

De visfauna van uiterwaarden langs de Zandmaas in Noord-Limburg

PROFITEREN VISSSEN VAN HET PROJECT MAASCORRIDOR?

B.J.A. Pollux, Leerstoelgroep Experimentele Zoölogie, Wageningen Universiteit; e-mail: b.pollux@gmail.com; <http://www.bartpollux.nl>

M. Dorenbosch, Bureau Waardenburg BV, Culemborg

A. Korosi, Swammerdam Institute for Life Sciences, Universiteit van Amsterdam

P.M.J. Pollux, Antoniuslaan 83, 5921 KB Blerick

Het Maasdal van de huidige Zandmaas in Noord-Limburg werd in de vorige eeuwen gekenmerkt door een grote habitatverscheidenheid van hoog- en laag-dynamische wateren. Rheofiele vissen (welke een voorkeur hebben voor snelstromend water) voelden zich hier thuis in habitats die sterk onder invloed van de rivier stonden, terwijl limnofiele vissen (die een voorkeur hebben voor langzaam stromend of stilstaand water) vooral geassocieerd waren met de meer stabielere milieus in de Maasuitewaard zoals moerassen

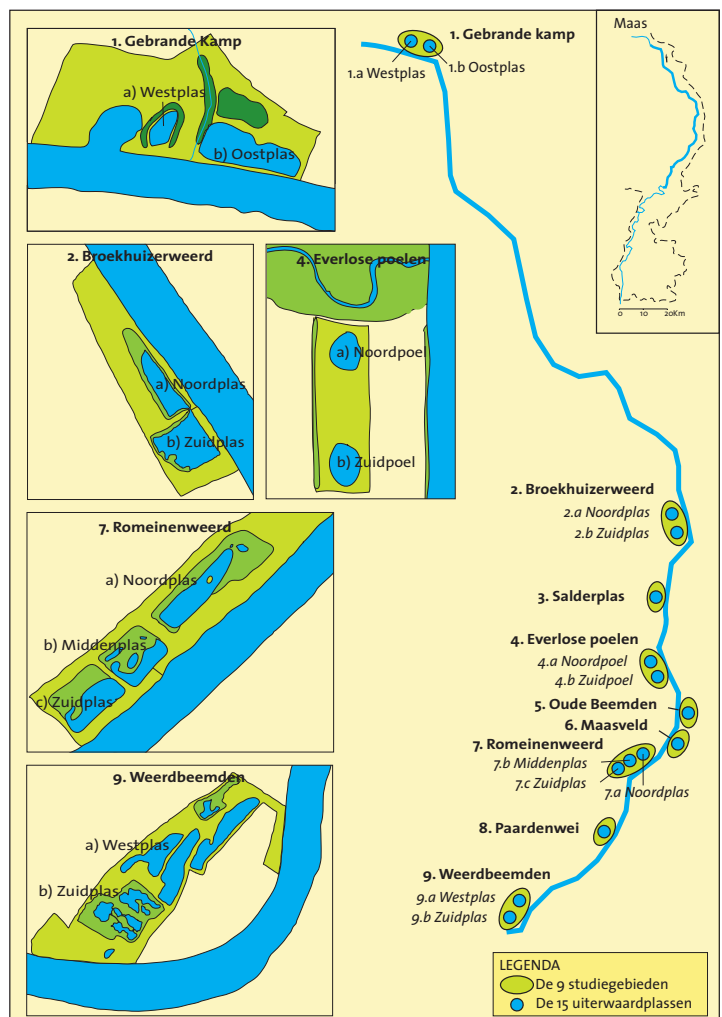
en geïsoleerde plassen en meanders. Door menselijke invloed is de Zandmaas gedurende de vorige eeuw sterk veranderd, waarbij onder andere een gebrek is ontstaan aan paai- en opgroeigebieden voor limnofiele vissen. Om het verlies aan habitats te herstellen is in de jaren negentig van de vorige eeuw het 'project Maascorridor' gestart. Een van de doelstellingen is het terugbrengen van de hydrologische dynamiek in de uiterwaardgebieden. Dit moet leiden tot een herstel van de natuurlijke variatie aan uiterwaardplassen, moerassen en vochtige kleiige laagten langs de Maas zoals die vroeger ook aanwezig waren. In dit artikel wordt gekeken welke vissoorten gebruik maken van deze nieuwe uiterwaardgebieden en of deze habitats specifiek functioneren voor limnofiele vissen.

HISTORISCHE VERANDERINGEN IN DE ZANDMAAS

Gedurende de 19^e en 20^e eeuw is de Zandmaas in Noord-Limburg door toedoen van de mens sterk veranderd (ADMIRAAL *et al.*, 1993). De hoofdstroom van de rivier is gestuwd en gekanaliseerd waarbij vrije riviermeandering aan banden is gelegd door de aanleg van dijken en versteviging van oevers met keien. De drukke scheepvaart veroorzaakt een regelmatige golfslag langs de oevers waardoor zaden van waterplanten zich moeilijk vestigen. De voortdurende golfslag heeft bovendien een verhoogde troebelheid in de waterlaag tot gevolg waardoor kiemplantjes die zich toch weten te vestigen niet voldoende licht krijgen om te groeien. Deze processen hebben geleid tot een sterke verarming van de waterplantengemeenschap langs

FIGUUR 1

Schematische weergave van de ligging van de 15 uiterwaardplassen, gelegen in negen natuurgebieden langs de Maas in Noord-Limburg. In vijf gebieden lag meer dan één uiterwaardplas. Voor deze vijf gebieden zijn de bemonsterde uiterwaardplassen in aparte kaders in meer detail weergegeven.



Uiterwaardplassen		Gebrade Kamp – Westplas	Gebrade Kamp – Oostplas	Broekhuizerweerd – Noordplas	Broekhuizerweerd – Zuidplas	Grubbeworsterweerd – Salderplas	Everlose Poelen – Noordpoel	Everlose Poelen – Zuidpoelplas	Oude Beemden	Maasveld – Gat van Zwaan	Romeinenweerd – Noordplas
Afkorting		GK-W	GK-O	BW-N	BW-Z	GW-S	EP-N	EP-Z	OUB	MV-G	RW-N
x-coördinaten		192334.86	192461.97	209574.01	209624.71	208233.04	207964.22	207967.33	208539.58	207865.08	206728.63
y-coördinaten		414512.21	414418.5	387843.05	387737.23	382677.28	379659.7	379594.39	375064.13	374209.93	373514.99
Aantal keren dat de plas is bemonsterd		2	3	6	6	8	6	7	9	7	11
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam										
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	2.00 (4.00)	0.83 (1.44)	122.67 (212.17)	48.92 (112.02)	15.58 (18.17)	8.00 (8.39)	6.86 (7.56)	4.89 (6.73)	22.62 (22.14)	6.55 (11.77)
Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	10.00 (7.07)	46.28 (49.62)	0.67 (1.63)	428.17 (926.30)	506.75 (921.73)	630.67 (832.37)	157.71 (202.15)	54.96 (114.87)	0.14 (0.38)	316.91 (793.39)
Blauwband	<i>Pseudorasbora parva</i>	0 (0)	279.28 (390.50)	4.00 (9.80)	29.17 (52.16)	1.00 (2.83)	41.33 (63.88)	29.14 (21.63)	46.07 (94.62)	0 (0)	168.18 (211.99)
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	0 (0)	0.44 (0.77)	0.67 (1.63)	4.67 (7.76)	2.25 (5.60)	0.67 (1.63)	0 (0)	27.11 (30.54)	14.71 (27.99)	11.64 (32.52)
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	5.00 (7.07)	5.83 (10.10)	8.67 (16.08)	194.17 (292.13)	0.92 (1.71)	34.00 (39.82)	0 (0)	41.78 (114.94)	0.19 (0.50)	39.55 (119.76)
Snoek	<i>Esox lucius</i>	0 (0)	0 (0)	4.67 (8.16)	2.67 (4.84)	7.00 (9.44)	0 (0)	0.57 (1.51)	0.15 (0.44)	6.67 (12.44)	0.73 (2.41)
Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	0 (0)	1.28 (1.25)	0 (0)	0.67 (1.63)	256.83 (704.37)	26.67 (22.58)	31.43 (60.33)	0 (0)	0 (0)	53.09 (120.32)
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	73.75 (104.30)	0 (0)	0 (0)	25.00 (61.24)	277.00 (697.77)	0 (0)	0 (0)	3.56 (7.39)	8.00 (14.42)	0 (0)
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	12.50 (3.54)	1.33 (2.31)	0 (0)	1.33 (2.07)	5.67 (8.13)	0.67 (1.63)	0 (0)	0 (0)	31.14 (53.09)	0 (0)
Marmergrondel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11.26 (16.93)	0 (0)	0 (0)
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.42 (1.18)	0 (0)	0 (0)	64.89 (193.67)	1.00 (2.65)	2.18 (4.14)
Zonnebaars	<i>Lepomis gibbosus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	89.42 (172.37)	0 (0)	0 (0)	0.15 (0.44)	0 (0)	0 (0)
Rietvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	13.00 (28.34)	0 (0)	0 (0)	0.15 (0.44)	0 (0)	0 (0)
Brasem/Kolblei	<i>Abramis spec.</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.14 (0.38)	0.73 (2.41)
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.15 (0.44)	0 (0)	0 (0)
Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.44 (0.67)	0 (0)	0 (0)
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1.57 (4.16)	0 (0)
Bermpje	<i>Barbatula barbatula</i>	0 (0)	1.78 (3.08)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Aantal soorten per plas		5	8	6	9	12	7	5	13	10	9

de oevers van de hele Zandmaas in Noord-Limburg. De golfslag en afwezigheid van onderwatervegetatie hebben ook een sterk nadelige invloed op de overlevingskansen van vislarven en juveniele vissen (ARLINGHAUS *et al.*, 2002; WOLTER & ARLINGHAUS, 2003). Deze door de mens veroorzaakte veranderingen hebben geleid tot een ernstig verlies aan paai- en broedkamergebieden voor limnofiele en rheofiele vissoorten in de uiterwaarden van de Zandmaas (SEMMEKROT & VRIESE, 1992; VRIESE *et al.*, 1994).

RUIMTE VOOR DE RIVIER

De extreem hoge waterstanden en overstromingen in 1993 en 1995 veroorzaakten grote schade in de gemeenten langs de Zandmaas. Dit had tot gevolg dat er meer aandacht kwam voor veiligheid en hoogwaterbestrijding in het rivierengebied. Hoofddoel hierbij was het creëren van meer ruimte in het rivierdal om water bij hoge wa-

terstanden sneller naar zee te kunnen afvoeren. Hiertoe werden dijken verlegd, zodat de uiterwaarden breder werden. Een van de neveneffecten van deze maatregelen is dat een deel van de natuurlijke dynamiek in de rivier hersteld wordt. Daarom werd tegelijkertijd ook nagedacht over kansen om genoemde ingrepen te koppelen aan natuurontwikkeling. Hiertoe werd aan verschillende gebieden een natuurbestemming gegeven. Zo is er sinds 1995 op een aantal locaties langs de Maas klei gewonnen ten behoeve van de aanleg en/of verhoging van kades en dijken. Deze klei werd binnendijs gewonnen, vaak op voormalige landbouwgronden, waardoor er plaatselijk kleiputten ontstonden die onderdeel werden van het natuurlijke rivierlandschap. Hierdoor zou ook binnendijs meer variatie in natuurlijke milieus kunnen ontstaan, met overstromingsplassen, moerassen, vochtige kleiige laagten, graslanden, ruigten, ooibos en zandige oevers.

Een aantal van deze nieuwe natuurgebieden maakt inmiddels deel uit van het 'project Maascorridor', een samenwerkingsverband van

Romeinenweerd – Middenplas RW-M	Romeinenweerd – Zuidplas RW-Z	Paardenwei PAW	Weerdbeemden – Westplas WB-W	Weerdbeemden – Zuidplas WB-Z	Aantal plassen waar de soort is waargenomen	Percentage (%) van het totaal aantal bemonsteringen (N=95) tijdens welke de soort is waargenomen
206629.55 373371.21 8	206517.68 373272.03 5	204218.59 368486.52 5	199285.58 364694.34 6	199114.24 364506.89 6		
1.25 (3.54)	2.00 (4.47)	7.20 (5.36)	21.28 (10.73)	28.50 (25.33)	15	63.16
586.19 (1385.6)	11.60 (20.80)	0 (0)	7.00 (5.58)	0 (0)	13	56.84
86.31 (120.21)	15.20 (25.98)	5.00 (11.18)	0 (0)	0.67 (1.63)	12	47.37
0.94 (1.29)	0 (0)	9.00 (6.24)	48.17 (72.73)	12.06 (27.62)	12	36.84
0 (0)	0 (0)	0 (0)	108.17 (155.36)	21.67 (53.07)	11	32.63
0 (0)	8.00 (17.89)	3.60 (2.07)	0 (0)	5.31 (6.73)	10	24.21
569.25 (1392.6)	15.20 (33.99)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8	35.79
0 (0)	0 (0)	400.00 (894.43)	898.56 (1312.0)	66.39 (153.67)	8	24.21
0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6	16.84
0.94 (1.86)	0 (0)	2.40 (5.37)	42.17 (47.41)	5.28 (12.93)	5	15.79
0 (0)	150.20 (294.40)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5	10.53
0 (0)	0 (0)	0 (0)	31.78 (53.38)	0.28 (0.68)	4	11.58
0 (0)	0 (0)	27.40 (58.51)	0 (0)	5.67 (12.03)	4	7.37
0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2	2.11
0 (0)	0 (0)	0.40 (0.89)	0 (0)	0 (0)	2	2.11
0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1	3.16
0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1	1.05
0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1	1.05
6	6	8	7	9		

Noord-Limburgse gemeenten, Stichting het Limburgs Landschap, Staatsbosbeheer, het Wereld Natuur Fonds (WNF), de Provincie Limburg, Rijkswaterstaat, het Waterschap Peel en Maasvallei, (voormalig) LNV en de projectorganisatie Maaswerken. Dit samenwerkingsverband heeft als doel het realiseren van een langgerekte aaneengesloten strook natuurgebied op de Maasoeveren in Noord-Limburg. De Maascorridor moet een ecologische verbindingzone vormen tussen grote Nederlandse natuurgebieden zoals de Meinweg, de Maasduinen, het Roerdal en de Gelderse Poort. Verschillende studies laten zien dat deze nieuwe natuurgebieden snel door planten, vogels, libellen, vlinders en sprinkhanen worden gekoloniseerd (COOLEN, 2001, 2006; SCHERES, 2003; PETERS *et al.*, 2008 a,b; KURSTJENS *et al.*, 2010). Daarnaast neemt met de aanleg van nieuwe uiterwaardplassen ook de beschikbaarheid van leefgebieden voor vissen toe. De verwachting is dat vooral limnofiele vissoorten van deze stilstaande en vaak vegetatierijke gebieden zullen profiteren (POLLUX & KOROSI, 2002; POLLUX *et al.*, 2008; KRANENBARG *et al.*, 2010; POLLUX *et al.*, 2012).

TABEL 1

Gemiddelde visdichtheid ($\pm$ standaardfout) per soort per uiterwaardplas, uitgedrukt in het aantal vissen per 100 m².

STUDIEGEBIEDEN EN WIJZE VAN ONDERZOEK

Gedurende de perioden 2003-2007 en 2010-2013 werden 15 uiterwaardplassen langs de Zandmaas in Noord-Limburg [figuur 1] in totaal 95 maal geïnventariseerd [tabel 1]. Negen van de 15 bemonsterde uiterwaardplassen zijn circa 15 jaar geleden ontstaan door kleiwinning ten behoeve van de aanleg en/of verhoging van kades, namelijk de uiterwaardplassen in de Gebrande Kamp (1996), de Broekhuizerweerd (1995/1996) [figuur 2a], de Romeinenweerd (1995/1996) [figuur 2b] en de Weerdbeemden (1998) [figuur 2c]. De overige zes plassen [figuur 2d-f] zijn ouder.

Bij ieder bezoek werden de ondiepe oevers van de uiterwaardplassen met schepnetten (opening 70x50 cm, maaswijdte 3x3 mm) afgevisd. Gevangen vissen werden gedetermineerd, geteld en opgemeten. Deze wijze van bemonstering is voornamelijk geschikt voor het vaststellen van kleine (juvenile) vissen die gebruik maken van ondiepe oeverstroken met een diepte van minder dan 1 m. Grotere (adulte) vissen en vissen die in de diepere delen van het water aanwezig zijn worden met deze methode gemist en zijn geen onderwerp van dit onderzoek.

INDELING VAN VISFAUNA OP BASIS VAN STROMINGSVOORKEUR

Tijdens deze studie werden in totaal 17.797 vissen gevangen behorende tot 18 soorten. In figuur 3 is de indeling van de visfauna op basis van hun voorkeur voor al dan niet stromend water weergegeven. Het merendeel (44,4%) van de waargenomen soorten is limnofiel, waaronder Zeelt (*Tinca tinca*), Bittervoorn (*Rhodeus sericeus amarus*) [figuur 4a], Blauwband (*Pseudorasbora parva*), Rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*), Snoek (*Esox lucius*), Tiendoornige stekelbaars (*Pungitius pungitius*), Vetje (*Leucaspis delineatus*) en Zonnebaars (*Lepomis gibbosus*). Deze soorten hebben een voorkeur voor stilstaande of zeer langzaam stromende wateren. Een andere grote groep (38,9%) zijn de soorten die in veel verschillende watertypes voorkomen, variërend van stilstaand tot (snel)stromend. Baars (*Perca fluviatilis*) [figuur 4b], Blankvoorn (*Rutilus rutilus*), Brasem/Kolblei (*Abramis spec.*), Driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*), Karper (*Cyprinus carpio*), Kleine modderkruiper (*Cobitis taenia*) en Marmergrondel (*Proterorhinus semilunaris*) behoren tot deze zogenaamde eurytope soorten. De resterende vissen (16,7%) [figuur 3a] zijn rheofiel (stroomminnend) en houden zich bij voorkeur op in stromend water. Het gaat om Alver (*Alburnus alburnus*), Bempje (*Barbatula barbatula*) en Rivierdonderpad (*Cottus perifretum*). Uitgaand van de aantallen gevangen vissen is de dominantie van eurytope en limnofiele soorten nog veel groter: ongeveer tweederde (66,4%) is eurytoop, een derde (33,5%) limnofiel en slechts 0,1% rheofiel [figuur 3b].

VERSPREIDING EN VISDICHTHEDEN

In tabel 1 is voor iedere soort per uiterwaardplas de gemiddelde vis-

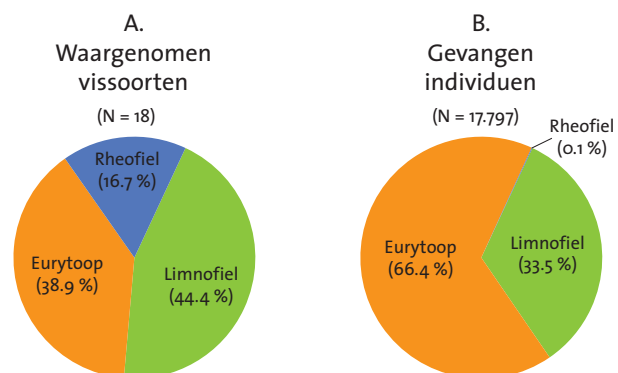


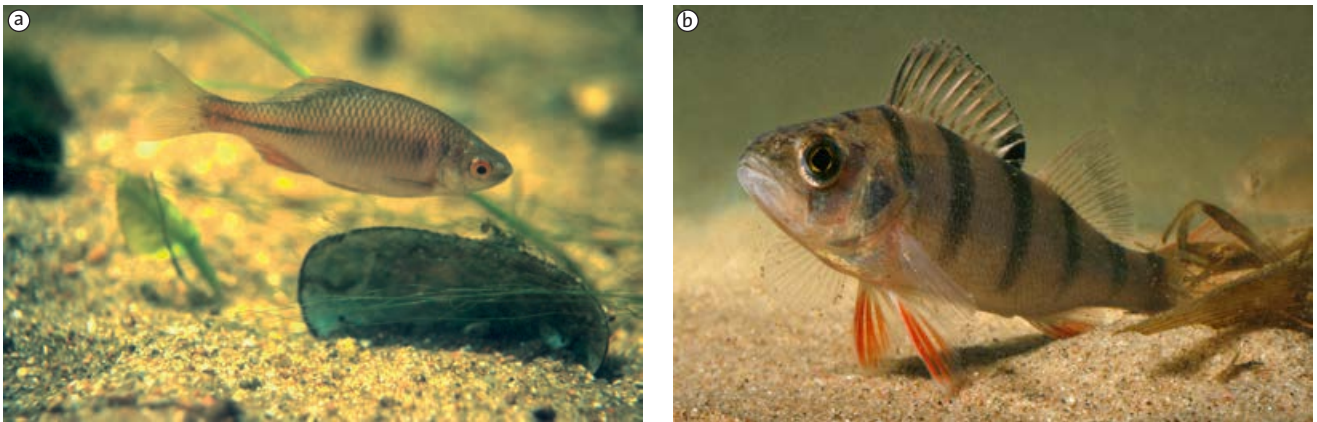
FIGUUR 2

De Broekhuizerweerd (a), Romeinenweerd (b), Weerdbeemden (c), Grubbevorster weerd (d), Oude Beemden (e) en Paardenwei (f) (foto's: Piet Pollux).

FIGUUR 3

Indeling van de visfauna op basis van hun stromingsvoorkeur voor (a) het totaal aantal soorten en (b) het totaal aantal gevangen vissen.





FIGUUR 4

De Bittervoorn (*Rhodeus sericeus amarus*) (a) en Baars (*Perca fluviatilis*) (b) (foto's: Bureau Waardenburg bv).

dichtheid per 100 m² weergegeven. De Zeelt is verreweg de meest algemene soort; ze is in alle uiterwaardplassen tenminste één keer aangetroffen. Dit is tevens de soort die tijdens de 95 bemonsteringen het vaakst werd gevangen (tijdens 63% van de 95 bemonsteringen; zie de laatste kolom van tabel 1). De Driedoornige stekelbaars is de tweede meest verspreide soort. Deze is in 13 van de 15 uiterwaardplassen gevangen (tijdens 57% van de 95 bemonsteringen). De 'Driedoorn' is bovendien de vissoort die de hoogste gemiddelde dichtheden bereikt. Zo werd in de noordelijk gelegen Everlose Poel een gemiddelde dichtheid van meer dan 630 Driedoornige stekelbaarzen per 100 m² gevonden. De Blauwband, Baars, Bittervoorn, Snoek, Tiendoornige stekelbaars en Blankvoorn zijn frequent voorkomende vissoorten, die in acht tot twaalf uiterwaardplassen werden aangetroffen. De Kleine modderkruiper, Marmergrondel, Karper, Zonnebaars en Rietvoorn waren aanzienlijk minder algemene soorten, die ieder slechts in vier tot zes uiterwaarden werden gevonden. De overige vijf vissoorten (Brasem/Kolblei, Vetje, Rivierdonderpad, Alver en Bermpje) zijn zeldzaam en werden slechts incidenteel en in zeer lage dichtheden waargenomen [tabel 1]. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het Vetje in een andere studie in de Weerdbeemden in grote aantallen werd aangetroffen (KRANENBARG *et al.*, 2010).

VARIATIE IN VISDICHTHEDEN

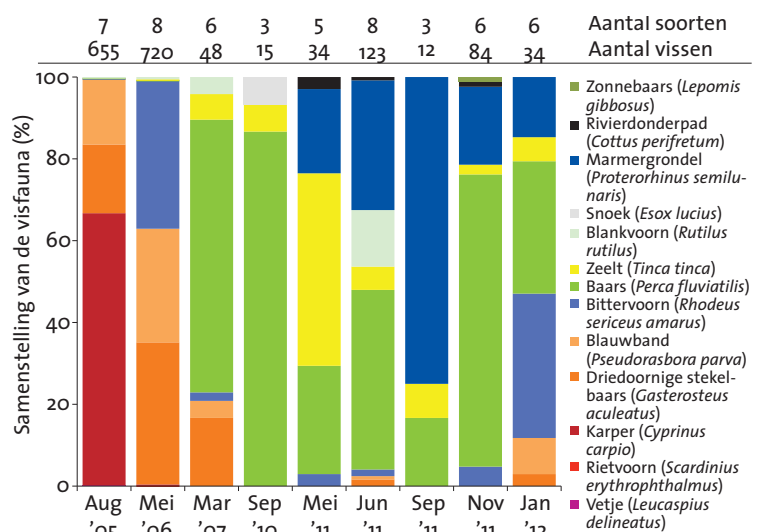
De standaardfout (de cursief gedrukte getallen in tabel 1) is een maat voor de variatie in de gemiddelde visdichtheid. De hoge standaardfouten in tabel 1 tonen aan dat er een grote variatie is in het aantal vissen dat per bemonstering in een uiterwaardplas is gevangen. Ter illustratie is deze variatie voor één van de 15 uiterwaardplassen in figuur 5 weergegeven. De Oude Beemden is gedurende 2005-2012 negen maal

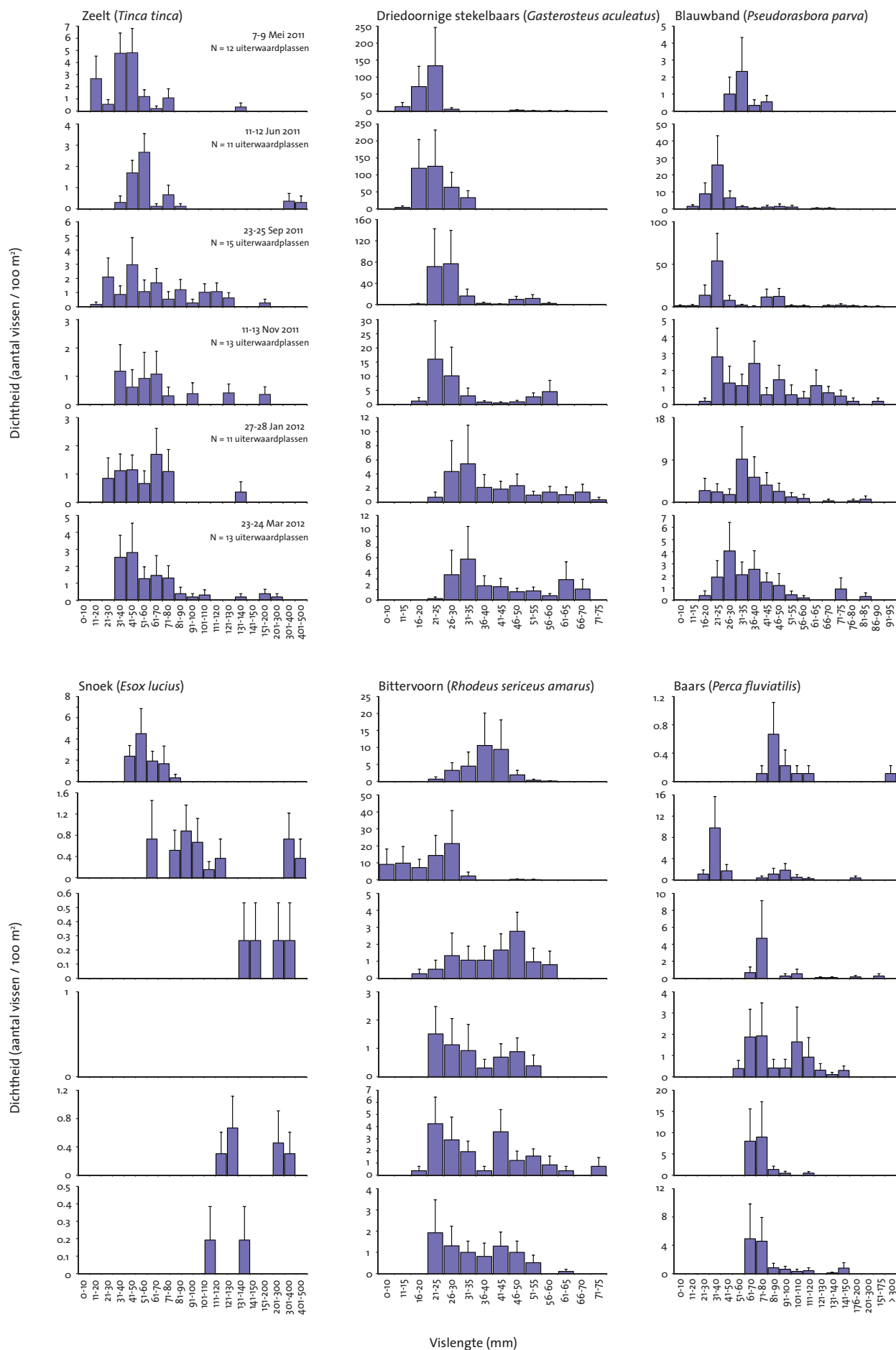
bezoekt. De balken in figuur 5 geven de procentuele samenstelling van de visfauna aan tijdens ieder bezoek. Hieruit blijkt dat de vissamenstelling per bezoek sterk verschilt. Zo werd in augustus 2005 voornamelijk Karper (67%), Driedoornige stekelbaars (17%) en Blauwband (16%) gevangen terwijl in januari 2012 Baars (71%), Marmergrondel (19%), Bittervoorn (5%) en Zeelt (2%) werden aangetroffen. Ook het aantal gevangen vissen en vissoorten varieert sterk, van slechts twaalf vissen behorende tot drie soorten in september 2011 tot 720 vissen en acht soorten in mei 2006 [zie getallen bovenaan figuur 5]. In de overige 14 uiterwaardplassen is een vergelijkbare variatie waargenomen.

Deze is waarschijnlijk indicatief voor werkelijke schommelingen in de vispopulaties, aangezien het waarnemerseffect relatief constant is. Hoewel het aantal scheppen niet strikt werd gestandaardiseerd, is tijdens iedere bemonstering wel telkens dezelfde oeverstrook bevist door dezelfde personen, waarbij gebruik gemaakt werd van dezelfde schepnetten. In een eerder artikel werd melding gedaan van een aantal ecologische processen die een verklaring kunnen geven voor deze opmerkelijke variatie: lokale migratie binnen uiterwaardplassen, seizoensfluctuaties in visdichtheden, vissterfte, uitspoeling tijdens hoogwater, dispersie tussen (en kolonisatie van) uiterwaardplassen en regionale metapopulatiodynamica (POLLUX *et al.*, 2008, 2012). Een belangrijke conclusie van deze (en eerdere) studie(s) is dat de visfauna in uiterwaardplassen zeer dynamisch is en dat voor het verkrijgen van

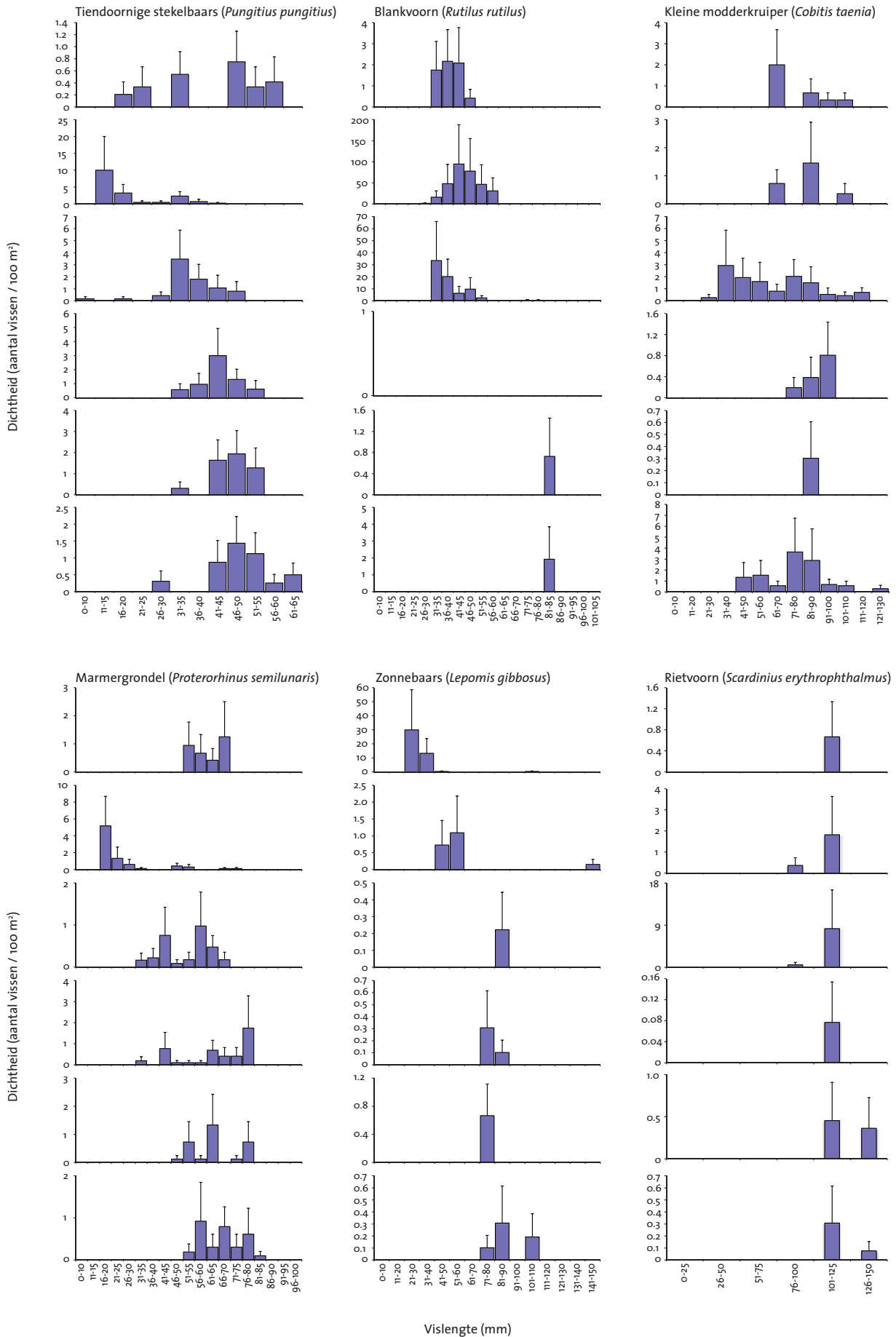
FIGUUR 5

Samenstelling van de waargenomen visfauna in de Oude Beemden gedurende negen visbemonsteringen. Het totaal aantal gevangen vissen en soorten tijdens iedere bemonstering is bovenaan de figuur weergegeven.





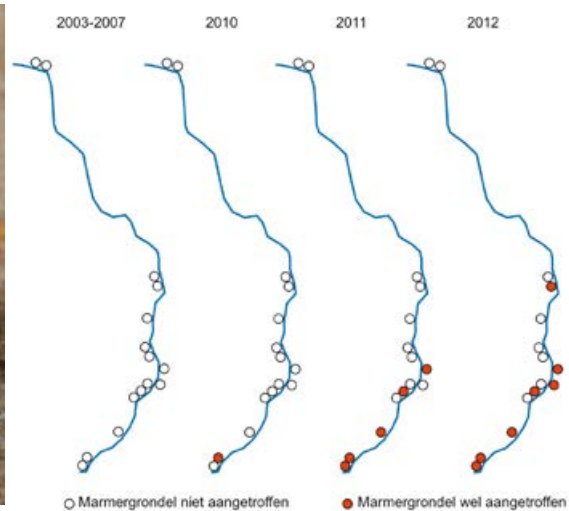
FIGUUR 6
Gemiddelde visdichtheden ($\pm$ standaardfout) per grootteklasse voor de twaalf vissoorten die tijdens zes bemonsteringen in 2011-2012 het vaakst in de uiterwaardplassen werden gevangen. De bemonsteringsdatums en het aantal uiterwaardplassen waarop de gemiddelden zijn gebaseerd zijn in de eerste set van zes grafieken voor de Zeelt (*Tinca tinca*) gegeven en gelden eveneens voor de grafieken van alle overige vissoorten.





FIGUUR 7

De Marmorgrondel (Proterorhinus semilunaris)
(foto: Martijn Dorenbosch).



FIGUUR 8

Opmars van de Marmorgrondel in Noord-Limburgse uiterwaardplassen gedurende 2003-2012.

een representatief visbeeld in de uiterwaardplassen herhaalde visbemonsteringen noodzakelijk zijn.

VOORTPLANTING EN GROEI

Een bijkomend voordeel van herhaaldelijk vissen is dat informatie wordt verkregen over de voortplanting en groei van vissen (POLLUX & POLLUX, 2002; POLLUX *et al.*, 2006). In figuur 6 staan de gemiddelde visdichtheden (uitgedrukt in het aantal vissen per 100 m²) per grootteklasse uitgezet voor de twaalf vissoorten die tijdens de periode 2011-2012 het meest werden gevangen. Uit de aanwezigheid van larven en kleine juvenielen en het feit dat de uiterwaardplassen in de periode voorafgaand aan de bemonsterperiode niet zijn overstroomd, kan worden geconcludeerd dat verschillende vissoorten zich in 2011 in de bemonsterde wateren hebben voortgeplant. Daarnaast duiden verschuivingen in vislengtes in de grafiek op een groei door het jaar heen [figuur 6].

Voor elf vissoorten is op deze wijze vastgesteld dat in 2011-2012 voortplanting heeft plaatsgevonden in tenminste een van de 15 uiterwaardplassen, namelijk Zeelt, Driedoornige stekelbaars, Blauwband, Snoek, Bittervoorn, Baars, Tiendoornige stekelbaars, Blankvoorn, Kleine modderkruiper, Marmorgrondel en Zonnebaars [figuur 6]. Opmerkelijk is dat drie typisch limnofiele soorten, Karper, Rietvoorn en Vetje, zich in 2011-2012 niet hebben voortgeplant. Bij de Karper werd in eerdere jaren wel voortplanting waargenomen (POLLUX *et al.*, 2008). Het al dan niet voortplanten van Karper is waarschijnlijk sterk afhankelijk van de klimatologische omstandigheden en kan daarmee van jaar op jaar variëren. Hoewel voortplanting bij de Rietvoorn en het Vetje in de periode 2003-2012 niet werd vastgesteld, bieden de uiterwaardplassen toch een zeer geschikt habitat aan beide soorten (KRANENBARG *et al.*, 2010). Het Vetje staat erom bekend dat hij zich na kolonisatie explosief kan ontwikkelen in een plas, waarna de populatie ook snel weer kan instorten (LELEK & BUHSE, 1992). Deze soort is in een andere studie in zeer hoge dichtheden in de Weerdbeemden waargenomen (KRANENBARG *et al.*, 2010). De auteurs sluiten daarom niet uit dat deze twee soorten zich toch regelmatig in de uiterwaarden

voortplanten. Brasem/Kolblei, Rivierdonderpad, Alver en BERPJE worden zeer zelden aangetroffen. Brasem/Kolblei zijn soorten die zich meer in het open water ophouden en zijn mogelijk tijdens de schepnetbemonsteringen gemist. Alver en BERPJE hebben stromend water nodig om zich voort te planten; de omstandigheden in de onderzochte uiterwaardplassen zijn hier dus niet geschikt voor.

OPMARS VAN DE MARMERGRONDEL

Een ander voordeel van herhaaldelijk vissen is dat er inzicht wordt verkregen in temporele veranderingen van de visfauna. Invasies van exoten, zoals bijvoorbeeld de Marmorgrondel [figuur 7], worden hiermee duidelijk zichtbaar. De Marmorgrondel komt pas sinds 2002 in Nederland voor en is sinds 2010 bezig met een opmars in Limburg (CAMMAERTS *et al.*, 2012, VAN KESSEL *et al.*, 2013). Ze lijkt hierbij een duidelijke voorkeur te vertonen voor geïsoleerde plassen (DORENBOSCH *et al.*, 2011). Dit komt overeen met de waarnemingen van de auteurs. In figuur 5 is te zien dat de Marmorgrondel in mei 2011 voor het eerst in de Oude Beemden is waargenomen en het lijkt er inmiddels op dat zich in deze uiterwaardplas een vaste populatie heeft gevestigd. Uit figuur 8 blijkt dat de soort zich sinds 2010 in toenemende mate over de Noord-Limburgse uiterwaardplassen aan het verspreiden is. Figuur 6 toont aan dat deze invasieve grondelsoort zich in de geïsoleerde uiterwaardplassen voortplant en dat de juvenielen tijdens hun eerste seizoen een snelle groei vertonen.

OVERIGE EXOTEN

Behalve Marmorgrondel zijn ook Blauwband en Zonnebaars exoten. Blauwband werd in 1992 langs de Maas voor het eerst in Nederland ontdekt (LENDERS, 1993); visserijkundig onderzoek heeft inmiddels uitgewezen dat deze soort goed in stilstaande uiterwaarden langs de Maas gedijt (POLLUX & KOROSI, 2006). Ze is dan ook in twaalf van de 15 uiterwaardplassen waargenomen en lijkt zich inmiddels

een vaste plek in de visfauna van de uiterwaarden van de Zandmaas te hebben verworven.

De Zonnebaars is hoogst waarschijnlijk al in het begin van de 20^e eeuw in Nederland geïntroduceerd (DE NIE, 1997). Hoewel deze soort zowel in stilstaand als stromend water voorkomt, gedijt ze het best in stilstaande wateren (VAN KLEEF *et al.*, 2008). De Zonnebaars werd in 2010 voor het eerst in zeer grote aantallen gevangen in de Salderplas en Weerdbeemden. In 2011 en 2012 waren de dichtheden echter aanzienlijk lager. Mogelijk heeft de zeer strenge winter van 2010/2011 de lokale populaties sterk gedecimeerd. Het is nog onduidelijk of de Zonnebaars in staat is om zich definitief te vestigen in de Noord-Limburgse uiterwaardplassen.

CONCLUSIE

Deze studie toont aan dat limnofiele vissen inderdaad van nieuwe aangelegde uiterwaardplassen gebruik maken. Met name soorten

als Zeelt, Bittervoorn, Snoek, Tiendoornige stekelbaars, Rietvoorn en Vetje lijken van deze geïsoleerde plassen te profiteren. Daarnaast komt ook een aantal eurytope vissoorten voor die een lichte voorkeur hebben voor stilstaande wateren, waaronder Driedoornige stekelbaars, Karper, Blauwband, Kleine modderkruiper, Marmergrondel en Zonnebaars. De conclusie is dat de nieuwe laag-dynamische uiterwaardwateren die zijn aangelegd in het project Maas-corridor een belangrijke ecologische functie vervullen en daadwerkelijk bijdragen aan het in stand houden van een diverse limnofiele visfauna in de Zandmaas. Het belang van deze milieus voor limnofiele en eurytope soorten wordt ook onderschreven op het niveau van de Rijntakken en andere delen van het stroomgebied van de Maas (DORENBOSCH *et al.*, 2014). In het kader van het herstel van een zo divers mogelijke visfauna in de Zandmaas waarbij ook limnofiele soorten vertegenwoordigd worden, is het aanleggen en herstellen van laag-dynamische uiterwaardwateren zoals moerassen, kleine ondiepe kleiputten en geïsoleerde plassen en strangen een belangrijke voorwaarde.

Summary

THE FISH FAUNA OF 15 FLOODPLAIN LAKES ALONG THE RIVER MEUSE IN NORTHERN LIMBURG

Do fishes benefit from the maascorridor project?

This study describes the distribution and reproduction of fishes in 15 floodplain lakes along the river Meuse in the northern part of the province of Limburg (the Netherlands). Between 2003 and 2012, these floodplain lakes were sampled a total of 95 times, using scoop nets. We collected a total of 17.797 fishes belonging to 18 species. The majority of these species were limnophilic (44.4%), while 38.9% were eurytopic and 16.7% were rheophilic. For 12 of the 18 species, young-of-the-year (YOY) juveniles were found in at least one of the 15 floodplain lakes, suggesting reproduction in these lakes: Tench (*Tinca tinca*), Three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*), Topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*), Pike (*Esox lucius*), Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*), Perch (*Perca fluviatilis*), Nine-spined stickleback (*Pungitius pungitius*), Roach (*Rutilus rutilus*), Spined loach (*Cobitis taenia*), Western tubenose goby (*Proterorhinus semilunaris*), Pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) and Common carp (*Cyprinus carpio*). These results suggest that the isolated floodplain lakes fulfil an important ecological function, not only for limnophilic species but also for a number of eurytopic species that prefer standing water bodies.

Literatuur

- ADMIRAAL, W., G. VAN DER VELDE, H. SMIT & W.G. CAZEMIER, 1993. The rivers Rhine and Meuse in The Netherlands: present state and signs of ecological recovery. *Hydrobiologia* 265 (1): 97–128.
- ARLINGHAUS, R., C. ENGELHARDT, A. SUKHODOLOV & C. WOLTER, 2002. Fish recruitment in a canal with intensive navigation: implications for ecosystem management. *Journal of Fish Biology* 61 (6): 1386–1402.
- CAMMAERTS, R., F. SPIKMANS, N. VAN KESSEL, H. VERREYCKEN, F. CHÉROT, T. DEMOL & S. RICHEZ, 2012. Colonization of the Border Meuse area (The Netherlands and Belgium) by the non-native western tubenose goby *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837) (Teleostei, Gobiidae). *Aquatic Invasions* 7 (2): 251–258.
- COOLEN, F., 2001. Successie na oeverontgroning. Vijf jaar Romeinenweerd. *Natuurhistorisch Maandblad* 90 (10): 203–210.
- COOLEN, F., 2006. Parelvederkruid in de Romeinenweerd. *Natuurhistorisch maandblad* 95 (6): 154–155.
- DORENBOSCH, M., N. VAN KESSEL, J. KRANENBARG, F. SPIKMANS, W. VERBERK & R. LEUVEN, 2014. Het belang van nieuwe uiterwaardwateren als kraamkamer voor riviervissen. *De Levende Natuur* 115 (3): 110–115.
- DORENBOSCH, M., N. VAN KESSEL, J. KRANENBARG, F. SPIKMANS, W. VERBERK & R. LEUVEN, 2011. Nevengeulen in uiterwaarden als kraamkamer voor riviervissen. *Boschap, bedrijfschap voor bos en natuur, Driebergen-Rijsenburg*.
- KESSEL, N. VAN, J. KRANENBARG, M. DORENBOSCH, A. DE BRUIN, L.A.J. NAGELKERKE, G. VAN DER VELDE & R.S.E.W. LEUVEN, 2013. Mitigatie van effecten van uitheemse grondels: kansen voor natuurvriendelijke oevers en uitgekiende kunstwerken. *Radboud Universiteit Nijmegen, Natuurbalans – Limes Divergens, RAVON & Wageningen Universiteit, Nijmegen*.
- KLEEF, H. VAN, G. VAN DER VELDE, R.S.E.W. LEUVEN & H. ESSELINK, 2008. Pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) invasions facilitated by introductions and nature management strongly reduce macroinvertebrate abundance in isolated water bodies. *Biological Invasions* 10 (8): 1481–1490.
- KRANENBARG, J., A. DE BRUIN, F. SPIKMANS, M. DORENBOSCH, N. VAN KESSEL, R.S.E.W. LEUVEN & W. VERBERK, 2010. Kansen voor riviervissen. Een onderzoek naar het functioneren van oeverbiotopen langs de Maas voor juveniele vis. *Stichting Bargerveen, Radboud Universiteit Nijmegen, Stichting RAVON & Natuurbalans Limes Divergens, Nijmegen*.
- KURSTJENS, G., B. PETERS & K. VAN LOOY, 2010. De flora van het Maasdal. *Ontwikkelingen van bijzondere soorten sinds de start van natuurontwikkeling vanaf 1994. Deelrapport 7. Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen / Bureau Drift, Berg en Dal / INBO, Brussel*.
- LELEK, A. & G. BUHSE, 1992. *Fische des Rheins – früher und heute*. Springer-Verlag, Berlin.
- LENDERS, A.J.W., 1993. De Blauwbandgrondel, een nieuwe vissoort voor de Nederlandse wateren. *Natuurhistorisch Maandblad* 82 (9): 201–205.
- NIE DE, H.W., 1997. *Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen*. Media Publishing, Doetinchem.
- PETERS, B., G. KURSTJENS & P. CALLE, 2008a. Weerdbeemden. In: *Maas in Beeld. Resultaten van 15 jaar ecologisch herstel. Gebiedsrapport 3: Zandmaas*. Bureau Drift, Berg en Dal / Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen.
- PETERS, B., G. KURSTJENS & P. CALLE, 2008b. Broekhuizerweerd/Aastbroek. In: *Maas in Beeld. Resultaten van 15 jaar ecologisch herstel. Gebiedsrapport 3: Zandmaas*. Bureau Drift, Berg en Dal /

Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen.

- POLLUX, B.J.A. & A. KOROSI, 2002. De Romeinse weerd als voortplantingsgebied voor de Blauwband. *Natuurhistorisch Maandblad* 91 (10): 234-236.
- POLLUX, B.J.A. & A. KOROSI, 2006. On the occurrence of the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* in the Netherlands. *Journal of Fish Biology* 69 (5): 1575-1580.
- POLLUX, B.J.A., A. KOROSI & P.M.J. POLLUX, 2008. Voortplanting van de Bittervoorn in een uiterwaardplas langs de Maas. *Natuurhistorisch Maandblad* 97 (6): 133-137.

- POLLUX, B.J.A., A. KOROSI & P.M.J. POLLUX, 2012. Verspreiding van de Bittervoorn in 15 uiterwaardplassen langs de Maas in Noord-Limburg - Indicaties voor een regionale metapopulatiestructuur. *Natuurhistorisch Maandblad* 101 (6): 116-121.
- POLLUX, B.J.A., A. KOROSI, W. VERBERK, P.M.J. POLLUX & G. VAN DER VELDE, 2006. Reproduction, growth, and migration of fishes in a regulated lowland tributary: Potential recruitment to the River Meuse. *Hydrobiologia* 565 (1): 105-120.
- POLLUX, B.J.A. & P.M.J. POLLUX, 2002. Vislarven langs de meetlat - Onderzoek aan vislarven in Nederlandse wateren. *Natura* 99 (3): 76-78.
- SCHERES, W.J.M., 2003. De avifauna van de Ro-

meinenweerd 1996-2003. *Limburgse Vogels* 13: 14-25.

- SEMMEKROT, S. & F.T. VRIESE, 1992. Onderzoek naar mogelijke paai- en opgroei gebieden in de Maas. *Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein*.
- VRIESE, F.T., S. SEMMEKROT & A.J.P. RAAT, 1994. Assessment of spawning and nursery areas in the River Meuse. *Water Science & Technology* 29 (3): 297-299.
- WOLTER, C. & R. ARLINGHAUS, 2003. Navigation impacts on freshwater fish assemblages: the ecological relevance of swimming performance. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 13 (1): 63-89.

BOEKBESPREKINGEN

KALKBRANDERIJEN IN ZUID-LIMBURG. STUDIE NAAR DE VELE FACETTEN VAN EEN VERGETEN INDUSTRIE

JAN H.M. NILLESEN, 2014. *Ned. geologische vereniging afd. Limburg*, Valkenburg aan de Geul. 93 pagina's. ISBN 978-90-81346-0-04. Prijs € 20,00 (inclusief verzendkosten); verkrijgbaar bij Ned. Geologische Vereniging afd. Limburg, d.m.v. een email aan j.philippens@hetnet.nl, en bij het Natuurhistorisch Museum Maastricht.



De afdeling Limburg van de Nederlandse Geologische Vereniging is er opnieuw in geslaagd een gedegen, goed geïllustreerd en interessant vormgegeven boekwerk op de markt te brengen. Dit keer gaat het over kalkovens als industrieel erfgoed in het zuidelijk deel van de provincie. Weliswaar is een flink deel van de tekst al eens verschenen in de "Historische en Heemkundige Studies in en rond het Geuldal, Jaarboek 2013" (pp. 72-127), maar deel 2 van het boek is geheel en al nieuw. Gepresenteerd wordt het eindresultaat van jarenlang archiefonderzoek (vanaf 1976), gesprekken met oud-kalkbranders en hun familie en studies in het veld. De goed geschreven

tekst, in twee kolommen, is gelardeerd met historische (zwart/wit) en recente foto's van het kalkbrandproces en van kalkovens. De techniek van kalkbranden, die niet echt eenvoudig is, wordt in detail uit de doeken gedaan, waarna er aandacht is voor de geologie van het gebied. Spijtig is dat een oude (1971) geologische kaart is gescand, want hier zijn de vouwnaden duidelijk zichtbaar. Hierna volgt de bulk van het boek, beginnend met de historie van het kalkbrandproces, de kalkovens en de kalknijverheid, opgesomd per gebied. Achtereenvolgens passeren de omgeving van Maastricht (Sint-Pietersberg), de driehoek Meerssen-Cadier en Keer-Valkenburg aan de Geul en de driehoek Schin op Geul-Kunrade-Simpelveld de revue. Dit deel zit vol interessante details en wetenswaardigheden en geeft een prima beeld van het geheel. Zelf op stap gaan om kalkovens in het veld te bekijken is nu de logische eerste vervolgstap. Het boek wordt afgesloten met 2,5 bladzijden literatuurbronnen, 4,5 pagina's noten en de levensloop van de auteur. Helemaal achterin is een serie kaarten opgenomen, met daarop gemarkeerd de plekken waar zich kalkovens bevinden (of bevonden), zodat ze gemakkelijk gelokaliseerd kunnen worden, mocht u zelf erop uit willen. Jammer genoeg staan er een paar onnauwkeurigheden in en zijn de literatuurbronnen niet altijd correct opgenomen. Dit verandert echter niets aan de conclusie, namelijk dat dit boek een echte aanrader is – leer Zuid-Limburg op een andere manier kennen! Gelukwensen aan de auteur en de afd. Limburg.

JOHN W.M. JAGT

BIJENPLANTEN: NECTAR EN STUIFMEEL VOOR HONINGBIJEN

NEVE, ARJEN & RAYMOND VAN DER HAM, 2014. *EIS Kenniscentrum insecten en andere ongewervelden, Naturalis Biodiversity Center & KNNV afdeling Delfland*. 511 pagina's. ISBN: 978-90-76261-00-3. Prijs: € 22,50.



Bij aanschaf van dit boek ligt er een imposante pil van dik twee kilo op A4 formaat voor u. Na een kort voorwoord en een al even beknopte inleiding volgen er 17 bladzijden over "Bijenbotanie", "Nectar en Stuifmeel" en "Stuifmeel van bloemplanten". Uitermate leerzaam, maar ik was wel blij dat ik ooit biologie had gestudeerd: zonder achtergrondkennis zal de gemiddelde leek toch enige moeite hebben om bij de uitleg over de vorming van stuifmeelkorrels bij de les te blijven. Daarna is het tijd voor het hoofdgerecht: de behandeling van zo'n 235 soorten planten, struiken en bomen die aantrekkelijk zijn voor honingbijen. Per soort staat er op de linker bladzijde een door Arjen Neve getekende collage van de bloeiwijze, blad(eren), meeldraden, stamper, stuifmeelkorrel, vrucht en zaad. Die

zwart-wit tekeningen zijn van een voortreffelijke informatieve kwaliteit en soms zo mooi dat ik ze zou willen inkleuren, inlijsten en aan de muur hangen. De teksten op de rechterbladzijden verschaffen zowel encyclopedische kennis (bijvoorbeeld over de Europese of mondiale verspreiding) als informatie uit de optiek van de honingbij. Een voorbeeld: wij zien Akkerwinde (*Convolvulus arvensis*) bloeien met witte kelken, maar "voor honingbijen zijn de bloemen niet wit maar bijenblauwgroen". En: "De vijf strepen, die in de witte bloem nauwelijks te zien zijn, geuren anders dan de rest van de kroon". Indrukwekkend met hoeveel geduld en toewijding Arjen Neve honingbijen op verschillende planten en bomen moet hebben geobserveerd! Die observaties heeft hij per soort op een heldere, gevarieerde en boeiende manier opgeschreven. Bij het doornemen van dit boek kwam ik maar één tikfoutje tegen. Het is overduidelijk met grote toewijding en nauwkeurigheid geproduceerd. Ik was alleen verbaasd over het zonder nadere uitleg gehanteerde beleid met betrekking tot verwijzingen naar de literatuur. De lijst specificeert 18 bronnen, maar in de tekst wordt soms expliciet verwezen naar onderzoek en publicaties die daar niet in voorkomen. Is dit boek een aanrader? Als u meer wilt weten over de relatie tussen bijen en bloemen: zeker. Maar wat naar mijn smaak te weinig aandacht heeft gekregen is de mogelijkheid om aan de hand van dit boek in tuinen en plantsoenen een 'ideale bijenweide' te creëren. Als de auteurs daar een hoofdstuk aan hadden gewijd zou dit prachtige boek ongetwijfeld aantrekkelijker zijn voor een ruimere lezerskring.

GERARD MAJOOR