

SAMENSTELLING: Jaap Quak FOTOGRAFIE: Bram Bokkers en Janny Bosman

Forel op topsnelheid

Kennis over het zwemgedrag van vissen is van belang bij het verbeteren van vismigratie bij kunstwerken. De huidige kennis is vooral gebaseerd op zwemgedrag onder kunstmatige omstandigheden. Amerikaanse en Spaanse onderzoekers hebben voor metingen aan het zwemgedrag van de bruine forel een groot stroomkanaal geconstrueerd waarin de forel natuurlijk gedrag kon vertonen. Hierin werden stroomsnelheden van 1,6 en 2,5 m/s opgewekt, waarbij de forellen konden kiezen om tegen deze stroom in te zwemmen of te sprinten. Voor de metingen werd gebruik gemaakt van PIT-technologie en videocamera's. De forellen hadden een lengte van circa 16 cm. De zwemsnelheden, tijdsduur en de afgelegde afstand werden geregistreerd, zodat ook informatie over het uithoudingsvermogen kon worden verkregen. De forellen legden gemiddeld 8,5 meter af bij de stroomsnelheid van 1,6 m/s en 2,5 meter bij 2,5 m/s. De topsnelheid lag boven de 3,5 m/s, meer dan 25 maal de lichaamslengte per seconde. Dergelijke snelheden waren nooit eerder gemeten. Maar zo'n sprint vraagt zijn tol: de forel kan dat maar kort volhouden. Om een maximale afstand af te leggen, bleek het beter wat terug te schakelen. Een netto zwemsnelheid van 90 cm/s (tegen de stroom in) bracht de forellen het verste. Toch kozen niet veel forellen voor deze optie. Het natuurlijk gedrag lijkt meer 'flink de sokken erin, en dan maar zien hoever we komen'. De resultaten wijzen erop dat veel van de bestaande gegevens over zwem- en sprintsnelheden mogelijk onderschattingen zijn. In meer natuurlijke omstandigheden kunnen vissen blijkbaar een of meer 'tandjes bijzetten'.

Castro-Santos et al. (2013). *Breaking the speed limit – comparative sprinting performance of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and brown trout (*Salmo trutta*)*. *Can.J. Fish. Aquat. Sci.* 70 (2): 280-293.

Aalscholverperikelen

De interactie aalscholver-vis-visserij en de daaraan verbonden beheervraagstukken, is niet beperkt tot West-Europa. Ook in Canada staat de mogelijke impact van aalscholvers inmiddels hoog op de beheeragenda's. Kennis over voedselbronnen en locaties waar de aalscholvers vis prederen, is van belang om eventuele beheermaatregelen te nemen. Door de analyse van braakresten hebben Canadese onderzoekers voor twee kolonies en twee achtereenvolgende jaren in kaart gebracht welke prooi waar vandaan kwam. In de buurt lagen verschillende kleine en grotere meren. Baars vormde de belangrijkste prooi, met een aandeel van 30% in 2009 en 55% in 2010. De lengte bedroeg 4-19 cm. Uit de analyses volgde dat de aalscholvers een groot fourageergebied gebruiken met een regelmatige switch tussen de verschillende meren. De vogels bleven zeker niet dichtbij hun kolonie. Circa 80% van de vis werd gevangen op een afstand van meer dan 20 kilometer van de kolonie. Ook andere studies in Duitsland en Ierland versterken het beeld dat gezien vanuit de kolonie,



aalscholvers 10-60 km kunnen vliegen en daarbij afwisselend verschillende wateren bezoeken. Niet denkbeeldig is dat de aalscholver hierbij de verdeel-en-heers-strategie toepast. Door spreiding en afwisseling voorkomt de aalscholver een te grote afhankelijkheid van één voedselbron en het risico van 'overbevissing'. De voorkeur van aalscholvers voor een bepaald water lijkt



Ook in Canada blijken aalscholvers de visstand te beïnvloeden.

vooral te worden bepaald door de beschikbaarheid van vis. Deze beschikbaarheid wordt bepaald door de hoeveelheid vis en de mate waarin de aalscholver deze efficiënt kan bejagen. Seizoensfluctuaties in de beschikbaarheid van vis, kunnen eraan bijdragen dat de aalscholvers switchen naar een ander water. De resultaten van het onderzoek geven ook aan dat het lastig is om op basis van het aantal broedparen in een kolonie, eenvoudige rekensommetjes te maken over de hoeveelheid vis die een aalscholver uit een specifiek water onttrekt en de impact daarvan op de visstand en de visserij. Tot slot was het de Canadese onderzoekers opgevallen dat aalscholvers wel een voorkeur lijken te hebben voor sterk door de mens beïnvloede wateren, met een verstoord voedselweb en uit balans geraakte vispopulaties. Om wateren minder aantrekkelijk voor aalscholvers te maken suggereren zij herstel van natuurlijke processen en een meer natuurlijke inrichting van het water.

Bugajski et al. (2013). *The complexity of cormorants: stable isotopes reveal multiple prey sources and feeding site switching*. *Can.J.Fish.Aquat. Sci.* 70 (2): 271 -279.

Donaugrondels veroveren West-Europa

De zwartbekgrondel en Kesslers grondel hebben in korte tijd ook in Nederland veel terrein veroverd.



Rond 1997 waren de grondels in de Donau nog niet verder opgerukt dan Belgrado. In 2004 passeerden zij Regensburg aan de bovenloop, in 2006 de Main, een zijrivier van de Rijn en in 2009 werd de Niederrhein en Nederland bereikt. De opening van het Rijn-Main-Donaukanaal heeft de invasie ongetwijfeld versneld. Visstandonderzoek bij Wesel toonde aan dat Kesslers grondel daar in 2012 50-70% van het visbestand uitmaakt, de zwartbekgrondel 10 -25%. De

visfauna van de Rijn bij Basel bestaat nu ook voor circa 50% uit grondels. De Donau in Oostenrijk bereikte onlangs een populatiedichtheid van 435 grondels per 100 meter oeverlengte. Dat deze invasieve uitbreiding van de grondels impact heeft op de leefmogelijkheden van andere vissoorten, ligt wel voor de hand. Maar feitelijke kennis ontbreekt. Dat geldt ook voor mogelijk geschikte predatoren. Grotere aal zou wel een geschikte kandidaat zijn, maar het aalbestand is dramatisch afgenomen. Over de oorzaken van de snelle invasie wordt gespeculeerd, maar vaarwegverbindingen, kanalisatie van rivieren met grondelvriendelijke steenachtige oevers en opwarming van het rivierwater (bijvoorbeeld door koelwater) zijn belangrijke kandidaten. Verwacht wordt dat de grondels zich de komende tijd snel verder in veel Nederlandse wateren zullen uitbreiden. De toekomst zal leren welke gevolgen dit heeft. Simpele maatregelen om het grondeltij te keren liggen niet voor het oprapen. Vanuit biologische wetmatigheden mag echter wel worden verwacht dat na aanvankelijke pieken, de grondelbestanden op een lager niveau zullen stabiliseren.

Knosche, R. (2013). Zum Grundelproblem. *Fischer & Teichwirt* 5/2013: 182.

Bocherding et al. (2012). Non-native Gobiid species in the lower river Rhine (Germany): recent range extensions and densities. *J. Appl. Ichthyol.* 27 (1): 153-155.

Spiegelkarper versus schubkarper: een knorrende maag maakt minder voorzichtig

Duitse wetenschappers

onderzochten de vangbaarheid en het gedrag van karper in aquaria en kleine vijvers. In de vijvers werd in een periode van 20 dagen 32% van de schubkarpers gevangen, tegen 55% van de spiegelkarpers. Eén schubkarper werd 3x gevangen, de overige 1x gevangen schubkarpers werden verder niet meer gevangen. Een aantal spiegelkarpers liet zich vaker dan 1x vangen: 8 stuks 2x, 1 exemplaar 3x, 1 exemplaar 4x. Het aantal vangsten per dag van spiegelkarper lag hoger dan voor schubkarper. Maar het aantal gevangen vissen per dag (vangst per dag: totaal aantal aanwezige vissen) nam wel duidelijk af in de tijd (Nederlands onderzoek in vijvers door Beukema (1971) en Raat (1985) lieten vergelijkbare resultaten zien, JQ). Het relatief snel dalende verloop van de vangsten, betekent dat de karpers de beaasde haak actief zijn gaan mijden. Dit gold zowel voor spiegel- als schubkarper. In de vijvers was de dag/nacht periode niet significant van invloed op de vangst van zowel spiegel- als schubkarper. Bij proeven in het lab waren de nachtvangsten wel significant beter. Over de proefperiode in de vijvers en het lab vond met het verstrijken van het aantal dagen, de eerste dagelijkse aanbeet en de eerste



vangst per dag op een steeds later moment plaats (factor 5 verschil in een vergelijking van dag 1 en dag 20). Uit video-opnamen bleek de vis echter met dezelfde intensiteit te fourageren. De karpers bleken dus steeds effectiever te worden om hierbij niet te worden gehaakt. De experimenten duiden op een aantal verschillen tussen spiegel- en schubkarper: de spiegels hadden een grotere fourageeractiviteit en een grotere en snellere voedselopname. Een verschil in voedselvoorkeur werd niet gevonden. De aangetoonde dressuur is waarschijnlijk gebaseerd op visuele waarneming van de haak/aas. In het donker namen de vangsten in de tijd minder snel af. De karpers bleken ook van elkaars gedrag te leren, mogelijk een belangrijke reden dat veel van de aanwezige karpers in het geheel niet konden worden gevangen. Tactiel leren (wel aas opnemen maar vermijden te worden gehaakt) en het mijden van plekken waar wordt gevestigd, bleken andere vormen van het leergedrag. Het leren van karper uit zich in een complex van responses (visueel, tactiel) en het mijden van risico-locaties. Tussen de vissen waren ook duidelijk individuele verschillen waarneembaar, uiteenlopend van zeer schuwe tot bijna agressieve, competitieve dieren ofwel risiconemers en risicomijders. De spiegelkarper is gemiddeld genomen meer een risiconemer dan de schubkarper. Erfelijke eigenschappen verklaren dit: spiegelkarpers hebben in rust een hogere stofwisseling, dus sneller honger en hebben een lagere stressfactor. In het domesticatieproces zijn deze eigenschappen meegekomen met de selectie op eigenschappen als een hogere groeisnelheid en een hogere/snellere voedselopname. Simpel gesteld: spiegelkarper, gedreven door een grotere eetlust, accepteert een groter risico in een erfelijke combinatie van moed en gulzigheid.

Huntingford, F.A., G. Andrew, S. Mc Kenzie, D. Morera, S.M.

Coyle, M. Pilarczyk, S. Kadri (2010). Coping strategies in a strongly schooling fish, the common carp *Cyprinus carpio*. *J. Fish. Biol.* 76: 1576-1591.

Klefoth, T., T. Pieterik, R. Arlinghaus (2013). Impacts of domestication on angling vulnerability of common carp, *Cyprinus carpio*: the role of learning, foraging behaviour and food preferences. *Fish. Manag. Ecol.* (20): 174-186.



Karpers leren van elkaars gedrag.