfattig. Søen har derfor en meget lav tæthed af planteplankton eller alger, som ydermere kun har de næringsstoffer til rådighed som søens undervandsplanter ikke optager. Det må derfor også antages, at mængden af dyreplankton er tilsvarende lav, idet mængden af dyreplankton vil være begrænset af de få alger der er at græsse på. Til gengæld giver den udbredte undervandsvegetation mulighed for en stor tæthed af bundlevende smådyr i form af fx insekter og krebsdyr. Man må derfor antage, at skalleres føde i større omfang end normalt består af de bundlevende smådyr. Skallerne kan dermed naturligt være fødekurrenter til søens mindre aborrer, som i en periode inden de bliver rovfisk især æder smådyr på bunden (Berg 2014). Da aborrer er bedre til at søge føde mellem planter end skaller er, så har de aborrer, der æder smådyr en fordel på grund af den store udbredelse af undervandsplanter.

Foruden den naturlige fødekurrence i søen, må tætheden af gedder forventes at være begrænset af rekrutteringen, som følge af et begrænset bredareal med vegetationsdække (tabel 5), hvilket også blev bekræftet af resultaterne. Aborrer og skaller er ikke på samme måde afhængig af bredzonen i deres reproduktion.

Antallet af store aborrer i søen er imponerende. Således udgør antallet af aborrer over 25 cm ca. 12,5 % af den samlede aborrebestand i søen. Disse fisk udgør ikke alene en stor rekreativ værdi for de mange lystfiskere ved søen, men også en stor værdi for søens miljøtilstand. Klarvandede søer er som oftest domineret af rovfisk, der gennem deres prædation kontrollerer antallet af små individer blandt de planktonædende skaller. I danske søer er aborren den vigtigste af rovfiskene, dvs. den der æder flest byttfisk. Aborren kan med andre ord have en markant regulerende effekt på tætheden af de fiskearter, der udgør dens byttfisk, herunder også dens egen yngel, som den æder på linje med yngel af andre arter. Den kontrollerende rolle aborren har, er betinget af klart vand og tilstedeværelsen af undervandsplanter. Disse forhold sikrer bl.a., at aborrers yngel klarer sig godt i konkurrence med skalleynghen. Dette er en betingelse for god vækst og dermed forudsætningen for, at mange aborrer vokser op og bliver effektive rovfisk (Berg 2014).

Antallet af gedder må forventes at være underrepræsenteret i søen, som følge af, at metoden generelt anses for værende mindre effektiv til at fange gedder sammenlignet med aborrer og skaller. Dog er tæthederne af gedder fordoblet sammenlignet med 2007 og det er forventeligt, at der generelt kan ses det samme billede af en bestand der er repræsenteret ved alle aldersgrupper. Som tidligere nævnt er det sandsynligt, at geddebestanden i høj grad er begrænset af mulige opvækstområder for geddeyngel i bredzonen. Selv om gedderne ikke udgør en stor andel af den samlede biomasse og tæthed i søen, så har de en vigtig rolle i forhold til at jage på lavt vand, hvor de store rovaborrer er mindre effektive. Ynglen af

skaller og aborre får således ikke et fristed når der er gedder til stede, også selv om der ikke er tale om et stort antal. Endelig skal det også bemærkes, at gedderne er attraktive for de mange lystfiskere ved søen.



Søens vigtigste rovfisk. Fuglsang Sø har en sund bestand af aborrrer over 25 cm, som er vigtige at bevare af hensyn til søens miljøtilstand. Aborren er nemlig den rovfisk der er mest effektiv til at regulere de fiskearter, som gør søer uklare.

Artsrigdom og udsætning af fisk

Der blev fundet arterne aborre, gedde og skalle i forbindelse med undersøgelsen. Der blev i 2007 også fundet en enkelt ål i Fuglsang Sø. Den anvendte metode med garn og elfiskeri er dog meget dårlig til at fange ål og det kan derfor ikke udelukkes, at der stadig kan forekomme ål i søen, om end det i så fald forventeligt er i et meget lille antal, da ålen generelt er inde i en stærkt negativ bestandsudvikling (Pedersen, 2008). I 2007 undersøgelsen blev der ligeledes fundet 3-pigget hundestejle, som er en typisk pionerart i nydannede søer. Hundestejlerne bliver som oftest udkonkurreret af skaller og aborrrer, som det også blev vurderet i 2007 undersøgelsen (Berg, S., 2008). En artsdiversitet med 3 arter er almindeligt og dermed forventeligt for meget næringsfattige søer som Fuglsang Sø.

Det var glædeligt at konstatere, at der ikke blevet fundet udsatte fisk, som det var tilfældet i 2007, hvor undersøgelsen viste at der var sket ulovlig udsætning af regnbueørreder. Udsætninger af fisk, som foretages af ikke-fagfolk og uden en forudgående biologisk vurdering af konsekvenserne for de vande der udsættes i, har i mange tilfælde vist sig at resultere i markante forringelser af miljøtilstanden i vandende. Eksempelvis har udsætning af karper visse steder haft den konsekvens, at al undervandsvegetation er forsvundet og vandets gennemsigtighed er faldet drastisk. Det kan derfor ikke understreges nok, hvor

vigtigt det er at forhindre den slags handlinger. Det er i henhold til fiskerilovens § 63 endvidere ulovligt at udsætte fisk i Danmark uden en skriftlig tilladelse.

Konklusion og perspektivering

Undersøgelsen viste, at fiskesammensætningen i Fuglsang Sø fortsat afspejler søens sunde miljøtilstand. Fiskebestanden er domineret af rovfisk, hvilket er kendetegnende for næringsfattige søer, der er i en sund og god miljøtilstand. Typisk er det også aborren, der dominerer blandt rovfiskene. Siden 2007 har søens fiskebestand udviklet sig i retning af en naturlig sammensætning af individer i alle aldersgrupper. Særlig imponerende var den store andel af større aborrer, som er særdeles vigtige for søens økosystem.

En begrænsende faktor for at rovfiskene i søen kan øge deres tætheder endnu mere, vurderes at være fødekonkurrence samt mangel på bredzone med vegetation. Det bør derfor overvejes, hvorvidt man kan øge mængden af naturlignende bredzone med naturlig vegetation og dermed øge arealet af optimale opvæksthabitater for rovfisk i søen.

Det bør ligeledes overvejes at lave nogle tiltag som sikrer, at lystfiskeriet i søen foregår på en bæredygtig måde. Det kan eksempelvis ske ved:

- at begrænse det tidsrum, den måde eller de steder lystfiskeri er tilladt. Derved kan der skabes "frirum" i søen, hvor rovfiskens ikke efterstræbes.
- at sætte en grænse for, hvor mange fisk en lystfisker må hjemtage, fx pr. dag. Den reguleringsform er meget anvendt i fiskevande hvor fisketrykket er højt.
- at sætte begrænsninger på hvilken størrelse rovfisk, der må hjemtages fra søen (fangstvindue). Traditionelt fastsætter man mindstemål for fisk, men undersøgelser har vist, at der for visse rovfisk, herunder gedden kan opnås en større tæthed af store individer ved også at indføre et maksimummål for hjemtagning. På den måde kan man både forbedre det store aktiv fiskeriet udgør og samtidig sikre de store rovfisk, som er vigtige for søens miljøtilstand.

Endeligt er det vigtigt forsat at overvåge søen, så der kan reageres på et oplyst grundlag, hvis udviklingen tilsiger det. Den fremtidige tilstand bør endvidere sikres gennem en god og fyldestgørende borgeroplysning vedrørende brugen af søen, således at benyttelsen af de rekreative muligheder går hånd i hånd med beskyttelsen af det sunde økosystem.

Fuglsang Sø udgør et vigtigt aktiv for borgerne i Herning Kommune og er samtidigt i en særdeles god miljøtilstand – ikke mindst søens bynære placering taget i betragtning. De forhold fordrer, at det fremadrettet sikres, at søen kan bevare denne status.

Referencer

Berg, S. (2014). *Aborre. I: Sivebæk, F., (red.) Håndbog i fiskepleje. www.fiskepleje.dk (Dato xx.yy.2014)*

Berg, S. (2008). *Fiskebestanden i Fuglsang Sø 2007*. Silkeborg: Danmarks Tekniske Universitet, Institut for akvatiske ressourcer, sektion for ferskvandsfiskeri.

Berg, S., & Mæhl, P. (1998). *Sørestaurering i Danmark, Del 2, Eksempler på Sørestaurering*. Miljø- og energiministeriet, Miljøstyrelsen. Miljønyt nr. 28. 207-215.

Bjerring, R. Johansson, L.S., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Kjeldgaard, A., Sortkjær, L., Windolf, J., Bøgestrand, J. 2012. *Søer 2011*. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 100 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 33

Jeppesen, E. (1998). *Lavvandede søers økologi - biologiske samspil i de frie vandmasser*. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. Faglig rapport nr. 248. 60. .

Mortensen, E., Jensen, H. J., Müller, J. P., & Timmermann, M. (1990). *Fiskeundersøgelser i søer. Undersøglesprogram, fiskeredskaber og metoder. Overvågningsprogram*. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 3. Danmarks Miljøundersøgelser. 57.

Pedersen, M. (2008). *Indvandringen af åleyngel til danske ferskvandsområder*. Fiskepleje.dk.

Skov, C., & Berg, S. (2003). *Udsætning af geddeyngel i Københavns indre søer 2003: Overlevelse, habitatvalg, fødevalg og afledte effekter*. Rapport til Københavns Kommune. Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afd. For ferskvandsfiskeri. 18.

