



ONDERZOEK NAAR HET MIGRATIEGEDRAG VAN BLANKVOORN EN KOPVOORN TER HOOGTE VAN DE VISTRAP IN DE KLEINE NETE IN HERENTALS.

Project evaluatie visdoorgangen

David Buysse, Raf Baeyens, Seth Martens & Johan Coeck

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



Afdeling Water



**Auteurs:**

David Buysse, Raf Baeyens, Seth Martens, 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., Baeyens R., Martens S., Coeck J.(2006). Onderzoek naar het migratiegedrag van blankvoorn en kopvoorn ter hoogte van de vistrap in de Kleine Nete in Herentals. rapport INBO.R.2006.20. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2006/3241/180

INBO.R.2006.20

ISSN: 1782-9054

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto's cover: Raf Baeyens, David Buysse



Onderzoek naar het migratiegedrag van blankvoorn en kopvoorn ter hoogte van de vistrap in de Kleine Nete in Herentals.

Project evaluatie visdoorgangen

David Buysse, Raf Baeyens, Seth Martens, Johan Coeck
m.m.v. Hilde Verbiest, Caroline Geeraerts, Dirk Hennebel



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, sluisen, 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 voortliggende 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 Vandevelde 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, Caroline Geraerts, Seth Martens en Hilde Verbiest en de vrijwillig toegestoken handen van Ann Govaerts, Gunther Van Kerckhoven, en Evelyne Geudens.

Inhoud

1. Inleiding en doelstelling	8
2. Materiaal en methode	8
2.1 Studiegebied	8
2.1.1 <i>De Kleine Nete</i>	8
2.1.2 <i>De V-vormige bekkenpassage met vertical slot</i>	8
2.1.3 <i>Zijbeek van de Kleine Nete: de Aa</i>	9
2.2 Onderzoeksmethode	9
2.2.1 <i>De kopvoorn</i>	9
2.2.1.1 <i>Morfologie</i>	9
2.2.1.2 <i>Ecologie en voortplanting</i>	10
2.2.1.3 <i>Kopvoorn in het Netebekken</i>	10
2.2.2 <i>De blankvoorn</i>	11
2.2.2.1 <i>Morfologie</i>	11
2.2.2.2 <i>Ecologie en voortplanting</i>	11
2.2.2.3 <i>Blankvoorn in het Netebekken</i>	11
2.2.3 <i>Radiotelemetrie</i>	11
2.2.3.1 <i>Vangst</i>	11
2.2.3.2 <i>Principe van radiotelemetrie in aquatisch milieu</i>	11
2.2.3.3 <i>Radiozenders</i>	12
2.2.3.4 <i>Localisatie van de radiozenders en positiebepaling van de vis</i>	12
3. Resultaten	13
3.1 Overzicht gegevens	13
3.2 Handleiding ter interpretatie van de mobiliteitscycli van de gezenderde vissen	14
3.3 Migratiepatronen van de gezenderde kopvoornpopulatie	14
3.3.1 <i>Migratiepatronen van de kopvoorn vrouwtjes</i>	14
3.3.2 <i>Migratiepatronen van de kopvoorn mannetjes</i>	14
3.3.3 <i>Beschrijving van de mobiliteitscycli van de gezenderde kopvoorns</i>	15
3.4 Migratiepatronen van de gezenderde blankvoorns	16
3.4.1 <i>Migratiepatronen van de blankvoorns uit "groep-Kleine Nete"</i>	16
3.4.2 <i>Beschrijving van de mobiliteitscycli van de blankvoorns uit "groep-Kleine Nete"</i>	16
3.4.3 <i>Migratiepatronen van de blankvoorns uit "groep-Aa"</i>	17
3.4.4 <i>Beschrijving van de mobiliteitscycli van de blankvoorns uit "groep-Aa"</i>	17
4. Bespreking	18
4.1 Mobiliteit van de gezenderde kopvoorns	18
4.2 Mobiliteit van de gezenderde blankvoorns	18
4.3 Migratiepatronen van de gezenderde vissen t.o.v. de vispassage te Herentals	18
5. Besluit	19
Referenties	20

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 project the importance of free fish migration, longitudinal (the fish pass at Herentals) and lateral connectivity (the tributary river Aa) and habitat structure (spawning sites, home sites,...) in the lowland river Kleine Nete are highlighted.

Ten radio-tagged chub (*Leuciscus cephalus*) and 8 radio-tagged roach (*Rutilus rutilus*) were located daily between March 22nd and August 19th 2004:

- all tagged roach and chub left their home site during the spawning period and undertook defined up- and downstream migrations;
- all tagged chub migrated upstream to spawn on a riffle located 200m downstream of the fish pass at Herentals;
- four roach migrated upstream during the spawning period to the same riffle frequented by the tagged chub;
- one tagged female roach passed a weir in upstream direction by making use of the pool and weir shaped fish pass at Herentals;
- four roach migrated downstream during the spawning period to reach the tributary river Aa. Their upstream migration in the river Aa was blocked by a weir.

It is assumed that through the presence of suitable home sites and spawning areas downstream of the fish pass at Herentals most of the tagged fish didn't have the drive (motivation) to migrate upstream through the fish pass.

1. Inleiding & doelstelling

Fragmentatie van waterlopen door stuwen, sluizen, watermolens, ... verkleint het leefgebied van vissen. Vissen worden daardoor belemmerd in hun noodzakelijke dagelijkse verplaatsingen (foerageren, vluchten) en in hun migraties om paai-, opgroei- en overwinteringsgebieden te bereiken.

De Kleine Nete behoort tot één van de prioritaire waterlopen voor sanering van vismigratieknelpunten. Met zijn zij- en bovenlopen behoort deze tot de soortenrijkste waterlopen van Vlaanderen. De Kleine Nete herbergt enerzijds een interessante visfauna en anderzijds vervult zij een belangrijke verbindingfunctie tussen de Schelde en de ecologisch waardevolle zij- en bovenlopen zoals de Gerheezeloop, Larumse loop, Zeggenloop, Daelemansloop, Breilooop, Witte Nete, Voorste Nete, Achterste Nete, Vleminckloop, Desselse Nete, Zwarte Nete, Klein Neetje, Looiendse Nete, Wamp, Rode Loop en Mostenloop (afdeling Water, 2003).

Vrije stroomopwaartse vismigratie vanuit de Noordzee, via de Schelde, is mogelijk tot in de Kleine Nete te Grobbendonk, een watermolen met bijhorende stuw vormt er het eerste vismigratieknelpunt. Het tweede migratieknelpunt is een stuw te Herentals (www.vismigratie.be; knelpunt nr: 8502-040). Het wegwerken van vismigratieknelpunten op deze prioritaire waterloop kadert in de Benelux beschikking M (96) 5 die ook door het Vlaamse Parlement (9/7/2003) werd bekrachtigd in het Decreet Integraal Waterbeleid.

In een eerste fase in deze integrale aanpak werd door Aminal, afdeling Water een vispassage gebouwd ter hoogte van de stuw van Herentals. Deze V-vormige bekkentrap met vertical slot werd in 2003 in werking gesteld. Plannen tot sanering van het eerste vismigratieknelpunt te Grobbendonk (knelpunt nr: 8502-030) zijn in voorbereiding.

De afdeling Water gaf aan het Instituut voor Natuurbehoud de opdracht om de migratiepatronen van blank- en kopvoorns te bestuderen t.o.v. de vispassage in de Kleine Nete te Herentals.

Dit project beoogt dan ook een gestructureerde vorm van evaluatie van de projecten voor het oplossen van vismigratieknelpunten op onbevaarbare waterlopen van 1e categorie.

2. Materiaal & Methode

2.1 Studiegebied

2.1.1 De Kleine Nete

Het subbekken van de Kleine Nete behoort tot het Netebekken dat deel uitmaakt van het hydrografische bekken van de Schelde. De Kleine Nete ontspringt in Mol, stroomt via Herentals naar Lier en heeft een lengte van ongeveer 50 km. De Kleine Nete herbergt enkele belangrijke zijbeken en een groot aantal bovenlopen. De beken in de bovenloop vormen een waaier van kleine en grotere beken.

Waterkwaliteit

De gemiddelde fysisch-chemische waterkwaliteit van de Kleine Nete is overwegend aanvaardbaar (goede waterkwaliteit) tot zelfs zeer zuiver. Het gemiddeld zuurstofgehalte bedraagt bijna overal meer dan 9 mg/l (Yseboodt et al., 2001). Ook de biologische waterkwaliteit, de zogenaamde BBI, wijst op een goede conditie.

Structuurkenmerken

Structuurvariatie in een waterloop is enorm belangrijk om aan organismen (waterplanten, macro-invertebraten, vissen, ...) geschikte habitats te bieden. De Kleine Nete werd in het verleden grondig uitgediept en rechtgetrokken om de waterafvoer te versnellen en de omliggende gronden productiever te maken, bovendien werd ze over een grote afstand ingedijkt. Deze ingrepen hebben de structuurkwaliteit van de Kleine Nete sterk aangetast, zones met matig en zwak ontwikkelde structuurkenmerken worden afwisselend aangetroffen. Waardevolle structuurkenmerken en meanderende trajecten van de waterloop worden wel nog terug gevonden in de bovenlopen van de Kleine Nete (Desselse Nete, Zwarte Nete). Deze zijn dan ook van enorm ecologisch belang voor de visfauna (afdeling Water, 2003).

2.1.2 De V-vormige bekkentrap met vertical slot

Ter hoogte van de wijk 'Spaans Hof' en 200 m stroomopwaarts van de Nederrij in Herentals is een landbouwstuw aanwezig met een maximaal verval over de stuw van 1,40 m. In 2003 werd een bypass, met V-vormige overlaten gecombineerd met vertical slot, langs de stuw aangelegd om een herstel van vismigratie te bekomen (Figuur 2.1). Het hoogteverschil ter hoogte van de stuw wordt door de aanleg van de bypass over een relatief korte afstand verdeeld over een aantal treden die de vissen wel moeten kunnen nemen.

De bekkenpassage heeft een totale lengte van 65 m en een breedte van ongeveer 10 m. De 10 bekkenscheidende wanden of overlagen werden opgebouwd uit houten paaltjes en beton waarin handmatig grote stortstenen werden ingebed om de ruwheid van de stenen te behouden. Door deze ruwheid wordt een meer divers stroomsnelheidspatroon gecreëerd over de drempels. Het verval tussen twee bekkens bedraagt 0,14 m. De vertical slots of verticale openingen die in de overlagen werden ingebouwd hebben een hoogte van ongeveer 0,50 m en een breedte van 0,15 m. De bodems van de verschillende bekkens werden eveneens met stenen bedekt. De gemiddelde waterdiepte in de bekkens bedraagt ongeveer 0,75 meter (Foto's 2.1 t.e.m. 2.3).

2.1.3 Zijbeek van de Kleine Nete: de Aa

De Aa vormt (samen met de Wamp) één van de belangrijkste zijbeken van de Kleine Nete. Het is een typische laaglandbeek met een gering verval. Een noordelijke heuvelrug die zich uitstrekt ten noorden van Herentals over Lichtaart tot Kasterlee vormt de natuurlijke waterscheiding tussen het subbekken van de Kleine Nete en de Aa (afdeling Water, 2003). De Aa vloeit in de Kleine Nete t.h.v. Grobbendonk. Het eerste vismigratieknelpunt op de Aa is ongeveer 5,5 km stroomopwaarts van Grobbendonk gesitueerd, het betreft een landbouwstuw t.h.v. de Poederleeseweg te Vorselaar (www.vismigratie.be, knelpunt nr.: 8504-010).

2.2 Onderzoeksmethode

Er bestaat een brede waaier van methodes om verplaatsingen van riviervissen te bestuderen in zoetwatermilieus. De meeste onderzoeksmethodes maken onder één of andere vorm gebruik van een merktechniek. In deze studie opteerden we voor het gebruik radiotelemetrie waarbij een miniatuur radiozender bij de vis aanbracht wordt. Met behulp van een radio-ontvanger stelde dit ons in staat om dagelijks de exacte positie te bepalen van een twintigtal blank- en kopvoorns ten opzichte van de vispassage t.h.v. het Spaans Hof te Herentals.

2.2.1 De Kopvoorn (naar Coeck et al., 2000)

De kopvoorn (*Leuciscus cephalus*) behoort net als de blankvoorn tot de familie van de karperachtigen. In het Nederlandse taalgebied worden o.a. volgende volksnamen gebruikt: dikkop, dikkopvoorn, hesseling, moan, meun, meuning, snapper, munne, walhapper (Nijssen & de Groot, 1987), schieter, molenaar, (Kempen = meulder) (Van Damme & De Pauw, 1995)

2.2.1.1 Morfologie

De kopvoorn is gedrongen en vrij robuust met een langgerekt, bijna cilindrisch lichaam bezet met grote zwartgerande schubben (Foto 2.5). De zijkant en staartvin hebben een grijsgroene kleur, de anaalvin en de buikvinnen zijn oranje-rood (Ci-



Figuur 2.1: Overzichtsplan van de V-vormige bekkenpassage langs de Kleine Nete te Herentals.



Foto 2.1: Bouw van de bekkenpassage met vertical slots met behulp van houten paaltjes, beton en stortstenen.



Foto 2.2: Ruwe, uit stortsteen opgebouwde, bekkenscheidende wanden met vertical slot.



Foto 2.3: Eindfase bouw V-vormige bekkenpassage met vertical slot.

har & Maly, 1981). De kop is tamelijk plat en breed (2) en de bek vrij groot. In het eerste levensjaar wordt een lengte van 3-7 cm bereikt en een volwassen vis kan tot 65 cm lang worden (De Nie, 1996). De kopvoorn kan verward worden met de uit China afkomstige graskarper (Ctenopharyngodon idella), ondanks de verschillen van kop (platter bij de graskarper) en oog (het kleinere oog van de graskarper ligt lager). Er is ook een verschil in het aantal rijen schubben onder de zijlijn: dit zijn er 3-4 bij kopvoorn (1) en 5 bij de graskarper. Jonge kopvoorns zijn op het eerste zicht ook vaak moeilijk te onderscheiden van verwante soorten zoals serpeling (*Leuciscus leuciscus*) en winde (*Leuciscus idus*). De achterrand van de anaalvin is echter bolronnd bij de kopvoorn (3), terwijl deze bij andere soorten hol ingesneden is. Een ander verschil ligt in het aantal schubben op de zijlijn: 44-46 bij kopvoorn, 48-51 bij serpeling, terwijl winde er 56-61 telt (ANON, 1990).

Foto 2.5: Een volwassen kopvoorn (lengte: 40 cm) met aanduiding van de veldkenmerken



2.2.1.2 Ecologie en voortplanting

De kopvoorn wordt omschreven als een alom voorkomende soort, die zich handhaaft in de meeste zoetwatermilieus vanaf de forelzone tot de brasemzone (Huet, 1962), met een voorkeur voor stromende en zuurstofrijke wateren (Poulbot, 1991; Philippart & Vrancken, 1983). In enkele gevallen werd hij zelfs gesignaleerd in brakwater (o.a. de Oostzee). Voorwaarde blijft dat dergelijke milieus in verbinding staan met voor zijn voortplanting geschikte wateren.

De kopvoorn brengt zijn eerste levensjaren door in scholen, terwijl oudere dieren steeds meer solitair gaan leven. Hij is een omnivoor en heeft zodoende flexibele eetgewoonten: veel hangt af van het plaatselijk voedselaanbod (Lammens & Hoogenboezem, 1991). Aanvankelijk eet de jonge kopvoorn zoöplankton, later kan het dieet uit dierlijk en plantaardig materiaal bestaan: insecten(larven), weekdieren, kreeftachtigen en visjes, waterplanten, algen en detritus.

Volgens Philippart (1976) vindt de voortplanting plaats tussen mei en juni wanneer de watertemperatuur tussen 15 en 18°C ligt. Meerdere perioden van ei-afzetting binnen één voortplantingsseizoen zouden kunnen voorkomen, indien watertemperatuur en voedselaanbod dit toelaten (Poncin et al., 1989; Penaz et al., 1978; Pecl et al., 1978). Volgens de eerste waarnemingen van Colazzo et al. (1997) zou in 1996 in de Grote en de Kleine Nete de voortplanting van kopvoorns plaatsgevonden hebben tussen half mei en eind juni. De watertemperatuur bedroeg toen ca. 16°C. Zowel mannetjes als vrouwtjes vertonen ge-

durende deze periode paaiuitslag onder de vorm van witte knobbel-tjes, waarbij deze meestal intenser is bij de mannetjes.

De zich reproducerende dieren zouden tijdens de ei-afzetting grote scholen vormen, waarbij mannetjes talrijker zijn dan vrouwtjes. In de diepere delen van de rivier, achtervolgen de mannetjes (doorgaans herkenbaar door hun kleinere afmetingen) de vrouwtjes tot één van deze laatste beslist naar een stroomopwaarts gelegen "riffle" te zwemmen (tot waar ze de stroming nog net aankan). Het vrouwtje gaat daar kuit schieten en wordt daarin onmiddellijk gevolgd door de stroomafwaarts wachtende mannetjes die hun hom over de eitjes loslaten (Changeux, ongepubliceerde gegevens).

Over het algemeen is de paaiplaats een "riffle" met vrij uitgesproken stroming en dieptes tussen de 20 en 25 cm. De aanwezigheid van lidtekens op de flanken van gevangen individuen vormen het bewijs van harde contacten met stenen en rotsen van de site. De geel-oranje eieren, 2 à 2,5 mm in doorsnede, zijn kleverig en hechten zich vast aan het stenig substraat. Hoewel volgens de meeste auteurs kopvoorn een lithofiele soort zou zijn, spreken sommige waarnemingen dit ten dele tegen. Bij gebrek aan stenig substraat, zouden kopvoorns ook gebruik kunnen maken van planten voor de vasthechting van de eitjes. Indien geschikte paaiplaatsen niet voorhanden zijn, zullen de dieren zich gaan verplaatsen in een poging om ze te vinden. De ouderdieren voeren hierbij vaak sterke stroomopwaartse migraties uit naar zijrivieren en bovenlopen (Kirka, 1965) of naar zijarmen (Carrel, 1986).

Afhankelijk van de auteur en het studiegebied bestaan er uiteenlopende gegevens omtrent de leeftijd van geslachtsrijpheid bij kopvoorn (Neophitou, 1988; Bianco, 1988). Algemeen is men het er over eens dat mannetjes op jongere leeftijd geslachtsrijp zijn dan vrouwtjes (Bianco, 1988). Anderzijds worden vrouwtjes doorgaans groter en ouder dan mannetjes (Philippart, 1977; Libosvářsk_ & Baru_, 1978). Het jongste door Colazzo et al (1997) determineerbare mannetje (aanwezigheid van hom), was 2 jaar oud (108 mm), terwijl het jongste vrouwtje met eitjes vermoedelijk 4 jaar oud was (241mm). Ook omtrent de maximaal bereikte leeftijd van kopvoorn lopen de gegevens sterk uiteen in de verschillende studies. Mann (1976) ving een individu van 22 jaar oud, tot nog toe de hoogst genoteerde leeftijd voor kopvoorn in Europa.

2.2.1.3 Kopvoorn in het Netebekken

In tegenstelling tot wat Poll (1956) schrijft, zou volgens plaatselijke vissers de kopvoorn tot het einde van de jaren '60 of het begin van de jaren '70 nog zijn voorgekomen in de Grote Nete, met name in het traject tussen Olmen-Meerhout en Geel. Ook verder stroomafwaarts in de Grote Nete werd vroeger kopvoorn gevangen (J. De Busser, persoonlijke mededeling). In 1979 werd de soort er bij inventarisaties in ieder geval niet meer aangetroffen (Bruylants, 1979). Sinds er in 1989 door de Provinciale Visserijcommissie van Antwerpen

gestart werd met de herintroductie van kopvoorn in de Kleine en de Grote Nete, komt de soort er plaatselijk weer in min of meer grote populaties voor.

2.2.2 De Blankvoorn (uit Vandellanootte et al. 1998)

Blankvoorn (*Rutilus rutilus*) behoort tot de familie van de karperachtigen (Cyprinidae).

2.2.2.1 Morfologie

De blankvoorn heeft een lateraal afgeplat lichaam met een eindstandige bek. De rugkleur is nogal variabel, gaande van olijfgroen tot blauwgroen. De flanken zijn zilverachtig met een blauwige schijn. De vinnen zijn meestal lichtrood. Ook de oogiris is vaak rood gekleurd. De voorzijde van de rugvin ligt juist boven de voorzijde van de buikvinnen (bij rietvoorn staat de rugvin meer naar achter ingeplant). De maximale afmeting kan variëren tussen 30 tot 45 cm (Foto 2.4).



Foto 2.4: Een volwassen blankvoorn

2.2.2.2 Ecologie en voortplanting

De blankvoorn leeft in scholen. Hij kan zowel sedentair zijn, als migreren. Zijn voorkeursbiotoop is stilstaand of traagstromend water (brasemzone), maar ook in de traagstromende delen van de barbeelzone en in brakwatergebieden komt hij voor. Hij verkiest voedselrijke biotopen en is vrij resistent tegen waterverontreiniging en structurele degradatie van het milieu.

De blankvoorn plant zich voort bij 12-15°C (april-juni). Hij kan zijn eitjes zowel op planten als op de bodem afzetten. De mannetjes en wijfjes komen in grote scholen samen op bij voorkeur ondiepe plantenrijke plaatsen. Eitjes (100-200.000 per kg lichaamsgewicht) worden in één periode afgezet. De larven zwemmen uit na 2-5 dagen, afhankelijk van de temperatuur. Het mannetje is tijdens de voortplantingsperiode bedekt met witte paaiuitslag.

2.2.2.3 Blankvoorn in het Netebekken

Blankvoorn is een van de meest aangetroffen vissoorten in Vlaanderen, hij is aanwezig zowel in de Kleine als in de Grote Nete.

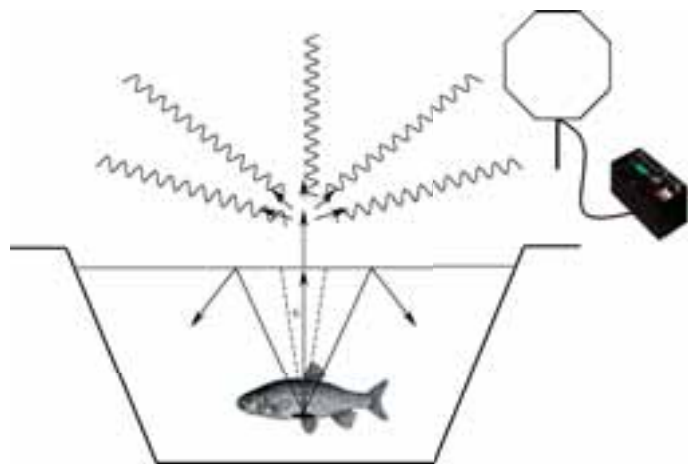
2.2.3 Radiotelemetrie

2.2.3.1 Vangst

Proefdieren geschikt voor het uitvoeren van een radiotelemetrie studie werden gevangen met behulp van elektrische visvangst. De bevisingen werden op 22, 29 en 31 maart en 1 en 8 april 2004 uitgevoerd. Een uitvoerige beschrijving van het principe van elektrische visvangst kan nagelezen worden in het verslag over de Eerste evaluatie van 3 vistrappen op de Grote Gete te Tienen (Buysse et al., 2003).

2.2.3.2 Principe van radiotelemetrie in aquatisch milieu

Het dier wordt uitgerust met een radiozender (transmitter) voorzien van een batterij die op een bepaalde frequentie een gepulseerd signaal uitzendt (teneinde de stroomonttrekking van de batterij te verminderen en dus de levensduur van de batterij te verhogen) onder de vorm van elektro-magnetische golven die zich in alle richtingen voortplanten. Omwille van de wetten van refractie kunnen enkel de golven waarvan de vectoren een hoek vormen die kleiner is dan 6° met de loodrechte op de lucht-water overgang deze interfase overbruggen en zich in alle richtingen voortplanten. De elektromagnetische golf wordt opgevangen door een antenne die afgesteld is op de frequentie van het uitgezonden signaal (Figuur 2.2). De pulssignalen, gefiltreerd en versterkt door de ontvanger worden waarneembaar gemaakt voor de operator onder de vorm van "bieps" en/of uitwijkingen van de naald van de galvanometer. De gebruikte antenne laat toe om de richting (met een precisie afhankelijk van het type antenne) van het uitgezonden signaal te bepalen. Eenmaal deze richting bepaald is, kan de operator beslissen om naderbij te komen om de lokalisatie te preciseren of een tweede meting uit te voeren vanaf een ander meetpunt teneinde de positie van de zender te bepalen door triangulatie (Baras & Philippart, 1989).



Figuur 2.2: Schematische voorstelling van uittredende radiogolven en de detectie ervan van op de rivieroever (de onderbroken lijn geeft de 6° hoek aan, waarbuiten alle golven terug in het water gereflecteerd worden).

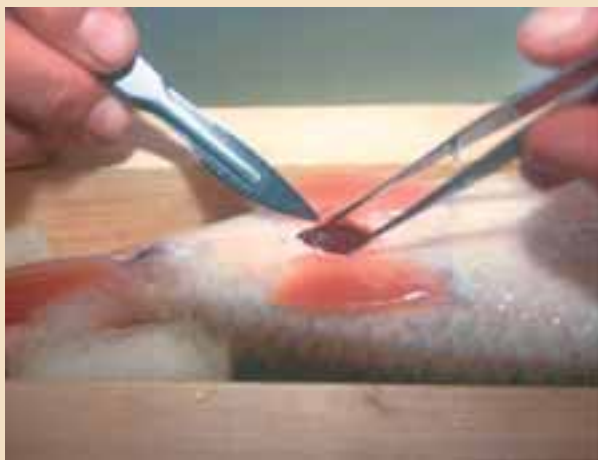
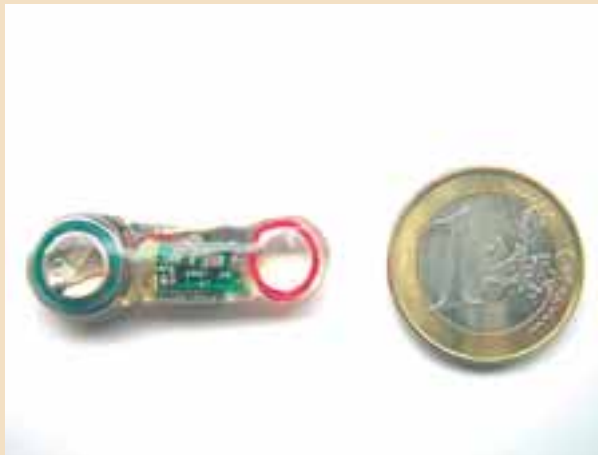
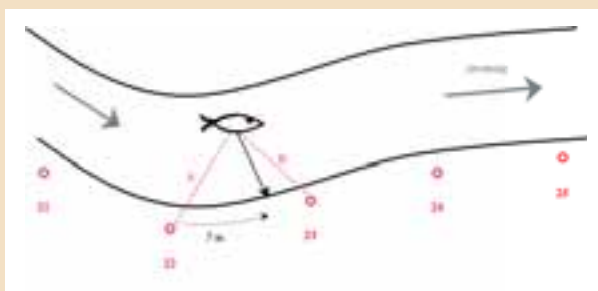


Foto 2.6: a: ATS radiozender met interne antenne en batterij; b: Medioventrale incisie tussen anaalopening en pelvische gordel voor het inbrengen van de radiozender bij een kopvoorn.



Figuur 2.3: Principe van triangulatie. De cirkels zijn een voorstelling van genummerde referentiepunten langs de oever van de rivier. A en B geven de twee richtingsbepalingen aan van op resp. punt 22 en punt 23. Het snijpunt van deze twee lijnen is de plaats waar de gezenderde vis zich bevindt.

2.2.3.3 Radiozenders

Een radiozender bestaat in principe uit 3 delen: de batterij (die in de meeste gevallen het grootste deel van de zender uitmaakt), de eigenlijke radiozender zelf (eventueel met een aantal opties) en de zendantenne. Afhankelijk van het type antenne wordt een onderscheid gemaakt tussen interne (spiraal)antennes en uitwendige (zweep)antennes. Een voorbeeld van het gebruikte zendertype, zoals die gemaakt worden door Advanced Telemetry Systems, Inc. (ATS) is te zien op onderstaande foto 2.6 a.

Keuze van de zenders

De keuze van de zenders wordt bepaald door het beste compromis tussen verschillende criteria:

- biologisch (het gedrag van de bestudeerde vissen moet zo min mogelijk worden beïnvloed - zie verder: gewicht van de zenders);
- logistiek (sterkte en draagwijdte van het signaal);
- strategisch (levensduur van de zender).

De gebruikte radiozenders beschikken over een batterij die voldoende capaciteit bezat om een signaal te garanderen tot het einde van de studieperiode (augustus 2004). Bovendien moest het signaal sterk genoeg en over een aanzienlijke afstand detecteerbaar zijn. Deze karakteristieken vonden we terug in de zenders van Advanced Telemetry Systems, Inc. (ATS). Deze zenders met een inwendige antenne, een levensduur van ongeveer 1 jaar en een draagwijdte van ongeveer 50 m werden bij ATS aangekocht.

Aanbrengen van de zenders

Er zijn drie methodes om een zender aan te brengen: extern, via de oesophagus in de maag of chirurgisch inplanten in de buik (peritoneale ruimte) (Baras & Philippart, 1989). De methode van chirurgische inplanting in de buikholte werd in dit onderzoek toegepast (Foto 2.6 b).

Gewicht van de zenders

Omdat een zender een bepaalde omvang en een bepaald gewicht heeft, kan men de vraag stellen welke invloed dit heeft op het gedrag en de algemene conditie van de vis. Verschillende auteurs hebben deze invloeden nagegaan. Uit deze onderzoeken blijkt dat het gewicht van de zender ten hoogste 2 à 3 % van het lichaamsgewicht mag uitmaken.

2.2.3.4 Localisatie van de radiozenders en positiebepaling van de vis

Wanneer het signaal van een radiozender (gezenderde vis) opgevangen wordt, kan de exacte positie van de vis bepaald worden met behulp van triangulatie. Hierbij wordt de richting waaruit het signaal

komt gezocht van op 2 of meer gekende punten. Het principe van triangulatie, zoals toegepast in ons onderzoek, wordt schematisch voorgesteld in figuur 2.3.

De positie van de vissen werd in ons onderzoek als volgt genoteerd: door de positie van het dier loodrecht op de oever te "projecteren" en vervolgens de afstand tot het stroomopwaarts gelegen referentiepunt te noteren (in het voorbeeld in figuur 2.3 bedraagt deze afstand 7 m).

3. Resultaten

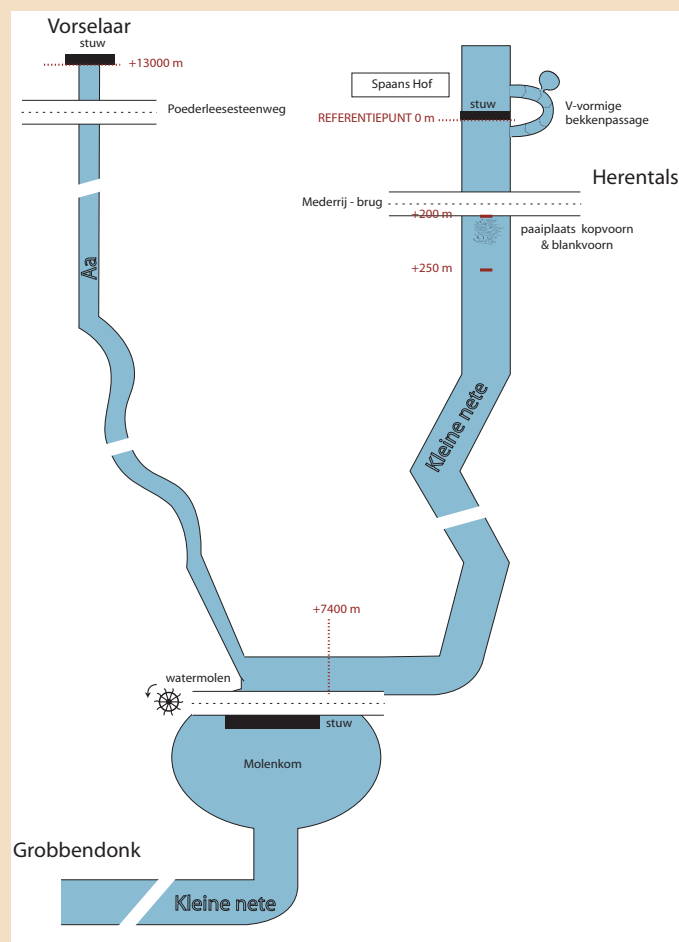
3.1 Overzicht gegevens

Tussen 22 maart en 19 augustus 2004 werden dagelijkse positiebepalingen uitgevoerd van 8 blankvoorns en 10 kopvoorns. De studie concentreerde zich hoofdzakelijk rond de voortplantingsperioden van beide vissoorten. Dit zijn de maanden waarin deze dieren doorgaans het meest mobiel zijn.

Alle gezenderde dieren werden gevangen in de Kleine Nete, met name in het pand tussen de landbouwstuw t.h.v. het Spaans Hof en de stuw t.h.v. Grobbendonk (Figuur 3.1). Een overzicht van de inplantingdata en de individuele studieperioden wordt weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Overzicht van de gegevens van de 18 gezenderde blank- en kopvoorns. In de tabel wordt naast de frequentie van het dier ook geslacht, lengte, gewicht, de datum van inplanting van de zender en de datum tot wanneer de vis kon gevolgd worden weergegeven.

Frequentie zender	Soort	Geslacht (M/V)	Lengte (mm)	Gewicht (gr)	Datum inplant	Vis gevolgd t.e.m. ...
091	blankvoorn	M	199	160	22/03/2004	18/06/2004
101	blankvoorn	V	220	197	29/03/2004	27/04/2004
111	blankvoorn	M	361	191	31/03/2004	09/07/2004
121	blankvoorn	M	242	257	01/04/2004	13/05/2004
131	blankvoorn	M	207	156	01/04/2004	19/08/2004
141	blankvoorn	V	251	308	08/04/2004	15/05/2004
151	blankvoorn	V	210	175	08/04/2004	01/06/2004
841	blankvoorn	V	220	192	08/04/2004	13/05/2004
741	kopvoorn	V	356	702	31/03/2004	30/05/2004
751	kopvoorn	V	345	591	31/03/2004	13/06/2004
761	kopvoorn	M	361	414	31/03/2004	19/08/2004
771	kopvoorn	M	261	271	31/03/2004	19/08/2004
781	kopvoorn	V	306	419	31/03/2004	19/08/2004
791	kopvoorn	M	352	737	31/03/2004	11/06/2004
801	kopvoorn	V	328	575	01/04/2004	31/07/2004
811	kopvoorn	M	316	461	01/04/2004	19/08/2004
821	kopvoorn	M	248	206	01/04/2004	19/08/2004
831	kopvoorn	M	236	163	01/04/2004	09/04/2004



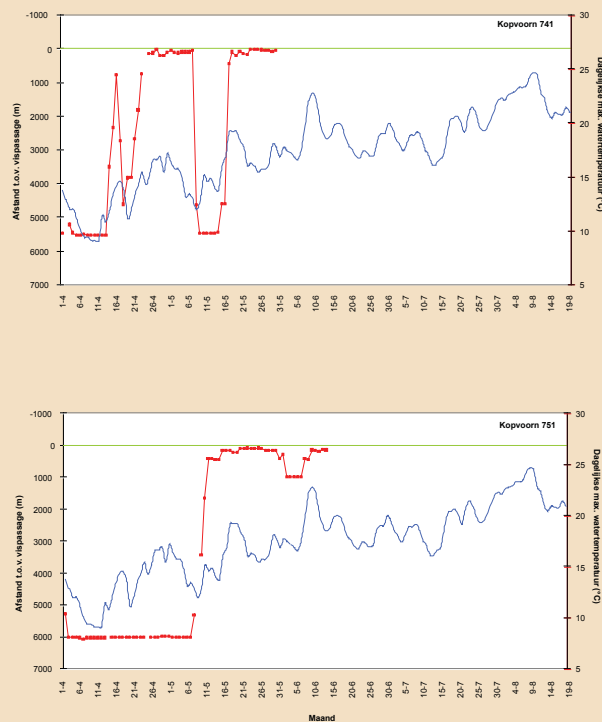
Figuur 3.1: Schematische voorstelling van het studiegebied met aanduiding van de vispassage, stuwen, referentiepunt en referentieafstanden en de paaiplaatsen voor blank- en kopvoorn.

3.2 Handleiding ter interpretatie van de mobiliteitscycli van de gezenderde vissen

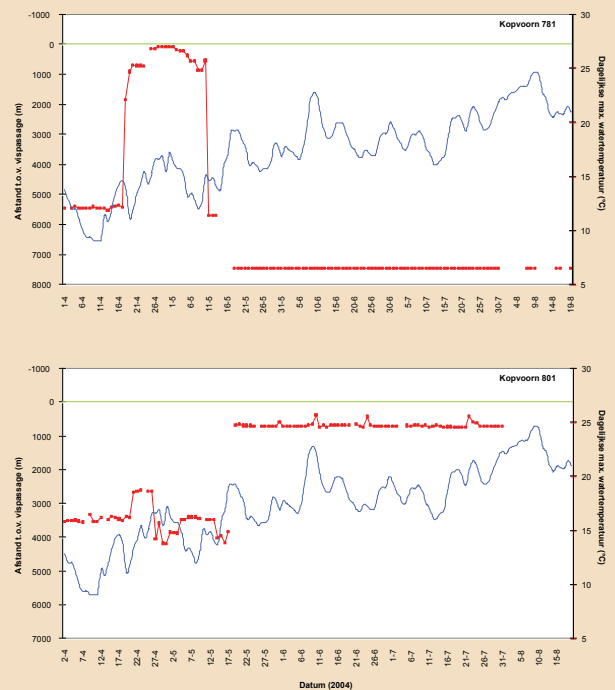
De basisgegevens van de dagelijkse 'tracking' (het opsporen en lokaliseren van de kop- en blankvoorns) worden weergegeven in figuren 3.2 t.e.m. en 3.10. De grafieken tonen de dagelijkse posities van de dieren in de Kleine Nete (●) en in de Aa (◆) t.o.v. referentiepunt 0: de stuw met V-vormige bekkenpassage t.h.v. het Spaans Hof te Herentals (Figuur 3.1). Vissen die zich in het traject bevonden stroomopwaarts van de vispassage worden in de grafieken aangeduid met een groene driehoek (▲).

3.3 Migratiepatronen van de gezenderde kopvoornpopulatie

3.3.1 Migratiepatronen van de kopvoorn vrouwtjes



Figuur 3.2: Migratiepatroon van de kopvoorn vrouwtjes 741 (boven) en 751 (onder) (2004) in relatie tot de vispassage. De dagelijkse positie van de vis wordt weergegeven t.o.v. het referentiepunt 0 (--- = stroomafwaartse toegang tot de vispassage): (●) vis bevindt zich stroomafwaarts van de vispassage; (▲) vis bevindt zich stroomopwaarts van de vispassage. De dagelijkse maximale watertemperatuur wordt in de grafiek weergegeven als een blauwe lijn.



Figuur 3.3: Migratiepatroon van de kopvoorn vrouwtjes 781 (boven) en 801 (onder) (2004) in relatie tot de vispassage. De dagelijkse positie van de vis wordt weergegeven t.o.v. het referentiepunt 0 (--- = stroomafwaartse toegang tot de vispassage): (●) vis bevindt zich stroomafwaarts van de vispassage; (▲) vis bevindt zich stroomopwaarts van de vispassage. De dagelijkse maximale watertemperatuur wordt in de grafiek weergegeven als een blauwe lijn.

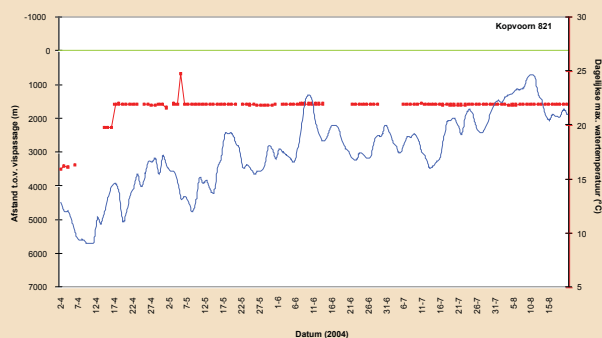
3.3.2 Migratiepatronen van de kopvoorn mannetjes



Figuur 3.4: Migratiepatroon van de kopvoorn mannetjes 761 (boven) en 771 (onder) (2004) in relatie tot de vispassage. De dagelijkse positie van de vis wordt weergegeven t.o.v. het referentiepunt 0 (--- = stroomafwaartse toegang tot de vispassage): (●) vis bevindt zich stroomafwaarts van de vispassage; (▲) vis bevindt zich stroomopwaarts van de vispassage. De dagelijkse maximale watertemperatuur wordt in de grafiek weergegeven als een blauwe lijn.



Figuur 3.5: Migratiepatroon van de kopvoorn mannetjes 791 (boven) en 811 (onder) (2004) in relatie tot de vispassage. De dagelijkse positie van de vis wordt weergegeven t.o.v. het referentiepunt 0 (--- = stroomafwaartse toegang tot de vispassage): (▼) vis bevindt zich stroomafwaarts van de vispassage; (▲) vis bevindt zich stroomopwaarts van de vispassage. De dagelijkse maximale watertemperatuur wordt in de grafiek weergegeven als een blauwe lijn.



Figuur 3.6: Migratiepatroon van het kopvoorn mannetje 821 (2004) in relatie tot de vispassage. De dagelijkse positie van de vis wordt weergegeven t.o.v. het referentiepunt 0 (--- = stroomafwaartse toegang tot de vispassage): (▼) vis bevindt zich stroomafwaarts van de vispassage; (▲) vis bevindt zich stroomopwaarts van de vispassage. De dagelijkse maximale watertemperatuur wordt in de grafiek weergegeven als een blauwe lijn.

3.3.3 Beschrijving van de mobiliteitscycli van de gezenderde kopvoorns

Tijdens de eerste tiental dagen van de radiotelemetrie studie (begin april) zijn zowel de kopvoorn mannetjes als vrouwtjes nog vrij immobiel, ze verlaten hun verblijfplaats in de rivier niet of slechts sporadisch tijdens kleine stroomop- en/of stroomafwaartse verplaatsingen. Hun verblijfplaatsen bevinden zich op posities die variëren tussen 3,3 en 6 km stroomafwaarts van de vistrap.

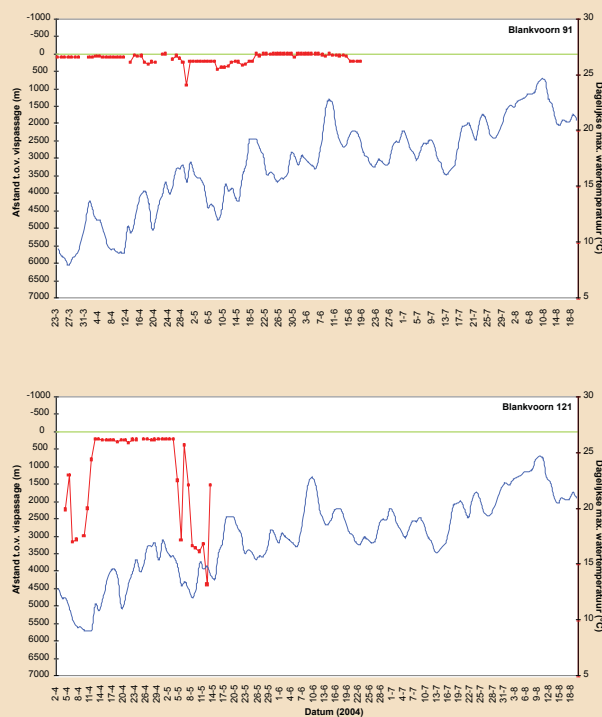
Tussen 12 en 20 april, mede als gevolg van een stijging van de watertemperatuur met 5,5 °C tussen 11 en 17 april, onderneemt reeds een groot deel van de gezenderde kopvoornpopulatie een omvangrijke stroomopwaartse verplaatsingen. Het betreft de vrouwtjes 741 en 781 en de mannetjes 771, 791, 811 en 821 die in functie van de voortplanting stroomopwaartse excursies en migraties uitvoeren. Enkel de vrouwtjes 751 en 801 en het mannetje 761 ondernemen pas later (respectievelijk op 6 en 18 mei en 14 juni) een omvangrijke stroomopwaartse migratie. Tijdens de stroomopwaartse excursies en/of paaimigraties gaan de kopvoorns op zoek naar geschikte paaiplaatsen. Een stroomversnelling met stenig substraat stroomafwaarts van de brug van de Nederrij te Herentals (Figuur 3.1) is vermoedelijk de enige geschikte paaiplaats voor kopvoorn in het studiegebied. De kopvoorn vrouwtjes 751 en 801 en de mannetjes 771 en 811 verblijven na hun stroomopwaartse migratie ononderbroken aanwezig op minder dan 1000 m afwaarts van de vistrap, in de buurt van deze paaiplaats (200-250 m). Enkel het vrouwtje 741 en het mannetje 791 wisselen hun stroomopwaartse posities enkele uitzonderlijke keren af met een meer stroomafwaartse positie in de rivier.

Ondanks het feit dat kopvoorns “multi-spawners” zijn met meerdere perioden van ei-afzetting binnen één voortplantingsseizoen, bevindt het vrouwtje 781 zich slechts gedurende één korte periode (eind april) ter hoogte van de paaiplaats afwaarts van de Nederrij. Vermoedelijk investeerde het dier alle energie in een eerste ei-afzetting waarna het niet meer in staat was haar positie in het studiegebied te behouden. Vanaf 18 mei tot het einde van de studieperiode treffen we dit vrouwtje stroomafwaarts de stuw in de molenkom te Grobbendonk aan. Ook het kopvoorn mannetje 761 lijkt slechts éénmalig aan de paaiafactiviteit deel te nemen daar het enkel op 15 en 16 juni t.h.v. de paaiplaats werd aangetroffen. Van het kopvoorn mannetje 821 konden we na de stroomopwaartse migratie op 5 mei geen positieverandering meer noteren tot het einde van de studieperiode waardoor we kunnen aannemen dat het dier kort erna gestorven is.

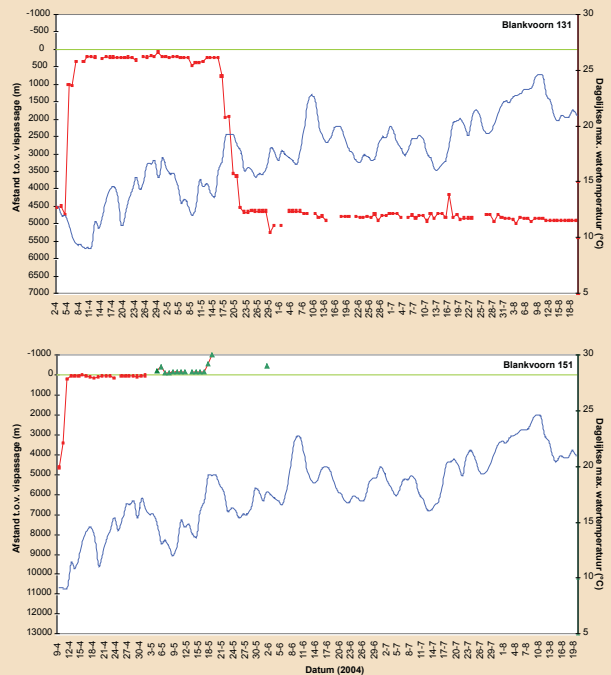
3.4 Migratiepatronen van de gezenderde blankvoorns

De gezenderde blankvoornpopulatie kan in 2 groepen onderverdeeld worden: nl. een groep die tijdens de voortplantingsperiode dezelfde paaiplaats als kopvoorns opzoekt (Figuur 3.1) net stroomafwaarts van de vistrap in de Kleine Nete te Herentals en een groep die tijdens de voortplantingsperiode de Aa (zijbeek) optrekt tot aan het eerste vismigratieknelpunt te Vorselaar (13 km verwijderd van de vistrap te Herentals) (Figuur 3.1). De blankvoorns worden verder in dit rapport onderverdeeld als blankvoorns uit “groep-Kleine Nete” en blankvoorns uit “groep-Aa”.

3.4.1 Migratiepatronen van de blankvoorns uit “groep-Kleine Nete”



Figuur 3.7: Migratiepatroon van de blankvoorn mannetjes 91 en 121 (2004) in relatie tot de vispassage. De dagelijkse positie van de vis wordt weergegeven t.o.v. het referentiepunt 0 (--- = stroomafwaartse toegang tot de vispassage): (●) vis bevindt zich stroomafwaarts van de vispassage; (▲) vis bevindt zich stroomopwaarts van de vispassage. De dagelijkse maximale watertemperatuur wordt in de grafiek weergegeven als een blauwe lijn.

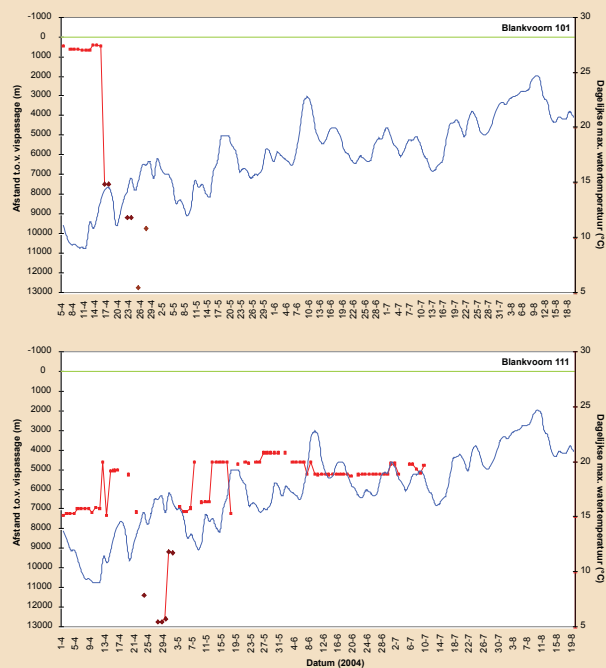


Figuur 3.8: Migratiepatroon van het blankvoorn mannetje 131 en het vrouwtje 151 (2004) in relatie tot de vispassage. De dagelijkse positie van de vis wordt weergegeven t.o.v. het referentiepunt 0 (--- = stroomafwaartse toegang tot de vispassage): (●) vis bevindt zich stroomafwaarts van de vispassage; (▲) vis bevindt zich stroomopwaarts van de vispassage. De dagelijkse maximale watertemperatuur wordt in de grafiek weergegeven als een blauwe lijn.

3.4.2 Beschrijving van de mobiliteitscycli van de blankvoorns uit “groep-Kleine Nete”

Tot de “groep Kleine Nete” behoren blankvoorns 91, 121, 131 en 151. Drie blankvoorns uit deze groep (121, 131 en 151) migreren vrijwel onmiddellijk na uitzetting stroomopwaarts waarbij ze respectievelijk op 12, 10 en 11 april voor het eerst ter hoogte van de paaiplaats (Figuur 3.1) worden gepositioneerd (▲). Blankvoorn 91 daarentegen, gevangen 50 m stroomafwaarts van de vistrap, bevond zich reeds bij aanvang van de radiotelemetrie studie in de buurt van de paaiplaats. Het is echter pas op 13 april, in dezelfde periode als de andere blankvoorns van deze groep, dat dit dier voor de eerste keer op de paaiplaats zelf wordt gepositioneerd. De mannetjes uit deze groep, blankvoorn 91, 121 en 131, worden nadien nog meermaals t.h.v. deze paaiplaats gepositioneerd (respectievelijk laatst op 18 juni, 3 en 14 mei) terwijl het vrouwtje 151 vanaf 4 mei t.e.m. 1 juni stroomopwaarts van de vispassage wordt aangetroffen (▲). Van blankvoorns 91, 121 en 151 raakten we kort na de paaiperiode het spoor bijster. Het blankvoorn mannetje 131 keerde na de paaiperiode terug naar zijn verblijfplaats ongeveer 4,8 km stroomafwaarts van de vistrap.

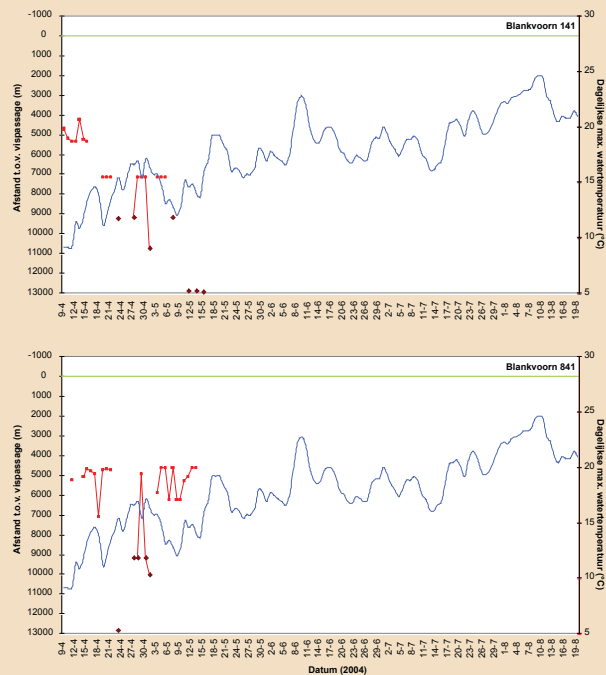
3.4.3 Migratiepatronen van de blankvoorns uit “groep-Aa”



Figuur 3.9: Migratiepatroon van het blankvoorn vrouwtje 101 (boven) en het mannetje 111 (onder) (2004) in relatie tot de vispassage. De dagelijkse positie van de vis wordt weergegeven t.o.v. het referentiepunt 0 (--- = stroomafwaartse toegang tot de vispassage): (●) vis bevindt zich stroomafwaarts van de vispassage; (▲) vis bevindt zich stroomopwaarts van de vispassage; (◆) vis bevindt zich in de Aa (zijrivier van de Kleine Nete). De dagelijkse maximale watertemperatuur wordt in de grafiek weergegeven als een blauwe lijn.

3.4.4 Beschrijving van de mobiliteitscycli van de blankvoorns uit “groep-Aa”

De blankvoorns uit “groep Aa” migreren tijdens de paaiperiode, in tegenstelling tot de blankvoorns uit “groep Kleine Nete”, niet stroomopwaarts tot op de paaiplaats in de buurt van de vispassage. De blankvoorn vrouwtjes 101, 141 en 841 en het mannetje 111 verlaten de Kleine Nete om vervolgens t.h.v. Grobbendonk een zijbeek van de Kleine Nete, de Aa, op te zwemmen. Het blankvoorn vrouwtje treffen we op 16 april als eerste aan in de Aa niet ver stroomopwaarts van de monding in de Kleine Nete (▲). Het is echter opvallend dat alle vier de dieren een duidelijk stroomopwaarts gerichte migratie ondernemen tot aan het eerste vismigratieknelpunt, de stuw te Vorselaar. De blankvoorns 101, 111, 141 en 841 treffen we aan stroomafwaarts van deze stuw respectievelijk op 25 april, 27 april, 11 mei en 23 april (●). De zone stroomafwaarts van de stuw te Vorselaar, ongeveer 13 km verwijderd van de vistrap op de Kleine Nete te Herentals, wordt in deze periode (april-mei) gekenmerkt door een heel beperkte stroomsnelheid en een weelderige vegetatie. Het blankvoorn mannetje 111 en het vrouwtje 841 verlaten na de voortplantingsperiode de Aa en zoeken opnieuw hun verblijfplaats op in de Kleine Nete respectievelijk op 5,2 en 4,6 km stroomafwaarts van de vistrap te Herentals (●). Blankvoorns 101 en 141 werden het laatst in de Aa gepositioneerd op respectievelijk 27 april en 15 mei (◆).



Figuur 3.10: Migratiepatroon van de blankvoorn vrouwtjes 141 (boven) en 841 (onder) (2004) in relatie tot de vispassage. De dagelijkse positie van de vis wordt weergegeven t.o.v. het referentiepunt 0 (--- = stroomafwaartse toegang tot de vispassage): (●) vis bevindt zich stroomafwaarts van de vispassage; (▲) vis bevindt zich stroomopwaarts van de vispassage; (◆) vis bevindt zich in de Aa (zijrivier van de Kleine Nete). De dagelijkse maximale watertemperatuur wordt in de grafiek weergegeven als een blauwe lijn.

4. Bespreking

4.1 Mobiliteit van de gezenderde kopvoorns

Bij het uitvoeren van de dagelijkse positiebepalingen van 10 kopvoorns (sex ratio: 6V - 4 M) van 31 maart t.e.m. 19 augustus 2004 konden periodes met duidelijke verschillen in mobiliteit onderscheiden worden:

- een periode waarin de dieren minder omvangrijke verplaatsingen uitvoerden = de periode vóór 10 april of de “pré-voortplantingsperiode”;
- een periode waarin één of meerdere omvangrijke gerichte stroomopwaartse excursies/migraties werden uitgevoerd in functie van de voortplanting = de “voortplantingsperiode” tussen 10 april en 15 juni. Deze stroomopwaartse migraties werden geïnitieerd door een stijging van de watertemperatuur;
- een periode na de voortplanting waarin de verplaatsingen van de dieren opnieuw minder groot waren = de “post-voortplantingsperiode” vanaf 15 juni.

Tijdens de voortplantingsperiode zoeken alle gezenderde kopvoorns eenzelfde paaiplaats op die 200 m stroomafwaarts van de vispassage is gesitueerd. Deze paaiplaats is een ondiepe zone in de rivier met stenig substraat en een sterke stroomsnelheid (“riffle”). De vrouwtjes schieten hier kuit waarna de mannetjes hun hom over de eitjes loslaten.

Hetzelfde gedrag werd vastgesteld bij kopvoorns in de Grote Nete in Meerhout (Coeck et al. 2000, Buysse et al. 2006). Er werd aangetoond dat zowel kopvoorn mannetjes als vrouwtjes tijdens de voortplantingsperiode grote stroomopwaartse verplaatsingen ondernemen, vaak tot in het traject van de eerste 100 m stroomafwaarts van de watermolen te Meerhout waar een geschikte paaiplaats is gesitueerd of zelfs tot in de buurt van de watermolenstuw in de molenkom. Ook werd opgemerkt dat de eerste stroomopwaartse verplaatsingen die de kopvoorns uitvoeren aan het begin van de voortplantingsperiode vermoedelijk in het teken van een verkenning van de stroomopwaarts gesitueerde paaiplaatsen staan.

4.2 Mobiliteit van de gezenderde blankvoorns

Dagelijkse positiebepalingen van 8 blankvoorns (sex ratio: 4 V - 4 M) werden tussen 22 maart en 19 augustus 2004 uitgevoerd. Bij deze blankvoorns waren er net als bij de gezenderde kopvoorns periodes met verschillen in omvang van de verplaatsingen. Ook de blankvoorns waren tijdens de voortplantingsperiode mobieler. Een belangrijk verschil is echter dat niet alle blankvoorns tijdens de voortplantingsperiode stroomopwaarts migreerden op zoek naar een paaiplaats:

- vier blankvoorns migreerden stroomafwaarts uit de Kleine Nete en zwommen t.h.v. Grobbendonk de Aa op. Hierbij stootten ze op de landbouwstuw t.h.v. Vorselaar, het eerste vismigratieknelpunt op de Aa;
- Vier blankvoorns werden stroomopwaarts in het studiegebied aangetroffen tijdens de voortplantingsperiode.

4.3 Migratiepatronen van de gezenderde vissen t.o.v. de vispassage te Herentals

Paaiplaatsen voor kopvoorn bestaan doorgaans uit een “riffle” met vrij uitgesproken stroming en dieptes tussen de 20 en 25 cm. De kopvoorn eieren zijn kleverig en hechten zich vast aan het stenig substraat. Via onze radiotelemetrie studie konden we aantonen dat de stroomversnelling met stenig substraat (riffle), 200 m stroomafwaarts van de vispassage, een geschikte paaiplaats is voor kopvoorn in de Kleine Nete tussen Grobbendonk en Herentals. Tijdens de paaiperiode worden alle gezenderde kopvoorns éénmalig of verschillende keren ter hoogte van deze riffle aangetroffen. In ons studiegebied is dit vermoedelijk de enige geschikte paaiplaats voor kopvoorn.

Verder bleek uit onze studie dat niet enkel kopvoorn maar ook een deel van de blankvoornpopulatie van deze riffle gebruik maakt tijdens de voortplanting. Een ander deel van de blankvoornpopulatie plantte zich vermoedelijk voort in de Aa. Blankvoorn kan zijn eitjes zowel op planten als op de bodem afzetten.

Alle gezenderde kopvoorns en een aantal blankvoorns vinden in de Kleine Nete tussen Grobbendonk en Herentals een geschikte paaiplaats stroomafwaarts van de vispassage. Eenmaal dieren een geschikt voortplantingshabitat gevonden hebben verdwijnt bij hen de drang of motivatie (“drive”) om verder stroomopwaarts te migreren. Dit biedt een mogelijke verklaring waarom geen enkele kopvoorn en slechts één blankvoorn stroomopwaarts doorheen de vispassage migreerde.

5. Besluit

Aan de hand van twee typische vissoorten (kopvoorn, *Leuciscus cephalus* en blankvoorn, *Rutilus rutilus*) wordt via deze studie het belang van vrije vismigratie, laterale connectiviteit (cfr. Aa) en de aanwezigheid van geschikte habitats (verblijfplaatsen, paaihabitats, enz. ...) voor vissen in het stroomgebied van de Kleine Nete geïllustreerd.

Tijdens deze radiotelemetrie studie werden dagelijkse positiebepalingen uitgevoerd, tussen 22 maart en 19 augustus 2004, van in totaal 10 kopvoorns en 8 blankvoorns. Uit hun migratiepatronen konden we enkele duidelijke patronen afleiden:

- Alle gezenderde blank- en kopvoorns verlieten tijdens de voortplantingsperiode hun vaste verblijfplaats in de rivier en ondernamen grote(re) gerichte verplaatsingen;
- De voortplantingsmigraties van alle kopvoorns waren gericht naar een stroomopwaarts gesitueerde paaiplaats ("riffle") binnen het studiegebied;
- 4 blankvoorns migreerden stroomopwaarts naar dezelfde paaiplaats als van de kopvoorns,
- 1 blankvoorn vrouwtje migreerde via de vispassage te Herentals tot in het stroomopwaarts pand;
- 4 blankvoorns migreerden stroomafwaarts uit de Kleine Nete en trokken stroomopwaarts de zijrivier de Aa op. Hun stroomopwaartse migratie werd gestopt t.h.v. de eerste landbouwstuw in de Aa (www.vismigratie.be, knelpunt nr.: 8504-010);
- Door aanwezigheid van een aantal geschikte verblijfplaatsen (schuilplaatsen) en één geschikte paaiplaats ("riffle" net stroomafwaarts van de vispassage) binnen het studiegebied was, met uitzondering van 1 blankvoorn, de drang of motivatie ("drive") om stroomopwaarts doorheen de vispassage te migreren minder of niet aanwezig.

Om een overzicht te krijgen van welke vissoorten en hoeveel vissen uit de Kleine Nete effectief stroomopwaarts doorheen de vispassage trekken wordt in 2005 een evaluatie met behulp van een permanent geplaatste vangstconstructie gepland.

Referenties

- Afdeling Water (2003).** De Kleine Nete en de Aa. Naar een ecologisch herstel van waterloop en vallei. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.
- Anon. 1990.** De Nederlandse zoetwatervissen. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Baras, E. & Philippart, J.C. 1989. Application du radio-pistage à l'étude éco-éthologique du barbeau fluviatile (*Barbus barbus*): problèmes, stratégies et premiers résultats. Cahiers d'Ethologie appliquée, 9: 467-494.
- Bianco P. G. 1988.** I pesci d'acqua dolce d'Italia: note su un recente contributo. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Stor. Nat. Milano 129: 146-58.
- Bruylants B. 1979.** Invloed van waterkwaliteit op de populatiestructuur en dynamiek van vissoorten: Blankvoorn (*Rutilus rutilus*), Grondel (*Gobio gobio*) en Baars (*Perca fluviatilis*) in het stroomgebied van Kleine en Grote Nete. Verslag 1e mandaat IWONL, UIA, departement biologie, Wilrijk.
- 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.
- Buysse D., Baeyens R., Martens S., Coeck J. (2006).** Radio-telemetrieonderzoek naar het gebruik van een visdoorgang door kopvoorn. Voor- en nastudie bij de bouw van een V-vormige vistrap in de Grote Nete in Meerhout. INBO.R.2006.22. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Carrel G. 1986.** Caractérisation physico-chimique du haut Rhône français et des annexes. Incidences sur la croissance des populations d'alevins. Université de Lyon, Lyon.
- Cihar J. & Maly J. 1981.** Zoetwatervissengids. Artia, Praag.
- Coeck, J., Colazzo, S., Meire, P. & Verheyen, R.F. 2000. Herinintroductie en herstel van kopvoornpopulaties (*Leuciscus cephalus*) in het Vlaamse Gewest. Wetenschappelijke opvolging van lopende projecten en onderzoek naar de habitatbinding in laaglandrivieren. Rapport IN 2000.15. 163 p.
- Colazzo S., Coeck J. & Verheyen R. F. 1997.** Pilotstudie naar de herinintroductie van de kopvoorn (*Leuciscus cephalus*) ten behoeve van de hengelsport in de Provincie Antwerpen. Rapport Instituut van Natuurbehoud & Universitaire Instelling Antwerpen, departement biologie, Brussel.
- de Nie H. W. 1996.** Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Stichting atlas verspreiding Nederlandse zoetwatervissen, Doetinchem.
- Huet M. 1962.** Influence du courant sur la distribution des poissons dans les eaux courantes. Station de Recherches des Eaux et Forêts, Travaux - Série D, n°35, Groenendaal-Hoeilaart.
- Kirka A. 1965.** Age and growth of the chub, *Leuciscus cephalus* (L.) from the Orava reservoir and its drainage area. Zoologické Listy 14: 235-50.
- Kroes, M.J. & Monden, S. (2005).** Vismigratie. Een handboek voor herstel in Vlaanderen en Nederland.
- Lammens, E. H. R. R. & Hoogenboezem, W. 1991.** Diets and feeding behaviour. In: Winfield, I. J. & Nelson, J. S. (ed.), Cyprinid fishes systematics, biology and exploitation. pp.: London.
- Libosvsky J., Barus V. 1978.** Computed growth and survival of chub, *Leuciscus cephalus*, from the Rokytna stream. Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemoslovacae - Brno. 12(7): 1-45.
- Mann R. H. K. 1976.** Observations on the age, growth, reproduction and food of the pike *Esox lucius* (L.) in two rivers in southern England. Journal of Fish Biology 8: 179-97.
- Neophitou C. 1988.** Autoecology of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), in a Greek stream, and the use of the pharyngeal bone in fish predator-prey studies. Aquaculture and Fisheries Management 19: 179-90.
- Nijssen H. & De Groot S. J. 1987.** De vissen van Nederland. Stichting Uitgeverij K.N.N.V. Utrecht.
- Pecl K., Pivnicka K. & Tandon K. 1978.** The abundance, growth and production of the chub population in the Klicava Reservoir during the years 1967-1975. Vestník Československé Společnosti Zoologické 42: 52-9.
- Penaz M., Prokes M. & Wohlgemuth E. 1978.** Fish fry community of the Jihlava river near Mohelno. Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemoslovacae 12(5): 1-36.
- Philippart J.-C. 1976.** Rapport sur l'étude des bases écologiques de l'aménagement piscicole de l'Ourthe, rivière de la zone à barbeau. Aperçu général sur les techniques de rempoissonnements et leur efficacité. Rapport Université de Liège, unité de recherches piscicoles de l'aquarium, Liège.

Philippart J.-C. 1977. Contribution à l'hydrobiologie de l'Ourthe. Dynamique des populations et production de quatre espèces de poissons Cyprinidae: *Barbus barbus* (L.), *Leuciscus cephalus* (L.), *Chondrostoma nasus* (L.) et *Leuciscus leuciscus* (L.). Dissertation Docteur en Sciences, Université de Liège, Liège.

Philippart J.-C. & Vranken M. 1983. Atlas des poissons de Wallonie - distribution, écologie, éthologie, pêche, conservation. Cahiers D'Éthologie Appliquée 3 (suppl. 1-2): 1-395.

Poll, M. 1956. Vissen. Algemene kenmerken van de verspreiding der zoetwatervissen in België. In: Atlas van België - blad 20 : Zoögeografie. pp.: 12-16. Koninklijke Belgische Academie, Brussel.

Poncin, P., Melard, C., & Philippart, J.-C. 1989. Controlled reproduction of chub, *Leuciscus cephalus* (L.) in captivity. In: De Pauw, N., Jaspers, E., Ackefors, H., & Wilkins, N. (ed.), Aquaculture: a biotechnology in progress. pp.: 567-571. European Aquaculture Society, Bredene.

Poulbot S. 1991. Croissance et reproduction du chevaine dans la Varèze (Isère). Université Claude Bernard, Arles.

Van Damme D. & De Pauw N. 1995. Ontwikkelingsplan voor de visserij op de Schelde beneden Gent. Rapport Universiteit Gent, Gent.

Vandelannoote, A., Yseboodt, R., Bruylants, B., Verheyen, R., Coeck, J., Belpaire, C., Van Thuyne, G., Denaeyer, B., Beyens, J., Maes, J. & Vandenabeele, P. (1998). Atlas van de Vlaamse beek- en riviervisserij. WEL v.z.w., Antwerpen. 303 p.

Vandelannoote, A. & Coeck, J. (1998). Rode lijst van de inheemse en ingeburgerde zoet en brakwatervissen en van de rondbekken in Vlaanderen. In: Vandelannoote, A., Yseboodt, R., Bruylants, B., Verheyen, R., Coeck, J., Belpaire, C., Van Thuyne, G., Denaeyer, B., Beyens, J., Maes, J. & Vandenabeele, P. (1998). Atlas van de Vlaamse beek- en riviervisserij. WEL v.z.w., Antwerpen. 303 p.

Yseboodt, R., Clement, L., Meire, P. & Verheyen R.F. (2001). Vergelijking van de waterkwaliteit van de bekkens van de Kleine Nete en de Grote Nete in de periodes 1997-1998 en 1999-2000. Rapport UIA & Provinciale Visserijcommissie Antwerpen, Antwerpen.

