



EVALUATIE VAN 3 VISTRAPPEN IN DE GROTE GETE IN TIENEN.

Project evaluatie visdoorgangen

David Buisse, Seth Martens, Raf Baeyens & Johan Coeck

Onderzoek uitgevoerd aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek in opdracht van  Afdeling Water



**Auteurs:**

David Buysse, Seth Martens, Raf Baeyens & Johan Coeck
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse overheid

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is ontstaan door de fusie van het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW) en het Instituut voor Natuurbehoud (IN).

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

Dit rapport kadert in een reeks rapporten betreffende het project evaluatie visdoorgangen. Voor een overzicht van de beschikbare rapporten: david.buysse@inbo.be

Rapport in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, afdeling water.

Wijze van citeren:

Buysse D., Martens S., Baeyens R. & Coeck J.(2006). Evaluatie van 3 vistrappen in de Grote Gete in Tienen. rapport INBO. R.2006.18. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2006/3241/180

INBO.R.2006.18

ISSN: 1782-9054

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto's cover: Jurgen Bernaerts, David Buysse

Evaluatie van 3 vistrappen in de Grote Gete in Tienen.

Project evaluatie visdoorgangen

David Buysse, Raf Baeyens, Seth Martens & Johan Coeck

Voorwoord

Zoals bij de meeste dieren is migratiegedrag van vissen in rivieren, en eigenlijk in elk watertype, het resultaat van een scheiding in tijd en ruimte van de optimale biotopen (habitats) die gebruikt worden om te groeien, te overleven (bescherming te vinden) en zich voort te planten tijdens verschillende stadia in de levenscyclus van de soort.

Migratie van vissen in beken en rivieren wordt echter onmogelijk gemaakt door allerlei kunstwerken (watermolens, sluizen, stuwen, ...) die in het verleden opgericht werden ten behoeve van verschillende gebruiksfuncties van de waterlopen. In 1996 werd door het Comité van Ministers van de Benelux Economische Unie overeengekomen dat vrije migratie van vissoorten in alle hydrografische stroomgebieden van de Beneluxlanden opnieuw mogelijk gemaakt moet worden, uiterlijk tegen 2010 (Benelux Beschikking M 96 (5) van 26 april 1996). De doelstellingen van deze Benelux Beschikking werden verankerd in het Vlaamse beleid via het Decreet betreffende het integraal waterbeleid (BS: 14 november 2003). Het beleid voor het realiseren van vrije migratiemogelijkheden voor vissen sluit tevens nauw aan bij en/of is de uitvoering van doelstellingen die ook in verschillende andere internationale regelgevingen worden vooropgesteld (Verdrag van Bonn, Verdrag van Bern, EG Habitatrichtlijn, EG Kaderrichtlijn Water).

Op heel wat locaties in Vlaanderen werden tijdens de voorgaande jaren projecten voor het realiseren van vrije vismigratie opgestart. Ervaringen uit het buitenland leren echter dat het succes van aangelegde visdoorgangen niet steeds even groot is en dat zowel de bouw als de inplanting van visdoorgangen nauwkeurig afgestemd dienen te worden op zowel de beoogde doelsoorten als op lokale (omgevings) omstandigheden. Het is dan ook van groot belang dat evaluaties worden gemaakt van gerealiseerde visdoorgangen, in de eerste plaats om na te gaan of ze goed functioneren en of eventuele aanpassingen noodzakelijk zijn, maar ook om terug te kunnen koppelen naar nieuw te bouwen projecten door de kennis rond inplanting en vormgeving uit te breiden of te verfijnen en zo de efficiëntie van nieuwe visdoorgangen te verhogen.

In opdracht van VMM, afdeling water voert het Instituut voor Natuur- en BosOnderzoek (INBO) sinds 2003 evaluaties uit van een aantal geselecteerde projecten met betrekking tot de sanering van vismigratieknelpunten op onbevaarbare waterlopen van 1e categorie. De resultaten van deze evaluatiestudies worden voorgesteld in de rapportenreeks van het project evaluatie visdoorgangen, waarvan het voorliggende onderzoek deel uitmaakt.

David Buysse
Johan Coeck

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

Dankwoord

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van Vlaamse Milieumaatschappij, afdeling Water.

Wij danken in het bijzonder:

- Ir. Koen Martens en Saar Monden van Vlaamse Milieumaatschappij, afdeling Water, cel ecologisch waterbeheer
- Ir. Marc Florus, Joris Vandeveld en Rudy Maes van Vlaamse Milieumaatschappij, afdeling Water, buitendienst Antwerpen voor de professionele, vlotte en aangename samenwerking.

Het bekomen van de resultaten uit dit onderzoek was enkel mogelijk dankzij de nooit aflatende inzet van een enthousiaste veldwerkploeg bestaande uit Raf Baeyens, David Buysse, Johan Coeck, Julien Blanchard, Seth Martens, Hilde Verbiest, Caroline Geeraerts en Dirk Hennebel...

Inhoud

1. Inleiding en doelstellingen	10
2. Materiaal en methode	10
2.1 Studiegebied	10
2.1.1 <i>De Grote Gete</i>	10
2.1.2 <i>Drie visdoorgangen in de Grote Gete in Tienen</i>	10
2.2 Onderzoeksmethodiek	12
2.2.1 <i>Vangstmethodes</i>	12
2.2.1.1 <i>Elektrische visvangst</i>	12
2.2.1.2 <i>Vistrapfuiken</i>	12
2.2.2 <i>Merkmethodes</i>	13
2.3 Proefopzet	13
2.3.1 <i>Monitoring van de visoptrek</i>	13
2.3.2 <i>Merk-hervangst campagne</i>	14
3. Resultaten	14
3.1 Aanbod en aanwezigheid van vissen stroomafwaarts van de 3 stuwen en vistrappen	14
3.2 Merk -en Hervangstcampagne	16
3.2.1 <i>Merk -en Hervangstcampagne ter hoogte van de Bergévest</i>	16
3.2.2 <i>Merk -en Hervangstcampagne ter hoogte van de Bostsestraat</i>	19
3.2.3 <i>Merk -en Hervangstcampagne ter hoogte van de Getestraat</i>	19
3.2.4 <i>Herkomst van de vangsten in de 3 vistrapfuiken</i>	20
4. Bespreking	20
4.1 Passage doorheen de 3 vistrappen	20
4.1.1 <i>Passeerbaarheid verschillende vissoorten</i>	20
4.1.2 <i>Vangstevolutie</i>	21
4.2 Efficiëntie van de vistrappen	21
4.2.1 <i>Attractie efficiëntie</i>	21
4.2.2 <i>Passage efficiëntie van individuele vistrappen</i>	21
4.2.3 <i>Cumulatief effect</i>	22
4.3 Hydraulische waarnemingen	22
4.3.1 <i>Vistrap Bergévest</i>	22
4.3.2 <i>Vistrap Bostsestraat</i>	24
4.3.3 <i>Vistrap Getestraat</i>	24
5. Besluit	26
Referenties	28

Summary

All freshwater fish, including cyprinids, need to be able to move between different habitats as a function of different life history strategies such as seeking refuge and reproduction and of survival of the population. For these habitat shifts, the longitudinal connectivity of the stream corridor plays a key role.

In Flanders (Belgium) most lowland rivers are straightened and fragmented (locks, weirs, dams, watermills) almost exclusively for economic reasons (shipping traffic, agriculture, hydropower). The disruption of the longitudinal river continuum has led to ecological catastrophes such as the extinction of several diadromous fish species and isolation/extinction of vulnerable potamodromous species.

In 1996 the Committee of Ministers of the Benelux Economic Union agreed to realise/strive for free fish migration in all hydrographical river basins of the Benelux countries (Belgium, the Netherlands, Luxemburg) in 2010. This Benelux agreement to realise free fish migration incorporates also the goals set in the different European legislations (Treaty of Bonn, Treaty of Bern, EU Habitats Directive, EU Water Framework Directive).

In recent years a lot of projects were or are being realised by the Flemish government (Flemish Environment Agency) to restore free fish migration. It is of great importance that these recently built fish (by)passes are evaluated on their proper ecological functioning.

In this case study the results of the evaluation of 3 consecutive fish passes in the lowland River Grote Gete at Tienen are presented. These 3 pool and weir shaped fish passes were monitored using a trap at the upstream end (inlet) of each fish pass. Next to electric fishing also a mark-recapture experiment was performed. Attraction and passage efficiency of the different fish passes was low and varied respectively between 0,5 and 21,4 % and 5,5 and 31,7 %. These low efficiencies were mainly due to the bad positioning of the outlets of the fish passes too far downstream of the weirs and due to a bad installation of the weirs as a result of which the water flow through the fish passes was low. Suggestions were made to obtain a higher efficiency.

1. Inleiding en doelstelling

In het kader van waterbeheersingswerken werden in de Grote Gete in Tienen 3 stuwen met bijhorende vistrappen aangelegd.

In deze evaluatie worden de 3 opeenvolgende visdoorgangen onderzocht. Hierbij wordt getracht een antwoord te geven op volgende onderzoeksvragen:

- Functioneert de vistrap voor de verschillende aanwezige vissoorten?
- Welke fractie van de vissoorten die zich onder het kunstwerk bevinden kunnen / willen migreren doorheen de respectievelijke vistrappen en kan er een efficiëntie berekend worden voor de verschillende vistrappen?
- Hoe kan de efficiëntie van de visdoorgangen eventueel verhoogd / verbeterd worden?

2. Materiaal en Methode

2.1 Studiegebied:

2.1.1 De Grote Gete

Het Getebekken, gesitueerd ten Oosten van Brussel, in de zand-leem regio van België, omvat de sub-bekkens van de Grote Gete (335 km²) en de Kleine Gete (265 km²) die samenvloeien ter hoogte van Budingen (Christiaens et al., 1998; Feyen, 1999). Het Getebekken is op zijn beurt gesitueerd in het stroombekken van de Demer.

De Grote Gete heeft grotendeels nog een hoge structuurkwaliteit en bevat bovendien zeer waardevolle zijbeekjes. De vallei van de Grote Gete is vaak zeer breed (meer dan 1500 m) met een duidelijk oeverwal-komgrond patroon. Waar de Grote Gete Vlaanderen binnenkomt heeft ze nog een waardevolle structuur met verschillende gradiënten tussen binnen- en buitenbochten. In Hoegaarden-centrum is de beek rechtgetrokken en gedeeltelijk afgeboord met een stenen muur. In Tienen was er vroeger ter hoogte van de monding van de Menebeek-Molenbeek (= Getestraat) een sluis die een barrière vormde voor migre-rende vissoorten (Bervoets et al., 1993). Doorheen de stad Tienen is de Grote Gete rechtgetrokken. Stroomafwaarts vertoont ze terug een waardevolle meandering. Het doel van de aannemingen in Tienen was de verbetering van de waterbeheersing in de vallei van de Grote Gete en meer bepaald ter hoogte van de monding van de Menebeek-Molenbeek. In dit kader van de verbetering van de waterbeheersing werden 3 nieuwe stuwen en bijhorende vistrappen aangelegd. Door deze werken werd dus het migratieknelpunt ter hoogte van de Getestraat (zie hoger) weggewerkt.

2.1.2 Drie visdoorgangen in de Grote Gete in Tienen

Zoals vermeld werden recent in Tienen 3 vistrappen aangelegd, namelijk ter hoogte van de Bergévest, de Bostsestraat en de Getestraat. In het vervolg van dit verslag worden deze vistrappen kortweg aangeduid als respectievelijk "vistrap Bergévest", "vistrap Bostsestraat" en "vistrap Getestraat". Het betreft allen bekkenvistrappen met V-vormige overlaten (Foto 1 t.e.m. 3). Deze bekkenvistrappen zijn van het "pool and weir" type en zijn vrij eenvoudig in ontwerp en constructie. Ze bestaat uit een kanaal waarin verticale tussenschotten worden geplaatst, welke fungeren als stuwen ("weirs") die zodoende de hydraulische condities in elk poel ("pool") regelen.

De 3 vistrappen in Tienen zijn gebouwd volgens hetzelfde concept. Ze bestaan uit een verschillend aantal bekkens die echter allen dezelfde dimensies hebben namelijk breedte 4,00 m en lengte 3,85 m. De bekkenscheidende wanden bestaan uit betonnen muurtjes waarbij aan de stroomopwaartse zijde een V-vormig vistrapschot is bevestigd dat toelaat het hoogteverschil tussen de bekkens eventueel te veranderen. Deze verplaatsbare vistrapschotten glijden in betonnen voegen en hebben een breedte van 4,20 m. De vistrapschotten zijn van azobé (duurzaam hout) en kunnen onderaan ondersteund worden door respectievelijk drie, twee of één plank(en) met respectievelijke hoogtes in het midden van het schot van 0,70; 0,50 en 0,30 m.



Vistrap ter hoogte van de Bergévest

De bekkenvistrap ter hoogte van de Bergévest heeft een totale lengte van 48,15 m en bestaat uit 12 bekkens of poelen en 13 drempels of V-vormige overlaten met een verval van ongeveer 14 cm. De stroomafwaartse toegang tot de vistrap is ongeveer 42 m stroomafwaarts van de stuw ingeplant. De stroomnaad komende van de vistrap loopt parallel aan de stroomnaad komende van de stuw.

Foto 1: Vistrap Bergévest



Vistrap ter hoogte van de Bostsestraat

De bekkenvistrap ter hoogte van de Bostsestraat heeft een totale lengte van 16,15 m en bestaat uit 4 bekkens en 5 drempels met een verval van ongeveer 14 cm. De stroomafwaartse toegang tot de vistrap is ongeveer 13 m stroomafwaarts van de stuw ingeplant.

Foto 2: Vistrap Bostsestraat



Vistrap ter hoogte van de Getestraat

De bekkenvistrap ter hoogte van de monding van de Menebeek-Molenbeek heeft een totale lengte van 36,15 m bestaat uit 9 bekkens en 10 drempels met een verval van ongeveer 15 cm. De stroomafwaartse toegang tot de vistrap is ongeveer 12 m van de stuw ingeplant, bovendien is net zoals bij de vistrap ter hoogte van de Bostsestraat de vistrap ingeplant volgens de lengteas van de loop van de Grote Gete.

Foto 3: Vistrap Getestraat

2.2 Onderzoeksmethodiek

De volledige onderzoeksperiode van deze evaluatie van 3 vistrappen in de Grote Gete in Tienen liep van 20 april t.e.m. 9 juni 2003. Voor deze evaluaties werd gebruik gemaakt van elektrische afvissingen en fuikvangsten gecombineerd met een merk-hervangstcampagne.

2.2.1 Vangstmethodes

2.2.1.1 Elektrische visvangst

Om een idee te hebben van het aantal vissen dat zich aandient voor de vistrap en onder de stuw werd wekelijks een zone van 50 m stroomafwaarts van de stuw/vistrap elektrisch afgevist.

Het basisprincipe van deze vistechiek is het opwekken van een elektrisch veld in het water tussen twee erin ondergedompelde elektroden, met de bedoeling een zwemreactie uit te lokken bij de vissen die zich in de buurt van de elektroden bevinden, of deze tenminste te verdoven om ze bij het bovendrijven met een net op te scheppen (Coeck, 1996). De elektrische stroom, opgewekt door een generator of batterij, wordt via geleiders (elektroden) in het water verspreid. Het water fungeert beide als weerstand en als geleider. Bij gebruik van gelijkstroom is sprake van één of meerdere positieve handelektroden (anode) en een negatieve elektrode (kathode).

Voor de bemonsteringen werkten we met een 230 V wisselstroomgenerator, die via een Electracatch WFC 7-20 controlebox verbonden was met de elektroden. De controlebox, die wisselstroom omzet in vlakke gelijkstroom, wordt steeds ingesteld op 200 V. Afhankelijk van de geleidbaarheid van het water wordt op deze manier een stroom van 0-20 A opgewekt tussen de elektroden.

De elektrische apparatuur werd in de boot geplaatst samen met een met water gevulde vistransportbak waarin de vissen werden bewaard. De kathode, een gevlochten metalen lint, hing hierbij zijdelings achteraan uit de boot in het water. Al wadend trok één persoon de boot voort terwijl hij tevens de handelektrode hanteerde. Een 2de persoon schepte de verdoofde vissen en bracht die over naar de transportbak. Een derde persoon verleende assistentie langs de oever.

2.2.1.2 Vistrapfuiken

Stroomopwaarts, tegen de laatste V-vormige overlaat, werd een speciaal ontworpen fuik (breedte 2,5 m; hoogte 1,5 m) gemonteerd die alle vissen wegvangt die de vistrap in stroomopwaartse richting passeren. Deze speciaal ontworpen vistrapfuik (Foto 4) is een enkele fuik zonder vleugels bestaande uit een ruime voorkamer ($\pm 2,5$ m) zonder keel, gevolgd door nog twee kamers en dito kelen. De maaswijdte van de voorkamer bedraagt 13 mm, de overige kamers hebben een maaswijdte van 11 mm. De voorkamer werd aan het frame bevestigd en wordt verder ondersteund door 5 hoepels.



Foto 4: Vistrapfuik met ruime voorkamer bevestigd op een dubbel inox frame

Plaatsen van de vistrapfuij in praktijk:

De Z-vormige profielen of geleiders (Foto 5) worden permanent op de V-vormige overlaten bevestigd. Vervolgens kan het inox frame van de vistrapfuij eenvoudig in de geleiders geschoven worden (Foto 6).

De vistrapfuij wordt opgespannen met behulp van een permanente montage waarbij een staalkabel door een vast oog glijdt (Foto 7). Hierbij wordt de staalkabel, nadat de fuij goed geplaatst werd, met behulp van een ketting en slot vastgemaakt en beveiligd tegen diefstal. Tevens werd een drijvende balk bevestigd stroomopwaarts van de vistrapfuij (Foto 8). Deze balk leidt het drijfvuil af over de stuw en zo wordt voorkomen dat teveel drijfvuil zich ophoopt tegen fuij en voorkamer.

2.2.2 Merkmethodes

Bij het merken kan men onderscheid maken tussen individuele merken en groepsmerken. Individuele merken laten een individuele herkenning toe bij hervangst terwijl bij groepsmerken hooguit kan gezegd worden uit welke groep de vis afkomstig is. In dit onderzoek wordt alleen gebruik gemaakt van groepsmerken, meer bepaald door middel van het toedienen van een vinknip.

Bij het vinknippen wordt een stukje van de borst- en of buikvinnen weggeknipt. Bij het vinknippen in rug-, staart- en anaalvin zou de vis teveel hinder ondervinden bij het zwemmen. Al naargelang de vin die men knipt of een combinatie van vinnen kan men zeggen uit welke groep de vis komt.

2.3 Proefopzet

2.3.1 Monitoring van de visoptrek

Om een idee te hebben van het aantal vissen dat zich aanbiedt onder de stuw en onder de vistrap, werd tijdens de onderzoeksperiode (20 april t.e.m. 9 juni 2003) wekelijks minimaal een zone van 50 m elektrisch afgevist stroomafwaarts van de stuw tot vlak onder de stuw en vistrap. De onderzoeksperiode loopt voor een groot deel gelijk aan de voortplantingsperiode van een aantal cypriniden (karperachtigen). Wanneer bij dergelijke stroomopwaartse voortplantingsmigraties vissen niet meteen de toegang tot de vistrap vinden kunnen er zich belangrijke concentraties van vissen voordoen in het stroomafwaartse pand van de respectievelijke stuw.

Het aantal vissen dat tijdens de studieperiode doorheen de vistrap trekt kan exact bepaald worden door middel van de bovenstroomse opening van de vistrap volledig af te sluiten met een "vistrapfuij".

Alle stroomopwaarts migrerende vissen die de laatste V-vormige overlaat passeren komen in de vistrapfuij terecht. Op die manier kan exact bepaald worden welke vissoorten van de migratiefaciliteit kunnen of willen gebruik maken en wat het totaal aantal vissen is dat doorheen de vistrap gaat. In praktijk werd de vistrapfuij tweedagelijks gelicht om de gevangen vissen te identificeren, meten, wegen en merken. Hierna werden de vissen steeds in het stroomopwaartse pand vrijgelaten. Deze vangstprocedure werd ter hoogte van de 3 respectievelijke vismigratiefaciliteiten gedurende de volledige onderzoeksperiode nauwgezet uitgevoerd.

Door vergelijking van het aanbod van vissen onder stuw en vistrap met het aantal vissen in de vistrapfuij kan men zich een idee vormen omtrent de efficiëntie van de respectievelijke visdoorgangen.



Foto 5: Z-profielen of geleiders



Foto 6: Frame van vistrapfuij in geleiders plaatsen



Foto 7: Opspannen vistrapfuij met staalkabel



Foto 8: Goed geplaatste vistrapfuij en drijfbalk

2.3.2 Merk-hervangst campagne

Via de wekelijkse elektrische bevissingen kregen we niet enkel een idee over het aanbod aan vissen onder de 3 respectievelijke stuwen en vistrappen, het stelde ons tegelijkertijd in staat om een uitgebreide merkcampagne uit te voeren. Alle vissen (met uitzondering van driedoornige stekelbaars en paling), gevangen in de 3 stroomafwaartse panden van de respectievelijke stuwen, kregen een groepsmerk. Zo werd van alle vissen gevangen stroomafwaarts van vistrap Bergévest een stukje van de linkse buikvin (BUL) afgeknipt en op dezelfde plaats terug uitgezet in het stroomafwaartse pand. Vissen gevangen in "vistrapfuijk Bergévest" die geen hervangsten waren kregen tevens BUL als merkteken. Vissen uit de vistrapfuijk werden terug uitgezet in het bovenstroomse pand dat ze via de vistrap bereikt hadden. Ditzelfde protocol werd ook toegepast voor de vistrappen Bostsestraat en Getestraat waar de groepsmerken respectievelijk bestonden uit de linkse borstvin (BOL) en de rechtste buikvin (BUR). Samenvattend zag het veldprotocol er dus als volgt uit (zie tabel 1):

Via deze intensieve vangst-merk-hervangstcampagne kan bepaald worden hoeveel vissen effectief het stroomopwaartse pand van de meest stroomopwaarts gelegen vistrap Getestraat bereikt hebben en hoeveel er daarvan één, twee of drie vistrappen gepasseerd zijn. Op basis van de hervangsten kan een uitspraak gedaan worden omtrent de maat van efficiëntie van de respectievelijke vistrappen.

3. Resultaten

3.1 Aanbod en aanwezigheid van vissen stroomafwaarts van de 3 stuwen en vistrappen

Tabel 2 geeft een overzicht en een idee van het aanbod van vissen in het stroomafwaartse pand van de respectievelijke vistrappen en van de vangsten in de vistrapfuijken. Daar driedoornige stekelbaarzen door de mazen van de voorkamer van de vistrapfuijk kunnen zwemmen, worden de totaalvangsten ook zonder driedoornige stekelbaars voorgesteld.

In het stroomafwaartse pand van vistrap Bergévest (Figuur 2) werden gedurende de volledige onderzoeksperiode in totaal 2032 vissen gevangen (elektrische afvissing). Het grootste aanbod bestond uit driedoornige stekelbaars van het leirus-type met 928 individuen, gevolgd door bierpje met 630 en riviergrondel met 373 individuen. Het aanbod aan overige soorten was gering en steeds lager dan 10 exemplaren met uitzondering van winde (52). Van de in totaal 13 soorten gevangen in het stroomafwaartse pand zijn er 11 en één bijkomende soort (kopvoorn) in vistrapfuijk Bergévest aangetroffen. De vangsten van bierpjes (2) en riviergrondels (4) in de vistrapfuijk waren naar verhouding met de elektrische bevissingen bijzonder laag. Hetzelfde geldt voor winde. Giebel (28) en blankvoorn (8) worden daarentegen in grotere verhouding in de vistrapfuijk gevangen. Ondanks het feit dat blankvoorn en giebel in heel beperkte aantallen werden gevangen kon van deze soorten toch een duidelijke stroomopwaartse migratiepiek worden vastgesteld.

In het pand stroomafwaarts van de Bostsestraat (Figuur 2) was het aanbod aan vissen heel beperkt. Van week 17 t.e.m. week 23 werden amper 82 exemplaren gevangen, wat voornamelijk te wijten is aan de afwezigheid van structuurdiversiteit in dit nagenoeg volledig gebetonneerde pand. Er werden 25 bierpjes en 39 driedoornige stekelbaarzen gevangen, van de overige aanwezige soorten werden niet meer dan 5 exemplaren gevangen. Er werden amper 9 verschillende soorten aangetroffen tijdens de wekelijkse elektrische afvissingen, in vistrapfuijk Bostsestraat werden meer soorten aangetroffen met name 13. Opvallend is dat amper 1 giebel werd gevangen tijdens de elektrische viscampagne terwijl toch 31 individuen doorheen de vistrap migreerden en zo in de vistrapfuijk belandden. Hetzelfde geldt voor blankvoorn waarvan geen enkel exemplaar elektrisch werd weggevangen terwijl 8 exemplaren in de vistrapfuijk werden aangetroffen.

Het aanbod aan driedoornige stekelbaarzen (557), bierpjes (478) en riviergrondels (315) is veel groter in het stroomafwaartse pand van de Getestraat (Figuur 2) dan in het pand van de Bostsestraat. In vergelijking met de stroomafwaartse panden van Bergévest en

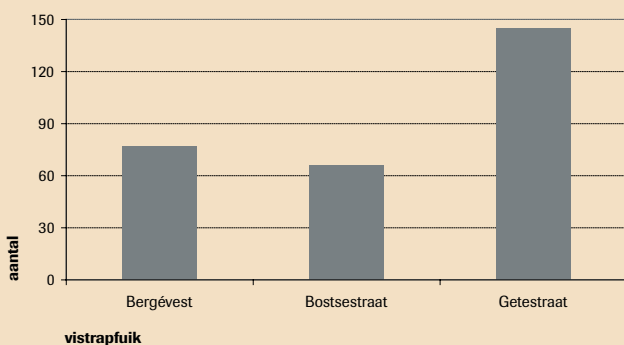
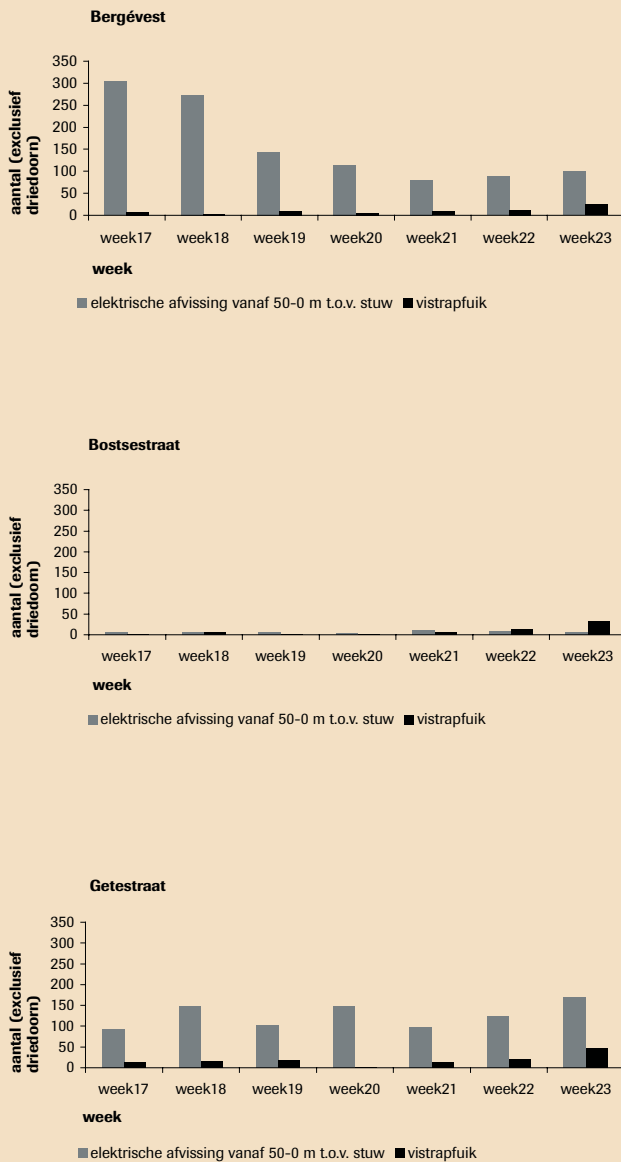
Vistrap	Vangstmethode	Groepsmerk	Uitzetplaats
Bergévest	elektrisch	BUL (buikein links)	stroomafwaarts pand vistrap
	vistrapfuiik		stroomopwaarts pand vistrap
Bostsestraat	elektrisch	BOL (borstvin links)	stroomafwaarts pand vistrap
	vistrapfuiik		stroomopwaarts pand vistrap
Getestraat	elektrisch	BUR (buikein rechts)	stroomafwaarts pand vistrap
	vistrapfuiik		stroomopwaarts pand vistrap

Tabel 1:
Veldprotocol
merkcampagne

soort	Bergévest		Bostsestraat		Getestraat	
	elektrisch	vistrapfuiik	elektrisch	vistrapfuiik	elektrisch	vistrapfuiik
1 paling	7	-	-	1		1
2 bempje	630	2	25	2	478	43
3 giebel	7	28	1	31	13	38
4 snoek	2	-	-	-		-
5 driedoorn-leiurus	928	17	39	11	557	110
6 riviergrondel	373	4	5	2	315	13
7 zonnebaars	-	-	-	1	1	-
8 kopvoorn	-	1	-	2		1
9 winde	52	17	5	8	6	11
10 regenboogforel	7	1	2	-	5	1
11 baars	7	3	-	1	8	1
12 blauwbandgrondel	6	9	1	-	12	4
13 blankvoorn	3	8	-	14	18	28
14 beekforel	9	2	3	1	25	4
15 rietvoorn	1	2	1	1		-
16 zeelt	-	-	-	2	1	-
totaal aantal	2032	94	82	77	1439	255
totaal zonder driedoorn	1104	77	43	66	882	145

Tabel 2: Overzicht
van de soorten en
vangstaantallen gedaan
via elektrische afvissing
(1maal per week) en in
de 3 vistrapfuiiken (om
de twee dagen) tussen
20 april en 9 juni 2003

Figuur 2: Vergelijking van de evolutie van het aanbod van vissen in het stroomafwaartse pand van de respectievelijke vistrappen met de vangsten in de vistrapfuiken gedurende de volledige onderzoeksperiode (week 17 t.e.m. week 23 2003)



Bostsestraat is het aanbod aan blankvoorn (18) en beekforel (25) in het stroomopwaartse pand van de Getestraat toch iets groter. Mogelijk heeft dat te maken met het feit dat dit pand een betere waterkwaliteit en / of structuurdiversiteit bezit. Bovendien zijn de beekforellen waarschijnlijk afkomstig van uitzettingen voor visclubs die stroomopwaarts van de Getestraat gevestigd zijn.

Figuur 3 toont aan dat de totale vangst in vistrapfuike Getestraat (145) zonder driedoornige stekelbaarzen duidelijk hoger is dan in de stroomafwaarts gelegen fuien van de Bostsestraat (66) en Bergévest (77).

In Figuur 4 wordt de tweedagelijkse evolutie van de vangsten in de 3 vistrapfuiken samen en de evolutie van de watertemperatuur gedurende de volledige onderzoeksperiode weergegeven.

Op 28 mei, 3, 5 en 9 juni werden iets grotere vangsten genoteerd en betrof voornamelijk de vangst van stroomopwaarts migrerende giebels. Deze migratie verloopt simultaan met een sterke stijging van de watertemperatuur met meer dan 4°C vanaf 26 mei tot 9 juni 2003. De grootste vangst genoteerd op 9 juni was echter te wijten aan de uitzonderlijke optimale migratieomstandigheden die er die dag heersten (zie verder).

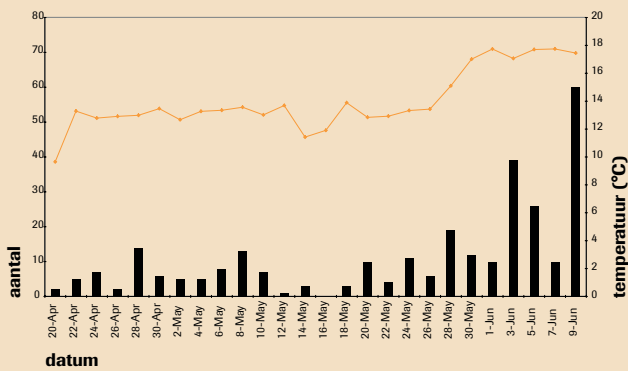
Wanneer we naar de vangstevolutie kijken tijdens de onderzoeksperiode dan moeten we vaststellen dat de vangsten in vistrapfuike Bergévest (Figuur 5) gedurende de volledige onderzoeksperiode bijzonder laag zijn. Enkel op 3 juni wordt een verhoogde vangst genoteerd van 18 exemplaren. Deze lichte stijging is volledig te wijten aan de vangst van stroomopwaarts migrerende giebel (16 exemplaren). Hetzelfde geldt voor de vangstevolutie in vistrapfuike Bostsestraat (Figuur 5), hier wordt echter een lichtjes grotere vangst genoteerd op 5 juni (21 exemplaren); ook hier te wijten aan de vangst van giebel (19 exemplaren). 11 van de 19 giebels gevangen op deze dag betroffen hervangsten van giebels die voordien gevangen werden in de stroomafwaarts gelegen vistrapfuike Bergévest. Ook de vangstevolutie in vistrapfuike Getestraat (Figuur 5) vertoont geen uitgesproken migratiepieken met uitzondering van de 44 exemplaren gevangen op 9 juni.

3.2 Merk-en Hervangstcampagne

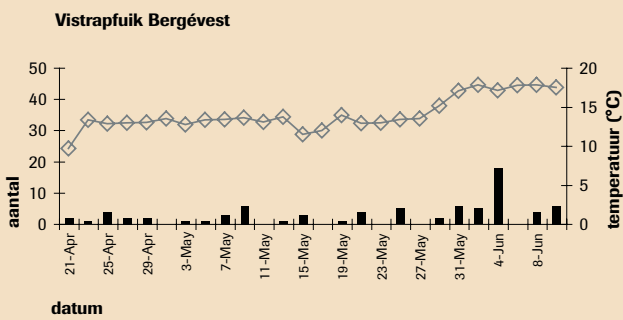
3.2.1 Merk-en Hervangstcampagne ter hoogte van de Bergévest

Tabel 3 geeft een gedetailleerde weergave van de resultaten bekomen tijdens de volledige merk- en hervangstcampagne. De onderzoeksperiode liep van 20 april t.e.m. 9 juni 2003 maar hierbij dient opgemerkt te worden dat in deze resultaten ook de gegevens verwerkt zijn van een merkcampagne die speciaal werd uitgevoerd in functie van dit onderzoek op 7 maart 2003.

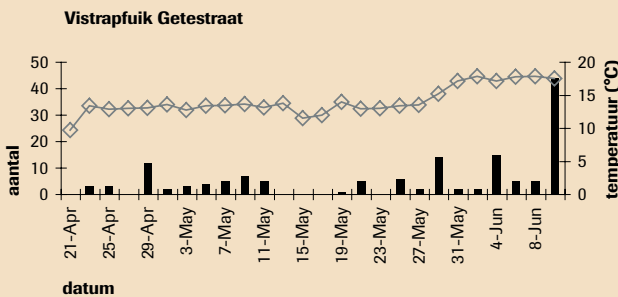
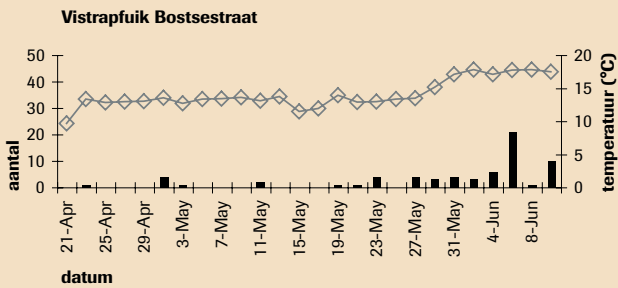
Figuur 3: Totaal aantal vissen (exclusief driedoornige stekelbaars) gevangen in de 3 vistrapfuiken vanaf 20 april t.e.m. 9 juni 2003



Figuur 4: Tweedagelijkse vangstevolutie vanaf 20 april t.e.m. 9 juni 2003 in de 3 vistrappfuisen samen (primaire Y-as) en de gemiddelde dagelijkse watertemperatuur (secundaire Y-as)



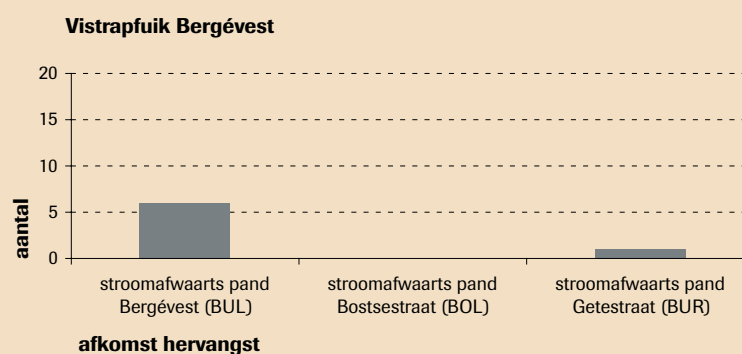
Figuur 5: Tweedagelijkse vangstevolutie vanaf 20 april t.e.m. 9 juni 2003 in de 3 respectievelijke vistrappfuisen (primaire Y-as) en de gemiddelde dagelijkse watertemperatuur (secundaire Y-as)



Tabel 3: Resultaten van de merk- en hervalgscampagne in het stroomafwaartse pand en in vistrapfui Bergévest

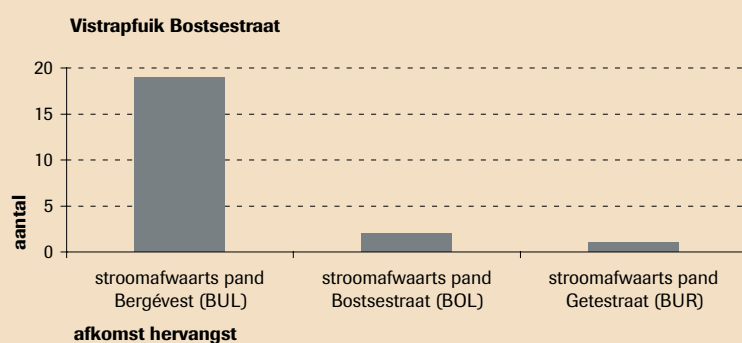
Bergévest soort	Elektrische afvissingen			Vistrapfui		
	aantal	aantal gemerkt	aantal hervalgsten	aantal	aantal gemerkt	aantal hervalgsten
paling	9	-	-	-	-	-
bermpje	887	766	118	2	1	-
giebel	7	7	-	28	25	1
snoek	2	2	-	-	-	-
driedoorn-leiurus	1060	-	-	17	-	-
riviergrondel	552	404	148	4	1	2
kopvoorn	-	-	-	1	1	-
winde	87	79	8	17	12	1
regenboogforel	8	5	3	1	-	1
baars	7	7	-	3	1	-
blauwbandgrondel	6	5	-	9	4	-
blankvoorn	16	15	-	8	7	-
beekforel	19	14	5	2	-	2
rietvoorn	1	1	-	2	1	-
totaal	2661	1305	282	94	53	7
totaal zonder 3D	1601	1305	282	77	53	7

Figuur 6: Afkomst van het aantal hervalgsten in vistrapfui Bergévest vanaf 20 april t.e.m. 9 juni 2003



Tabel 4: Resultaten merk- en hervalgscampagne in het stroomafwaartse pand en in vistrapfui Bostsestraat

Bostsestraat soort	Elektrische afvissingen			Vistrapfui		
	aantal	aantal gemerkt	aantal hervalgsten	aantal	aantal gemerkt	aantal hervalgsten
paling	-	-	-	1	-	-
bermpje	35	28	4	2	1	1
giebel	1	1	-	31	16	12
driedoorn-leiurus	53	-	-	11	-	-
riviergrondel	7	5	2	2	1	1
zonnebaars	-	-	-	1	-	-
kopvoorn	-	-	-	2	1	1
winde	5	3	2	8	4	2
regenboogforel	2	2	-	-	-	-
baars	-	-	-	1	1	-
blauwbandgrondel	2	1	-	-	-	-
blankvoorn	-	-	-	14	7	3
beekforel	4	2	1	1	-	1
rietvoorn	1	-	1	1	1	-
zeelt	1	1	-	2	1	1
totaal	111	43	10	77	33	22
totaal zonder 3D	58	43	10	66	33	22



Figuur 7: Afkomst van het aantal hervasgten in vistrapfuijk Bostsestraat vanaf 20 april t.e.m. 9 juni 2003

Figuur 6 geeft een overzicht van de afkomst van de hervasgten in vistrapfuijk Bergévest.

In het stroomafwaartse pand van de Bergévest werden in totaal 1305 vissen gemerkt (BUL). Amper 7 gemerkte vissen werden in de vistrapfuijk aangetroffen. Het betrof 5 soorten zijnde 1 giebel, 2 riviergrondels, 1 winde, 1 regenboogforel en 2 beekforellen. De 282 vissen hervasgen tijdens de elektrische afvissingen betroffen nagenoeg allemaal berrmpjes (118) en riviergrondels (148). (Tabel 3)

3.2.2 Merk-en Hervasgscampagne ter hoogte van de Bostsestraat

Figuur 7 geeft een overzicht van de afkomst van de hervasgten in vistrapfuijk Bostsestraat.

Gezien de beperkte aanwezigheid van vissen in het stroomafwaartse pand van de Bostsestraat konden amper 43 vissen gemerkt (BOL) worden. Het merendeel van de 22 hervasgten bleken 2 vistrappen genomen te hebben en waren bijgevolg afkomstig vanuit het pand

van de Bergévest (19 exemplaren). De hervasgten betroffen 1 berrmpje, 12 giebels, 1 riviergrondel, 1 kopvoorn, 2 windes, 3 blankvoorn, 1 beekforel en 1 zeelt. (Tabel 4)

3.2.3 Merk-en Hervasgscampagne ter hoogte van de Getestraat

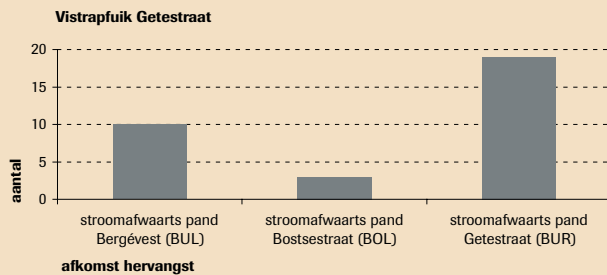
Figuur 8 geeft een overzicht van de afkomst van de hervasgten in vistrapfuijk Getestraat.

Tijdens de elektrische bevissingen in het stroomafwaartse pand van de Getestraat werden 808 vissen gemerkt (BUR). In totaal werden 32 hervasgten genoteerd in vistrapfuijk Getestraat. Aan de hand van de merkcampagne kon achterhaald worden dat amper 10 vissen, afkomstig van het meest stroomafwaarts gelegen pand Bergévest, erin geslaagd waren om de drie opeenvolgende visdoorgangen te passeren. Slechts 3 vissen waren afkomstig van het stroomafwaartse pand van de Bostsestraat, de overige 19 hervasgten werden gemerkt in het stroomafwaartse pand van de Getestraat. (Tabel 5)

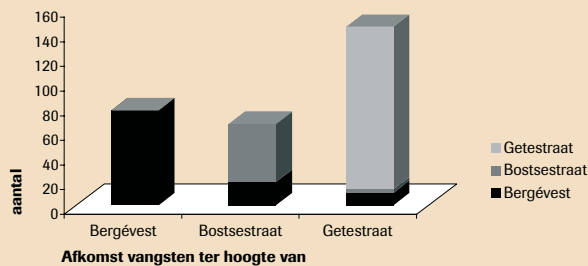
Getestraat soort	Elektrische afvissingen			Vistrapfuijk		
	aantal	aantal gemerkt	aantal hervasgten	aantal	aantal gemerkt	aantal hervasgten
paling	-	-	-	1	-	-
berrmpje	612	499	113	43	22	9
giebel	14	13	1	38	18	8
driedoorn-leiurus	571	-	-	110	-	-
riviergrondel	367	239	128	13	3	6
kopvoorn	-	-	-	1	-	1
zonnebaars	1	1	-	-	-	-
winde	6	4	1	11	4	3
regenboogforel	5	5	-	1	-	-
baars	8	4	1	1	1	-
blauwbandgrondel	12	9	-	4	1	-
blankvoorn	19	16	2	28	19	5
beekforel	25	17	6	4	4	-
zeelt	1	1	-	-	-	-
totaal	1641	808	252	255	72	32
totaal zonder 3D	1070	808	252	145	72	32

Tabel 5: Resultaten merk- en hervasgscampagne in het stroomafwaartse pand en in vistrapfuijk Getestraat

Figuur 8:
Afkomst van
het aantal
hervangsten
in vistrapfuijk
Getestraat
vanaf 20 april
t.e.m. 9 juni
2003



Figuur 9:
Overzicht
van de
herkomst van
de vangsten
gedaan in
de respec-
tieve vistrap-
fuijken



3.2.4 Herkomst van de vangsten in de 3 vistrapfuijken

Figuur 9 schetst de dalende trend die merkbaar is in het aantal vissen dat erin slaagt de opeenvolgende visdoorgangen te passeren.

Wanneer we het aantal vissen nagaan dat de opeenvolgende vistrappen weet te overbruggen bij hun stroomopwaartse migratie dan is heel duidelijk een dalende trend merkbaar. Van de 77 vissen in vistrapfuijk Bergévest werden enkel 19 exemplaren gevangen in vistrapfuijk Bostsestraat en amper nog 10 in vistrapfuijk Getestraat. Van de 66 vissen uit vistrapfuijk Bostsestraat bereikten slechts 3 vissen de vistrapfuijk van de Getestraat.

4. Bespreking

Verschillende vissoorten ondernemen paaimigraties tijdens verschillende periodes van het jaar. Aangezien de onderzoeksperiode (20 april t.e.m. 9 juni 2003) voor deze eerste evaluatie van 3 vistrappen te Tienen geen jaarcyclus omvatte viel de migratie van voorjaarstrekkingen zoals snoek, driedoornige stekelbaars en winde en najaarstrekkingen als beekforel buiten deze studieperiode. Voor deze eerste evaluatie werd daarom hoofdzakelijk gerekend op de paaimigratie-activiteit van voornamelijk cypriniden of karperachtigen (vb. blankvoorn, kopvoorn, rietvoorn, giebel, ...) die grotendeels samenviel met onze onderzoeksperiode.

Niet alleen de korte onderzoeksperiode maar vooral het beperkte aanbod aan een voldoende groot aantal verschillende vissoorten was een limiterende factor voor het bekomen van uitgebreide resultaten, zo kon de vooropgestelde telemetrische studie niet worden uitgevoerd wegens totale afwezigheid van grote exemplaren. Bovendien waren giebel en blankvoorn in heel beperkte aantallen vertegenwoordigd in de visgemeenschap en bleken rietvoorn en kopvoorn nagenoeg afwezig. Dit alles is een gevolg van de matige habitatkwaliteit van de Grote Gete te Tienen. Door de beperkte structuurdiversiteit (vb. volledig gebetonnerde stroomafwaartse pand van de Bostsestraat) en de zeer matige waterkwaliteit (vastgestelde wekelijkse lozingen !), is de soortendiversiteit en het aanbod aan vissen in de Grote Gete te Tienen beperkt. Het aanbod bestond hoofdzakelijk uit driedoornige stekelbaarsen, bempjes en riviergrondels. Cypriniden waren dus, met uitzondering van riviergrondel, niet talrijk aanwezig. Daarenboven kunnen de resultaten van driedoornige stekelbaars bij de evaluatie van deze vistrappen niet gebruikt worden daar niet met absolute zekerheid kan gezegd worden of deze kleine vissen al dan niet de vistrap hebben doorzwommen of van buitenaf in de vistrapfuijk zijn gezwommen.

4.1 Passage doorheen de 3 vistrappen

4.1.1 Passeerbaarheid van de vistrappen voor de verschillende vissoorten

De bekkenvistrappen werden aangelegd met als doel het herstel van vrije vismigratie in de Grote Gete in en rond Tienen. De vrije passage moet mogelijk zijn voor alle soorten (inclusief alle levensstadia) die in de Grote Gete aanwezig zijn. Kennis van het migratiegedrag en de zwemcapaciteiten van soorten typisch voor onze laaglandrivieren is vaak echter beperkt. Karperachtigen zoals blankvoorn, riviergrondel, giebel en rietvoorn werden tot voor kort algemeen beschouwd als niet-migrerende soorten. Nochtans tonen recente studies aan dat ook hoger genoemde soorten, al dan niet aanzienlijke, migraties kunnen ondernemen. Blankvoorn migreert in april en mei massaal

stroomopwaarts vanuit het Kanaal Gent-Terneuzen tot in de Ringvaart. (Buysse et al., 2002). In de studie van Mader et al. (1998) behoorden blankvoorn en riviergrondel tot de soorten die in de grootste aantallen succesvol doorheen een omleidingskanaal migreerden. In deze studie werden gibel en blankvoorn in beperkte aantallen gevangen in de respectievelijke vistrapfuiken. Van beide soorten werden echter beduidend meer exemplaren gevangen in de respectievelijke vistrapfuike dan tijdens de elektrische bevissingen. Ondanks het feit dat deze 2 soorten in beperkte aantallen werden gevangen kon toch een verhoogde migratieactiviteit (paaimigratie) worden vastgesteld. Onze resultaten kunnen erop wijzen dat vistrappen Bergévest, Bostsestraat en Getestraat voor gibel en blankvoorn minder of geen belemmering vormen. De vangsten daarentegen van berrmpjes en riviergrondels in de respectievelijke vistrapfuiken waren naar verhouding met de elektrische bevissingen bijzonder laag, dit kan er op wijzen dat de vistrappen voor deze 2 vissoorten in grote mate een knelpunt blijft. Het slecht functioneren van de vistrappen voor berrmpje en riviergrondel kan mogelijk verklaard worden doordat deze kleine vissoorten een minder goed ontwikkeld zwem- of sprongvermogen hebben. Zo stellen Bless (1990) en Peter (1998) dat zelfs relatief kleine hydraulische maat-regelen (vb. een verval in de rivier van 10 cm) kunnen leiden tot drastische afnames van populaties of het opsplitsen ervan in kleine subpopulaties, die kunnen leiden tot toekomstige demografische en genetische terugslagen. We kunnen ons natuurlijk ook de vraag stellen, gezien het grote aanbod aan berrmpjes en riviergrondels stroomafwaarts de kunstwerken, of deze soorten effectief wel willen migreren daar ze misschien een geschikt habitat vinden onder de respectievelijke stuwen en de uitstroomopeningen van de vistrappen? Resultaten van een tweede evaluatie kan mogelijk uitsluitel bieden. Het aanbod aan windes stroomafwaarts de kunstwerken was ook groter dan de vangst in de vistrapfuiken zodat dezelfde veronderstelling als voor berrmpje en riviergrondel mogelijk ook van toepassing is voor windes, zij het dat het hier vermoedelijk om uitgezette exemplaren gaat die een weinig natuurlijk gedrag (gedesoriënteerde individuen) vertonen. Het beperkte aanbod van de overige soorten en de nog beperktere vangst ervan in de fuik laten ons niet toe om veronderstellingen te maken omtrent de passeerbaarheid van deze migratiefaciliteit voor deze soorten.

4.1.2 Vangstevolutie

Duidelijke pieken in de evolutie van de vangsten werden niet vastgesteld met uitzondering van de 44 vissen gevangen in vistrapfuike Getestraat op 9 juni. Tijdens het piekdebiet, na het onweer op 8 juni 2003, werden vermoedelijk een aantal vissen, mogelijk afkomstig uit de pas opengemaakte paaivijvers, mee afgespoeld over de verlaagde stuw. Door het verlaagde peil van de stuw werd bovendien alle drijfvuil en drijf hout via de stuw afgevoerd waardoor de vistrapfuike gevrijwaard bleef van dichtslibben. Stroomafwaarts van de stuw hoopte het drijfvuil zich vervolgens op voor het krooshekken waardoor het water werd opgestuwd en het barrière-effect van de te hoge onderste drempel tijdelijk werd teniet gedaan. Bovendien was er na het piekdebiet een goede afvoer door de vistrap met gunstige doorzwemzones en waterhoogtes ter hoogte van de V-vormige overlaten waardoor 16 giebels, 5 windes, 5 blankvoorns, 7 grondels, 10 berrmpjes en 1 paling zijn kunnen stroomopwaarts migreren en in het geval van afgespoelde exemplaren terug zijn kunnen zwemmen. De vangst van 9 juni is dus niet representatief voor de evaluatie van deze vistrap aangezien het een uitzonderlijke situatie betrof maar is wel een mooie illustratie van het feit dat als de condities optimaal zijn wel goede migratie mogelijk is dus ook vb. van riviergrondel en berrmpje.

4.2 Efficiëntie van de vistrappen

4.2.1 Attractie efficiëntie

Het merken van vissen stroomafwaarts van de visdoorgang, in combinatie met hervangsten stroomopwaarts van de visdoorgang zoals het in dit onderzoek werd toegepast, werd reeds in meerdere studies toegepast (e.g. Schwalme et al., 1985; Linlokken, 1993). Deze methode kan volgens Lucas & Baras (2001) informatie leveren omtrent de attractie efficiëntie. Daarnaast stellen deze auteurs dat om de globale efficiëntie van een visdoorgang te bepalen ook andere metingen noodzakelijk zijn (vb. gedrag van vissen onder en in de visdoorgang).

De attractie efficiëntie van vistrap Bergévest is het laagst en bedraagt amper 0,54 % (Tabel 6). De attractie efficiëntie is het hoogst voor vistrap Bostsestraat met name 21,36 %. Ook de attractie efficiëntie van de Getestraat is laag met name 3,71 %. Bij de bespreking van de probleempunten worden mogelijke verklaringen gegeven van deze lage attractiviteiten.

Tabel 6: Attractie efficiëntie van de 3 vistrappen

	Bergévest		Bostsestraat		Getestraat	
	gemerkt	hervangst vistrapfuike	gemerkt	hervangst vistrapfuike	gemerkt	hervangst vistrapfuike
aanbod	1305	7	103	22	863	32
attractie efficiëntie (%)	0,54		21,36		3,71	

4.2.2 Passage efficiëntie van individuele vistrappen

De verhouding tussen het aantal vissen die door vistrap Bergévest gezwommen zijn en het aantal hervangsten hiervan in vistrap Bostsestraat is een maat voor de passage efficiëntie van vistrap Bostsestraat: 19 op 53+7 is 31,7 %. Dezelfde methode kan toegepast worden voor vistrap Getestraat. Hier bedraagt de passage efficiëntie: 3 op 33+22 is 5,5 %.

Een andere methode om de passage efficiëntie te berekenen bestaat er volgens Burnham et. al. (1987) in om tijdens de periode dat paaimigratie optreedt verschillende merken aan te brengen bij boven- en benedenstrooms van de visdoorgang gevangen vis. Bij een stroomopwaarts gelegen vangstplaats (vb. een tweede visdoorgang) worden de gemerkte dieren teruggevangen. Het vergelijken van de verhouding tussen de vangsten van beide groepen gemerkte dieren met de verhouding tussen de aantallen boven- en benedenstrooms gemerkte dieren, levert een directe maat op voor de efficiëntie van de eerste visdoorgang. Doordat tijdens ons onderzoek slechts gebruik werd gemaakt van 3 groepsmerken (gelijke merken voor vissen die elektrisch gevangen werden stroomafwaarts van de vistrap en voor de individuen die in de vistrapfuiik gevangen werden) kan deze berekening hier moeilijk uitgevoerd worden. Dit had wel mogelijk geweest indien 6 groepsmerken gebruikt werden of indien de vissen in de vistrapfuiik

individueel gemerkt werden. Door de korte voorbereidingsperiode voor dit onderzoek was dit echter logistiek niet mogelijk.

4.2.3 Cumulatief effect

Dankzij de merk- hervangstmethode kan ook het cumulatief barrière-effect van de opeenvolging van de 3 visdoorgangen geïllustreerd worden. Van de 60 vissen die we ving in vistrapfuiik Bergévest en vervolgens vrij lieten in het stroomafwaartse pand van de Bostsestraat werden nog slechts 19 vissen of 31,7 % terug gevangen in de stroomopwaarts gelegen vistrapfuiik Bostsestraat. Slechts 10 vissen of 16,7 % van deze 60 vissen slagen erin om ook nog de meest stroomopwaarts gelegen vistrap Getestraat door te zwemmen.

4.3 Hydraulische waarnemingen

Tijdens het tweedagelijkse lichten van de vistrapfuiiken, vanaf 20 april t.e.m. 9 juni 2003, werd vaak vastgesteld dat er (veel) te weinig water over de V-vormige overlaten stroomt met als gevolg dat de doorzwemzone beperkt werd tot het diepste punt van de V-vormige overlaten (Foto 9). Dit wordt, zoals uit onderstaande bespreking van de probleempunten blijkt, bevestigd op basis van de gegevens van de om het kwartier geregistreerde stroomopwaartse peilen ter hoogte van de stuwen. Zelf noteerden we het peil van de stroomopwaartse peillatten op het moment waarbij we vast stelden dat er een minimaal noodzakelijk debiet over de meest stroomopwaarts gelegen overlaat stroomde. Op deze manier kwamen we tot een wat we in dit verslag noemen een "gewenst minimaal peil", dit wil zeggen een peil waarbij een goede minimale doorzwemzone en doorzwemhoogte bereikt wordt (Foto 10).

In onderstaande bespreking worden per vistrap de minpunten besproken en worden daar waar mogelijk oplossingen of verbeteringen voorgesteld die de werking en efficiëntie van de onderzochte vistrappen kunnen verhogen.

4.3.1 Vistrap Bergévest

Probleempunten:

Visueel kon reeds vastgesteld worden dat er doorgaans te weinig debiet over deze vistrap gaat (Foto 9). Vergelijking van het om het kwartier geregistreerd stroomopwaarts peil met het door ons vooropgesteld "gewenst minimaal peil 39,73 T.A.W." bevestigt dat er slechts enkele malen een hoger peil werd bereikt gedurende de volledige onderzoeksperiode dan het door ons voorgestelde "gewenst minimaal peil" (Figuur 10). Dit had tot gevolg dat gedurende het grootste deel van de onderzoeksperiode de stroomopwaartse migratie voor vissen sterk bemoeilijkt werd.

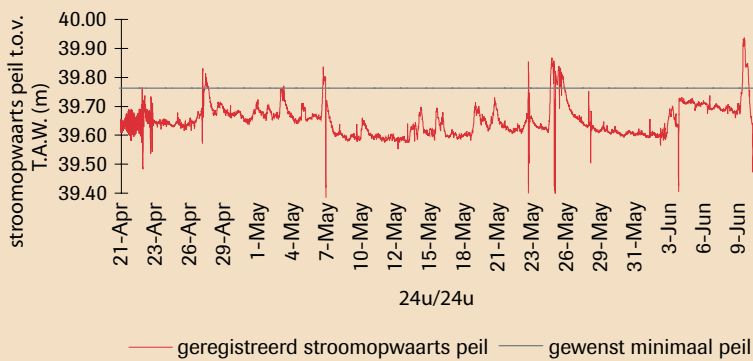
Bijkomende nadelige gevolgen van deze beperkte waterstroom over



Foto 9: Luchtkamers onder de drempels en minieme doorzwemzone en doorzwemhoogte bij vistrap Bergévest



Foto 10: Voorbeeld van een V-vormige bekkenvistrap met ideale doorzwemzone en doorzwemhoogte (vistrap op de Neste - Frankrijk). (Photo Larinier)



Figuur 10: Evolutie van het om het kwartier geregistreerd stroomopwaarts peil van de Grote Gete ter hoogte van de Bergévest gedurende de volledige onderzoeksperiode ten opzichte van het gewenste minimaal peil voor functionering van de vistrap

de vistrappen is enerzijds dat er door de lage waterkolom boven de V-vormige overlaten luchtkamers gecreëerd worden onder de drempels welke ongunstig zijn voor stroomopwaartse migratie (Foto 9) en anderzijds dat de lokstroom gecreëerd aan de stroomafwaartse ingang van de vistrappen kleiner zal zijn dan wanneer er meer water over de vistrap stroomt waardoor de toegang ook moeilijker zal gevonden worden door de stroomopwaarts migrerende vissen.

Het vinden van de toegang tot de vistrap wordt naast de ontoereikende lokstroom (debiet door de vistrap) ons inziens nog bemoeilijkt doordat de toegang van de vistrap zich zeer ver (ongeveer 40 m) stroomafwaarts van de stuw bevindt. In combinatie met het feit dat het grootste debiet steeds over de stuw gaat zullen de meeste vissen dan ook vermoedelijk onder de stuw naar een doorgang zoeken. Het had idealer geweest mocht de toegang tot de vistrap zich ergens op een 5-tal meter stroomafwaarts van de stuw gesitueerd hebben. Daarnaast loopt de stroomnaad komende van vistrap Bergévest parallel aan de stroomnaad komende van de stuw waardoor het vinden van de toegang tot de vistrap voor vissen extra bemoeilijkt wordt. Een combinatie van al deze minpunten is vermoedelijk de verklaring van de bijzonder lage attractie efficiëntie van 0,54 %.

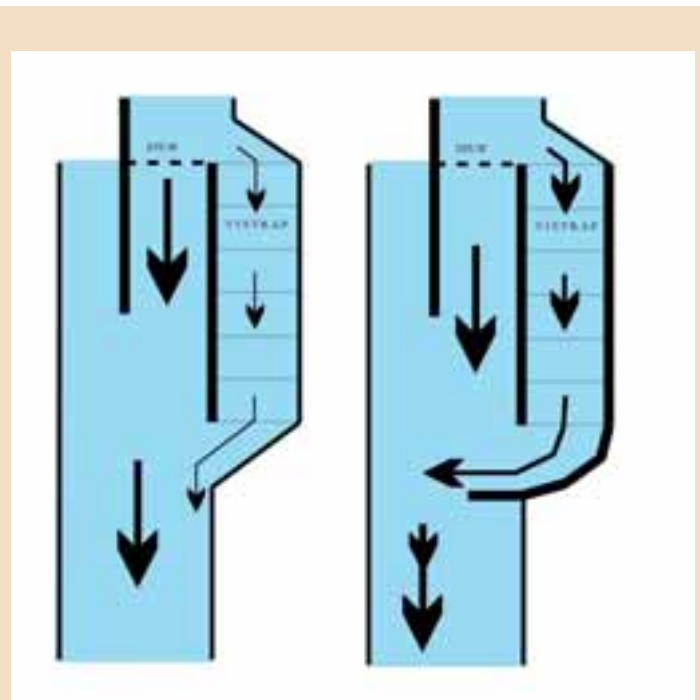
Opllossingsmogelijkheden:

We stellen voor dat de automatische bediening van de stuw ingesteld wordt op basis van onze richtwaarde voor een minimaal gewenst peil van 39,73 m T.A.W. zodanig dat gedurende het ganse jaar een voldoende doorzwemzone en doorzwemhoogte over de drempels aanwezig is. De stuw Bergévest dient volgens deze situatie het stroomopwaarts peil van de Grote Gete ruim een 10 tot 15-tal cm op te stuwen. Let wel "minimaal" want een hoger waterpeil kan alleen maar de goede werking van de vistrap verhogen. Mocht blijken dat dit om hydraulische of hydrologische redenen niet haalbaar is, dan kunnen best aanpassingen aan de vistrap zelf uitgevoerd worden. Bij dit probleem met onvoldoende water over de drempels is het verlagen van

drempels waardoor meer water over de vistrap stroomt misschien een mogelijkheid. Zo zou bijvoorbeeld het V-vormige houten schot van de meest stroomopwaartse drempel 10-15 cm verlaagd kunnen worden.

Wanneer aan bovenstaande kan voldaan worden dan zal het probleem van de aanwezigheid van luchtkamers onder de drempels enerzijds en een te beperkte lokstroom anderzijds vanzelf opgelost worden.

Het inplanten van de stroomafwaartse toegang tot de vistrap dichter bij de stuw is vermoedelijk niet meer mogelijk. Hierdoor zal ons inziens steeds een verlies blijven bestaan op de maximaal haalbare efficiëntie van de vistrap. De attractiviteit van de stroomafwaartse toegang tot de vistrap zou wel kunnen verhoogd worden door de stroomnaad die uit de vistrap komt loodrecht te plaatsen op de hoofdstroom die van de stuw (en de Borggracht) komt (Figuur 11). Dit zou kunnen door onder water stroomafwaarts van de vistrap



Figuur 11: Vergelijking van de huidige inplanting van vistrap Bergévest met de voorgestelde aanpassingen: meer debiet over de vistrap en deflectie van de lokstroom loodrecht op de stroomnaad komende van de stuw

nog een V-vormige (stenen) drempel aan te leggen die haaks op de hoofdstroom van de rivier staat, vb. in het verlengde van de keermuur tussen de vistrap en de rivier. Deze drempel wordt best bijkomend uitgerust met een "inkeping" zodat een soort van jet-straal ontstaat, waardoor de toegang tot de vistrap over de volledige breedte van de hoofdstroom waarneembaar is. Het niveauverschil tussen deze nieuwe drempel en de laatste drempel van de huidige vistrap bedraagt best 15 cm.

4.3.2 Vistrap Bostsestraat

Probleempunten:

Vergelijking van het om het kwartier geregistreerd stroomopwaarts peil met het door ons vooropgesteld "gewenst minimaal peil 40,34 T.A.W." toont dat er niet één keer een hoger peil werd bereikt gedurende de volledige onderzoeksperiode dan het door ons voorgestelde "gewenst minimaal peil" (Figuur 12). Dit had tot gevolg dat gedurende de volledige onderzoeksperiode de stroomopwaartse migratiemogelijkheden voor vissen nooit optimaal geweest zijn.

Net als ter hoogte van vistrap Bergévest zijn de negatieve gevolgen van de beperkte waterstroom over de vistrappen enerzijds de aanwezigheid van luchtkamers en anderzijds de afwezigheid van een voldoende grote lokstroom.

De inplanting van de stroomafwaartse toegang van vistrap Bostsestraat is veel optimaler dan bij vistrap Bergévest (slechts 13 m stroomafwaarts van de stuw, en stuw zit op een omleiding rond de vistrap zodat het water onder een hoek van 45° samenkomt).

Oplossingsmogelijkheden:

We stellen voor dat de automatische bediening van de stuw ingesteld wordt op basis van onze richtwaarde voor een minimaal gewenst peil van 40,34 m T.A.W. zodanig dat gedurende het ganse jaar een voldoende doorzwemzone en doorzwemhoogte over de drempels aanwezig is. Stuw Bostsestraat dient volgens deze situatie het stroomopwaarts peil van de Grote Gete een 10-tal cm op te stuwen. Mocht blijken dat dit om hydraulische of hydrologische redenen niet haalbaar is, dan kunnen best aanpassingen aan de vistrap zelf uitgevoerd worden. Bij dit probleem met onvoldoende water over de drempels is het verlagen van drempels waardoor meer water over de vistrap stroomt misschien een mogelijkheid. Zo zou bijvoorbeeld het V-vormige houten schot van de meest stroomopwaartse drempel 10 cm verlaagd kunnen worden.

Wanneer aan bovenstaande kan voldaan worden dan zal het probleem van de aanwezigheid van luchtkamers onder de drempels enerzijds en een te beperkte lokstroom anderzijds vanzelf opgelost worden.

Zoals eerder aangehaald is vistrap Bostsestraat, in tegenstelling tot vistrap Bergévest, correcter ingeplant, al had vanuit ecologisch standpunt de toegang tot de vistrap toch nog dichterbij de stuw mogen liggen. Op het vlak van de inplanting zien we echter geen aanpassingsmogelijkheden die de efficiëntie van de vistrap nog zouden kunnen verhogen.

4.3.3 Vistrap Getestraat

Probleempunten:

Visueel konden we vaststellen dat er in vergelijking met vistrappen Bergévest en Bostsestraat er meestal meer water over vistrap Getestraat vloeide. Vergelijking van het om het kwartier geregistreerd stroomopwaarts peil met het door ons vooropgesteld "gewenst minimaal peil 41,91 T.A.W." toont dat nagenoeg steeds het door ons voorgestelde "gewenst minimaal peil" werd benaderd (Figuur 13). Er dient opgemerkt te worden dat hier een vergelijking werd gemaakt met de registratiegegevens uit dezelfde periode van 2002, aangezien door een defect aan de registratieapparatuur tijdens het onderzoek in 2003 geen gegevens voorhanden waren. In principe zou er dus gedurende de volledige onderzoeksperiode een goede stroomopwaartse migratie voor vissen mogelijk moeten geweest zijn, ware het niet dat deze meestal sterk werd bemoeilijkt of zelfs verhinderd door het niveauverschil ter hoogte van de meest stroomafwaartse drempel waarbij een niveauverschil werd genoteerd van meer dan 30 cm tot zelfs meer dan 50 cm.

Gezien het grotere debiet over vistrap Getestraat stelde zich het probleem van de aanwezigheid van luchtkamers veel minder, met uitzondering natuurlijk van de onderste drempel. Ook de lokstroom bleek veel groter en beter gesitueerd niettegenstaande de lage attractie efficiëntie van 3,71 % die door ons werd berekend. Dit lage percentage kan mogelijk verklaard worden door het te hoge niveauverschil ter hoogte van de eerste drempel die toegang tot de visdoorgang verschaft. In dit kader dient opgemerkt te worden dat dit niveauverschil sterk varieert en voornamelijk afhankelijk is van de hoeveelheid afval die zich voor het stroomafwaarts gelegen krooshekken ophoopt. De oorzaak voor het groot hoogteverschil tussen de meest stroomafwaartse drempel van de vistrap en het stroomafwaartse peil van de Grote Gete ligt o.i. mogelijk bij een te hoge inplanting van de volledige betonconstructie van stuw en vistrap. Volgens de aanwezige TAW peillat liggen de bodemplaat stroomafwaarts de vistrap en van de verschillende drempels van de vistrap ongeveer 50 cm hoger dan de TAW peilen die aangegeven worden op de bouwplannen. Dit verklaart dan ook het aanwezige verval van 50 cm stroomafwaarts van de onderste drempel van de vistrap.

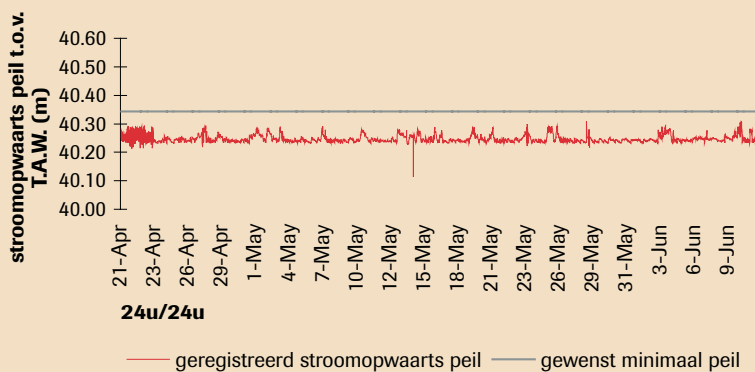
Ter hoogte van de Getestraat, stroomafwaarts van de vistrap en de uitmonding van de Mene, werden krooshekkens geplaatst om allerhande afval en takken buiten het centrum van de stad Tienen te houden. Deze wegneembare hekkens, waarvan de breedte tussen de

spijlen kan variëren, kunnen over de volledige breedte van de Grote Gete geplaatst worden. Gedurende de volledige onderzoeksperiode van 20 april tot en met 9 juni 2003 stonden de krooshekkens nooit over de volledige breedte opgesteld. Daar waar geen krooshekkens stonden was er vrije, zij het beperkte, vismigratie mogelijk. Ophoping van drijfvuil, takken en ander afval waardoor de krooshekkens dicht slibben hadden echter vaak een gevoelige opstuwung tot gevolg. Het regelmatig ruimen van de krooshekkens deed deze opstuwung teniet waardoor er steeds een wisselend waterniveau was onder de eerste drempel van de visdoorgang. Indien de krooshekkens niet schoongemaakt worden, dan is na enige tijd de volledige doorgang versperd, waardoor vissen ook niet meer kunnen passeren. Hetzelfde geldt voor het geval dat alle krooshekkens over de volledige breedte van de Grote Gete geplaatst worden. Er wordt dan in principe ter hoogte van de Getestraat een nieuw knelpunt gecreëerd dat niet passeerbaar is voor vissen. Het gebruik van hekkens wordt immers toegepast voor het afschrikken van vissen o.a. ter hoogte

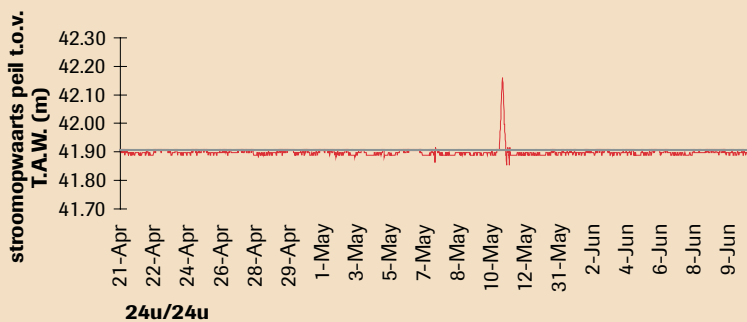
van waterkrachtcentrales (Čada et al., 1995; Lucas & Baras, 2001). Hierdoor zouden alle investeringen voor de aanbouw van vistrap Getestraat totaal nutteloos worden. In het kader van het behouden van een vrije doorgang voor vismigratie is het uitgesloten dat krooshekkens, zoals ze nu geconstrueerd zijn, over de volledige breedte worden geplaatst.

Oplossingsmogelijkheden:

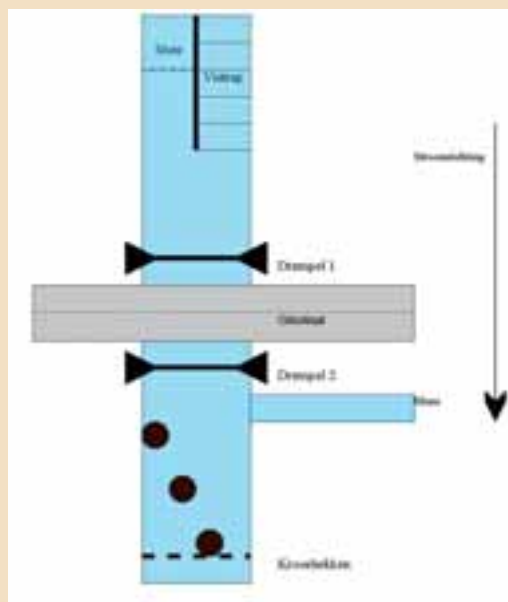
Om onze richtwaarde voor een minimaal gewenst peil van 41,91 m T.A.W. te bereiken zodanig dat gedurende het ganse jaar een voldoende doorzwemzone en doorzwemhoogte over de drempels aanwezig is dient doorgaans slechts een 2 tot 3-tal cm opgestuwd te worden. Indien dit om hydraulische of hydrologische redenen niet haalbaar is, dan kunnen best aanpassingen aan de vistrap zelf uitgevoerd worden. Bij dit probleem met onvoldoende water over de drempels is het verlagen van drempels waardoor meer water over de



Figuur 12: Evolutie van het om het kwartier geregistreerd stroomopwaarts peil van de Grote Gete ter hoogte van de Bostsestraat gedurende de volledige onderzoeksperiode ten opzichte van het gewenste minimaal peil voor functionering van de vistrap



Figuur 13: Evolutie van het om het kwartier geregistreerd stroomopwaarts peil van de Grote Gete ter hoogte van de Getestraat gedurende de volledige onderzoeksperiode ten opzichte van het gewenste minimaal peil voor functionering van de vistrap



Figuur 14: Voorgestelde maatregelen om een extra opstuwung te bekomen t.o.v. de onderste drempel van vistrap Getestraat: nl. plaatsen van 2 extra drempels (drempel 1 en 2) en een 3-tal grote blokken () ter hoogte van de brug van de Getestraat.

vistrap stroomt misschien een mogelijkheid. Zo zou bijvoorbeeld het V-vormige houten schot van de meest stroomopwaartse drempel 3 cm verlaagd kunnen worden.

Het water in het stroomafwaartse pand van de Getestraat dient echter veel meer te worden opgestuwd waardoor het niveauverschil aan de onderste drempel wordt weggewerkt. Dit opstuwen kan eventueel gebeuren door het aanbrengen van extra drempels of overlaten. Hierbij werd reeds gedacht aan het aanbrengen van een bijkomende V-vormige drempel onder de brug van de Getestraat, niettegenstaande het niet duidelijk is of dit technisch haalbaar is. Ons inziens lijkt het plaatsen van minimum 2 bijkomende drempels stroomafwaarts van stuw en vistrap noodzakelijk gezien het aanzienlijke hoogteverschil (tot ongeveer 50 cm) dat dient overbrugd te worden. Ook het plaatsen van een 3-tal grote blokken stroomafwaarts van de extra drempels kan voor een bijkomende en belangrijke opstuwung zorgen (Figuur 14).

Vistrap Getestraat is goed ingeplant, met de stroomafwaartse toegang tot de vistrap die vlak naast de stuw gesitueerd is en net voorbij de turbulentiezone van de stuw. De lokstroom mondt centraal uit in het stroomafwaartse pand. Met betrekking tot de inplanting van vistrap Getestraat t.o.v. de stuw zijn, net zoals vistrap Bostsestraat, dus geen aanpassingen noodzakelijk.

In theorie is het probleem met de krooshekkens gemakkelijk op te lossen door eenvoudigweg de krooshekkens te verwijderen. In praktijk blijkt dit echter niet zo eenvoudig daar rekening dient gehouden te worden met het feit dat grote stukken drijfhout voor problemen kunnen zorgen ter hoogte van de binnenstad (o.a. verstopping ter hoogte van de Borggracht). Het plaatsen van krooshekkens over slechts een deel van de breedte van de rivier (alternerende zones met en zonder krooshekkens zoals nu in gebruik is) zorgt in principe nog voor voldoende migratiemogelijkheden, op voorwaarde dat ze op regelmatige basis worden gereinigd zodat de openingen, ook daar waar geen hekkens geplaatst zijn, niet volledig verstopt raken. Blijft dan natuurlijk het probleem van de schommelende waterniveaus, door het plaatsen van krooshekkens zal er enerzijds opstuwung zijn door ophopend vuil tegen de krooshekkens en anderzijds zal het waterniveau sterk dalen na elke schoonmaakbeurt ervan. De nieuw te plaatsen drempels ter hoogte van de Getestraat moeten dus afgesteld worden op basis van het minimaal peil in het stroomafwaartse pand, dus het waterpeil bij schoongemaakte hekkens of beter nog zonder hekkens. Anderzijds is het misschien mogelijk, zoals met de ontwerper besproken werd, om de krooshekkens in te korten zodanig dat enkel het drijfvuil en

niet meer het zweefvuil wordt tegengehouden en er wel nog passage mogelijk is onder de hekkens. Wel moet door de ontwerper bekeken worden of dit technisch haalbaar is (o.a. met betrekking tot de sterkte van de ingekorte krooshekkens).

5. Besluit

De resultaten van deze eerste evaluatie van 3 vistrappen (t.h.v. Bergévest, Bostsestraat en Getestraat) in de Grote Gete in Tienen tonen aan dat de aangelegde visdoorgangen voor een aantal aanwezige soorten (o.a. blankvoorn en gibel) op bepaalde ogenblikken naar behoren kunnen werken. Om een hogere efficiëntie van deze aangelegde kunstwerken te bewerkstelligen, zodat de vistrappen continu goed werken en zodat in de toekomst ook soorten waarvan migratie nu schijnbaar belemmerd wordt (o.a. bierpje en riviergrondel) van de visdoorgangen gebruik kunnen maken, moeten enkele aanpassingen doorgevoerd worden. Deze aanpassingen betreffen o.a. onderhoud en aanpassingen aan een krooshekken, aanpassingen aan de stroomafwaartse toegang tot de vistrap, verhoging van het strooafwaartse peil onder een vistrap en het juist instellen van stroomopwaartse stuwpeilen. Daarbij dient in het achterhoofd gehouden te worden dat een optimale efficiëntie, ondanks de voorgestelde aanpassing, niet meer bereikt zal kunnen worden, gezien de niet optimale inplanting van de inzwemopening van alle vistrappen waardoor geen perfecte aantrekking van stroomopwaarts zwemmende vis naar deze inzwemopening plaats vindt.

Dank zij de uitgebreide evaluatie die gemaakt werd van deze vistrappen werd heel wat ervaring opgedaan die in de toekomst kan gebruikt worden bij het ontwerp en de bouw van nieuwe visdoorgangen. Positief en noodzakelijk waren de constructieve gesprekken, tussen ontwerper, beheerders van de waterlopen en wetenschappers, m.b.t. aanpassingen en beheer van de vistrappen die leiden tot betere inzichten voor toekomstige ontwerpen en een betere werking van de bestaande vistrappen.

Referenties

Benelux Economische Unie (1996). Beschikking van het Comité van Ministers van de Benelux Economische Unie inzake de vrije vismigratie van vissoorten in de hydrografische stroomgebieden van de Beneluxlanden. M (96) 5.

Bless, R. (1990). Die Bedeutung von gewässerbaulichen Hindernissen im raum-zeit-system der Groppe (*Cottus gobio*, L.). Natur und Landschaft, 65, 120.

Burnham, K.P., Anderson, D.R., White, G.C., Brownie, C. & Pollock, K.H. (1987). Design and analysis methods for fish survival experiments based on release-recapture. American Fisheries Society. Monograph 5. p. 437.

Buysse, D., Vlietinck, K., Martens, S., Baeyens, R. & Coeck, J. (2002). Onderzoek naar vismigratie in de Ringvaart aan de sluis van Evergem. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2003.06. Brussel.

Čada, G.F. & Francfort, J.E. (1995). Examining the benefits and costs of fish passage and protection measures. Hydro Review, XIV (1), 47-55.

Christiaens, K., Feyen, L., El-Nasr, A., Vázquez, R., Van Hoorick, M. & Feyen, J. (1998). Data requirements, data sources and data flow for the distributed physically based hydrological MIKE SHE model with application to the Gete basin. International publication No. 50. K.U.Leuven, Belgium. 68 pp.

Clay (1995). Design of Fishways and other Fish Facilities, 2nd edn. Lewis publishers, Boca Raton.

Coeck, J. (1996). Elektrisch vissen: theorie en praktijk. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Feyen, L. (1997). Modelleren van de waterstroming in the Brazos vallei (Texas, VS) tussen de rivier en de alluviale aquifer. Bio-Engineer thesis. Faculty of agricultural and Applied Biological Sciences (K.U.Leuven), Belgium. 129 pp.

Linlokken, A. (1993). Efficiency of fishways and impact of dams on the migration of grayling and brown trout in the Glomma river system, south eastern Norway. Regulated Rivers: Research and Management, 8, 145-153.

Lucas, M.C. & Baras, E. (2001). Migration of freshwater fishes. Blackwell Science Ltd, Oxford.

Mader, H., Unfer, G. & Schmutz, S. (1998). The effectiveness of nature-like bypass channels in a lowland river, the Marchfeldkanal. In: Fish Migration and Bypasses. Jungwirth, M., Schmutz, S. & Weiss, S. (1998). p. 438.

Peter, A. (1998). Interruption of the river continuum by barriers and the consequences for migratory fish. In: Fish Migration and Bypasses. Jungwirth, M., Schmutz, S. & Weiss, S. (1998). p. 438.

Schwalme, K., Mackay, W.C. & Lindner, D. (1995). Suitability of vertical slot and Denil fishways for passing north-temperate, nonsalmonid fish. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 42, 1815-1822.