Restaurering af søer: Udsætning af geddeyngel

Udsætning af geddeyngel som et redskab i restaurering af danske søer har kun sjældent ført til forbedret vandmiljø og klarere vand i søerne. Dette skyldes blandt andet, at de udsatte gedder overlever dårligt og kun i mindre grad er rovfisk. Derfor er udsætninger af gedder i forbindelse med restaurering af uklare søer nu indstillet.

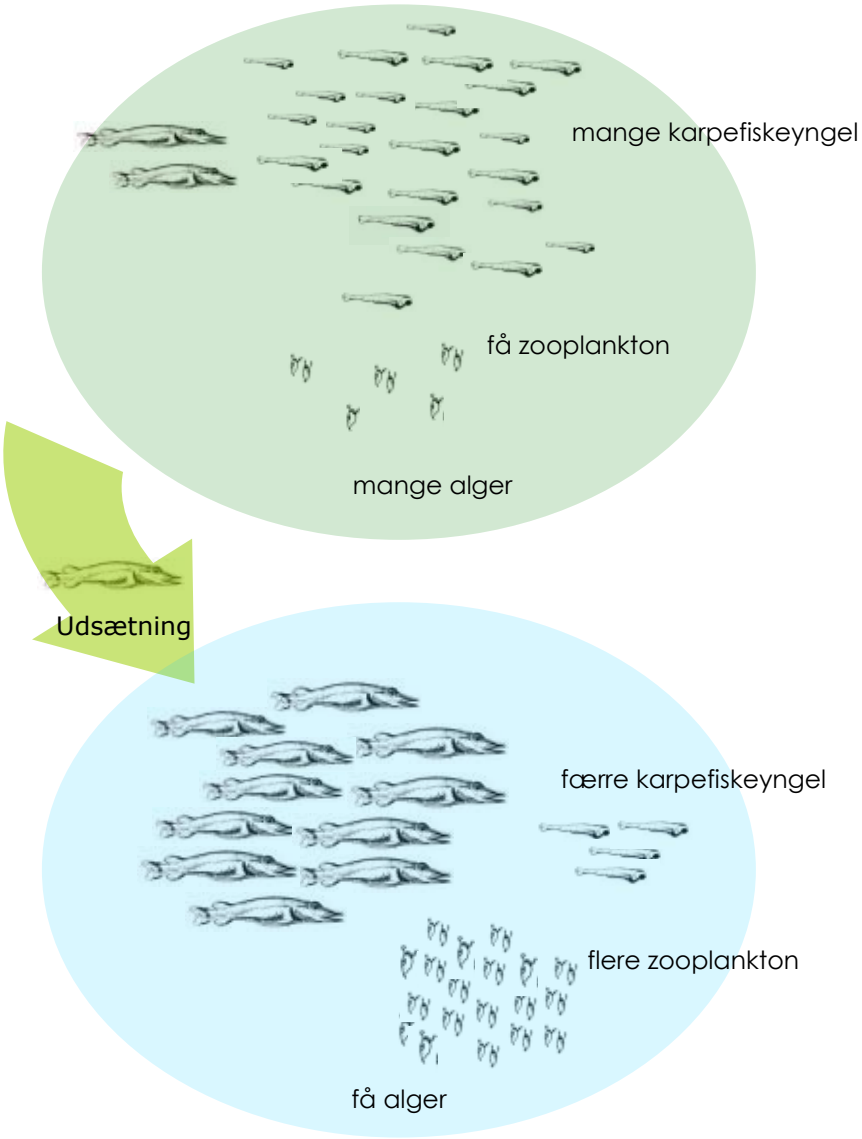
Christian Skov
Søren Berg
Lene Jacobsen
Dorte Bekkevold
Jimmi Olsen

Udsætninger af geddeyngel har fundet sted i Danmark siden slutningen af det 19. århundrede /1/. I mange år var formålet med udsætningerne at styrke svage bestande af gedder for derved at forbedre fiskemulighederne, men de sidste 15 år er geddeudsætningerne især blevet brugt til at omdanne uklare og algefyldte søer til klarvandede søer med vandplanter. Baggrunden for at udsætte gedder i den forbindelse var pilotforsøg i Danmark og Polen i starten af 1990'erne. Forsøgene pegede nemlig på, at udsætning af små gedder i store koncentrationer havde potentialet til at æde betydelige mængder af yngel fra karpefisk som f.eks. skalle og brasen. Karpefisk og især deres yngel lever af dyreplankton og ved at nedbringe mængden af karpefisk kunne søen få mere dyreplankton, og mere dyreplankton ville spise søens mikroskopiske alger og dermed gøre søens vand mere klart, se fig. 1.

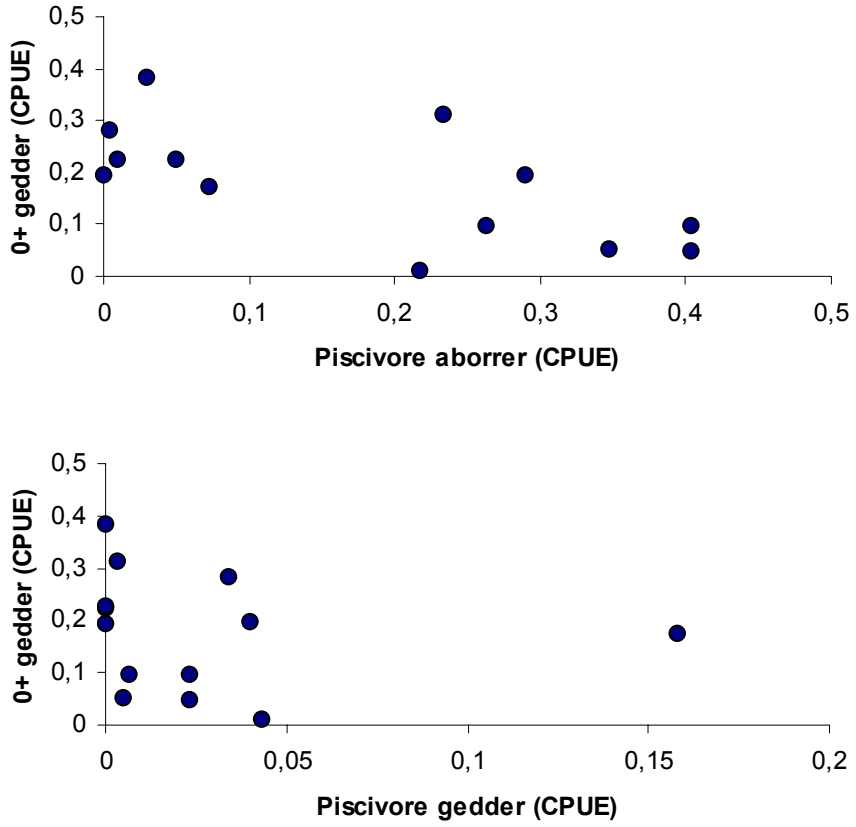
Siden udsætningerne blev indledt først i 1990'erne, har DFU løbende evalueret og justeret metoden. Samtidig blev de amter og kommuner, som fik bevilliget geddeyngel til udsætning, normalt bedt om at indsamle miljødata, som kunne bruges til evaluering af udsætningerne. Sammen med disse data præsenteres i det følgende en række undersøgelser, som på hver sin måde evaluerer værdien af at udsætte geddeyngel i forbindelse med søerestaurering. Fælles for disse er, at de peger mod, at udbyttet af udsætningerne hidtil har været for ringe. Flere detaljer om undersøgelserne kan findes i en rapport, som Danmarks Fiskeriundersøgelser udgav i 2006 /2/.

Geddeudsætninger i 47 søer

I første omgang vurderede vi effekterne af geddeudsætning foretaget i 47 søer. Dette gjorde vi vha. fysiske og kemiske data indsamlet i forbindelse med amter og kommuners tilsyn og overvågning. For hver sø blev det evalueret, om der i perioden omkring udsætningerne kunne konstateres forbedringer i søens vandkvalitet, målt som en generel forbedring af søens sigtdybde eller en generel nedgang i klorofylindhold



Figur 1. *Skematisk tegning af formålet med geddeudsætningerne. Se tekst for forklaring. (illustration Lene Jacobsen).*



Figur 2. *Sammenhængen mellem den relative tæthed (CPUE) af geddeyngel (0+ gedder) i maj/juni og potentielle fjender som aborrer og ældre gedder i samme periode. Tæthedsestimaterne stammer fra udsætningsforsøg i otte søer, hvor der i de fleste blev udsat gedder to år i træk.*

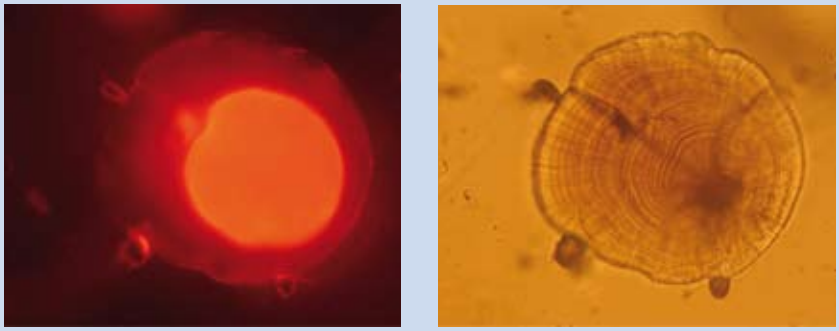
(mængden af planktonalger). Det er vigtigt at understrege, at det generelt er vanskeligt at sammenstille og tolke på datamaterialet fra restaurerede søer, blandt andet fordi der oftest foretages flere indgreb samtidig, og det derfor kan være svært at skelne effekten af de enkelte indgreb fra hinanden. Samtidig var næringsstofindholdet i nogle af søerne muligvis for højt til at eventuelle effekter på vandkvaliteten blev synlige /3/. Ligeledes oplevede vi, at det indsamlede datamateriale fra amter og kommuner var meget varierende i kvantitet og kvalitet, og det var derfor forbundet med en del usikkerhed at opstille stramme kriterier for, hvornår en forbedring i vandkvaliteten efter geddeudsætning var "tydelig". Med det in mente var vores konklusion, at kun i fem af de 47 søer var det muligt, men dog ikke entydigt bevist, at gedderne bidrog til en forbedret vandkvalitet. I andre ni søer medførte kombinationen af geddeudsætning og andre tiltag (typisk opfiskning af voksne karpefisk) en forbedring i vandkvaliteten, men det var ikke muligt at afgøre geddeynglens betydning herfor. I de resterende 33 af de 47 søer var det usandsynligt, at de udsatte gedder bidrog til en forbedret vandkvalitet, se tabel 1, da vandets klorofylindhold og/eller Secchi-dybde (vandets gennemsigtighed) ikke blev synligt forbedret af udsætningerne.

Overlevelsen er ringe

Evalueringen af de 47 søer blev suppleret af en undersøgelse, hvor vi nøje fulgte udsætningen af geddeyngel i otte søer, se boks 1. Således blev fiskesammensætningen, vandmiljøet generelt og især de faktorer, der påvirkede overlevelse og vækst hos geddeyngel undersøgt. Undersøgelsen viste, at de første 4-6 uger efter udsætningen i maj var overlevelsen omkring ca. 16 %, mens overlevelsen senere på sæsonen (juli/august) lå nede omkring 4 %. En mulig forklaring på den dårlige overlevelse var, at geddeynglen ædes af ældre gedder eller aborrer. Vi så således, at der generelt var en højere tæthed af geddeynglen i de søer, hvor antallet af rovfisk som aborrer

Boks 1. Sådan kendes de udsatte geddeyngel fra søens vilde geddeyngel

Fisk som anvendes til udsætning bliver ofte mærket for at kunne skelne dem fra vilde fisk. I denne undersøgelse måtte vi på grund af geddernes lille størrelse finde en anden metode end dem, der normalt bruges til at mærke udsatte fisk (f. eks. finneklip og diverse mekaniske mærker). Vi anvendte derfor en metode, som mærkede geddernes øresten ad kemisk vej. Øresten er små kalkstrukturer som sidder i væskefyldte kanaler inde i hovedet på fisk. Der er nogen usikkerhed om deres præcise funktion, men de spiller højst sandsynlig en vigtig rolle for fiskens hørelse og balance. Ørestenene vokser i ca. samme rate som fisken, og der indlejres således dagligt lag af kalk på ørestenene. Ved at nedsænke gedderne i et rødt farvestof, alizarin, med en kemisk struktur som minder om kalk kan man "snyde" fisken til at optage det røde farvestof i ørestenene og dermed danne et rødt lag i stedet for et kalklag. Farven er permanent og kan genfindes i ørestenene i mindst 3 måneder efter mærkning, og gør det således muligt at skelne udsatte geddeyngel fra anden geddeyngel /5/.



Øresten fra et geddeyngel fanget 10 dage efter udsætning. Udsat for almindelig lys (th) ses de daglige tilvækstringe. Udsat for fluorescerende lys ses tydeligt den del af ørestenen, som optog alizarinen (tv), og der var således ingen tvivl om, at denne gedde stammede fra udsætning (foto: Peter Grønkjær).

***Tabel 1**. Oversigt over størrelse, udsætningstæthed og svar på spørgsmålet om, hvorvidt udsætning af geddeyngel medførte en tilstrækkelig reducering af karpefiskeynglen. Flere oplysninger om søerne, udsætningerne, geddernes effekt og kilder findes i /2/*

Sø	Størrelse (ha)	Andre restaurerings-tiltag end gedde udsætning?	Gedder i søen før udsætning?	Udsætnings-tæthed-(ha-1)	Tilstrækkelig reducerende effekt på karpefiskeynglen?
Bastrup Sø	32	Ja	Ja	1563	Vides ikke
Arreskov Sø	317	Ja	Ja	47-158	Vides ikke
Dallund Sø	15	Ja	Ja	1500	Vides ikke
Søbo Sø	21	Ja	Ja	1000-1500	Vides ikke
Hvidkilde Sø	64	Ja	Ja	763-953	Muligvis
Søndersø (Kbh)	134	Ja	Ja	223-522	Sandsynligvis ikke
Tueholm Sø	18	Ja	Ja	1111	Vides ikke
Kastelgraven		Nej	Nej	-	Muligvis
Skt. Jørgens Sø Syd	6,6	Ja	Nej	1591	Sandsynligvis ikke
Skt. Jørgens Sø Nord	6,1	Ja	Nej	738-1639	Sandsynligvis ikke
Peblinge Sø	10,4	Ja	Nej	1486	Sandsynligvis ikke
Sortedams Sø, Syd	9,2	Ja	Nej	1500	Sandsynligvis ikke
Sortedams Sø, Nord	14,4	Ja	Nej	739-1500	Sandsynligvis ikke
Skærsø	16	Ja	Ja	2500-3125	Sandsynligvis ikke
Borbjerg Møllesø	13	Ja	Ja	1538	Vides ikke
Gødstrup Sø	44	Ja	Ja	909-1136	Sandsynligvis ikke
Borup Sø	9	Ja	Ja	2222-3000	Sandsynligvis ikke
Dalby Sø	15	Ja	Ja	1333	Sandsynligvis ikke
Maribo Søndersø	852	Ja	Ja	65-235	Sandsynligvis ikke
Huno Sø	6	Nej	Ja	1500	Sandsynligvis ikke
Sakskøbing Sø	1,2	Nej	-	1500	Vides ikke
Listrup Lyng	2	Nej	-	2100	Sandsynligvis ikke
Hulemose	6,5	Nej	-	1538	Sandsynligvis ikke
Glumsø Sø	25	Nej	Ja	1500	Sandsynligvis ikke
Store Geddesø	2,4	Nej	-	1625	Sandsynligvis ikke
Hejrede Sø	51	Ja	Ja	1186	Sandsynligvis ikke
Gjorslev Møllesø	23	Nej	Ja	1500	Sandsynligvis ikke
Liselund 2	0,3	Nej	-	1667	Sandsynligvis ikke
Liselund 5	1,5	Nej	-	1533-1667	Sandsynligvis ikke
Vedbøl Sø	15	Ja	Ja	1000	Sandsynligvis ikke
Haderslev Dam	285	Ja	Ja	52-175	Sandsynligvis ikke
Oldenor	35	Nej	Nej	1714	Muligvis
Kolding Slotssø	13	Ja	Ja	1538	Vides ikke
Torup Sø	19,5	Nej	Ja	1461	Sandsynligvis ikke
Sorø Sø	214	Nej	Ja	47-235	Sandsynligvis ikke
Pedersborg Sø	16	Nej	Ja	1563	Sandsynligvis ikke
Skarresø	194	Nej	Ja	258	Sandsynligvis ikke
Klejtrup Sø	132	Ja	Ja	208-417	Sandsynligvis ikke
Viborg Søndersø	146	Ja	Ja	411-514	Sandsynligvis ikke
Lyngsø	15	Nej	Nej	500-3600	Ja
Udbyover Sø	18	Nej	Ja	833-1111	Sandsynligvis ikke
Ramten Sø	29	Ja	Ja	931-1000	Sandsynligvis ikke
Lading Sø	56	Ja	Ja	893	Sandsynligvis ikke
Tillerup Sø	7,5	Ja	Ja	1000-3200	Sandsynligvis ikke
Vallum Sø	18	Ja	Ja	556-1000	Sandsynligvis ikke
Stubbe sø	404	Ja	Ja	124-248	Vides ikke
Hals Sø	42	Nej	Nej	952	Muligvis

og ældre gedder var lavt, se fig. 2.

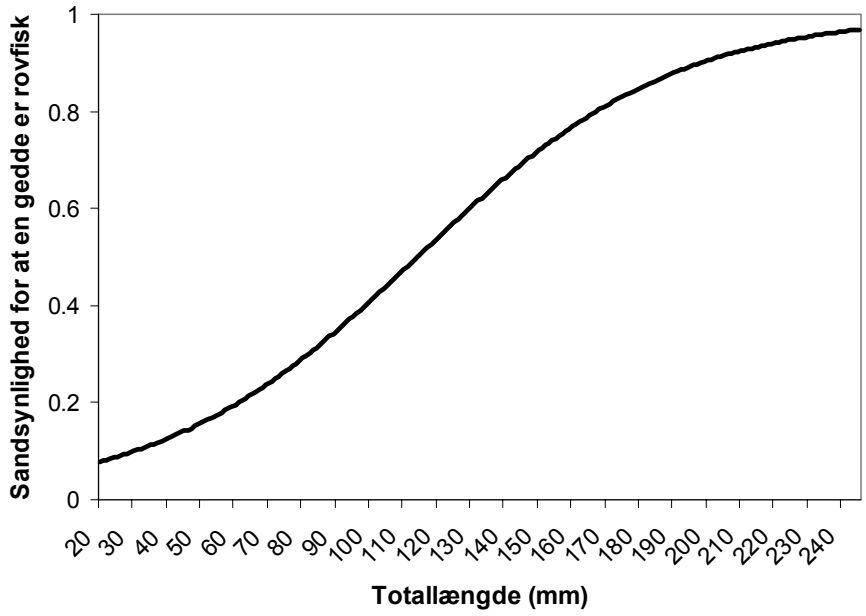
Undersøgelserne i de otte søer viste også, at geddeynglen i de første uger efter udsætningen kun sjældent havde spist fiskeyngel. Dette forhold var overraskende, idet man hidtil havde antaget, at de små gedder var glubske rovfisk lige fra udsætningstidspunktet. De fleste gedder begyndte dog først at spise karpefiskenes yngel midt på sommeren, når de var ca. 10 cm lange, se fig. 3, og havde derfor af gode grunde en mindre reducerende effekt på karpefiskene end forventet.

Med hensyn til søernes vandkvalitet (målt som klorofyl a eller Secchi-dybde) var der heller ikke i disse otte søer tydelige tegn på, at udsætningen af gedder førte til, at søernes vand blev mere klart.

Geddeynglen spiser for få fisk!

Vi forsøgte også at udregne, hvor meget gedderne fra en typisk udsætning vil kunne æde af karpefiskenes yngel. Til det brugte vi data om både karpefiskeynglens og geddernes størrelse og vækst samt geddernes fødevalg og overlevelse. Ud fra disse data, som blev indsamlet i forbindelse med udsætningsforsøgene beskrevet ovenfor, blev der skabt en række teoretiske scenarier med forskellige realistiske sammensætninger af geddeynglens vækst, overlevelse, fødevalg osv. Desuden var udsætningstidspunkt og geddernes udsætningsstørrelse inkluderet i modellen /2/.

Et centralt element i modellen var at fastsætte kriteriet for en succesfuld geddeudsætning. I den forbindelse antog vi, at gedderne havde haft succes, hvis de kunne æde det meste af det karpefiskeyngel, der udklækkes i en årgang. Til det brug fandt vi i litteraturen en række estimater for hvor meget karpefiskeyngel, der kommer til verden om foråret i en sø, og ikke overraskende var der stor forskel mellem estimaterne (100.000-2.900.000 karpefiskeyngel pr. ha). Alligevel pegede vores resultater på, at gedderne kun sjældent var i stand til at æde tilstrækkelige mængder af karpefiskeyngel. Selv når vi anvendte de laveste rekrutteringsestimater (100.000-300.000 karpefiskeyngel pr. ha), var det i få af de opstillede scenarier, hvor geddeynglen havde en effekt, se tabel 2. Anvendte vi højere estimater for rekrutteringen (> 1.000.000 karpefiskeyngel pr. ha) kunne geddeynglen fra en typisk udsætning aldrig



Figur 3. *Modelplot, der illustrerer den beregnede sandsynlighed for at en geddeyngel af en given længde er rovfisk. Formlen for kurven er* $e^{(-2.9818+0.02615*\text{længde (mm)})}/(1+e^{(-2.9818+0.02615*\text{længde (mm)})})$. *Modellen er baseret på analyser af 1669 geddeyngelmaver.*

konsumere tilstrækkeligt, se tabel 2.

En afgørende faktor for geddeudsætningernes manglende succes var ifølge modellen, at geddeynglen kun i mindre grad er rovfisk. Hvis al geddeyngel havde levet af karpefiskeyngel fra udsætningstidspunktet og ikke, som vi observerede, især af dyreplankton, vandinsekter og små krebsdyr, ville de ifølge modellen have ædt hovedparten af årets karpeyngel i langt de fleste scenarier. I den forbindelse er det interessant, at jo større geddeynglen er, jo større er sandsynligheden for, at de er rovfisk. I overensstemmelse hermed pegede modelberegningerne på, at udsætning af større geddeyngel ville føre til en betydelig større konsumption af karpefiskeynglen, dels fordi gedderne i højere grad ville være rovfisk, men også fordi en større fisk skal æde mere for at blive mæt.

Modellen viste også, at udsætningstidspunktet er meget vigtigt. Hvis geddeynglen f.eks. udsættes for sent på året (sidst i maj/først i juni), har karpefiskenes yngel vokset sig så store, at hver enkelt gedde kun skal æde få yngel for at få sit fødebehov dækket. Hvis gedderne derimod sættes ud præcis omkring klækningstidspunktet for karpefiskeynglen, skal der rigtig mange af karpernes små fiskelarver til at stille sulten hos geddeynglen, og et meget større antal karpefiskeyngel vil derfor blive spist, se tabel 2.

Samlet set ser det derfor ud til, at udsætning af større geddeyngel (50-60 mm mod som hidtil 20-30 mm) samt en optimering af udsætningstidspunktet kunne forøge geddeynglens konsumption af karpefiskeynglen betydeligt. Det er dog stadig uvist, om den forøgede konsumption vil være tilstrækkelig til, at søernes vandkvalitet forbedres. Det afhænger nemlig også af, hvorvidt vores estimater for rekrutteringspotentialet hos karpefisk er realistiske. Er virkelighedens rekrutteringspotentiale meget mindre end vores estimater, vil geddeynglen meget oftere end modellen forudsiger, kunne æde tilstrækkeligt. Ligger virkelighedens rekrutterings-potentiale derimod i den øvre ende af de estimater, vi har anvendt, vil udsætning af geddeyngel være nytteløs i alle situationer.

Geddeudsætning i søer uden gedder

De søer, hvor vi så de bedste resultater, var nydannede søer eller søer, hvori der ikke var gedder i forvejen. I disse søer var overlevelsen bedre, formodentlig fordi de udsatte gedder havde færre fjender, især i form af ældre gedder. Som oftest var det også i sådanne søer, vi kunne spore en effekt af gedderne på vandkvaliteten. Udsætninger i nydannede søer kan således have en positiv effekt på fiskesammensætningen, idet udsætningerne medvirker til, at der skabes en selvreproducerende geddebestand. Gedderne er på længere sigt vigtige for, at søen kommer ind i en naturlig økologisk balance. Udsætningerne understøtter dermed på flere måder en god miljøtilstand.

Tabel 2. *Geddeyngels konsumption af karpefiskeyngel pr. ha (maj-august) under forskellige scenarier. Scenarierne er baseret på observationer i otte forsøgssøer og inkluderer maximum og minimumsestimater (øvre og nedre 95% konfidensinterval) for geddernes overlevelse samt karpefiskeynglen og geddeynglens vækst. Timet indikerer, at udsætningstidspunktet falder sammen med karpefiskeynglens klækning, mens en sen udsætning sker 10 dage efter klækningen. Gennemsnitlig udsætningsstørrelse for gedderne er 28 mm og udsætningstætheden er 1000 pr. ha /3/. I de mørkeblå scenarier vil gedderne ikke kunne gøre en forskel selvom karpefiskenes rekruttering er kun 100.000 larver pr. ha. Overstiger rekrutteringen 300.000 karpefiskelarver pr. ha er det kun i de tre scenarier uden skravering, at gedderne vil kunne spise det der kræves.*

		timet	timet	sen	sen	udsætningstidspunkt
geddeyngeloverlevelse	geddeyngel vækst	langsom	hurtig	langsom	hurtig	karpefiskeyngel vækst
	minimum	31.889	24.986	17.786	12.645	
minimum	gennemsnit	49.274	37.312	27.423	18.862	
	maximum	74.753	54.959	41.548	27.762	
	minimum	79.074	59.497	43.950	30.059	
gennemsnit	gennemsnit	125.726	91.385	69.713	46.107	
	maximum	195.215	137.926	108.101	69.530	
	minimum	200.933	144.693	111.213	72.936	
maximum	gennemsnit	328.587	228.897	181.410	115.207	
	maximum	521.379	353.940	287.502	177.989	

Boks 2. Geddeudsætningerne har øget danskernes bevidsthed om søøkologi
Geddeudsætningerne er ofte blevet brugt som eksempel når konceptet omkring sørestaurering skulle formidles. Tanken om, at man kan gøre grønne søer mere klarvandede ved blot at udsætte geddeyngel i et par år, var nemlig enkel og nem at forklare. Pressen mødte således gerne op, når de små "ferskvandskrokodiller" skulle udsættes for at "rydde op i suppen af skidtfisk".
Selvom vi i dag kan konstatere, at gedderne formodentlig ikke gjorde som forventet, så har udsætningerne utvivlsomt medvirket til øget miljøbevidsthed hos mange borgere i tidens løb.

Daværende Miljøborgmester i Københavns Kommune Winnie Berntson udsætter geddeyngel i Københavns indre søer i 2003 (tv), mens diverse medier foreviger begivenheden (th) (Foto: Søren Berg).

Konklusion og anbefalinger

Udsætning af geddeyngel, som det i en årrække er praktiseret i Danmark, har kun sjældent ført til en tilstrækkelig reduktion i antallet af karpefiskeyngel og dermed kun sjældent til den ønskede forbedring i søernes vandkvalitet. Geddeudsætninger kan bruges til bestandsopbygning i nydannede søer og under visse forhold også til at ophjælpe eksisterende geddebestande. I en række af søerne er der således rapporteret om en større geddebestand i årene efter geddeudsætninger.

På baggrund af ovenstående er udsætninger af geddeyngel med det formål at reducere mængden af karpefiskenes yngel og derved forbedre søernes vandkvalitet, nu foreløbig indstillet. Udsætning af geddeyngel i nydannede søer fortsættes, idet udsætningerne kan bidrage til, at fiskesammensætningen finder en miljømæssig sund balance hurtigere end ellers. Udsætningerne skal dog kun finde sted, hvis de nydannede søer har dårlige muligheder for indvandring fra naturlige geddebestande. Er indvandring mulig vil naturen ofte selv klare at få etableret en afstemt bestand af gedder. Der bør også tages hensyn til om den nydannede sø vil blive brugt af migrerende laksefisk, idet en stærk geddebestand kan reducere laksefiskene betydeligt.

Geddeudsætninger i fremtidens sørestaurering?

Såfremt geddeudsætninger i fremtiden skal blive et brugbart redskab i sørestaurering, kræver det både, at gedderne overlever bedre, og at de spiser mere fiskeyngel, end tilfældet har været hidtil. I den forbindelse kan det på forsøgsbasis afprøves, om udsætning af større yngel end hidtil (eksempelvis 50-60 mm mod hidtil 20-30 mm) kan gøre det fornødne indhug i tætheden af karpefiskenes yngel, som både udsætningsforsøg og modelberegninger peger i retning af. Inden da er det dog vigtigt at få flere og mere præcise estimater for rekrutteringspotentialet hos danske karpefisk. Det vil nemlig give os en idé om, hvor meget karpefiskeyngel de udsatte gedder rent faktisk skal æde for at få den fornødne effekt. Hvis metoden herefter viser sig brugbar, vil det endvidere være vigtigt at indsamle viden om fiskesammensætningen i den enkelte sø herunder rekrutterings- og vækstmønstre hos gedder og karpefisk. Det vil nemlig gøre det muligt at optimere udsætningstidspunktet, hvilket også er vigtigt.

Skulle pilotforsøg på overbevisende måde dokumentere en effekt af at udsætte større gedder, er det dog stadig uvist, om geddeudsætninger igen vil blive et almindeligt tiltag i restaureringen af søer. Fremtidens geddeudsætninger vil nemlig være forbundet med betydelige større udgifter end hidtil, og vil derfor ikke længere være et billigt alternativ til andre restaureringstiltag. Det skyldes først og fremmest, at 50-60 mm gedder må forventes at være dyrere at producere end 20-30 mm gedder, men også fordi det fornødne forarbejde, hvor søen intenst skal overvåges før under og efter udsætningerne, således at bl.a. rekrutteringsmønstre klarlægges, vil være bekosteligt. I de nærmeste år må det derfor forventes, at geddeudsætninger kun vil blive brugt til bestandsophjælpning i nydannede eller genskabte søer eller i eksisterende søer, hvor geddebestanden er forsvundet eller meget lille.

Referencer

/1/ Jacobsen, L., Berg S. & Skov, C. 2004: Management of lake fish populations and lake fisheries in Denmark: history and current status. Fisheries Management and Ecology 11, 219-224.

/2/ Skov, C., Jacobsen, L., Berg, S., Bekkevold, D. og Olsen J. 2006: Udsætning af geddeyngel i danske søer: Effektvurdering og perspektivering. DFU-rapport 161-06.

/3/ Liboriussen, L., Søndergård, M., Jeppesen, E. m.fl., 2007: Sørestaurering i Danmark: Tværgående ana-

lyser og eksempelsamling, DMU rapport nr. 636.
/4/ Skov, C., Grønkjær, P. og Nielsen, C. 2001: Marking pike fry otoliths with alizarin complexone and strontium: an evaluation of methods. Journal of Fish Biology 59, 745-750.

Christian Skov. PhD i biologi fra Københavns Universitet i 2002. Arbejder som seniorforsker hos DTU, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afd. For Ferskvandsfiskeri, Silkeborg med fiskeadfærd og herunder fiskenes betydning for de ferske vandes økosystemer. E-mail: ck@difres.dk

Søren Berg. Biolog fra Aarhus Universitet 1987. Ansat ved DTU, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afd. For Ferskvandsfiskeri siden 1988. Arbejder med forskning og rådgivning om mange aspekter af fiskeribiologi i vore ferske vande, i de senere år især koncentreret omkring fisk i søer.

Lene Jacobsen. PhD fra Aarhus Universitet i 1997. Ansat som seniorforsker ved DTU, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afd. For Ferskvandsfiskeri i Silkeborg. Arbejder med forskning og rådgivning omkring fiskeøkologi i søer, herunder fiskenes samspil og betydning for økosystemet

Dorte Bekkevold. PhD i biologi fra Aarhus Universitet 2002. Populationsgenetiker ved DTU, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afd. For Ferskvandsfiskeri, Silkeborg. Arbejder bl.a. med genetisk bestemmelse af bestandsstruktur og lokale tilpasninger hos hav- og ferskvandsfisk.

Jimmi Olsen. Biolog fra Københavns Universitet 2002. Arbejder i Vordingborg Kommune, Fagsekretariatet for Natur, med administration af vandløb og søer, herunder restaurering af vandløb og søer. Har tidligere under Danmarks Fiskeriundersøgelser arbejdet med fisks (især brakvandsaborre, ørred, laks) vandringer og geddeudsætninger som led i sørestaureringer.

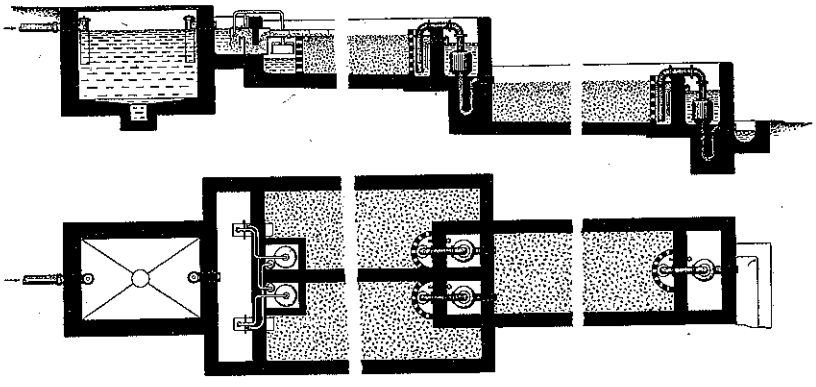
Problemet med monsterregn løst

Journalist Kjeld Hansen har løst problemet med monsterregn i Danmark. I en kronik i Politiken 26.november 2007 foreslår han at man bruger 3 intelligente løsninger. Den ene er at øge kapaciteten i vandløb og søer, den anden er at slå hul på digerne ved lavtliggende landbrugsarealer og oversvømme dem, den tredie løsning er at bruge tørlagte søer som regnreservoirer. Med disse tiltage kommer vi af med de store mængder rent regnvand på en kontrolleret og rimelig uskadelig måde.

MOH

Oversvømmelse med regnvand. Dette kunne være løst intelligent hvis man blot havde ledt regnvandet ud i en tørlagt sø, et slynget vandløb eller et lavtliggende landbrugsareal. Så ville man ifølge Kjeld Hansen kunnet have sparet milliarder til kloakledninger og større pumper (Foto:Aquafoto)

Danmarks første biologiske spildevandsrensningsanlæg

Danmarks første biologiske spildevandsrensningsanlæg var et kontaktfilter bygget til at rense spildevandet fra Fredensborg Slot inden udledningen i Esrum Sø. Inden den biologiske rensning blev spildevandet bundfældet. Det biologiske filter var fyldt med skærver og det stod skiftevis fyldt med spildevand og med luft. Kapaciteten af anlægget var 500 personers spildevand - der var store forhold når Chr. IX holdt residens på slottet.

MOH