

Evaluatie ecologische herinrichting oeverzones Tappelbeek en Klein Beek

Vastlegging nultoeestand

**Baeyens R., Buysse D., Van den Neucker T., Mouton A., Martens S.,
Gelaude E., Jacobs Y., Coeck J.**

INBO.R.2010.14

Auteurs:

Baeyens R., Buysse D., Van den Neucker T., Mouton A., Martens S., Gelaude E., Jacobs Y., Coeck J.
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

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

e-mail:

Raf.Baeyens@inbo.be; David.Buysse@inbo.be; Tom.Vandenneucker@inbo.be

Wijze van citeren:

Baeyens R., Buysse D., Van den Neucker T., Mouton A., Martens S., Gelaude E., Jacobs Y., Coeck J. (2010). Evaluatie ecologische herinrichting oeverzones Tappelbeek en Klein Beek. Vastlegging nultoeestand. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (INBO.R.2010.14). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2010/3241/161

INBO.R.2010.14

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid.

Foto cover:

INBO

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

Provinciebestuur Antwerpen - Departement Leefmilieu - dienst Waterbeleid.



Evaluatie ecologische herinrichting oeverzones Tappelbeek en Klein Beek

Vastlegging nultoestand

**Raf Baeyens, David Buysse, Tom Van den Neucker, Ans
Mouton, Seth Martens, Emilie Gelaude, Yves Jacobs, Johan
Coeck**

Onderzoeksrapport

INBO.R.2010.14
D/2010/3241/161

Dankwoord/Voorwoord

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van het Provinciebestuur Antwerpen, Departement Leefmilieu, dienst Waterbeleid. We danken Bianca Veraart en Staf Nevelsteen voor de goede samenwerking.

Samenvatting

De dienst Waterbeleid van het Departement Leefmilieu van de Provincie Antwerpen plant een aantal ingrepen in het stroomgebied van de Kleine Nete, die voornamelijk het herstel van het contact tussen waterloop en vallei beogen. In het Viersels Gebroekt in Zandhoven worden vier oeverzones langs de Tappelbeek en Klein Beek in de nabije toekomst ecologisch heringericht met o.a. plasbermen, stroomdeflectoren, etc.

Voorliggende studie betreft de rapportage van het eerste onderzoeksluik, met name de opmeting van de vistand en hun leefgebied in de Tappelbeek (1 zone) en de Klein Beek (3 zones) voor aanvang van de ecologische herinrichtingswerken. Het betreft m.a.w. de vastlegging van de nultoeestand. In een latere tweede onderzoeksfase zullen de mogelijke veranderingen in visstand en hun habitat opgevolgd worden.

Tijdens de inventarisatie werden 21 verschillende vissoorten aangetroffen in de Klein Beek. Baars en riviergrondel zijn dominant aanwezig. Naast heel wat algemeen voorkomende soorten, zoals baars, riviergrondel, blankvoorn en brasem, treffen we in de Klein Beek ook een aantal opmerkelijke soorten aan: kopvoorn, serpeling, biermpje (beschermde door de Visserijwet), bittervoorn en rivierdonderpad (soorten die bescherming genieten onder Bijlage II van de Habitatrictlijn) en bot (een diadrome vissoort die migraties onderneemt tussen zout en zoet).

In de Tappelbeek werden in totaal 12 soorten aangetroffen. Rivierdonderpad (habitatrictlijnsoort bijlage II) is dominant aanwezig in de bemonsterde trajecten. Ook riviergrondel komt er in grote aantallen voor. Naast rivierdonderpad treffen we nog een tweede habitatrictlijnsoort aan in de Tappelbeek, namelijk kleine modderkruiper.

Tijdens het opmeten van de nultoeestand in de Klein Beek en de Tappelbeek, werden in totaal 24 verschillende vissoorten gevangen. Het verschil in aantal vissoorten is te verklaren door het verschil in vangstinspanning tussen beide beken en anderzijds door een verschil in habitatkarakteristieken.

De beschermde en dominante vissoorten vertoonden een gezonde populatiestructuur. Het grote aandeel juveniele individuen wijst op het belang van deze waterlopen als paai- en opgroeihabitat voor verschillende vissoorten.

De habitatkwaliteit werd matig en in enkele beviste trajecten zelfs goed geschikt bevonden voor serpeling en kopvoorn. Voor rivierdonderpad en kleine modderkruiper kunnen vooral in de Klein Beek nog enkele ingrepen uitgevoerd worden om de habitat te verbeteren. Ecologische herinrichtingswerken zoals bijvoorbeeld het aanbrengen van stroomdeflectoren, stenig paaisubstraat en hout kunnen de habitatdiversiteit in de Klein Beek en de Tappelbeek vergroten waardoor ze een aanzienlijke bijdrage kunnen leveren aan het herstel van deze zeldzame, stroomminnende soorten. Er zijn echter ook nog inspanningen nodig om de waterkwaliteit te verbeteren. De grenswaarden van de zuurstofconcentratie, de procentuele zuurstofverzadiging en de Chemische Index worden nog overschreden.

Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

Er zijn nog inspanningen nodig om de waterkwaliteit in de Klein Beek en de Tappelbeek te verbeteren. Gebaseerd op de metingen van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) volstaat de waterkwaliteit in de Klein Beek voor kopvoorn en kleine modderkruiper, maar niet voor serpeling en rivierdonderpad. In de Tappelbeek was de waterkwaliteit onvoldoende voor kopvoorn, serpeling en rivierdonderpad, maar wel geschikt voor kleine modderkruiper.

De habitatkwaliteit in de Klein Beek en de Tappelbeek is meestal matig geschikt voor alle leeftijdsklassen van kopvoorn. De habitatgeschiktheid voor de verschillende leeftijdsklassen van kopvoorn en 1+ en oudere serpelingen kan wellicht verbeterd worden door de stroomdiversiteit te verhogen. Dit kan gebeuren met behulp van goed geplaatste stroomdeflectoren of door het inbrengen van hout. Op het ogenblik van de habitatopmetingen was houtig debris bijna nergens aanwezig. Minder of bij voorkeur niet ruimen van de beken zal o.a. de hoeveelheid houtig debris en bijgevolg de habitatkwaliteit doen toenemen. Het zoveel mogelijk achterwege laten van slib- en kruidruiming en het verhogen van de stroomdiversiteit kan ook de kleine modderkruiper ten goede komen. Deze soort verkiest namelijk plantenrijke waterlooptrajecten met zandige plekken. Voor rivierdonderpad is de aanwezigheid van stenig substraat een absolute noodzaak. In de Klein Beek kunnen bij de herinrichting stenen ingebracht worden, zodat rivierdonderpaden het nodige substraat vinden voor de eiafzet. In de Tappelbeek is wellicht al voldoende stenig substraat aanwezig.

In een tweede fase van het onderzoek kan onderzocht worden of er geschikt voortplantingshabitat aanwezig is voor kopvoorn en serpeling. Beide soorten vereisen hiervoor de aanwezigheid van hard substraat op plaatsen met hoge stroomsnelheid en geringe waterdiepte. In de Tappelbeek is stenig substraat aanwezig, zodat de geschiktheid hiervan als voortplantingshabitat kan nagegaan worden met behulp van de protocols van Dillen *et al.* (2005; 2006). In de Klein Beek is geschikt stenig paaisubstraat vermoedelijk niet aanwezig. Bij de herinrichtingswerken in de Klein Beek kan eventueel plaatselijk een ondiepe sneller stromende zone met stenig substraat gecreëerd worden die geschikt is als paaihabitat voor kopvoorn en serpeling. Bovendien kunnen deze zones een leef- en paaihabitat vormen voor rivierdonderpad in de Klein Beek.

De vangst van een serpeling in de Klein Beek doet vermoeden dat deze soort het stroomgebied van de Molenbeek-Bollaak kan koloniseren vanuit de Kleine Nete waar nog een natuurlijke populatie aanwezig is. Uitzetten van serpeling in het stroomgebied van de Molenbeek-Bollaak wordt afgeraden.

English abstract

Although the chemical water quality improved substantially during the last decades, many Flemish rivers still show a poor ecological quality. Since habitat loss and fragmentation have been widely accepted as the key factors affecting the ecological river status, small-scale efforts are needed to achieve the objectives of the Water Framework Directive. Such efforts may be the restoration of natural banks, installation of spawning grounds and (artificial) remeandering.

The water management department of the Province of Antwerp (Belgium) has planned some small-scale habitat rehabilitation works (e.g. groynes, foreshores) in the near future in the River Klein Beek and the River Tappelbeek. Both lowland rivers are tributaries of the River Molenbeek and are situated within the basin of the River Kleine Nete.

Before the execution of these works the Research Institute for Nature and Forest studied the fish species presence and habitat quality in three 2x50m stretches in the River Klein Beek and one 2x50m stretch in the River Tappelbeek.

The highest number of species (21) was observed in the River Klein Beek. Dominant species were perch and gudgeon. Next to the rheophilic species chub, dace and stone loach, also the Habitat Directive species bitterling and the amphidromous species flounder were present.

Eleven species were recorded in the River Tappelbeek. Bullhead, a Habitat Directive species, was dominantly present next to the rheophilic species gudgeon. Also spined loach, a second Habitat Directive species, was caught.

A good population structure of the protected and dominant species in both rivers was observed.

Habitat suitability for chub and dace was assessed by applying habitat suitability models. The assessed trajectories varied between moderate and suitable for chub and dace. Further brief recommendations for bullhead and spined loach habitat were done based on available literature.

Future research is needed to evaluate the influence of the small-scale works.

Inhoud

Dankwoord/Voorwoord	4
Samenvatting.....	5
Aanbevelingen voor beheer en/of beleid	6
English abstract	7
1 Inleiding en doelstelling.....	9
2 Materiaal en Methode	10
2.1 Ecologische herinrichting studiegebied	10
2.2 Densiteitsbepalingen van de verschillende vissoorten	15
2.3 Opmeten microhabitat.....	16
2.4 Beoordeling habitatgeschiktheid kopvoorn en serpeling	18
2.4.1 Habitatgeschiktheid kopvoorn.....	18
2.4.2 Habitatgeschiktheid serpeling	21
2.5 Beoordeling habitatgeschiktheid rivierdonderpad en kleine modderkruiper	24
3 Resultaten en bespreking	25
3.1 Nulmeting visstand	25
3.1.1 Klein Beek	25
3.1.2 Tappelbeek	27
3.1.3 Vergelijking visstand Klein Beek en Tappelbeek.....	28
3.1.4 Populatiesamenstelling en densiteit van dominante en beschermde vissoorten in de Klein Beek en de Tappelbeek	28
3.2 Beoordeling habitatgeschiktheid kopvoorn en serpeling	31
3.2.1 Habitatgeschiktheid kopvoorn.....	31
3.2.2 Habitatgeschiktheid serpeling	33
3.2.3 Bespreking en aanbevelingen	35
3.3 Beoordeling habitatgeschiktheid rivierdonderpad en kleine modderkruiper	36
3.3.1 Habitatgeschiktheid rivierdonderpad.....	36
3.3.2 Habitatgeschiktheid kleine modderkruiper	37
3.3.3 Bespreking en aanbevelingen	38
4 Besluit	40
Literatuurlijst.....	41

1 Inleiding en doelstelling

Het Netebekken behoort tot het stroomgebied van de Schelde. De totale oppervlakte bedraagt ongeveer 1680 km². Het bestaat uit twee grote subbekkens: het stroomgebied van de Kleine Nete en dat van de Grote Nete, die in Lier samenvloeien en daar de Beneden Nete vormen. Heel het stroomgebied wordt doorsneden door talrijke kanalen, die gevoed worden met Maaswater. De Kleine en Grote Nete zijn typische Kempense laaglandbeken. Ze hebben een klein verval en van nature een sterk meanderend karakter. De beken van de Kleine en Grote Nete hebben geen echte bron maar worden gevoed door oppervlakkig kwelwater dat via een netwerk van grachten en sloten in de beek terecht komt.

De waterlopen van de Kleine en de Grote Nete werden zeer vroeg aangepast aan de noden van de samenleving. Reeds in de Middeleeuwen werden waterlooptrajecten gekanaliseerd en waterbekkens aangelegd om in de behoeften van voedsel (riviervisserij), energie (oude molens) en transport (scheepvaart) te voorzien. Vanaf 1960 werden in de hele vallei grote reguleringswerken. Deze periode komt ook overeen met de periode waarin soorten zoals kopvoorn uit het Netebekken verdwenen zijn. Herkalibratiewerken werden uitgevoerd om wateroverlast tegen te gaan en om de valleigebieden, veelal met veengronden, te ontginnen voor landbouw. Grote delen van het bekken werden herleid tot brede, rechte kanalen waar stuwen voor de gewenste waterhoogte zorgen.

Zowel de werken zelf (uniforme uitbaggering, rechttrekking, ...) als de gebruikte materialen (beton, tropisch hardhout, ...) leidden tot een verregaande verarming van het habitataanbod van de rivier, waarbij fysisch interessante delen van de rivier zoals onderspoelde oevers, afwisselende diepten/ondiepten (pool-riffle patroon), overhangende oeverbegroeiing enz. op vele plaatsen volledig werden weggewerkt. Het continu ruimen van sediment en kruidige vegetatie was een direct gevolg van deze ingrepen en zorgden er voor dat het natuurlijk herstel geen kansen kreeg.

Door deze ingrepen is de dynamiek van de waterloop en de relatie met zijn vallei ernstig verstoord geraakt. Vanuit ecologisch oogpunt zijn zulke ingrepen nefast en bijgevolg dringt zich een nieuwe aanpak op. Concreet zijn maatregelen inzake het herstel van de structuurkwaliteit van een waterloop zeer belangrijk om onder meer evenwichtige en duurzame visbestanden te realiseren.

De Dienst Waterbeleid van het Departement Leefmilieu van de Provincie Antwerpen plant een aantal ingrepen in het stroomgebied van de Kleine Nete, die voornamelijk het herstel van het contact tussen waterloop en vallei beogen. In het Viersels Gebroekt in Zandhoven worden vier oeverzones langs de Tappelbeek en Klein Beek ecologisch heringericht (plasbermen, stroomdeflectoren, ...).

Dit onderzoeksproject heeft in een eerste fase als doel de vistand en hun leefgebied op te meten in de Tappelbeek en de Klein Beek voor aanvang van de ecologische herinrichtingswerken (= vastlegging nultoestand). In een latere tweede fase zullen de mogelijke veranderingen in visstand en hun habitat opgevolgd worden.

2 Materiaal en Methode

Om aan de onderzoeksdoelstellingen te beantwoorden wordt dit onderzoek uitgevoerd in verschillende fases. In dit onderzoeksrapport wordt enkel gerapporteerd over de eerste fase van het onderzoeksproject:

Fase 1: Opmeting nulsituatie

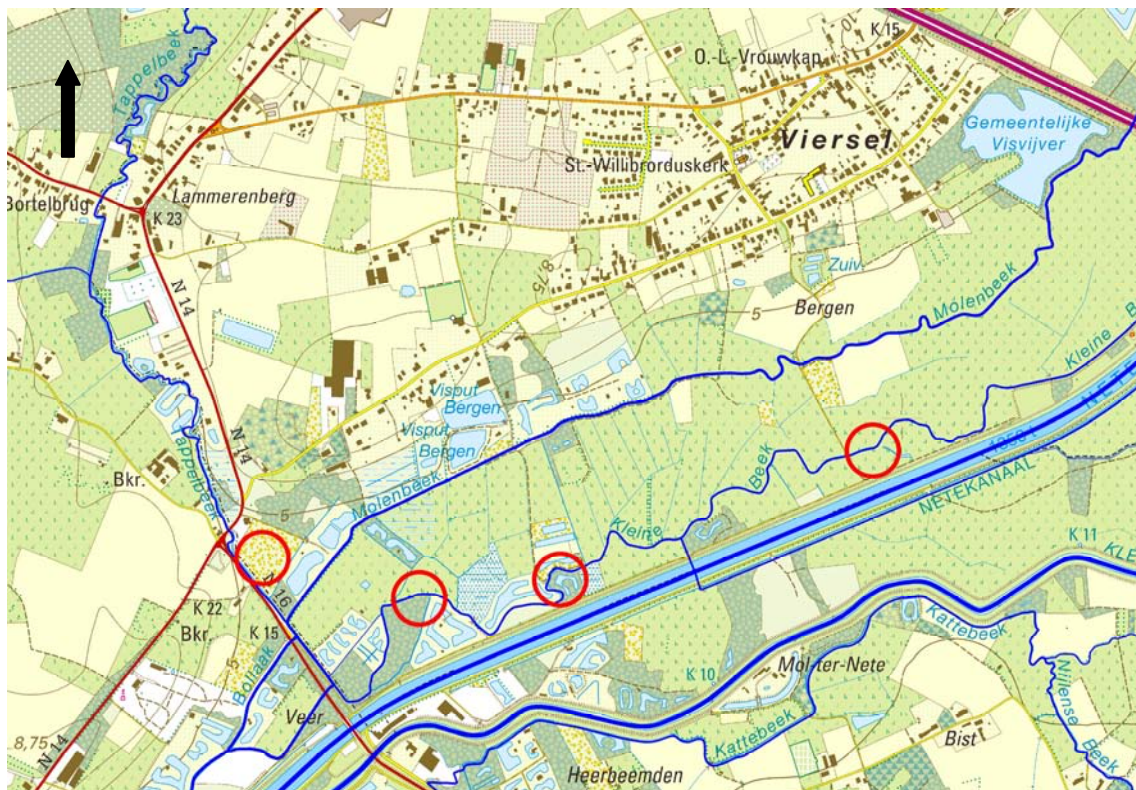
1. Bepalen van de actuele densiteiten van de verschillende vissoorten in de Tappelbeek en de Klein Beek vóór aanvang van de herinrichtingswerken.
2. Opmeten van de habitatstructuren en micro-condities in welbepaalde trajecten in de Tappelbeek en Klein Beek vóór aanvang van de herinrichtingswerken.

Fase 2: Evaluatie herinrichtingswerken

3. Bepalen van de densiteiten van de verschillende vissoorten in de Tappelbeek en de Klein Beek na de herinrichtingswerken.
4. Opmeten van de habitatstructuren en micro-condities in exact dezelfde trajecten in de Tappelbeek en Klein Beek na de herinrichtingswerken.

2.1 Ecologische herinrichting studiegebied

In het Viersels Gebroekt in Zandhoven worden vier oeverzones langs de Tappelbeek en Klein Beek ecologisch heringericht. De herinrichting van deze vier zones (Figuur 1) omvat hoofdzakelijk grondverzet in combinatie met drempelconstructies. Groenaanleg noch oeverversterking zijn voorzien in de vier zones.



Figuur 1. Situering van de 4 ecologische herinrichtingszones in de Tappelbeek en de Klein Beek (Kleine beek).

Zone 1

Bij zone 1 (Figuur 2) wordt een oude tak heringericht en eenzijdig aangesloten aan de Klein Beek. De aansluiting van de arm op de Klein Beek wordt voorzien van een brede monding met een kantelstuw om het waterpeil te regelen.

Bijkomend worden bomen en struikgewas gerooid op het perceel van Natuurpunt. Het slib van de oude tak wordt geruimd.



Figuur 2. Klein Beek Zone 1.

Zone 2

In zone 2 (Figuur 3) worden de bestaande vijver, het schiereiland en de dijk over linkeroever van de Klein Beek genivelleerd tot het huidige maaiveld van perceel 168/2. Een gedeelte van de vijver wordt van een arm voorzien met een breedte van ongeveer 15m en een diepte gelijkaardig aan de bestaande vijver. De aansluiting tussen de nieuwe arm en de Klein Beek wordt voorzien van een drempel met schotbalken.

Op linkeroever, langsheen de vijver wordt een horizontaal banket voorzien. De gracht ter hoogte van de perceelsgrens 168/2 en 169/2 wordt uitgediept en met een constructie met schotbalken verbonden met de Klein Beek. Opwaarts van de vijver wordt op linkeroever een plasberm aangelegd met stroomdeflectoren.



Figuur 3. Klein Beek Zone 2.

Zone 3

Ter hoogte van zone 3 (Figuur 4) wordt een flauw talud aangelegd. De verzande ontwateringsgracht wordt aangesloten. Deze gracht wordt voorzien van een constructie met kantelstuw. Stroomopwaarts van de kantelstuw wordt een duikerconstructie aangelegd voor onderhoud.

De tweede beek op rechteroever wordt aangesloten op de Klein Beek. Tevens wordt hier een constructie met kantelstuw aangelegd.

Tussen beide grachten wordt op rechteroever een plas-draszone voorzien met stroomdeflectoren. Indien mogelijk worden boomstronken aangewend als stroomdeflectoren, zoniet komen zetstenen in aanmerking.



Figuur 4. Klein Beek Zone 3.

Zone 4

Ter hoogte van zone 4 (Figuur 5) wordt op linkeroever de bestaande dijk ontgraven zodat een plas-draszone met stroomdeflectoren wordt voorzien. In het weiland liggen een viertal greppels die terug aangesloten worden op de Tappelbeek. De aansluiting wordt voorzien door een constructie met schotbalken.

De greppels worden ontgraven tot een minimale diepte van 4,5 m TAW. Het talud van de oevers wordt aangepast.

De servitude blijft behouden. Het achterliggende terrein wordt verbonden met de vier greppels van het weiland door PVC buizen.



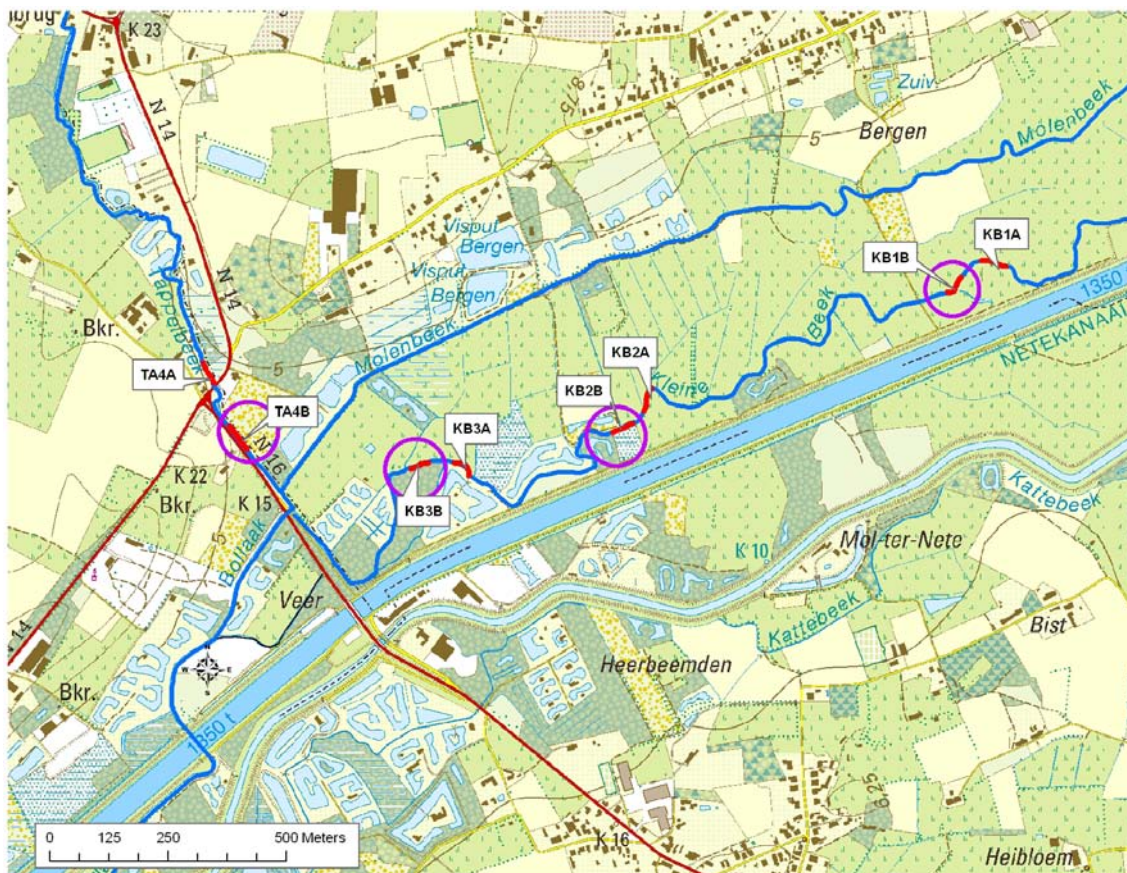
Figuur 5. Tappelbeek Zone 4.

2.2 Densiteitsbepalingen van de verschillende vissoorten

Voor de herinrichtingswerken werden een aantal trajecten van telkens 50 meter in de Tappelbeek en de Klein Beek elektrisch bevist. De bevissingen werden uitgevoerd in oktober 2009. Er werden absolute densiteiten en biomassa's van de aanwezige vissen bepaald via de depletiemethode (3 opeenvolgende bevissingen) (Laurent & Lamarque, 1975).

Concreet werden tijdens de nulmeting 8 trajecten van 50 m bevist (Figuur 6):

- een referentietraject stroomopwaarts zone 1 (Klein Beek – KB1A)
- een traject in zone 1 (Klein Beek – KB1B)
- een referentietraject stroomopwaarts zone 2 (Klein Beek – KB2A)
- een traject in zone 2 (Klein Beek – KB2B)
- een referentietraject stroomopwaarts zone 3 (Klein Beek – KB3A)
- een traject in zone 3 (Klein Beek – KB3B)
- een referentietraject stroomopwaarts zone 4 (Tappelbeek – TA4A)
- een traject in zone 4 (Tappelbeek – TA4B)



Figuur 6. Situering van de 8 trajecten van 50 meter in de Klein Beek (KB1A t.e.m. KB3B) en de Tappelbeek (TA4A en TA4B) waarin nulmetingen werden uitgevoerd.

In de trajecten stroomopwaarts van elke zone worden geen ecologische herinrichtingswerken gepland. Deze trajecten werden geselecteerd als referentietraject. Er werd celmatig gevist zodat gevangen soorten (en hun biometrie) achteraf aan de microhabitatstudie kunnen gelinkt worden.

2.3 Opmeten microhabitat

Voor de herinrichtingswerken werd het fysisch habitat voor vissen (habitatstructuren en micro-condities) in de 8 proeftrajecten in de Tappelbeek en de Klein Beek opgemeten.

Deze opmeting gebeurde aan de hand van transecten, die loodrecht op de oever van de waterloop staan, opgemeten over de lengte van het beviste traject. De afstand tussen twee opeenvolgende transecten bedroeg 3,33 m. De volledige lengte van het bestudeerde traject werd van dergelijke transecten voorzien. In elk transect werden 5 meetpunten in de breedte van de waterloop uitgezet (twee langs de oevers, één in het midden, en nog twee daartussen) (Figuren 7 en 8).

Op al de meetpunten worden volgende variabelen gemeten:

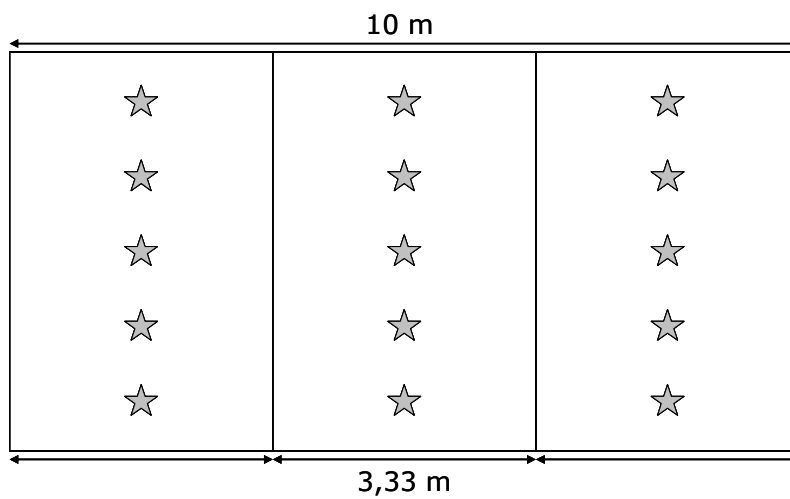
- rivierkanaalpositie: is het meetpunt gelegen in de oeverzone of in de centrale zone van het rivierkanaal? Voor elke meting werd de afstand vanaf de waterlijn gemeten tot op de centimeter;
- de stroomsnelheid op 10 cm boven het substraat werd met behulp van een Marsh-McBirney FloMate, model 2000, tot op 1 cm/s nauwkeurig gemeten. De elektromagnetische sensor van de stroomsnelheidsmeter is bevestigd op een ijzeren peilstok waarop de diepte (tot op 1 cm nauwkeurig) werd afgelezen;
- substraattipe: er werden 7 klassen onderscheiden, namelijk klei, zand, grind (fijn/grof), stenen, slib en debris (organisch materiaal zoals kleine takjes, bladeren). Het substraattipe werd bepaald op basis van visuele waarneming en contact (al of niet wegzakken);
- aanwezigheid van een holle oever: de lengte holle oever in relatie tot de totale cellengte, uitgedrukt in % (voorwaarden: minimumdiepte = 15 cm, minimumbreedte = 25 cm);
- aanwezigheid van hout (houtig debris): oppervlakte van de cel die bedekt is met hout, uitgedrukt in %;
- aanwezigheid van vegetatie; hierbij werden drie types onderscheiden:
 - o type A: een dens submers plantenpakket
 - o type B: een weinig dens submers plantenpakket
 - o type C: emerse vegetatie

Van elk type werd ook hier een oppervlakteschatting per cel bepaald (%);

- aanwezigheid van stenen: de aanwezigheid van grotere stenen werden ook percentsgewijs ingeschat in verhouding met de celoppervlakte.
- aanwezigheid van cover (beschutting) langs de oever: hierbij werd de aanwezigheid van houtige of grazige overhangende oeverbeschutting percentsgewijs genoteerd.
- Beschaduwing: het percentage schaduw per cel werd ingeschat.



Figuur 7. Habitatopmeting met behulp van een stroomsnelheidsmeter.



Figuur 8. Gebruikt raster voor microhabitatopmetingen. De sterrenlijnen stellen de transecten voor (3 transecten per 10 meter), de meetpunten worden door de sterretjes voorgesteld. In dit voorbeeld zijn er 5 meetpunten, op smallere riviertrajecten worden er drie opgemeten.

Concreet werden 8 trajecten van 50 meter geselecteerd (Figuur 6) waarin het microhabitat werd opgemeten volgens bovenstaande werkwijze (Figuur 8):

- een traject stroomopwaarts zone 1 (Klein Beek – KB1A)
- een traject in zone 1 (Klein Beek – KB1B)
- een traject stroomopwaarts zone 2 (Klein Beek – KB2A)
- een traject in zone 2 (Klein Beek – KB2B)
- een traject stroomopwaarts zone 3 (Klein Beek – KB3A)
- een traject in zone 3 (Klein Beek – KB3B)
- een traject stroomopwaarts zone 4 (Tappelbeek – TA4A)
- een traject in zone 4 (Tappelbeek – TA4B)

2.4 Beoordeling habitatgeschiktheid kopvoorn en serpeling

Kopvoorn en serpeling zijn stroomminnende vissoorten die strenge eisen stellen aan de water- en habitatkwaliteit. Hun verspreiding was tot voor kort beperkt tot enkele waterlopen in de provincies Antwerpen en Limburg, terwijl ze vroeger algemeen voorkwamen in grote delen van Vlaanderen. Recent werden door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), in samenwerking met het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB), herstelprogramma's uitgewerkt voor beide soorten (Dillen *et al.*, 2005; 2006). In 2009 werden kopvoorns uitgezet in de Molenbeek-Bollaak, nadat de water- en habitatwaliteit stroomopwaarts van het Netekanaal hiervoor geschikt bleken (Van den Neucker *et al.*, 2009) na toepassing van de habitatmodellen van Dillen *et al.* (2005; 2006). De Klein Beek en de Tappelbeek staan in verbinding met de Molenbeek-Bollaak. Beide waterlopen kunnen dus gekoloniseerd worden door kopvoorns die zich stroomafwaarts verplaatst hebben. Serpeling kan de Klein Beek en de Tappelbeek mogelijk bereiken vanuit de Kleine Nete. Daarom wordt nagegaan of er in deze waterlopen geschikt habitat aanwezig is voor kopvoorn en serpeling, aan de hand van de habitatmodellen van Dillen *et al.* (2005; 2006).

2.4.1 Habitatgeschiktheid kopvoorn

De beoordeling van de habitatgeschiktheid voor kopvoorn gebeurt volgens het protocol van Dillen *et al.* (2005).

Waterkwaliteit kopvoorn

Ter beoordeling van de waterkwaliteit van de onderzochte trajecten, wordt op de website van de Vlaamse Milieumaatschappij (www.vmm.be) het meest dichtbij gelegen meetpunt opgezocht waarvoor gegevens over de procentuele zuurstofverzadiging (%O₂), het biochemisch zuurstofverbruik (BZV₅) en het ammoniakale stikstofgehalte (NH₄⁺) beschikbaar zijn. Aan elk van deze variabelen wordt een waardepunt toegekend volgens Tabel 1. Vervolgens wordt de Chemische Index (CI) berekend door de drie waardepunten op te tellen. Telkens worden de 12 meest recente metingen beschouwd waarvoor gegevens van zowel % O₂, BZV₅ als NH₄⁺ beschikbaar zijn. Zodra één van de CI's de grenswaarde van 7 overschrijdt (dus, boven deze grenswaarde uitkomt), wordt het traject als ongeschikt beschouwd voor kopvoorn.

Tabel 1. Toekenning van waardepunten aan de procentuele zuurstofverzadiging, het biochemisch zuurstofverbruik (BZV₅) en het ammoniakale stikstofgehalte (NH₄⁺) ter bepaling van de Chemische Index (CI).

waardepunten	zuurstofverzadiging (% O ₂)	BZV ₅ (mg O ₂ /L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)
1	91 - 110	≤ 3	< 0,5
2	71 - 90	3,1 - 6	0,5 - 1
3	111 - 120	6,1 - 9	1,1 - 2
4	51 - 70	9,1 - 15	2,1 - 5
5	121 - 130	> 15	> 5
	31 - 50		
	≤ 30		
	≥ 130		

Habitatgeschiktheid 1+ en oudere kopvoorn

Voor de evaluatie van de habitatgeschiktheid voor kopvoorns van één jaar en ouder zijn de volgende variabelen van belang (Dillen *et al.*, 2005):

- waterdiepte (tot op 1 cm nauwkeurig)
- stroomsnelheid (tot op 1 cm/s nauwkeurig)
- aan- of afwezigheid holle oevers
- aan- of afwezigheid houtig debris

De werkwijze voor het opmeten van deze variabelen wordt toegelicht in paragraaf 2.3 en Dillen *et al.* (2005).

Ter evaluatie van de habitatgeschiktheid voor 1+ en oudere kopvoorns, worden per meetpunt aan de opgemeten variabelen habitatgeschiktheidsindices (HGI) toegekend, zoals aangegeven in Tabellen 2 en 3.

Tabel 2. Habitatgeschiktheidsindices (HGI) voor waterdiepte en stroomsnelheid.

Diepte (cm)	HGI diepte	Stroomsnelh. (cm/s)	HGI stroomsnelh.
0-19	0,30	0-9	0,03
20-29	0,40	10-19	0,14
30-49	0,50	20-29	0,21
50-59	0,54	30-49	0,28
60-79	1,00	50-59	1,00
80-99	0,18	60-69	0,85
≥100	0,15	70-79	0,43
		80-89	0,32
		≥90	0,07

Tabel 3. Habitatgeschiktheidsindices (HGI) voor de aan- en afwezigheid van holle oevers en houtig debris.

Variabele	aanwezig	afwezig
holle oever	1	0,83
houtig debris	1	0,86

Vervolgens worden de HGI-waarden van elk meetpunt vermenigvuldigd:

$$HGI_{\text{meetpunt}} = HGI_{\text{diepte}} * HGI_{\text{stroomsnelh.}} * HGI_{\text{holle oever}} * HGI_{\text{houtig debris}}$$

Voor elk van de 50 meter trajecten wordt de som gemaakt van alle HGI_{meetpunt} . Deze som is dan de WUA (Weighted Usable Area) van het traject van 50 meter:

$$WUA_{50 \text{ m traject}} = \sum(HGI_{\text{meetpunt}})$$

Daarna wordt het aantal 1+ en oudere kopvoorns berekend dat volgens het model van Dillen *et al.* (2005) in het traject van 50 meter kan voorkomen:

$$\text{Aantal 1+ en oudere kopvoorns per 50 meter} = 2,5187 * WUA_{50 \text{ m traject}} - 2,0415$$

Het verwachte aantal 1+ en oudere kopvoorns per 50 meter wordt naar nul herleid indien negatief en afgerond naar het dichtstbijzijnde geheel getal indien positief.

Elk traject van 50 meter wordt dan als volgt beoordeeld:

0 kopvoorns: ongeschikt
1-5 kopvoorns: matig geschikt
6 of meer kopvoorns: geschikt

Habitatgeschiktheid 0+ kopvoorn

Voor de evaluatie van de habitatgeschiktheid voor 0+ kopvoorns (juvenile dieren, jonger dan één jaar) zijn de volgende variabelen van belang (Dillen *et al.*, 2005):

- rivierkanaalpositie
- waterdiepte (tot op 1 cm nauwkeurig)
- stroomsnelheid (tot op 1 cm/s nauwkeurig)
- aan- of afwezigheid houtig debris

De werkwijze voor het opmeten van deze variabelen wordt toegelicht in paragraaf 2.3 en Dillen *et al.* (2005).

Ter evaluatie van de habitatgeschiktheid voor 0+ kopvoorns, worden per meetpunt aan de opgemeten variabelen habitatgeschiktheidsindices (HGI) toegekend, zoals aangegeven in Tabellen 4 en 5.

Tabel 4. Habitatgeschiktheidsindices (HGI) voor waterdiepte en stroomsnelheid.

Diepte (cm)	HGI diepte	Stroomsnelh. (cm/s)	HGI stroomsnelh.
0-19	0,00	0-19	1,00
20-29	0,25	20-29	0,20
30-39	0,43	30-99	0,07
40-49	1,00	≥100	0,00
50-59	0,20		
≥60	0,00		

Tabel 5. Habitatgeschiktheidsindices (HGI) voor de rivierkanaalpositie en de aan- en afwezigheid van houtig debris.

Variabele	oeverzone/aanwezig	centrale zone/afwezig
rivierkanaalpositie	1	0
houtig debris	1	0,93

Vervolgens worden de HGI-waarden van elk meetpunt vermenigvuldigd:

$$HGI_{\text{meetpunt}} = HGI_{\text{diepte}} * HGI_{\text{stroomsnelh.}} * HGI_{\text{rivierkanaalpositie}} * HGI_{\text{houtig debris}}$$

Voor elk van de 50 meter trajecten wordt de som gemaakt van alle HGI_{meetpunt} . Deze som is dan de WUA (Weighted Usable Area) van het traject van 50 meter:

$$WUA_{50 \text{ m traject}} = \sum(HGI_{\text{meetpunt}})$$

Daarna wordt het aantal 0+ kopvoorns berekend dat volgens het model van Dillen *et al.* (2005) in het traject van 50 meter kan voorkomen:

$$\text{Aantal 0+ kopvoorns per 50 meter} = 0,778 * WUA_{50 \text{ m traject}} - 2,1186$$

Het verwachte aantal 0+ kopvoorns per 50 meter wordt naar nul herleid indien negatief en afgerond naar het dichtstbijzijnde geheel getal indien positief.

Elk traject van 50 meter wordt dan als volgt beoordeeld:

0 kopvoorns: ongeschikt
 1-5 kopvoorns: matig geschikt
 6 of meer kopvoorns: geschikt

2.4.2 Habitatgeschiktheid serpeling

De beoordeling van de habitatgeschiktheid voor serpeling gebeurt volgens het protocol van Dillen *et al.* (2006).

Waterkwaliteit serpeling

Ter beoordeling van de waterkwaliteit van de onderzochte trajecten, wordt op de website van de Vlaamse Milieumaatschappij (www.vmm.be) het meest dichtbij gelegen meetpunt opgezocht waarvoor gegevens over de procentuele zuurstofverzadiging (% O₂) beschikbaar zijn. Telkens worden de 12 meest recente metingen beschouwd. Zodra één van deze metingen de ondergrens van 65 % overschrijdt (dus, beneden deze grenswaarde uitkomt), wordt het traject als ongeschikt beschouwd.

Habitatgeschiktheid 1+ en oudere serpeling

Voor de evaluatie van de habitatgeschiktheid voor 1+ en oudere serpelingen zijn de volgende variabelen van belang (Dillen *et al.*, 2006):

- waterdiepte (tot op 1 cm nauwkeurig)
- stroomsnelheid (tot op 1 cm/s nauwkeurig)

De werkwijze voor het opmeten van deze variabelen wordt toegelicht in paragraaf 2.3 en Dillen *et al.* (2006).

Ter evaluatie van de habitatgeschiktheid voor 1+ en oudere serpelingen, worden per meetpunt aan de opgemeten variabelen habitatgeschiktheidsindices (HGI) toegekend, zoals aangegeven in Tabel 6.

Tabel 6. Habitatgeschiktheidsindices (HGI) voor waterdiepte en stroomsnelheid.

Diepte (cm)	HGI diepte	Stroomsnelh. (cm/s)	HGI stroomsnelh.
0-50	0,60	0-10	0,10
51-70	1,00	11-45	0,20
>70	0,30	46-60	1,00
		>60	0,00

Vervolgens worden de HGI-waarden van elk meetpunt vermenigvuldigd:

$$HGI_{\text{meetpunt}} = HGI_{\text{diepte}} * HGI_{\text{stroomsnelh.}}$$

Voor elk van de 50 meter trajecten wordt de som gemaakt van alle HGI_{meetpunt} . Deze som is dan de WUA (Weighted Usable Area) van het traject van 50 meter:

$$WUA_{50 \text{ m traject}} = \sum(HGI_{\text{meetpunt}})$$

Daarna wordt het aantal 1+ en oudere serpelingen berekend dat volgens het model van Dillen *et al.* (2006) in het traject van 50 meter kan voorkomen:

$$\text{Aantal 1+ en oudere serpelingen per 50 meter} = 80,075 * WUA_{50 \text{ m traject}} / \text{aantal meetpunten} - 4,8962$$

Het verwachte aantal 1+ en oudere serpelingen per 50 meter wordt naar nul herleid indien negatief en afgerond naar het dichtstbijzijnde geheel getal indien positief.

Elk traject van 50 meter wordt dan als volgt beoordeeld:

- 0 serpelingen: ongeschikt
- 1-2 serpelingen: matig geschikt
- 3 of meer serpelingen: geschikt

Habitatgeschiktheid 0+ serpeling

Voor de evaluatie van de habitatgeschiktheid voor 0+ serpelingen zijn de volgende variabelen van belang (Dillen *et al.*, 2006):

- rivierkanaalpositie
- waterdiepte (tot op 1 cm nauwkeurig)
- stroomsnelheid (tot op 1 cm/s nauwkeurig)
- aan- of afwezigheid inhangende vegetatie
- aan- of afwezigheid overhangende vegetatie
- aan- of afwezigheid van schaduw

De werkwijze voor het opmeten van deze variabelen wordt toegelicht in paragraaf 2.3 en Dillen *et al.* (2006).

Ter evaluatie van de habitatgeschiktheid voor 0+ serpelingen, worden per meetpunt aan de opgemeten variabelen habitatgeschiktheidsindices (HGI) toegekend, zoals aangegeven in Tabellen 7 en 8.

Tabel 7. Habitatgeschiktheidsindices (HGI) voor waterdiepte en stroomsnelheid.

Diepte (cm)	HGI diepte	Stroomsnelh. (cm/s)	HGI stroomsnelh.
0-10	0,80	0-10	0,60
11-60	1,00	11-20	1,00
>60	0,50	21-30	0,30
		>30	0,20

Tabel 8. Habitatgeschiktheidsindices (HGI) voor de rivierkanaalpositie, beschaduwing en de aan- en afwezigheid van inhangende en overhangende vegetatie.

Variabele	aanwezig/oeverzone	afwezig/centrale zone
rivierkanaalpositie	0,7	1,0
inhangende vegetatie	1,0	0,5
overhangende vegetatie	0,2	1,0

Vervolgens worden de HGI-waarden van elk meetpunt vermenigvuldigd:

$$HGI_{\text{meetpunt}} = HGI_{\text{diepte}} * HGI_{\text{stroomsnelh.}} * HGI_{\text{rivierkanaalpositie}} * HGI_{\text{inhangende vegetatie}} * HGI_{\text{overhangende vegetatie}}$$

Voor elk van de 50 meter trajecten wordt de som gemaakt van alle HGI_{meetpunt} . Deze som is dan de WUA (Weighted Usable Area) van het traject van 50 meter:

$$WUA_{50 \text{ m traject}} = \sum(HGI_{\text{meetpunt}})$$

Daarna wordt eerste het log aantal en daarna het aantal 0+ serpelingen berekend dat volgens het model van Dillen *et al.* (2006) in het traject van 50 meter kan voorkomen:

$$\text{Log aantal 0+ serpelingen per 50 meter} = 103,6697 * WUA_{50 \text{ m traject}} / \text{aantal meetpunten} - 0,4612$$

$$\text{Aantal 0+ serpelingen per 50 meter} = 10^{\text{Log aantal 0+ serpelingen per 50 m}}$$

Het verwachte aantal 0+ serpelingen per 50 m wordt naar nul herleid indien negatief en afgerond naar het dichtstbijzijnde geheel getal indien positief.

Elk traject van 50 meter wordt dan als volgt beoordeeld:

0 serpelingen: ongeschikt
1-2 serpelingen: matig geschikt
3 of meer serpelingen: geschikt

2.5 Beoordeling habitatgeschiktheid rivierdonderpad en kleine modderkruiper

Op vraag van de opdrachtgever werd de habitatgeschiktheid voor rivierdonderpad en kleine modderkruiper beoordeeld. Beide soorten genieten wettelijke bescherming onder Bijlage II van de Habitatrichtlijn.

Op basis van literatuuronderzoek en expert judgement bespreken we summier de huidige habitatgeschiktheid en het potentieel voor rivierdonderpad en kleine modderkruiper in de Klein Beek en de Tappelbeek.

Aan de hand van het literatuuronderzoek werd nagegaan welke habitatvariabelen van belang zijn voor deze vissoorten. Omdat er nog geen habitatgeschiktheidsmodellen ontwikkeld werden voor Vlaamse waterlopen, kon geen eenduidige beoordeling gegeven worden. Daarom werd voor elke relevante variabele een afzonderlijke score gegeven. Op die manier kan eenvoudig worden nagegaan waar nog verbetering mogelijk is en waarop er gelet moet worden bij de herinrichting.

3 Resultaten en bespreking

3.1 Nulmeting visstand

3.1.1 Klein Beek

In de Klein Beek werden 6 trajecten van 50 m elektrisch bevist (zones 1, 2 en 3). In Tabel 9 wordt een totaaloverzicht gegeven van de gevangen vissoorten in de Klein beek en hun aantal en biomassa.

Tabel 9. Overzicht van de totaalvangsten gedaan in 6 trajecten van 50 m in de Klein Beek volgens de depletie methode.

Soort	aantal	biomassa (g)
1 baars	202	2029
2 riviergrondel	151	594
3 blankvoorn	68	1086
4 bittervoorn	49	109
5 brasem	44	94
6 paling	20	3126
7 biermpje	13	38
8 alver	9	18
9 snoek	9	3099
10 kopvoorn	7	16
11 bot	6	151
12 rietvoorn	5	13
13 blauwbandgrondel	3	9
14 winde	3	31
15 kolblei	2	15
16 driedoornige stekelbaars	1	1
17 gibel	1	24
18 rivierdonderpad	1	4
19 serpeling	1	6
20 zeelt	1	500
21 zonnebaars	1	8
TOTAAL	597	10971

De totale vangstaantallen per soort in de verschillende trajecten in de Klein Beek worden weergegeven in Tabel 10.

Tabel 10. Overzicht van de vangstaantallen per deeltraject in de Klein Beek.

Soort	KB1A	KB1B	KB2A	KB2B	KB3A	KB3B
alver	-	-	-	-	-	9
baars	22	29	33	63	6	49
bermpje	1	10	1	1	-	-
bittervoorn	1	5	1	42	-	-
blankvoorn	6	5	3	16	6	32
blauwbandgrondel	-	-	-	2	-	1
bot	-	-	4	1	-	1
brasem	-	-	-	35	1	8
driedoornige stekelbaars	-	-	1	-	-	-
giebel	-	-	1	-	-	-
kolblei	-	-	-	-	-	2
kopvoorn	-	-	-	-	-	7
paling	2	3	7	6	1	1
rietvoorn	-	-	-	3	-	2
rivierdonderpad	-	-	-	-	-	1
riviergrondel	8	10	22	60	38	13
serpeling	-	-	-	-	-	1
snoek	1	-	2	2	1	3
winde	-	-	-	-	-	3
zeelt	1	-	-	-	-	-
zonnebaars	-	-	1	-	-	-
TOTAAL (597)	42	62	76	231	53	133

Tijdens de inventarisatie werden 21 verschillende vissoorten aangetroffen in de Klein Beek. In totaal telden we bijna 600 individuen met een totale biomassa van ongeveer 11 kilogram. Baars en riviergrondel zijn dominant aanwezig. Naast heel wat algemeen voorkomende soorten, zoals baars, riviergrondel, blankvoorn en brasem, treffen we in de Klein Beek ook een aantal opmerkelijke soorten aan, onder meer het bermpje, dat beschermd wordt door de Visserijwet. Daarnaast werd er ook bittervoorn en rivierdonderpad gevangen, welke beide wettelijke bescherming genieten onder Bijlage II van de Habitatrichtlijn. Opvallend is ook de vangst van een aantal botjes. Bot is een diadrome vissoort die migraties onderneemt tussen zout en zoet en is bijgevolg een goede indicator voor de vrije vismigratie (afwezigheid van migratiebarrières) vanuit de Zeeschelde tot in de Klein Beek. In het kader van het soortherstel werd er door het Agentschap voor Natuur en Bos in 2008 en 2009 éénzomerige kopvoorn uitgezet in de Molenbeek. De vangst van juveniele kopvoorn in dit onderzoek toont dat ze zich stroomafwaarts hebben verspreid tot in de Klein Beek. De vangst van een juveniele serpeling is opvallend en betreft mogelijk dispersie vanuit de Kleine Nete waar nog een kleine serpelingpopulatie aanwezig is.

3.1.2 Tappelbeek

In de Tappelbeek werden 2 trajecten van 50 meter elektrisch bevestigd in de nabijheid van de geplande werken in zone 4. Een totaaloverzicht van de vangstresultaten wordt gegeven in Tabel 11.

Tabel 11. Overzicht van de totaalvangsten gedaan in 2 trajecten van 50 m in de Tappelbeek volgens de depletiemethode.

Soort	aantal	biomassa (g)
1 rivierdonderpad	181	724
2 riviergrondel	140	426
3 biermpje	98	442
4 drierdoornige stekelbaars	46	51
5 paling	23	3437
6 tiendoornige stekelbaars	14	14
7 kleine modderkruiper	6	12
8 baars	3	61
9 blankvoorn	2	156
10 gibel	2	6
11 karper	1	3
12 zeelt	1	1
TOTAAL	517	5333

Tabel 12. Overzicht van de vangstaantallen per deeltraject in de Tappelbeek.

Soort	TA4A	TA4B
baars	3	-
biermpje	21	77
blankvoorn	2	-
drierdoornige stekelbaars	13	33
gibel	-	2
karper	1	-
kleine modderkruiper	2	4
paling	9	14
riverdonderpad	130	51
rivergrondel	22	118
tiendoornige stekelbaars	6	8
zeelt	1	-
TOTAAL (517)	210	307

In de Tappelbeek werden in totaal 12 soorten aangetroffen. Rivierdonderpad, een habitatrichtlijnsoort (Bijlage II), is dominant aanwezig in de twee bemonsterde trajecten. Ook riviergrondel, net als rivierdonderpad een stroomminnende soort, komt in grote aantallen voor. Naast rivierdonderpad treffen we nog een tweede habitatrichtlijnsoort aan in de Tappelbeek, namelijk de kleine modderkruiper.

In de kantlijn van dit onderzoek kunnen we ook melden dat we Chinese wolhandkrab hebben aangetroffen in de Tappelbeek. Deze exoot is in het begin van de 20^{ste} eeuw in de Schelde terecht gekomen met balastwater van schepen en heeft zich sindsdien wijd verspreid in het Scheldebekken (Wouters, 2002).

3.1.3 Vergelijking visstand Klein Beek en Tappelbeek

Tijdens het opmeten van de nultoeestand in de Klein Beek en de Tappelbeek, werden in totaal 24 verschillende vissoorten gevangen. In de Klein Beek en de Tappelbeek troffen we respectievelijk 21 en 12 vissoorten aan. Dit onevenwicht is enerzijds te verklaren door het verschil in vangstinspanning tussen beide beken en anderzijds door een verschil in habitatkarakteristieken. Zo heeft bijvoorbeeld rivierdonderpad een voorkeur voor snelstromende beektrajecten met een stenig substraat (van Emmerik & de Nie, 2005). Dit type leefgebied is duidelijk aanwezig in de Tappelbeek en in de bemonsterde trajecten in het bijzonder. Drie soorten werden enkel in de Tappelbeek aangetroffen, namelijk tiendoornige stekelbaars, kleine modderkruiper en karper. Anderzijds werden volgende 12 soorten enkel in de Klein Beek aangetroffen: bittervoorn, brasem, alver, snoek, kopvoorn, bot, rietvoorn, blauwbandgrondel, winde, kolblei, serpeling en zonnebaars. Wegens de verschillende vangstinspanning mag echter aangenomen worden dat een aantal soorten die tijdens dit onderzoek slechts in één van de beken werd aangetroffen in beide beken voorkomen.

De visdensiteiten in beide beken (aantal en biomassa) werden berekend volgens Laurent & Lamarque (1975) (Tabel 13).

Tabel 13. Totale densiteiten (aantal en biomassa) berekend volgens de depletiemethode in de Klein Beek en Tappelbeek (Laurent & Lamarque, 1975).

Densiteit	Klein Beek	Tappelbeek
schatting aantal (ind./ha)	3703	11941
schatting biomassa (kg/ha)	64,8	117,9

3.1.4 Populatiesamenstelling en densiteit van dominante en beschermde vissoorten in de Klein Beek en de Tappelbeek

Populatiesamenstelling

Baars

Baars is de talrijkste vissoort in de Klein Beek, terwijl hij net zeer schaars is in de beviste trajecten van de Tappelbeek (Figuur 9). Wellicht waren er slechts drie leeftijdsklassen aanwezig, gaande van 0+ tot 2+ (van Emmerik & de Nie, 2005).

Bermpje

Bermpje werd zowel in de Klein Beek als in de Tappelbeek aangetroffen. In de Klein Beek waren de aantallen wel lager, ondanks de grotere vangstinspanning. In beide waterlopen waren meerdere leeftijdsklassen aanwezig (Figuur 9). De oudste dieren werden aangetroffen in de Tappelbeek. De grootste individuen waren wellicht drie tot vier jaar oud op het ogenblik van de bevissing (van Emmerik & de Nie, 2005).

Kleine modderkruiper

Van kleine modderkruiper werden slechts zes exemplaren gevangen (Figuur 9). De dieren waren wellicht één tot vier jaar oud (van Emmerik & de Nie, 2005).

Bittervoorn

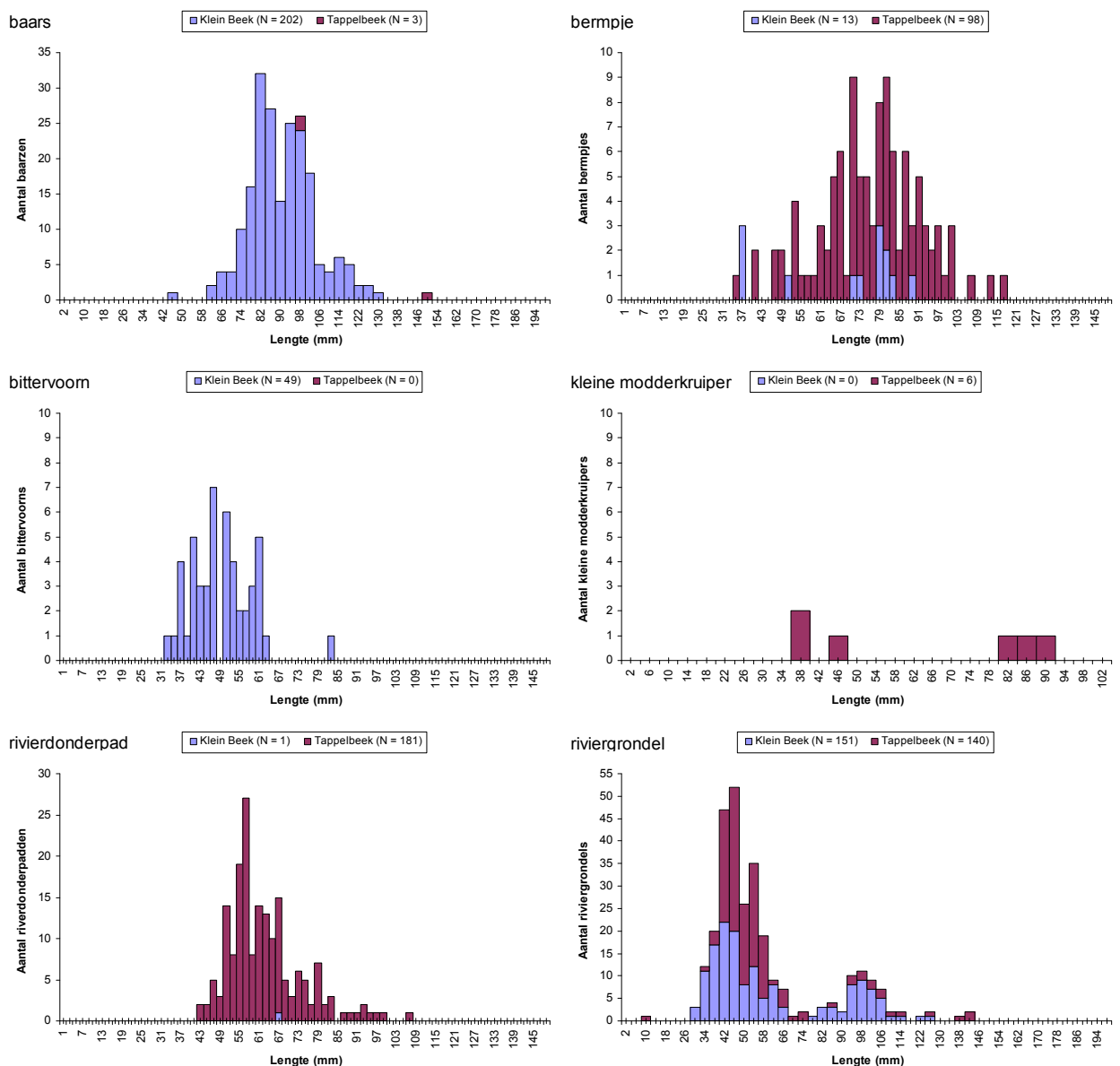
Bittervoorn werd uitsluitend in de Klein Beek gevangen. Er waren meerdere leeftijdsklassen aanwezig, wat wijst op een gezonde populatie. Uit de lengtefrequentieverdeling (Figuur 9) kan afgeleid worden dat bijna alle individuen tussen één en drie jaar oud zijn. Het grootste exemplaar was wellicht vijf of zes jaar oud op het ogenblik van de bevissing (van Emmerik & de Nie, 2005).

Rivierdonderpad

Voor wat betreft de populatiesamenstelling van rivierdonderpad in de Tappelbeek merken we een sterke vertegenwoordiging van juveniele individuen met een lengte rond 60 mm (Figuur 9). Op basis van de lengteklassen weergegeven in van Emmerik & de Nie (2005), moeten de meeste dieren daarom één tot twee jaar oud geweest zijn op het ogenblik van de bevissing. Oudere jaarklassen (75-108 mm) zijn minder talrijk vertegenwoordigd. De resultaten tonen dat de Tappelbeek een gezonde rivierdonderpadpopulatie herbergt en dat er een goede natuurlijke reproductie is. In de Klein Beek werd slechts één rivierdonderpad gevangen.

Riviergrondel

Riviergrondel werd in grote aantallen gevangen in de Klein beek en de Tappelbeek (Figuur 9). Op basis van de lengteklassen weergegeven in van Emmerik & de Nie (2005), zijn er vier tot vijf verschillende leeftijdsklassen te onderscheiden, waarbij juvenielen behorende tot de 1+ leeftijdsklasse het grootste aantal vertegenwoordigen (± 50 mm). In de Tappelbeek werd ook een heel klein individuen uit de 0+ klasse gevangen. Meerjarige individuen worden hoofdzakelijk aangetroffen in de lengteklasse rond 100 mm. De oudste en grootste individuen bereiken een lengte van bijna 150 mm. We kunnen stellen dat de Tappelbeek en de Klein beek een gezonde riviergrondelpopulatie herbergen en dat er een goede natuurlijke reproductie is.



Figuur 9. Lengtefrekwentieverdeling van baars, biermpje, bittervoorn, kleine modderkruiper, rivierdonderpad en riviergrondel in de Klein Beek en de Tappelbeek (bemerkt de verschillende schaal op de assen).

Densiteiten

De densiteiten van de dominante en beschermde vissoorten worden weergegeven in Tabel 14. Baars en riviergrondel zijn dominant aanwezig in de Klein Beek. Het aantal van deze soorten bedraagt meer dan 25 % van het totale aantal vissen in deze waterloop. Riviergrondel vormt tevens het grootste deel van de biomassa in de Klein Beek. In de Tappelbeek zijn rivierdonderpad en riviergrondel dominant aanwezig. Rivierdonderpad vormt er veruit de grootste biomassa. De totale biomassa aan biermpje is vergelijkbaar met die van riviergrondel, hoewel deze laatste soort veel talrijker is in de Tappelbeek. We merken wel op dat de twee beviste trajecten voor de Tappelbeek niet als representatief kunnen beschouwd worden voor de hele rivier.

Tabel 14. De totale densiteiten van baars, biermpje, bittervoorn, kleine modderkruiper, rivierdonderpad en riviergrondel (aantal en biomassa) berekend volgens de depletiemethode in de beviste trajecten van de Klein Beek en de Tappelbeek (Laurent & Lamarque, 1975) (- : soort aanwezig, maar densiteit niet berekend wegens kleine aantallen).

Soort	Densiteit	Klein Beek	Tappelbeek
baars	schatting aantal (ind./ha)	1228	-
	schatting biomassa (kg/ha)	12,3	-
bermpje	schatting aantal (ind./ha)	-	2156
	schatting biomassa (kg/ha)	-	9,6
bittervoorn	schatting aantal (ind./ha)	294	0
	schatting biomassa (kg/ha)	0,7	0
kleine modderkruiper	schatting aantal (ind./ha)	0	-
	schatting biomassa (kg/ha)	0	-
rivierdonderpad	schatting aantal (ind./ha)	-	4278
	schatting biomassa (kg/ha)	-	19,8
riviergrondel	schatting aantal (ind./ha)	1011	3011
	schatting biomassa (kg/ha)	4,0	8,5

3.2 Beoordeling habitatgeschiktheid kopvoorn en serpelng

3.2.1 Habitatgeschiktheid kopvoorn

Waterkwaliteit kopvoorn

In de Klein Beek is de waterkwaliteit geschikt voor kopvoorn. De CI was steeds kleiner dan 7. De waterkwaliteit in de Tappelbeek blijkt echter onvoldoende (Tabel 15).

Tabel 15. Beoordeling van de waterkwaliteit aan de hand van de Chemische Index (CI). De maximale waarde, het gemiddelde en de standaardafwijking van de CI worden weergegeven, evenals het aantal keer dat de grenswaarde (CI>7) werd overschreden. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt – rood = ongeschikt. Bron gegevens: VMM.

Meetpunt	max CI	gemiddelde CI	stdev CI	aantal keer grenswaarde overschreden
Klein Beek, Nijlensestw.	6	4,5	1,0	0
Tappelbeek, Nijlensestw.	8	5,1	1,2	1

Habitatgeschiktheid voor 0+ en voor 1+ en oudere kopvoorns

De trajecten in zones 1 en 2 in de Klein Beek zijn bijna allemaal matig geschikt voor de verschillende leeftijdsklassen van kopvoorn. Traject KB2A werd als enige goed geschikt bevonden voor kopvoorns behorende tot de 0+ leeftijdsklasse. De trajecten in zone 3 bleken ongeschikt voor 0+ kopvoorns, maar konden wel als matig (KB3B) en goed geschikt (KB3A) beoordeeld voor 1+ en oudere kopvoorns. Beide trajecten in de Tappelbeek zijn matig geschikt voor alle leeftijdsklassen van kopvoorn, hoewel het verwachte aantal 0+ kopvoorns zeer klein is (Tabel 16, Figuren 10 en 11).

Tabel 16. De verwachte aantallen 0+ en 1+ en oudere kopvoorns voor de geëvalueerde trajecten in de Klein Beek en de Tappelbeek. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt - oranje = matig - rood = ongeschikt.

Waterloop	Traject	Verwacht aantal 0+ kopvoorns	Verwacht aantal 1+ en oudere kopvoorns
Klein Beek	KB1A	4	3
	KB1B	5	5
	KB2A	7	3
	KB2B	5	2
	KB3A	0	6
	KB3B	0	3
Tappelbeek	TA4A	1	3
	TA4B	1	4



Figuur 10. Habitatgeschiktheid voor 0+ kopvoorns, met aanduiding van het verwachte aantal berekend volgens het HGI model. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt - oranje = matig - rood = ongeschikt.



Figuur 11. Habitatgeschiktheid voor 1+ en oudere kopvoorns, met aanduiding van het verwachte aantal berekend volgens het HGI model. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt - oranje = matig - rood = ongeschikt.

3.2.2 Habitatgeschiktheid serpeling

Waterkwaliteit serpeling

Zowel in de Klein Beek als in de Tappelbeek is de waterkwaliteit ongeschikt voor serpeling (Tabel 17).

Tabel 17. Beoordeling van de waterkwaliteit aan de hand van de procentuele zuurstofverzadiging (% O₂). De minimale waarde, het gemiddelde en de standaarddeviatie van de % O₂ worden weergegeven, evenals het aantal keer dat de grenswaarde (% O₂ < 65%) werd overschreden. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt - rood = ongeschikt. Bron gegevens: VMM.

Meetpunt	min % O ₂	gemiddeld % O ₂	stdev % O ₂	aantal keer grenswaarde overschreden
Klein Beek, Nijlensestw.	11,2	63,2	23,5	4
Tappelbeek, Nijlensestw.	52,7	67,7	11,1	7

Habitatgeschiktheid voor 0+ en voor 1+ en oudere serpelingen

Alle onderzochte trajecten in de Klein Beek en de Tappelbeek zijn goed geschikt voor 0+ serpelingen, terwijl de habitatgeschiktheid voor 1+ en oudere dieren varieert van matig tot goed geschikt (Tabel 18, Figuren 12 en 13).

Tabel 18. De verwachte aantallen 0+ en 1+ en oudere serpelingen voor de geëvalueerde trajecten in de Klein Beek en de Tappelbeek. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt - oranje = matig - rood = ongeschikt.

Waterloop	Traject	Verwacht aantal 0+ serpelingen	Verwacht aantal 1+ en oudere serpelingen
Klein Beek	KB1A	6	2
	KB1B	4	3
	KB2A	5	2
	KB2B	6	2
	KB3A	4	3
	KB3B	4	1
Tappelbeek	TA4A	7	3
	TA4B	4	2



Figuur 12. Habitatgeschiktheid voor 0+ serpelingen, met aanduiding van het verwachte aantal berekend volgens het HGI model. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt - oranje = matig - rood = ongeschikt.



Figuur 13. Habitatgeschiktheid voor 1+ serpeligen en ouder, met aanduiding van het verwachte aantal berekend volgens het HGI model. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt - oranje = matig - rood = ongeschikt.

3.2.3 Bespreking en aanbevelingen

Er zijn nog inspanningen nodig om de waterkwaliteit in de Klein Beek en de Tappelbeek te verbeteren. In de Klein Beek volstaat de waterkwaliteit voor kopvoorn, maar niet voor serpeling. In de Tappelbeek was de waterkwaliteit onvoldoende voor kopvoorn en serpeling. De meetpunten van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) liggen wel dicht bij de mondingen in Molenbeek-Bollaak. Mogelijk is de waterkwaliteit verder stroomopwaarts in beide waterlopen beter geschikt. Bovendien dateren de laatste metingen in de Klein Beek van 2007.

De habitatkwaliteit in de Klein Beek en de Tappelbeek is meestal matig geschikt voor alle leeftijdsklassen van kopvoorn. Enkel de twee trajecten in zone 3 van de Klein Beek waren ongeschikt voor kopvoorns behorende tot de 0+ leeftijdsklasse. In zone 3 wijkt de waterdiepte iets te vaak af van de ideale, die tussen 40 en 50 cm ligt. Ook in beide trajecten in de Tappelbeek is de habitat voor 0+ kopvoorns voor verbetering vatbaar, want de verwachte aantallen zijn klein. Net als in zone 3 van de Klein Beek is de waterdiepte meestal niet optimaal. De habitat in beide waterlopen is wel overal zeer geschikt voor serpeligen behorende tot de 0+ leeftijdsklasse. Voor 1+ en oudere serpeligen is de habitatgeschiktheid meestal matig door een te lage stroomsnelheid. Ze verkiezen stroomsnelheden tussen 45 en 60 cm/s. De habitatgeschiktheid voor de verschillende leeftijdsklassen van kopvoorn en 1+

en oudere serpelingsen kan wellicht verbeterd worden door de stroomdiversiteit te verhogen. Dit kan gebeuren door het inbrengen van hout. Op het ogenblik van de habitatopmetingen was houtig debris bijna nergens aanwezig. Aangezien 0+ serpelingsen echter lagere stroomsnelheden verkiezen, kan het inbrengen van hout de habitatgeschiktheid voor deze leeftijdsklasse iets verminderen. Er moet dus op toegezien worden dat een dergelijke ingreep niet geheel ten koste gaat van de habitatgeschiktheid voor 0+ serpelingsen of voor andere vissoorten die al in deze waterlopen aanwezig zijn. Voldoende variatie in herstelingsrepen valt daarom aan te bevelen.

In een tweede fase van het onderzoek kan onderzocht worden of er ook geschikt voortplantingshabitat aanwezig is voor kopvoorn en serpeling. Beide soorten vereisen hiervoor de aanwezigheid van hard substraat op plaatsen met hoge stroomsnelheid en geringe waterdiepte. In de Tappelbeek is stenig substraat aanwezig, zodat de geschiktheid hiervan als voortplantingshabitat kan nagegaan worden met behulp van de protocols van Dillen *et al.* (2005; 2006).

3.3 Beoordeling habitatgeschiktheid rivierdonderpad en kleine modderkruiper

3.3.1 Habitatgeschiktheid rivierdonderpad

Waterkwaliteit rivierdonderpad

De rivierdonderpad prefereert een zuurstofverzadiging van 100-110 %. De ondergrens is niet bekend, maar aangenomen wordt dat rivierdonderpadden in staat zijn om tijdelijk lage zuurstofwaarden te overleven (Peters, 2009; Hofer & Bucher, 1991).

In de Klein Beek werd één keer een zuurstofverzadiging van 100,9 % gemeten. De zuurstofverzadiging schommelde er tussen 46,2 en 100,9 %. In de Tappelbeek werden de waarden die in de literatuur als optimaal worden vermeld nooit gehaald. Vanaf maart 2009 tot en met februari 2010 schommelde de zuurstofverzadiging er tussen 52,7 en 95,2 % (www.vmm.be). Zowel in de Klein Beek als in de Tappelbeek kan de procentuele zuurstofverzadiging daarom als suboptimaal beoordeeld worden voor rivierdonderpad.

Habitatvereisten rivierdonderpad

Carter *et al.* (2004) en Knaepkens *et al.* (2002) benadrukken het belang van de aanwezigheid van **stenig substraat**. Zowel grind als grotere fracties zoals stenen zijn vereist als leef- en paaihabitat. Ook **beschaduwing** van riviertrajecten heeft een positieve invloed op het voorkomen van rivierdonderpadden, aangezien ze lichtschuw zijn (Gaudin, 1981). Experimenteel onderzoek wees uit dat rivierdonderpadden **stroomsnelheden tot ongeveer 60 cm/s** aankunnen en dat hun sprintsnelheid ongeveer 90 cm/s bedraagt (Tudorache *et al.*, 2008). Er zijn meldingen van vangstplaatsen met stroomsnelheden tot 100 cm/s (Seeuws & van Liefveringe, 1998), maar het is zeer aannemelijk dat de rivierdonderpadden zich in de luwte van stenen ophielden, met lokaal lagere stroomsnelheden. Meestal worden rivierdonderpadden gevangen in **ondiep water**. Ze komen echter ook voor in dieper water (tot 8 m), zoals in de Rijn (Köhler *et al.*, 1993; Schleuter, 1991).

Het substraat in de Klein Beek bestaat bijna volledig uit slib, zodat weinig geschikt substraat aanwezig is dat kan dienen als schuilplaats of om eieren af te zetten. Beschaduwing ontbreekt in de meeste trajecten van de Klein Beek, behalve in traject KB3A. De stroomsnelheid in de onderzochte trajecten van de Klein Beek is nergens te hoog en ook de waterdiepte lijkt geschikt voor rivierdonderpad (Tabel 10).

In de Tappelbeek is, naast slib en zand, ook stenig substraat aanwezig. Beschaduwing is er vrijwel niet. Ook in de onderzochte trajecten in de Tappelbeek zijn de stroomsnelheid en waterdiepte gunstig voor rivierdonderpad (Tabel 10).

Tabel 10. Relevante habitatvariabelen voor rivierdonderpad in de geëvalueerde trajecten in de Klein Beek en de Tappelbeek. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt - oranje = matig - rood = ongeschikt.

Waterloop	Traject	Substraat	Beschaduwing	Stroomsnelheid (cm/s)	Diepte centraal (cm)
Klein Beek	KB1A	slib	nee	0 - 30	38 - 53
	KB1B	slib	nee	0 - 55	40 - 50
	KB2A	slib	nee	0 - 25	46 - 55
	KB2B	slib, zand	nee	0,1 - 18,5	40 - 68
	KB3A	slib	ja	0,2 - 30,7	31 - 64
	KB3B	slib	nee	0 - 25,5	42 - 87
Tappelbeek	TA4A	slib, steen	nee	0,3 - 21	28 - 39
	TA4B	zand, steen	nee	0 - 28	16 - 35

3.3.2 Habitatgeschiktheid kleine modderkruiper

Waterkwaliteit kleine modderkruiper

Kleine modderkruipers hebben een voorkeur voor zuurstofrijk water, maar zijn in staat om perioden met lage zuurstofconcentraties te overleven. Bij een zuurstofconcentratie van 0,53 mg/L begint de kleine modderkruiper met darmademhaling. De soort blijkt vrij ongevoelig voor organische vervuiling. Toch wordt watervervuiling (naast de aanwezigheid van fysieke barrières) als voornaamste bedreiging gezien (Seeuws *et al.*, 1999; van Emmerik & de Nie, 2005).

In de Klein Beek schommelde de zuurstofconcentratie tussen 4,64 en 10,45 mg/L en in de Tappelbeek tussen 5,41 en 9,39 mg/L (www.vmm.be). De zuurstofconcentratie in de Klein Beek en de Tappelbeek is dus het hele jaar door goed geschikt voor kleine modderkruiper.

Habitatvereisten kleine modderkruiper

De kleine modderkruiper verkiest **ondiepe**, traagstromende tot stilstaande wateren met **rijke begroeiing**. De **stroomsnelheid ligt bij voorkeur lager dan 50 cm/s**. Het substraat mag bestaan uit een heterogene laag met schoon slib, maar in de buurt moet er **zandig substraat** aanwezig zijn dat dienst kan doen als paaipplaats. Sterk modderige of grove kiezelbodems worden vermeden (Seeuws *et al.*, 1999; van Emmerik & de Nie, 2005).

Het overheersend slibsubstraat in de Klein Beek maakt de meeste onderzochte trajecten wellicht matig geschikt voor kleine modderkruiper, tenzij in de onmiddellijke omgeving van deze trajecten ook zandig substraat aanwezig is. In traject KB2B bestaat ongeveer 20 % van

het bodemoppervlak uit zand. Bijgevolg lijkt dit het meest geschikte traject voor kleine modderkruiper wat substraat betreft. In de onderzochte trajecten waren in 12 tot 65 % van de meetpunten ondergedoken waterplanten of moerasplanten aanwezig. Zowel de stroomsnelheid als de waterdiepte zijn gunstig in de Klein Beek (Tabel 11).

In de Tappelbeek is het substraat matig tot goed geschikt voor kleine modderkruiper. In traject TA4B is zandig substraat aanwezig. Waterplanten waren vrij schaars in traject TA4A, maar in traject TA4B waren in alle meetpunten ondergedoken waterplanten of moerasplanten aanwezig. In beide onderzochte trajecten waren de stroomsnelheid en de waterdiepte gunstig voor kleine modderkruiper (Tabel 11).

Tabel 11. Relevante habitatvariabelen voor kleine modderkruiper in de geëvalueerde trajecten in de Klein Beek en de Tappelbeek. Beoordeling via kleurcode: groen = geschikt - oranje = matig - rood = ongeschikt.

Waterloop	Traject	Substraat	Waterplanten	Stroomsnelheid (cm/s)	Diepte centraal (cm)
Klein Beek	KB1A	slib	matig	0 - 30	38 - 53
	KB1B	slib	matig	0 - 55	40 - 50
	KB2A	slib	weinig	0 - 25	46 - 55
	KB2B	slib, zand	weinig	0,1 - 18,5	40 - 68
	KB3A	slib	weinig	0,2 - 30,7	31 - 64
	KB3B	slib	matig	0 - 25,5	42 - 87
Tappelbeek	TA4A	slib, steen	weinig	0,3 - 21	28 - 39
	TA4B	zand, steen	veel	0 - 28	16 - 35

3.3.3 Bespreking en aanbevelingen

De waterkwaliteit in de Klein Beek en de Tappelbeek is niet optimaal voor rivierdonderpad, ondanks hun talrijke aanwezigheid in de Tappelbeek. Er zijn dus nog inspanningen nodig om de waterkwaliteit te verbeteren. De meetpunten van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) liggen wel dicht bij de mondingen in Molenbeek-Bollaak. Mogelijk is de waterkwaliteit verder stroomopwaarts in beide waterlopen beter geschikt. Bovendien dateren de laatste metingen in de Klein Beek van 2007. Voor kleine modderkruiper is de waterkwaliteit in beide waterlopen wel voldoende.

In de Klein Beek is slib het dominante substraat. Slechts zeer sporadisch werd een kleine fractie klei, grind of stenen aangetroffen, waardoor de onderzochte trajecten ongeschikt zijn voor rivierdonderpad. Het schaarse grof grind en de stenen bevinden zich voornamelijk in trajecten KB3A en KB3B. In dit laatste traject werd de enige rivierdonderpad gevangen in de Klein Beek. De mogelijkheid tot voortplanting is een absolute vereiste om tot een duurzame populatie rivierdonderpad te komen in de Klein Beek. Om rivierdonderpad meer kansen te geven, kunnen de trajecten bij de herinrichting voorzien worden van stenen, zodat geschikt paaisubstraat beschikbaar wordt. Het is bekend dat steenbestortingen een geschikte leefomgeving kunnen vormen voor rivierdonderpadden (Knaepkens *et al.*, 2002). Het inbrengen van stenen kan ook serpeling en kopvoorn ten goede komen. Ook deze soorten zetten hun eieren af op stenen, ter hoogte van 'riffles' (ondiepe trajecten, waar de stroomsnelheid hoger ligt). Bij het aanleggen van kunstmatige paaririffles voor serpeling en kopvoorn moet er wel op gelet worden dat de stroomsnelheid voldoende hoog ligt, zodat de stenen niet bedekt raken met een laag slib. Voor kleine modderkruiper is traject KB2B wellicht het meest optimale in de Klein Beek. In dit traject bestaat 20 % van het

bodemoppervlak uit zand. In de Tappelbeek verschilt het dominante substraattypen in de onderzochte trajecten. In traject TA4A bestaat de bodem hoofdzakelijk uit slib, terwijl in traject TA4B zand overheerst. Stenen zijn in beide onderzochte trajecten aanwezig. Rivierdonderpadden zijn talrijk in de onderzochte trajecten en vinden er dus voldoende schuilplaatsen en voortplantingssubstraat.

De aanwezigheid van waterplanten is enkel belangrijk voor kleine modderkruiper. Enkel in traject TA4B in de Tappelbeek waren waterplanten zeer talrijk. In de Klein Beek waren waterplanten nergens zeer talrijk. Toch werden de onderzochte trajecten in deze waterloop niet zonder meer als ongunstig geklasseerd. In de literatuur wordt namelijk niet vermeld hoe talrijk de waterplanten moeten zijn voor kleine modderkruiper. Bovendien werd de soort in de Tappelbeek zowel in het weinig vegetatierijke traject TA4A als in het dicht begroeide traject TA4B aangetroffen. Volgens Yseboodt *et al.* (1997) is de kleine modderkruiper aanwezig in de Klein Beek. Voor een optimale ontwikkeling van waterplanten, moeten slib- en kruidruiming zoveel mogelijk achterwege gelaten worden. Daarnaast moet ervoor gezorgd worden dat bomen en struiken de oevers niet gaan domineren, zodat de waterloop voldoende zonlicht ontvangt.

Beschaduwning is bijna nergens aanwezig, behalve in traject KB3A in de Klein Beek. Schaduw is enkel van belang voor rivierdonderpad, maar ook voor deze soort blijkt de aanwezigheid ervan niet essentieel. De soort werd namelijk talrijk aangetroffen in de Tappelbeek, waar geen schaduw aanwezig is. Daarom werden trajecten zonder schaduw niet zomaar als ongeschikt beoordeeld. Indien toch enkele plekken met beschaduwning gewenst zijn, moeten struiken en bomen langs de oevers een kans krijgen zich te ontwikkelen. De aanwezigheid van bomen en struiken kan tevens gunstig zijn voor kopvoorn, omdat volgroeide exemplaren baat hebben bij de aanwezigheid van holle oevers. Wortels van bomen en struiken kunnen beletten dat oevers inkalven als ze onderspoeld worden. Zoals gezegd, mogen bomen en struiken de oevers echter niet domineren, want dit zou dan weer nadelig zijn voor kleine modderkruiper, aangezien beschaduwning de ontwikkeling van waterplanten verhindert.

Nergens werd een stroomsnelheid boven 55 cm/s gemeten. De stroomsnelheden in de Klein Beek en de Tappelbeek zijn dus optimaal voor rivierdonderpad en kleine modderkruiper. Bij de herinrichting moet er op gelet worden dat er geen vervallen met luchtgordijn ontstaan en dat permanent kritisch hoge stroomsnelheden vermeden worden.

De Klein beek en de Tappelbeek zijn ondiepe waterlopen. Centraal in de onderzochte trajecten in de Klein Beek varieerde de waterdiepte tussen 31 en 87 cm en in de Tappelbeek tussen 16 en 39 cm. De waterdiepte in beide waterlopen is bijgevolg goed geschikt voor zowel rivierdonderpad als kleine modderkruiper.

4 Besluit

De inventarisatie toont aan dat de Klein Beek en de Tappelbeek een soortenrijke en ecologisch waardevolle visgemeenschap bezitten met o.a. drie Habitatrichtlijnsoorten (bittervoorn, kleine modderkruiper en rivierdonderpad), twee diadrome soorten (paling en bot) en twee stroomminnende soorten waarvoor herstelprogramma's uitgewerkt werden (kopvoorn en serpeling). De beschermde en dominante vissoorten vertonen een gezonde populatiestructuur. Het grote aandeel juveniele individuen wijst op het belang van deze waterlopen als paai- en opgroeihabitat voor verschillende vissoorten.

De habitatkwaliteit werd matig en in enkele beviste trajecten zelfs goed geschikt bevonden voor serpeling en kopvoorn. De Klein Beek en de Tappelbeek kunnen dus een aanzienlijke bijdrage leveren aan het herstel van deze zeldzame, stroomminnende soorten. Kopvoorn kan beide waterlopen bereiken vanuit de Molenbeek-Bollaak, waar de soort sinds 2008 wordt uitgezet. Dit wordt bevestigd door de vangst van zeven kopvoorns in de Klein Beek. De vangst van een serpeling in de Klein Beek doet vermoeden dat deze soort het stroomgebied van de Molenbeek-Bollaak kan koloniseren vanuit de Kleine Nete. Uitzetten van serpeling wordt dus afgeraden omdat kolonisatie vanuit het Netebekken, waar nog een natuurlijke populatie voorkomt, mogelijk is.

De onderzochte trajecten in de Klein Beek zijn niet geschikt voor rivierdonderpad, door een gebrek aan stenig substraat. Het inbrengen van stenen kan ervoor zorgen dat voldoende paaisubstraat beschikbaar wordt voor rivierdonderpad. Ook serpeling en kopvoorn maken gebruik van ondiepe rivierdelen met verhoogde stroomsnelheid en steensubstraat om hun eieren af te zetten. Voor kleine modderkruiper zijn de meeste trajecten in de Klein Beek iets te slibrijk en bevatten ze te weinig waterplanten. Door de stroomdiversiteit te verhogen en slib- en kruidruiming tot een minimum te beperken, kan de Klein Beek beter geschikt gemaakt worden voor deze soort.

Er zijn nog inspanningen nodig om de waterkwaliteit te verbeteren. De grenswaarden van de zuurstofconcentratie, de procentuele zuurstofverzadiging en de Chemische Index worden nog overschreden.

Literatuurlijst

- Carter, M.G., Copp, G.H. & Szomlai, V. (2004). Seasonal abundance and microhabitat use of bullhead *Cottus gobio* and accompanying fish species in the River Avon (Hampshire), and implications for conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 14:395-412.
- Dillen, A., Baeyens, R., Martens, S. & Coeck, J. (2006). Onderzoek naar de haalbaarheid van het herstel van serpelingpopulaties in waterlopen van het Vlaamse Gewest. INBO.R.2006.14, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Dillen, A., Martens, S., Baeyens, R., Van Gils, W. & Coeck, J. (2005). Habitatevaluatie en biotoopherstel ten behoeve van de visfauna in zones van de Habitatrictlijn. IN.R.2005.03, Instituut voor Natuurbewoud, Brussel.
- Gaudin, P. (1981). Éco-ethologie d'un poisson benthique, le Chabot, *Cottus gobio* L. (Cottidae); Distribution, alimentation et rapports avec la truite, *Salmo trutta* L. Thèse de l'Université Claude-Bernard, Lyon.
- Hofer, R. & Bucher, F. (1991). Zur Biologie und Gefährdung der Koppe. *Österreichs Fischerei* 44:158-161.
- Knaepkens, G., Bruyndoncx, L., Bervoets, L. & Eens, M. (2002). The presence of artificial stones predicts the occurrence of the European bullhead (*Cottus gobio*) in a regulated lowland river in Flanders (Belgium). *Ecology of Freshwater Fish* 11:203-206.
- Köhler, C., Lelek, A. & Cazemier, W.G. (1993). Die Groppe (*Cottus gobio*) im Niederrhein; Merkwürdigkeit oder etablierter Bestandteil der Fischartengemeinschaft? *Natur und Museum*, 123(12):373-386.
- Laurent, M. & Lamarque, P. (1975). Utilisation de la méthode des captures successive (De Lury) pour l'évaluation des peuplements piscicoles. *Bulletin Français de pisciculture* 259:66-77.
- Peters, J.S. (2009). Kennisdocument donderpad; het geslacht *Cottus*. Kennisdocument 9 (herziene versie). Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Schleuter, M. (1991). Nachweis der Groppe (*Cottus gobio*) im Niederrhein. *Fischökologie* 4:1-6.
- Seeuws, P. & van Liefveringe, C. (1998). Ecologie en habitatpreferentie van beschermde vissoorten; Soortbeschermingsplan voor de rivierdonderpad. Min. van de Vlaamse Gemeenschap, AMINAL, afdeling Natuur.
- Seeuws, P., van Liefveringe, C., Verheyen, R.F. & Meire, P. (1999). Ecologie en habitatpreferentie van beschermde vissoorten. Soortbeschermingsplan voor de kleine modderkruiper. Universitaire Instelling Antwerpen, Dep. Biologie in opdracht van Afdeling Natuur, AMINAL, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap: Onderzoeksopdracht AMINAL/NATUUR/1996/NR14.
- Tudorache C., Viaene P., Blust R., Vereecken H. & De Boeck G. (2008). A comparison of swimming capacity and energy use in seven European freshwater fish species. *Ecology of Freshwater Fish* 17:284-291.
- Van den Neucker, T., Gelaude, E., Martens, S., Baeyens, R., Jacobs, Y., Stevens, M., Mouton, A., Buysse, D., Auwerx, J., De Charleroy, D., Coeck, J. & van Vessem, J. (2009). Wetenschappelijke ondersteuning van de herstelprogramma's voor kopvoorn, serpeling,

kwabaal en beekforel in 2008. INBO.R.2009.39, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

van Emmerik, W.A.M. & de Nie, H.W. (2005). De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Organisatie ter verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. 267pp.

Wouters, K. (2002). On the distribution of alien non-marine and estuarine macro-crustaceans in Belgium. Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen - Biologie 72:119-129.

Yseboodt, R., Clement, L., Vandelannoote, A. & Verheyen, R.F. (1997). Vergelijking van de waterkwaliteit van de bekkens van de Kleine en de Grote Nete in de periodes 1993-94 en 1995-96 & Overzicht van de evolutie van de waterkwaliteit van 1987 tot 1997. Rapport Universitaire Instelling Antwerpen-departement Biologie.