



2007) uitgevoerd om na te gaan of het opnieuw inschakelen van de meander daadwerkelijk een ecologische meerwaarde biedt. In dit artikel wordt enkel ingegaan op het effect van de hermeandering op de macro-invertebraten en vispopulatie, waarbij de meander vergeleken wordt met het parallel lopende rechtgetrokken traject van de Kleine Aa-Weerijbeek.

## Monitoring

### Habitatvariabelen

Zowel in de nieuwe meander (NM) als in het recht stuk (RS) werden diepte, breedte, stroomsnelheid (met een electromagnetic flow meter Valeport 801 EMF) en de aard (korrelgrootte analyse) van het bodemsubstraat bepaald. Het meten van de habitatvariabelen gebeurde door elke 5 meter een transect uit te zetten loodrecht op de stroomrichting van het water. In de nieuwe meander en het recht stuk werden respectievelijk 68 en 39 transecten bemonsterd. Per transect werd op drie plaatsen gemeten: het midden en op 1/5 van iedere oever. Voor de bepaling van de diepte- en breedtevariatie werden de gegevens gestandaardiseerd door ze te delen door respectievelijk de gemiddelde diepte en gemiddelde breedte per traject. De vergelijking in diepte- en breedtevariatie tussen de meander en het recht stuk is mogelijk door vergelijking van de standaarddeviaties van deze gestandaardiseerde gegevens (de relatieve standaarddeviaties). Verschillen in variatie in stroomsnelheid, diepte en breedte werden getest met een F-test voor gelijkheid in variantie m.b.v. SAS (Release 8.02 TSO2M0).

Gedurende zeven opeenvolgende maanden werden maandelijks waterstalen genomen en zuurstofmetingen uitgevoerd. De waterstalen werden in het erkend laboratorium van de onderzoeksgroep ecosysteembeheer geanalyseerd op zuurtegraad, conductiviteit, biochemisch zuurstofverbruik (BZV) en de gehalten aan orthofosfaat, nitraat, nitriet en ammonium. Op basis van het biochemisch zuurstofverbruik, het gehalte aan ammonium en de zuurstofverzadiging werd de Chemische Index (CI) berekend. Deze geeft een algemeen beeld van de organische vervuiling.

## Macro-invertebraten

Om een beeld te vormen over de macro-invertebraten gemeenschap in beide trajecten werd gebruik gemaakt van substraatzakken. Dit zijn geweven plastic zakken, gevuld met ca. 10 liter fragmenten van snelbouwstenen. Na een kolonisatietijd van 4 weken werden de zakken terug opgehaald. In het labo werden de macro-invertebraten gedetermineerd en werd de levensgemeenschap in zijn totaliteit geëvalueerd door bepaling van de BBI (De Pauw & Vannevel 1991), echter gebaseerd op 1 substraatzak ipv 3 (BBI<sub>mod</sub>).

## Vissen

Met behulp van elektrische visapparatuur werd de vispopulatie in de Kleine Aa-Weerijbeek geïnventariseerd (in september 2005 en februari 2006). Er werden drie trajecten bemonsterd: 200 meter in de nieuwe meander, 200 m van de rechtgetrokken waterloop en een zone van 60 meter stroomafwaarts de stuw. Door twee opeenvolgende afvissingen kan een schatting van de populatiegrootte gemaakt worden. Nadat alle vissen waren gewogen en gemeten, werden ze teruggezet in het traject waar ze gevangen werden.

## Resultaten

### Habitatvariatie

Kort na de inschakeling van de meander veranderde de morfologische structuur sterk door aanslibbing en erosie, waardoor de meander nu een natuurlijk patroon van dieptes en ondieptes, holle en bolle oevers vertoont. In de meander is de gemiddelde diepte van ca. 15 cm en de gemiddelde breedte van anderhalve meter veel kleiner dan in het rechtgetrokken stuk (gemiddeld 70 cm diep en meer dan 5 meter breed (Tabel 1). Door het typische stroomkuilenpatroon met de afwisseling van diepe zones in de buitenbochten (pools) en ondiepe zones in de buigpunten tussen twee meanders (riffles), is de dieptevariatie in de meander echter bijna dubbel zo groot (Tabel 2).

Tabel 1: Vergelijking van de gemiddelde dieptes (linksboven), breedtes (rechtsboven), stroomsnelheden aan oppervlakte (linksonder) en tegen het substraat (rechtsonder) van de nieuwe meander (NM) en het recht stuk (RS) in september en april, met weergave van de standaarddeviatie (Stdev) en relatieve standaarddeviatie.

Traject	maand	diepte (cm)			SD	rel.SD	Traject	maand	breedte			SD	rel.SD
		max	gem	min					max	gem	min		
NM (N=204)	sept	36	13.0	1	7.3	0.57	NM (N=68)	sept	264	151	64	56	0.37
	april	45	16.1	3	8.0	0.50		april	251	137	58	42	0.31
RS (N=117)	sept	125	69.9	23	22.1	0.36	RS (N=39)	sept	690	520	370	66	0.13
	april	133	70.5	25	22.2	0.31		april	690	546	400	53	0.1
Traject	maand	v opp (m/s)			SD	Traject	maand	v substraat (m/s)			SD		
		max	gem	min				maand	max	gem		min	
NM (N=204)	sept	0.186	0.028	-0.045	0.04	NM (N=204)	sept	0.186	0.019	-0.036	0.04		
	april	0.623	0.106	-0.035	0.09		april	0.630	0.067	-0.035	0.09		
RS (N=117)	sept	0.090	0.041	-0.018	0.024	RS (N=117)	sept	0.131	0.026	-0.004	0.021		
	april	0.145	0.046	-0.027	0.023		april	0.085	0.006	-0.083	0.021		

In september lag de gemiddelde stroomsnelheid in de meander anderhalve keer lager dan in het recht stuk (Tabel 1). Plaatselijk stroomde het water er wel sneller, zodat de variatie in stroomsnelheden er 1.7 keer groter was. In april stroomde er meer water door de meander, en was de gemiddelde stroomsnelheid er 2.5 maal hoger t.o.v. het recht stuk. De bochten, versmallingen en opgehoopt organisch materiaal zorgden er voor dat de stroomsnelheden 4 keer meer varieerden dan in het recht stuk, waar het water nagenoeg overall even snel stroomt (Tabel 2). De gemiddelde korrelgrootte van het substraat in de meander was groter dan in het recht stuk, maar een verschil in variatie tussen de twee trajecten was er niet.

### Waterkwaliteit

De Chemische Index, berekend over de gehele staalnameperiode duidt op een licht vervuilde toestand voor de nieuwe meander en een aanvaardbare waterkwaliteit voor het rechtgetrokken traject. Uit de genomen waterstalen (Tabel 3) en debietanalyse blijkt een grote invloed van grondwaterkwel op de meander. In droge periodes bedraagt het debiet van het rechtgetrokken stuk ca. 50 l/s, terwijl er amper 2.5 l/s de meander instroomt. Het water in de meander bestaat dan voor ca. 50% uit grondwater en is hierdoor zuurder en zuurstofarmer.

### Macro-invertebraten

De macroinvertebraten gemeenschap was weinig divers en bestond vooral uit vertegenwoordigers van lagere tolerantieclassen ( $\geq 4$ ). De Belgische

Biotische Index ( $BBI_{mod}$ ) per monsterpunt varieert van minimaal 4 tot maximaal 6. Vermoedelijk onderdrukt een periodiek slechte waterkwaliteit, door het bij zware regenval in werking treden van een overstort stroomopwaarts het studiegebied, een verdere ontwikkeling van de macro-invertebraten gemeenschap. Toch werden enkel in de meander 3 koker-juffers aangetroffen (familie *Phryganeidae*), vertegenwoordigers van tolerantieklasse 2 (Figuur 2), en is er een trend naar een hogere biodiversiteit. Daarnaast werd een groter aantal stroominnende soorten aangetroffen in de meander.

### Vissen

Het visbestand in de Kleine Aa-Weerijbeek ter hoogte van het Groot Schietveld is eerder marginaal. Tijdens de afvissingen in september 2005 en februari 2006 werden slechts twee soorten aangetroffen: de tiendoornige stekelbaars (*Pungitius pungitius*) en het biermpje (*Barbatula barbatula*). De meeste biermpjes kwamen voor net stroomafwaarts de stuw, waar de stroomsnelheid van het water hoog is en stortstenen op de bedding zijn aangebracht om uitschuring te voorkomen. Deze soort kwam slechts sporadisch in de nieuwe meander voor, en werd niet in het recht stuk aangetroffen. Vast staat wel dat het biermpje de meander kan gebruiken om stroomopwaarts te migreren.

Wat de tiendoornige stekelbaars betreft, is er een groot verschil in densiteiten tussen de nieuwe meander en het recht stuk. Gecorrigeerd voor het verschil in wateroppervlakte, ligt de densiteit

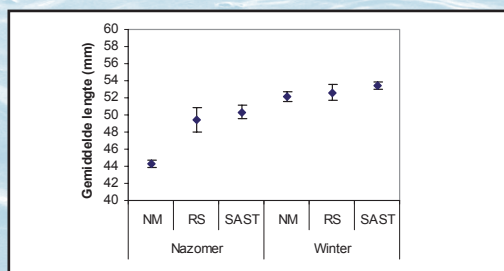
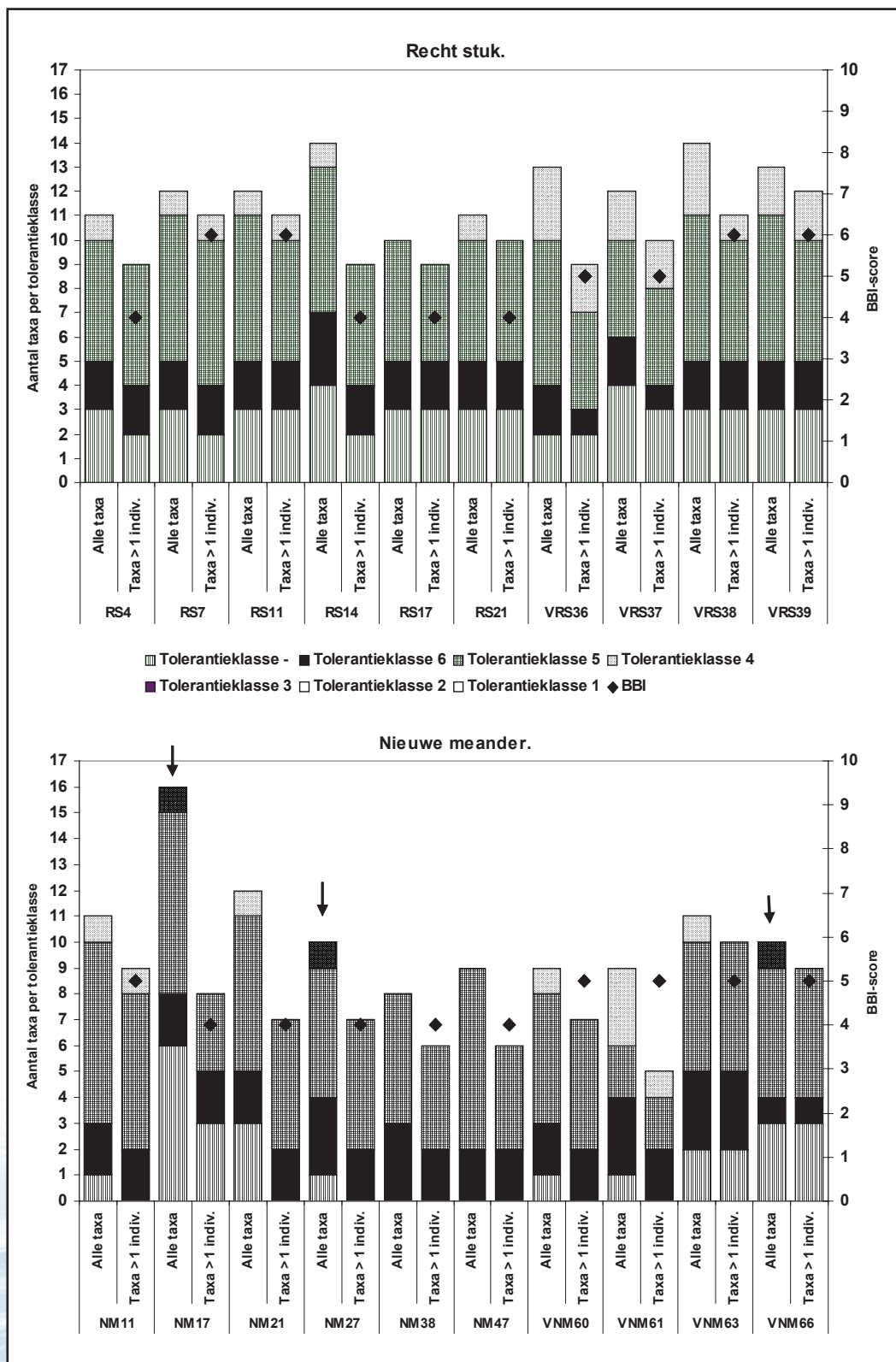
Tabel 2: Vergelijking van de variaties in diepte (linksboven), breedte (rechtsboven) tussen de verschillende trajecten en tussen de twee maanden met behulp van een F-test voor gelijkheid in variantie, met weergave van de factor verschil tussen de relatieve standaarddeviaties van de twee trajecten.

Interactie diepte		Factor≠	F <sub>(116,203)</sub>	p	Interactie breedte		Factor≠	F <sub>(116,203)</sub>	p
NM <sub>sept</sub>	RS <sub>sept</sub>	1.8	3.20	<0.0001	NM <sub>sept</sub>	RS <sub>sept</sub>	2.9	8.41	<0.0001
NM <sub>april</sub>	RS <sub>april</sub>	1.6	2.52	<0.0001	NM <sub>april</sub>	RS <sub>april</sub>	3.1	10.05	<0.0001
NM <sub>sept</sub>	NM <sub>april</sub>	1.1	1.28	0.08	NM <sub>sept</sub>	NM <sub>april</sub>	1.2	1.44	0.14
RS <sub>sept</sub>	RS <sub>april</sub>	1.0	1.01	0.97	RS <sub>sept</sub>	RS <sub>april</sub>	1.3	1.68	0.12
Interactie v opp		Factor≠	F <sub>(116,203)</sub>	p	Interactie v subst		Factor≠	F <sub>(116,203)</sub>	p
NM <sub>sept</sub>	RS <sub>sept</sub>	1.7	2.94	<0.0001	NM <sub>sept</sub>	RS <sub>sept</sub>	1.7	2.66	<0.0001
NM <sub>april</sub>	RS <sub>april</sub>	4.0	16.36	<0.0001	NM <sub>april</sub>	RS <sub>april</sub>	4.1	16.55	<0.0001
NM <sub>sept</sub>	NM <sub>april</sub>	0.4	5.25	<0.0001	NM <sub>sept</sub>	NM <sub>april</sub>	0.4	6.13	<0.0001
RS <sub>sept</sub>	RS <sub>april</sub>	1.0	1.06	0.75	RS <sub>sept</sub>	RS <sub>april</sub>	1.0	1.02	0.94

Tabel 3: Vergelijkende analyse van de waterkwaliteit tussen het recht stuk en de nieuwe meander m.b.v. een niet-parametrische Mann-Whitney test.

Parameter	Meeteenheid	Norm basiskwaliteit	Gemiddelde NM	Gemiddelde RS	p
O <sub>2</sub>	%		49.5	59.5	0.009
O <sub>2</sub>	mg/L	>5	5.98	7.24	0.009
Temperatuur	°C		8.1	7.8	0.97
pH	-	6.5<pH<8.5	6.58	6.89	0.024
Conductiviteit	µS/cm	<1000	363	445	0.09
Nitriet	mg/L		0.10	0.12	0.19
Nitraat	mg/L		2.36	3.91	0.18
Nitriet + Nitraat	mg/L	<10	2.46	4.03	0.18
Ammonium	mg/L	<5	1.47	1.64	0.67
Orthofosfaat	mg/L	<0.3	0.22	0.16	0.16
BOD	(mgO <sub>2</sub> /L)	<6	8.66	5.42	0.15
Chemische index	waardepunten		9.8	7.4	0.24

Figuur 2: Opbouw van de macro-invertebraten levensgemeenschap op basis van het aantal taxa per tolerantieklasse, met weergave van de gemodificeerde BBI-score per substraatzak ( $BBI_{mod}$ ). Hoewel er gemiddeld meer taxa per tolerantieklasse werden teruggevonden in het RS, komen in de NM plaatselijk meer en gevoeligere soorten voor, zoals kokerjufferlarven (pijljes).



Figuur 3: Gemiddelde lengte van de tiendoornige stekelbaars in de NM, het RS en stroomafwaarts de stuw (SAST). In de nazomer werden beduidend kleinere individuen in de NM gevangen (juvnielen), wat aantoont dat de meander dienst doet als paai- en opgroeigebied voor deze vissoort.

aan tiendoornige stekelbaars in de meander zestig keer hoger. In september kwamen in de meander beduidend kleinere exemplaren voor ten opzichte van het recht stuk en stroomafwaarts de stuw (Figuur 3). Dit doet vermoeden dat deze soort de meander als paai- en opgroeigebied gebruikt. Bij de afvissing in februari, was er geen verschil in lengte en gewicht tussen de drie trajecten waarneembaar.

## Conclusies

Er werd vastgesteld dat zelfs in een licht vervuilde waterloop een relatief eenvoudige ingreep op structureel vlak een belangrijke meerwaarde kan bieden voor de aanwezige levensgemeenschappen. Zowel de macro-invertebratengemeenschap als de vispopulatie ondervonden een positieve invloed van de herinschakeling van de oude meander, ondanks de relatief grote invloed van zuurstofarm grondwater in de meander. De huidige debietverdeling tussen de rechtgetrokken loop en de meander is niet optimaal. Een betere verdeling zal vermoedelijk het positieve ecologische effect van de herinschakeling van de oude meanders nog versterken, waarbij verwacht kan worden dat de populatie stroomminnende soorten (zowel vissen als macro-invertebraten) zal uitbreiden. De periodiek slechte waterkwaliteit is echter een belangrijk knelpunt voor de verdere ontwikkeling van de ecologische kwaliteit, waardoor het voorkomen van gevoelige soorten wordt gehypotheceerd.

Doordat het proefproject positief geëvalueerd werd, wordt momenteel een verdere hermeandering van de Kleine Aa-Weerijsbeek (> 1 km) in het militaire domein voorbereid door de Provincie Antwerpen - Dienst Waterbeleid en het Agentschap voor Natuur en Bos. Daarbij zal ook de debietverdeling van het proefproject herbekeken worden. De werkzaamheden zullen starten in september 2007.

## Dankwoord

Met dank aan Defensie - Artillerieschool Kwartier Brasschaat West en in het bijzonder Kapitein-Commandant Roland Verbruggen voor het verlenen van de toegang tot het domein ter uitvoering van de studie. Daarnaast gaat onze bijzondere dank uit naar Lieve Clement en Eva De Bruyn voor het uitvoeren van de waterkwaliteitsanalyses.

## Referenties

De Pauw, N. & Vannevel, R. (1991). Macro-invertebraten en waterkwaliteit. Stichting Leefmilieu, Antwerpen

Envico (2001). Milieueffectrapport voor de hermeandering van de Kleine Aa of Weerijsbeek t.h.v. het

Groot Schietveld, Kamp van Brasschaat. Rapport i.o.v. Aministratieve afdeling Water.

Heutz, G., Schuermans, M. & Thys, H. (2003). Over stromen en overstromen: Proefproject rond vernatting en hermeandering op het Groot Schietveld van Brasschaat. *Natuur.focus* 2 (3), 102-108.

Leenders, K. (2002) Cultuurhistorische en historisch-landschappelijke waarden op het Groot en Klein Schietveld. Rapport opgemaakt in opdracht van de afdeling Bos en Groen, houtvesterij Antwerpen, van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Osborne, L.L., Bayley, P.B., Higler, L.W.G., Stutzner, B., Triska, F. & Iversen, T.M. (1993). Restoration of lowland streams: an introduction. *Freshwater Biology* 29, 187-194.

Van Aert, M., Van Liefveringe, C. & Meire, P. (2007). Evaluatie van een kleinschalig hermeanderingproject in de Kleine Aa-Weerijsbeek. Rapport Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep Ecosysteembeheer (ECOB). Rapportnr. ECOBE 07-R98.

Walley, R., Vandekerckhove, K. & Sterckx, G. (2001) Gebiedsvisie voor het habitatrichtlijngebied BE210016 "Klein- en Groot Schietveld" in het kader van het protocol tussen het Ministerie van Landsverdediging en het Ministerie v.d. Vlaamse Gemeenschap

*M. Van Aert*

*Thesisstudent Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer 2005-2006*

*Vlaamse milieumaatschappij, afdeling water  
Anna Bijns gebouw, Lange Kievitstraat 111-113,  
bus 64, 2018 Antwerpen  
03/224 62 88  
maarten.vanaert@lin.vlaanderen.be*

*C. Van Liefveringe*

*Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer  
(tot juli 2007)*

*Agentschap voor Natuur en Bos  
Waaistraat 1, 3000 Leuven  
chris.vanliefveringe@lne.vlaanderen.be*

*G. Heutz*

*Agentschap voor Natuur en Bos  
Anna Bijns gebouw, Lange Kievitstraat 111-113,  
bus 63, 2018 Antwerpen  
guy.heutz@lne.vlaanderen.be*

*P. Meire*

*Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer  
Departement Biologie, Universiteit Antwerpen  
Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1, 2020 Antwerpen  
03/820 22 64  
patrick.meire@ua.ac.be*