



**Vlaanderen**  
is wetenschap

## **Ecologische inventarisatie langs de Leie tussen Harelbeke en Menen in functie van het project Seine-Schelde**

Inventarisatie van vissen, berm- en moerasvegetaties, zeer  
invasieve plantenexoten en vleermuizen en actualisatie van  
de Biologische Waarderingskaart

Andy Van Kerckvoorde, Sophie Vermeersch, Joris Everaert, Steven De Saeger, Emilie Gelaude,  
Nico De Maerteleire, Sébastien Pieters, Pieter Dhaluin & Luc De Geest

**INSTITUUT  
NATUUR- EN BOSONDERZOEK**

**Auteurs:**

Andy Van Kerckvoorde, Sophie Vermeersch, Joris Everaert, Steven De Saeger, Emilie Gelaude, Nico De Maerteleire, Sébastien Pieters, Pieter Dhaluin & Luc De Geest  
*Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek*

**Reviewers:**

Lieve Vriens

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

**Vestiging:**

Herman Teirlinckgebouw  
INBO Brussel  
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel  
[vlaanderen.be/inbo](https://vlaanderen.be/inbo)

**e-mail:**

[andy.vankerckvoorde@inbo.be](mailto:andy.vankerckvoorde@inbo.be)

**Wijze van citeren:**

Van Kerckvoorde A., Vermeersch S., Everaert J., De Saeger S., Gelaude E., De Maerteleire N., Pieters S., Dhaluin P. & De Geest L. (2023). Ecologische inventarisatie langs de Leie tussen Harelbeke en Menen in functie van het project Seine-Schelde. Inventarisatie van vissen, berm- en moerasvegetaties, zeer invasieve plantensexoten en vleermuizen en actualisatie van de Biologische Waarderingskaart. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (19). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

DOI: [doi.org/10.21436/inbor.93654404](https://doi.org/10.21436/inbor.93654404)

**D/2023/3241/178**

**Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (19)**

**ISSN: 1782-9054**

**Verantwoordelijke uitgever:**

Maurice Hoffmann

**Foto cover:**

De rechteroever van de Leie net stroomopwaarts de brug Menen-Halluin.

**Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:**

De Vlaamse Waterweg nv, Havenstraat 44, 3500 Hasselt



Dit werk valt onder een [Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

ECOLOGISCHE INVENTARISATIE LANGS DE LEIE  
TUSSEN HARELBEKE EN MENEN IN FUNCTIE VAN  
HET PROJECT SEINE-SCHELDE

**Inventarisatie van vissen, berm- en  
moerasvegetaties, zeer invasieve plantenexoten en  
vleermuizen en actualisatie van de Biologische  
Waarderingskaart**

Van Kerckvoorde A., Vermeersch S., Everaert J., De Saeger S., Gelaude E., De  
Maerteleire N., Pieters S., Dhaluin P. & De Geest L.

[doi.org/10.21436/inbor.93654404](https://doi.org/10.21436/inbor.93654404)

## Dankwoord/Voorwoord

Deze opdracht is uitgevoerd binnen het kader van de samenwerkingsovereenkomst tussen De Vlaamse Waterweg nv en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek als onderdeel van het onderzoeksproject 'Natuurvriendelijke oeverinrichting in niet-getijgebonden waterwegen' binnen het thema 'waterweg'.

We danken de vertegenwoordigers van De Vlaamse Waterweg nv afdeling Regio West voor het opvolgen van deze studie, in het bijzonder Jeroen Van Waeyenberge en Wouter D'Haese.

## Samenvatting

Langs de Leie plant De Vlaamse Waterweg nv inrichtingswerken in het kader van het Europese waterwegenprogramma Seine-Schelde. Het doel van deze studie is het in kaart brengen van de natuurwaarden in het traject Harelbeke - Menen (pand 160) voorafgaand aan de uitvoering van de inrichtingswerken. Achtereenvolgens komen de vissen, berm- en moerasvegetaties, zeer invasieve plantenexoten, de actualisatie van de Biologische Waarderingskaart, en vleermuizen aan bod in dit rapport. Hieronder volgen alvast de belangrijkste bevindingen.

### Vissen

Om de efficiëntie van verschillende oevertypes in relatie tot de visgemeenschappen te evalueren, werden van juni tot september 2021, bemonsteringen uitgevoerd. De focus lag op de juveniele vissen, omdat ze een goede indicator zijn voor de voortplantingsmogelijkheden die de aanwezige habitat biedt aan de visgemeenschap. Ook de habitats werden bemonsterd, op meso- en microhabitatniveau.

In deze studie werden vijf criteria gebruikt om de toestand van de waargenomen gemeenschap te evalueren: soortenrijkdom, abundantie, dynamiek, functionele organisatie en lengteverdeling. Tot slot werd ook de rol van de verschillende habitattypes als paai- en opgroei habitat geanalyseerd.

Breuksteen en in mindere mate schanskorven bezitten het grootst aantal soorten en gevoelige soorten van alle mesohabitats. De functionele organisatie is ook het hoogst ter hoogte van beide mesohabitats. De dominantie van zwartbekgrondel is hiervoor de bepalende factor. In deze milieus komen ook het grootst aantal inheemse soorten met juveniele populaties voor, maar de individuen zijn niet talrijk aanwezig.

Net zoals de inheemse blankvoorn vertoont de zwartbekgrondel een voorkeur voor breuksteen als paai habitat. Bovendien zijn zwartbekgrondels niet kieskeurig in de keuze van opgroei habitat, met uitzondering van de betonnen oevers. Inheemse soorten daarentegen verkiezen habitats zoals moeras- en rietvegetaties, afgekalfde oevers en in het water hangende takken. Deze microhabitats dragen dus bij tot een verbetering van de habitatstructuur, en bieden ondersteuning voor de ontwikkeling van de populaties van inheemse soorten.

In totaal werd in het pand 160 van de Leie tien soorten gevangen, waarvan enkel zwartbekgrondel, baars en blankvoorn leefbare populaties vertonen. Zwartbekgrondel heeft veruit de grootste en meest gevarieerde populatie. Van de overige soorten (blauwbandgrondel, driedoornige stekelbaars, gibel, paling, rietvoorn, snoek en winde) vonden we geen juvenielen. Mogelijk zijn deze populaties minder duurzaam. Bijkomende bemonsteringen zouden hierover uitsluitsel kunnen geven.



### Berm- en moerasvegetaties

Een derde van de totale lengte van de bermvegetatie op de kruin, zowel aan de waterzijde als aan de landzijde, bestaat uit gras-kruidenmix. Twee trajecten van 200 m bestaan uit bloemrijk grasland, meer specifiek glanshavergrasland. De vegetatie op het talud aan de waterzijde bestaat vooral uit verruigd grasland, al dan niet in combinatie met bramenstruweel.

Ecologisch waardevolle moerasvegetaties vonden we vooral in de langsgracht ter hoogte van Paters Mote en in de langsgracht tussen de A17 en de R8 (stroomopwaarts Kortrijk). Moeraswolfsmelk, een soort met een beperkte verspreiding in Vlaanderen, groeit voornamelijk op de linkeroever tussen de brug Wevelgem-Lauwe en de brug A17.

Het struweel langs de oever van het Leiepand 160 bestaat vooral uit wilgensoorten, es, esdoorn en zwarte els. Op de linker- en rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe is het struweel aaneengesloten.

### Zeer invasieve plantenexoten

Langs het Leiepand 160 vonden we vijf zeer invasieve plantenexoten: Japanse duizendknoop, reuzenberenklauw, rimpelroos, reuzenbalsemien en late guldenroede.

### Actualisatie Biologische Waarderingskaart

Circa 140 ha van de Biologische waarderingskaart op grondgebied van de gemeenten Menen, Wevelgem, Kortrijk en Harelbeke is geactualiseerd.

### Vleermuizen

In het algemeen heeft zo goed als het volledige pand 160 van de Leie een aanzienlijke waarde voor lokale en doortrekkende vleermuizen, zowel de linker- als rechteroever. Zeer lokale factoren kunnen wel een invloed hebben op de vleermuisactiviteit. Tijdens het vleermuisonderzoek zijn tien soorten vastgesteld: naast de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis, ook kleinere aantallen van baardvleermuis (baard/Brandts vleermuis), (gewone) grootoor, laatvlieger en rosse vleermuis, en ook zeldzamere soorten waarvan éénmaal (eind mei) de kleine dwergvleermuis en in zowel het voorjaar als najaar meerdere keren de meervleermuis en bosvleermuis.

## English abstract

Along the Lys, De Vlaamse Waterweg nv plans infrastructure works within the framework of the waterwayprogram Seine Scheldt. The aim of this study is to map the ecological values in the section between Menen and Harelbeke prior to the infrastructure works. In this study, the fish communities, the verge and riparian vegetation, the invasive non-native plant species, the Biological Valuation Map and the bats are discussed. The most important findings follow below.

### Fish communities

In order to determine the efficiency of the different bank types in relation to the fish communities, sampling events were performed from June until September 2021. Especially juvenile fish were sampled because they seem to be accurate indicators for the reproduction possibilities of the concerned habitat. Moreover, the habitats were described at meso and micro habitat level.

In this study five criteria were used to evaluate the condition of the observed community: the species diversity, the abundance of individuals, the dynamics, the functional organisation and the length distribution. Finally the importance of the different habitat types as spawning and juvenile habitats were determined.

Rip rap and to a less extent gabions have the largest amount of species or sensitive species of all meso habitats. Also, the functional organisation is the largest near both meso habitats. Moreover, the functional organisation is almost completely determined by the dominance of the round goby. Nevertheless, the number of native species with a juvenile population is also the highest in these environments, although the number of individuals is low.

Round goby shows a preference for rip rap as spawning habitat, but also native species as roach exhibit the same preference. Furthermore, round gobies aren't picky in their choice for juvenile habitats, with the exception of concrete banks. Native species, on the contrary, prefer habitats such as marsh and reed vegetations, calved banks and branches hanging in the water. These micro habitats contribute to the improvement of the habitat structure and provide support for the development of the native species.

In total ten species were captured along the Leie in the section between Menen and Harelbeke, of which only round goby, perch and roach constitute liveable populations. Round goby has by far the largest and most diverse population. For the other species (topmouth gudgeon, three-spined stickleback, Prussian carp, European eel, rudd, pike and ide) no juveniles were observed. Possibly these populations are less sustainable.

## Verge and riparian vegetation

A third of the total length of verge vegetation on the crown, both on water and land side, consists of grass-herb mix. On two 200 m length stretches a flower-rich grassland (*Arrhenatherum* grassland) is found. The vegetation on the slope at the water side consists mainly of rough grassland, sometimes in combination with bramble.

Ecologically valuable riparian vegetation is found, especially in the ditch near Paters Mote and in the ditch between the bridge A17 and the bridge R8 (upstream Kortrijk). Marsh spurge, a species with a limited distribution in Flanders, mainly grows on the left bank between the bridge Wevelgem-Lauwe and the bridge A17.

The scrubs along the banks between Menen and Harelbeke mainly consist of willow species, ash, sycamore maple and black alder. On the left and right banks between the bridge Menen-Halluin and the bridge Wevelgem-Lauwe scrub vegetation is uninterrupted.

## Highly invasive non-native plant species

Five highly invasive non-native plant species are found: Japanese knotweed, giant hogweed, Japanese rose, Indian balsam and giant goldenrod.

## Biological Valuation Map

For 140 ha along the Lys, on the territory of the municipalities Menen, Wevelgem, Kortrijk and Harelbeke, the Biological Valuation Map is actualized.

## Bats

In general almost the entire section Menen - Harelbeke has a considerable value for local and migrating bats, both the right and left bank side. However, local factors also have an influence on bat activity. During the bat research, ten species were identified: in addition to the common pipistrelle, nathusius's pipistrelle, daubenton's bat, whiskered bat (whiskered/Brandt's), (brown) long-eared bat, serotine bat and common noctule, also the more rare soprano pipistrelle, pond bat and lesser noctule.



## Inhoudstafel

Dankwoord/Voorwoord .....	2
Samenvatting .....	3
English abstract .....	5
Lijst van figuren .....	10
Lijst van foto's .....	14
Lijst van tabellen .....	15
1 Inleiding.....	17
2 Inventarisatie visgemeenschappen.....	19
2.1 Materiaal en methoden .....	19
2.1.1 Staalnamelocaties .....	19
2.1.2 Beschrijving van de verschillende mesohabitats .....	21
2.1.3 Beschrijving van de verschillende microhabitats per oevertype .....	23
2.1.4 Bemonsteringmethode .....	28
2.1.5 Elektrisch vissen .....	28
2.1.6 Criteria voor data-analyse .....	29
2.1.6.1 Soortenrijkdom en abundantie .....	29
2.1.6.2 Dynamiek.....	29
2.1.6.3 Functionele organisatie.....	30
2.1.6.4 Lengteverdeling.....	32
2.1.6.5 Rol van de verschillende habitattypes als paaihabitat.....	33
2.1.7 Statistische verwerking van de gegevens.....	33
2.2 Resultaten .....	34
2.2.1 Soortenrijkdom .....	34
2.2.1.1 Soortenrijkdom in functie van de mesohabitat .....	34
2.2.1.2 Soortenrijkdom in functie van het microhabitat.....	38
2.2.2 Abundantie .....	39
2.2.2.1 Abundantie in functie van de mesohabitat.....	39
2.2.2.2 Abundantie in functie van de microhabitat .....	41
2.2.3 Dynamiek.....	42
2.2.3.1 Dynamiek per mesohabitattype.....	42
2.2.3.2 Dynamiek per microhabitattype .....	43
2.2.4 Functionele organisatie.....	45
2.2.4.1 Functionele organisatie per mesohabitattype .....	45
2.2.4.2 Functionele organisatie per microhabitattype.....	45



2.2.5	Lengteverdeling.....	46
2.2.5.1	Lengteverdeling per mesohabitatype .....	46
2.2.5.2	Lengteverdeling per microhabitatype .....	47
2.2.6	Rol van het habitatype als paai- en opgroeihabitat.....	47
2.2.6.1	Mesohabitat .....	47
2.2.6.2	Microhabitat.....	48
2.2.7	Eigenschappen van de waargenomen vispopulaties .....	49
2.2.7.1	Huetzoning en ecologische gildes .....	49
2.2.7.2	Evolutie van de abundantie per soort.....	50
2.2.7.3	Populatiesamenstelling per soort .....	51
2.3	Discussie .....	53
3	Kartering berm- en moerasvegetaties .....	54
3.1	Materiaal en methoden .....	54
3.2	Resultaten .....	56
3.2.1	Graslandvegetaties.....	56
3.2.2	Moerasvegetaties.....	70
3.2.3	Houtige vegetaties .....	74
3.3	Discussie .....	78
3.3.1	Graslandvegetaties.....	78
3.3.2	Moerasvegetaties.....	79
3.3.3	Houtige vegetaties .....	80
4	Inventarisatie zeer invasieve plantenexoten .....	81
4.1	Materiaal en methoden .....	81
4.2	Resultaten en discussie .....	83
4.2.1	Japanse duizendknoop .....	86
4.2.2	Reuzenberenklauw.....	87
4.2.3	Rimpelroos .....	87
4.2.4	Reuzenbalsemien .....	88
4.2.5	Late guldenroede .....	89
5	Actualisatie van de Biologische Waarderingskaart .....	90
5.1	Materiaal en methoden .....	90
5.2	Resultaten .....	91
6	Inventarisatie vleermuizen.....	97
6.1	Materiaal en methoden .....	97
6.1.1	Actieve (punt-)transect-metingen met mobiele batdetector .....	97
6.1.2	Passieve continue metingen met automatische batdetectors op vaste punten	98



6.2	Resultaten .....	102
6.2.1	Actieve (punt-)transect-metingen met mobiele batdetector .....	102
6.2.1.1	Losse transect-detecties over het hele traject.....	102
6.2.1.2	Punt-transect-detecties op vaste meetpunten verspreid over het traject... ..	103
6.2.2	Passieve continue metingen met automatische batdetectors op vaste punten ....	106
6.2.3	Resultaten van enkele zeldzame soorten .....	116
6.2.3.1	Kleine dwergvleermuis .....	116
6.2.3.2	Meervleermuis .....	117
6.2.3.3	Bosvleermuis .....	120
6.3	Discussie .....	122
6.3.1	Algemene bespreking.....	122
6.3.2	Bespreking per soort .....	123
6.3.2.1	Gewone dwergvleermuis .....	123
6.3.2.2	Ruige dwergvleermuis .....	124
6.3.2.3	Kleine dwergvleermuis.....	125
6.3.2.4	Watervleermuis.....	125
6.3.2.5	Meervleermuis .....	126
6.3.2.6	Gewone baardvleermuis (baard-/Brandts vleermuis) .....	127
6.3.2.7	Gewone grootoor (grootoor spec.) .....	127
6.3.2.8	Laatvlieger .....	128
6.3.2.9	Rosse vleermuis.....	128
6.3.2.10	Bosvleermuis .....	129
	Referenties .....	130
	Bijlagen .....	135
	Bijlage 1. Karteereenheden bermen .....	135
	Bijlage 2. Punt-transect meetpunten vleermuizen .....	139
	Bijlage 3. Automatische batdetector meetpunten vleermuizen.....	142
	Bijlage 4. Vleermuisdetecties tijdens de punt-transect-metingen .....	144
	Bijlage 5. Vleermuisdetecties met automatische batdetectors .....	147
	Bijlage 6. Digitale excel/csv-bestanden.....	155
	Bijlage 7. Digitale GIS-bestanden .....	156



## Lijst van figuren

Figuur 1.	Pand 160 van de Leie situeert zich tussen de sluis van Harelbeke en de sluis van Menen. De figuur toont tevens de ligging en naamgeving van de bruggen (topokaart 1:100000, AGIV 2008).	18
Figuur 2.	Ligging van de staalname locaties (boven, locaties 1-4: tussen Kuurne en Kortrijk; midden, locaties 5-11: tussen Kortrijk en de E403; onder, locaties 12-18: Wevelgem tussen de E403 en de N32 (orthofoto, AGIV 2020).	20
Figuur 3.	Pareto-Lorenz curves van 3 hypothetische visgemeenschappen. De 25 %, 45 % en 80 % curves weerspiegelen een gemeenschap met respectievelijk een lage, gemiddelde en hoge functionele organisatie. De 45° diagonaal geeft een gemeenschap weer in perfect evenwicht.	31
Figuur 4.	Boxplot van het aantal soorten van de totale populatie in functie van de mesohabitat voor de volledige staalnameperiode (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) ( $p < 0.001$ )	35
Figuur 5.	Boxplots van het aantal gevoelige soorten van de totale populatie per mesohabitat voor de volledige staalnameperiode (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) ( $p < 0.01$ ).	36
Figuur 6.	Boxplots van het aantal juveniele soorten per mesohabitat voor de volledige staalnameperiode (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) ( $p < 0.01$ ).	36
Figuur 7.	Boxplots van het aantal soorten die per maand bevist werden ter hoogte van de mesohabitats (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) ( $p < 0.01$ ).	37
Figuur 8.	Boxplots van het aantal gevoelige soorten in functie van de mesohabitat (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) ( $p = n.s.$ ).	38
Figuur 9.	Boxplots van de soortenrijkdom voor de totale populatie per micro- en mesohabitatype ( $p < 0.01$ ).	39
Figuur 10.	Boxplots van de abundantie per mesohabitat van de totaalpopulatie van de gevoelige soorten voor de volledige staalnameperiode ( $p < 0.01$ ).	40
Figuur 11.	Boxplots van de abundantie per mesohabitat van de populatie zwartbekgrondel voor de volledige staalnameperiode ( $p < 0.001$ ).	40
Figuur 12.	Boxplots van de abundantie per microhabitat voor de totale populatie van gevoelige soorten over de volledige staalnameperiode ( $p < 0.01$ )	41
Figuur 13.	Boxplots van de abundantie per microhabitat voor de zwartbekgrondel over de volledige staalnameperiode ( $p < 0.001$ ).	42
Figuur 14.	Boxplots van dynamiek per mesohabitatype voor de periode juni-augustus ( $p = n.s.$ ).	43
Figuur 15.	Boxplots van dynamiek per mesohabitatype voor de periode augustus-september ( $p = n.s.$ ).	43
Figuur 16.	Boxplots dynamiek per meso- en microhabitattype voor de periode juni-juli ( $p = n.s.$ ).	44
Figuur 17.	Boxplots dynamiek per meso- en microhabitattype voor de periode juli-september ( $p = n.s.$ ).	44
Figuur 18.	Boxplots van de functionele organisatie per mesohabitatype ( $p = n.s.$ ).	45
Figuur 19.	Boxplots van functionele organisatie per microhabitattype ( $p = n.s.$ ).	46
Figuur 20.	Boxplots van lengtescore per mesohabitatype ( $p = n.s.$ ).	46
Figuur 21.	Boxplots van lengtescore per microhabitattype ( $p = n.s.$ ).	47



Figuur 22. Abundantie van de juveniele individuen per soort voor de verschillende staalnamemaanden voor het pand 160 van de Leie.	50
Figuur 23. Lengteverdeling voor zwartbekgrondel voor de volledige staalnameperiode in het pand 160 van de Leie.	52
Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).	56
Figuur 25. Procentueel aandeel, op basis van lengte, van de aangetroffen karteereenheden voor de vegetatie op de kruin aan de waterzijde, op de kruin aan de landzijde en op het talud aan de waterzijde.	66
Figuur 26. Situering van de rbb-waardige vegetatie in (langs)grachten (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).	70
Figuur 27. Groeiplaatsen van moeraswolfsmelk tussen de brug Wevelgem-Lauwe en de brug A17 (orthofoto, AGIV 2020).	73
Figuur 28. Situering van houtige vegetatie langs het Leie-pand 160 (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).	74
Figuur 29. Waarnemingen van 1 km hokken met moeraswolfsmelk tussen 1/01/2012 en 01/01/2022 (www.waarnemingen.be).	79
Figuur 30. Groeiplaatsen van zeer invasieve plantenexoten langs het Leie-pand 160 (luchtfoto, AGIV 2020).	83
Figuur 31. Actualisatie van de BWK langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).	91
Figuur 32. Situering van regionaal belangrijke biotopen langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:50000, AGIV 2009b).	95
Figuur 33. Punt-transect meetpunten (N1-N5 langs de linkeroever, Z1-Z5 langs de rechteroever) en vier automatische batdetector meetpunten (nr. 1 en 3 op rechteroever, nr. 2 en 4 op linkeroever) in pand 160. De punt-transect meetpunten waren nog verder ingedeeld in kant van de 'weg' (jaagpad) of 'water' (hier niet apart weergegeven in de figuur).	99
Figuur 34. Manuele controle en verwerking in het programma Kaleidoscope Pro. Hier een voorbeeld van een opname waar zowel een gewone als ruige dwergvleermuis zichtbaar is.	100
Figuur 35. Detailanalyse in het programma Batsound, hier voor een opname van bosvleermuis.	101
Figuur 36. Losse transect-waarnemingen van gewone en ruige dwergvleermuis.	102
Figuur 37. Losse transect-waarnemingen van minder algemene soorten.	103
Figuur 38. Gemiddeld aantal detecties (= vleermuispassages) van de meest algemene soorten bij de punt-transect-metingen. Het aantal toont het gemiddelde van de 5 telpunten, opgesplitst in waterkant en kant van weg (jaagpad) bij de 6 metingen (2/seizoen aan elke kant van de Leie).	103
Figuur 39. Gemiddeld aantal detecties (= als vleermuispassages) van de meest algemene soorten bij de 6 punt-transect-avondmetingen. Het aantal toont telkens het gemiddelde van de 5 telpunten (opgesplitst in waterkant en kant van de weg).	104
Figuur 40. Aandeel en relatief verschil in het gemiddeld aantal passages (per 5 min) van de meest algemene soorten tijdens de 6 punt-transect-metingen langs de kant van de weg (jaagpad). De linkeroever (N) en rechteroever (Z) van de Leie is telkens weergegeven door resp. de bovenste en onderste taartgrafiek. De grootte van de taartgrafiek in de legende komt overeen met 2 passages.	105



- Figuur 41. Aandeel en relatief verschil in het gemiddeld aantal passages (per 5 min) van de meest algemene soorten tijdens de 6 punt-transect-metingen langs de waterkant. De linkeroever (N) en rechteroever (Z) van de Leie is telkens weergegeven door resp. de bovenste en onderste taartgrafiek. De grootte van de taartgrafiek in de legende komt overeen met 2 passages. 105
- Figuur 42. Gemiddelde aantal detecties per nacht van de meest algemene soorten op vier vaste punten met automatische batdetectors (zie ook Figuur 33) per seizoen. Het 'n' aantal per seizoen is het hier in rekening gebrachte aantal nachten waarin alle detectors simultaan actief waren. Het gemiddelde van punt 4 in het voorjaar is hier bij uitzondering slechts gebaseerd op 3 nachten wegens een technisch probleem (zie tabel 11 en 12). De punten 1 en 3 zijn gesitueerd op de rechteroever van de Leie, de punten 2 en 4 op de linkeroever van de Leie. 107
- Figuur 43. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis met de automatische detector aan punt 1 (rechteroever Leie) tijdens 69 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. De detector was in de laatste nacht van de voorjaarsmeting (31 mei) niet meer operationeel (grijze achtergrond in de grafiek). 108
- Figuur 44. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis met de automatische detector aan punt 2 (linkeroever Leie) tijdens 61 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. In de periode 4-12 oktober was de detector (in tegenstelling tot detector punten 1, 3 en 4) niet meer operationeel (grijze achtergrond in de grafiek). 108
- Figuur 45. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis met de automatische detector aan punt 3 (rechteroever Leie) tijdens 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. 109
- Figuur 46. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis met de automatische detector aan punt 4 (linkeroever Leie) tijdens 51 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. In de periode 10-27 mei en op 29 mei was er een technisch probleem met de detector (grijze achtergrond in de grafiek). 109
- Figuur 47. Aantal detecties van de minder algemene soorten vleermuizen met de automatische detector aan punt 1 (rechteroever Leie) tijdens 69 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. De detector was in de laatste nacht van het voorjaarsmeting (31 mei) niet meer operationeel (grijze achtergrond in de grafiek). 110
- Figuur 48. Aantal detecties van de minder algemene soorten vleermuizen met de automatische detector aan punt 2 (linkeroever Leie) tijdens 61 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. In de periode 4-12 oktober was de detector (in tegenstelling tot detector punten 1, 3 en 4) niet meer operationeel (grijze achtergrond in de grafiek). 110
- Figuur 49. Aantal detecties van de minder algemene soorten vleermuizen met de automatische detector aan punt 3 (rechteroever Leie) tijdens 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. 111
- Figuur 50. Aantal detecties van de minder algemene soorten vleermuizen met de automatische detector aan punt 4 (linkeroever Leie) tijdens 51 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. In de periode 10-27 mei en op 29 mei was er een technisch probleem met de detector (grijze achtergrond in de grafiek). 111

////////////////////////////////////

Figuur 51. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis op de rechteroever (gemiddelde van detectorpunten 1 en 3) en linkeroever (gemiddelde van detectorpunten 2 en 4) tijdens 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar.	112
Figuur 52. Aantal detecties van ruige dwergvleermuis op de rechteroever (gemiddelde van detector punten 1 en 3) en linkeroever (gemiddelde van detector punten 2 en 4) tijdens 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar.	112
Figuur 53. Gemiddelde temperatuur (per 24u), neerslag en windsnelheid in dezelfde periodes waarin de automatische batdetectors werkzaam waren (max. 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar 2021). (Bron data: waterinfo.be, van meteostation in de omgeving van de Leie in Waregem, in het Leiebekken nabij het onderzoeksgebied).	113
Figuur 54. Gemiddeld aantal detecties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis met de automatische detectors aan punt 1 en 3 (rechteroever Leie) tijdens in totaal 70 nachten in het voorjaar, zomer en najaar.	113
Figuur 55. Gemiddeld aantal detecties per uur doorheen de nacht, bij de automatische detector aan punt 1 (rechteroever Leie). 'n' = aantal nachten waarin alle detectors actief waren op dit punt.	114
Figuur 56. Gemiddeld aantal detecties per uur doorheen de nacht, bij de automatische detector aan punt 2 (linkeroever Leie). 'n' = aantal nachten waarin alle detectors actief waren op dit punt.	114
Figuur 57. Gemiddeld aantal detecties per uur doorheen de nacht, bij de automatische detector aan punt 3 (rechteroever Leie). 'n' = aantal nachten waarin alle detectors actief waren op dit punt.	115
Figuur 58. Gemiddeld aantal detecties per uur doorheen de nacht (n= aantal nachten), bij de automatische detector aan punt 4 (linkeroever Leie). 'n' = aantal nachten waarin alle detectors actief waren op dit punt. De detector aan punt 4 had in het voorjaar een technisch probleem met slechts 3 nachten eind mei. Het gemiddelde daarvan zoals hier weergegeven, is bij uitzondering dus slechts gebaseerd op dit beperkt aantal nachten in die periode.	115
Figuur 59. Spectrogram van de kleine dwergvleermuis opname op 29 mei 2021.	116
Figuur 60. Spectrogram van de kleine dwergvleermuis opname op 29 mei 2021. Detail waarbij de individuele geluidspulsen beter zichtbaar zijn, met eindfrequenties van meer dan 53 kHz, waardoor gewone dwergvleermuis kan uitgesloten worden.	117
Figuur 61. Automatische batdetector meetpunten (1 en 3 op rechteroever, 2 en 4 op linkeroever) met weergave (groene pijlen) van de vliegrichting in de avond van 13 mei 2021.	118
Figuur 62. Spectrogram van een meervleermuis opname op 13 mei 2021 aan punt 2 (de pulsen met laagste frequentie, deze met hogere frequentie zijn van gewone dwergvleermuis). Er is in deze opname ook een vangstmoment te zien waarbij de meervleermuis een prooi vangt boven het water (= pulsen die plots sneller op elkaar volgen en dalen in frequentie).	119
Figuur 63. Detail van meervleermuis geluidspuls op 13 mei 2021 aan punt 2 (deze tussen 8860 en 8870 ms). De andere pulsen zijn van watervleermuis (eerste puls) en gewone dwergvleermuis.	119



- Figuur 64. Spectrogram van een bosvleermuis opname op 27 mei 2021 aan punt 3. De signalen van gewone dwergvleermuis (pulsen met eindfrequenties rond 47 kHz) zijn ook te zien. In vergelijking met andere mogelijke soorten op die frequentie, wijzen de korte (ca. 10-12 ms) zeer vlakke (< 3 kHz) pulsen met variabele intensiteit en ritme op frequenties rond 25-23 kHz duidelijk op bosvleermuis (zie ook detailanalyse voorbeeld in Figuur 35 van deel 6.1.2). 121
- Figuur 65. Spectrogram van een bosvleermuis op 20 september 2021 aan punt 4. 121

## Lijst van foto's

Foto 1.	Betonoevers ter hoogte van traject 4.	21
Foto 2.	Oevers met steenasfalt ter hoogte van traject 9.	21
Foto 3.	Oevers met schanskorven ter hoogte van traject 10	22
Foto 4.	Oevers verstevigd met stortstenen ter hoogte van traject 14.	22
Foto 5.	NTMB-oevers ter hoogte van traject 18.	23
Foto 6.	Moerasvegetaties ter hoogte van traject 5.	23
Foto 7.	Afwisseling van wilgenstruwelen als belangrijkste mesohabitat met riet op traject 2.	24
Foto 8.	Houtige begroeiing ter hoogte van traject 7.	24
Foto 9.	Grazige bermen als mesohabitat ter hoogte van traject 17.	25
Foto 10.	Afkalvingen ter hoogte van traject 6.	26
Foto 11.	Oevers verstevigd met breukstenen ter hoogte van traject 17.	26
Foto 12.	Verharde oevers met betonplaten ter hoogte van traject 1.	27
Foto 13.	Kaaimuren ter hoogte van traject 11.	27
Foto 14.	Gras-kruidenmix komt voor aan de water- en landzijde van de rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe (bovenste foto's), aan de waterzijde van de linkeroever net stroomafwaarts de brug Wevelgem-Lauwe (onderaan links) en net stroomafwaarts de brug A17 (onderaan rechts).	67
Foto 15.	Brede berm met een vegetatie van soortenarm grasland (G2) op de linkeroever (linkse foto) en rechteroever (rechtse foto) tussen de brug R8 (stroomafwaarts Kortrijk) en Kurnebrug.	68
Foto 16.	Verruigd grasland komt onder meer voor op de linkeroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe (linkse foto) en op het talud van de waterzijde op rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe (rechtse foto).	68
Foto 17.	Brede berm op de linkeroever tussen 500 m stroomafwaarts Bissegembrug en 1 km stroomafwaarts Bissegembrug. De bermvegetatie bestaat uit een combinatie van verruigd grasland, bramen en wilgenstruweel. In de berm loopt een gracht met rietvegetatie.	69
Foto 18.	Gazon op de linkeroever net stroomafwaarts Groeningebrug (linkse foto); vertuinde berm aan de rechteroever op zo'n 500 m stroomafwaarts Groeningebrug (rechtse foto).	69
Foto 19.	Langsgracht met pluimzegge (linkse foto) en oeverzegge (rechtse foto) aan de rechteroever tussen brug Bissegem en de spoorweg drie duikers (aanliggend aan Paters Mote).	72
Foto 20.	Moeraswolfsmelk op de oever aan de linkeroever tussen de brug Wevelgem-Lauwe en de brug A17.	73



Foto 21.	Struweel op de oever en het talud van de rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe.	76
Foto 22.	Groeiplaats van Japanse duizendknoop aan de waterzijde op rechteroever 300 m stroomafwaarts de brug Menen-Halluin.	86
Foto 23.	Rimpelroos op de linkeroever tussen de brug R8 en Kuurnebrug.	88
Foto 24.	Ultrasonische microfoon van automatische batdetector langs de Leie.	99

## Lijst van tabellen

Tabel 1.	Vangstgegevens van de volledige staalnameperiode voor het pand 160 van de Leie	34
Tabel 2.	Habitatgebruik van de juvenielen (%) ter hoogte van de mesohabitat die maximaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte per soort, gebaseerd op aan- en afwezigheid. De waarden werden gestandaardiseerd in functie van de vangstinspanning.	47
Tabel 3.	Habitatgebruik van de juvenielen (%) die minimaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte per soort, gebaseerd op de aan- en afwezigheid. De waarden werden gestandaardiseerd in functie van de vangstinspanning.	48
Tabel 4.	Habitatgebruik van de juvenielen (%) ter hoogte van de microhabitat die maximaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte per soort, gebaseerd op aan- en afwezigheid; (Km: kaaimuur; bp: betonplaten; sk: schanskorven; bs: breukstenen; ak: afgekald; gr: grazig; ho: houtig; mv: moerasvegetaties; rv: rietvegetatie).	48
Tabel 5.	Habitatgebruik van de juvenielen (%) ter hoogte van de microhabitat die minimaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte per soort, gebaseerd op aan- en afwezigheid; (Km: kaaimuur; bp: betonplaten; sk: schanskorven; bs: breukstenen; ak: afgekald; gr: grazig; ho: houtig; mv: moerasvegetaties; rv: rietvegetatie).	49
Tabel 6.	Indeling van de waargenomen soorten volgens de ecologische gilde (Crombaghs <i>et al.</i> , 2000).	50
Tabel 7.	Paaiperiode die in de literatuur wordt vermeld voor de bemonsterde vissen.	51
Tabel 8.	Lengtebereik per soort en maximaal lengteverschil tussen 2 opeenvolgende individuen met verschillende lengte binnen een populatie gedurende de volledige bemonsteringsperiode in de Leie. De maximale verschillen hoger dan 25 % zijn vetgedrukt.	51
Tabel 9.	Zeer invasieve plantenexoten van terrestrische en zoetwaterbiotopen in België op basis van het ISEIA-protocol (soorten met code A1, A2 of A3; Branquart, 2022).	82
Tabel 10.	Datums van de 6 (Punt-)Transect-metingen langs pand 160 in 2021 in het voorjaar, zomer en najaar. Zie ook figuur 33 en bijlage 2.	97
Tabel 11.	Aantal nachten met automatische batdetector-metingen op vier vaste punten (nr. 1 en 3 op de rechteroever (= Z kant) en nr. 2 en 4 op linkeroever (= N kant)) langs de waterkant in pand 160 in het voorjaar (van 10-11 mei tot 31 mei-1 juni), zomer (van 19-20 juli tot 11-12 aug) en najaar (van 19-20 sept tot 12-13 okt) van 2021.	98

////////////////////////////////////

Tabel 12.	Aantal opnames per soort en aantal ruisopnames met automatische batdetectors op vier vaste punten langs de waterkant in pand 160 in 2021. De drie cijfers na de vermelding van het totaal aantal nachten zijn het aantal nachten in resp. het voorjaar (mei), zomer (juli-aug) en najaar (sept-okt). De detector aan punt 4 had in het voorjaar een technisch probleem, met slechts 3 operationele nachten eind mei. De SD kaarten in de detector aan punt 2 waren in het najaar al vol tegen begin oktober, met dan slechts 15 nachten.	106
Tabel 13.	Meervleermuis detecties met de automatische batdetectors langs de waterkant in pand 160 in 2021. Op 22 juli (Ou42) was er ook een onzekere waarneming aan detector 4.	118
Tabel 14.	Zekere bosvleermuis detecties met de automatische batdetectors langs de waterkant in pand 160 in 2021.	120



# 1 INLEIDING

De Vlaamse Waterweg nv (DVW) plant inrichtingswerken langs de Leie in het kader van het Europese waterwegenprogramma Seine-Schelde. Dit programma heeft als doel om de binnenvaartverbinding te ontwikkelen tussen het Seine- en het Scheldebekken voor schepen van de CEMT-klasse<sup>1</sup> Vb (4.400 ton, éénrichtingsverkeer) en containervaart op 3 lagen. Naast dit 'luik binnenvaart' is er ook een 'luik rivierherstel Leie'. In dit luik staat het herstel van het multifunctionele karakter van de rivier centraal. Het versterken van de ruimtelijke samenhang, het verbeteren van de kwaliteit van het ecologisch systeem en het realiseren of herstellen van de relatie tussen de gekanaliseerde waterweg en de natuurlijke rivier of haar meanders zullen hierbij aan bod komen. Concrete maatregelen binnen het 'luik rivierherstel Leie' omvatten het voorzien van vispassages en fauna-uitstapplaatsen en de aanleg van natuurvriendelijke en -technische oevers langs de Leie.

Volgens de beslissing van de Vlaamse Regering (VR 2010 1712 DOC.1285TER) omtrent het plan-MER Seine-Schelde is een monitoringsprogramma vereist voor de ecologische opvolging van de uitvoeringsprojecten. Bovendien wordt het project Seine-Schelde opgehangen aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water.

Het doel van deze studie is het in kaart brengen van de natuurwaarden in het pand Harelbeke – Menen (pand 160, Figuur 1) voorafgaand aan de uitvoering van de inrichtingswerken (TO-meting). Het gaat over de volgende vragen:

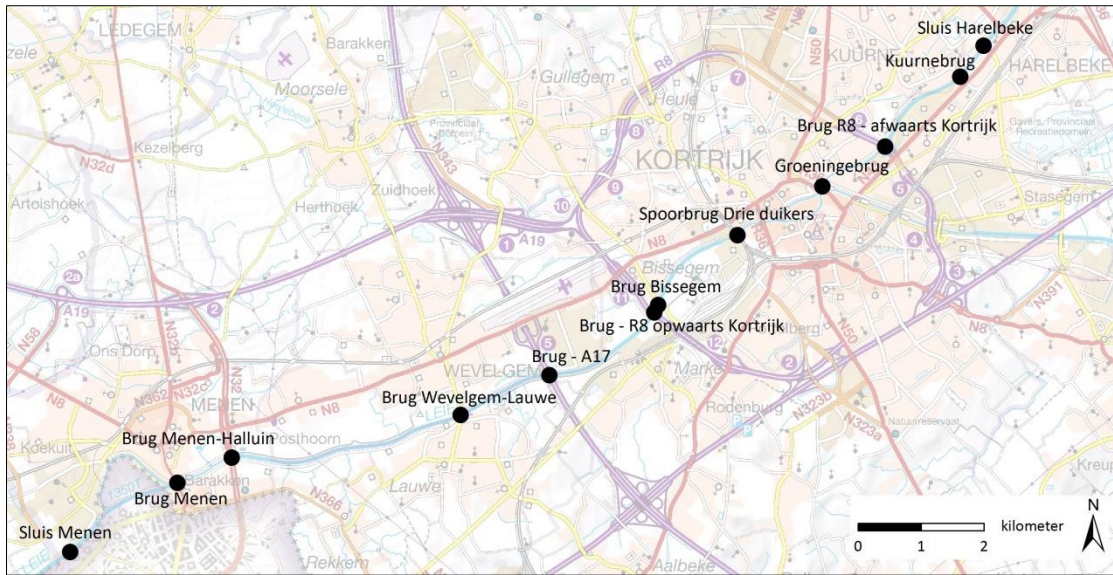
- Wat is soortensamenstelling van de visgemeenschap? Welke abundantie en/of lengteverdeling komen voor bij verschillende types oeververstevingen? Zijn er verschillen in abundantie en/of lengteverdeling waarneembaar tussen de verschillende types oeververstevingen?
- Wat is het belang van de Leie(bermen) als foerageer- of trekroute voor vleermuizen? Welke soorten maken gebruik van de Leie(bermen)? Welke trajecten zijn belangrijk?
- Welke bermvegetaties komen voor? Groeien er zeer invasieve plantenexoten?
- Wat is de actuele Biologische Waarderingskaart in het studiegebied aanliggend aan het Leie-pand 160?

DVW wil in de toekomst dezelfde soortengroepen bemonsteren na de inrichtingswerken zodat volgende vragen kunnen worden behandeld:

- Welke natuurwaarden zijn aanwezig na de inrichtingswerken?
- Is er een ontwikkeling naar de vooropgestelde natuurdoelstellingen?
- Is er bijsturing van de inrichtingsmaatregelen of het beheer wenselijk?

---

<sup>1</sup> Conférence Européenne des Ministres des Transports, 11 and 12 juni 1992, Resolution No. 92/2 on new classification of inland waterways [CEMT/CM(92)6/FINAL]



Figuur 1. Pand 160 van de Leie situeert zich tussen de sluis van Harelbeke en de sluis van Mene. De figuur toont tevens de ligging en naamgeving van de bruggen (topokaart 1:100000, AGIV 2008).

## 2 INVENTARISATIE VISGEMEENSCHAPPEN

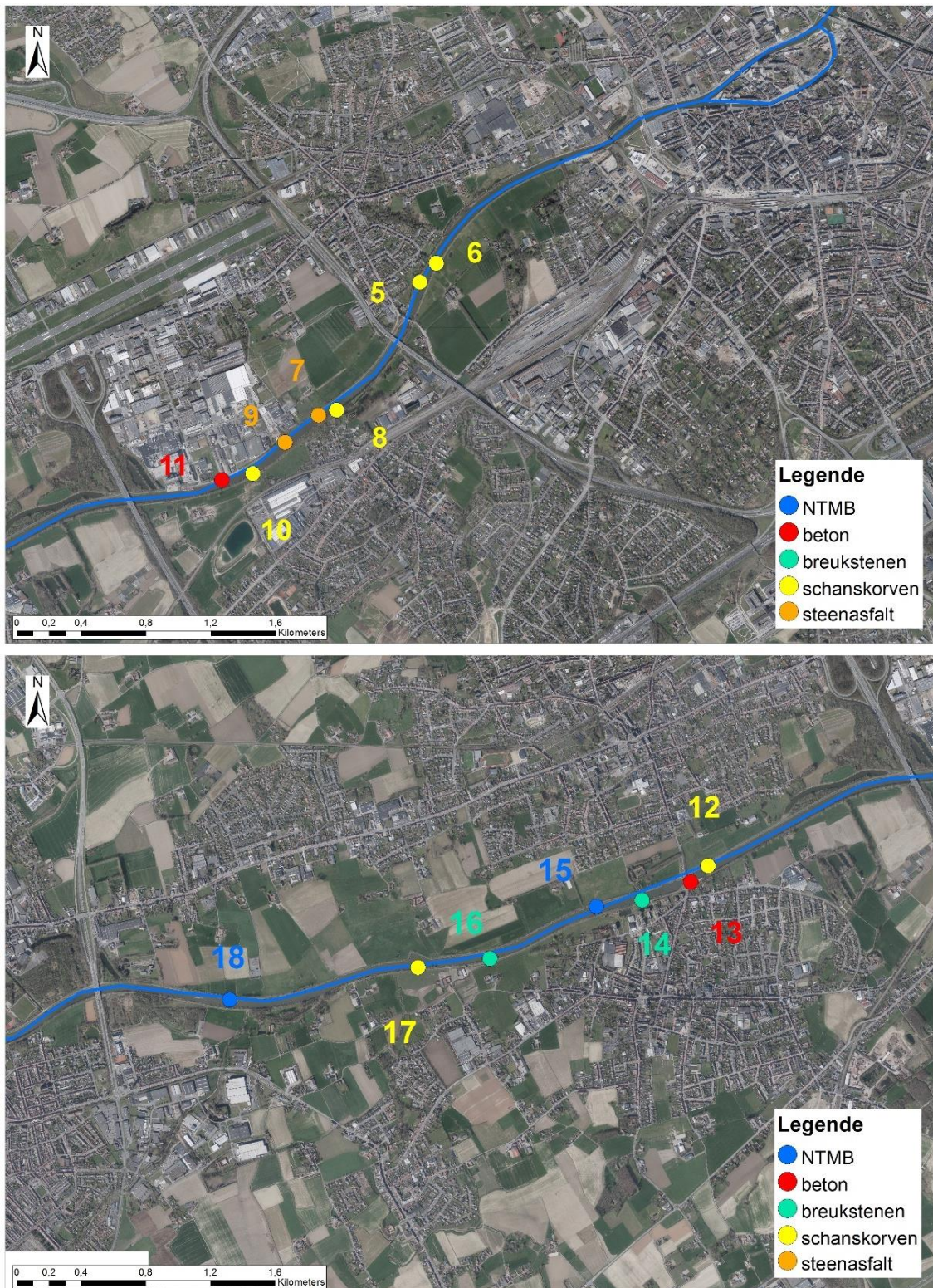
Sophie Vermeersch, Emilie Gelaude, Nico De Maerteleire & Sebastien Pieters

### 2.1 MATERIAAL EN METHODEN

#### 2.1.1 Staalnamelocaties

Om de efficiëntie van de NTMB-oevers te evalueren in relatie tot de aanwezige visgemeenschappen werd grotendeels gebruik gemaakt van de methodiek voorgesteld door Mouton *et al.* (2009). Bepaalde aspecten werden aangepast naargelang het onderzochte oevertype, nl. de specifieke meso- en microhabitats die aanwezig zijn langs het pand 160 van de Leie (Figuur 2).





Figuur 2. Ligging van de staalnamelocaties (boven, locaties 1-4: tussen Kuurne en Kortrijkje; midden, locaties 5-11: tussen Kortrijk en de E403; onder, locaties 12-18: Wevelgem tussen de E403 en de N32 (orthofoto, AGIV 2020).

### 2.1.2 Beschrijving van de verschillende mesohabitats

Het pand 160 kan onderverdeeld worden in vijf grote groepen habitats:

Het mesohabitat '**beton**' is een verticale betonoever of een oever bestaande uit betonnen platen met een helling van ongeveer 45° (Foto 1). Rekening houdende met de vlakke structuur zijn de schuilmogelijkheden voor vis beperkt of onbestaande, tenzij breuken zijn ontstaan en holtes zijn ontstaan door het uitspoelen van het onderliggend substraat.



Foto 1. Betonoevers ter hoogte van traject 4.

De mesohabitat '**steenafalt**' bestaat uit breuksteen van verschillende gabarit, overdekt met asfaltmastiek (Foto 2). Door het aanbrengen van deze laag worden de schuilmogelijkheden sterk beperkt door het opvullen van de tussenruimten.



Foto 2. Oevers met steenafalt ter hoogte van traject 9.

De mesohabitat '**schanskorven**' zijn eveneens verdedigde oevers (Foto 3). Schuilmogelijkheden zijn beperkt aanwezig door de doorgaans kleine gabarit van stenen en de overspanning door metaaldraad.



Foto 3. Oevers met schanskorven ter hoogte van traject 10

De mesohabitat '**breuksteen**' omvat de habitats waar constructies met breuksteen aanwezig zijn (Foto 4). De holtes tussen de stenen bieden schuilmogelijkheden voor aquatische organismen, afhankelijk van het gabarit van de breukstenen. De opstapeling van grotere stenen bieden grotere interstitiële ruimten.



Foto 4. Oevers verstevigd met stortstenen ter hoogte van traject 14.



De mesohabitat '**NTMB-oevers**' bestaat uit een vooroeverconstructie die de luwe zone afschermt waar vissen de nodige bescherming vinden tegen stroming en golfslag (Foto 5).



Foto 5. NTMB-oevers ter hoogte van traject 18.

### 2.1.3 Beschrijving van de verschillende microhabitats per oevertype

Ter hoogte van de mesohabitats, werden microhabitats gedefinieerd op basis van de bijkomende habitatmogelijkheden die ze bieden aan de visgemeenschap. Zes verschillende microhabitattypes werden onderscheiden: riet, moerasvegetaties, houtige begroeiing, breuksteen en afkalkende oevers.

De microhabitat '**moerasvegetaties**' bestaat grotendeels uit ondergedompelde macrofyten waarbij het hoofdaandeel van soorten niet uit riet bestaat (Foto 6). Hierbij verwacht men een verschillende, en in sommige gevallen, minder homogene stengeldensiteit dan bij rietvegetaties. Evenals bij de microhabitat 'riet' staat de oppervlakte beschikbare habitat in relatie tot de stengeldensiteit van de macrofyten.



Foto 6. Moerasvegetaties ter hoogte van traject 5.

De microhabitat **'rietvegetatie'** wordt gevormd door clonale rietvegetaties die ter hoogte van de oeverlijn aanwezig zijn (Foto 7). De submerse plantendelen van de rietvegetaties bieden schuilhabitat voor vissen en andere aquatische organismen. Ze kunnen eveneens dienst doen als voedings- en paaihabitat. Wanneer de rietstengels echter te dicht bij elkaar staan, daalt de oppervlakte van beschikbare habitat voor vissen. Mogelijk bestaat er dus een optimale rietdensiteit waarbij een evenwicht heerst tussen schuilmogelijkheden en de oppervlakte aan beschikbare habitat. Vanzelfsprekend is ook de oppervlakte van deze habitat bepalend voor de aanwezige visdensiteit. Langs het pand 160 komen geen lange rietgordels voor, maar ze vormen mozaïeken met wilgenstruwelen.



Foto 7. Afwisseling van wilgenstruwelen als belangrijkste mesohabitat met riet op traject 2.

De microhabitat **'houtige begroeiing'** omvat alle habitats waarbij overhangende houtige oevervegetatie aanwezig is (Foto 8). Hierbij is het belangrijk dat een deel van de overhangende vegetatie (wortels en of takken) onder het wateroppervlakte zit en zo habitatmogelijkheden voor de visgemeenschap biedt.



Foto 8. Houtige begroeiing ter hoogte van traject 7.

De microhabitat **'grazige begroeiing'** omvat alle habitats waar overhangende grazige oevervegetatie aanwezig is die niet wortelt onder het wateroppervlak (Foto 9). Hierbij is het belangrijk dat een deel van de overhangende vegetatie (wortels, bladeren of stengels), minstens bij de hogere waterstanden, onder het wateroppervlak aanwezig is, en zo habitatmogelijkheden voor de visgemeenschap biedt.



Foto 9. Grazige bermen als mesohabitat ter hoogte van traject 17.

De microhabitat **'afgekalfde oever'** biedt net als kale oevers weinig schuilmogelijkheden onder het wateroppervlak, maar wordt gekenmerkt door een submerse structuur gevormd door fijnkorrelig substraat van de afkalfende oevers (Foto 10). Mogelijk vormt dit fijne substraat een geschikte habitat voor enkele vissoorten. Deze habitat is vooral ontstaan op plaatsen waar de betonplaten afgebroken of beschadigd zijn.





Foto 10. Afkalvingen ter hoogte van traject 6.

De microhabitat **'breukstenen'** omvatten de habitats waar constructies met breuksteen aanwezig zijn (Foto 11). De holtes tussen de stenen bieden schuilmogelijkheden voor aquatische organismen. Het gabarit van de breukstenen speelt hier ook een rol. De opstapeling van grotere stenen biedt grotere interstiële ruimten.



Foto 11. Oevers verstevigd met breukstenen ter hoogte van traject 17.

De microhabitat **'schanskorven'** valt onder de verdedigde oevers. Schuilmogelijkheden zijn beperkt aanwezig door de doorgaans kleine gabarit van stenen en de overspanning door metaaldraad.

De microhabitat '**betonplaten**' omvat betonplaten die onder water weinig mogelijkheden bieden als schuilplaats, tenzij de beton gebroken is en holtes ontstaan zijn door de uitspoeling van het onderliggend substraat (Foto 12).



Foto 12. Verharde oevers met betonplaten ter hoogte van traject 1.

De microhabitat '**kaaimuur**' omvat een verticale betonnen structuur, zonder mogelijkheden voor schuilplaatsen (Foto 13).



Foto 13. Kaaimuren ter hoogte van traject 11.

#### 2.1.4 Bemonsteringmethode

In dit onderzoek werd gefocust op juveniele vissen omdat deze goede indicatoren zijn van de voortplantingsmogelijkheden die de aanwezige habitat biedt aan de visgemeenschap. De aanwezigheid van juveniele individuen van residente vissoorten wijst op de aanwezigheid van geschikte habitat om te paaien en te schuilen, maar ook op de aanwezigheid van geschikte voedsel- en groeihabitat. Bovendien kan voor residente vissoorten ook verondersteld worden dat geschikte habitat aanwezig is voor adulte individuen op plaatsen waar juvenielen voorkomen.

Juveniele vissen blijken nuttige functionele indicatoren te zijn in verschillende Europese rivieren, vooral omdat de ontwikkeling tot volwassen individuen sterk weerspiegeld wordt in het habitattype dat wordt gekozen voor reproductie. De milieueisen van een vis gedurende zijn volledige ontwikkeling zijn bijgevolg gerelateerd aan zijn reproductiestijl en -behoeftes. Bovendien zijn juveniele vissen relatief eenvoudig te determineren en te tellen. Het bemonsteren van juveniele vissen is dus een compromis tussen de complexiteit en gevoeligheid van de vertebratenrespons op milieuveranderingen en de lange tijdsspanne nodig om een dergelijke respons bij adulte visindividuen te meten (Copp *et al.*, 1991).

#### 2.1.5 Elektrisch vissen

De visgemeenschap ter hoogte van de verschillende habitats is bemonsterd met elektrische afvissingen. Zowel benthische als pelagische vissen met verschillende levensstadia zijn bemonsterd.

Elektrisch vissen is een vangstmethode met een vrij lage visefficiëntie (Coeck 1996). Om dit probleem te compenseren, werden 10 willekeurige punten bemonsterd per microhabitat. De gevangen adulte vissen worden op het veld gedetermineerd en gemeten. De juveniele vissen en de individuen waarbij het onderscheid adult/juveniel niet duidelijk waarneembaar was, worden verzameld en in het labo gedetermineerd en gemeten aan de hand van een microscoop. Voor de determinatie van de juveniele individuen wordt een determineersleutel voor juveniele vis gebruikt (Pinder 2001). De elektrische afvissingen werden drie maal uitgevoerd tussen juni en september 2021 op het pand 160 van de Leie.

Bij de bevissingen wordt eveneens een onderscheid gemaakt tussen de bevissingen ter hoogte van de verschillende mesohabitats. Aangezien de elektrische bevissingen met behulp van een boot en een generator worden uitgevoerd, zorgen deze mogelijk voor afschrikking en verstoring van de aanwezige vissen: kleinere juveniele vissen zullen minder mobiel zijn en zich in grotere scholen voortbewegen dan grotere vissen en dus makkelijker gevangen worden, ondanks afschrikkingen. Ter hoogte van de betonoevers of steenasfalt oevers kunnen vissen zich veel moeilijker verschuilen in de oever dan ter hoogte van habitattypes met meer schuilmogelijkheden. De elektrische bevissingstechniek laat echter toe om vissen die zich in de oever verschuilen ook te vangen. Het aantal aanwezige vissen wordt bij elektrische bevissingen ter hoogte van de betonoevers en de oevers met asfaltmastiek mogelijk sterker onderschat dan ter hoogte van de andere mesohabitattypes, omdat ze gemakkelijker uit het bereik van de anode kunnen vluchten.



## 2.1.6 Criteria voor data-analyse

De visgemeenschap werd bemonsterd ter hoogte van de mesohabitats. De toestand van deze gemeenschap kan aan de hand van een aantal criteria worden geëvalueerd. In deze studie worden vijf criteria gebruikt om de toestand van de waargenomen gemeenschap te evalueren: soortenrijkdom, abundantie, dynamiek, functionele organisatie, lengteverdeling. Tot slot wordt ook de rol van de verschillende habitattypes als paai- en opgroeihabitat geanalyseerd.

### 2.1.6.1 Soortenrijkdom en abundantie

De soortenrijkdom wordt logischerwijze uitgedrukt door het aantal soorten van een gemeenschap en is positief gecorreleerd met de draagkracht en de natuurwaarde van een gemeenschap. Bij de evaluatie van de visgemeenschappen werd gebruik gemaakt van de waargenomen abundantie van de vissoorten. Aangezien enkel semi-kwantitatieve vangstmethodes werden toegepast in dit onderzoek, zijn de waargenomen abundanties dus strikt genomen eerder probabilistisch te interpreteren. De resultaten zijn bijgevolg eerder gebaseerd op de kans op een bepaalde abundantie ter hoogte van een bestudeerde habitat, dan op de absolute abundantie in deze habitat.

### 2.1.6.2 Dynamiek

De dynamiek beschrijft de verschuiving in diversiteit van een visgemeenschap. Algemeen wordt aangenomen dat visgemeenschappen evolueren langs een continuüm in de tijd, eerder dan te leiden tot een climaxgemeenschap. De visgemeenschap is continu in verandering door in- en uitstroom van individuen en populaties van verschillende soorten onder invloed van reproductie, mortaliteit en migratie. Elke bemonstering van de visgemeenschap is bijgevolg een momentopname van een continu evoluerend gebeuren, en vergelijking van opeenvolgende bemonsteringen kan inzicht verschaffen in de dynamiek van deze gemeenschap. Deze dynamiek wordt gedefinieerd als het aantal soorten dat gemiddeld significant dominant wordt binnen een gegeven habitat en een bepaald tijdsinterval. Hoe meer soorten de gemeenschap uitbreiden, per tijdseenheid en in verhouding tot het aantal reeds aanwezige soorten, hoe meer de oorspronkelijke visgemeenschap kan veranderen, en hoe dynamischer de gemeenschap dus kan zijn. Optimaal wordt een gemiddelde dynamiek nagestreefd, waarbij een evenwicht is tussen de aangroei (reproductie en immigratie) en de afname (mortaliteit en emigratie) van vispopulaties binnen een gemeenschap. Een extreem hoge of lage dynamiek wijst op een minder duurzame gemeenschap. Specifiek zal bij een hoge dynamiek de samenstelling van de visgemeenschap constant zeer sterk veranderen, waarbij nagenoeg geen enkele soort erin slaagt een duurzame populatie uit te bouwen. Bij een lage dynamiek zullen slechts een aantal soorten een stabiele populatie uitgebouwd hebben, en zal de instroom van nieuwe soorten nagenoeg nihil zijn. Deze situatie kan bijvoorbeeld voorkomen bij zeer sterk geïsoleerde gemeenschappen.

De dynamiek van een populatie kan gekwantificeerd worden aan de hand van de procentuele verandering van een gemeenschap (% verandering). Hierbij is dit percentage gedefinieerd als:

$$\% \text{ verandering} = 100 - \% \text{ gelijkensis}$$

waarbij de procentuele gelijkensis van twee gemeenschappen (gescheiden in de tijd) berekend wordt op basis van de relatieve dominantie van een soort.



Eerst wordt, op basis van een referentietijdstip, de procentuele verandering van de gemeenschap berekend voor de verschillende bemonsteringstijdstippen. Deze verandering wordt berekend door het aantal gewijzigde soorten (ten opzichte van maand 1) van een habitat in maand 2 te delen door het totaal aantal soorten van deze habitat in maand 2. Vervolgens wordt de veranderingratio ( $Z_i$ ) berekend als het gemiddelde van deze procentuele veranderingen. In deze studie wordt de bemonstering van de maand juni de referentie en wordt de veranderingratio berekend als het gemiddelde van de procentuele gemeenschapsverandering van de maanden juli en augustus.

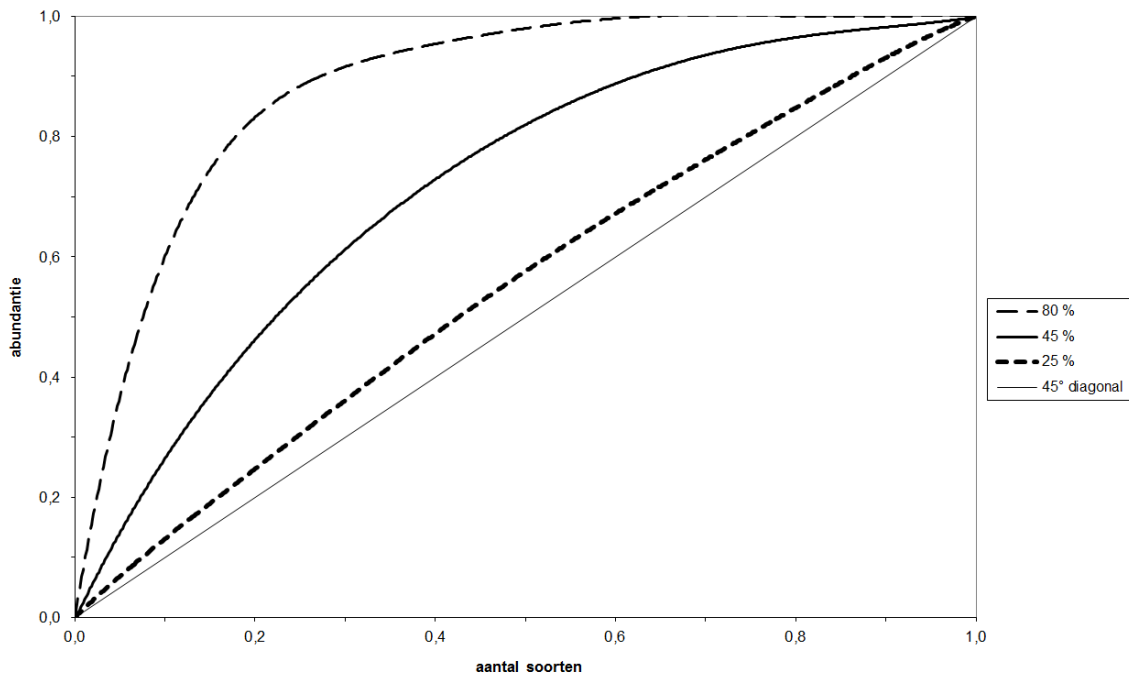
### 2.1.6.3 Functionele organisatie

De functionele organisatie  $F_o$  is een derde criterium om de toestand van een visgemeenschap te beoordelen. Deze organisatie wordt bepaald door de organismen die het best passen in de heersende interactiestructuur tussen organismen en hun omgeving. Hierdoor neigen deze organismen tot dominantie binnen de structuur van de visgemeenschap. De functionele organisatie kan gekwantificeerd worden door de Shannon-Weaver entropie (Shannon & Weaver 1963). Een andere methode kwantificeert de functionele organisatie op basis van Pareto-Lorenz (PL) curves, die de structuur van een visgemeenschap grafisch kunnen weergeven. Eerst worden de soorten gerangschikt volgens aflopende abundantie, vervolgens wordt het genormaliseerde cumulatief aantal soorten uitgezet in de X-as, en de overeenkomstige genormaliseerde cumulatieve abundantie op de Y-as. Hoe meer de PL curve afwijkt van de 45° diagonaal, hoe kleiner het evenwicht binnen de gemeenschap. Dit betekent dat een kleine fractie van de aanwezige soorten dominant aanwezig is. Dergelijke curves werden al gerelateerd aan de functionaliteit van microbiële gemeenschappen (Dejonghe *et al.*, 2001; Mertens *et al.*, 2005; Marzorati *et al.*, 2008). Fernandez *et al.* (2000) concludeerden op basis van de studie van microbiële gemeenschappen dat stabiliteit van de functionaliteit niet noodzakelijk stabiliteit van de gemeenschap impliceert.

Het behoud van een bepaalde functionaliteit wordt volgens hen verzekerd door de flexibiliteit van de gemeenschap. Soorten die slechts in de minderheid zijn binnen een bepaalde gemeenschap, kunnen bijvoorbeeld dominant worden na een sterke verstoring en zo de functionaliteit van de gemeenschap garanderen. Dergelijk mechanisme van functionele redundantie (verschillende soorten die dezelfde functionaliteit kunnen vervullen wanneer nodig) verzekert een snel herstel van een stresssituatie (Fernandez *et al.*, 2000). Bijgevolg kan de functionele organisatie ( $F_o$ ) gedefinieerd worden als de mogelijkheid van de gemeenschap om zich te organiseren volgens een gepaste verdeling van dominante en veerkrachtige organismen.

Dergelijke organisatie moet toelaten om snel te anticiperen op het effect van een plotse blootstelling aan stress. Figuur 3 toont drie mogelijke PL curves: de 25 %, 40 % en 80 % curve, waarbij deze percentages gebaseerd zijn op de projectie op de Y-as van de snijpunten met de 20 % x-as lijn.





Figuur 3. Pareto-Lorenz curves van 3 hypothetische visgemeenschappen. De 25 %, 45 % en 80 % curves weerspiegelen een gemeenschap met respectievelijk een lage, gemiddelde en hoge functionele organisatie. De 45° diagonaal geeft een gemeenschap weer in perfect evenwicht.

De 25 % PL curve stelt een gemeenschap voor met een sterk evenwicht. Dergelijke situatie kan wijzen op een gebrek aan selectiedruk en vertegenwoordigt een zwakkere interne structuur op vlak van soortendominantie. Aangezien geen soorten dominant aanwezig zijn, heeft de gemeenschap mogelijks een lange periode nodig om te herstellen van een plotse verstoring. Daarom wordt aangenomen dat deze gemeenschap een lage functionele organisatie heeft.

De 45 % PL curve en het gebied errond omvatten gemeenschappen met een lager evenwicht dan de vorige gemeenschap. De best aangepaste soorten zijn hier dominant terwijl de meerderheid (de overige 80 % van de gemeenschap op de X-as) aanwezig is in lagere abundanties. Door de hoge abundantie van sommige soorten en de beschikbaarheid van vele andere kan de gemeenschap mogelijks veranderende omgevingscondities verwerken en haar functionaliteit behouden. Bijgevolg worden dergelijke gemeenschappen beschouwd als gebalanceerde gemeenschappen met een gemiddelde Fo. Dergelijke gemiddelde Fo wordt bijgevolg beschouwd als de optimale situatie.

De 80 % PL curve geeft een gespecialiseerde gemeenschap weer waarbinnen een klein aantal soorten dominant is en alle andere slechts met lage abundanties aanwezig zijn, met een groot verschil tussen beide groepen. Dergelijke gemeenschap kan sterk functioneel georganiseerd zijn, maar is gevoelig aan externe veranderingen aangezien verstoring langere herstelperiodes kan vergen.



#### 2.1.6.4 Lengteverdeling

Door de sterke relatie met de leeftijd kan de lengteverdeling van de gevangen vissoorten een indicatie geven van de kwaliteit van de bemonsterde populaties. Hierbij wordt verondersteld dat gezonde populaties bestaan uit individuen van alle lengteklassen binnen het lengtebereik voor een bepaalde soort. Analoog zullen minder gezonde populaties enkel individuen uit een beperkt aantal lengteklassen bevatten. In dit onderzoek werden enkel juveniele vissen bemonsterd, en kan bijgevolg enkel een uitspraak worden gedaan over de juveniele populaties. Bovendien kunnen enkel populaties worden vergeleken waarvoor de vangstefficiëntie vergelijkbaar is. Om dergelijke artefacten in de gegevens te vermijden, werd in dit luik enkel de gemiddelde lengtescore per oevertype (voor alle waargenomen soorten) berekend.

Om de lengteverdeling van de gevangen vissoorten te kwantificeren, werd per oevertype, maand en soort het lengteverschil tussen het kleinste en de grootste juveniele individu gemeten. Vervolgens werd dit lengtebereik (LB) vergeleken met het lengtebereik van deze soort over het hele staalnamegebied en tijdens de volledige staalnameperiode ( $LB_{tot}$ ). Hoe hoger de verhouding tussen beide bereiken (de bereikscore  $B_s$ ), hoe groter de kans dat een gezonde juveniele populatie aanwezig is ter hoogte van het bemonsterde oevertype.

De bereikscore  $B_s$  geeft echter geen informatie over de verdeling van de gevangen individuen over de verschillende lengteklassen binnen het bereik. Wanneer bijvoorbeeld enkel een zeer kleine en een zeer grote vis gevangen worden, zal een hoge  $B_s$  worden toegekend aan de populatie van deze soort, terwijl eigenlijk slechts twee lengteklassen voorkomen. De bemonsterde populatie kan dus niet als gezond beschouwd worden, aangezien niet alle leeftijdsklassen vertegenwoordigd zijn. Deze situatie kan veroorzaakt worden door chemische waterkwaliteitsdaling of habitatverlies, maar grote individuen kunnen ook kunstmatig in de waterloop voorkomen als gevolg van uitzettingen. Daarom wordt de lengtespreiding van de waargenomen individuen over de verschillende leeftijds-/lengteklassen ook in rekening gebracht bij het beoordelen van de lengteverdeling. De spreidingscore  $S_s$  geeft het percentage van de lengteklassen weer die waargenomen worden ter hoogte van een bepaald habitatype. In dit rapport werden voor elke soort 4 uniforme lengteklassen gedefinieerd op basis van het kleinste en het grootste waargenomen juveniele individu. Wanneer ter hoogte van een bepaalde habitat individuen uit 3 lengteklassen worden gevangen, scoort deze habitat een  $S_s$  van  $3/4 = 0.75$ .

Uiteindelijk wordt de finale lengtescore  $L_s$  berekend als het product van  $B_s$  en  $S_s$ . Bijgevolg worden enkel populaties met een hoge  $B_s$  en een hoge  $S_s$  als gezond beschouwd. Voor de analyse van de lengteverdeling kunnen alle staalnames afzonderlijk worden beschouwd, of kunnen de verschillende bemonsteringen per locatie gegroepeerd worden om het maandeffect uit te sluiten.

////////////////////////////////////

### 2.1.6.5 Rol van de verschillende habitattypes als paaihabitat

Om de paaihabitat van de vispopulaties in het pand 160 te lokaliseren, werd per soort het habitatgebruik geanalyseerd van de juvenielen die maximaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte. Aangezien totale abundanties een vertekend beeld kunnen geven van de rol van het mesohabitatype als paaihabitat, werd enkel de aanwezigheid van de juvenielen beschouwd. Specifiek kan bijvoorbeeld een school van 100 juvenielen gevangen worden in een paaiplaats en kunnen 4 juvenielen waargenomen worden ter hoogte van 4 verschillende verticaal versterigde oevers, wat onterecht zou aangeven dat paaiplaatsen meer gebruikt worden als paaihabitat dan verticaal versterigde oevers, aangezien de school met 100 juvenielen afkomstig is van dezelfde broed. Om de paaihabitats met 100 % zekerheid te lokaliseren, zouden eigenlijk eieren of larven moeten bemonsterd worden. Aangezien deze aanpak praktisch moeilijk haalbaar is, werd het paaihabitat in dit onderzoek gelokaliseerd op basis van de aanwezigheid van de jongste juvenielen. Deze methode veronderstelt dat de jongste juvenielen slechts over een beperkte afstand migreren in de eerste dagen na hun geboorte.

Om het opgroeihabitat van de vispopulaties in de rivier te lokaliseren, werd per soort het habitatgebruik geanalyseerd van de juvenielen die minimaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte.

### 2.1.7 **Statistische verwerking van de gegevens**

Voor de statistische analyses werden parametrische testen gebruikt indien de set van gegevens overeenkomt met een normaalverdeling. Waar dit niet het geval is werden niet parametrische statistische testen gebruikt. Deze testen bieden een conservatieve doch robuuste methode voor het bepalen van de significantie van de resultaten. Ze worden niet beïnvloed door extremen in de gegevens en ze veronderstellen niet dat de gegevens een specifieke probabilditeitsdistributie volgen (Potuin & Rolff 1993).

Verschillende variabelen werden vooraf getest op een normale verdeling door de Shapiro-Wilkinson test ( $p < 0,01$ ).

Om significante verschillen ( $p < 0,05$ ) aan te tonen tussen groepen van opnames dienen naargelang de verdeling van de parameters andere statistische methodes te worden aangewend. Wanneer een variabele geen normale verdeling bezit, werd een Mann-Whitney U test toegepast. Bij een normale verdeling werd een t-test uitgevoerd.

Correlaties tussen verschillende variabelen werden berekend door de Spearman correlatie coëfficiënt ( $p < 0,01$ ).

De vispopulaties werden op verschillende tijdstippen in het jaar onderling vergeleken met als responsvariabele de meso- of microhabitat. Deze statistische analyse is verricht via R (R Core Team 2021).

//

## 2.2 RESULTATEN

Tijdens de staalnameperiode werden 10 vissoorten waargenomen in de Leie op het pand 160 (Tabel 1). Er werd een Rode-Lijstsoort waargenomen: paling (Verreycken *et al.*, 2014, ernstig bedreigd).

Tabel 1. Vangstgegevens van de volledige staalnameperiode voor het pand 160 van de Leie

	Adult	Juveniel
baars	23	9
blankvoorn	20	11
blauwbandgrondel	2	0
driedoornige stekelbaars ( <i>Leiurus</i> )	1	0
giebel	4	0
paling	17	0
rietvoorn	2	0
snoek	1	0
winde	2	0
zwartbekgrondel	1.063	25

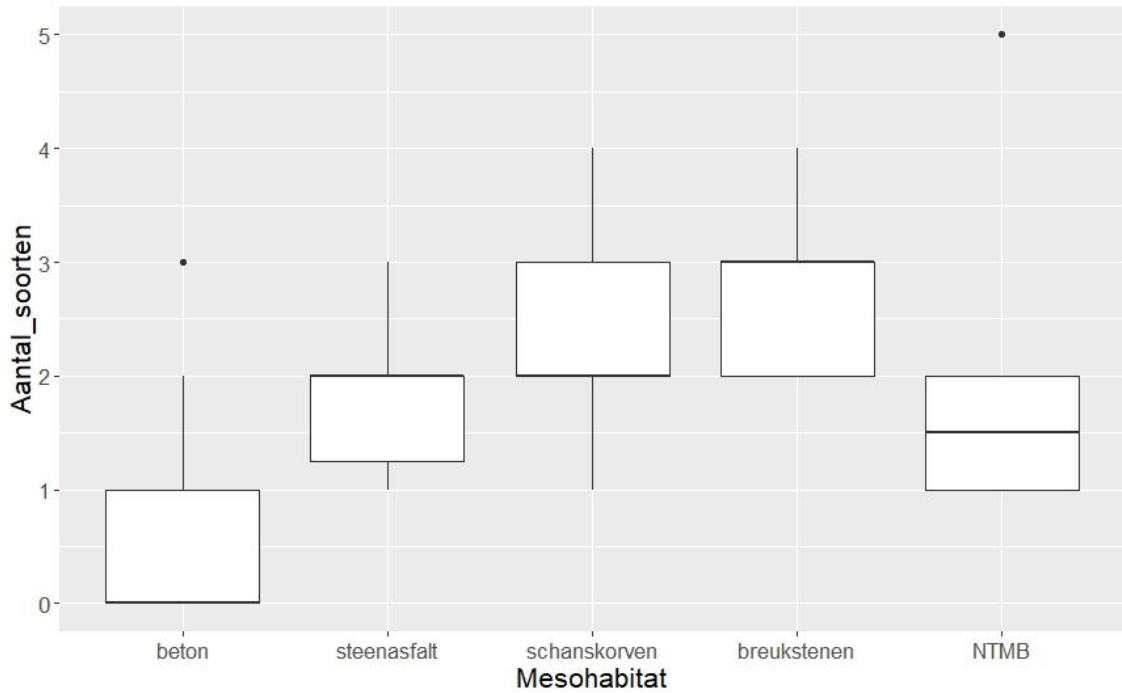
Slechts van drie soorten werden 0+ juvenielen aangetroffen: baars, blankvoorn en zwartbekgrondel. Deze laatste soort bleek als enige in dit pand van de Leie massaal aanwezig te zijn. Tenzij expliciet vermeld zijn de analyses gebeurd op basis van de waargenomen juveniele vissen.

### 2.2.1 Soortenrijkdom

#### 2.2.1.1 Soortenrijkdom in functie van de mesohabitat

De dominante habitat over een traject van 100 m wordt als mesohabitat beschouwd. Er werd een onderscheid gemaakt tussen beton, steenasfalt, schanskorven, breukstenen en NTMB-oeveren (Figuur 4).

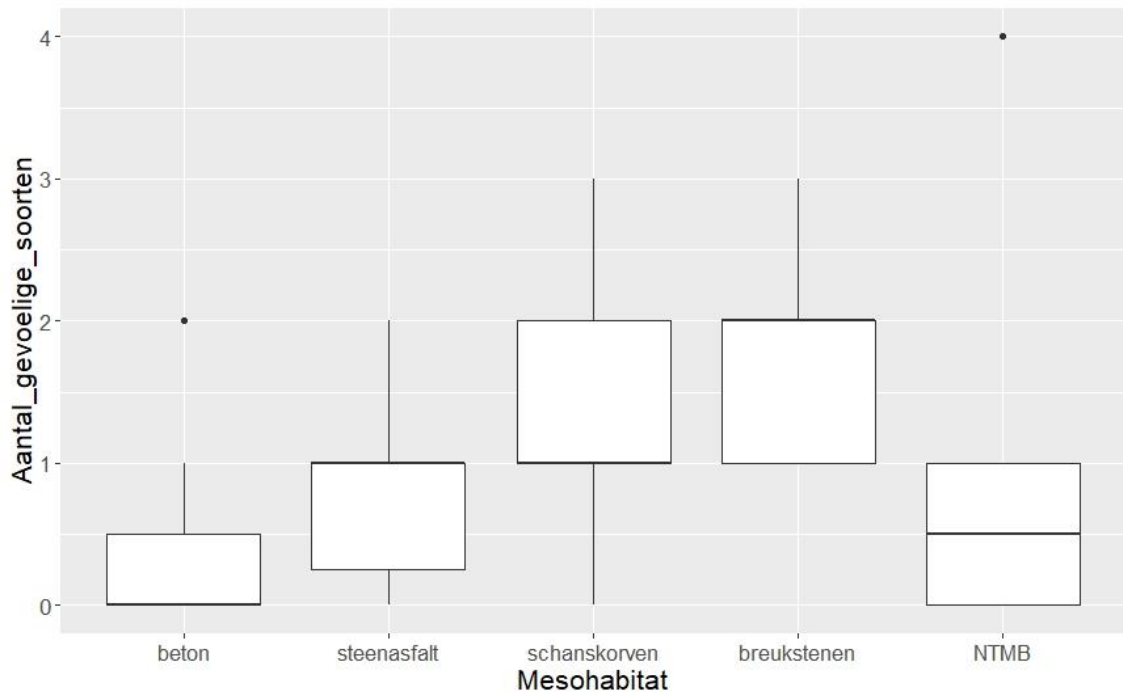




Figuur 4. Boxplot van het aantal soorten van de totale populatie in functie van de mesohabitat voor de volledige staalnameperiode (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) ( $p < 0.001$ )

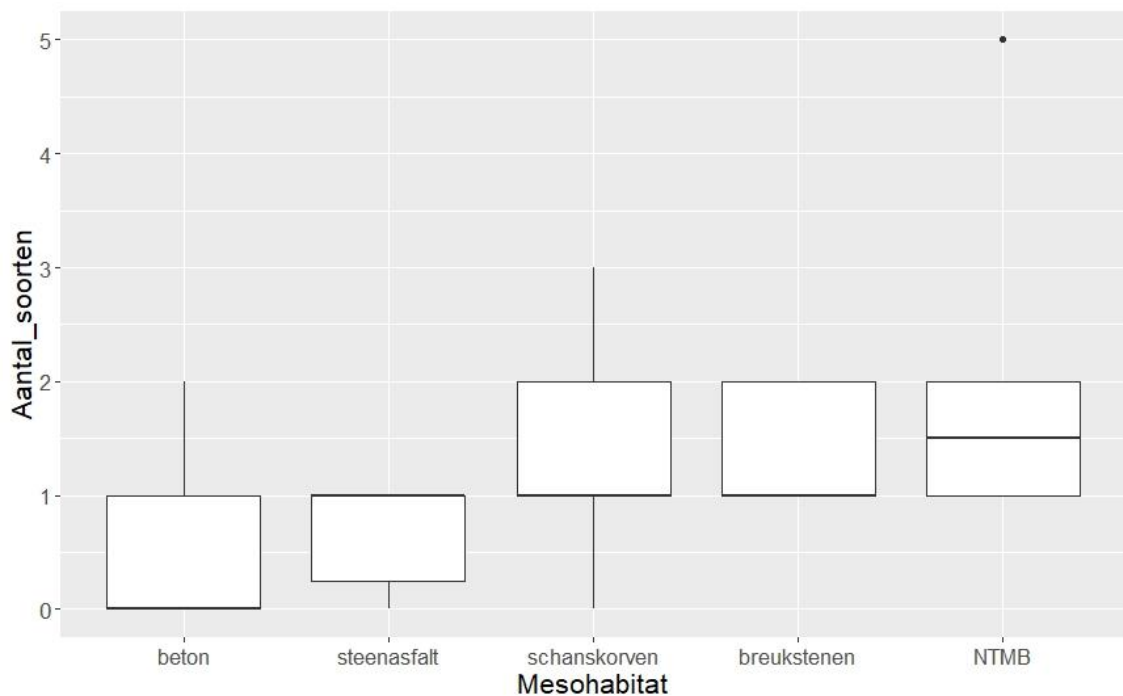
Het soortenaantal neemt toe naarmate de grote van de interstitiële ruimten toeneemt. De lagere soortenaantallen bij NTMB zijn gerelateerd aan de manier waarop de NTMB-oever bemonsterd werd. Dit gebeurde vanuit de rivier, waardoor de afstand tot de oever, voor een optimale bemonstering te groot was. Wegens veiligheidsoverwegingen, te wijten aan onstabiele oevers, kon de oever langs de landzijde niet bemonsterd worden.

Dezelfde analyse werd uitgevoerd op niveau van de gevoelige soorten, de soorten die hogere habitateisen stellen. Enkel de soorten die op minder dan 80 % van de staalnamelocaties voorkwamen werden voor de analyse weerhouden. Enkel zwartbekgrondel werd niet weerhouden. Hij komt op bijna alle locaties in grote aantallen voor. Bijgevolg geeft deze soort weinig informatie over de invloed van de mesohabitat (Figuur 5).



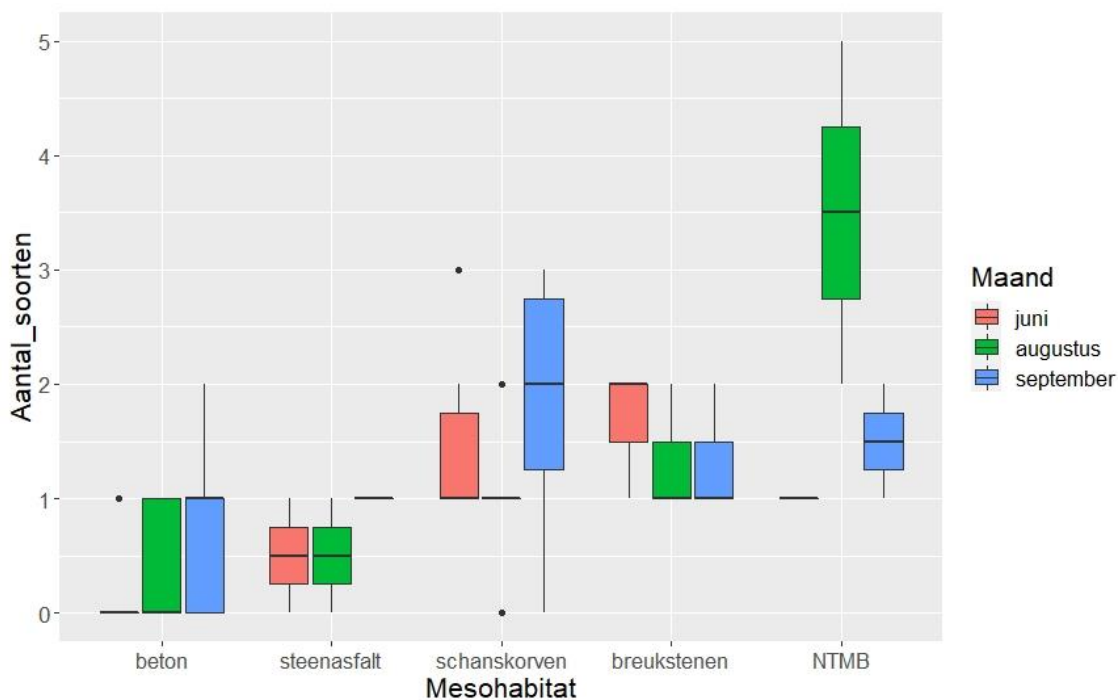
Figuur 5. Boxplots van het aantal gevoelige soorten van de totale populatie per mesohabitat voor de volledige staalnameperiode (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) ( $p < 0.01$ ).

Wanneer enkel de juvenielenpopulatie beschouwd wordt, is er een significant verschil tussen de oevertypes waar interstitiële ruimten aanwezig zijn (schanskorven, breukstenen, NTMB) en de oevertypes waar ze afwezig zijn (beton, steenasfalt) (Figuur 6).



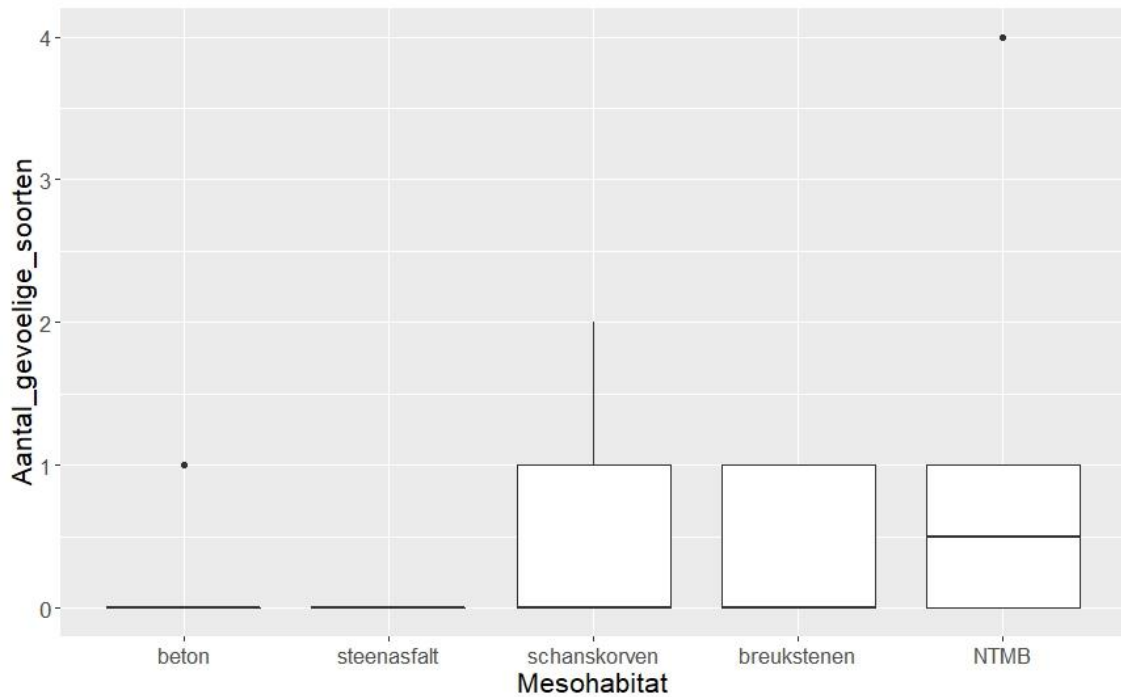
Figuur 6. Boxplots van het aantal juveniele soorten per mesohabitat voor de volledige staalnameperiode (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) ( $p < 0.01$ ).

Wanneer de gegevens uitgetekend worden volgens de maand waarin de bevissingen gebeurden, waren de verschillen het grootst in de maanden juni en augustus tussen de verschillende mesohabitats. In de maand juni bevinden zich de grootste soort aantallen zich ter hoogte van de schanskorven en breukstenen. In de maand augustus bevindt het grootste aantal soorten zich ter hoogte van de NTMB-oeveren. In de maand september komen de grootste soortenaantallen voor ter hoogte van de schanskorven (Figuur 7).



Figuur 7. Boxplots van het aantal soorten die per maand bevist werden ter hoogte van de mesohabitats (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) ( $p < 0.01$ ).

Bij een analyse met enkel de gevoelige soorten, is het aantal gevoelige soorten het laagst ter hoogte van de beton- en steenasfalttoevers (Figuur 8). Al is dit enkel een trend, zonder significant resultaat, dan leunt het toch aan bij de conclusies betreffende de totale juvenielenpopulatie.

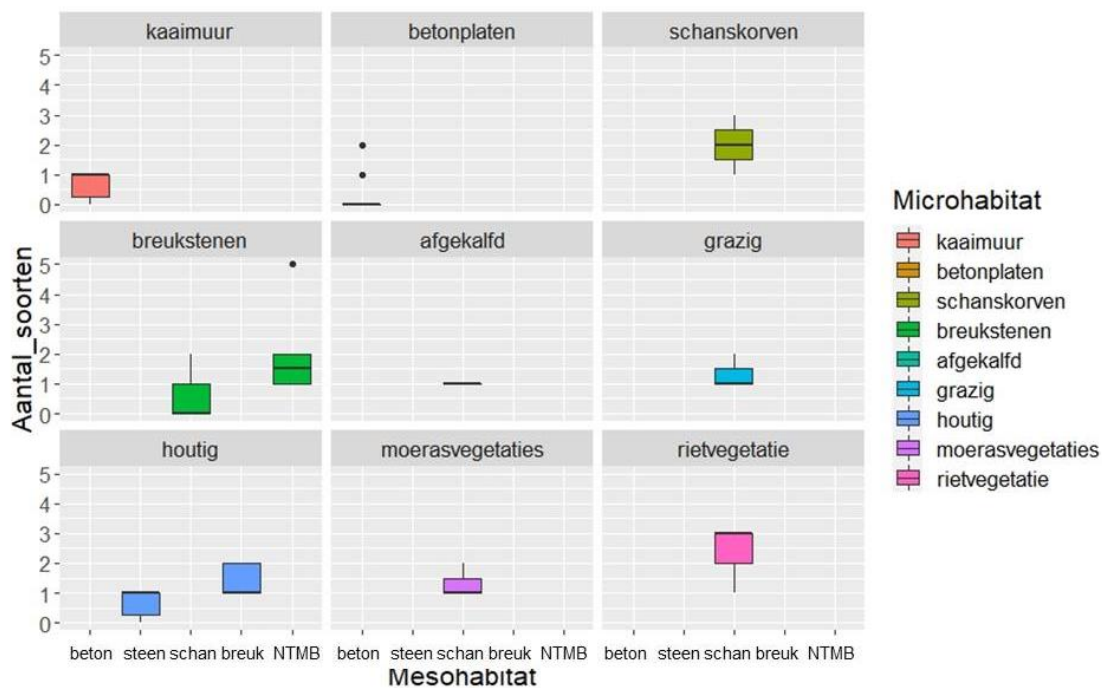


Figuur 8. Boxplots van het aantal gevoelige soorten in functie van de mesohabitat (mediaan, percentielen en minimum- en maximumwaarden) (p=n.s.).

### 2.2.1.2 Soortenrijkdom in functie van het microhabitat

Onderstaande analyses gebeurden op basis van alle juveniele soorten die in het pand 160 van de Leie werden aangetroffen. In pand 160 zijn de microhabitats sterk gebonden aan de mesohabitats. Zo komen afgekalfde en grazige oevers, moeras- en rietvegetaties enkel voor ter hoogte van schanskorven. Enkel breukstenen als microhabitat komen zowel voor ter hoogte van de schanskorven als ter hoogte van de NTMB-oeveren en de houtige oevers komen enkel voor ter hoogte van de steenasfalt en breukstenen. In dit laatste geval vertonen de mesohabitat breukstenen wel een groter soortenaantal dan de mesohabitat steenasfalt (Figuur 9). Zelfs al zijn de waarden niet significant, ze geven een trend weer.



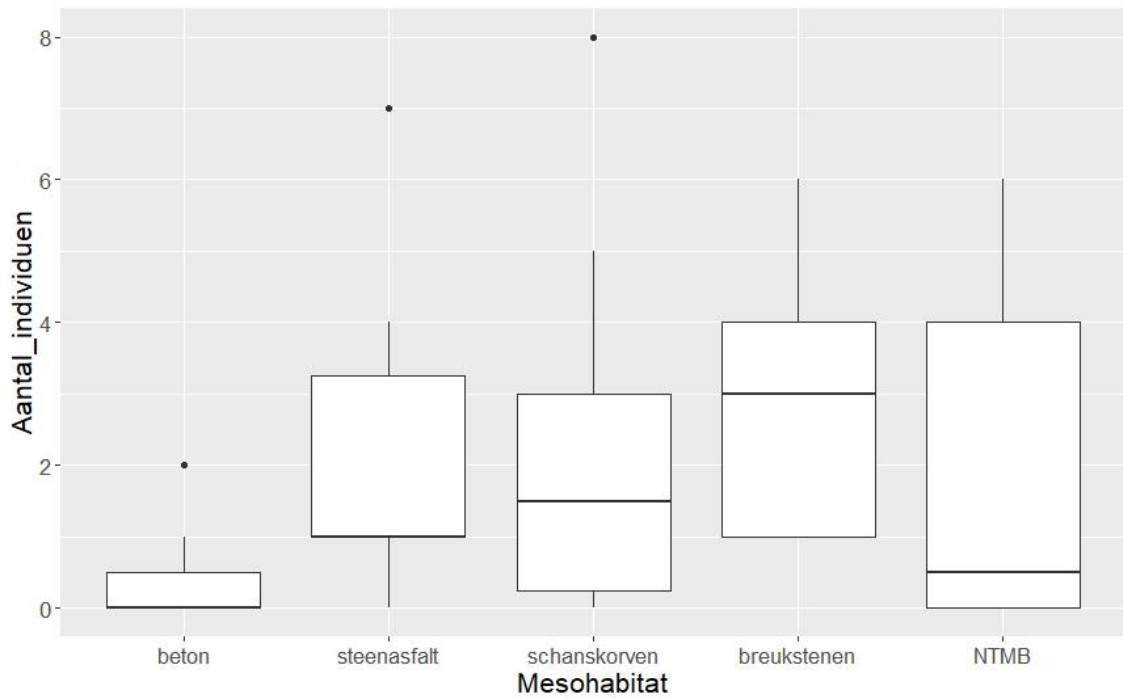


Figuur 9. Boxplots van de soortenrijkdom voor de totale populatie per micro- en mesohabitattype ( $p < 0.01$ ).

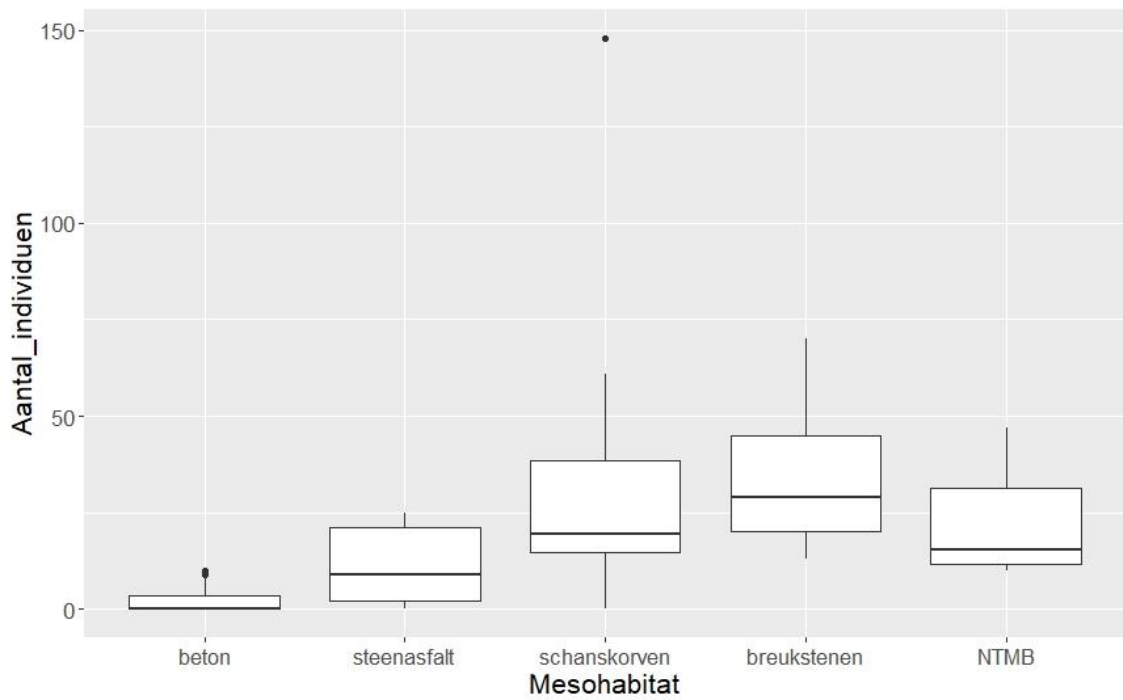
## 2.2.2 Abundantie

### 2.2.2.1 Abundantie in functie van de mesohabitat

Rekening houdende met de lage biodiversiteit en hoge aantallen van de zwartbekgrondels in het pand 160, werd de abundantie (aantal individuen) per mesohabitattype bepaald voor de gevoelige soorten in de totale populatie (Figuur 10). De laagste abundanties treft men aan ter hoogte van de betonoevers. De grootste abundantie vindt men terug ter hoogte van de breuksteenevers. Dit is in de lijn van bevindingen wanneer de volledige populatie beschouwd wordt, de talrijke zwartbekgrondels inclusief (Figuur 11). De lagere abundanties ter hoogte van de NTMB-oever is gerelateerd aan de bemonsteringsbeperkingen waarbij de luwe zone vanuit de rivier bemonsterd moest worden. Als dusdanig konden de oevers onvoldoende benaderd worden.



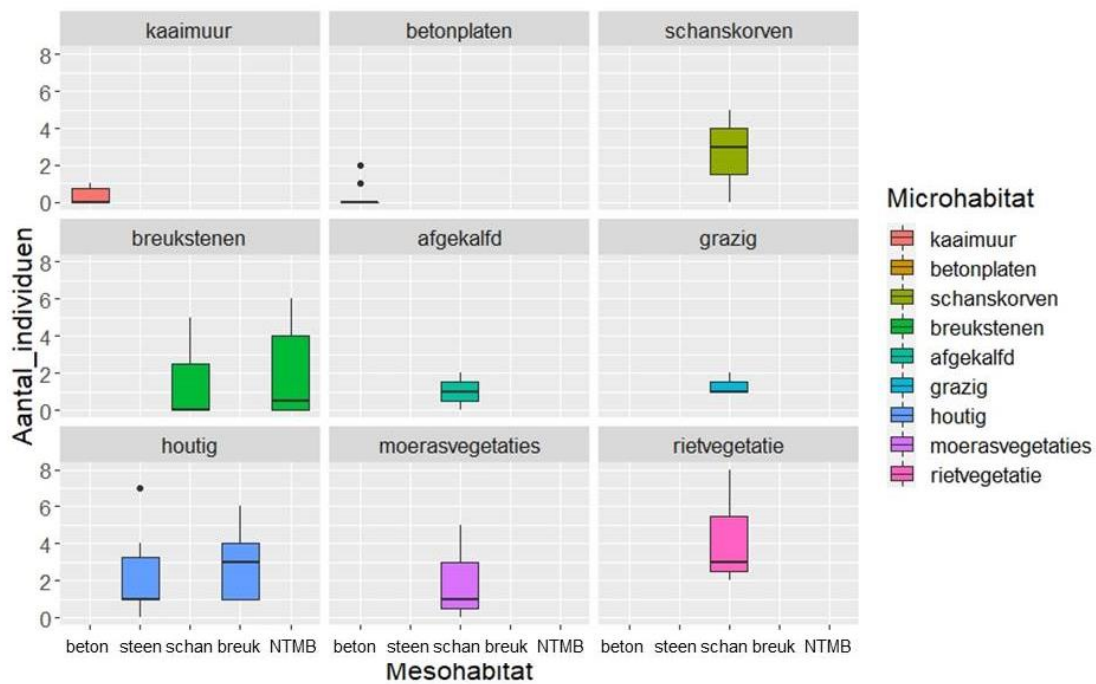
Figuur 10. Boxplots van de abundantie per mesohabitat van de totaalpopulatie van de gevoelige soorten voor de volledige staalnameperiode ( $p < 0.01$ ).



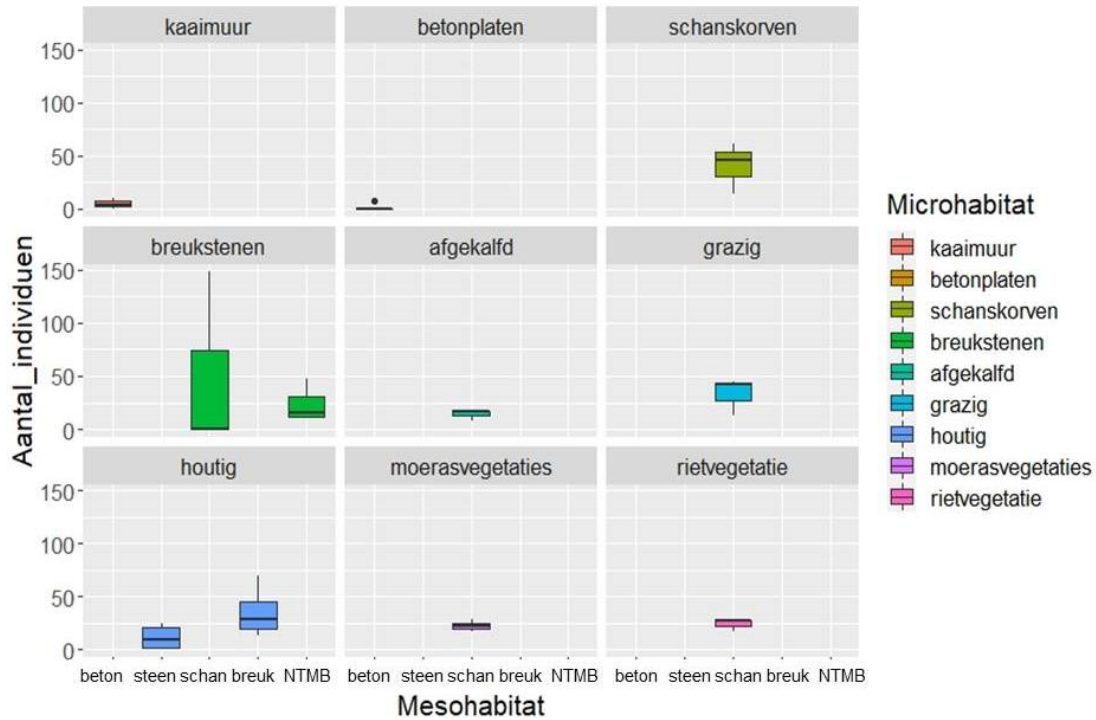
Figuur 11. Boxplots van de abundantie per mesohabitat van de populatie zwartbekgrondel voor de volledige staalnameperiode ( $p < 0.001$ ).

### 2.2.2.2 Abundantie in functie van de microhabitat

Voor de microhabitats kunnen identieke conclusies getrokken worden als voor de abundantie binnen de mesohabitats. Er werden geen significante verschillen vastgesteld, noch voor individuen van de gevoelige soorten (Figuur 12), noch voor de individuen van de zwartbekgrondels (Figuur 13). De relatieve populatiegrootte van zwartbekgrondel is significant lager ter hoogte van de NTMB-oever in vergelijking tot de schanskorven, waarbij breukstenen aanwezig zijn. Wat niet belet dat de absolute populatiegrootte in beide mesohabitattypen bijzonder groot zijn. Ter hoogte van de oever met schanskorven is de relatieve populatie van gevoelige soorten hoger dan bij de zwartbekgrondels wanneer natuurlijker habitats aanwezig zijn, zoals rietvegetatie of moerasvegetaties.



Figuur 12. Boxplots van de abundantie per microhabitat voor de totale populatie van gevoelige soorten over de volledige staalnameperiode ( $p < 0.01$ )

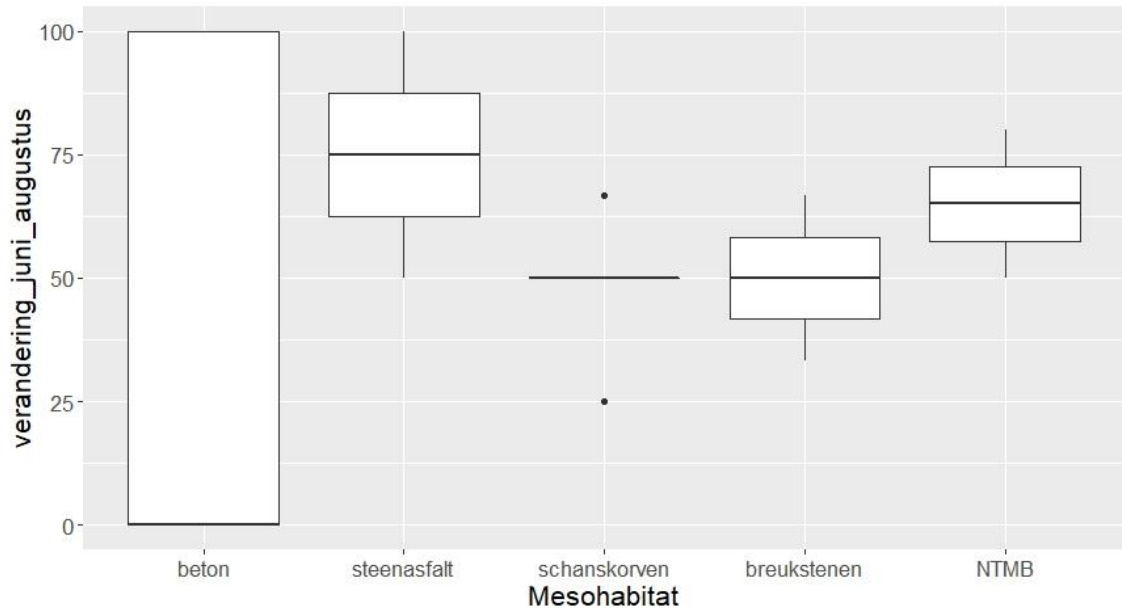


Figuur 13. Boxplots van de abundantie per microhabitat voor de zwartbekgrondel over de volledige staalnameperiode ( $p < 0.001$ ).

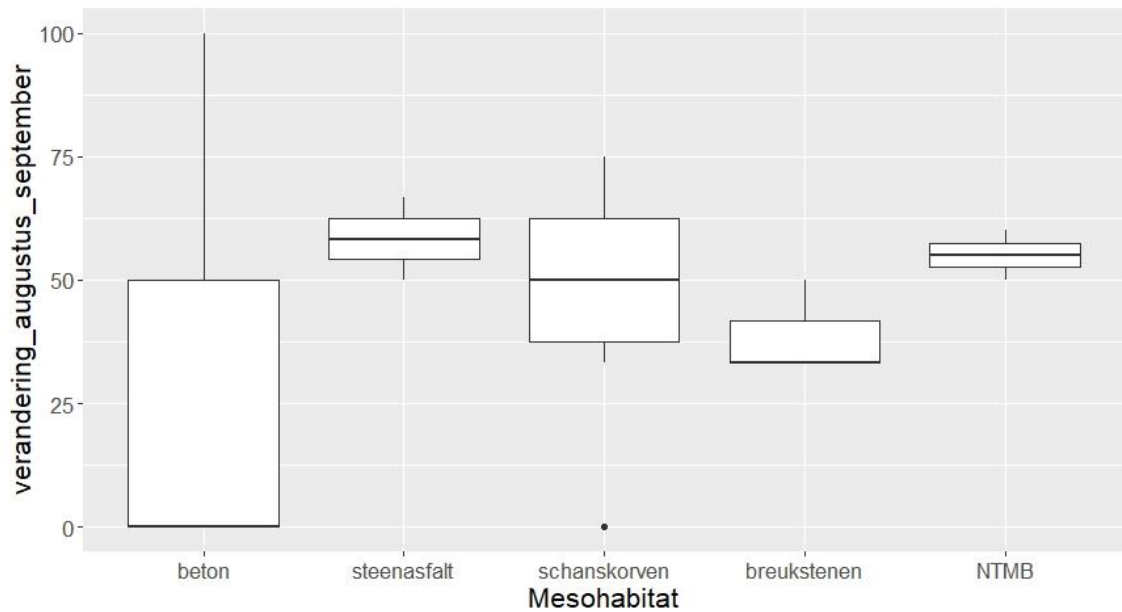
## 2.2.3 Dynamiek

### 2.2.3.1 Dynamiek per mesohabitattyp

De dynamiek werd bepaald op basis van de juveniele populatie. Hoewel de resultaten slechts richtinggevend zijn, kan men stellen dat tussen juni en augustus de meeste mesohabitats een gemiddelde dynamiek vertonen. Steenasfalt wordt gekenmerkt door een hoge dynamiek (Figuur 14). Tussen augustus en september vertonen alle mesohabitats een gemiddelde dynamiek, wat op stabilere populaties duidt (Figuur 15). Dit is te wijten aan het feit dat zwartbekgrondel de populaties in belangrijke mate domineert en er van maand tot maand een constante blijkt te zijn.



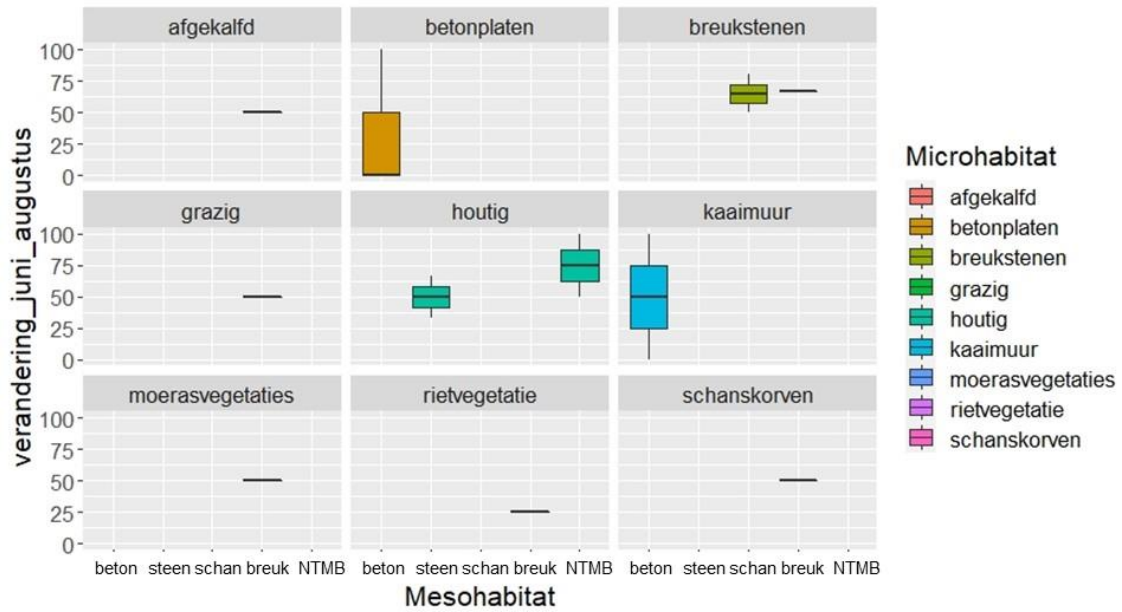
Figuur 14. Boxplots van dynamiek per mesohabitattypet voor de periode juni-augustus ( $p=n.s.$ ).



Figuur 15. Boxplots van dynamiek per mesohabitattypet voor de periode augustus-september ( $p=n.s.$ ).

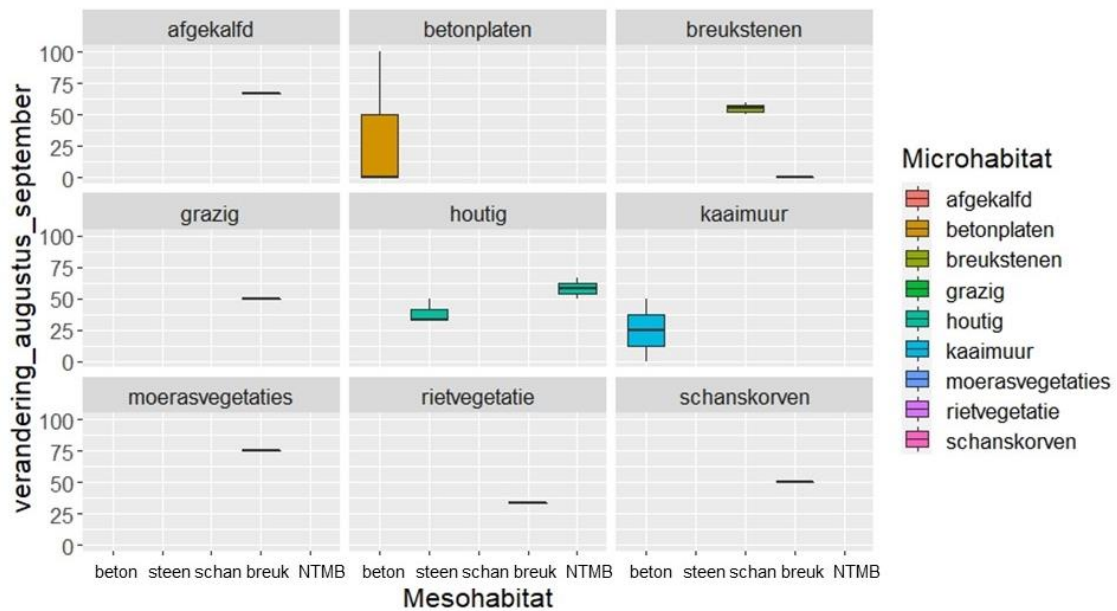
### 2.2.3.2 Dynamiek per microhabitattypet

In de periode juni-juli, treft men onstabiele populaties aan ter hoogte van betonplaten en de rietvegetatie ter hoogte van de breukstenen. Dit is eveneens het geval voor de populaties met een hoge dynamiek nl. ter hoogte van de breukstenen en van de houtige begroeiing ter hoogte van de NTMB (Figuur 16).



Figuur 16. Boxplots dynamiek per meso- en microhabitattype voor de periode juni-juli ( $p=n.s.$ ).

De lage dynamiek ter hoogte van de breukstenen houdt verder aan tussen augustus-september. Ook kaaimuren worden gekenmerkt door een lage dynamiek. Er is een hoge dynamiek ter hoogte van de afgekaldde oevers en de moerasvegetaties ter hoogte van de breukstenen. De onstabielheid in de populaties wordt bepaald door de grote aantallen van zwartbekgrondel en de uitzonderlijk lage soortantallen (Figuur 17).



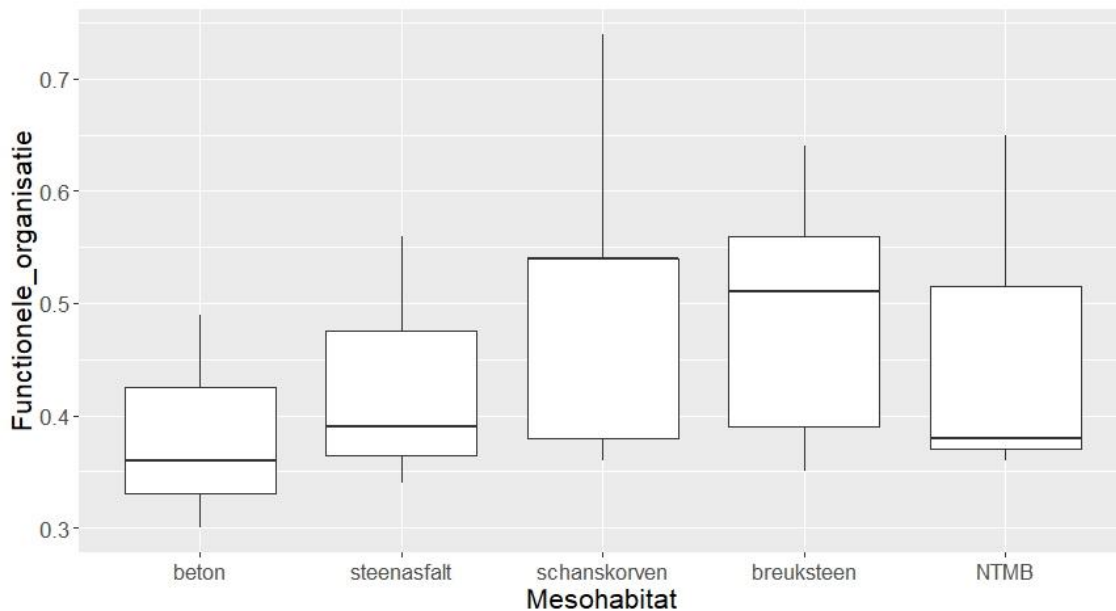
Figuur 17. Boxplots dynamiek per meso- en microhabitattype voor de periode juli-september ( $p=n.s.$ ).

## 2.2.4 Functionele organisatie

### 2.2.4.1 Functionele organisatie per mesohabitatype

De functionele organisatie per mesohabitatype werd gekwantificeerd op basis van de Pareto-Lorenzcurves voor juveniele vissen.

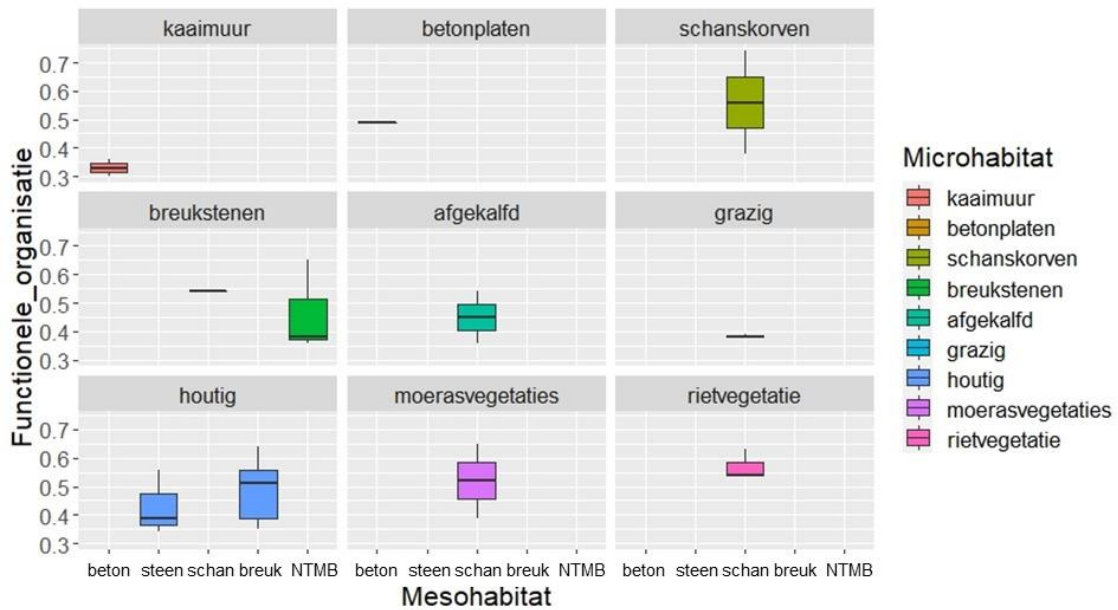
Door de lage soortendiversiteit konden slechts voor een beperkt aantal locaties, Lorenz-Pareto-curves berekend worden. De resultaten zijn dus louter indicatief en konden statistisch niet aangetoond worden. De boxplots geven voor breuksteen een gemiddelde functionele organisatie wat een gebalanceerde visgemeenschap aangeeft, terwijl een lagere functionele organisatie berekend werd voor beton, NTMB en asfaltmastiek (Figuur 18). Een gebalanceerde gemeenschap vertaalt zich in een gemeenschap waarbij sommige soorten domineren en relatief veel andere soorten aanwezig zijn. In dit geval wordt de functionele organisatie bijna volledig bepaald door de dominantie van zwartbekgrondel. De hogere functionele organisatie voor breuksteen en schanskorven, wordt bepaald door het feit dat zich in deze milieus het grootst aantal inheemse soorten voorkomt, echter zonder dat er talrijke individuen aanwezig zijn.



Figuur 18. Boxplots van de functionele organisatie per mesohabitatype ( $p=n.s.$ ).

### 2.2.4.2 Functionele organisatie per microhabitatype

De grootste functionele organisatie is terug te vinden bij moerasvegetaties en schanskorven. De laagste functionele organisatie treft men aan bij grazige vegetaties ter hoogte van de schanskorven en ter hoogte van de betonplaten langs de kaaimuren (Figuur 19).

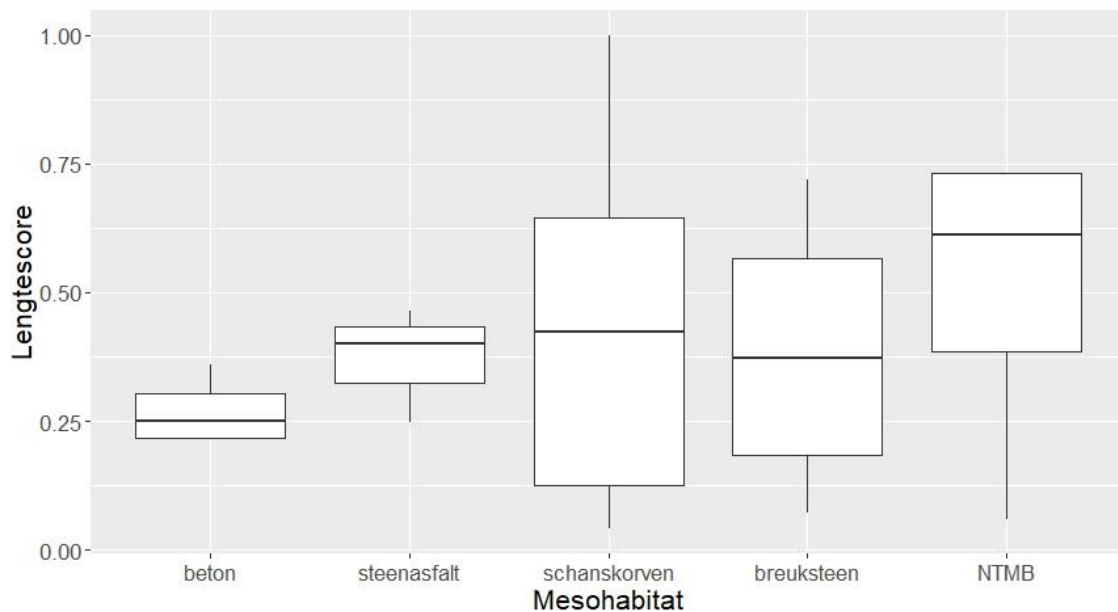


Figuur 19. Boxplots van functionele organisatie per microhabitattype ( $p=n.s.$ ).

## 2.2.5 Lengteverdeling

### 2.2.5.1 Lengteverdeling per mesohabitatype

De boxplots geven aan dat de populaties ter hoogte van de beton mesohabitats een tendens tot lagere lengtescores bezitten. De verschillende lengteklassen van de juveniele populatie worden dus het best vertegenwoordigd binnen de NTMB-oeveren (Figuur 20).

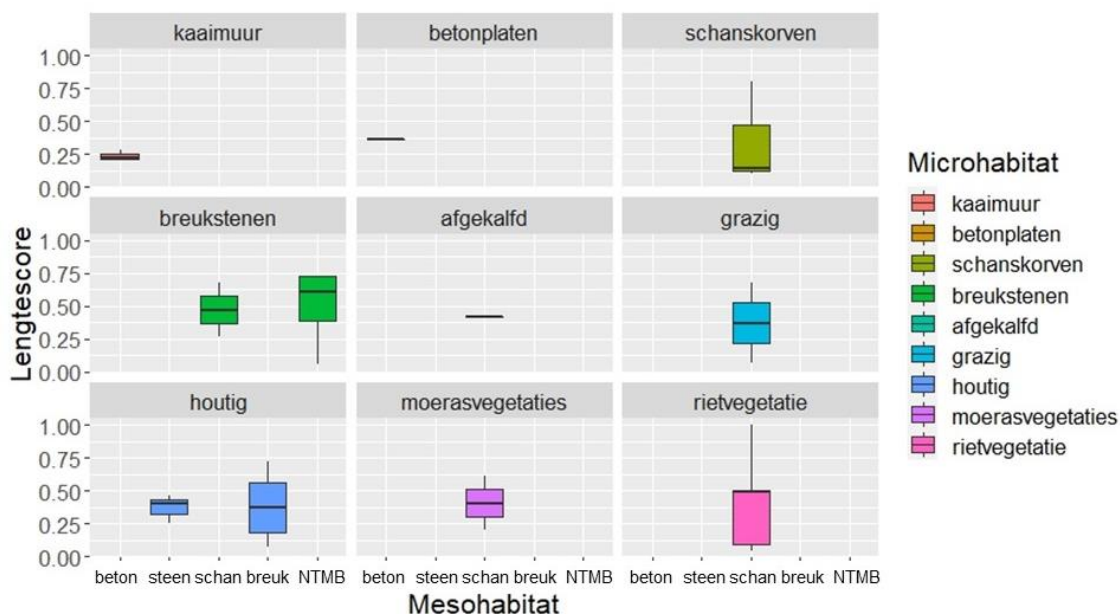


Figuur 20. Boxplots van lengtescore per mesohabitatype ( $p=n.s.$ ).



### 2.2.5.2 Lengteverdeling per microhabitattype

De lengteverdeling ter hoogte van de mesohabitats wordt weerspiegeld in de scores van de microhabitats. De hoogste scores komen voor bij de moerasvegetaties en rietvegetatie ter hoogte van de schanskorven en de houtige vegetaties ter hoogte van de breukstenen. Moerasvegetaties komen enkel ter hoogte van de schanskorven voor en bezitten de hoogste scores van alle microhabitats (Figuur 21).



Figuur 21. Boxplots van lengtescore per microhabitattype (p=n.s.).

### 2.2.6 Rol van het habitatype als paai- en opgroei habitat

#### 2.2.6.1 Mesohabitat

Beton en steenasfalt blijken ongunstig te zijn als paai habitat voor baars. Blankvoorn komt er wel voor maar in lagere aantallen in vergelijking tot de NTMB-oeveren. Zwartbekgrondel blijkt, met uitzondering van beton, in alle habitats succesvol te zijn (Tabel 2).

Tabel 2. Habitatgebruik van de juvenielen (%) ter hoogte van de mesohabitat die maximaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte per soort, gebaseerd op aan- en afwezigheid. De waarden werden gestandaardiseerd in functie van de vangstinspanning.

Soort	Mesohabitatype				
	Beton	Steenasfalt	Schanskorven	Breuksteen	NTMB
baars			46	31	23
blankvoorn	7	9	9		75
zwartbekgrondel	2	29	23	23	23

Wanneer dezelfde analyse wordt uitgevoerd voor de bruikbaarheid van de mesohabitat als opgroeihabitat, blijkt baars een voorkeur te vertonen voor schanskorven, maar voornamelijk voor breuksteen. Breuksteen is ook de favoriete opgroeihabitat voor zwartbekgrondel en een van de belangrijkste habitats voor blankvoorn. Zwartbekgrondel gebruikt alle habitats als opgroeihabitat, maar steenasfalt en beton zijn beduidend minder belangrijk (Tabel 3).

Tabel 3. Habitatgebruik van de juvenielen (%) die minimaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte per soort, gebaseerd op de aan- en afwezigheid. De waarden werden gestandaardiseerd in functie van de vangstinspanning.

Soort	Mesohabitatype				
	Beton	Steenasfalt	Schanskorven	Breuksteen	NTMB
baars			31	61	
blankvoorn	4	56	15	25	
zwartbekgrondel	3	8	31	35	23

### 2.2.6.2 Microhabitat

Analoog als voor de voorgaande analyse werd ook een analyse gedaan van de microhabitattypes die het meest als paaihabitat worden geselecteerd. Baars heeft een duidelijke voorkeur voor houtige vegetaties als paaihabitat, maar komt ook talrijk voor ter hoogte van schanskorven. Alhoewel blankvoorn geregeld ter hoogte van moeras- en rietvegetaties paait, worden breukstenen het meest als paaihabitat gebruikt. Net als bij de mesohabitats worden verharde oevers zonder tussenruimten (kaaimuren en betonplaten) het minst als paaiplaats gebruikt door zwartbekgrondel. Voor het overige zijn alle microhabitats gunstig als paaiplaats voor de zwartbekgrondel (Tabel 4).

Tabel 4. Habitatgebruik van de juvenielen (%) ter hoogte van de microhabitat die maximaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte per soort, gebaseerd op aan- en afwezigheid; (Km: kaaimuur; bp: betonplaten; sk: schanskorven; bs: breukstenen; ak: afgekalfd; gr: grazig; ho: houtig; mv: moerasvegetaties; rv: rietvegetatie).

Soort	Microhabitatype								
	km	bp	sk	bs	ak	gr	ho	mv	rv
baars			30	7		10	43		10
blankvoorn	7	5		43			3	28	14
zwartbekgrondel	2	1	10	19	11	10	17	15	15

Uit tabel 5 blijkt dat baars en blankvoorn houtige begroeiing het meest frequent als opgroeihabitat selecteren. Zwartbekgrondel vertoont geen voorkeur. Alle microhabitats kunnen als geschikt beschouwd worden.

////////////////////////////////////

Tabel 5. Habitatgebruik van de juvenielen (%) ter hoogte van de microhabitat die minimaal 5 % van het totale lengtebereik groter waren dan de minimum waargenomen lengte per soort, gebaseerd op aan- en afwezigheid; (Km: kaaimuur; bp: betonplaten; sk: schanskorven; bs: breukstenen; ak: afgekalfd; gr: grazig; ho: houtig; mv: moerasvegetaties; rv: rietvegetatie).

Soort	Microhabitatype								
	km	bp	sk	bs	ak	gr	ho	mv	rv
baars			9	5	5	9	58	5	9
blankvoorn	7		15	5	15		28	15	15
zwartbekgrondel	2	1	22	16	6	18	12	11	12

## 2.2.7 Eigenschappen van de waargenomen vispopulaties

Tot slot worden een aantal aspecten van de verschillende waargenomen vispopulaties in het pand 160 van de Leie beschreven. Het gaat om eigenschappen van die populaties die een algemeen beeld vormen van de toestand van de visgemeenschap. Concreet gaat het om: het voorkomen van verschillende soorten langs de Leie, de Huetzonerings- en ecologische gilden op basis van de stroomsnelheid, de evolutie van de abundantie per soort en de populatiesamenstelling per soort. Niet alle aspecten werden statistisch geanalyseerd aangezien soms onvoldoende data beschikbaar waren of omdat statistische analyse soms niet relevant was.

### 2.2.7.1 Huetzonerings- en ecologische gilden

Op basis van de Huetzonerings- (Huet 1962) kunnen we besluiten dat het pand 160 volledig tot de brasemzone behoort. Bijgevolg worden soorten verwacht zoals pos, rietvoorn, karper, zeelt, snoekbaars, paling, baars, snoek, blankvoorn, zeelt en brasem.

In tabel 6 wordt een overzicht gegeven van de waargenomen vissoorten in ecologische gilden (Crombaghs *et al.*, 2000):

- Limnofiel: soorten van stilstaand water waarvan één of meer levensstadia gebonden zijn aan waterplanten;
- Eurytoop: soorten waarvan alle levensstadia in vrijwel elk watertype kunnen aangetroffen worden;
- Rheofiel: soorten waarvan een of meerdere levensstadia gebonden zijn aan stromend water. Vaak wordt er een bijkomende onderverdeling gemaakt in partieel-, obligaat- en estuarien rheofiel.



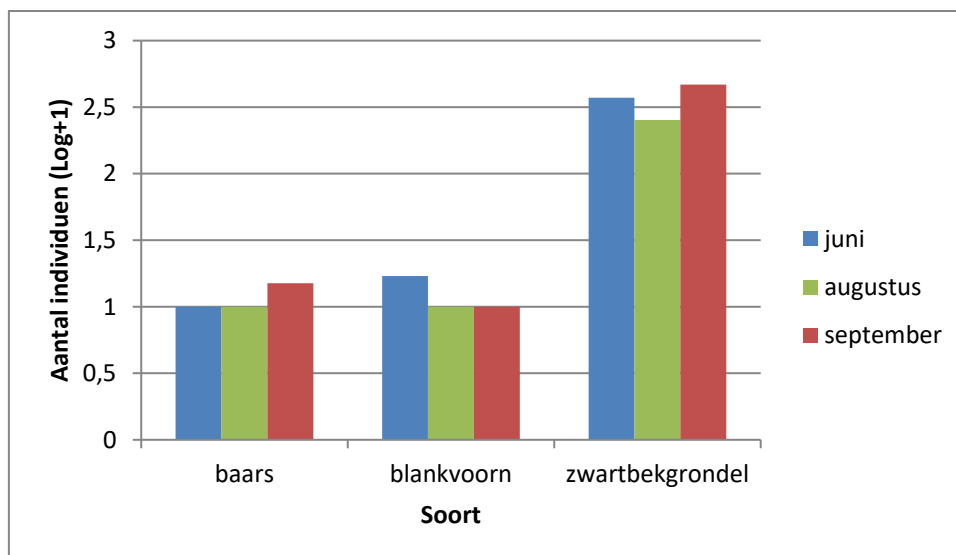
Tabel 6. Indeling van de waargenomen soorten volgens de ecologische gilde (Crombaghs *et al.*, 2000).

Gilde	Vissoort
Rheofiel	
Partieel rheofiel	blauwbandgrondel
	winde
Estuarien rheofiel	paling (katadroom)
Eurytoop	baars
	blankvoorn
	driedoornige stekelbaars
	paling
	zwartbekgrondel
Limnofiel	giebel
	rietvoorn
	snoek

Van de tien aangetroffen vissoorten behoort ruim de helft tot de eurytope gilde. Drie soorten zijn limnofiel. Dit zijn typische soorten voor traag stromende wateren. Er werden eveneens twee partieel rheofielen aangetroffen: blauwbandgrondel en winde.

### 2.2.7.2 Evolutie van de abundantie per soort

De evolutie van de abundantie per soort over de verschillende staalnamemaanden geeft een beeld van de terugval in abundantie die algemeen wordt vastgesteld na de paaiperiode (mei/juni) bij vissen. In een aantal gevallen zijn de aantallen toegenomen na de paaiperiode in augustus (Figuur 22).



Figuur 22. Abundantie van de juveniele individuen per soort voor de verschillende staalnamemaanden voor het pand 160 van de Leie.

Deze figuren bevestigen ook de beschreven paaiperioden van de verschillende waargenomen vissoorten (Vandelannoote *et al.*, 1999) (Tabel 7).

Tabel 7. Paaiperiode die in de literatuur wordt vermeld voor de bemonsterde vissen.

Soort	jan	feb	maa	apr	mei	juni	jul	aug	sep
baars				x	x				
blankvoorn				x	x	x			
blauwbandgrondel					x	x	x	x	x
driedoornige stekelbaars				x	x	x			
giebel					x	x			
paling									
rietvoorn					x	x			
snoek		x	x	x	x				
winde				x	x	x			
zwartbekgrondel				x	x	x	x	x	x

### 2.2.7.3 Populatiesamenstelling per soort

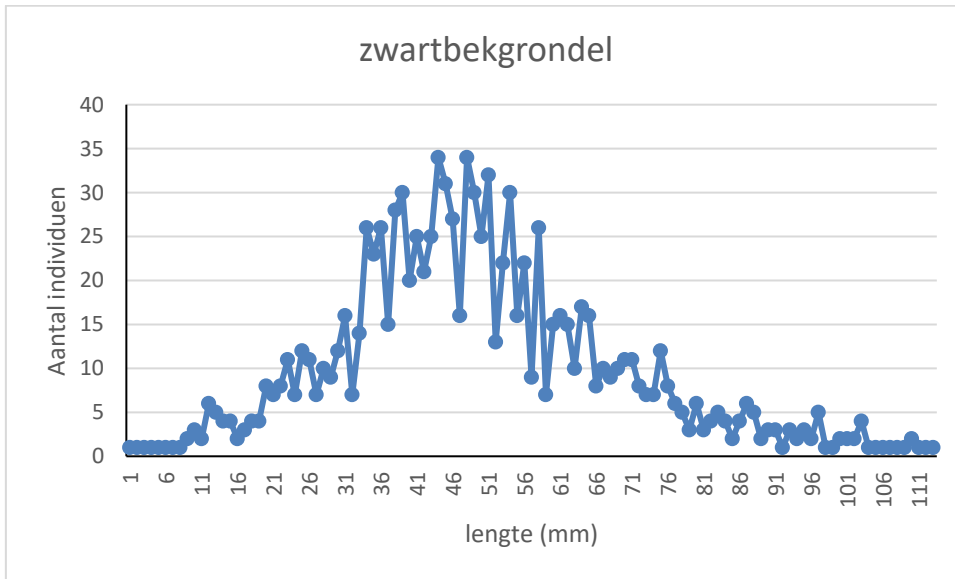
Analyse van de lengteverdeling per soort geeft informatie over de stabiliteit van de populatie van deze soort. Voor elke soort werd het bereik berekend als het verschil van de minimale en de maximale waargenomen lengte. Vervolgens werd het maximale verschil tussen twee waargenomen individuen berekend en werd dit verschil uitgedrukt als percentage van het bereik. De literatuur geeft aan dat de duurzaamheid van een populatie recht evenredig is met de aanwezigheid van alle mogelijke levens- en dus ook lengteklassen (Vandelannoote *et al.*, 1999). In deze studie werd een populatie als duurzaam beschouwd wanneer het maximale verschil tussen twee opeenvolgende individuen in lengteklasse kleiner was dan 25 % van het bereik (Tabel 8).

Tabel 8. Lengtebereik per soort en maximaal lengteverschil tussen 2 opeenvolgende individuen met verschillende lengte binnen een populatie gedurende de volledige bemonsteringsperiode in de Leie. De maximale verschillen hoger dan 25 % zijn vetgedrukt.

Naam	Bereik (mm)	Maximaal verschil (mm)	Maximaal verschil (%)
baars	420	31	18
blankvoorn	153	25	11
blauwbandgrondel	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
driedoornige stekelbaars	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
giebel	73	61	<b>84</b>
paling	470	102	22
rietvoorn	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
snoek	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
winde	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
zwartbekgrondel	135	10	7



Enkel voor baars, blankvoorn en zwartbekgrondel werden juveniele individuen teruggevonden, maar zwartbekgrondel vertoonde een gevarieerde juvenielenpopulatie (Figuur 23).



Figuur 23. Lengteverdeling voor zwartbekgrondel voor de volledige staalnameperiode in het pand 160 van de Leie.

## 2.3 DISCUSSIE

Net als voor het pand 140 werd een inventarisatie uitgevoerd van de vissoorten langsheen verschillende habitattypes (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020). Eveneens werd de geschiktheid van die habitattypes voor de aanwezige vispopulaties onderzocht. Hierbij werd gefocust op juveniele individuen en de rol van verschillende mesohabitats, nl. beton, steenasfalt, schanskorven, breuksteen en plasberm (NTMB), bestaande uit een luwe zone afgeschermd door een vooroever. Binnen de mesohabitats werd eveneens aandacht besteed aan de microhabitats (riet- en moerasvegetaties, houtige oevers, grazige begroeiing, afgekalfde oevers, breuksteen, schanskorven, betonplaten en kaaimuren). Kort samengevat kunnen we het volgende besluiten:

### **Mesohabitats:**

Het oevertype beton scoort veruit de laagste diversiteit aan soorten. Net als bij steenasfalt komen er amper gevoelige soorten voor. Ondanks de sporadische aanwezigheid van schuilplaatsen door gebroken betonplaten, is de functionele organisatie laag. De dynamiek is over de hele staalnameperiode hoog. Van het NTMB-oevertype werden slechts twee oevers bemonsterd. Om veiligheidsredenen konden de meeste plasbermen niet vanaf de oever bemonsterd worden en meestal was de doorgang voor een boot te smal om de luwe zone te kunnen bemonsteren. Hierdoor zijn niet alle resultaten representatief voor de potenties van een dergelijke oever en kunnen de resultaten niet veralgemeend worden. Ondanks de hogere lengtescores in dit oevertype, bezit deze oever een kleiner aantal soorten en minder gevoelige soorten dan schanskorven en breuksteen. De functionele organisatie is ook het hoogst ter hoogte van de breuksteenoevers en schanskorven. De dominantie van zwartbekgrondel is hiervoor de bepalende factor. In deze milieus komen ook het grootst aantal inheemse soorten met juveniele populaties voor, maar de individuen zijn niet talrijk aanwezig.

### **Microhabitats:**

Buiten de aanwezigheid van beton, breuksteen en schanskorven maken ook afgekalfde oevers, grazige, houtige, riet- en moerashabitats deel uit van de microhabitattypes. Net zoals de inheemse blankvoorn vertoont de zwartbekgrondel een voorkeur voor breuksteen als paaihabitat. Bovendien zijn zwartbekgrondels niet kieskeurig in de keuze van opgroeihabitat met uitzondering van de betonnen oevers. Inheemse soorten daarentegen verkiezen habitats zoals moeras- en rietvegetaties, afgekalfde oevers en in het water hangende takken. Deze microhabitats dragen dus bij tot een verbetering van de habitatstructuur en bieden ondersteuning voor de ontwikkeling van de populaties van inheemse soorten.

In totaal werd in het pand 160 van de Leie tien soorten gevangen, waarvan enkel zwartbekgrondel, baars en blankvoorn leefbare populaties vertonen. Zwartbekgrondel vertoont veruit de grootste en meest gevarieerde populatie. Aangezien de soort in alle habitats, m.u.v. betonoevers, succesvol is, is het aan te bevelen om de structuurdiversiteit aan de hand van de microhabitats te vergroten. Dit zal ertoe leiden dat de kansen voor de ontwikkeling van populaties van inheemse soorten vergroot worden.

Voor de overige soorten (blauwbandgrondel, driedoornige stekelbaars, giebel, paling, rietvoorn, snoek en winde) werden geen juvenielen waargenomen. Mogelijks zijn deze populaties minder duurzaam.



# 3 KARTERING BERM- EN MOERASVEGETATIES

Andy Van Kerckvoorde & Luc De Geest

## 3.1 MATERIAAL EN METHODEN

De bermvegetatie in het pand 160 van de Leie karteerden we via de methodiek uitgewerkt in Van Uytvanck *et al.* (2017). Deze methodiek onderscheidt vier klassen op basis van de vegetatiestructuur namelijk: grasland, ruigte, struweel en opgaande houtige vegetatie. Binnen deze klassen worden verschillende karteereenheden onderscheiden (zie bijlage 1).

Met behulp van een hand-GPS (nauwkeurigheid 1-5 m) is het begin- en eindpunt ingemeten van een bermtraject waar een bepaalde karteereenheid kan aan worden toegewezen.

Graslandvegetaties worden ingedeeld in verschillende karteereenheden afhankelijk van de soortensamenstelling (zie bijlage 1):

- Graslandfase 0 (G0) is een soortenarm grasland gedomineerd door Engels raaigras of Italiaans raaigras.
- In graslandfase 1 (G1) is de bedekking van raaigras minder dan de helft van de grasbedekking. Ruw beemdgras kan de dominante rol overnemen.
- Bij graslandfase 2 (G2) treedt geen dominantie meer op van Engels raaigras of ruw beemdgras. Afhankelijk van de bodemsoort wordt de grasmat gedomineerd door gestreepte witbol, glanshaver, grote vossenstaart en/of kamgras.
- Graslandfases 3 (G3), 4 (G4) en 5 (G5) kennen een mozaïekpatroon van verschillende grassen en kruiden en vormen botanische doelen. Het onderscheid wordt bepaald door de specifieke soortensamenstelling, zie bijlage 1. De veldsleutel graslanden (De Saeger & Wouters, 2018) geeft aan welke kenmerkende soorten er dienen voor te komen en in welke mate om een Natura 2000 habitatype of een regionaal belangrijk biotoop (rbb) af te bakenen. Deze kenmerkende soorten en de mate van voorkomen (Tansley schaal) zijn tijdens de bermkartering genoteerd en gedigitaliseerd in de GIS-files.
- Verstoorde grasland kent een hoog aandeel aan pionierssoorten zoals kamille spp., grote klaproos, herderstasje, paarse dovenetel, gewone raket, varkensgras, bijvoet, perzikkruid, klein hoefblad, akkerwinde, kleine ooievaarsbek of kruipertje.
- Verruigd grasland wordt gekenmerkt door bv. grote brandnetel, kleefkruid, ridderzuring, akkerdistel, speerdistel, gewone berenklaauw, fluitenkruid of kweek. De te onderscheiden karteereenheden worden in bijlage 1 opgelijst.

Bij moerasvegetaties (natte ruigte - R4 of riet(ruigte) - R5), is nagegaan of de vegetatie voldoet aan criteria voor een Natura 2000 habitatype of een regionaal belangrijk biotoop op basis van de veldsleutel voor moerassen (Oosterlynck *et al.*, 2022). Het INBO bracht de rietkragen langs de Leie-oever niet in kaart vermits DVW hierover gegevens bezit.

Bij het karteren van de struwelen en de houtige vegetatie zijn per traject de soorten genoteerd samen met hun mate van voorkomen (via de Tansley schaal). Ook is voor ieder traject een inschatting gemaakt van de totale bedekking aan struwelen.



De kartering gebeurt best op het moment dat voldoende planten bloeien. Voor de graslandvegetatie in bermen is de (voor)zomer een geschikt moment. Het is wenselijk om de bermen te bezoeken voor de maaiwerkzaamheden of minstens 3 tot 4 weken erna. Het veldwerk langs de Leie is uitgevoerd van mei 2021 tot augustus 2021. De bermkartering is gebeurd tussen Kuurnebrug tot de sluis van Menen (met uitzondering van de doortocht in Kortrijk, dit is tussen de spoorbrug drie duikers en Groeningebrug).

Tussen de sluis van Menen en de brug van de R8 stroomopwaarts Kortrijk komen er diepere taluds voor ten opzicht van het traject verder stroomafwaarts. De kruin en het talud werden er apart gekarteerd. Vanaf de brug van de R8 stroomopwaarts Kortrijk tot Kuurnebrug is enkel de kruin gekarteerd.

Na het digitaliseren van de velddata is een kaart gemaakt (via ArcMap) met de ligging van de verschillende karteereenheden aangetroffen in de bermen van het pand 160.



## 3.2 RESULTATEN

### 3.2.1 Graslandvegetaties

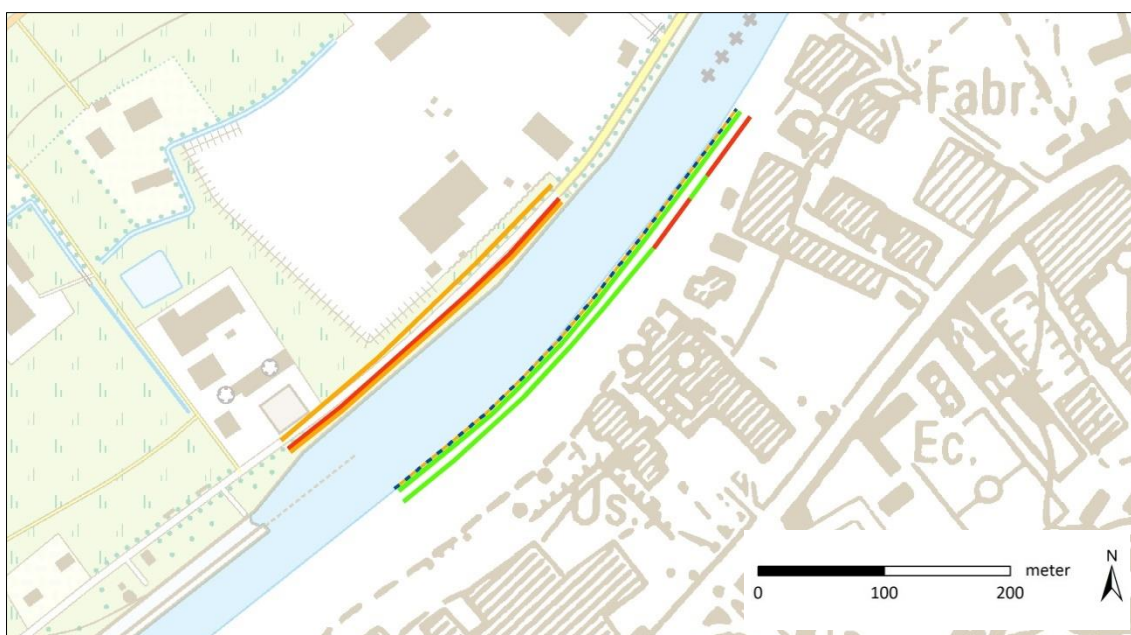
Figuur 24 toont de ligging van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie.

Legende

kartering bermvegetatie

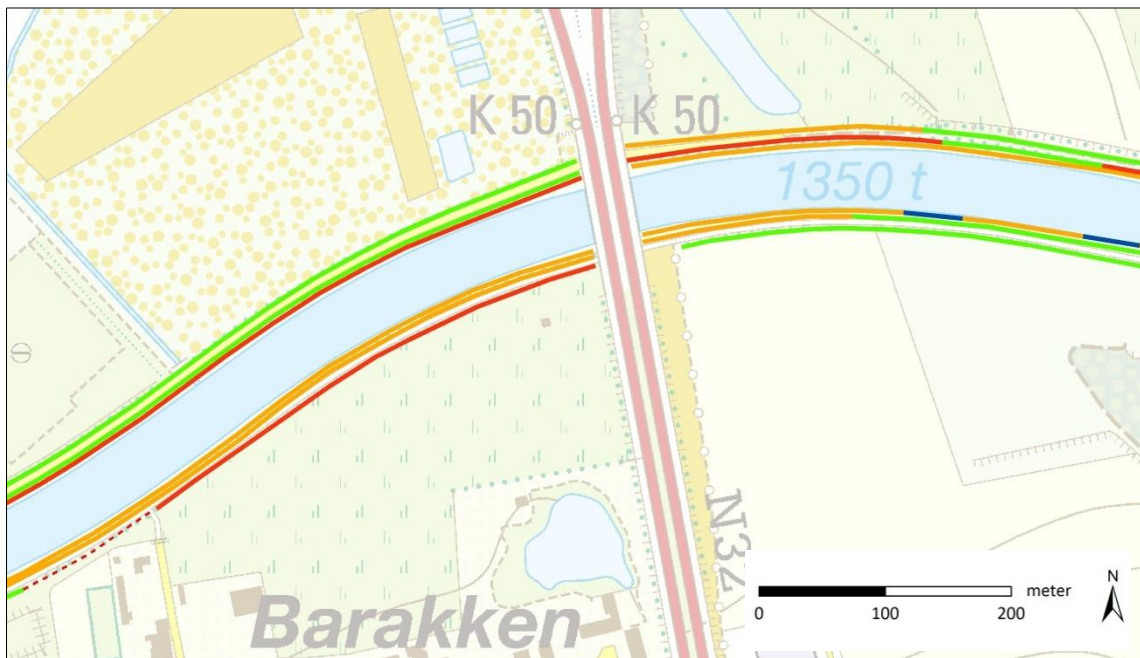
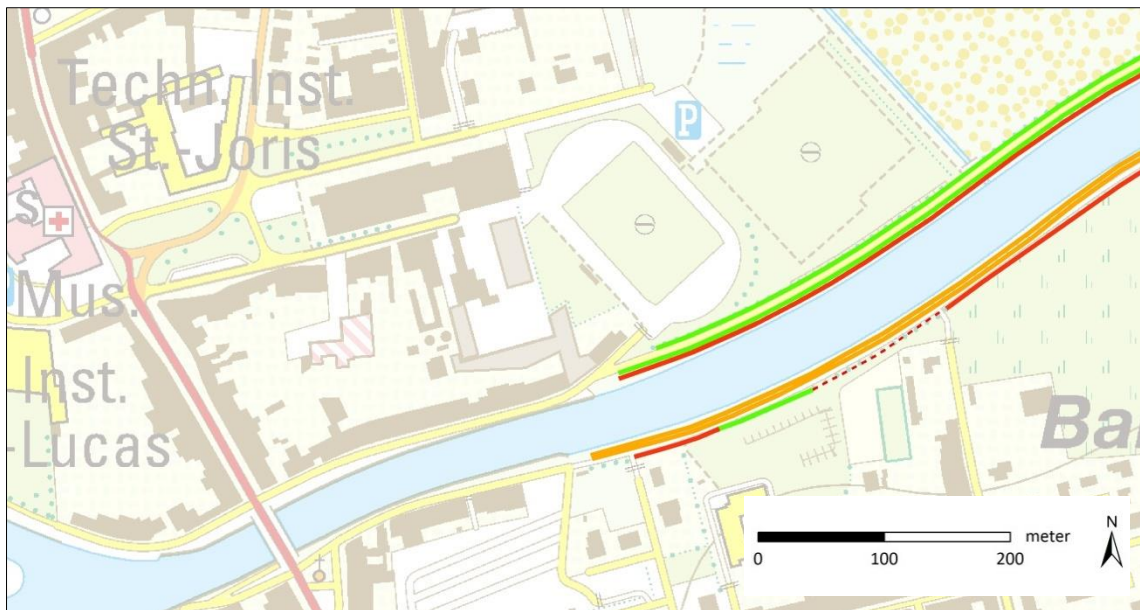
- G0: raaigras
- G2: soortenarm grasland
- G3: gras-kruiden mix
- G4: glanshavergrasland
- R1: verstoord grasland
- R2: verruigd grasland
- R2+S4: verruigd grasland en bramenstruweel
- R3: brandnetelruigte
- R5: rietruigte
- S4: bramenstruweel
- - - gazon
- - - - - vertuind

Tussen de sluis van Menen en de brug van de R8 stroomopwaarts Kortrijk duiden de twee lijnen dichtst bij de Leie op de graslandvegetatie van respectievelijk het talud en de kruin aan waterzijde. Vanaf de brug van de R8 stroomopwaarts Kortrijk tot Kuurnebrug geeft de lijn dichtst bij de Leie de graslandvegetatie weer van de kruin aan waterzijde. De verste lijn heeft steeds betrekking op de graslandvegetatie aan de landzijde van het jaagpad.



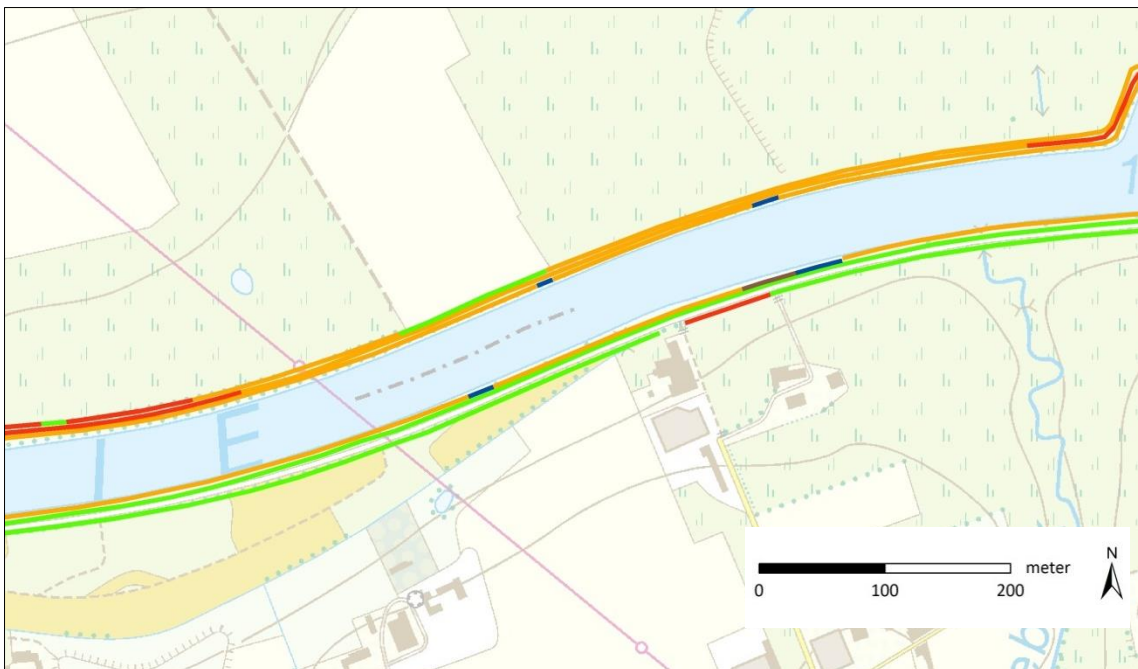
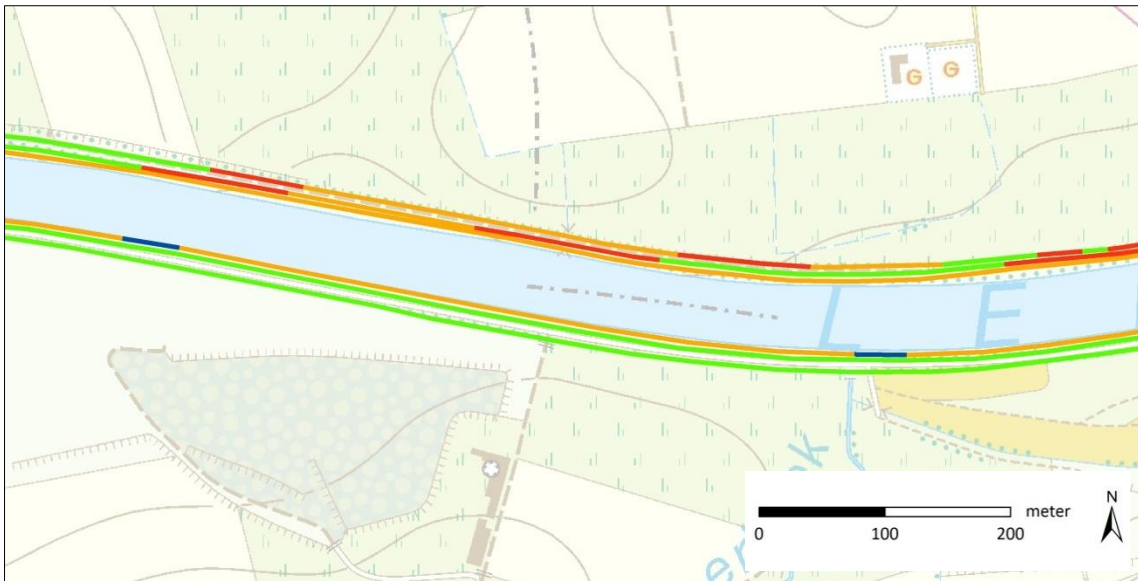
Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf de sluis Menen tot de Franse grens.



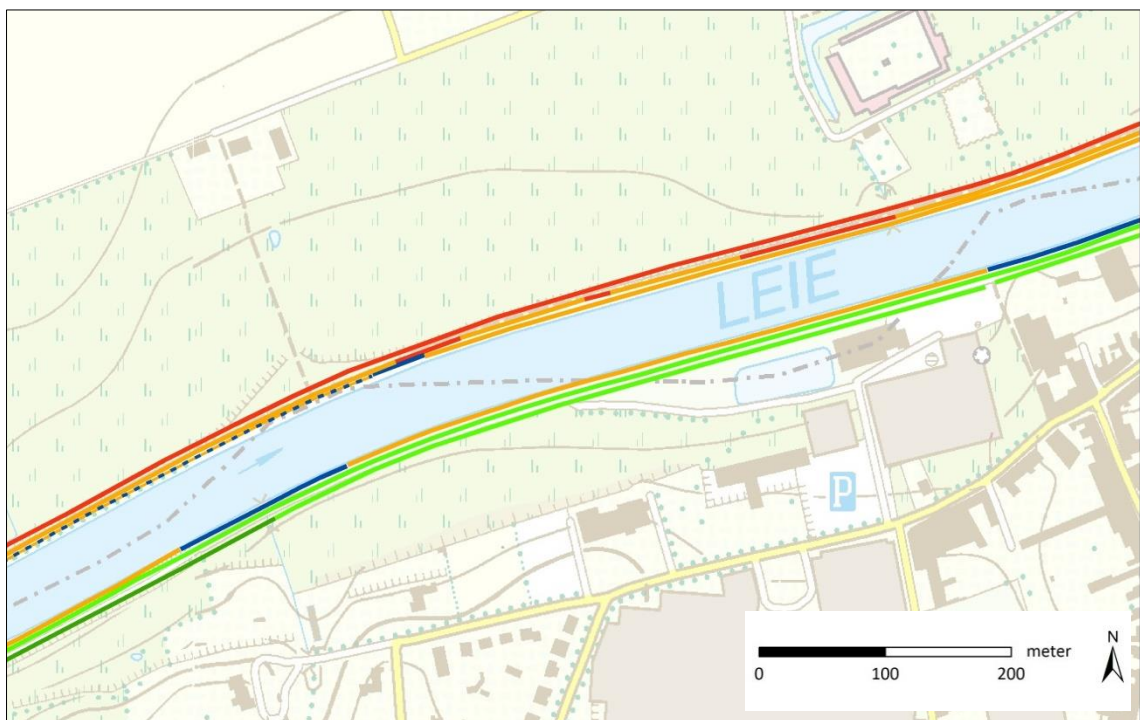
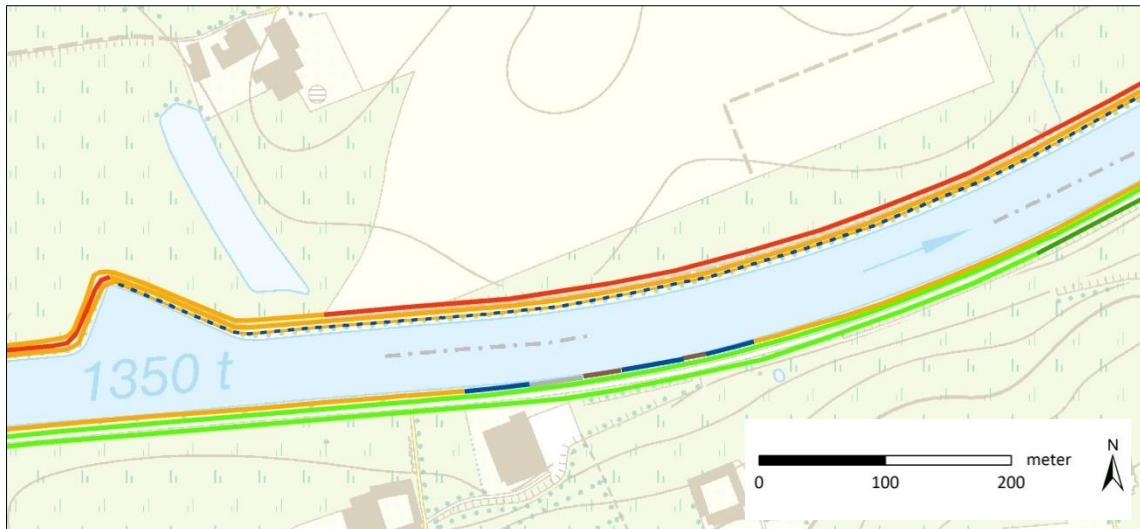
Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf Menenbrug tot 400 m stroomafwaarts de brug Menen-Halluin.



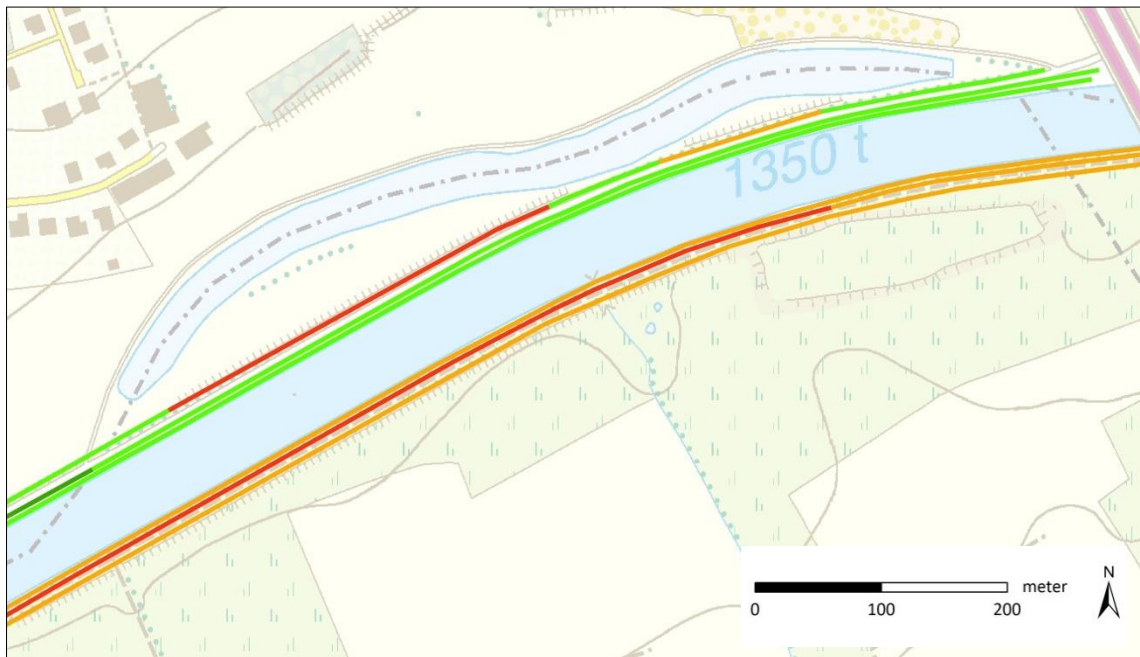
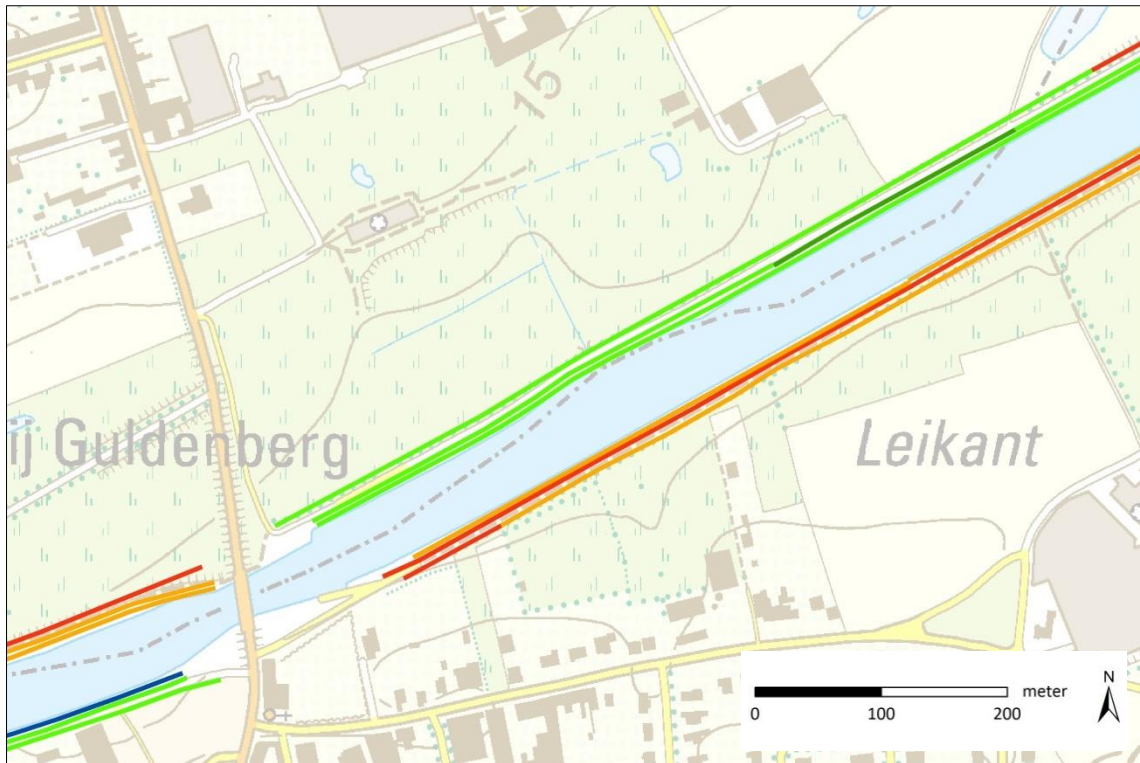
Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf 400 m stroomafwaarts de brug Menen-Halluin tot 1,9 km stroomafwaarts de brug Menen-Halluin.



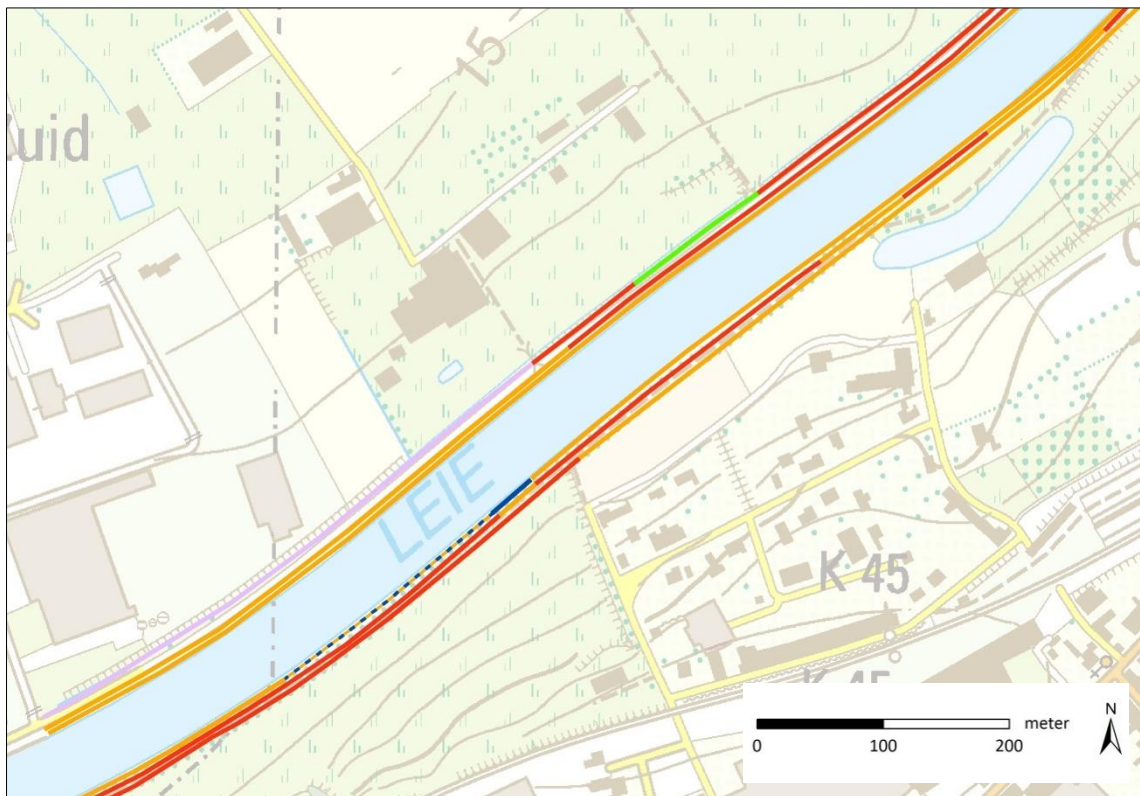
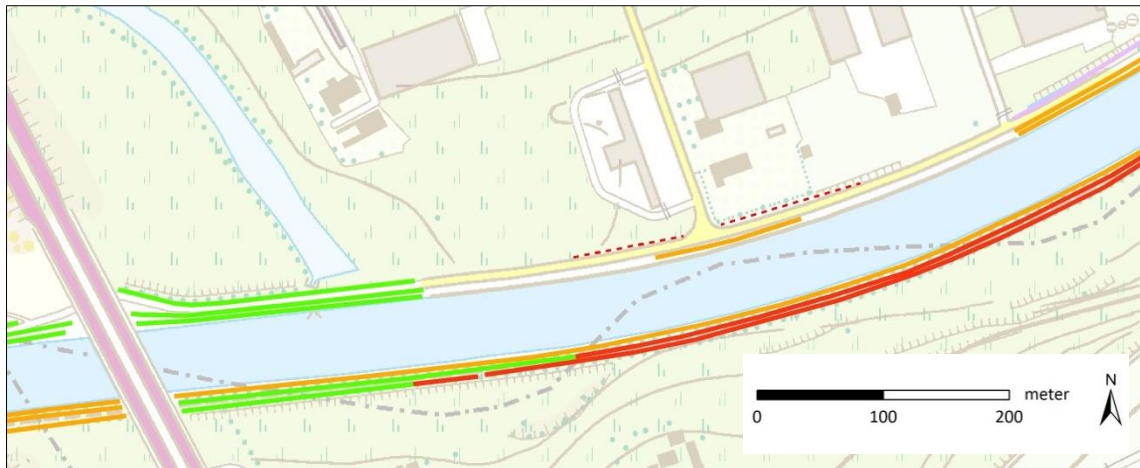
Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf 1,9 km stroomafwaarts de brug Menen-Halluin tot 100 m stroomopwaarts de brug Wevelgem-Lauwe.



Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

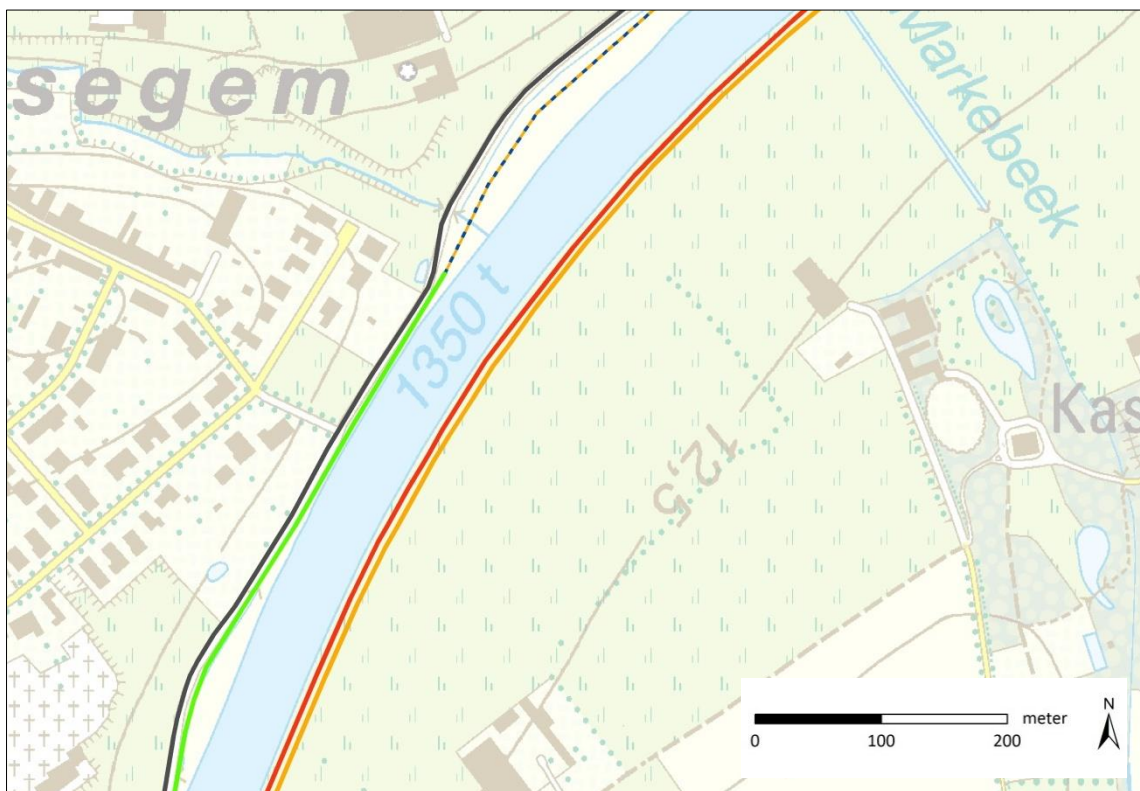
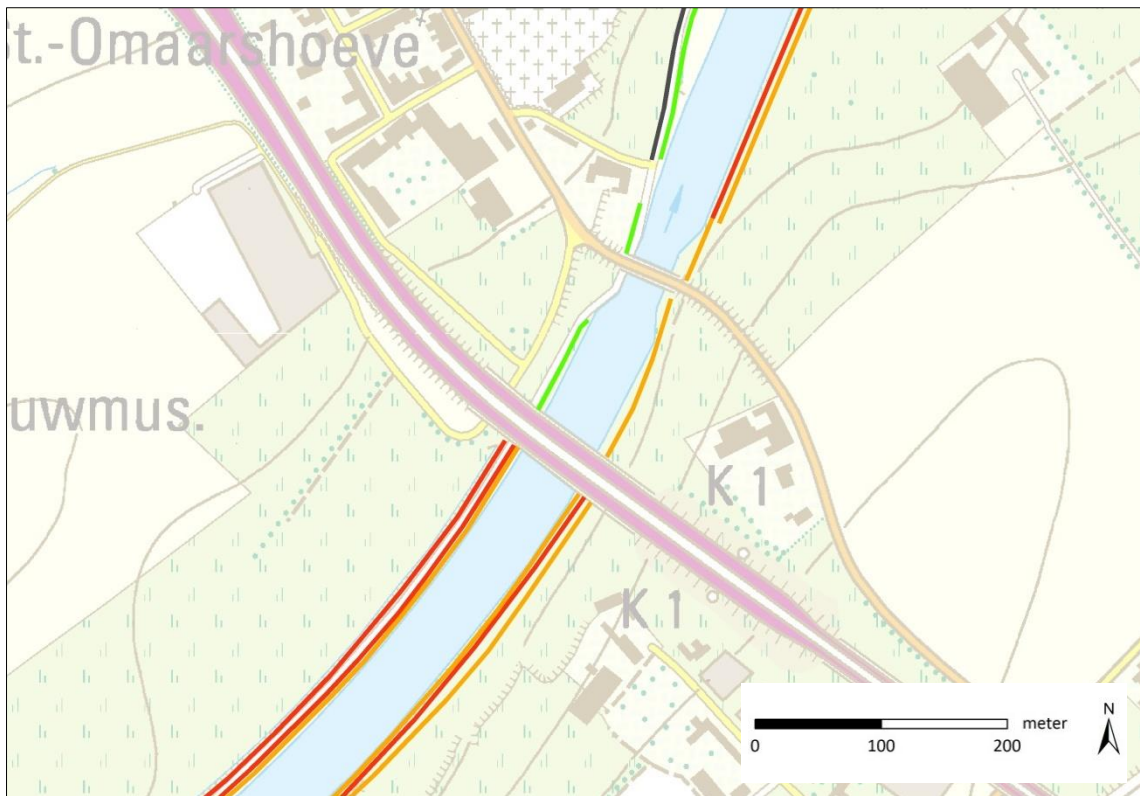
Traject vanaf 100 m stroomopwaarts de brug Wevelgem-Lauwe tot de brug A17.



Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf de brug A17 tot 300 m stroomopwaarts de brug van de R8.



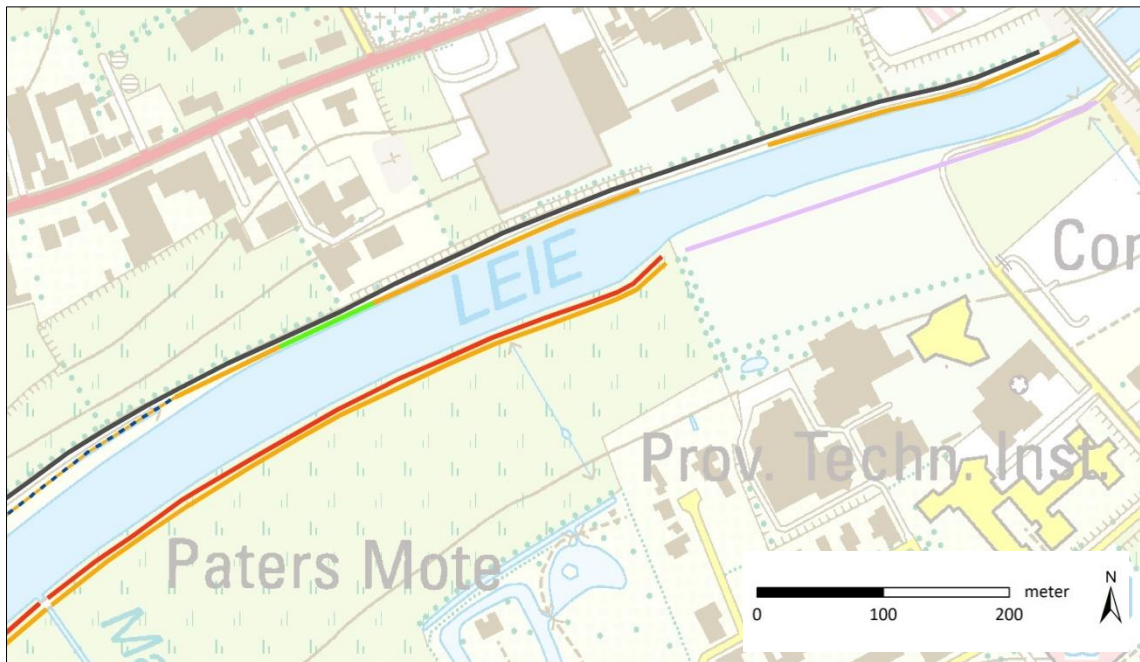


Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf 300 m stroomopwaarts de brug van de R8 tot 800 m stroomafwaarts de brug Bissegem.

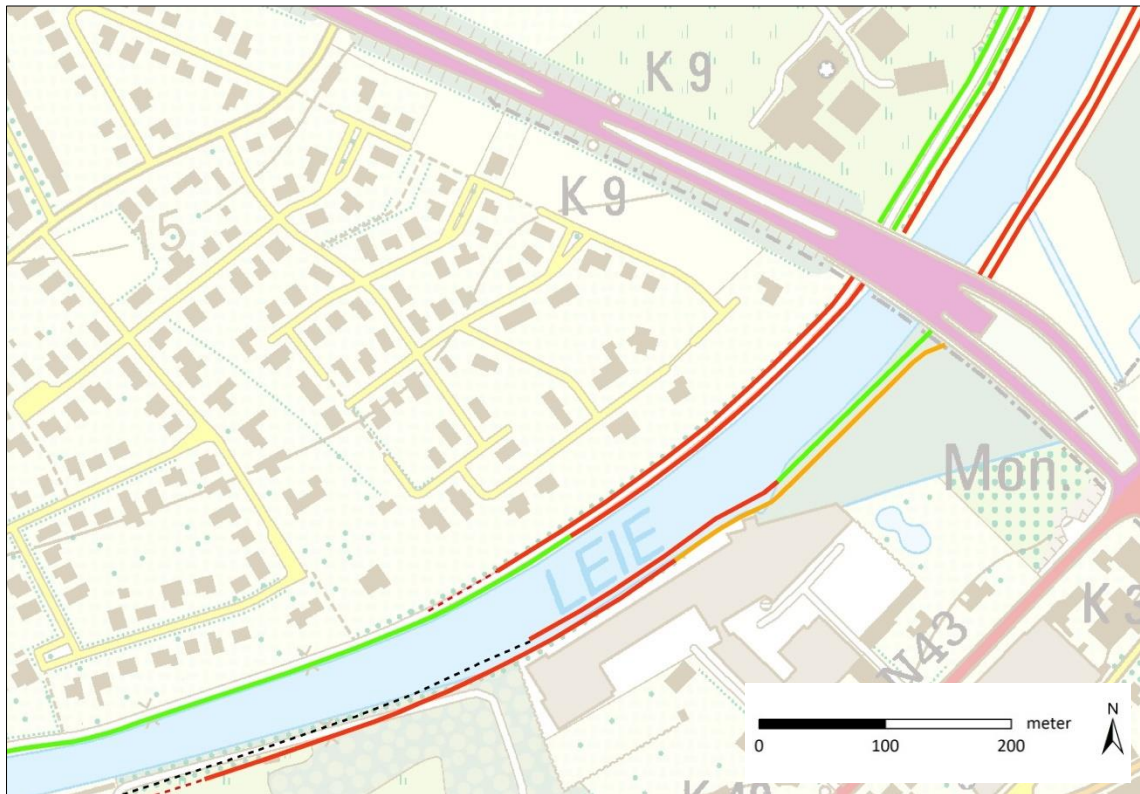
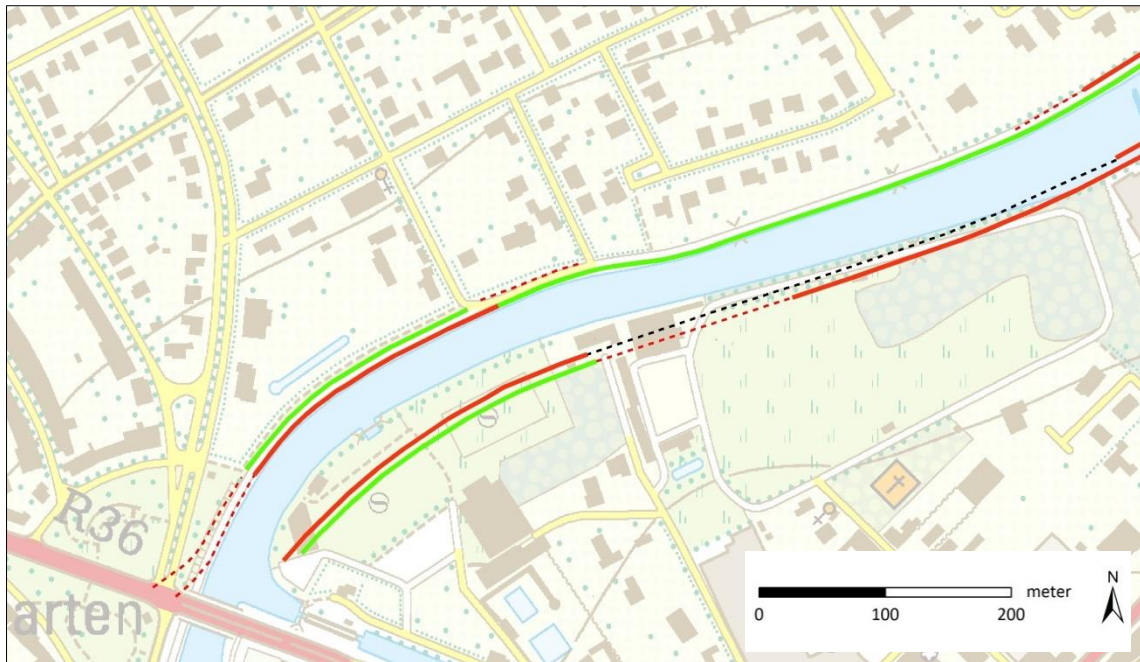






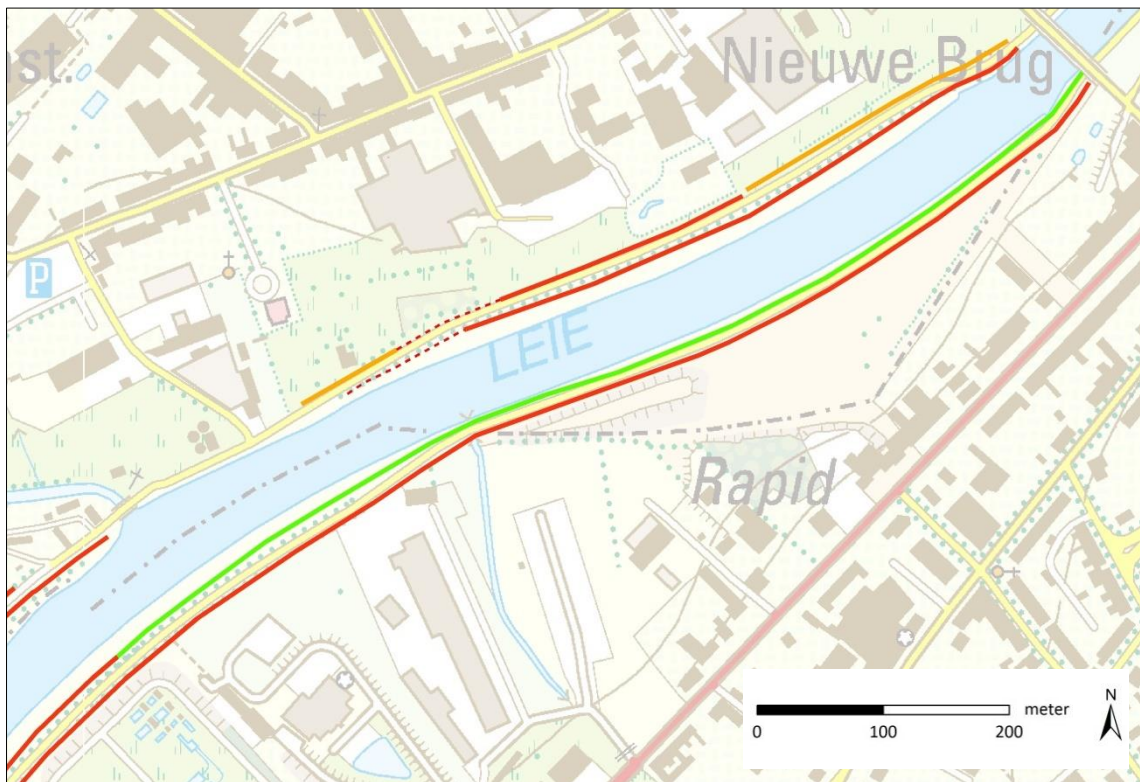
Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf 800 m stroomafwaarts de brug Bissegem tot de spoorbrug drie duikers.



Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf Groeningebrug tot 100 m stroomafwaarts de brug R8.

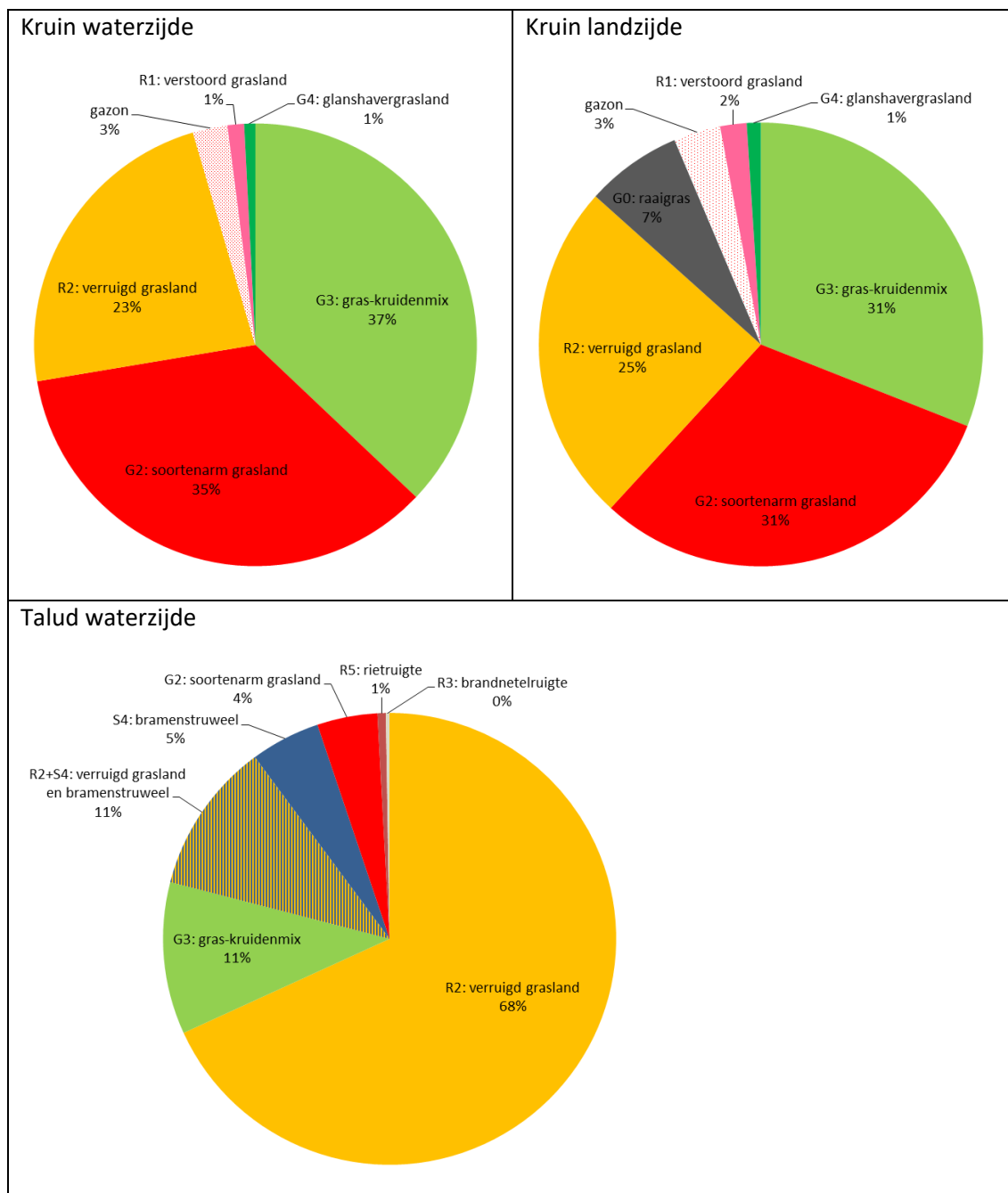


Figuur 24. Situering van de aangetroffen karteereenheden in de bermen van het pand 160 langs de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf 100 m stroomafwaarts de brug R8 tot Kuurnebrug.

Figuur 25 toont taartdiagrammen met het (lengte)aandeel van de verschillende karteereenheden voor de vegetatie op de kruin aan de waterzijde, op de kruin aan de landzijde en op het talud aan de waterzijde.

De vegetatie op de kruin aan de waterzijde bestaat vooral uit gras-kruidenmix (graslandfase 3) met een aandeel van 37 %. Soortenarm grasland (graslandfase 2) volgt met een aandeel van 35 %. Ook verruigd grasland (R1) kent een hoog aandeel van 23 %.



Figuur 25. Procentueel aandeel, op basis van lengte, van de aangetroffen karteereenheden voor de vegetatie op de kruin aan de waterzijde, op de kruin aan de landzijde en op het talud aan de waterzijde.

Een gelijkaardig patroon wordt waargenomen voor de vegetatie aan de landzijde (Figuur 25). Ook hier kennen gras-kruidentmix (graslandfase 3), soortenarm grasland (graslandfase 2) en verrijkt grasland (R1) de belangrijkste aandelen van 25-31 %.

De vegetatie op het talud aan de waterzijde laat een ander patroon zien waarbij verrijkt grasland, al dan niet in combinatie met bramenstruweel, het hoogste aandeel haalt (79 %). De gras-kruidentmix kent een aandeel van 11 %.

Gras-kruidentmix (G3) komt vooral voor (Foto 14):

- op de kruin van de water- en landzijde aan de rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe en
- op de kruin en het talud van de waterzijde en op de landzijde aan de linkeroever tussen de brug Wevelgem-Lauwe en 200 m stroomafwaarts de brug A17.

Kenmerkende meerjarige kruiden voor de gras-kruidentmix langs het Leiepand 160 zijn: scherpe boterbloem, peen, gewoon duizendblad, rode klaver, smalle weegbree, klein streepzaad, pastinaak en Sint-Janskruid.



Foto 14. Gras-kruidentmix komt voor aan de water- en landzijde van de rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe (bovenste foto's), aan de waterzijde van de linkeroever net stroomafwaarts de brug Wevelgem-Lauwe (onderaan links) en net stroomafwaarts de brug A17 (onderaan rechts).

Soortenarm grasland (G2) is vooral waargenomen op:

- de kruin van de waterzijde aan de rechteroever vanaf de brug Wevelgem-Lauwe tot de spoorwegbrug drie duikers en op
- de kruin aan de waterzijde van de linker- en rechteroever tussen Groeningebrug en Kuurnebrug (Foto 15).



Foto 15. Brede berm met een vegetatie van soortenarm grasland (G2) op de linkeroever (linkse foto) en rechteroever (rechtse foto) tussen de brug R8 (stroomafwaarts Kortrijk) en Kuurnebrug.

Verruigd grasland (R2) is vooral gevonden op:

- de kruin en het talud van de waterzijde op de linkeroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe (Foto 16),
- het talud van de waterzijde op de rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe (Foto 16),
- de landzijde op de rechteroever tussen 800 m stroomopwaarts de brug van de R8 (stroomopwaarts Kortrijk) en de spoorwegbrug drie duikers.
- de brede berm op de linkeroever tussen 500 m stroomafwaarts Bissegembrug en 1 km stroomafwaarts Bissegembrug. De bermvegetatie bestaat er uit een mozaïek van verruigd grasland, bramen en wilgenstruweel (Foto 17).



Foto 16. Verruigd grasland komt onder meer voor op de linkeroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe (linkse foto) en op het talud van de waterzijde op rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe (rechtse foto).



Foto 17. Brede berm op de linkeroever tussen 500 m stroomafwaarts Bissegembrug en 1 km stroomafwaarts Bissegembrug. De bermvegetatie bestaat uit een combinatie van verruigd grasland, bramen en wilgenstruweel. In de berm loopt een gracht met rietvegetatie.

Over een beperkte lengte is een bloemrijk grasland (G4) en meer bepaald glanshavergrasland aangetroffen:

- aan de landzijde op rechteroever 800 m stroomopwaarts de brug Wevelgem-Lauwe (met een lengte van 200 m) en
- aan de kruin van de waterzijde op linkeroever op zo'n 500 m stroomafwaarts de brug Wevelgem-Lauwe (eveneens met een lengte van 200 m).

Het glanshavergrasland herbergt hier knoopkruid, gewone rolklaver, veldlathyrus en bijenorchis. Het glanshavergrasland was onvoldoende ontwikkeld om habitatwaardig (habitattype 6510) te zijn.

Lokaal bestaat de bermvegetatie uit gazon of zijn de bermen vertuind (Foto 18).



Foto 18. Gazon op de linkeroever net stroomafwaarts Groeningebrug (linkse foto); vertuinde berm aan de rechteroever op zo'n 500 m stroomafwaarts Groeningebrug (rechtse foto).

### 3.2.2 Moerasvegetaties

Figuur 26 toont de ligging van rbb-waardige vegetaties, voorkomend in (langs)grachten. Deze vegetaties betreffen:

- rbbmc. Dit zijn grote zeggenvegetaties met pluimzegge of oeverzegge als kenmerkende dominante soorten.
- rbbmr. Dit zijn vegetaties waarbij soorten zoals riet, gele lis, grote egelskop, grote lisdodde, kleine lisdodde of waterzuring voorkomen met een bedekking van meer dan 50 %.

Legende

kartering langsgrachten

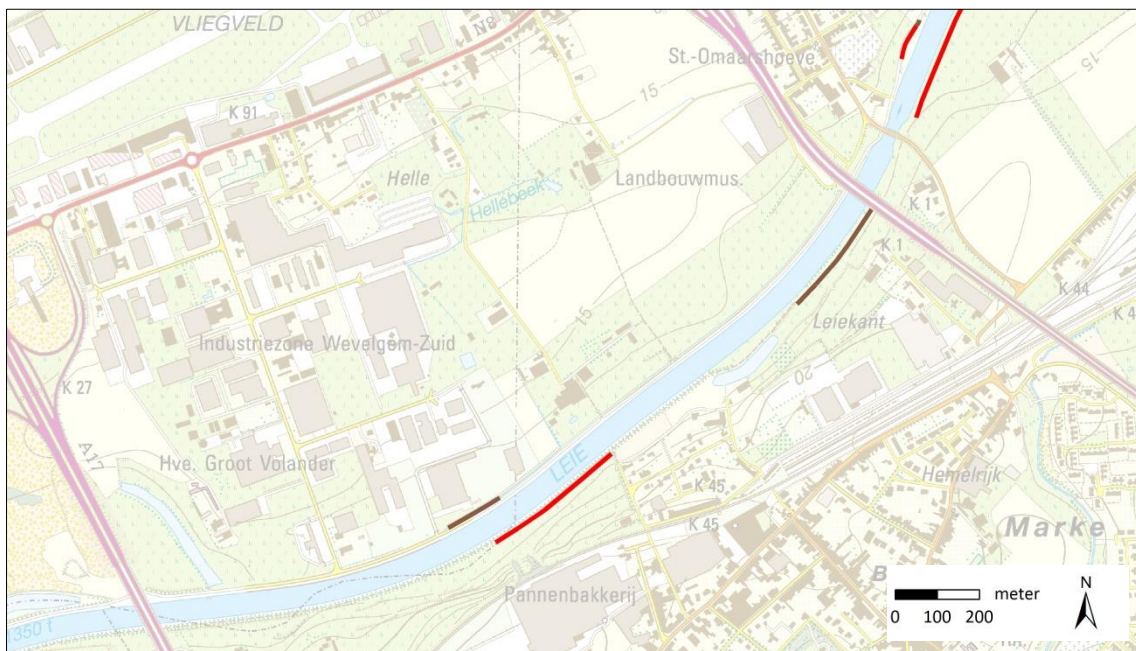
— R4: natte ruijge; rbbmc-waardig

— R5: riet; rbbmr-waardig



Figuur 26. Situering van de rbb-waardige vegetatie in (langs)grachten (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

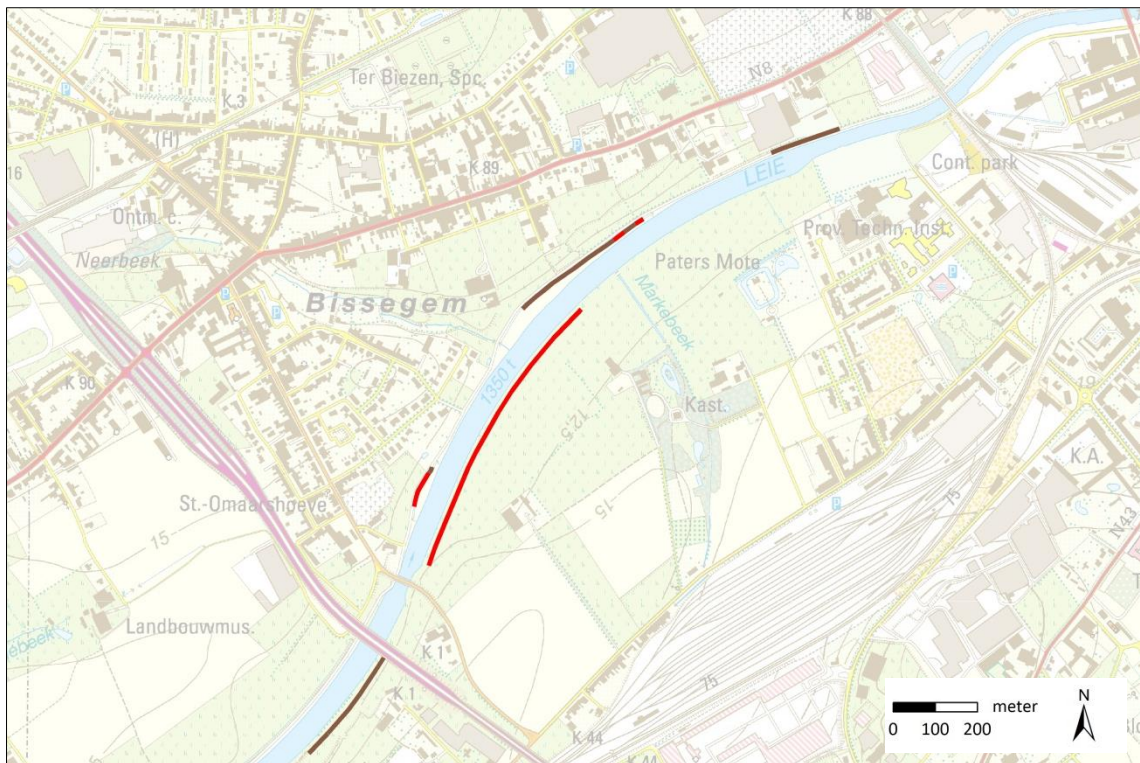
Traject vanaf de brug Menen-Halluin tot 2,5 km stroomafwaarts de brug Menen-Halluin .



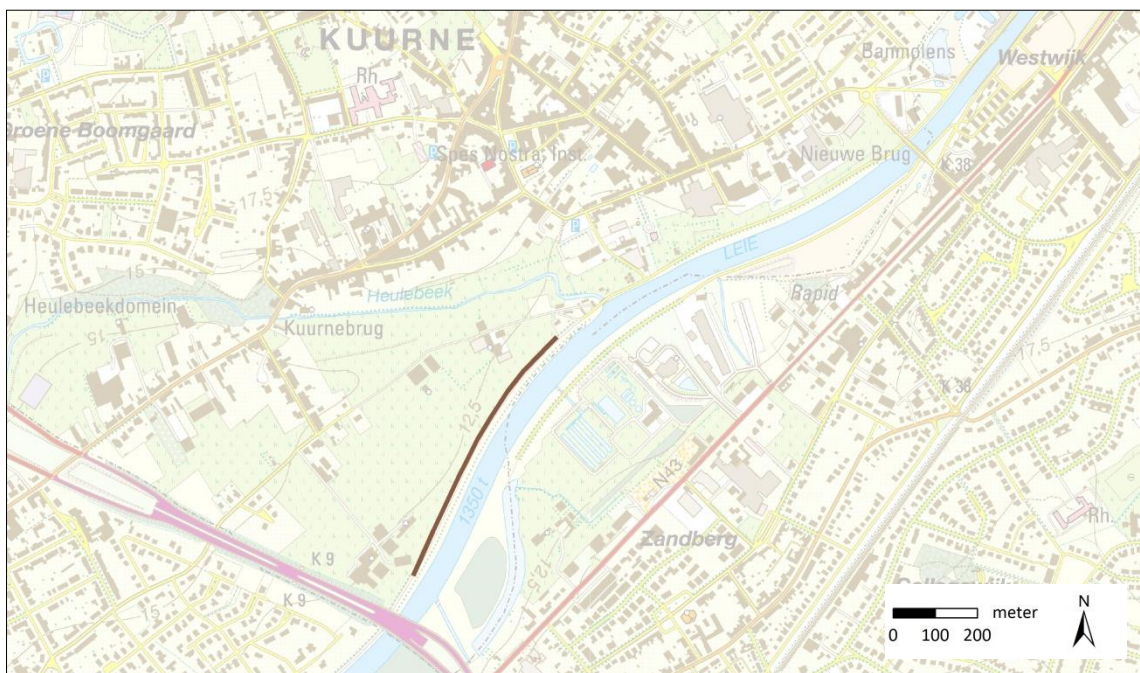
Figuur 26. Situering van de rbb-waardige vegetatie in (langs)grachten (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).

Traject vanaf de brug A 17 tot Menen-Halluin tot de brug R8 (stroomopwaarts Kortrijk).





Figuur 26. Situering van de rbb-waardige vegetatie in (langs)grachten (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).  
Traject vanaf de brug R8 (stroomopwaarts Kortrijk) tot spoorbrug drie duikers.



Figuur 26. Situering van de rbb-waardige vegetatie in (langs)grachten (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).  
Traject vanaf de brug R8 (stroomafwaarts Kortrijk) tot Kuurnebrug.

Grote zeggenvegetatie komt voor in een relatief brede (3 m) en lange langsgracht (700 m) op de landzijde van de rechteroever tussen Bissegembrug en 800 m stroomafwaarts ervan (dus ter hoogte van Paters Mote, Foto 19).



Foto 19. Langsgracht met pluimzegge (linkse foto) en oeverzegge (rechtse foto) aan de rechteroever tussen brug Bissegem en de spoorweg drie duikers (aanliggend aan Paters Mote).

Op de rechteroever net stroomopwaarts de brug van de R8 (stroomopwaarts Kortrijk) bevat de langsgracht aan de landzijde een 300 m lange rietvegetatie. Eveneens op de rechteroever op 1 km stroomafwaarts de brug van de A17 is er een 350 m lange grote zeggenvegetatie in de langsgracht.

De berm aan de waterzijde op linkeroever tussen 100 m stroomafwaarts Bissegembrug en 300 m stroomafwaarts Bissegembrug is breed en heeft een gracht met vooral grote zeggenvegetatie.

Aan de waterzijde op linkeroever tussen 500 m stroomafwaarts Bissegembrug en 1 km stroomafwaarts Bissegembrug is er eveneens een brede berm met gracht. In de gracht groeit vooral rietvegetatie (Foto 17).

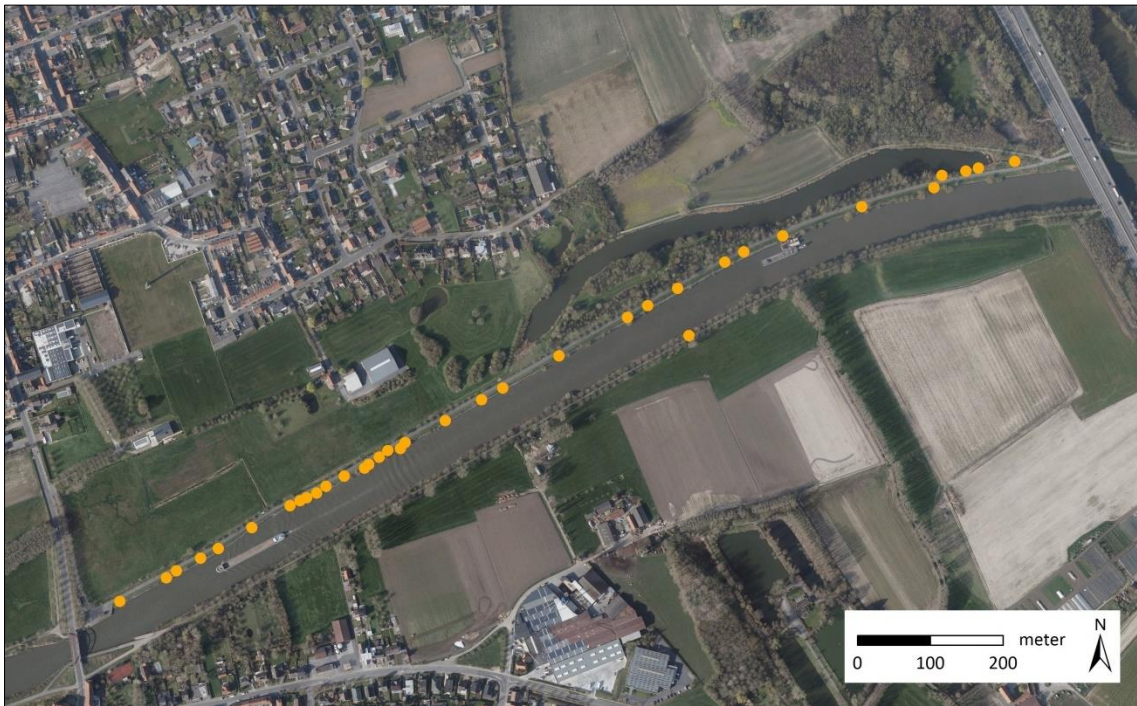
De overige rbb-waardige vegetaties betreffen veelal smalle langsgrachten (1 m) aan de landzijde.

Tijdens het veldwerk langs het pand 160 van de Leie is moeraswolfsmelk (Foto 20) aangetroffen. Quasi alle groeiplaatsen zijn gevonden op de linkeroever tussen de brug Wevelgem-Lauwe en de brug A17 (Figuur 27). Ook is één enkele plant gevonden aan de rechteroever op zo'n 550 m stroomafwaarts Groeningebrug (zie verder 3.3.2).





Foto 20. Moeraswolfsmelk op de oever aan de linkeroever tussen de brug Wevelgem-Lauwe en de brug A17.



Figuur 27. Groeiplaatsen van moeraswolfsmelk tussen de brug Wevelgem-Lauwe en de brug A17 (orthofoto, AGIV 2020).

### 3.2.3 Houtige vegetaties

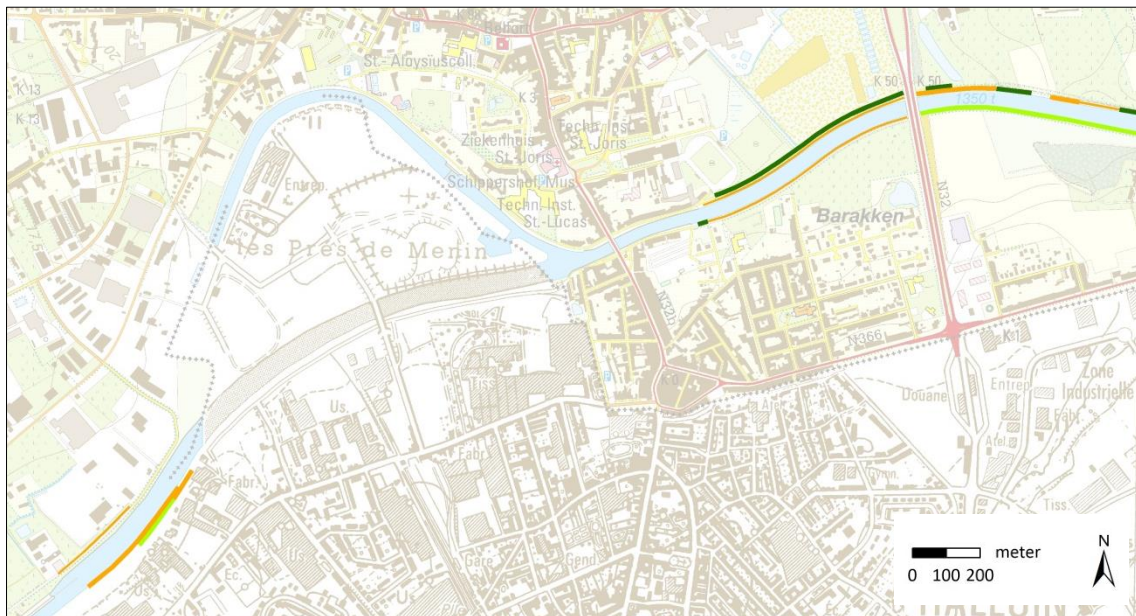
Figuur 28 toont de ligging van de houtige vegetatie samen met de inschatting van de bedekking ervan.

Legende

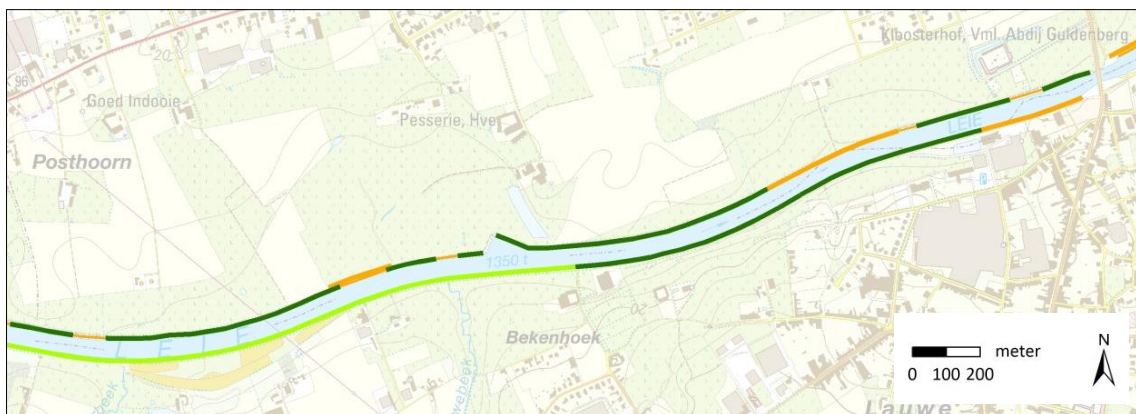
kartering houtige vegetatie

- 0 - 20 % bedekking
- 21 - 50 % bedekking
- 51 - 75 % bedekking
- 76 - 100 % bedekking

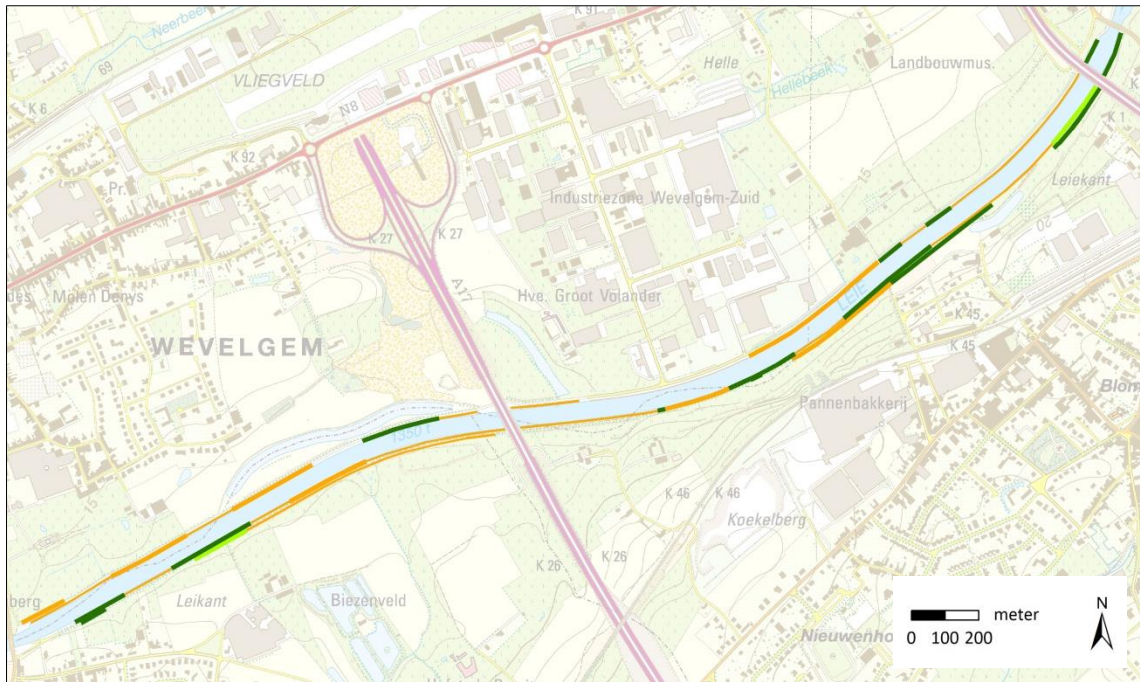
De lijn dichtst bij de Leie duidt op de houtige vegetatie aan de oever of talud van de Leie. De verste lijn heeft betrekking op de houtige vegetatie aan de landzijde van het jaagpad.



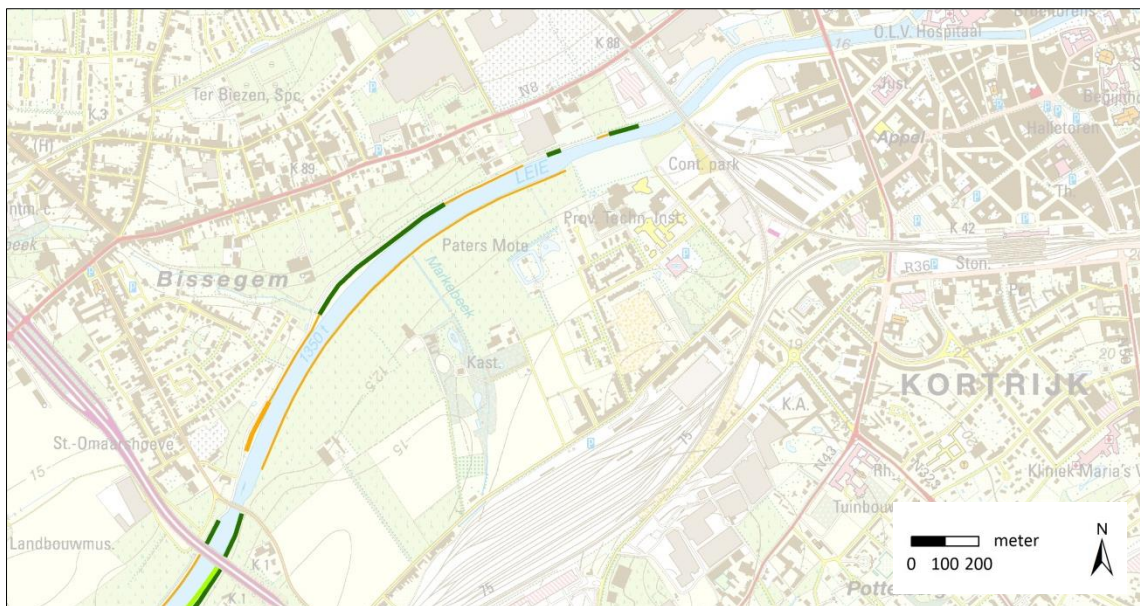
Figuur 28. Situering van houtige vegetatie langs het Leie-pand 160 (topokaart 1:10000, AGIV 2009a). Traject vanaf de sluis Menen tot 500 m stroomafwaarts de brug Menen-Halluin.



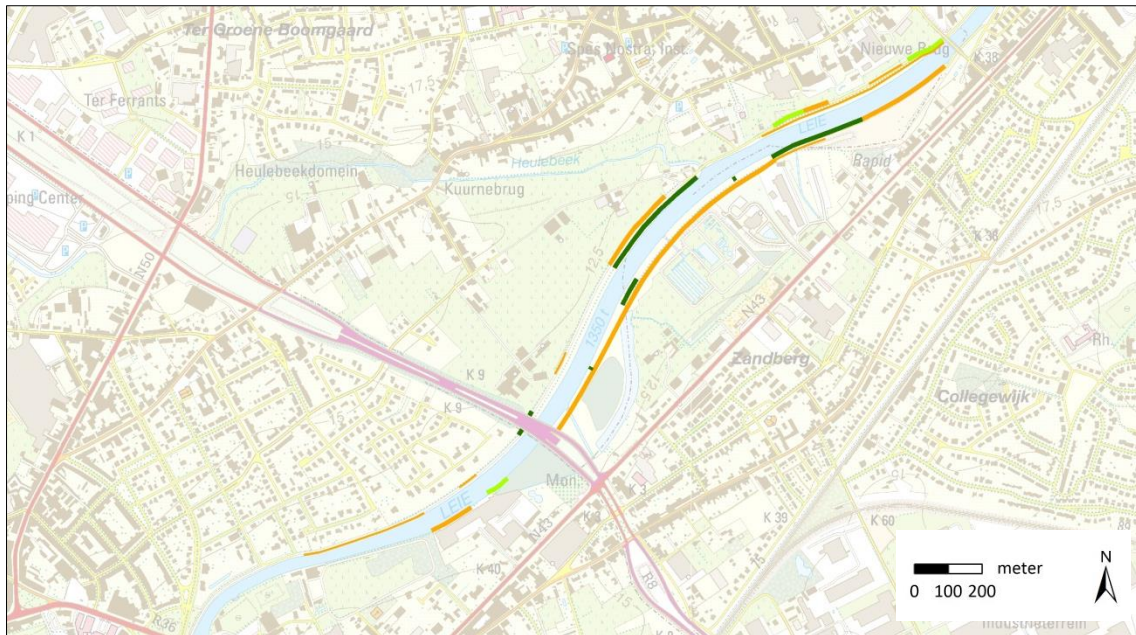
Figuur 28. Situering van houtige vegetatie langs het Leie-pand 160 (topokaart 1:10000, AGIV 2009a). Traject vanaf 500 m stroomafwaarts de brug Menen-Halluin tot de brug Wevelgem-Lauwe.



Figuur 28. Situering van houtige vegetatie langs het Leie-pand 160 (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).  
Traject vanaf de brug Wevelgem-Lauwe tot de Bissegembrug.



Figuur 28. Situering van houtige vegetatie langs het Leie-pand 160 (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).  
Traject vanaf Bissegembrug tot de spoorbrug drie duikers.



Figuur 28. Situering van houtige vegetatie langs het Leie-pand 160 (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).  
Traject vanaf Groeningebrug tot Kuurnebrug .

Aan de waterzijde komen over de volledige lengte van pand 160 struwelen voor. Zo goed als aaneengesloten struweel groeit op de linker- en rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe (Foto 21).



Foto 21. Struweel op de oever en het talud van de rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe.

Ook bij de brede berm op de linkeroever tussen 500 m stroomafwaarts Bissegembrug en 1 km stroomafwaarts Bissegembrug (Foto 17) komt aaneengesloten struweel voor.

De struwelen bestaan vooral uit wilg (wilgen zijn in deze inventarisatie niet op soortniveau geïnterpreteerd), es, zwarte els en esdoorn. Ook Spaanse aak, vlinderstruik, hazelaar, zomereik, notelaar, zoete kers, éénstijlige meidoorn, sleedoorn, kardinaalsmuts, ratelpopulier zijn aangetroffen. Op enkele locaties zijn vederesdoorn en Kaukasische vleugelnoot gevonden. Vlinderstruik en vederesdoorn zijn uitheems maar niet zeer invasief en behoren tot de bewakingslijst (categorie B; Belgian Forum on Invasive Species, <http://ias.biodiversity.be>). Kaukasische vleugelnoot is eveneens uitheems en wordt niet opgelijst op het Belgian Forum on Invasive Species.

Doornstruweel komt voor:

- aan de landzijde van de rechteroever ter hoogte van natuurgebied 't Schrijverke over een lengte van zo'n 350 m. Het struweel wordt er gedomineerd door éénstijlige meidoorn, overige soorten omvatten es, vlier, wilg, sleedoorn, zwarte els, Spaanse aak, hazelaar, roos, zomereik en kornoelje. Dit komt overeen met het regionaal belangrijk biotoop doornstruweel dat hier gekarteerd is bij de actualisatie van de biologische waarderingskaart (zie verder);
- op het talud aan de waterzijde van de rechteroever 1 km stroomafwaarts de brug van de A 17: eerst een 150 m lang struweel gedomineerd door sleedoorn vervolgens een 150 m lang struweel gedomineerd door éénstijlige meidoorn;
- aan de waterzijde op linkeroever op 600 m stroomafwaarts de brug van de R8 (stroomafwaarts Kortrijk), hier bevindt zich een struweel van sleedoorn (100 m lengte).



## 3.3 DISCUSSIE

### 3.3.1 Graslandvegetaties

Om de transportfunctie niet te belemmeren en omwille van veiligheidsaspecten worden de bermen en dijken van waterwegen meestal beheerd door ze te maaien of ze te laten begrazen. Hierdoor zijn er mogelijkheden voor de ontwikkeling of de instandhouding van ecologisch waardevolle permanente graslandvegetaties.

Ecologische doelen voor graslandvegetaties langs de Leie zijn een gras-kruidentmix of bloemrijk grasland (zie ook Arcadis, 2017). Deze vegetaties worden naar voor geschoven omwille van hun:

- Erosiebestendigheid. Sýkora & Liebrand (1987) en Vannoppen *et al.* (2016) toonden aan dat gras-kruidentmix en glanshavergrasland een hogere worteldichtheid en bijgevolg hogere erosieweerstand hebben ten opzichte van verruigd grasland of brandnetelruigte.
- Ecologisch waarde. Bloemrijk grasland en gras-kruidentmix kennen hoge soortenaantallen en diversiteit in vergelijking met soortenarm grasland of brandnetelruigte (Van Kerckvoorde, 2016).
- Beheerkost. De bovengrondse biomassa productie bedraagt in graslandfase 0 (raaigras) meer dan 10 ton droge stof per ha en per jaar, in graslandfase 1 (grassenmix) 8-10 ton droge stof per ha en per jaar, in graslandfase 2 (dominant stadium) 6-8 ton droge stof per ha en per jaar (Bax & Schippers, 1997). In een gras-kruidentmix bedraagt dit 5-7 ton droge stof per ha en per jaar, in een bloemrijk grasland 3-6 ton droge stof per ha en per jaar (Bax & Schippers, 1997). Het streven naar doelvegetaties impliceert (op termijn) een lagere beheerkost gezien minder biomassa moet worden afgevoerd en verwerkt.

In het pand 160 bestaat momenteel 1/3<sup>de</sup> van de totale lengte van de kruin aan de water- en landzijde uit doelvegetaties. De doelvegetatie is bijna steeds gras-kruidentmix. Op twee trajecten van 200 m is een bloemrijk grasland (glanshavergrasland) gevonden. Het glanshavergrasland is er onvoldoende ontwikkeld om habitatwaardig (habitattype 6510) te zijn.

Op de brede bermen (tot 15 m breedte) op de linker- en rechteroever tussen de brug R8 (stroomafwaarts Kortrijk) en Kuurnebrug komt momenteel een soortenarm grasland voor. Door de grote oppervlakte zijn hier hoge ecologische potenties. Wanneer hier wordt gestreefd naar een bloemrijk grasland is het instellen van een omvormingsbeheer wenselijk.

Een ecologisch maaibeheer is geschikt als omvormingsbeheer van een soortenarm grasland naar een bloemrijk grasland. Bij een ecologisch uitgevoerd maaibeheer vindt er afvoer van nutriënten plaats door het maaisel zorgvuldig en tijdig te verwijderen (Schaffers *et al.*, 1998). Door de hoge atmosferische stikstofdepositie in Vlaanderen is afvoer van nutriënten vereist bij de omvorming van verarmde of verruigde vegetaties.

Graasbeheer als enige beheervorm is veelal ongeschikt om voedingsstoffen te verwijderen (Bakker, 1989). Integendeel, er treedt een snellere mineralisatie op van het organisch materiaal doordat moeilijk afbreekbaar plantaardig materiaal wordt omgezet in eenvoudiger afbreekbare mest en urine (Elbersen *et al.*, 2003; Van Uytvanck *et al.*, 2012). Hierdoor is graasbeheer minder geschikt als omvormingsbeheer van een verarmd of verruigd grasland naar een gras-kruidentmix of bloemrijk grasland.





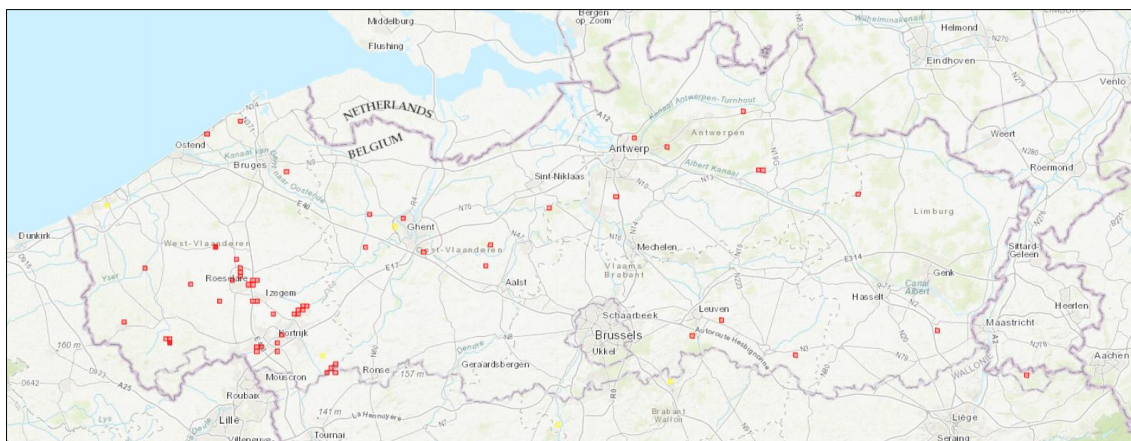
Het toepassen van een combinatie van maaien en begrazen is een mogelijk omvormingsbeheer. Hierbij wordt gemaaid in de eerste helft van het groeiseizoen en is er nabegrazing later in het seizoen (Van Uytvanck *et al.*, 2012). Door een maaibeurt in de eerste helft van het groeiseizoen worden heel wat biomassa en nutriënten weggehaald (Schaffers *et al.*, 1998). Vervolgens kan nabegrazing worden toegepast wanneer er voldoende biomassa beschikbaar is.

Natuurvriendelijk beheerde bermen kunnen een aanvullend en alternatief biotoop vormen voor verschillende typische graslandsoorten (zoals voor planten zie Auestad *et al.*, 2011; voor dagvlinders zie Saarinen *et al.*, 2005), zeker wanneer weinig halfnatuurlijke biotopen aanwezig zijn in de omgeving van de berm, bijvoorbeeld als gevolg van een intensieve landbouwvoering. Ecologisch waardevol grasland, zoals soortenrijk permanent grasland, is in Vlaanderen een zeldzaam biotoop, zo'n 3,7-5,1 % van het Vlaams oppervlak (Vriens *et al.*, 2011). Bovendien is er gedurende de laatste decennia een afname van de oppervlakte aan permanente graslanden vastgesteld (De Saeger *et al.*, 2013).

### 3.3.2 Moerasvegetaties

Rbb-waardige moerasvegetaties zijn vooral aangetroffen in de langsgracht ter hoogte van Paters Mote en in de langsgracht tussen de A17 en de R8 (stroomopwaarts Kortrijk). Een lijnvormige moerasvegetatie wordt niet als rbb aangeduid gezien dit een klein landschapselement is (Paelinckx *et al.* 2007).

Langs het Leie-pand 160 groeit moeraswolfsmelk, vooral tussen de brug Wevelgem-Lauwe en de brug A17. Deze soort kent in Vlaanderen een beperkte verspreiding, zie Figuur 29. Het is een soort van zonnige standplaatsen op natte, voedselrijke grond (<https://www.verspreidingsatlas.nl/0496#>). De soort kan voorkomen langs riveroevers, moerassen en natte ruigtes.



Figuur 29. Waarnemingen van 1 km hokken met moeraswolfsmelk tussen 1/01/2012 en 01/01/2022 ([www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be)).

### 3.3.3 Houtige vegetaties

Langs de oever van de Leie groeit vooral struweel van wilgensoorten, es, esdoorn en zwarte els. Aan de waterzijde komen over de volledige lengte van het pand 160 struwelen voor, meestal met lage bedekkingen. Echter, zo goed als aaneengesloten struweel groeit op de linker- en rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe.

Door de West-Vlaamse Intercommunale werd een onderzoek gedaan naar autochtone taxa en cultuurvariëteiten van wilgensoorten langs de Leie, Schelde, Dender en IJzer in het kader van het onderzoek naar autochtone genenbronnen in Vlaanderen (Zwaenepoel, 2005). De Leie (en Schelde) scoorde vrij soortenrijk (29 wilgensoorten; waarvan 13 autochtone soorten en 16 cultuurvariëteiten). De Leieoeveren in de deelgebieden Wervik – Balokken, Leiemeersen Wevelgem en Desselgem zijn het rijkst aan aantal autochtone wilgensoorten. Het behoud van deze autochtone genenbronnen is belangrijk omdat ze zaad of pootgoed kunnen aanleveren voor aanplant. Bij grote werken wordt aangeraden om hier rekening mee te houden.



## 4 INVENTARISATIE ZEER INVASIEVE PLANTENEXOTEN

Andy Van Kerckvoorde & Luc De Geest

### 4.1 MATERIAAL EN METHODEN

Invasieve exoten kunnen zich massaal verbreiden in de omgeving en zodoende een bedreiging vormen voor de inheemse biodiversiteit. Voor België werd door het Belgian Forum on Invasive Species (BFIS, <http://ias.biodiversity.be>) een systeem uitgewerkt om te bepalen in welke mate een soort invasief is: het ISEIA-protocol (Invasive Species Environmental Impact Assessment; [http://ias.biodiversity.be/documents/ISEIA\\_protocol.pdf](http://ias.biodiversity.be/documents/ISEIA_protocol.pdf)).

Het ISEIA-protocol berekent voor alle soorten een ecologische impactscore op basis van vier criteria: hun verspreidingsvermogen, de mate waarin ze waardevolle natuurlijke habitats kunnen koloniseren, hun impact op inheemse soorten en hun impact op ecosysteemfuncties. Deze ecologische impactscore wordt gecombineerd met hun huidige verspreiding in België. Soorten met een hoge totale impactscore worden als zeer invasief beoordeeld en komen op de zwarte lijst terecht (i.e. soorten met code A1, A2 of A3, naargelang de verspreiding in België: 1: geïsoleerd, 2: beperkt, 3: wijdverspreid; Tabel 9). Soorten met een middelmatige totale impactscore komen op een bewakingslijst (soorten met code "B1, B2 of B3"). Soorten met een middelmatige of hoge impactscore, nog niet aanwezig in België maar wel in naburige landen, zijn op de alarmlijst gezet (code "B0 of A0").

De Europese verordening Nr. 1143/2014 betreffende de preventie en beheersing van de introductie en verspreiding van invasieve uitheemse soorten trad in werking op 1 januari 2015 (<https://www.ecopedia.be/pagina/europese-verordening-nr-11432014>). De verordening bevat maatregelen rond preventie, surveillance en beheer, en is van toepassing voor alle soorten die opgenomen zijn op de lijst van invasieve uitheemse soorten die als zorgwekkend voor de Unie worden beschouwd (de zogenaamde Unielijst). Voor deze soorten gelden volgende bepalingen:

- Een totaalverbod op bezit, handel, transport, teelt en vrijstelling in de natuur.
- Er dient een surveillance systeem, geïntegreerd met lopende monitoring, te worden opgesteld om de aanwezigheid van deze soorten zo snel mogelijk op te sporen.
- Indien een soort die nog niet eerder op het grondgebied van de lidstaten was vastgesteld, toch wordt waargenomen, dient deze zo snel mogelijk verwijderd te worden. Dergelijke snelle respons is een gedeelde verantwoordelijkheid van (lokale) overheden en terreineigenaars.
- Voor soorten die reeds wijdverspreid zijn, dienen maatregelen te worden genomen om ze zoveel mogelijk onder controle te houden. Ook dit is een gedeelde verantwoordelijkheid tussen overheden en terreineigenaars.

In het groeiseizoen van 2021 zijn de bermen van de Leie-pand 160 gebiedsdekkend geïnventariseerd op groeiplaatsen van zeer invasieve exoten. Aangetroffen zeer invasieve exoten zijn ingemeten met behulp van een hand-GPS (nauwkeurigheid 1-5 m).

Tabel 9. Zeer invasieve plantenexoten van terrestrische en zoetwaterbiotopen in België op basis van het ISEIA-protocol (soorten met code A1, A2 of A3; Branquart, 2022).

<b>Nederlandse naam</b>	<b>Voorkomen in België</b>	<b>Biotoop</b>
aardpeer	wijd verspreid	terrestrisch
Amerikaanse vogelkers	wijd verspreid	terrestrisch
Boheemse duizendknoop	beperkt	terrestrisch
Canadese guldenroede	wijd verspreid	terrestrisch
Canadese kornoelje	beperkt	terrestrisch
Canadese waterpest	wijd verspreid	zoetwater
Douglasspirea	beperkt	terrestrisch
egeria	geïsoleerd	zoetwater
grote waternavel	beperkt	zoetwater
hemelboom	beperkt	terrestrisch
Japane duizendknoop	wijd verspreid	terrestrisch
kleine waterteunisbloem	geïsoleerd	zoetwater
late guldenroede	wijd verspreid	terrestrisch
mahonia	beperkt	terrestrisch
ongelijkbladig vederkruid	geïsoleerd	zoetwater
parelvederkruid	beperkt	zoetwater
Pontische rododendron	beperkt	terrestrisch
reuzenbalsemien	wijd verspreid	terrestrisch
reuzenbereklaauw	wijd verspreid	terrestrisch
rimpelroos	wijd verspreid	terrestrisch
Sachalinse duizendknoop	beperkt	terrestrisch
smalle aster	beperkt	terrestrisch
smalle waterpest	wijd verspreid	zoetwater
struikaster	geïsoleerd	terrestrisch
verspreidbladige waterpest	geïsoleerd	zoetwater
vlakke dwergmispel	beperkt	terrestrisch
watercrassula	geïsoleerd	zoetwater
waterteunisbloem	beperkt	zoetwater
wilgaster	beperkt	terrestrisch
witte spirea	beperkt	terrestrisch



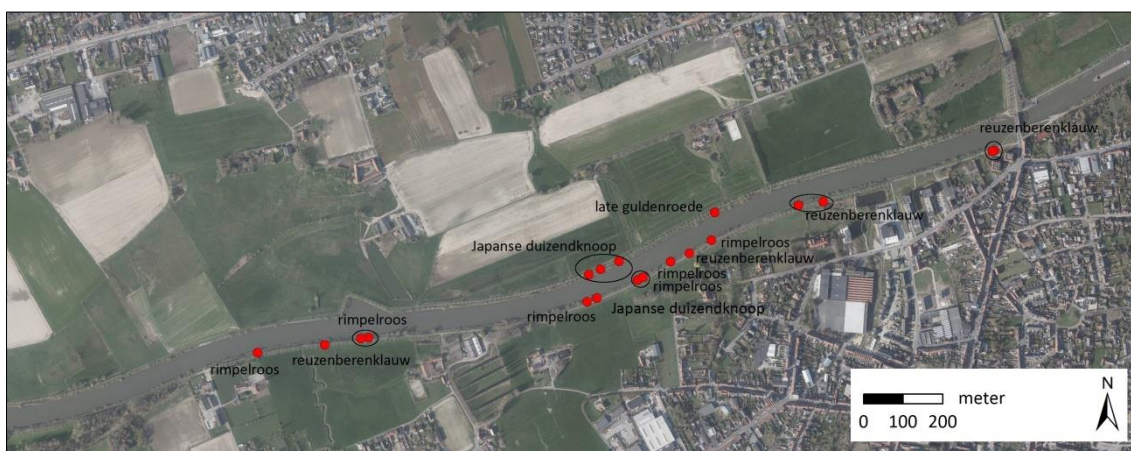
## 4.2 RESULTATEN EN DISCUSSIE

Langs het Leie-pand 160 zijn vijf zeer invasieve plantensexoten aangetroffen: Japanse duizendknoop, reuzenberenklauw, rimpelroos, reuzenbalsemien en late guldenroede. Figuur 30 toont de locaties waar ze voorkomen.



Figuur 30. Groeiplaatsen van zeer invasieve plantensexoten langs het Leie-pand 160 (luchtfoto, AGIV 2020).

Traject vanaf brug Menen tot 1,7 km stroomafwaarts de brug Menen-Halluin.



Figuur 30. Groeiplaatsen van zeer invasieve plantensexoten langs het Leie-pand 160 (luchtfoto, AGIV 2020).

Traject vanaf 1,2 km stroomafwaarts de brug Menen-Halluin tot de brug Wevelgem-Lauwe.



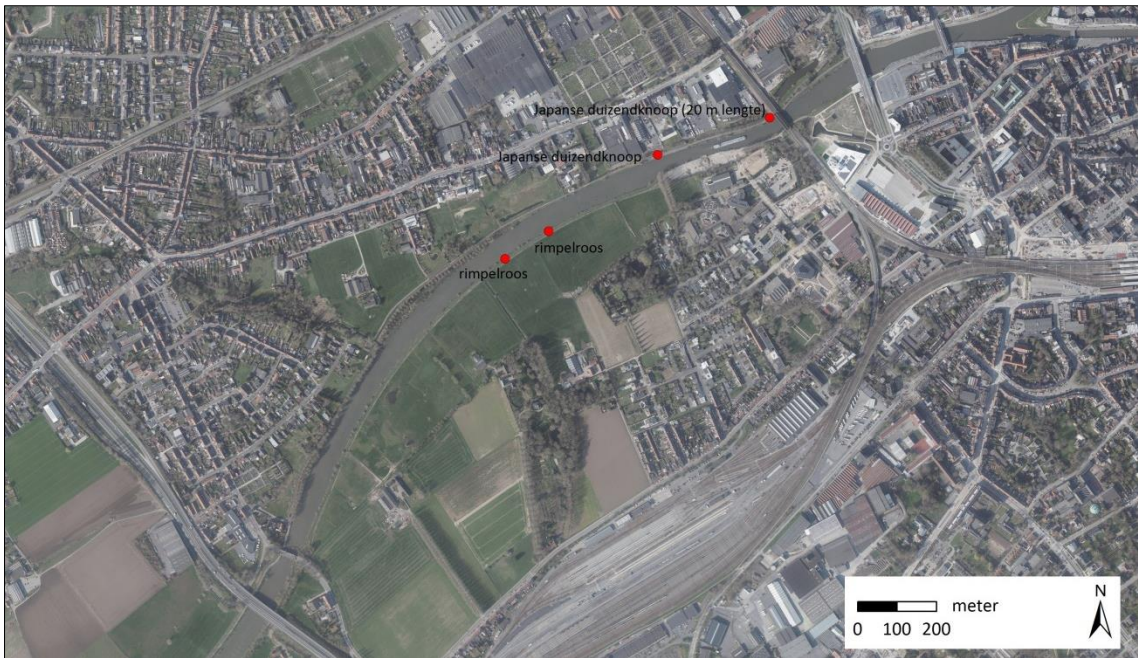
Figuur 30. Groeiplaatsen van zeer invasieve plantenexoten langs het Leie-pand 160 (luchtfoto, AGIV 2020).

Traject vanaf de brug Wevelgem-Lauwe tot 1,1 km stroomafwaarts de brug A17.



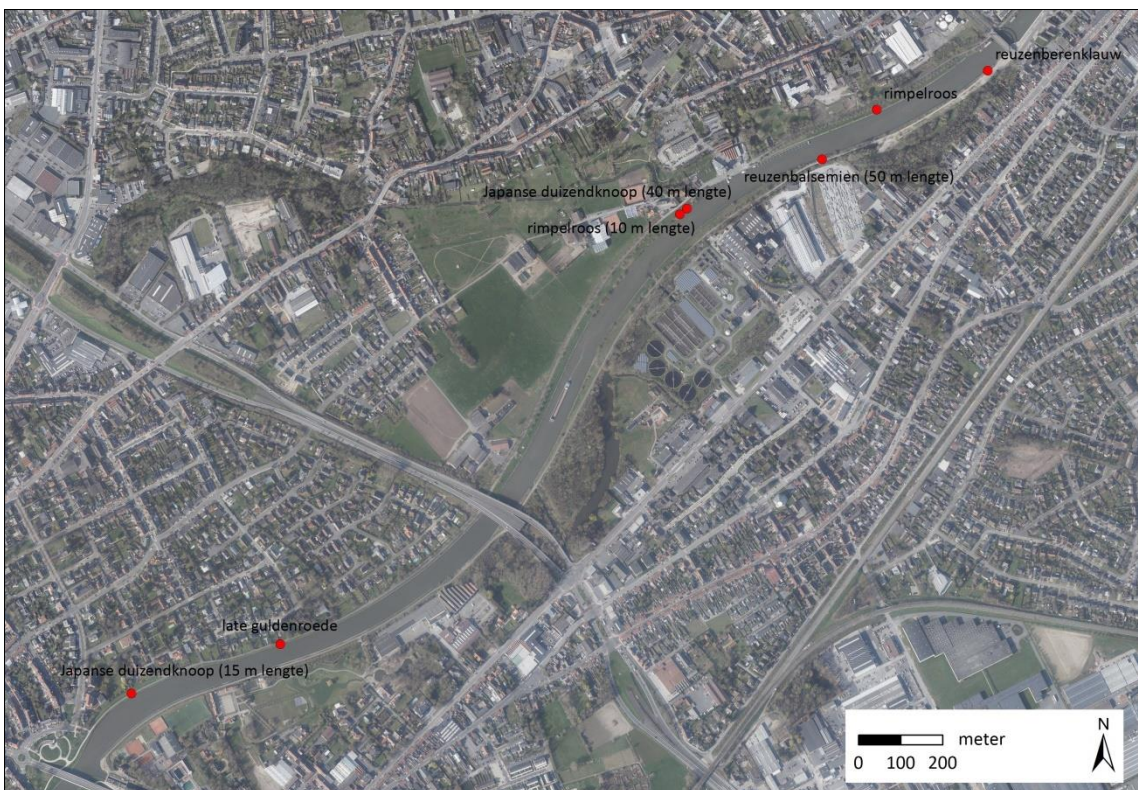
Figuur 30. Groeiplaatsen van zeer invasieve plantenexoten langs het Leie-pand 160 (luchtfoto, AGIV 2020).

Traject vanaf de brug A17 tot 700 m stroomafwaarts brug Bissegem.



Figuur 30. Groeiplaatsen van zeer invasieve plantenexoten langs het Leie-pand 160 (luchtfoto, AGIV 2020).

Traject vanaf de brug R8 tot spoorbrug drie duikers.



Figuur 30. Groeiplaatsen van zeer invasieve plantenexoten langs het Leie-pand 160 (luchtfoto, AGIV 2020).

Traject vanaf de Groeningebrug tot Kuurnebrug.

#### 4.2.1 Japanse duizendknoop

Japanse duizendknoop komt verspreid voor in het pand 160. De omvangrijkste populaties komen voor op volgende locaties:

- de waterzijde op linkeroever 800 m stroomopwaarts Kuurnebrug,
- de water- en landzijde op linkeroever ter hoogte van de spoorbrug drie duikers,
- de landzijde op linkeroever 200 m stroomafwaarts Groeningebrug,
- de waterzijde op rechteroever 300 m stroomafwaarts de brug Menen-Halluin (Foto 22),
- de landzijde op rechteroever 600 m stroomopwaarts de brug Menen-Halluin.



Foto 22. Groeiplaats van Japanse duizendknoop aan de waterzijde op rechteroever 300 m stroomafwaarts de brug Menen-Halluin.

Enmaal gevestigd is Japanse duizendknoop één van de moeilijkst te bestrijden invasieve exoten.

Veel nieuwe populaties van invasieve duizendknoop ontstaan in Vlaanderen door graafwerken of grondverzet met grond besmet met wortelstokken (Thoonen & Willems, 2018a). Maaien kan de uitbreiding in de hand werken omdat wortelstok- en stengelfragmenten zich kunnen verspreiden (ANB, 2014) of doordat planten erop reageren door laterale uitbreiding.

Gepaste beheermaatregelen van gevestigde populaties hangen af van de populatiegrootte. Thoonen & Willems (2018b) adviseren bij grote populaties ( $\geq 20 \text{ m}^2$ ) beheermaatregelen die vooral gericht zijn op het tegenhouden van de uitbreiding van de populatie. Maatregelen zijn begrazen, frequent maaien en het inbrengen of bevorderen van concurrerende vegetatie. Bij kleine populaties ( $< 20 \text{ m}^2$ ) is een uitroeiing van de populatie en herstel van de inheemse vegetatie mogelijk via onder meer uitgraven of afdekken.

Een uitgebreide beschrijving van invasieve duizendknoop, mogelijke beheermaatregelen en praktijkvoorbeelden verwijzen we naar ecopedia: <https://www.ecopedia.be/planten/japanse-duizendknoop-sachalinse-duizendknoop-en-boheemse-duizendknoop>.



### 4.2.2 Reuzenberenklauw

Groeiplaatsen van reuzenberenklauw komen voor aan de water- en landzijde op rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug R8 (stroomopwaarts Kortrijk) en op de rechteroever net stroomopwaarts Kuurnebrug.

Om verdere verspreiding van reuzenberenklauw te voorkomen is het verhinderen van zaadsetting, door de bloemschermen tijdig te verwijderen, noodzakelijk.

Grote populaties kunnen worden bestreden door een maaibeheer met een frequentie van 2-3 x maaien per groeiseizoen. Het maaibeheer verhindert zaadvorming en de opslag van voedingsstoffen in de wortel. Het maaibeheer dient verschillende jaren na elkaar te gebeuren (Nielsen *et al.*, 2005). Begrazing is ook een efficiënte beheervorm. Zoals bij een maaibeheer worden de bovengrondse delen van de plant weggehaald zodat er geen voedingsstoffen geraken naar de wortels (Nielsen *et al.*, 2005).

Kleine populaties kunnen worden uitgegraven op uitgespit. Tevens kunnen de planten worden uitgeput door de wortels op zo'n 10 cm diepte te doorsnijden via een spade. Dit wordt best verricht in het vroege voorjaar en herhaald in de zomer (Nielsen *et al.*, 2005).

Reuzenberenklauw staat op de Unielijst waardoor verschillende registratie- en rapportageverplichtingen gelden en er maatregelen moeten genomen worden.

Voor een uitgebreide beschrijving van de soort en mogelijkheden tot beheer en bestrijding verwijzen we naar ecopedia: <https://www.ecopedia.be/planten/reuzenberenklauw>.

### 4.2.3 Rimpelroos

Rimpelroos is langs het pand 160 verspreid gevonden op:

- de waterzijde aan de rechteroever tussen de brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe
- de waterzijde van de rechteroever tussen de brug van Bissegem en de spoorbrug drie duikers
- de waterzijde op de linkeroever 800 m stroomopwaarts Kuurnebrug (Foto 23).

Rimpelroos vormt een dichte biomassa die weinig licht doorlaat en daardoor de inheemse kruidachtige vegetatie verdringt. De meest efficiënte methode om rimpelroos te verwijderen is de plant fysiek volledig verwijderen. Hierbij dient erop gelet te worden dat alle wortels en wortelstokken zijn verwijderd en dient er voldoende aandacht te zijn voor nazorg. Jonge exemplaren kunnen handmatig worden uitgetrokken, grotere exemplaren kunnen mechanisch worden uitgetrokken of uitgegraven.

Verdere informatie over rimpelroos is terug te vinden via: <https://www.ecopedia.be/planten/rimpelroos-virginische-roos-en-veelbloemige-roos>.





Foto 23. Rimpelroos op de linkeroever tussen de brug R8 en Kuurnebrug.

#### 4.2.4 Reuzenbalsemien

Een vrij omvangrijke populatie van reuzenbalsemien is aangetroffen aan de oever op rechteroever 500 m stroomopwaarts Kuurnebrug.

Reuzenbalsemien is een éénjarige plant die verwijderd kan worden door de plant voor de zaadzetting te maaien of uit te trekken. Maaien en uittrekken vormen zeer effectieve methoden omdat de zaden niet lang kiemkrachtig blijven (ANB, 2014). Mits voldoende nazorg kan de soort na één jaar nagenoeg volledig worden uitgerooid. Om herbesmetting te voorkomen wordt best van stroomopwaarts naar stroomafwaarts gewerkt.

Wanneer reuzenbalsemien veel voorkomt in een regio is uitroeien meestal moeilijk, omdat zaden zich via water gemakkelijk ver kunnen verspreiden. In de omgeving van het pand 160 is de soort nog niet zo wijd verspreid ([www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be)) waardoor beheermaatregelen zinvol zijn.

Reuzenbalsemien staat op de Unielijst waardoor verschillende registratie- en rapportageverplichtingen gelden en er maatregelen moeten genomen worden.

Voor een uitgebreide beschrijving van de soort verwijzen we naar ecopedia: <https://www.ecopedia.be/planten/reuzenbalsemien-oranje-tweekleurig-en-klein-springzaad>.

#### 4.2.5 Late guldenroede

Late guldenroede is twee keer aangetroffen, telkens betrof het kleine populaties, namelijk aan:

- de waterzijde aan de linkeroever 600 m stroomafwaarts Groeningebrug en
- de waterzijde aan de linkeroever 3 km stroomafwaarts de brug Menen-Halluin.

Uitheemse guldenroedes kennen een sterke groei­kracht en kunnen zeer dichte bestanden vormen waardoor de in­heemse vegetatie wordt weggecon­curreerd. Daarnaast scheiden guldenroedes via de wortels stoffen af die ervoor kunnen zorgen dat andere soorten worden onderdrukt.

Guldenroedes kunnen worden bestreden door het verwijderen van wortel­stokken, afdekken met een folie na het maa­ien of frequent maaibe­heer. Het instellen van een maaibe­heer van 2 x per jaar voorkomt dat de planten in bloei komen en zich dan ook niet verder kunnen verspreiden. Onder dergelijk maaibe­heer kan de plant het echter nog lang volhouden (ANB, 2014).

Verdere informatie van late guldenroede is terug te vinden op ecopedia: <https://www.ecopedia.be/planten/late-guldenroede>.

## 5 ACTUALISATIE VAN DE BIOLOGISCHE WAARDERINGSKAART

Andy Van Kerckvoorde, Steven De Saeger & Pieter Dhaluin

De Biologische Waarderingskaart, afgekort BWK, is een inventaris van het biologische milieu en van het bodemgebruik van het gehele Vlaamse en Brusselse grondgebied. Een inkleuring in groentinten geeft de biologische waarde op een overzichtelijke wijze weer. De kaarten zijn het resultaat van een inventarisatie met behulp van vooraf gedefinieerde codes, karteereenheden genaamd. Een overzicht van de karteereenheden is terug te vinden in bijlage 1 in Vriens *et al.* (2011).

### 5.1 MATERIAAL EN METHODEN

Het studiegebied voor de BWK-actualisatie is afgebakend in overleg met DVW in het voorjaar van 2021. De actualisatie van de BWK is gebeurd voor zo'n 140 ha, op grondgebied van de gemeenten Menen, Wevelgem, Kortrijk en Harelbeke. Tussen Menenbrug en de brug Wevelgem-Lauwe is een actualisatie verricht voor gebieden zowel ten noorden als ten zuiden van de Leiedijken. Tussen de brug Wevelgem-Lauwe en de spoorwegbrug drie duikers en net stroomopwaarts Kuurnebrug is de actualisatie enkel ten zuiden van de Leiedijken gedaan.

Het studiegebied is in mei 2021 gebiedsdekkend gekarteerd. Tijdens het terreinbezoek zijn de BWK-codes toegekend en is het actuele Natura 2000 habitatype of regionaal belangrijk biotoop bepaald met behulp van de karteerhandleidingen (De Saeger *et al.*, 2016a; De Saeger *et al.*, 2016b; Scheers *et al.*, 2016; Vandekerkhove *et al.*, 2016; De Saeger & Wouters, 2018; Oosterlynck *et al.*, 2022; voor de ontbrekende biotopen volgens Vriens *et al.*, 2011).

De eenheden onderscheiden bij de kartering van de bermen zijn omgezet in BWK-eenheden via de bijlage 4 uit Van Uytvanck *et al.* (2017).



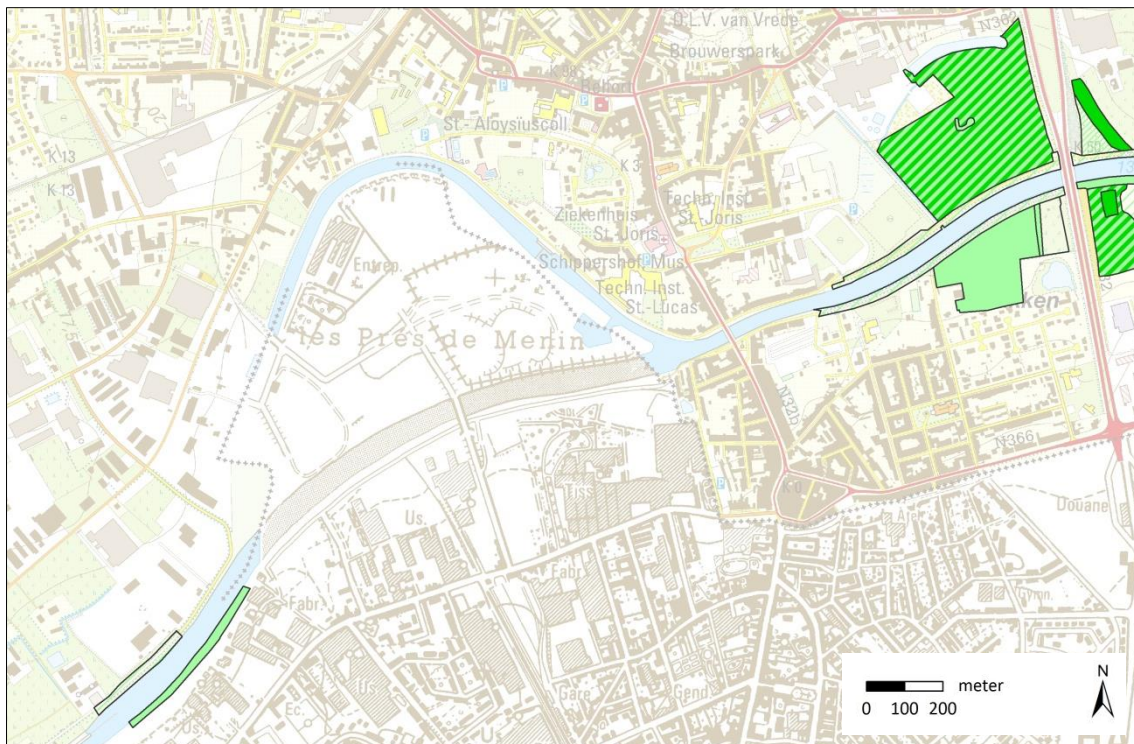
## 5.2 RESULTATEN

Figuur 31 toont de actualisatie van de Biologische Waarderingskaart in het studiegebied aanliggend aan pand 160 van de Leie. Voor de leesbaarheid is in de figuren enkel de biologische waarde weergegeven met een kleurenlegende. De karteereenheden zijn in detail terug te vinden in de digitale GIS-bestanden (bijlage 7):

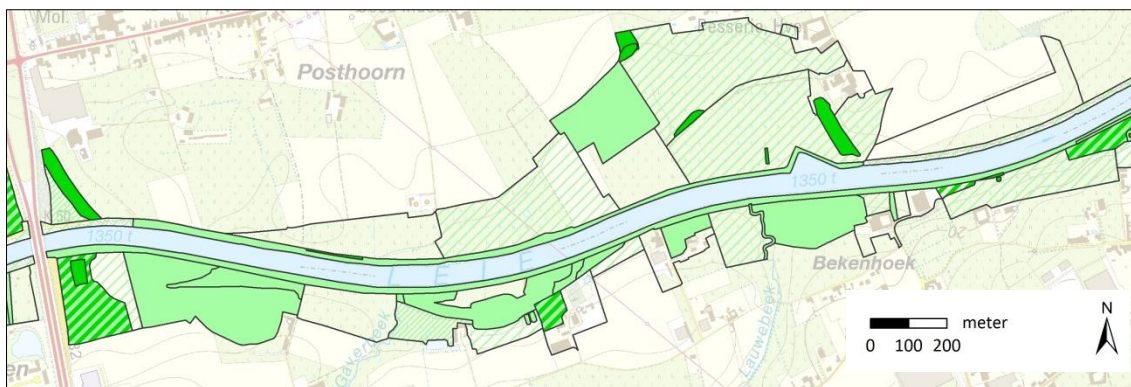
- Advies INBO.A.4260 (De Saeger & Van Kerckvoorde, 2021a): geeft de BWK-actualisatie van het studiegebied zonder de bermen.
- Advies INBO.A.4282 (De Saeger & Van Kerckvoorde, 2021b): geeft de actualisatie van de BWK van het studiegebied inclusief de bermen.

Legende

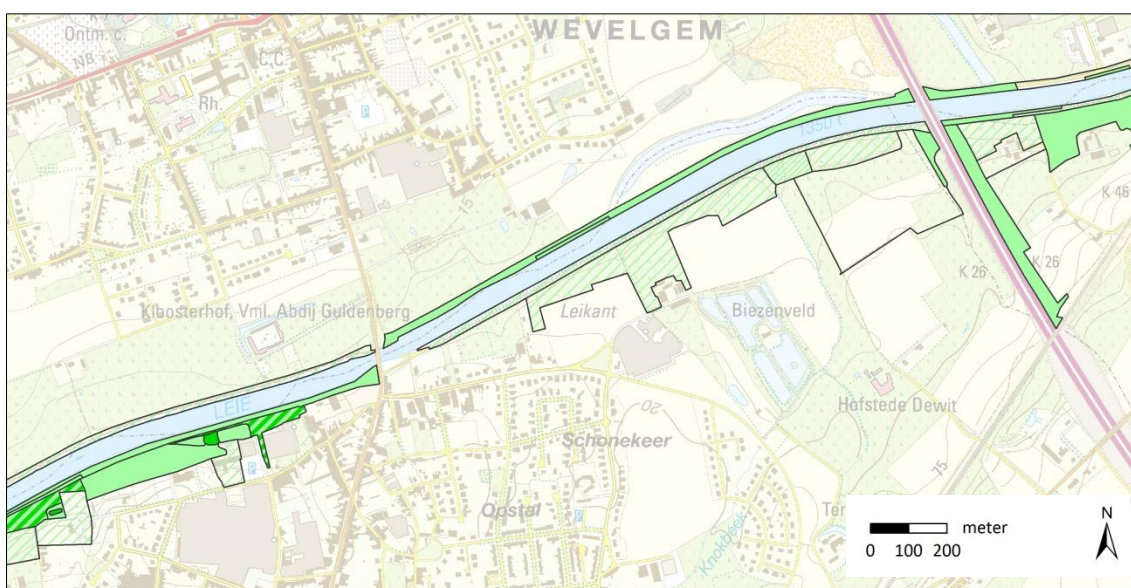
- Biologisch minder waardevol
- Complex van biologisch minder waardevolle en waardevolle elementen
- Complex van biologisch minder waardevolle, waardevolle en zeer waardevolle elementen
- Complex van biologisch minder waardevolle en zeer waardevolle elementen
- Biologisch waardevol
- Complex van biologisch waardevolle en zeer waardevolle elementen
- Biologisch zeer waardevol



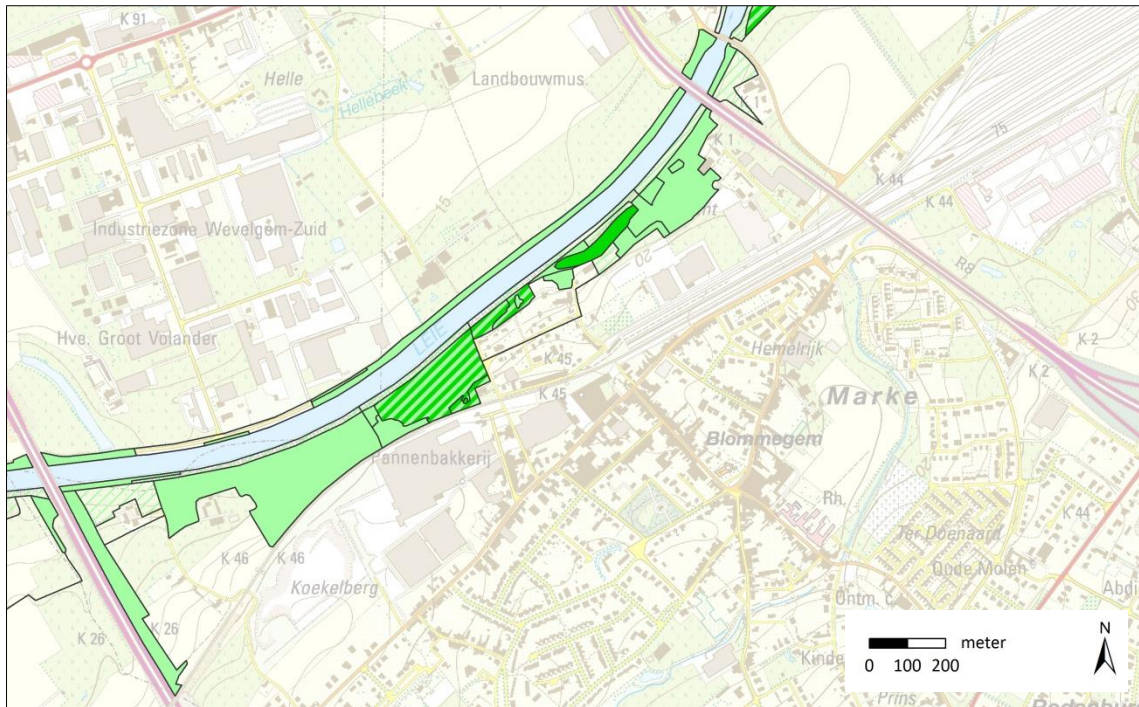
Figuur 31. Actualisatie van de BWK langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a). Traject vanaf de sluis Menen tot de brug Menen-Halluin.



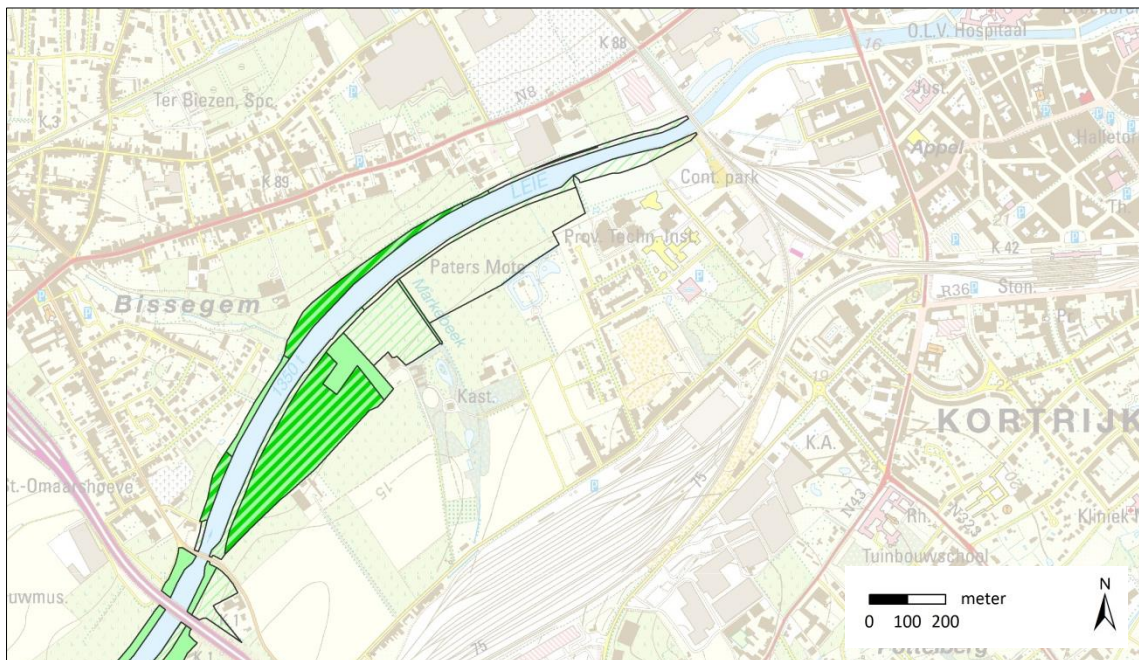
Figuur 31. Actualisatie van de BWK langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a). Traject vanaf de brug Menen-Halluin tot 1 km stroomopwaarts de brug Wevelgem-Lauwe.



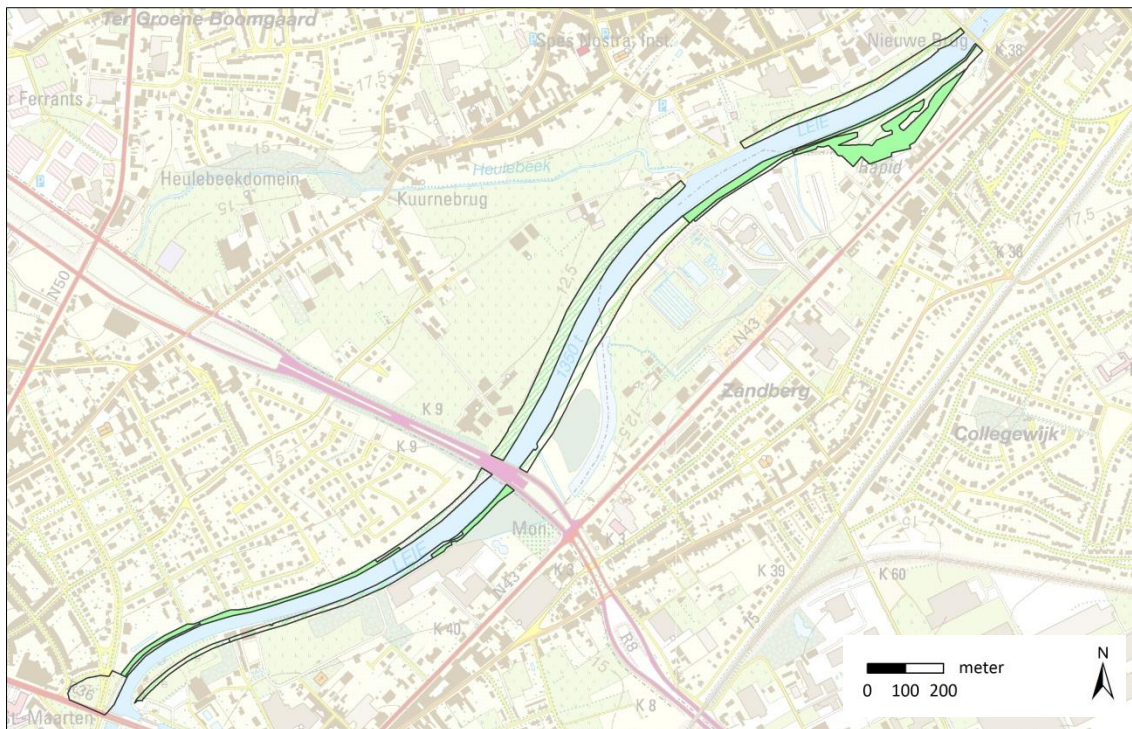
Figuur 31. Actualisatie van de BWK langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a). Traject vanaf 1 km stroomopwaarts de brug Wevelgem-Lauwe tot de brug A17.



Figuur 31. Actualisatie van de BWK langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).  
Traject vanaf de brug A17 tot Bissegembrug.



Figuur 31. Actualisatie van de BWK langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a).  
Traject vanaf de brug R8 tot spoorbrug drie duikers.



Figuur 31. Actualisatie van de BWK langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:10000, AGIV 2009a). Traject vanaf Groeningebrug tot Kuurnebrug.

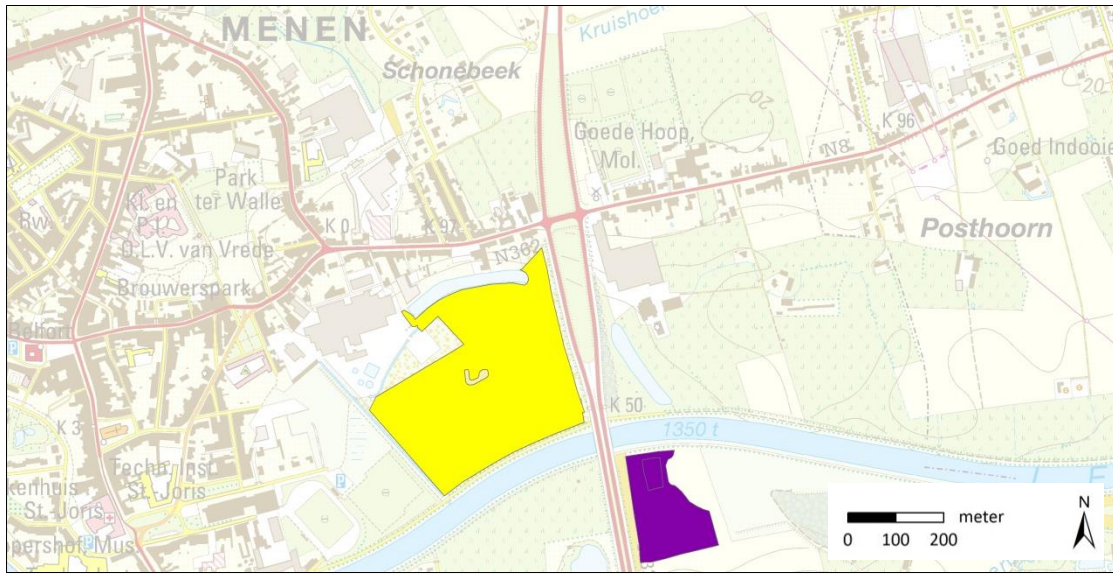


Figuur 32 toont de regionaal belangrijke biotopen in het studiegebied aanliggend aan het pand 160 van de Leie.

Legende

regionaal belangrijke biotopen

- rbbhf: moerasspirearuigte
- rbbmc: grote zeggenvegetatie
- rbbmr: rietland
- rbbms: zuur laagveen
- rbbfs: vochtig wilgenstruweel
- rbbbsp: doornstruweel
- rbbzil: zilverschoongrasland



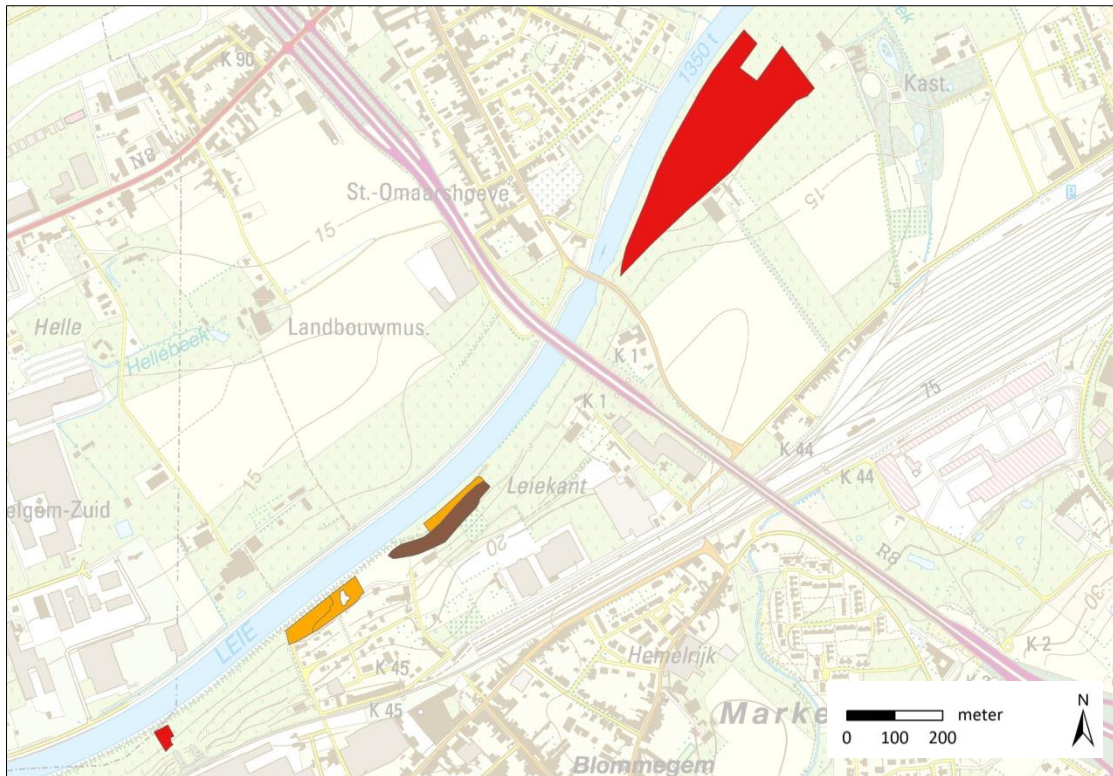
Figuur 32. Situering van regionaal belangrijke biotopen langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:50000, AGIV 2009b).

Ter hoogte van Menenbrug



Figuur 32. Situering van regionaal belangrijke biotopen langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:50000, AGIV 2009b).

Traject tussen brug Menen-Halluin en de brug Wevelgem-Lauwe.



Figuur 32. Situering van regionaal belangrijke biotopen langs het pand 160 van de Leie (topokaart 1:50000, AGIV 2009b).

Ter hoogte van de brug R8 (stroomopwaarts Kortrijk).

## 6 INVENTARISATIE VLEERMUIZEN

Joris Everaert

### 6.1 MATERIAAL EN METHODEN

Van begin mei tot midden oktober 2021 werd de activiteit van vleermuizen onderzocht langs het volledige pand 160 door middel van actieve (punt-)transect metingen en passieve metingen met vier automatische batdetectors. Zowel bij de actieve als passieve metingen op vaste punten, werd het aantal detecties van vleermuizen (in de betekenis van het aantal passages) geregistreerd. Het aantal passages geeft een relatieve indicatie voor vleermuisactiviteit, dus de mate waarin vleermuizen het landschap gebruiken. Het totaal aantal passages zegt niets over het gebruik als vliegroute of als foerageergebied. Verschillende onderzoekers, die aan de hand van het type echolocatie onderscheid maakten tussen voorbijvliegen en vangstpogingen, vonden echter een sterke correlatie tussen het aantal vangstpogingen en de totale vleermuisactiviteit (Walsh & Harris, 1996; Russo & Jones, 2003; Kusch *et al.*, 2004). De totale activiteit geeft dus ook informatie over de mate van foerageren.

#### 6.1.1 Actieve (punt-)transect-metingen met mobiele batdetector

Met een Anabat Walkabout (Titley Scientific) mobiele batdetector werden op 6 avonden (2 avonden per seizoen in lente-zomer-najaar), met gunstig inventarisatie-weer (weinig wind, geen regen, temperatuur van meer dan 10°C) vanaf 45 min tot 3-4 u na zonsondergang de passages van vleermuizen geregistreerd (Figuur 33 en Tabel 10). Hierbij werden per avond steeds beide kanten van de Leie (Noord= linkeroever, Zuid= rechteroever) onderzocht. Dit gebeurde door het volledige pand (ca. 14 kilometer lengte aan elke kant van de Leie) met een elektrische fiets (ca. 20-25 km/u) af te rijden langs het jaagpad naast de Leie. Ook de zone buiten project in het centrum van Kortrijk (Figuur 33) werd waar mogelijk meegenomen. Voor de meeste van deze losse transectwaarnemingen is een opgenomen geluidsbestand beschikbaar. Bij twijfel of een nieuwe detectie een ander individu betrof, werd er slechts een nieuwe waarneming geregistreerd als deze op meer dan 100 m van de andere waarneming gedetecteerd was.

Bijkomend werd tijdens deze transect-metingen aan zowel de noordkant (linkeroever) als zuidkant (rechteroever) van de Leie op 5 vaste punten (Figuur 33) gedurende 10 min het aantal vleermuispassages per soort geregistreerd, eerst 5 min langs het jaagpad (sub-meetpunt 'weg') en meteen daarna 5 min langs de waterkant (sub-meetpunt 'water'). De detectie van sociale geluiden, wat mogelijk kan wijzen op de aanwezigheid van verzamelplaatsen in de buurt, werd ook vastgelegd.

Tabel 10. Datums van de 6 (Punt-)Transect-metingen langs pand 160 in 2021 in het voorjaar, zomer en najaar. Zie ook figuur 33 en bijlage 2.

	Voorjaar		Zomer		Najaar	
Avondmetingen	10 mei	1 juni	19 juli	12 aug	19 sept	13 okt

De startlocatie werd afgewisseld (N= linkeroever, of Z= rechteroever) om een mogelijk effect van de tijd na zonsondergang zoveel mogelijk te vermijden. Tijdens de (punt-)transect-metingen kon voor de meeste waarnemingen al ten velde de soort worden bepaald. Bij twijfel gebeurde de soortdeterminatie nadien op basis van een analyse van de WAV geluidsopname met het programma Batsound (Pettersson Elektronik).

De keuze van de 5 vaste meetpunten werd eerst tijdens een desktop verkenning op ruwe wijze random op kaart gemaakt, gemiddeld ongeveer om de 2,5 km verspreid over het pand. Tijdens een verkennend terreinbezoek werd daarna de exacte locatie bepaald op basis van toegankelijkheid en veiligheid langs het water. De exacte locatie en omgeving van alle meetpunten is weergegeven in figuur 33 en in detail in bijlage 2.

### 6.1.2 Passieve continue metingen met automatische batdetectors op vaste punten

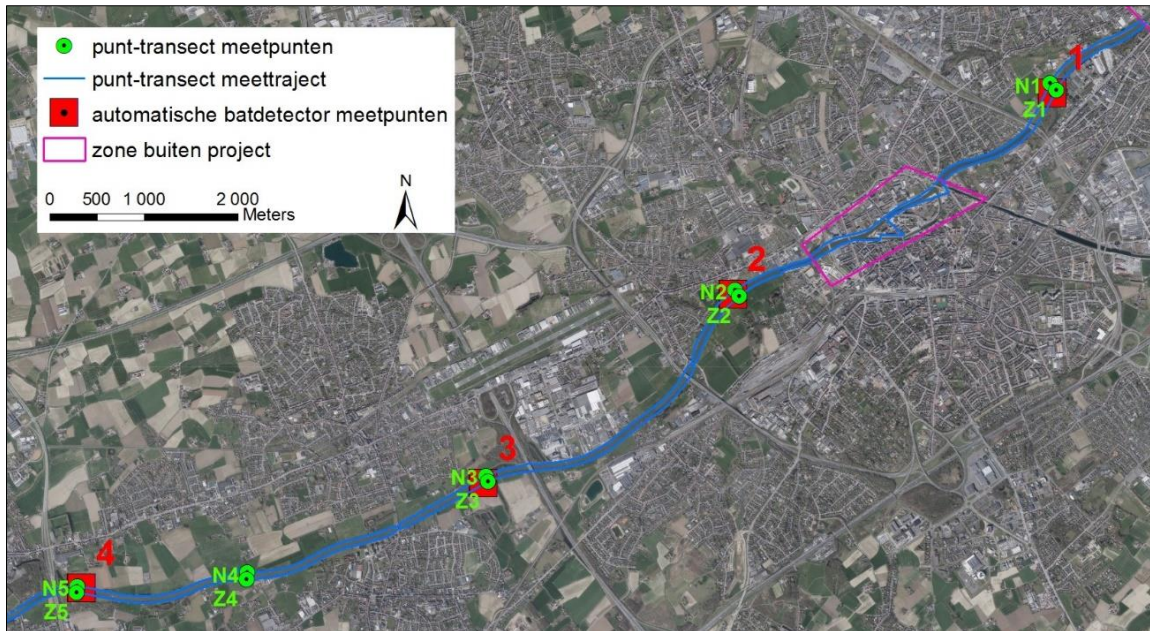
Met vier Anabat Swift (Titley Scientific) automatische batdetectors werden gedurende 51 tot 70 volledige nachten alle passerende vleermuizen geregistreerd (zonsondergang tot zonsopgang), tegelijk op vier vaste punten langs de waterkant (Figuur 33 en Tabel 11). De doelstellingen van het onderzoek waren namelijk in eerste instantie gericht op kennis van vleermuisactiviteit langs de waterkant (zie ook verder). Om voldoende betrouwbare resultaten te verkrijgen, werd voor de passieve metingen daarom alles ingezet op die waterkant, mede ook door de veronderstelling dat de variatie in vleermuisactiviteit langs de kant van de weg (jaagpad) nog meer onderhevig is aan zeer lokale invloeden.

Tabel 11. Aantal nachten met automatische batdetector-metingen op vier vaste punten (nr. 1 en 3 op de rechteroever (= Z kant) en nr. 2 en 4 op linkeroever (= N kant)) langs de waterkant in pand 160 in het voorjaar (van 10-11 mei tot 31 mei-1 juni), zomer (van 19-20 juli tot 11-12 aug) en najaar (van 19-20 sept tot 12-13 okt) van 2021.

	Voorjaar (mei)	Zomer (juli-aug)	Najaar (sept-okt)	Totaal
Punt 1 (Z= rechteroever)	21	24	24	69
Punt 2 (N= linkeroever) <sup>1</sup>	22	24	15	61
Punt 3 (Z= rechteroever)	22	24	24	70
Punt 4 (N= linkeroever) <sup>1</sup>	3	24	24	51

(1) De SD kaarten in detector 2 waren in het najaar al vol tegen begin oktober, met slechts 15 nachten. De detector 4 had in het voorjaar een technisch probleem, met slechts 3 operationele nachten eind mei.





Figuur 33. Punt-transect meetpunten (N1-N5 langs de linkeroever, Z1-Z5 langs de rechteroever) en vier automatische batdetector meetpunten (nr. 1 en 3 op rechteroever, nr. 2 en 4 op linkeroever) in pand 160. De punt-transect meetpunten waren nog verder ingedeeld in kant van de ‘weg’ (jaagpad) of ‘water’ (hier niet apart weergegeven in de figuur).

De meetpunten werden eerst op ruwe wijze random op kaart aangeduid, verspreid over het pand. Tijdens het verkennend bezoek werd daarna de exacte locatie gekozen op basis van de mogelijkheid om de detector te installeren in een boom langs de waterkant, steeds op ongeveer 2 m hoogte. De ultrasonische omni-directionele microfoon werd steeds gericht naar het water (Foto 24) omdat de vleermuisactiviteit langs de waterkant het doel was van de automatische metingen. De details van de exacte locatie en omgeving van de vier meetpunten is weergegeven in bijlage 3.



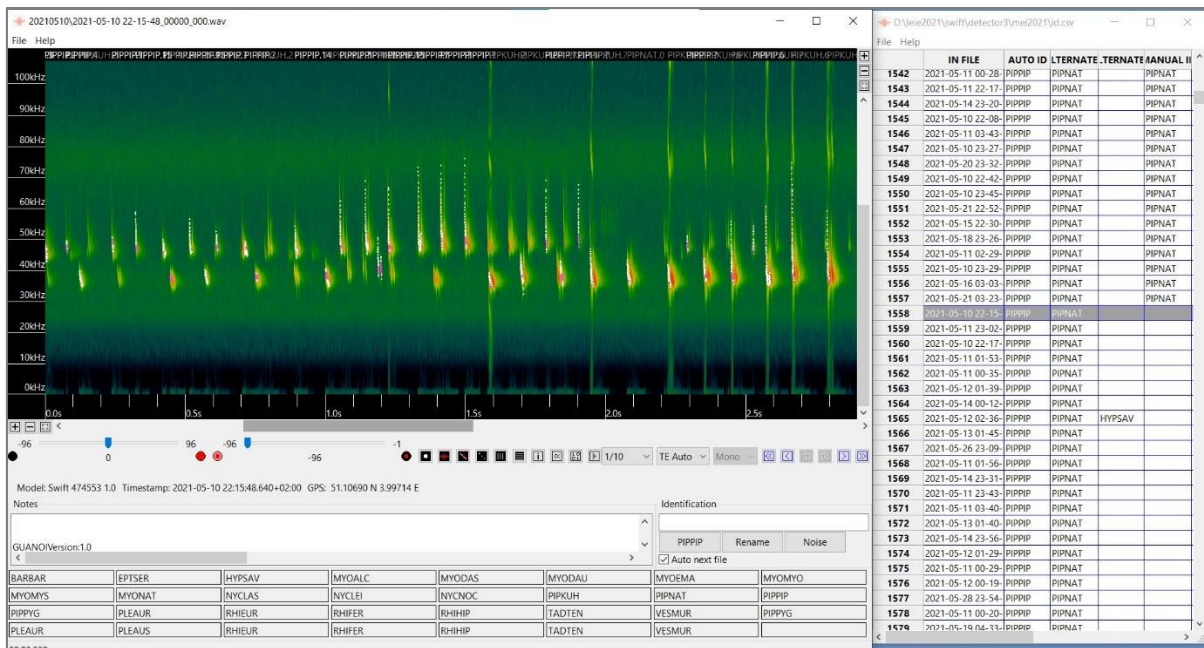
Foto 24. Ultrasonische microfoon van automatische batdetector langs de Leie.

Er werd gewerkt met het ‘aantal detecties’. De detector maakt namelijk een geluidsopname per vleermuispassage bestaande uit een reeks geluidspulsen met een maximale tussentijd van 500 milliseconden. Voor elke detectie (vleermuispassage) is een opgenomen WAV geluidsopname beschikbaar. De opnames kunnen echter ook geen vleermuisignalen bevatten, vooral in de zomer en najaar omwille van de ook vaak ultrasonische geluiden van sprinkhanen.



Alle geluidsoptnames zijn verwerkt in het programma Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics Inc.). Deze software geeft via de ingebouwde 'auto-ID classifier Bats of Europe' (versie 5.4.7) per opname in een resultaatentabel automatisch aan of het om 'noise' gaat (= een valse opname zonder vleermuissignalen of met vleermuissignalen die te zwak zijn om door de software te worden herkend), een ongedetermineerde soort (als 'no ID') of de gedetermineerde soort (met vermelding van zekerheidsgraad). Verder zijn er ook twee velden met 'alternates' in de resultaatentabel, waar eventueel nog andere soorten zijn opgegeven. Dit kan wijzen op de aanwezigheid van signalen van meerdere soorten in de opname, of dat er voor de determinatie twijfel is met een andere soort. Tijdens een manuele controle van opnames, kan men in het veld 'manual ID' een eigen determinatie opgeven (Figuur 34). Voor soorten zoals gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, grootoor en rosse vleermuis is de betrouwbaarheid van de software zeer hoog tot voldoende (bv. gewone dwergvleermuis 99 %). Voor andere soorten, vooral binnen de Myotis groep (bv. baardvleermuis, watervleermuis) maakt de software nog relatief veel fouten.

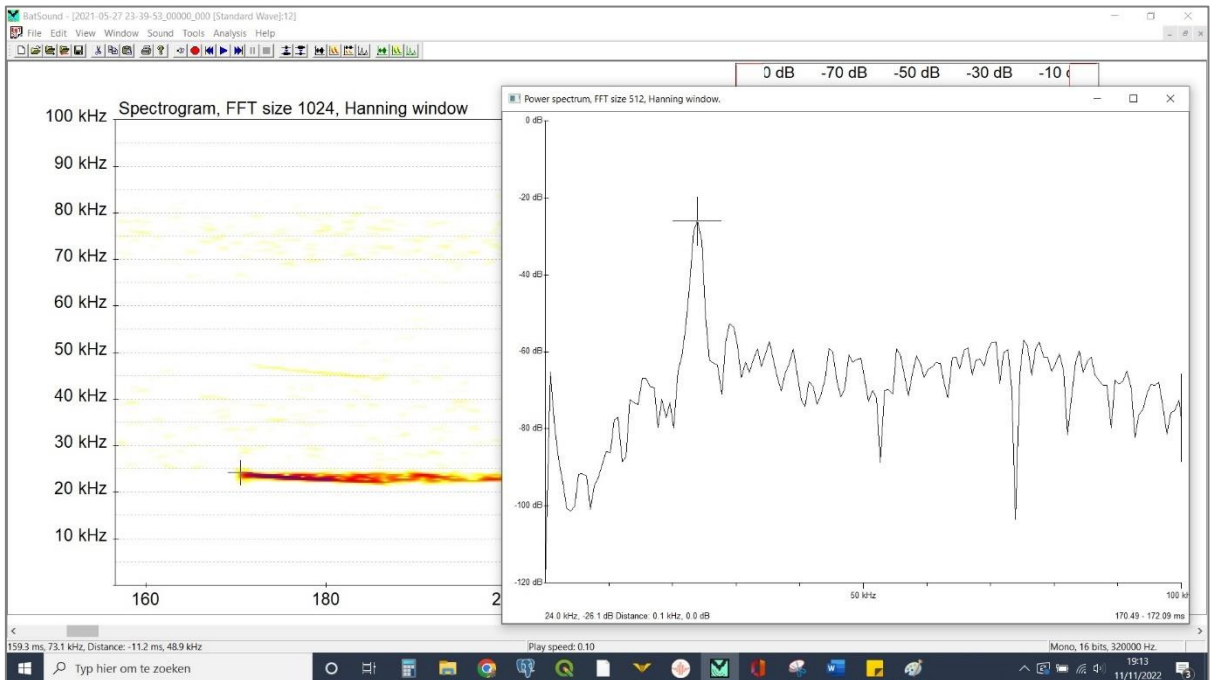
De opnames waarbij de software enkel de gewone dwergvleermuis aangaf in het 'auto ID' veld (dus zonder 'alternates' soorten) werden niet manueel gecontroleerd. Alle andere opnames werden wel manueel gecontroleerd (incl. 'no-ID') behalve deze die als 'noise' werden aangegeven. Hoewel er ook in de 'noise' opnames af en toe vleermuissignalen zitten, betreffen dit dan steeds zwakke signalen (op relatief grote afstand van de detector). Omdat er soms meerdere tegelijk overvliegende soorten aanwezig zijn in dezelfde opname (vooral in de opnames met de meest voorkomende gewone en ruige dwergvleermuis) zijn ook alle opnames manueel gecontroleerd waarvoor in het veld 'alternates' één of meerdere soorten waren opgegeven, dus ook de opnames met 'auto-id' gewone dwergvleermuis.



Figuur 34. Manuele controle en verwerking in het programma Kaleidoscope Pro. Hier een voorbeeld van een opname waar zowel een gewone als ruige dwergvleermuis zichtbaar is.

Voor potentieel zeldzame soorten (bv. meervleermuis, bosvleermuis) is ook een gedetailleerde manuele analyse van de pulsen per geluidsoptname uitgevoerd. Hiervoor werd het programma BatSound (Pettersson Elektronik, versie 4.4) gebruikt omdat dit programma de individuele pulsen visueel zeer goed kan weergeven om ook detailmetingen te doen (Figuur 35).

De informatie in de (deels) manueel nagekeken resultatentabel van de Kaleidoscope software, werd uiteindelijk als csv-bestand geïmporteerd in Microsoft Excel waarna een verdere definitieve verwerking volgde, o.a. om de opnames met meerdere soorten op te splitsen.



Figuur 35. Detailanalyse in het programma Batsound, hier voor een opname van bosvleermuis.

## 6.2 RESULTATEN

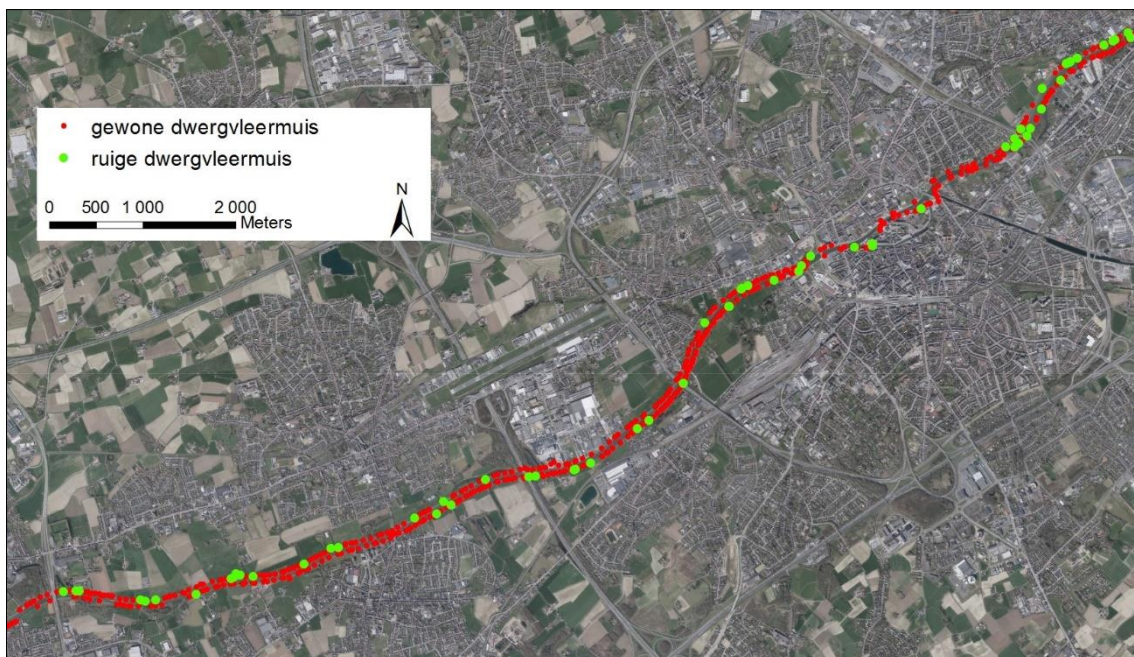
### 6.2.1 Actieve (punt-)transect-metingen met mobiele batdetector

#### 6.2.1.1 Losse transect-detecties over het hele traject

Aangezien de losse transect-waarnemingen werden verricht tijdens het fietsen langs het jaagpad naast de Leie, was de kans op detectie van (laag) over de Leie vliegende vleermuizen relatief klein, behalve voor rosse vleermuis waarvan het geluid ver genoeg reikt. De losse waarnemingen hadden dus vrijwel allemaal betrekking op vleermuizen die langs het jaagpad naast de Leie vlogen of in de zone tussen de weg en het water waar in het grootste deel van het traject bomen of struiken aanwezig zijn.

Er werden bij de losse waarnemingen 6 soorten vastgesteld, met als meest voorkomende de gewone en ruige dwergvleermuis (Figuur 36). De gewone dwergvleermuis werd tijdens alle seizoenen quasi overal verspreid langs het traject waargenomen. Ook de ruige dwergvleermuis werd in relatief kleinere aantallen op verschillende plaatsen verspreid over het traject gedetecteerd, de overgrote meerderheid daarvan in het voor- en najaar (zie ook verder).

Van de overige soorten waren er telkens enkele verspreide waarnemingen van watervleermuis boven de Leie die dicht bij de kant vlogen, baardvleermuis (gewone baardvleermuis of Brandts vleermuis), grootoor (gewone grootoor/grootoor spec.) en laatvlieger (Figuur 37). Details van de waarnemingen zijn digitaal beschikbaar.



Figuur 36. Losse transect-waarnemingen van gewone en ruige dwergvleermuis.

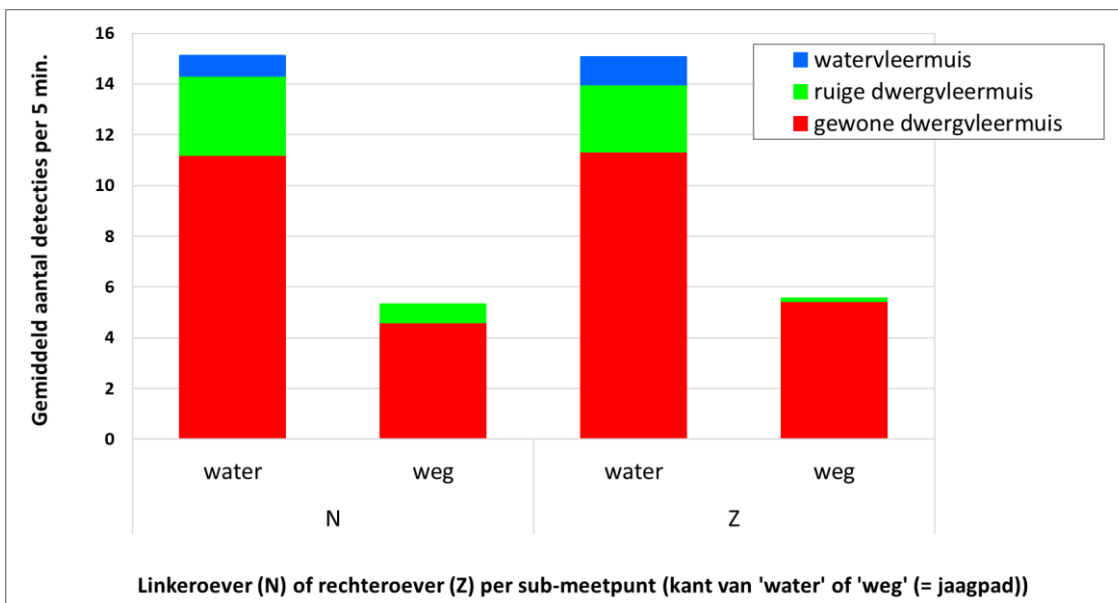




Figuur 37. Losse transect-waarnemingen van minder algemene soorten.

**6.2.1.2 Punt-transect-detecties op vaste meetpunten verspreid over het traject**

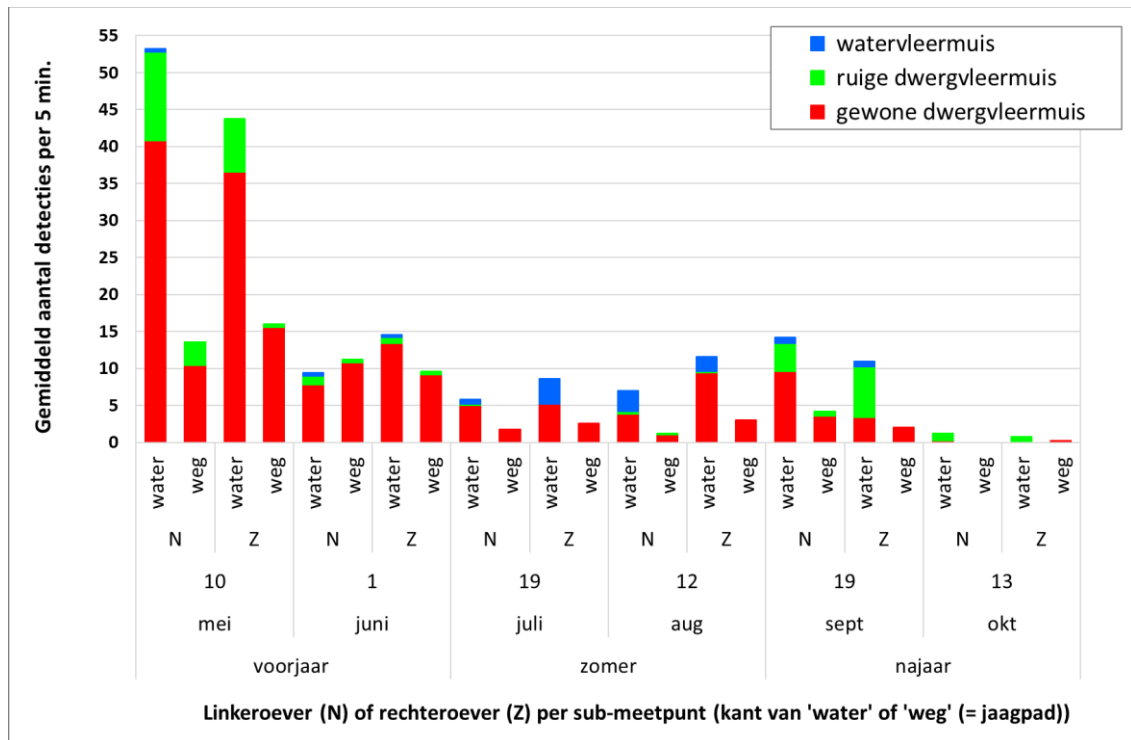
De soorten die bij de punt-transect-metingen op vaste punten werden geregistreerd, zijn dezelfde als tijdens de losse transect-metingen. Hieronder geven we een overzicht van de drie meest voorkomende soorten. De resultaten tonen duidelijk dat er aan de waterkant meer passages van de meest algemene soorten werden gedetecteerd dan aan de kant van de weg (jaagpad). Zoals verwacht waren er van watervleermuis vrijwel uitsluitend waarnemingen aan de waterkant (Figuur 38).



Figuur 38. Gemiddeld aantal detecties (= vleermuispassages) van de meest algemene soorten bij de punt-transect-metingen. Het aantal toont het gemiddelde van de 5 telpunten, opgesplitst in waterkant en kant van weg (jaagpad) bij de 6 metingen (2/seizoen aan elke kant van de Leie).

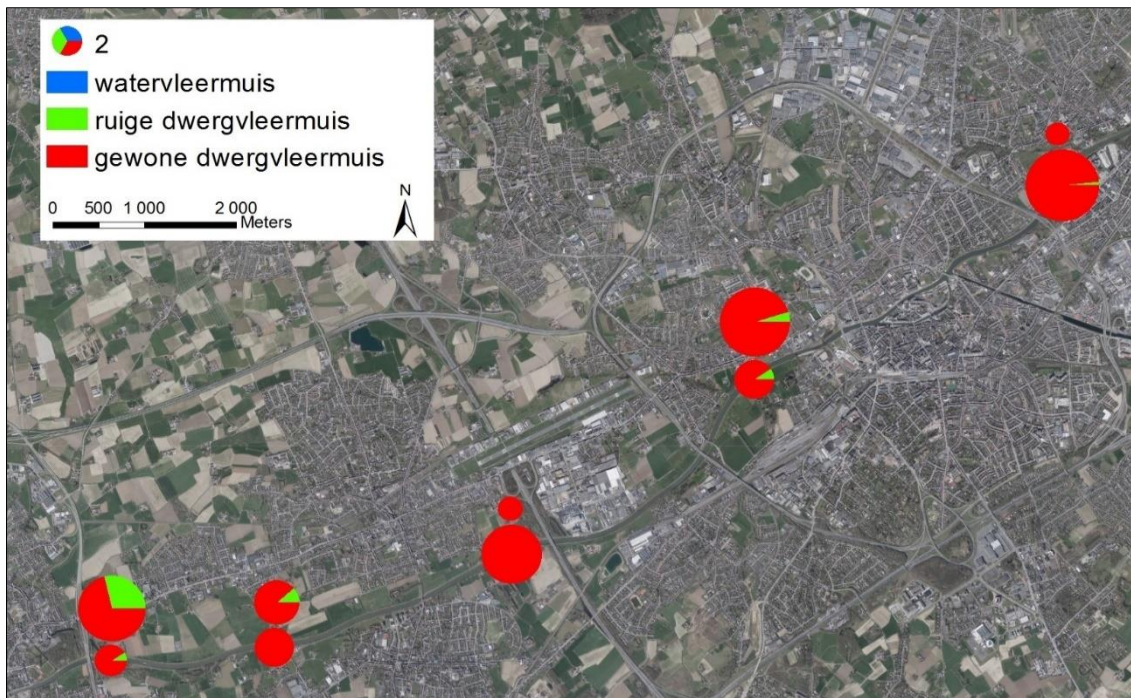
Globaal is er geen indicatie van een duidelijk verschil tussen het traject aan de linkeroever (N) en rechteroever (Z) van de Leie (Figuur 38). De variatie onder de telpunten was wel vrij groot. Bijlage 4 bevat een samenvattende tabel voor alle soorten per seizoen en per meetpunt.

De meeste passages van de gewone dwergvleermuis werden gedetecteerd in het voorjaar, meer bepaald aan de waterkant meetpunten tijdens de eerste meting in de avond van 10 mei (Figuur 39). De activiteit van ruige dwergvleermuis was het grootst tijdens het voor- en najaar, met een piek tijdens de meting in de avonden van 10 mei en 19 september. In de zomer was er iets meer activiteit van de watervleermuis dan tijdens het voor- en najaar (Figuur 39).

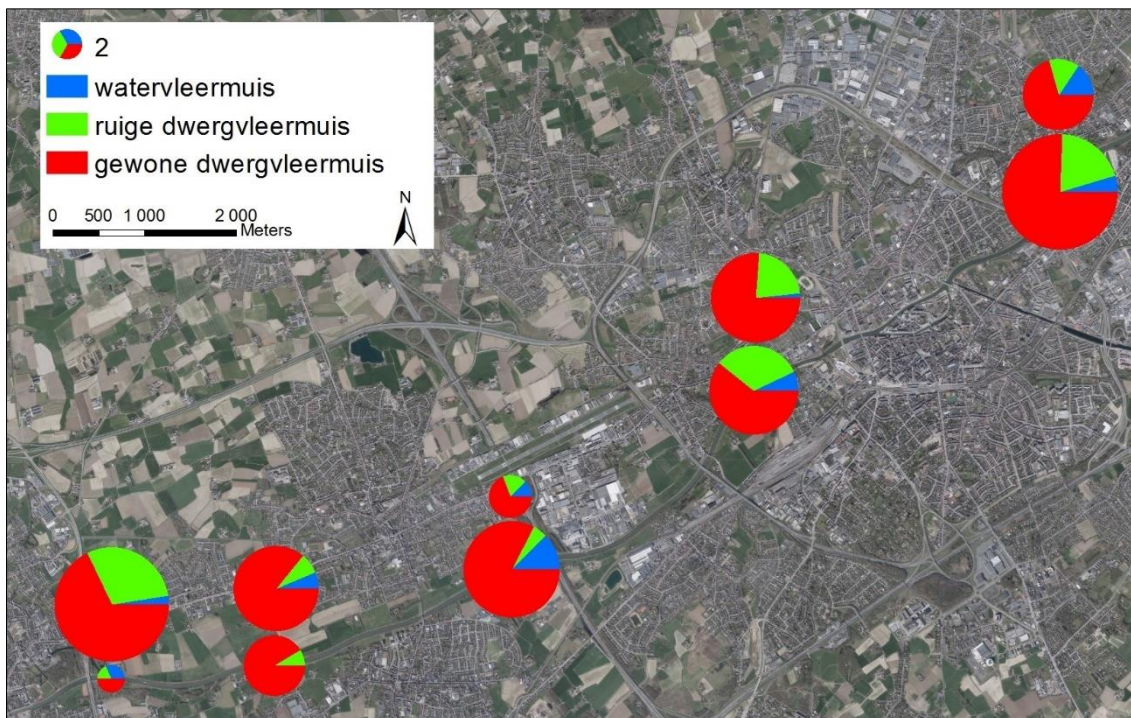


Figuur 39. Gemiddeld aantal detecties (= als vleermuispassages) van de meest algemene soorten bij de 6 punt-transect-avondmetingen. Het aantal toont telkens het gemiddelde van de 5 telpunten (opgesplitst in waterkant en kant van de weg).

Als we voor elk van de 5 telpunten het globale verschil bekijken van het resultaat langs de weg (jaagpad) tegenover het resultaat langs het water, lijkt de activiteit van de gewone dwergvleermuis zeer variabel te zijn (Figuur 40 en 41). Van de ruige dwergvleermuis werden de hoogste aantallen langs de weg vastgesteld aan het meest stroomopwaarts telpunt aan de linkeroever van de Leie (telpunt N5, zie ook Figuur 33). Langs de waterkant was de activiteit van ruige dwergvleermuis meer verspreid over de verschillende telpunten. Ook de activiteit van watervleermuis was langs de waterkant zeer verspreid over de verschillende telpunten (Figuur 41).



Figuur 40. Aandeel en relatief verschil in het gemiddeld aantal passages (per 5 min) van de meest algemene soorten tijdens de 6 punt-transect-metingen langs de kant van de weg (jaagpad). De linkeroever (N) en rechteroever (Z) van de Leie is telkens weergegeven door resp. de bovenste en onderste taartgrafiek. De grootte van de taartgrafiek in de legende komt overeen met 2 passages.



Figuur 41. Aandeel en relatief verschil in het gemiddeld aantal passages (per 5 min) van de meest algemene soorten tijdens de 6 punt-transect-metingen langs de waterkant. De linkeroever (N) en rechteroever (Z) van de Leie is telkens weergegeven door resp. de bovenste en onderste taartgrafiek. De grootte van de taartgrafiek in de legende komt overeen met 2 passages.



## 6.2.2 Passieve continue metingen met automatische batdetectors op vaste punten

De vier vaste meetpunten met automatische batdetectors (Figuur 33, Bijlage 3) bevonden zich langs de waterkant van de Leie, twee op de rechteroever (punt 1 en 3 = aan zuidkant) en twee op de linkeroever (punt 2 en 4 = aan noordkant). Hierdoor was het mogelijk om alle vleermuizen te detecteren die langs de waterkant of in de buitenrand daarvan vlogen, en in geval van zeldzame soorten zoals meervleermuis ook de vliegrichting te bepalen (zie verder bij de bespreking per soort).

In Tabel 12 staat een samenvatting van alle opnames (registraties) inclusief deze die tijdens de verwerking werden geclassificeerd als ruisopname zonder of met slechts zwakke vleermuissignalen (= noise). In totaal waren er 461.090 opnames waarvan 266.037 zekere vleermuisopnames. De vele ruisopnames zijn grotendeels te wijten aan het geluid van sprinkhanen tijdens de zomer en het najaar. Er zijn 10 soorten vleermuizen vastgesteld. Details van de resultaten per meetpunt zijn weergegeven in bijlage 5.

Tabel 12. Aantal opnames per soort en aantal ruisopnames met automatische batdetectors op vier vaste punten langs de waterkant in pand 160 in 2021. De drie cijfers na de vermelding van het totaal aantal nachten zijn het aantal nachten in resp. het voorjaar (mei), zomer (juli-aug) en najaar (sept-okt). De detector aan punt 4 had in het voorjaar een technisch probleem, met slechts 3 operationele nachten eind mei. De SD kaarten in de detector aan punt 2 waren in het najaar al vol tegen begin oktober, met dan slechts 15 nachten.

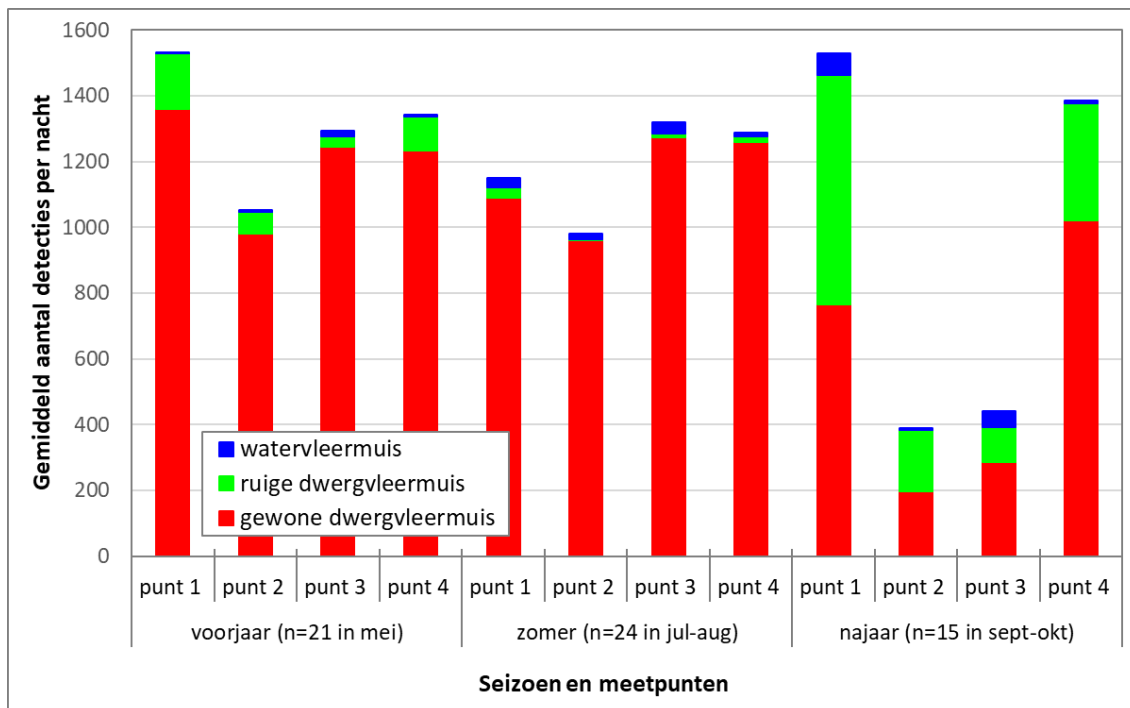
	<b>Punt 1</b> 69 nachten: 21+24+24	<b>Punt 2</b> 61 nachten: 22+24+15	<b>Punt 3</b> 70 nachten: 22+24+24	<b>Punt 4</b> 51 nachten: 3+24+24
gewone dwergvleermuis (PIPIPI)	68.188	47.441	63.376	51.602
ruige dwergvleermuis (PIP NAT)	15.363	4.321	3.008	6.675
kleine dwergvleermuis (PIPPYG)				1
watervleermuis (MYODAU)	2.159	658	2.301	498
meervleermuis (MYODAS)	4	1	2	4
baardvleermuis (MYOMYS) <sup>1</sup>	68	6	19	67
(gewone) grootoor (PLEAUR) <sup>2</sup>	4	25	38	21
laatvlieger (EPTSER)	25	105	13	5
rosse vleermuis (NYCNOC)	2	1	5	3
bosvleermuis (NYCLEI)	1	2	24	1
ruisopname (noise) <sup>3</sup>	36.604	80.410	64.083	13.956
Totaal van opnames	122.418	132.970	132.869	72.833
<b>Totaal van vleermuisopnames</b>	<b>85.814</b>	<b>52.560</b>	<b>68.786</b>	<b>58.877</b>

(1) Wellicht allemaal gewone baardvleermuizen maar op basis van het geluid kan Brandts vleermuis (die wellicht niet voorkomt in de regio) vaak niet uitgesloten worden.

(2) Wellicht allemaal gewone grootoor maar op basis van het geluid kan de zeldzame grijze grootoor vaak niet uitgesloten worden.

(3) Andere signalen (bv. sprinkhaan) of soms (te) zwakke vleermuissignalen.

Net zoals ook bij de punt-transect-metingen, is er bij de automatische batdetectormetingen geen indicatie voor een opmerkelijk verschil in vleermuisactiviteit op de rechteroever (punt 1, 3) en linkeroever (punt 2, 4) van de Leie. De activiteit van ruige dwergvleermuis was het hoogst in het voor- en najaar, vooral in het najaar, en relatief het hoogst aan punt 1 en 4 (Figuur 42).

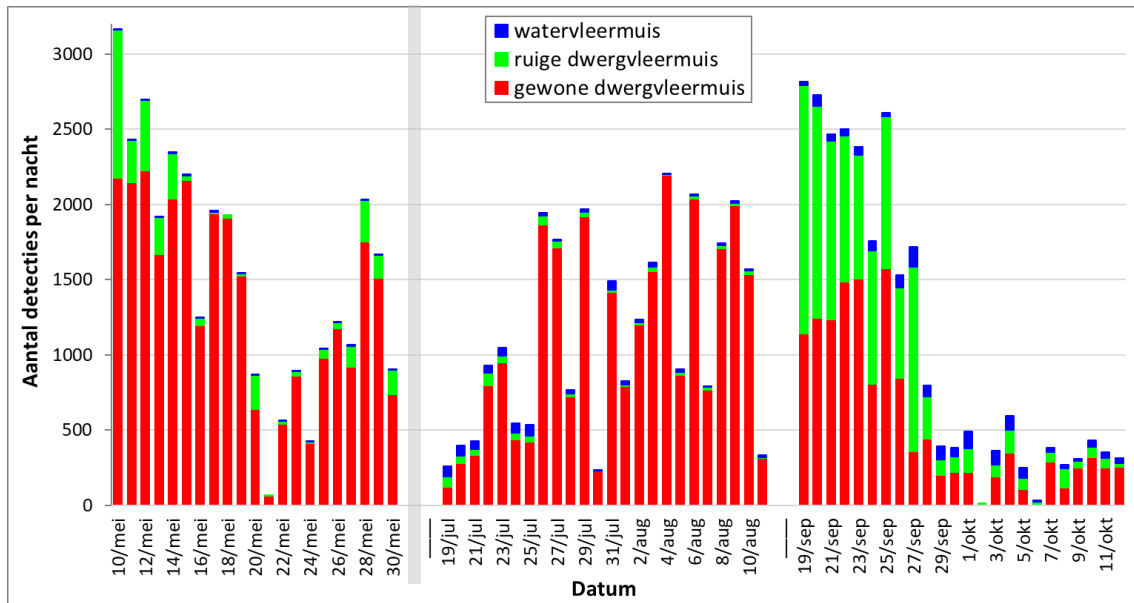


Figuur 42. Gemiddelde aantal detecties per nacht van de meest algemene soorten op vier vaste punten met automatische batdetectors (zie ook Figuur 33) per seizoen. Het 'n' aantal per seizoen is het hier in rekening gebrachte aantal nachten waarin alle detectors simultaan actief waren. Het gemiddelde van punt 4 in het voorjaar is hier bij uitzondering slechts gebaseerd op 3 nachten wegens een technisch probleem (zie tabel 11 en 12). De punten 1 en 3 zijn gesitueerd op de rechteroever van de Leie, de punten 2 en 4 op de linkeroever van de Leie.

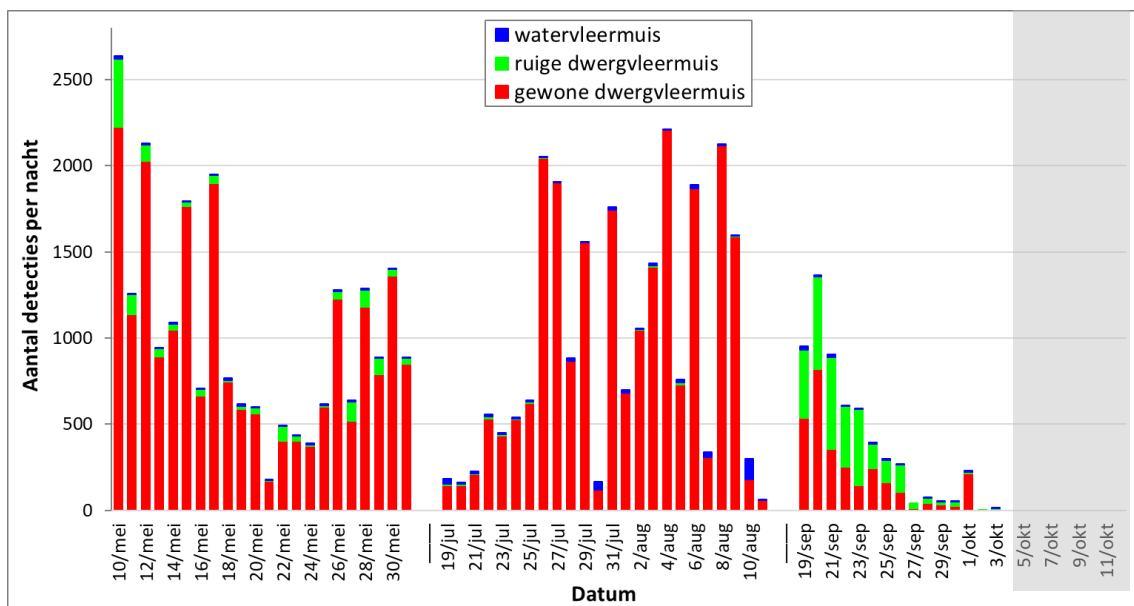
Analyse van de resultaten van de meest voorkomende soorten toont dat de vleermuisactiviteit sterk kan variëren per nacht of deelperiode (Figuren 43-46). Er zijn ook enkele zeer opvallende pieken van vleermuispassages tijdens bepaalde nachten, vaak op alle meetpunten. Dit is zeer goed zichtbaar tijdens het voorjaar voor o.m. de gewone en ruige dwergvleermuis en watervleermuis.

Het aantal passages van grootoor was in dezelfde grootteorde in alle periodes, terwijl deze van baardvleermuis gemiddeld het hoogst waren in de zomer (Figuren 47-50). Aan punt 3 waren er in het voorjaar tijdens twee nachten opvallend veel detecties van bosvleermuis. Dit betrof vrijwel zeker telkens een exemplaar dat plaatselijk foerageerde (zie soortbespreking in deel 6.2.3.3). Bijlage 5 bevat een samenvattende tabel met de resultaten van alle soorten per telpunt en per nacht. Verdere details zijn ook digitaal beschikbaar.

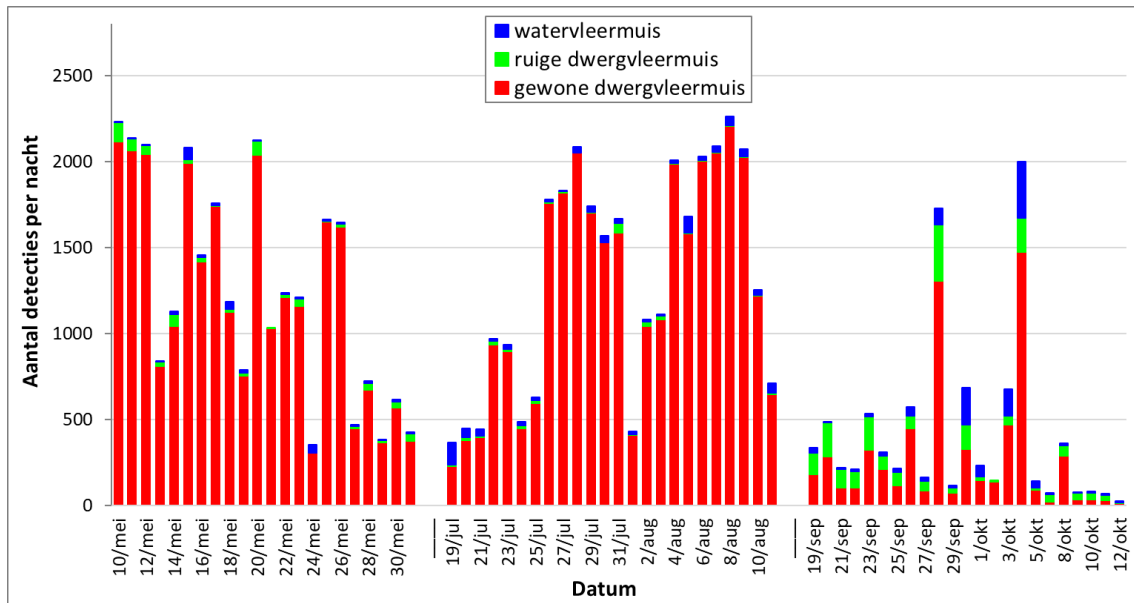




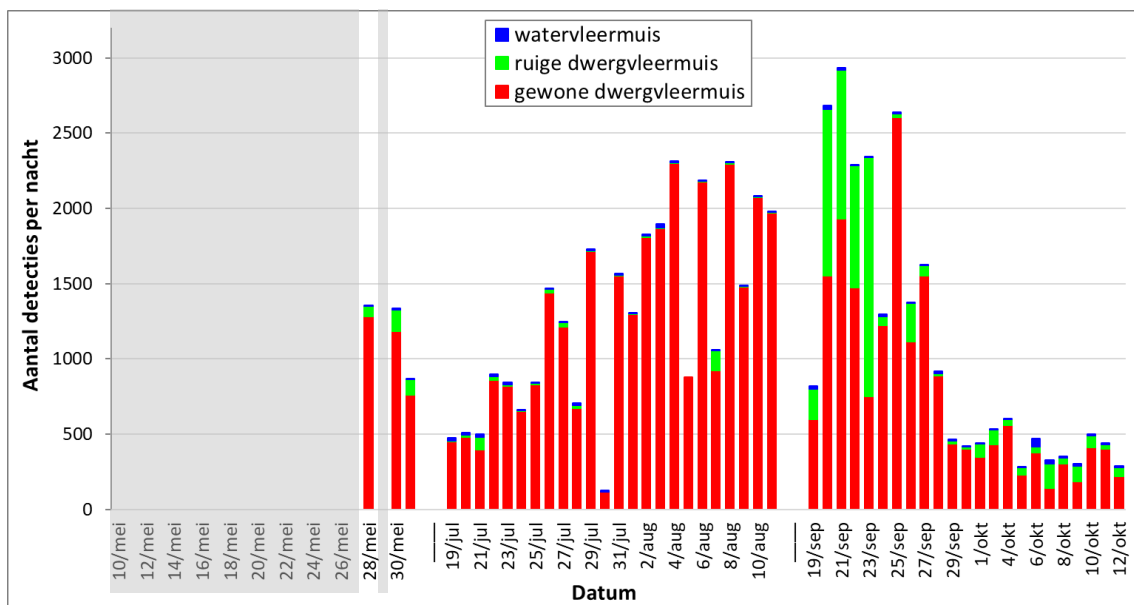
Figuur 43. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en waterfveermuis met de automatische detector aan punt 1 (rechteroever Leie) tijdens 69 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. De detector was in de laatste nacht van de voorjaarsmeting (31 mei) niet meer operationeel (grijze achtergrond in de grafiek).



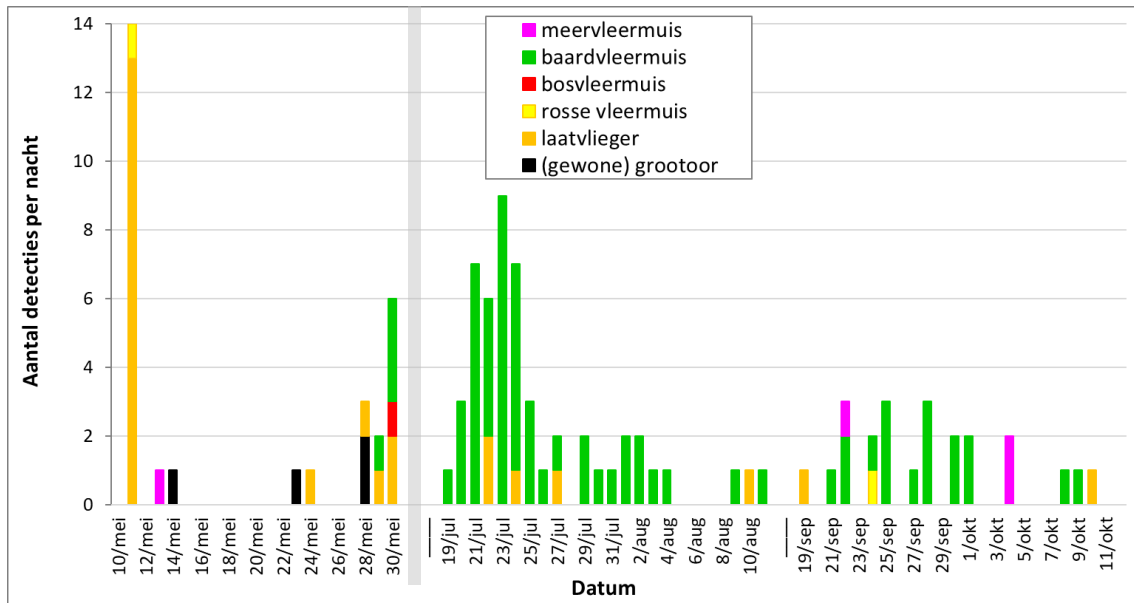
Figuur 44. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en waterfveermuis met de automatische detector aan punt 2 (linkeroever Leie) tijdens 61 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. In de periode 4-12 oktober was de detector (in tegenstelling tot detector punten 1, 3 en 4) niet meer operationeel (grijze achtergrond in de grafiek).



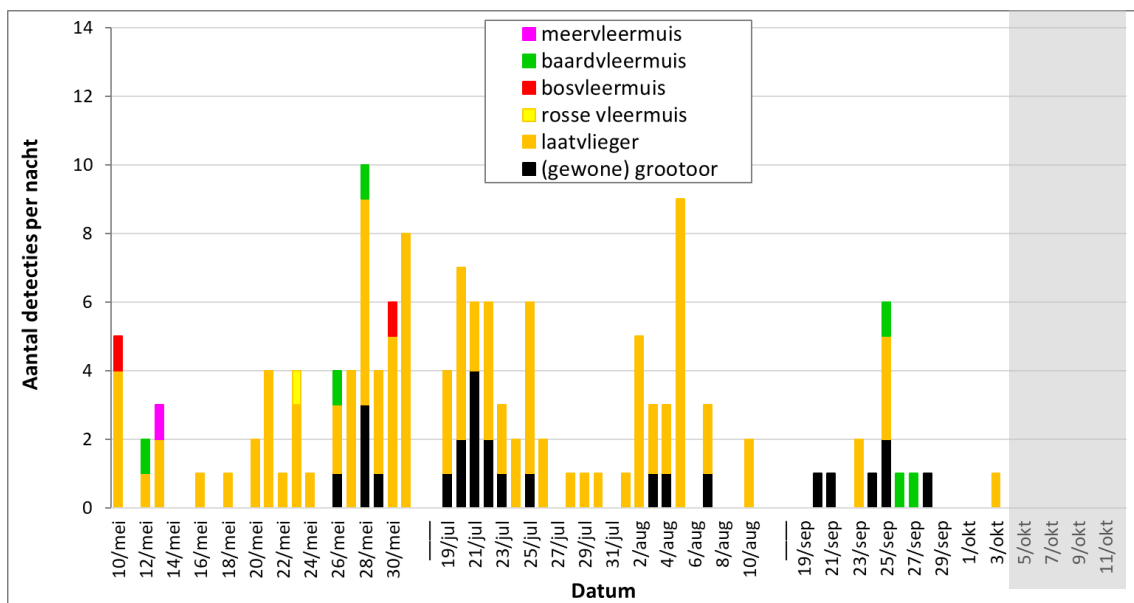
Figuur 45. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis met de automatische detector aan punt 3 (rechteroever Leie) tijdens 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar.



Figuur 46. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis met de automatische detector aan punt 4 (linkeroever Leie) tijdens 51 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. In de periode 10-27 mei en op 29 mei was er een technisch probleem met de detector (grijze achtergrond in de grafiek).

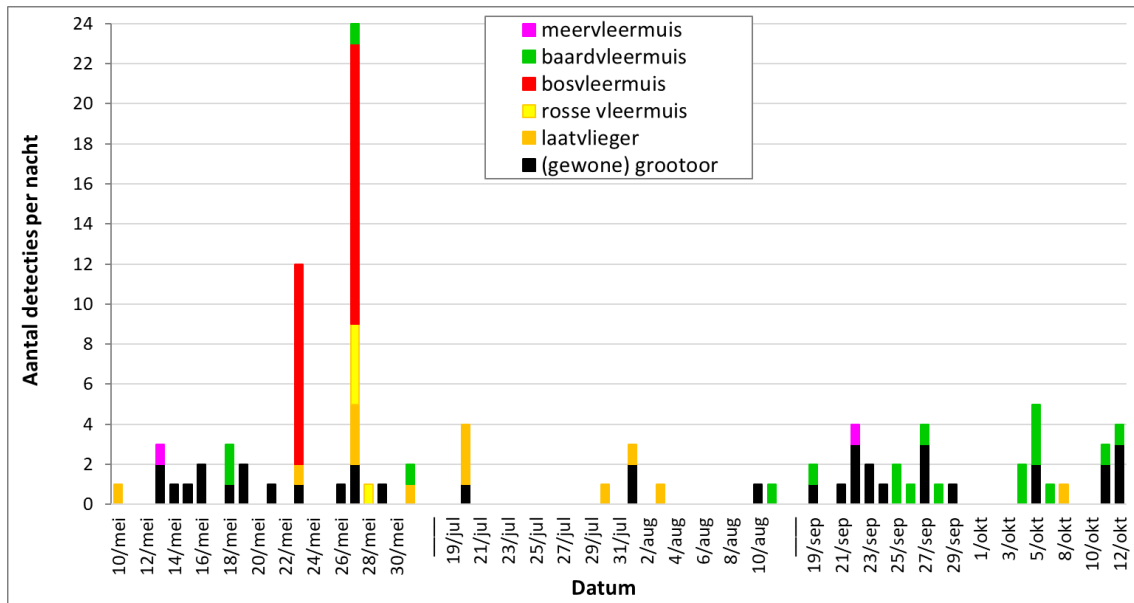


Figuur 47. Aantal detecties van de minder algemene soorten vleermuizen met de automatische detector aan punt 1 (rechteroever Leie) tijdens 69 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. De detector was in de laatste nacht van het voorjaarsmeting (31 mei) niet meer operationeel (grijze achtergrond in de grafiek).

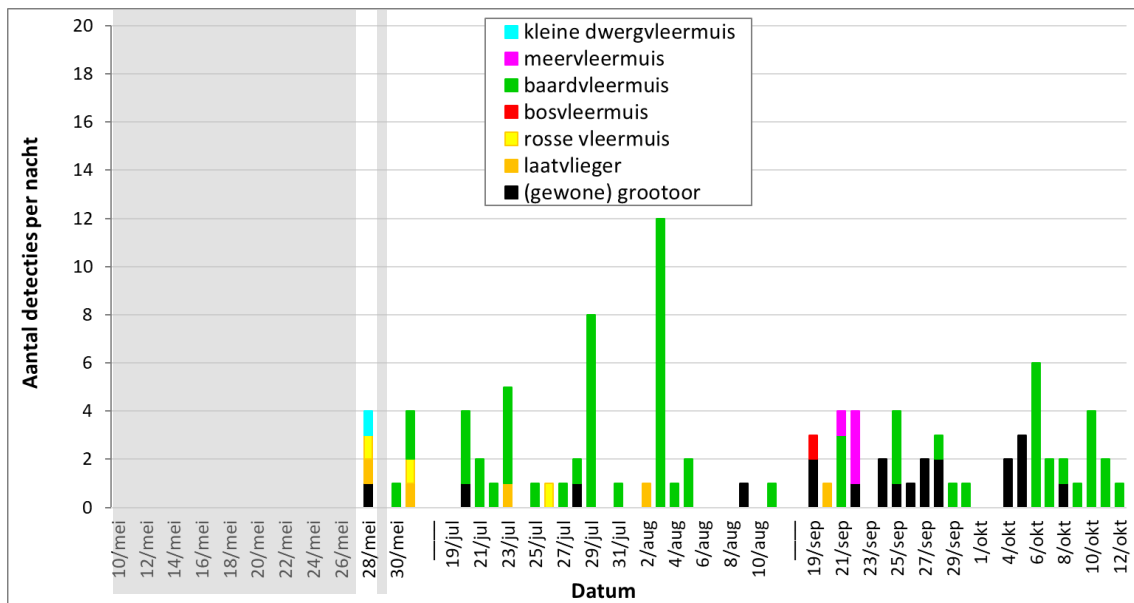


Figuur 48. Aantal detecties van de minder algemene soorten vleermuizen met de automatische detector aan punt 2 (linkeroever Leie) tijdens 61 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. In de periode 4-12 oktober was de detector (in tegenstelling tot detector punten 1, 3 en 4) niet meer operationeel (grijze achtergrond in de grafiek).



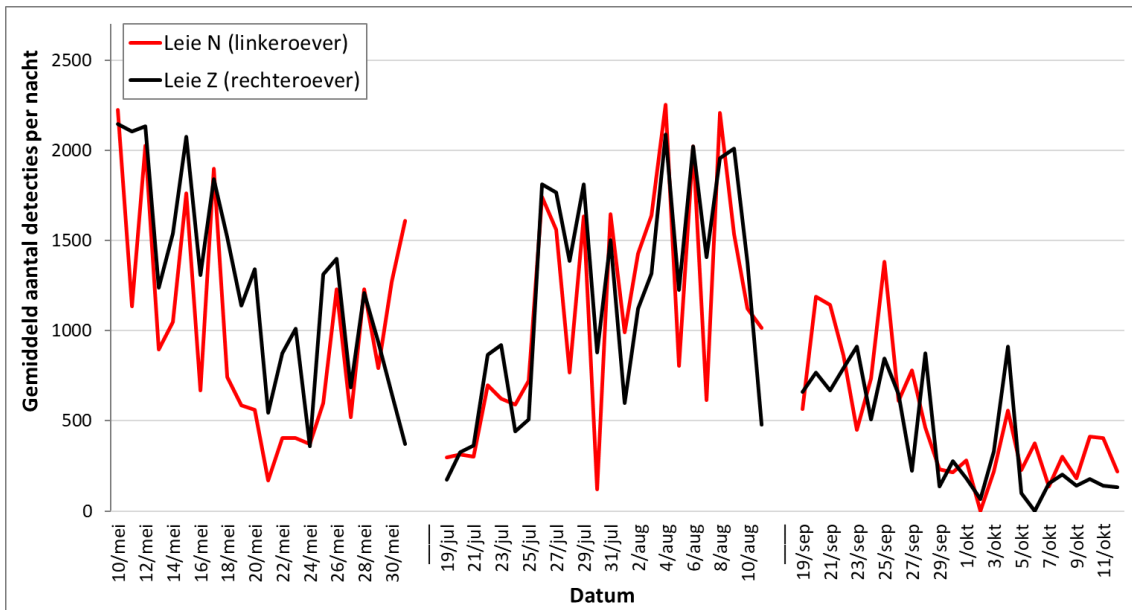


Figuur 49. Aantal detecties van de minder algemene soorten vleermuizen met de automatische detector aan punt 3 (rechteroever Leie) tijdens 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar.

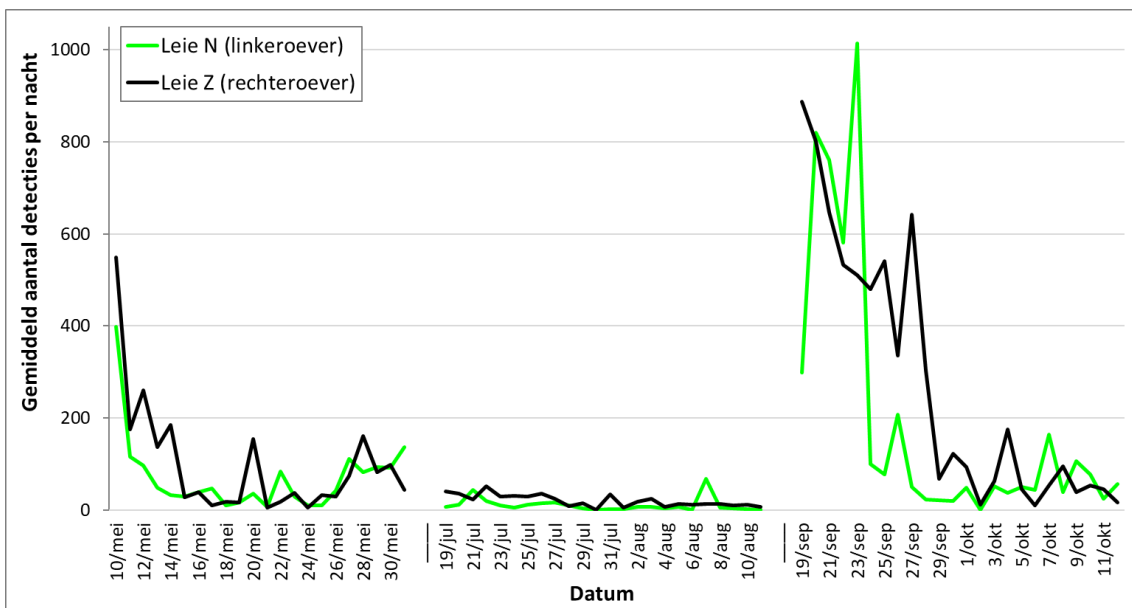


Figuur 50. Aantal detecties van de minder algemene soorten vleermuizen met de automatische detector aan punt 4 (linkeroever Leie) tijdens 51 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar. In de periode 10-27 mei en op 29 mei was er een technisch probleem met de detector (grijze achtergrond in de grafiek).

Vergelijking van de resultaten van de detectors op de rechteroever (zuidkant = punten 1 en 3) met deze op de linkeroever (noordkant = punten 2 en 4), geeft voor de activiteit van de gewone dwergvleermuis zeer gelijkaardige aantallen en trends per nacht en periode (Figuur 51). Voor de ruige dwergvleermuis is dit globaal gezien ook zo (Figuur 52), maar voor een aantal nachten zijn er opmerkelijke verschillen in de piekmomenten. Er is soms een verschil van 1-2 nachten, wat misschien kan verklaard worden door de windrichting en bijgevolg de al dan niet betere beschutting tegen de wind langs de oevers van de Leie.



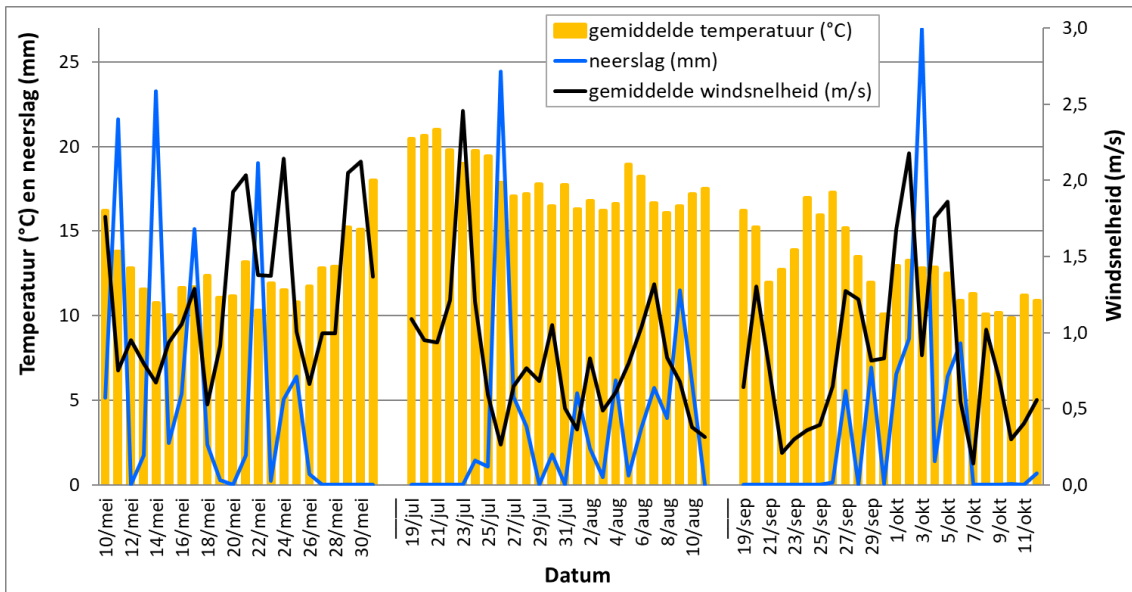
Figuur 51. Aantal detecties van gewone dwergvleermuis op de rechteroever (gemiddelde van detectorpunten 1 en 3) en linkeroever (gemiddelde van detectorpunten 2 en 4) tijdens 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar.



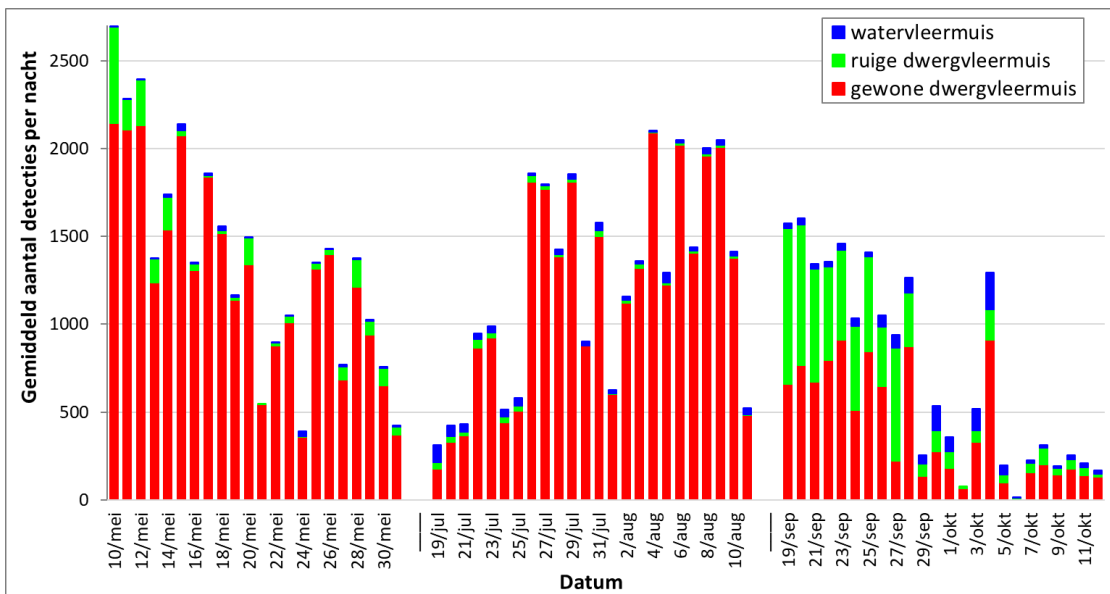
Figuur 52. Aantal detecties van ruige dwergvleermuis op de rechteroever (gemiddelde van detectorpunten 1 en 3) en linkeroever (gemiddelde van detectorpunten 2 en 4) tijdens 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar.

In vergelijking met de actieve metingen, verliepen de passieve continue metingen soms tijdelijk in minder ideale weersomstandigheden. In de meteogegevens (Figuur 53) zien we enkele zeer waarschijnlijke relaties met de vleermuisactiviteit. Ter vergelijking is in Figuur 54 een gemiddelde weergegeven van de vleermuisactiviteit aan punt 1 en 3 (rechteroever Leie) waar de detectors simultaan de langste periode konden meten. Zowel in het voorjaar, zomer als najaar zien op verschillende momenten een (mogelijke) negatieve relatie met de gemiddelde windsnelheid en soms ook neerslag, en soms ook duidelijk een positieve relatie met de gemiddelde temperatuur, vooral in het najaar.



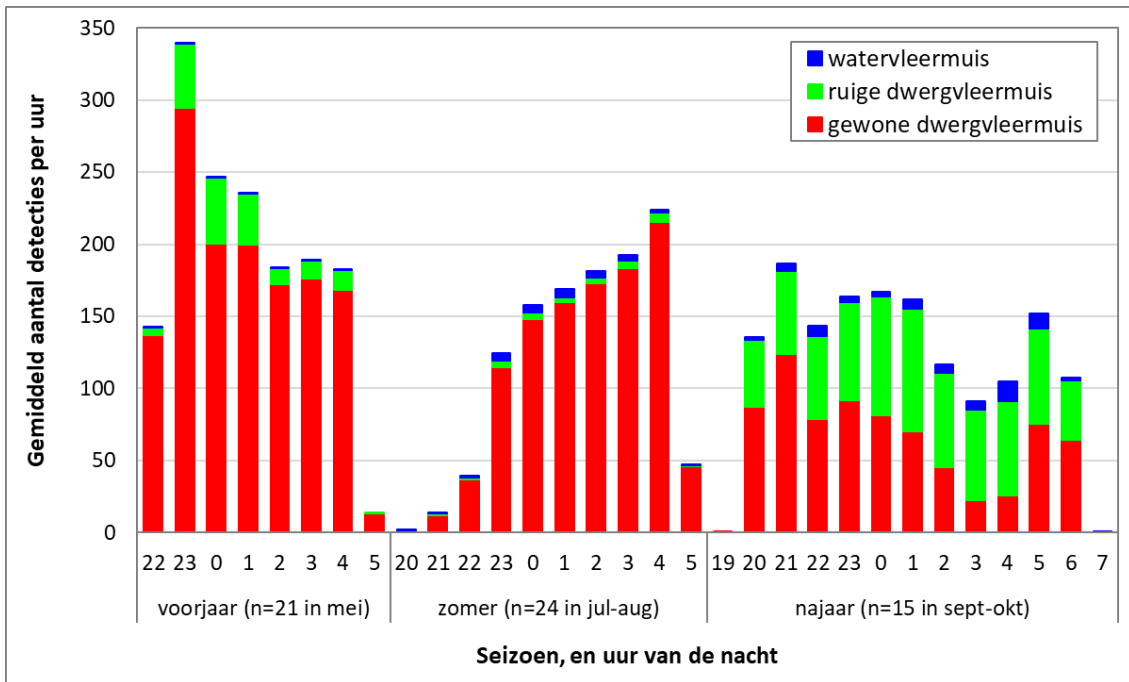


Figuur 53. Gemiddelde temperatuur (per 24u), neerslag en windsnelheid in dezelfde periodes waarin de automatische batdetectors werkzaam waren (max. 70 nachten verspreid in het voorjaar, zomer en najaar 2021). (Bron data: waterinfo.be, van meteostation in de omgeving van de Leie in Waregem, in het Liebekken nabij het onderzoeksgebied).

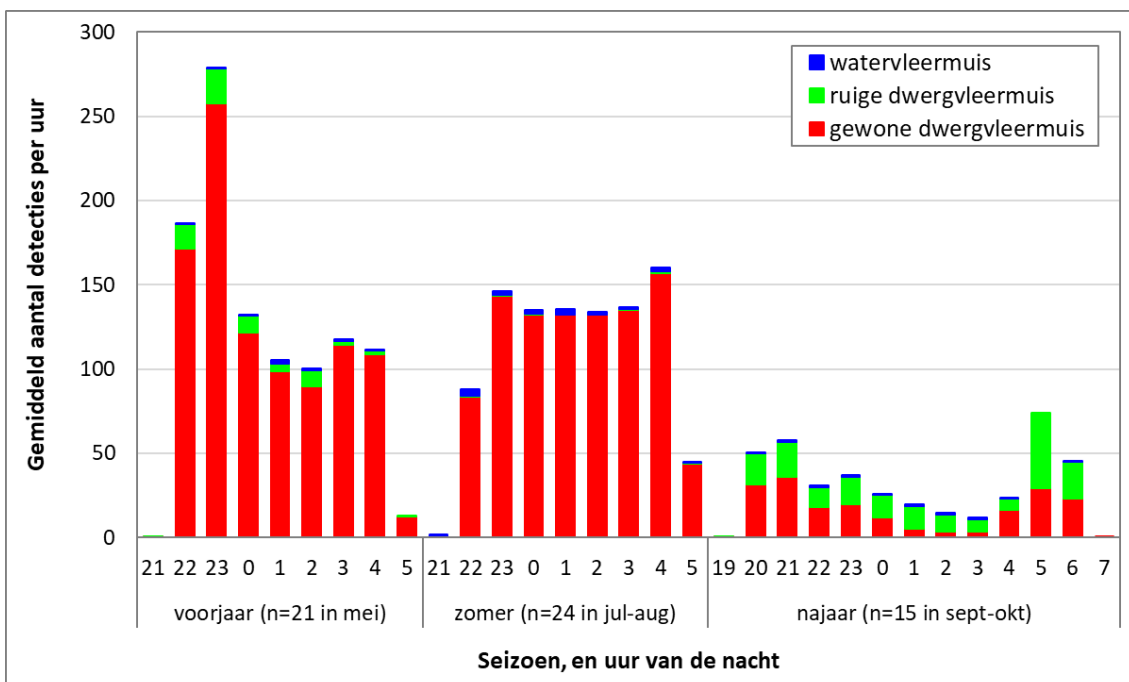


Figuur 54. Gemiddeld aantal detecties van gewone dwergveleermuis, ruige dwergveleermuis en waterveleermuis met de automatische detectors aan punt 1 en 3 (rechteroever Leie) tijdens in totaal 70 nachten in het voorjaar, zomer en najaar.

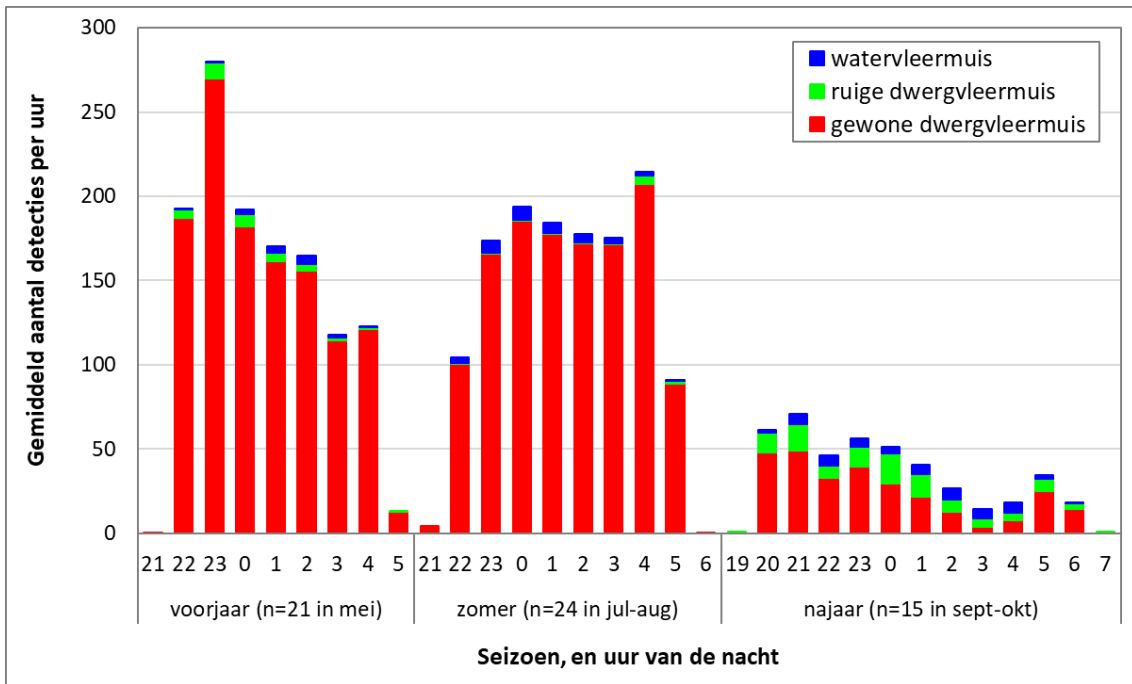
Figuren 55 tot 58 tonen de activiteit van de meest algemene soorten doorheen de nacht. Het betreft het gemiddelde van de detecties per uur. Hierbij valt op dat de gewone dwergveleermuis in het voorjaar en grotendeels ook in de zomer actief blijft tot diep in de nacht, terwijl in het najaar later in de avond en nacht een sterkere daling te zien is. Voor de ruige dwergveleermuis blijft de activiteit later in de nacht hoog in zowel het voor- als najaar.



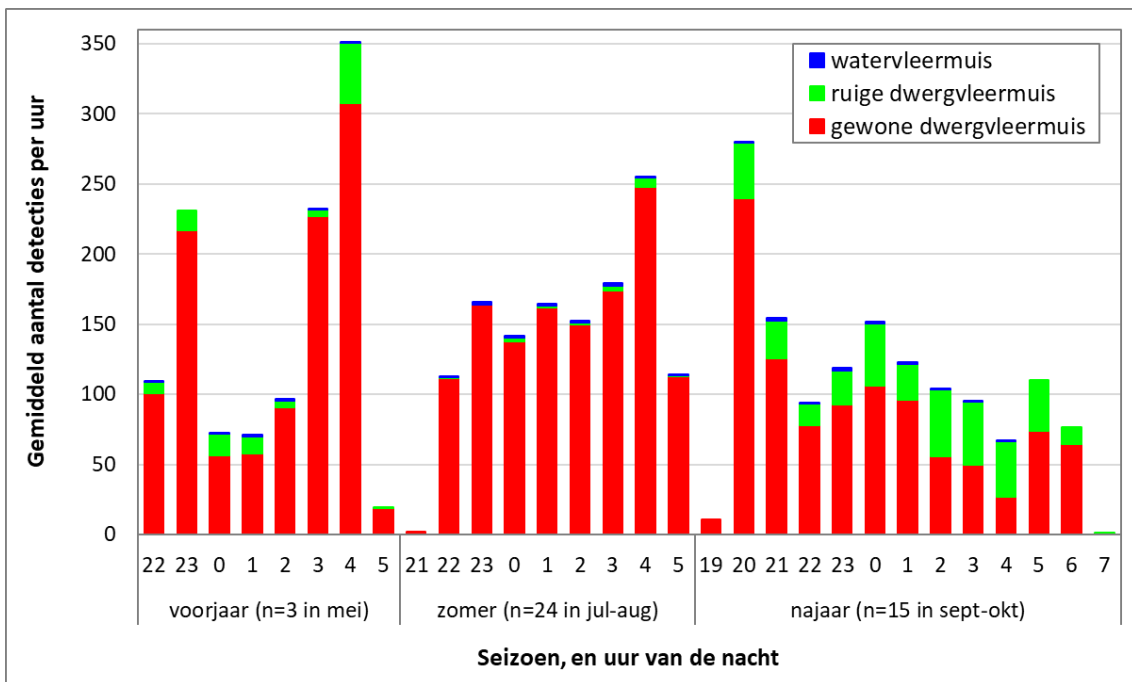
Figuur 55. Gemiddeld aantal detecties per uur doorheen de nacht, bij de automatische detector aan punt 1 (rechteroever Leie). 'n' = aantal nachten waarin alle detectors actief waren op dit punt.



Figuur 56. Gemiddeld aantal detecties per uur doorheen de nacht, bij de automatische detector aan punt 2 (linkeroever Leie). 'n' = aantal nachten waarin alle detectors actief waren op dit punt.



Figuur 57. Gemiddeld aantal detecties per uur doorheen de nacht, bij de automatische detector aan punt 3 (rechteroever Leie). 'n' = aantal nachten waarin alle detectors actief waren op dit punt.



Figuur 58. Gemiddeld aantal detecties per uur doorheen de nacht (n= aantal nachten), bij de automatische detector aan punt 4 (linkeroever Leie). 'n' = aantal nachten waarin alle detectors actief waren op dit punt. De detector aan punt 4 had in het voorjaar een technisch probleem met slechts 3 nachten eind mei. Het gemiddelde daarvan zoals hier weergegeven, is bij uitzondering dus slechts gebaseerd op dit beperkt aantal nachten in die periode.

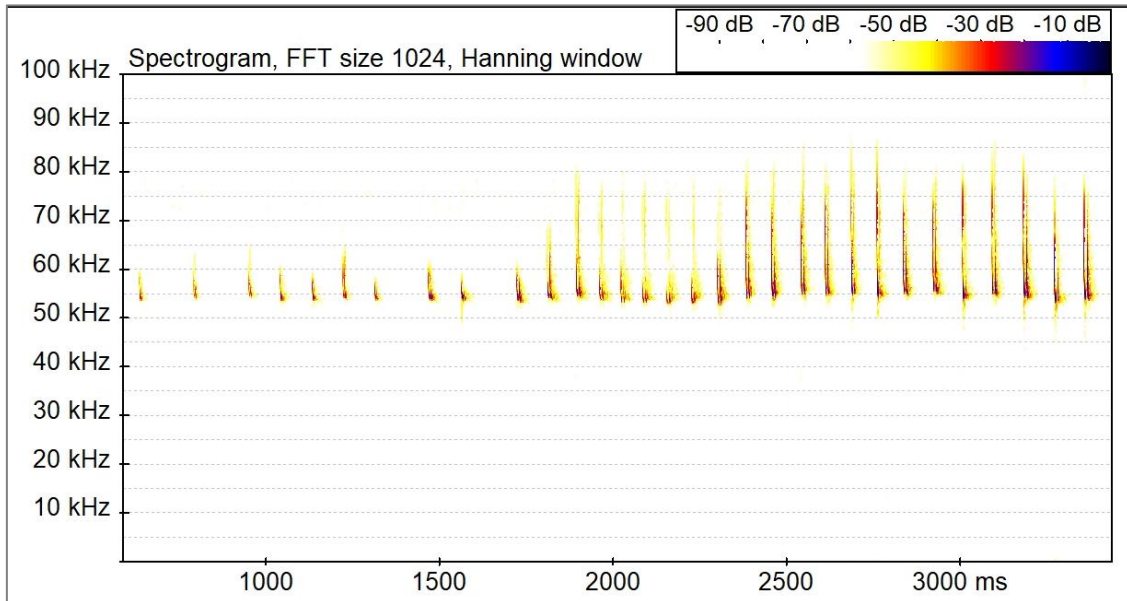


### 6.2.3 Resultaten van enkele zeldzame soorten

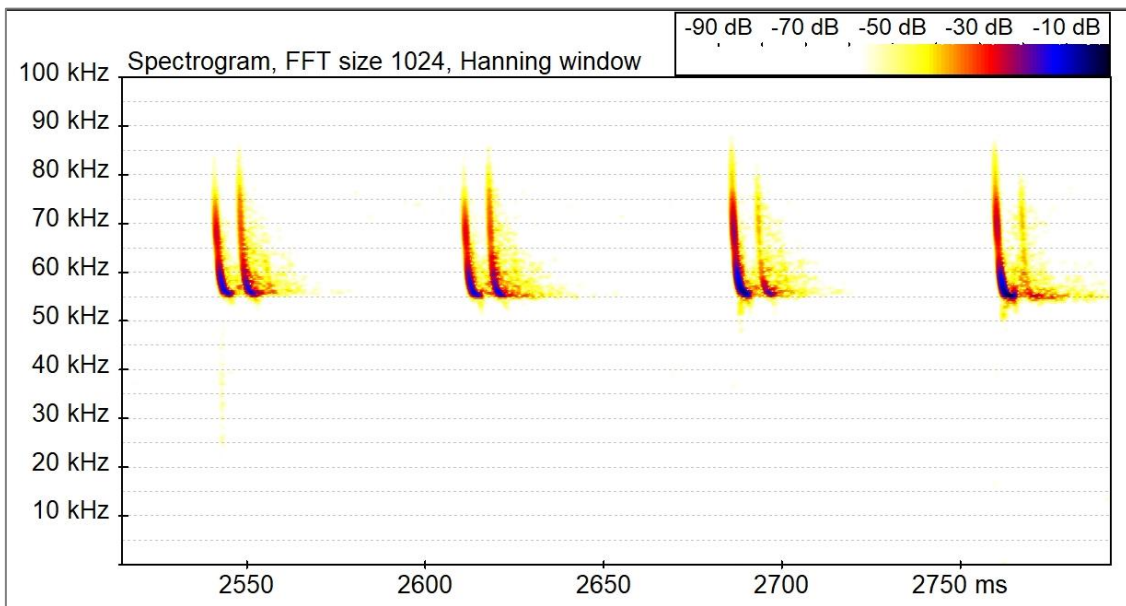
Met alle actieve en passieve metingen samen werden 10 soorten vastgesteld: naast de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, watervleermuis, baardvleermuis (baard/Brandts vleermuis), (gewone) grootoorvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis (zie ook verder in de discussie) ook de zeldzame kleine dwergvleermuis, meervleermuis en bosvleermuis. Hieronder volgt voor die drie laatste soorten een bespreking van de waarnemingen.

#### 6.2.3.1 Kleine dwergvleermuis

Zeker op 29 mei (0u47) en wellicht ook op 25 juli (3u57) waren er registraties met de automatische detector aan punt 4 langs de linkeroever van de Leie (Figuren 59 en 60).



Figuur 59. Spectrogram van de kleine dwergvleermuis opname op 29 mei 2021.



Figuur 60. Spectrogram van de kleine dwergvleermuis opname op 29 mei 2021. Detail waarbij de individuele geluidspulsen beter zichtbaar zijn, met eindfrequenties van meer dan 53 kHz, waardoor gewone dwergvleermuis kan uitgesloten worden.

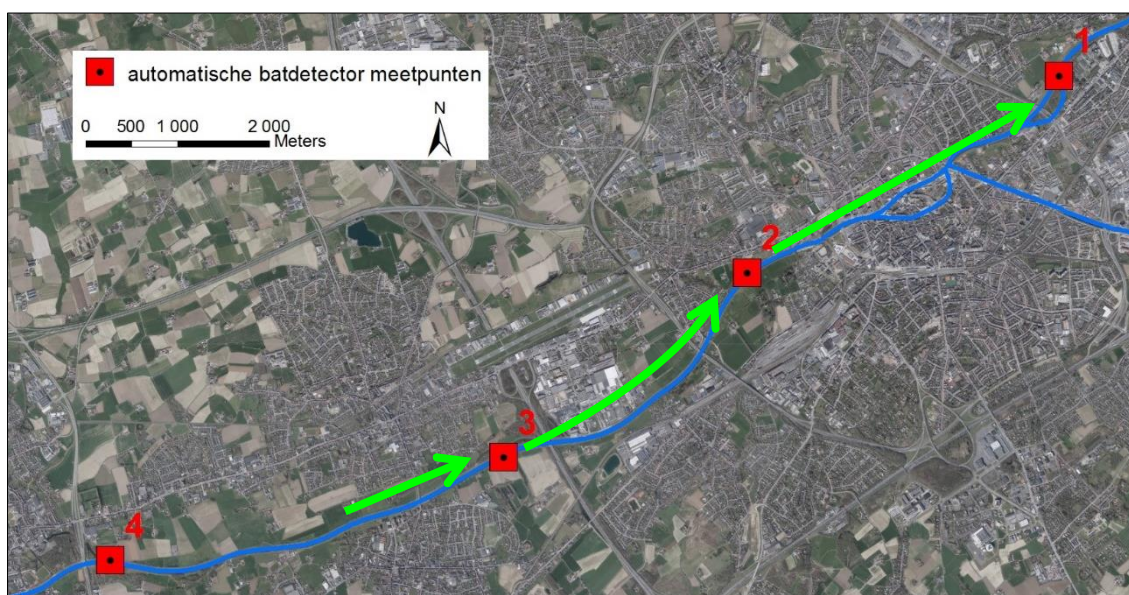
### 6.2.3.2 Meervleermuis

Er waren tijdens het onderzoek in 2021 minstens 11 registraties van de zeer zeldzame meervleermuis met de automatische detectors langs de waterkant van de Leie, verspreid over één nacht in het voorjaar en drie nachten in het najaar (Tabel 13). Dankzij het feit dat de vier detectors tegelijk werden ingezet, kon via het uur van de detectie voor zeker de nacht in het voorjaar ook de vliegrichting langs de Leie worden bepaald. Wellicht telkens dezelfde meervleermuis vloog op 13 mei van west naar oost langs de Leie (eerst aan meetpunt 3, dan punt 2 en dan punt 1 (Figuur 61, voorbeeld spectrogram in Figuren 62-63). Op basis van de tussenafstanden van de meetpunten bedraagt de berekende gemiddelde vliegsnelheid 17 km/u. Het is wel mogelijk dat er plaatselijk ook even werd gefoerageerd op dit traject. Mogelijk passeerde de meervleermuis ook eerst meetpunt 4, maar was daar geen detectie omdat ze op te grote afstand (bv. langs de rechteroever van de Leie) van de detector vloog.



Tabel 13. Meervleermuis detecties met de automatische batdetectors langs de waterkant in pand 160 in 2021. Op 22 juli (0u42) was er ook een onzekere waarneming aan detector 4.

Meetpunt	Datum	Tijd (uur:min:sec)	Tijd na zonsondergang (uur:min)
punt 3	13/05/2021	23:16:44	1:48
punt 2	13/05/2021	23:29:12	2:01
punt 1	13/05/2021	23:44:48	2:16
punt 4	21/09/2021	23:33:52	3:48
punt 4	22/09/2021	20:30:41	0:47
punt 4	22/09/2021	20:31:22	0:48
punt 1	22/09/2021	20:31:25	0:48
punt 4	22/09/2021	20:32:03	0:49
punt 3	22/09/2021	23:12:28	3:29
punt 1	4/10/2021	21:40:05	2:24
punt 1	4/10/2021	21:40:08	2:24

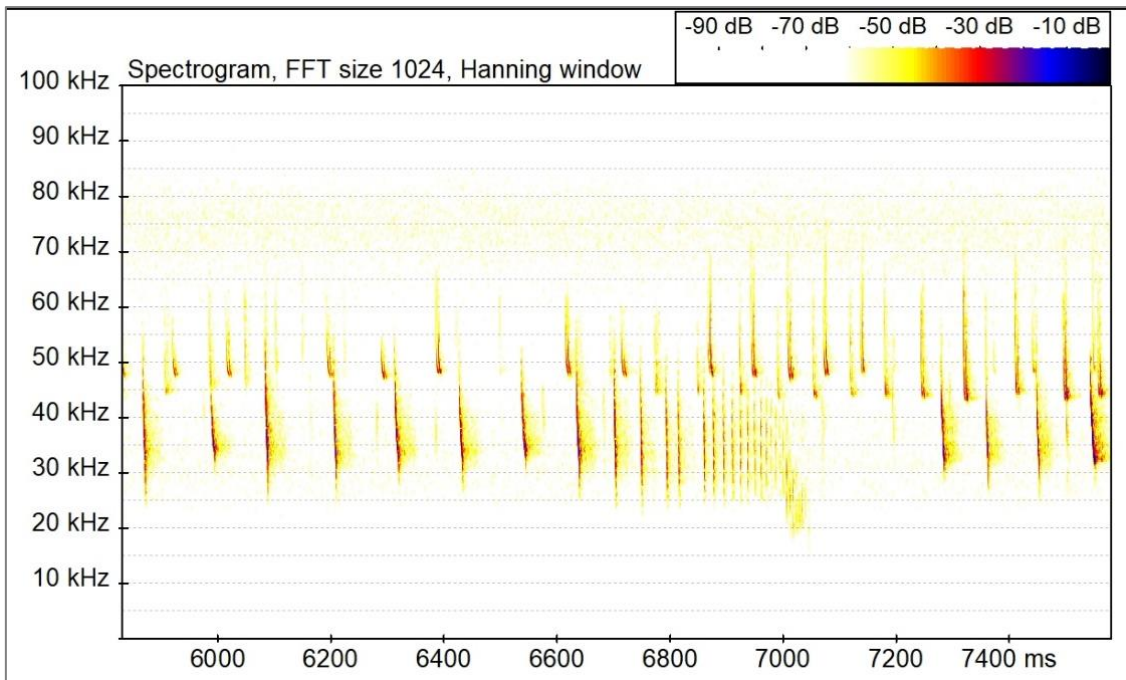


Figuur 61. Automatische batdetector meetpunten (1 en 3 op rechteroever, 2 en 4 op linkeroever) met weergave (groene pijlen) van de vliegrichting in de avond van 13 mei 2021.

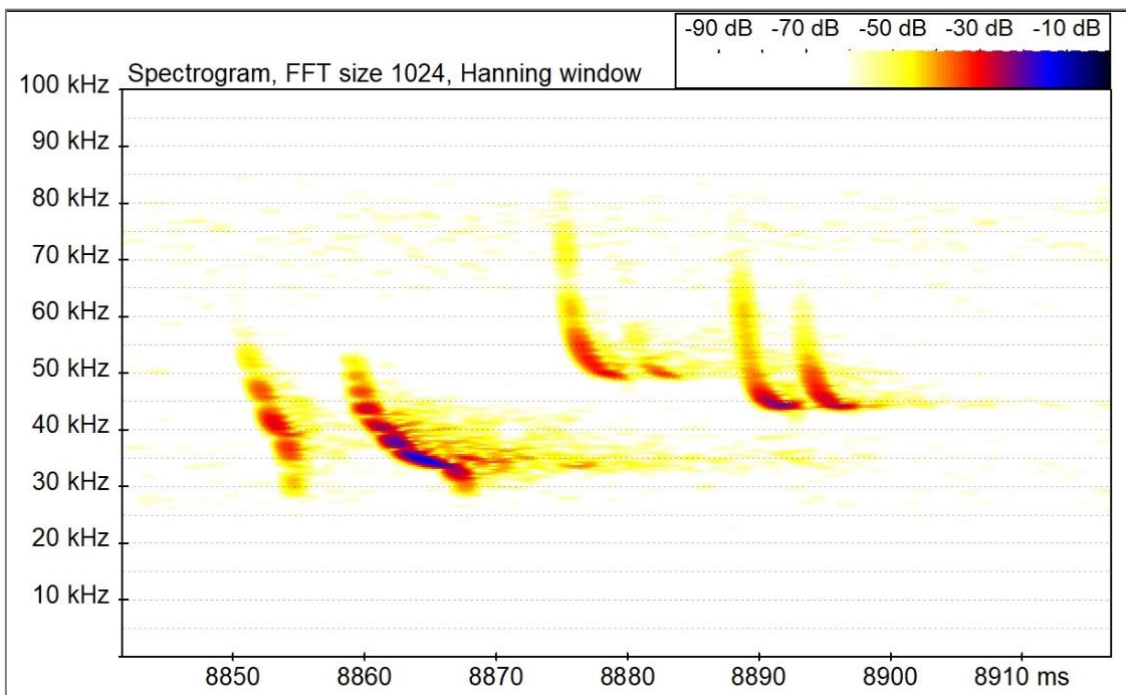
De detecties van 22 september wijzen duidelijk op de aanwezigheid van minstens twee meervleermuizen. Er is immers gelijktijdig een detectie aan meetpunt 1 en 4 om 20u31. De opeenvolgende detecties aan meetpunt 4 betreffen hoogstwaarschijnlijk een foeragerend exemplaar dat meermaals de detector passeerde.







Figuur 62. Spectrogram van een meervleermuis opname op 13 mei 2021 aan punt 2 (de pulsen met laagste frequentie, deze met hogere frequentie zijn van gewone dwergvleermuis). Er is in deze opname ook een vangstmoment te zien waarbij de meervleermuis een prooi vangt boven het water (= pulsen die plots sneller op elkaar volgen en dalen in frequentie).



Figuur 63. Detail van meervleermuis geluidspuls op 13 mei 2021 aan punt 2 (deze tussen 8860 en 8870 ms). De andere pulsen zijn van watervleermuis (eerste puls) en gewone dwergvleermuis.



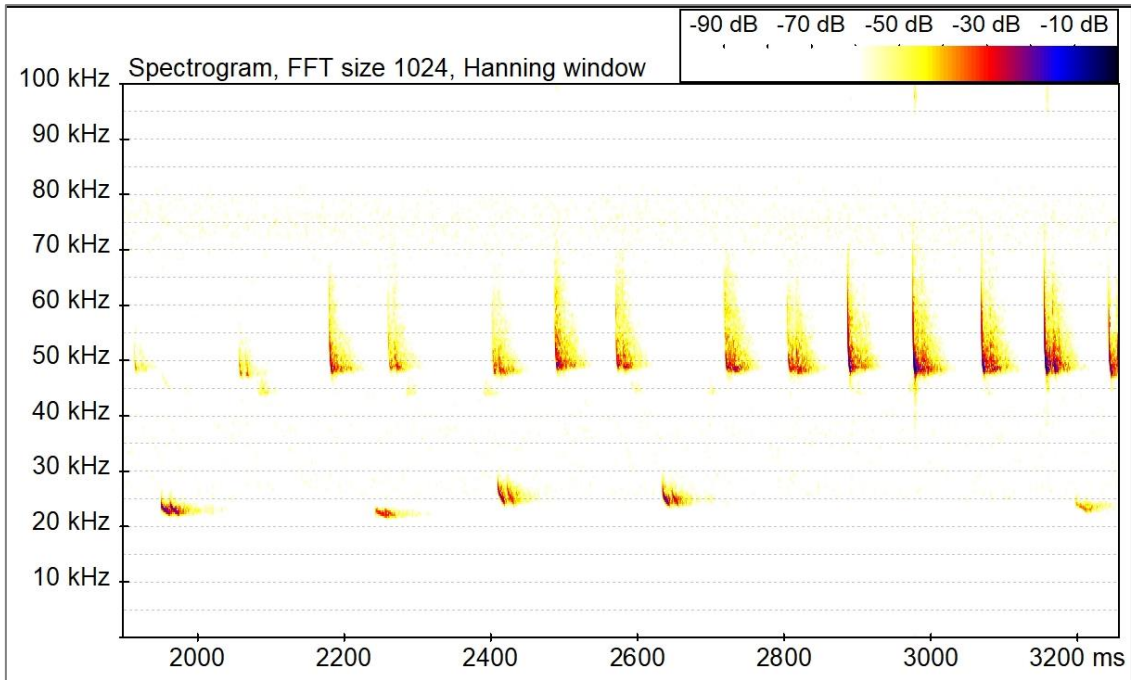
### 6.2.3.3 Bosvleermuis

De zeldzame bosvleermuis is tijdens het onderzoek langs de Leie in 2021 zeker 28 maal geregistreerd met de automatische detectors. De soort is vier nachten in het voorjaar en één nacht in het najaar gedetecteerd (Tabel 14, Figuren 64 en 65).

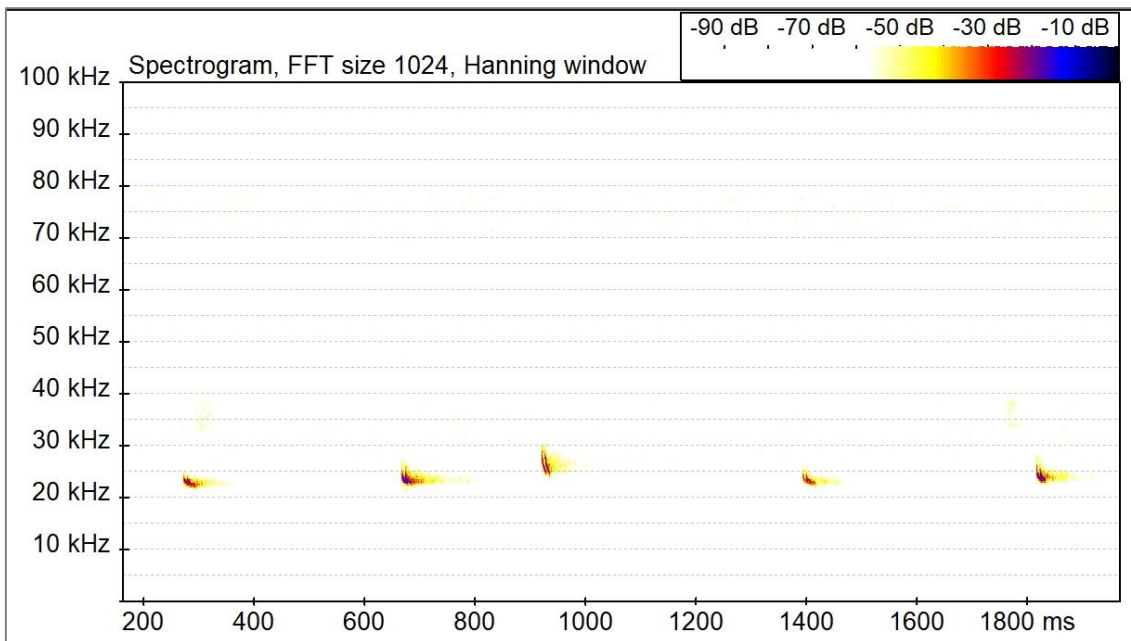
De meeste detecties gebeurden tijdens de nacht van 23 mei en 27 mei, telkens langs meetpunt 3. Deze detecties wijzen duidelijk op minstens één foeragerende bosvleermuis gedurende bijna een uur op 23 mei en meer dan een uur op 27-28 mei. De aanwezigheid van het Leiebos en een oude Leiearm ter hoogte van dit meetpunt kan hiermee samenhangen (zie bespreking in de discussie).

Tabel 14. Zekere bosvleermuis detecties met de automatische batdetectors langs de waterkant in pand 160 in 2021.

Meetpunt	Datum	Tijd (uur:min:sec)	Tijd na zonsondergang (uur:min)
punt 2	11/05/2021	00:24:31	3:03
punt 3	23/05/2021	23:15:32	1:36
punt 3	23/05/2021	23:33:59	1:54
punt 3	23/05/2021	23:34:20	1:55
punt 3	23/05/2021	23:38:54	1:59
punt 3	23/05/2021	23:39:46	2:00
punt 3	23/05/2021	23:43:14	2:04
punt 3	23/05/2021	23:48:38	2:09
punt 3	23/05/2021	23:49:32	2:10
punt 3	23/05/2021	23:51:28	2:12
punt 3	23/05/2021	23:57:46	2:18
punt 3	27/05/2021	23:04:41	1:20
punt 3	27/05/2021	23:04:52	1:20
punt 3	27/05/2021	23:07:33	1:23
punt 3	27/05/2021	23:09:17	1:25
punt 3	27/05/2021	23:10:50	1:26
punt 3	27/05/2021	23:32:53	1:48
punt 3	27/05/2021	23:39:53	1:55
punt 3	27/05/2021	23:46:23	2:02
punt 3	27/05/2021	23:48:17	2:04
punt 3	27/05/2021	23:50:37	2:06
punt 3	27/05/2021	23:52:12	2:08
punt 3	27/05/2021	23:53:23	2:09
punt 3	28/05/2021	00:01:23	2:17
punt 3	28/05/2021	00:22:04	2:38
punt 1	30/05/2021	23:52:20	2:05
punt 2	31/05/2021	00:49:21	3:02
punt 4	20/09/2021	03:50:22	8:00



Figuur 64. Spectrogram van een bosvleermuis opname op 27 mei 2021 aan punt 3. De signalen van gewone dwergvleermuis (pulsen met eindfrequenties rond 47 kHz) zijn ook te zien. In vergelijking met andere mogelijke soorten op die frequentie, wijzen de korte (ca. 10-12 ms) zeer vlakke (< 3 kHz) pulsen met variabele intensiteit en ritme op frequenties rond 25-23 kHz duidelijk op bosvleermuis (zie ook detailanalyse voorbeeld in Figuur 35 van deel 6.1.2).



Figuur 65. Spectrogram van een bosvleermuis op 20 september 2021 aan punt 4.

## 6.3 DISCUSSIE

### 6.3.1 Algemene bespreking

De voorstelling en bespreking van de resultaten is vooral beschrijvend. Een zeer diepgaande analyse kon in het kader van het onderzoek niet verricht worden. Een detailanalyse gericht op specifieke vragen kan eventueel later uitgevoerd worden met meer informatie over de geplande herinrichting van het pand 160.

Algemeen kunnen we stellen dat quasi het volledige pand 160 van de Leie een aanzienlijke waarde heeft voor lokale en doortrekkende vleermuizen, zowel de linker- als rechteroever. De vleermuisactiviteit (het aantal detecties van ‘vleermuispassages’) was aanzienlijk in alle onderzochte seizoenen (voorjaar, zomer, najaar). Zeer lokale factoren kunnen wel een invloed hebben op deze vleermuisactiviteit. Met 10 waargenomen soorten, waaronder enkele zeldzame op niveau Vlaanderen (kleine dwergvleermuis, meervleermuis, bosvleermuis) scoort het projectgebied zeer goed, net zoals het pand 140 dat in 2018 werd geïnventariseerd (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020).

De resultaten van de actieve punt-transect metingen met mobiele batdetector op de vaste punten tonen dat het gemiddeld aantal vleermuisdetecties per 5 min (gemiddelde van alle punten in alle seizoenen) zeer gelijkaardig is met de aantallen in pand 140. Ook de verschillen in de aantallen langs de waterkant en kant van de weg (jaagpad) zijn gelijkaardig (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020).

Uit de passieve metingen met automatische batdetectors blijkt dat er in bepaalde periodes zelfs een extreem hoge activiteit was (> 1000 detecties per nacht per meetpunt). Deze nachten met extreem hoge activiteit zijn wellicht een combinatie van optimale trekomstandigheden in combinatie met (tijdelijk) foerageergedrag in bepaalde zones langs de Leie. De hoge vleermuisactiviteit is zeker mede het gevolg van het feit dat langs bijna het volledige traject van pand 160 bomen en/of struiken aanwezig zijn langs de waterkant, aan zowel de linker- als rechteroever. Op veel plaatsen gaat het over een dichte groenstrook langs het water, die extra gunstig is voor doortrekkende en vooral (tijdelijk) foeragerende vleermuizen omdat de afscherming tegen de wind daar optimaal is. Maar ook de laanaanplanten langs het jaagpad lijken belangrijk te zijn. Het is dan ook wenselijk om zowel de (vaak dichte) groenstrook langs het water als de laanaanplanten zoveel als mogelijk te behouden of herstellen.

Tijdens het najaar registreerden de automatische batdetectors een opvallend lagere gemiddelde vleermuisactiviteit van de gewone en ruige dwergvleermuis aan punten 2 en 3 (linker- en rechteroever Leie, centraal in het pand) in vergelijking met de punten 1 en 4 (rechter- en linkeroever Leie). Bij het onderzoek in pand 140 (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020) waren er vooral van de gewone dwergvleermuis ook vrij grote verschillen in gemiddelde vleermuisactiviteit tussen de meetpunten, in tegenstelling tot pand 160 zelfs ook in het voorjaar en zomer. Wellicht zijn zeer lokale factoren (deels) de oorzaak van bepaalde verschillen tussen meetpunten, bijvoorbeeld door enkele veelvuldig lokaal foeragerende vleermuizen.

Het aantal detecties/passages maakt geen onderscheid tussen gebruik als vliegroute of als foerageergebied. Aangezien er een correlatie bestaat (zie inleiding bij 6.1) tussen het aantal vangstpogingen (foerageergedrag) en de vleermuisactiviteit (aantal detecties/passages), kunnen we alleszins stellen dat pand 160 van de Leie belangrijk is als doortrekgebied (lijnvormige corridor) en minstens verschillende zones binnen het onderzoeksgebied ook als (tijdelijk) foerageergebied.



De vleermuisactiviteit van gewone en ruige dwergvleermuis bleef in het voorjaar en zomer vaak hoog tot diep in de nacht. In het najaar zien we in de activiteit van de gewone dwergvleermuis een duidelijke daling na middernacht (zie o.a. figuur 55), wellicht door de dalende temperaturen 's nachts. De activiteit van ruige dwergvleermuis bleef daarentegen ook in het najaar nog hoog tot diep in de nacht, wat deels ook kan wijzen op een belangrijk aandeel doortrekkende dieren. Een vrij gelijkaardig patroon is bijvoorbeeld beschreven in de natuurgebieden en natuurverbindingen langs de Waaslandhaven (Spanoghe *et al.*, 2008; Gyselings *et al.*, 2011) en langs de Leie in pand 140 (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020).

### 6.3.2 Bespreking per soort

Hieronder volgt algemene ecologische en verspreidings-informatie van de waargenomen soorten (mede op basis van Dietz *et al.* (2011), Dietz & Kiefer (2017), en soortinformatie op [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be)) met aanvullend telkens een beknopte bespreking in functie van het onderzoeksgebied langs pand 160 van de Leie.

#### 6.3.2.1 Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is een zeer flexibele soort wat betreft biotoopeisen. Men kan de soort ook vinden in steden (bv. bomenrijen, parken, tuinen). Waar aanwezig, wordt voor het foerageren de voorkeur gegeven aan bossen, bosranden, bomenrijen, houtkanten, water en moeras, boomrijke tuinen, enz. De soort is voor verblijfplaatsen sterk gebonden aan gebouwen.

Het is de meest algemene vleermuissoort in Vlaanderen, met een status 'momenteel niet in gevaar' op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen (Maes *et al.*, 2014).

De soort is ook de meest algemene soort in het onderzoeksgebied van pand 160 langs de Leie. Ze kan quasi overal verspreid over het hele traject waargenomen worden, met de hoogste activiteit langs of nabij bomen en ook vaak nabij huizen. We verwachten dat er kraamkolonies (zomerverblijfplaatsen van vrouwtjes waar de jongen worden grootgebracht) en andere verzamelaars zijn in enkele huizen in de omgeving.

Uit de actieve punt-transect metingen met mobiele batdetector op de vaste punten in pand 160 blijkt dat er aan de waterkant opmerkelijk meer activiteit was dan aan de kant van het jaagpad. Dit is te verklaren doordat waarschijnlijk in de relatief windstille zone dicht tegen de begroeiing langs het water ook meer insecten vliegen. Langs de waterkant zien we wellicht daarom ook minder grote variaties in vleermuisactiviteit dan langs de kant van het jaagpad. Tijdens de eerste inventarisatie (10/11 mei) in het voorjaar waren er bij de punt-transect-metingen aan de waterkant opvallend veel detecties van de gewone dwergvleermuis. De oorzaak is onduidelijk. Mogelijk speelt een combinatie van lokale effecten met de zeer goede weersomstandigheden een rol. Ook tijdens één voorjaarsavond in het pand 140 was de activiteit opvallend hoger dan tijdens andere avonden (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020).

De passieve metingen met automatische batdetectors tonen ook grote verschillen in de activiteit per nacht. Dit werd ook in pand 140 vastgesteld. De weersomstandigheden zullen hierin een belangrijke factor geweest zijn. In deel 6.2.2 is beschreven dat zowel in het voorjaar, zomer, als najaar op verschillende dagen een (mogelijke) negatieve relatie kan gezien worden met de gemiddelde windsnelheid en soms ook neerslag, en soms ook duidelijk een positieve relatie met de gemiddelde temperatuur, vooral in het najaar.

De verschillen in vleermuisactiviteit op de verschillende telpunten van zowel de actieve punt-transect-metingen als passieve metingen met automatische batdetectors zijn wellicht een gevolg van zeer lokale factoren.



### 6.3.2.2 Ruige dwergvleermuis

Het leefgebied van de ruige dwergvleermuis bestaat uit bossen, moerasbossen en andere natte bossen, rivieren, kanalen, meren, plassen en moerassen. Waterpartijen en beschutte oevers vormen een belangrijk aspect van het biotoop. Het voedsel bestaat immers voor een groot deel uit aan water gebonden tweevleugeligen, vooral dansmuggen. De soort verblijft overdag vaak achter losse schors van dood hout of in spleetvormige holtes in bomen. Ook de winterslaap vindt plaats in holle bomen of zelfs in grote houtstapels.

De ruige dwergvleermuis heeft de status ‘momenteel niet in gevaar’ op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen (Maes *et al.*, 2014). Dankzij batdetectoronderzoek in de laatste jaren weten we dat de soort vrij verspreid over heel Vlaanderen voorkomt. Vooral mannetjes zijn quasi heel het jaar in Vlaanderen te vinden. Uit batdetectoronderzoek blijkt dat er in Vlaanderen in het voor- en najaar meer ruige dwergvleermuizen aanwezig zijn dan in de zomer, wat op doortrek wijst. Ruige dwergvleermuizen hebben hun kraamkolonies vooral in Noordoost-Europa. Het is een soort die migreert over lange afstanden (tot ca. 2000 km) tussen zomer- en wintergebied. In de zomermaanden blijken de vrouwtjes te vertoeven in Noord- en Oost-Europa om hun jongen groot te brengen, maar in het najaar laten ze samen met de opgegroeide jongen de koude achter zich en trekken ze naar het westen en zuiden van Europa om er te overwinteren. Tijdens de trek in het najaar vormen de vrouwtjes paargroepjes van 2 tot 10 dieren in de verblijfplaatsen van territoriale mannetjes die zij op hun route passeren. Mannetjes hebben in het najaar een paarverblijfplaats die ze fel verdedigen tegen andere mannetjes. Vanuit hun verblijfplaats laten ze dan ‘s avonds en ‘s nachts een ‘werfroep’ horen waarmee ze vrouwtjes naar hun verblijfplaats lokken. Maar in 1/3 van de gevallen wordt ook rond het paarverblijf vliegend geroepen. In het voorjaar trekken de zwangere vrouwtjes weer weg naar het noorden tot noordoosten. Het aantal gekende verblijfplaatsen van groepjes ruige dwergvleermuizen (bv. paarplaatsen in het najaar) is relatief klein in Vlaanderen. Het zoeken naar verblijfplaatsen in bomen vereist immers uitgebreid onderzoek. Zo werden er in het najaar van 2015 dankzij gericht onderzoek meerdere verblijfplaatsen gevonden van mannetjes in bomen langs de oevers van waterpartijen in Ieper. Tot nu toe is het niet duidelijk of de soort zich in Vlaanderen ook voortplant.

Uit de actieve punt-transect metingen met mobiele batdetector op de vaste punten in pand 160 blijkt dat er aan de waterkant meer activiteit was dan aan de kant van het jaagpad. Gezien de voedselvoorkeur van de soort, is dit niet onverwacht. Ook de combinatie met een vaak dichte groenstrook van bomen en struiken langs de rand van de Leie (betere beschutting tegen de wind, met meer insecten) is hierbij belangrijk.

Op basis van zowel de punt-transect-metingen als de passieve metingen met automatische detectors is duidelijk dat de activiteit van de ruige dwergvleermuis tijdens de zomer veel kleiner was dan in het voor- en najaar. Ook dat is te verwachten o.b.v. de ecologie van de soort, met grotere aantallen tijdens de voorjaars- en najaarstrek. Bij de start van de passieve metingen met automatische batdetectors in zowel het voor- als najaar bleek de activiteit van de ruige dwergvleermuis al zeer hoog, wat erop wijst dat we al volop in de piek van de doortrekperiode zaten. Later in de meetperiodes daalde deze activiteit aanzienlijk. De sterkste pieken in activiteit werden tijdens enkele septembernachten in het najaar vastgesteld, maar ook in het voorjaar waren er enkele nachten met duidelijk meer activiteit.



Ook in de literatuur is beschreven dat in tegenstelling tot de najaarstrek de voorjaarstrek doorgaans een wat minder duidelijke piek kent (RVO, 2014). Tijdens het onderzoek in pand 140 werden echter geen sterke pieken in activiteit vastgesteld tijdens het najaar (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020). De weersomstandigheden spelen echter altijd een grote rol. Doortrekkende dieren zullen in bepaalde nachten ook soms lokaal foerageren waardoor het aantal detecties plaatselijk veel hoger kan zijn. Verder moeten we ook rekening houden met het feit dat soorten zoals de ruige dwergvleermuis tijdens de trek in bepaalde weersomstandigheden soms relatief hoog vliegen waardoor een deel niet gedetecteerd kan worden door een batdetector op manshoogte.

De activiteit van ruige dwergvleermuis bleek langs de Leie alleszins sterk afhankelijk van de locatie, zowel wat betreft het aantal detecties als het aandeel, in vergelijking met gewone dwergvleermuis. Diverse zeer lokale factoren kunnen daarvan de oorzaak zijn. Mogelijk waren er o.a. in het najaar ook paarplaatsen van mannetjes aanwezig in enkele bomen aan de rand van het water van de Leie. Op enkele plaatsen werden sociale geluiden gehoord, wat kan wijzen op (tijdelijke) verblijfplaatsen. Verzamelplaatsen van vleermuizen in bomen kunnen regelmatig wijzigen. Om dergelijke plaatsen te vinden, is gericht onderzoek noodzakelijk.

### 6.3.2.3 Kleine dwergvleermuis

De kleine dwergvleermuis werd relatief recent ontdekt in Vlaanderen dankzij het gebruik van professionele batdetectors. De eerste opname werd gemaakt in mei 1998 in Ieper en jaarlijks zijn er enkele zekere waarnemingen, wellicht van doortrekkers. Op dit ogenblik is het te vroeg om te zeggen of de kleine dwergvleermuis zich in Vlaanderen voortplant of niet. Sowiezo is het wellicht een zeldzame vleermuis in Vlaanderen. Op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen (Maes *et al.*, 2014) heeft deze soort dan ook de status ‘onvoldoende data’.

De zekere waarneming op 29 mei om Ou47 met de automatische detector aan meetpunt 4 langs de linkeroever van de Leie, zal wellicht een doortrekkend dier geweest zijn.

### 6.3.2.4 Watervleermuis

De watervleermuis is een flexibele soort waarvan de biotoopeisen slechts in de ruimste zin tot bos en water kunnen worden beperkt. De meeste dieren jagen op een hoogte van 20-50 cm boven open stilstaand en stromend water, maar ook soms tot 5 m hoogte rondom bomen in bossen, parken en hoogstamboomgaarden. Kraamkolonies bevinden zich doorgaans in bomen, in bossen in de omgeving van water. Deze min of meer trekkende soort legt gewoonlijk afstanden van minder dan 150 km tussen de zomer- en winterverblijfplaatsen af. In de winter worden ze vaak aangetroffen in ijskelders, bunkers en forten.

De soort is relatief algemeen aanwezig in Vlaanderen, maar heeft toch de status ‘bijna in gevaar’ op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen (Maes *et al.*, 2014).

De actieve punt-traject-metingen in pand 160 tonen – zoals verwacht – dat de watervleermuis vooral langs het water actief is. Zeer lokale factoren kunnen echter een belangrijke invloed hebben op de activiteit. De automatische detector metingen vertonen tijdens enkele nachten in het najaar relatief grote pieken in activiteit aan meetpunt 3. Hier is de activiteit ook hoger dan op de andere meetpunten. Dit is misschien het gevolg van de aanwezigheid van een Oude Leiearm aan de noordkant van de Leie. Algemeen was de activiteit vrij gelijkaardig met deze langs het pand 140 (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020).



Het pand 160 lijkt voor watervleermuis niet alleen belangrijk te zijn als doortrekgebied maar ook minstens op bepaalde plaatsen als foerageergebied. Op enkele momenten werden met de automatische batdetectors ook sociale geluiden gehoord. Dit kan wijzen op (tijdelijke) verblijfplaatsen. Het is niet onmogelijk dat er verblijfplaatsen of zelfs kraamkolonies zijn in bomen langs de Leie.

### 6.3.2.5 Meervleermuis

Meestal worden meervleermuizen waargenomen boven kanalen, rivieren en waterplassen. Ze hebben een voorkeur voor grote, open wateroppervlakken en jagen minder vaak boven kleine vijvers of smalle waterlopen. De dieren foerageren graag langs insectenrijke oevervegetaties en bij goed weer vliegen ze tot in het midden van grote meren. De meervleermuis is tijdens de zomer een typische gebouwbewoner. In 2002 heeft men in Nederland echter voor het eerst ook een verblijfplaats van mannetjes in een holle boom gevonden. Daarnaast zijn meervleermuizen ook in vleermuiskasten gevonden. Vanaf augustus worden paargezelschappen gevormd in allerlei verblijfplaatsen. De paring vindt plaats in de herfst en soms als ze wakker worden tijdens de winterslaap. De winterverblijven zijn meestal plaatsen waar een hoge vochtigheid en een stabiele, niet te lage temperatuur heerst (mergelgroeven, forten, grotten, grote ondergrondse bunkers).

De meervleermuis is een zeer zeldzame soort geworden in Vlaanderen (status 'bedreigd' op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen, Maes *et al.*, 2014). In 2017 en 2019 werd een kraamkolonie gevonden nabij Damme (max. 11 dieren). De enige eerder gekende Belgische kraamkolonie, in Boezinge bij Ieper (max. 31 dieren), verdween meer dan 10 jaar geleden van de radar. Tot 2005 was er ook een verblijfplaats van meerdere dieren (mannetjes of kraamkolonie?) gevestigd in Escanaffles (Henegouwen, Scheldevallei), waarna ze verdween. Deze dieren foerageerden zeker langs de Schelde tot Oudenaarde en op het kanaal Kortrijk-Bossuit. Slechts op enkele locaties (bv. in de Waaslandhaven) wordt de soort nog in de zomer waargenomen, waarbij het vermoedelijk enkel mannetjes betreft. Tijdens de winter worden in Vlaanderen jaarlijks minder dan 50 meervleermuizen gevonden. Ze worden overwegend overwinterend aangetroffen in grote objecten zoals de mergelgroeven in Limburg en de forten rond Antwerpen. Hoewel de kennis over de meervleermuis aanzienlijk is verbeterd, zullen waarschijnlijk in de toekomst nog meer foerageergebieden en zomerkolonies worden gevonden.

Onderzoek toonde aan dat meervleermuizen tijdens de zomer tot zeker 25 km kunnen afleggen tussen de kolonie en de foerageergebieden. In de nazomer en het najaar kunnen ze middellange afstanden (tot zelfs 300 km) trekken tussen zomergebieden en meer zuidelijk gelegen wintergebieden. Vermoedelijk trekken ze vooral langs kanalen en grote rivieren. Hoewel op zijn minst een deel van de Vlaamse populatie in zuidelijke richtingen wegtrekt, is het best mogelijk dat een (groot) deel van deze dieren ook gewoon ter plaatse blijft overwinteren in nog onbekende objecten.



De zekere waarnemingen in 2021 langs pand 160 van de Leie zijn wellicht (quasi) allemaal van maximaal enkele dieren die de Leie gebruiken als vliegroute tussen een verblijfplaats in de (wijde) omgeving en het foerageergebied, en/of vrijwel zeker als migratieroute tussen een zomer- en winterverblijfplaats. Op basis van de geregistreerde uren op de vier verschillende meetpunten lijkt het er niet op dat de soort regelmatig dit traject van de Leie gebruikt, zowel als (migratie) vliegroute als foerageergebied. De verschillende Oude Leiearmen in de buurt zijn wel zeker potentieel goed foerageerhabitat en de Leie vormt hiervoor een belangrijke potentiële verbinding. De detecties van meervleermuis op één nacht in het voorjaar hadden wellicht betrekking op een doortrekkend dier dat in NO richting vloog (zie 6.2.3.2). De detecties in het najaar wijzen ook op tijdelijk één tot enkele foeragerende dieren (op één moment minstens twee dieren).

Het Kanaal Kortrijk-Bossuit vormt een mogelijke verbindingroute tussen het zuidelijk gesitueerde Escanaffles (vroegere zekere verblijfplaats) naar de Leie ter hoogte van pand 160 (Harelbeke - Menen). De afstand bedraagt slechts 18 km tot de centrale zone in Kortrijk. Het kanaal kan dus zeker als route dienen tussen verblijfplaats en foerageergebied. Het onderzoek in 2018 langs pand 140 toonde aan dat er in enkele periodes (vooral duidelijk in het najaar) een verblijfplaats van minstens één dier moet zijn geweest nabij Deinze (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020). Mogelijk verklaart dit ook hier enkele waarnemingen langs pand 160.

Met uitzondering van de waarnemingen op één avond in mei (piek van kraamkolonie-periode) kunnen de andere waarnemingen gewoon wijzen op seizoensmigratie. Mogelijk bezetten deze zwervende meervleermuizen dan tijdelijke verblijfplaatsen in de buurt waarrond ze enkele nachten blijven foerageren.

#### **6.3.2.6 Gewone baardvleermuis (baard-/Brandts vleermuis)**

Wellicht hebben de meeste waarnemingen in Vlaanderen betrekking op gewone baardvleermuis, hoewel de zeldzamere Brandts vleermuis meestal niet volledig kan uitgesloten worden op basis van batdetector opnames. Beide soorten zijn in meer of mindere mate aan bos gebonden. De gewone baardvleermuis zou een meer flexibele soort zijn, die niet zo sterk aan bos en water gebonden is en ook voorkomt in structuurrijk landschap en halfopen rivierlandschap waar ze vaak foerageren in dreven en bosranden. Kraamkolonies bevinden zich zowel in gebouwen als bomen (zowel in holtes als achter losse schors). De winterslaap vindt vooral plaats in forten, bunkers en (ijs)kelders.

De gewone baardvleermuis heeft de status 'onvoldoende data' op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen (Maes *et al.*, 2014).

Langs de Leie in pand 160 werden relatief kleine aantallen foeragerende of overtrekkende dieren geregistreerd. Het aantal is wel beduidend meer dan in 2018 in pand 140 (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020). Zeer lokale factoren kunnen hiervan de oorzaak zijn. Wellicht zijn er één of enkele kraamkolonies in de omgeving (bv. ergens in een huis of in bomen).

#### **6.3.2.7 Gewone grootoor (grootoor spec.)**

Gewone en grijze grootoor vleermuizen kunnen erg moeilijk van elkaar onderscheiden worden op basis van batdetector opnames. Veel waarnemingen worden daarom ingevoerd als 'grootoor spec'. De grijze grootoor (zie verder) is veel zeldzamer in Vlaanderen. Langs de Leie zullen alle of toch zeker de meeste detecties betrekking hebben op de gewone grootoor.



Grootoor vleermuizen worden doorgaans beschouwd als echte bossoorten, maar recente studies tonen dat ook meer halfopen gebieden een aanzienlijk deel uitmaken van het biotoop. Met de grote oren en brede vleugels jaagt de soort vooral op nachtvlinders en stilzittende prooien die van de vegetatie worden afgeplukt. Grootoren hebben een zeer stille en zachte sonar, waardoor ze slechts op enkele meters afstand met een batdetector te vinden zijn. De soort heeft zowel zomerkolonies in gebouwen als in holle bomen en vleermuiskasten. In gebouwen heeft de soort een voorkeur voor warme ruime zolders zoals kerkzolders. In de winter zitten ze vaak in forten, bunkers en (ijs)kelders. De gewone grootoor heeft de status ‘bijna in gevaar’ op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen (Maes *et al.*, 2014).

Langs de Leie in pand 160 werden relatief kleine aantallen foeragerende of overtrekkende dieren geregistreerd, incl. ook sociale geluiden. Waarschijnlijk is er een kraamkolonie in de omgeving (bv. ergens in een huis, kerk, of in bomen) of zelfs ook ergens in een oudere boom langs de Leie zelf.

### 6.3.2.8 Laatvlieger

De laatvlieger is een van onze grootste vleermuizen in Europa. Het is een kenmerkende soort voor open en halfopen landschap. In het voorjaar en zomer worden vooral randen van loofbossen, houtwallen en grote, open plekken in bossen bejaagd. Later in de zomer worden grasweiden ook een belangrijk foerageergebied. Tuinen, parken, boomgaarden en begroeiende oevers in de omgeving van de kolonieplaats worden ook afgespeurd naar prooien. Regelmatig worden foeragerende dieren ook aangetroffen in de omgeving van felle spots en straatverlichtingen. Dichte bossen worden zelden of nooit bezocht.

De laatvlieger is relatief gezien één van de meest algemene soorten in Vlaanderen. Toch heeft de soort de status ‘kwetsbaar’ op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen (Maes *et al.*, 2014). Kraamkolonies of andere verblijfplaatsen worden enkel in gebouwen gevonden, zowel in spouwmuren van woonhuizen als op grote (kerk)zolders. Over de winterverblijven van laatvliegers zijn nauwelijks gegevens voorhanden. Sporadisch worden er exemplaren teruggevonden in de gekende overwinteringsplaatsen. Vermoedelijk gebruiken ze de zomerverblijfplaats ook als overwinteringsplaats.

Langs de Leie in pand 160 werden relatief kleine aantallen foeragerende of overtrekkende dieren geregistreerd. Mogelijk was er een kraamkolonie in de wijde omgeving (bv. in een kerk).

### 6.3.2.9 Rosse vleermuis

De rosse vleermuis is naast de laatvlieger een van de grote vleermuizen van Europa. Het is een vleermuis die vaak al rond zonsondergang uitvliegt en ook op relatief grote hoogte jaagt (10 tot 40 meter hoog, maar ook regelmatig tot 150 meter en zelfs hoger). Het voornaamste jachtbiotoop van de rosse vleermuis is waterrijk gebied, zoals rivieren, meren, kanalen, plassen, vennen en moerassen. Verder benutten de dieren dorpen en velden in het overgangsgebied tussen bos en landbouwgebied. Vaak worden ook grote open gebieden overgestoken tussen foerageergebieden. Kraamkolonies bevinden zich doorgaans in holttes van bomen.

Net als de ruige dwergvleermuis is de rosse vleermuis een lange afstandstrekker. Een deel van de populatie trekt vele honderden kilometers naar het zuidwesten voor overwintering, terwijl andere dieren in de directe omgeving blijven. De winterslaap vindt ook plaats in holle bomen. Naast de mopsvleermuis is het daarmee de enige soort die het volledige jaar vaak strikt gebonden is aan bomen.

////////////////////////////////////

De rosse vleermuis heeft de status ‘kwetsbaar’ op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen (Maes *et al.*, 2014). In Vlaanderen wordt de laatste jaren vastgesteld dat de soort duidelijk in aantal afneemt. Naast de achteruitgang aan jachtgebieden (o.a. door verdroging en intensivering van de landbouw) vormt ook het verlies aan holle bomen een belangrijke bedreiging.

Langs de Leie in pand 160 werden zeer kleine aantallen foeragerende of overtrekkende dieren geregistreerd. De aantallen zijn beduidend minder dan in 2018 in pand 140 (Van Kerckvoorde *et al.*, 2020). Toch is het mogelijk dat er ergens in de wijde omgeving een kraamkolonie (bv. ergens in een bos) aanwezig was. De Leie kan voor de soort alleszins fungeren als belangrijk verbindings- en doortrekgebied.

### 6.3.2.10 Bosvleermuis

In het bos zelf verkiezen bosvleermuizen niet al te grote kapvlaktes, brede bosdreven, open plekken, bosranden, poelen, percelen met een open structuur en ook percelen die enkele jaren na stormschade opnieuw door een rijke onderbegroeiing zijn ingepalmd. In Duitsland vond men dat bosvleermuizen - net als vale vleermuizen - ook houden van oude beukenbestanden zonder onderbegroeiing, de zogenaamde ‘beukenkathedralen’. Via telemetrie onderzoek in het buitenland vond men ook jagende dieren langs spoorwegbermen en verlichte wegen, boven hooilanden en geasfalteerde oppervlakken of andere plaatsen die overdag sterk opwarmen.

In Vlaanderen is de bosvleermuis zeer zeldzaam (status ‘bedreigd’ op de IUCN Rode-Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen, Maes *et al.*, 2014). Toch zijn er verspreid in Vlaanderen vooral tijdens meetcampagnes met automatische batdetectors vaak detecties in kleine aantallen, zeker langs rivieren en bossen. De jachtgebieden kunnen echter tot meer dan 20 km verwijderd liggen van een verblijfplaats. Recent onderzoek met GPS-gezenderde vrouwtjes in Limburg toonde zelfs aan dat lokale dieren soms tot ruim 100 km per nacht vlogen van de kolonie tot het foerageergebied en terug (Janssen *et al.*, 2019). Er zijn slechts een paar kraamkolonies gekend in Vlaanderen, allemaal in Limburg. Net ten ZO van Ronse werd in Wallonië ook een kolonie vastgesteld. De kraamkolonies bevinden zich doorgaans in holtes van bomen en ook het overwinteren (van dieren die in onze regio blijven) gebeurt meestal in bomen. Mogelijk zijn er nog enkele niet bekende kraamkolonies in Vlaanderen. Een aantal bossen in de Vlaamse Ardennen, maar ook langs de Scheldevallei en misschien in de Leievallei, hebben bijvoorbeeld potentieel. Net zoals bij de rosse vleermuis, trekken vele dieren uit Noord- en Oost-Europa (en in mindere mate ook dieren uit Centraal-Europa) in het najaar zuidwestwaarts naar warmere overwinteringsgebieden. Daarbij zijn afstanden tot meer dan 1500 km vastgesteld.

De waarnemingen langs de Leie in pand 160 hebben wellicht grotendeels betrekking op doortrek, hoewel niet kan uitgesloten worden dat er ergens in de omgeving een (tijdelijke) verblijfplaats was. De Leie kan voor de soort alleszins fungeren als belangrijk verbindings- en doortrekgebied. De verschillende detecties in twee nachten tijdens het voorjaar aan meetpunt 3 wijzen erop dat minstens één dier toen plaatselijk foerageerde. Mogelijk was het dier afkomstig van een Oude Leiearm en het Leiebos in Wevelgem net ten noorden van het meetpunt langs de Leie. Een foeragerende bosvleermuis boven deze gebieden, kan zeker ook af en toe in de zuidrand ervan langs de Leie passeren. Het Leiebos (ongeveer 20 ha groot) heeft tal van inheemse boom- en struiksoorten, zoals de zomereik, de es, de zwarte els, wilgensoorten, de linde, de berk, de hazelaar en de sleedoorn. Ook de Oude Leiearm is interessant als foerageergebied.



## Referenties

- AGIV (2008). Topografische kaart, 1:100.000, Vlaanderen, digitale versie.
- AGIV (2009a). Topografische kaart, 1:10.000, Vlaanderen, digitale versie.
- AGIV (2009b). Topografische kaart, 1:50.000, Vlaanderen, digitale versie.
- AGIV (2020). Orthofoto's, middenschalig, kleur, opname 2020, digitale versie.
- ANB. (2014). Technisch Vademecum Beheer van Invasieve Uitheimse Planten.
- Arcadis (2017). Seine-Schelde. Globale actualisatiestudie Leie-as. Studierapport groenbeheerplan.
- Auestad I., Rydgren K., Austad I. (2011). Road verges: potential refuges for declining grassland species despite remnant vegetation dynamics. *Annales Botanici Fennici* 48: 289–303.
- Bakker J.P. (1989). Nature management by grazing and cutting: on the ecological significance of grazing and cutting regimes applied to restore former species-rich grassland communities in the Netherlands. *Geobotany* 14. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Bax I.H.W. & Schippers W. (1997). Veldgids ontwikkeling van botanisch waardevol grasland. DLG & IKCN, Wageningen, Publicatienummer C-18.
- Branquart E. (Ed.) (2022). Alert, black and watch lists of invasive species in Belgium. Harmonia version 1.2, Belgian Forum on Invasive species, accessed on 10/01/2022 from <http://ias.biodiversity.be>.
- Copp G.H., Oliver J.M., Penáz M. & Roux A.L. (1991). Juvenile fishes as functional describers of fluvial ecosystem dynamics: applications on the river Rhône, France. *Regulated Rivers: research and management* 6: 135–145.
- Couck J. (1996). Elektrisch vissen theorie en praktijk. (Rapport IN 96.22). Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Crombaghs B.H.J.M., Akkermans R.W., Gubbels R.E.M.B. & Hoogwerf G. (2000). Vissen in Limburgse beken. Stichting natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- Dejonghe W., Boon N., Seghers D., Top E.M. & Verstraete W. (2001). Bioaugmentation of soils by increasing microbial richness: missing links. *Environmental Microbiology* 3: 649–657.
- De Saeger S., De Blust G., Oosterlyncx P. & Paelinckx D. (2016b). BWK en Habitatkartering, een praktische handleiding. Deel 2: de heidesleutel. Versie1, maart 2016. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (11613662). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- De Saeger S., Guelinckx R., Oosterlyncx P., De Bruyn A., Debusschere K., Dhaluin P., Erens R., Hendrickx P., Hendrix R., Henebel D., Jacobs I., Kumpen M., Opdebeeck J., Spanhove T., Tamsyn W., Van Oost F., Van Dam G., Van Hove M., Wils C. & Paelinckx D. (red.) (2020). Biologische Waarderingskaart en Natura 2000 Habitatkaart, uitgave 2020. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (35). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.



De Saeger S., Louette G., Oosterlynck P., Paelinckx D. & Hoffmann M. (2013). Historisch Permanent Grasland in de landbouwstreek 'Polders' anno 2013. Technisch rapport campagne 2013. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2013.896909. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

De Saeger S., Oosterlynck P., Guelinckx R. & Paelinckx D. (2016a). BWK en Habitatkartering, een praktische handleiding. Deel 1: methodologie: karterregels, karteringseenheden en hoofdsleutel. Versie1, maart 2016. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (11613609). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

De Saeger S. & Van Kerckvoorde A. (2021). Actualisatie van de Biologische Waarderingskaart en Natura 2000 Habitatkaart langs de Leie ter hoogte van Kortrijk. (Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; nr. INBO.A.4260). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

De Saeger S. & Van Kerckvoorde A. (2021). Actualisatie van de Biologische Waarderingskaart en Natura 2000 Habitatkaart van de bermen langs de Leie ter hoogte van Kortrijk. (Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; nr. INBO.A.4282). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

De Saeger S. & Wouters J. (2018). BWK en Habitatkartering, een praktische handleiding. Deel 5: de graslandsleutel. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (4). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: [doi.org/10.21436/inbor.13847497](https://doi.org/10.21436/inbor.13847497)

Dietz C., von Helversen O. & Nill D. (2011). Vleermuizen. Alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika. De Fontein Tirion Uitgevers B.V., Utrecht.

Dietz C. & Kiefer A. (2017). Veldgids vleermuizen van Europa. KNNV Uitgeverij, Zeist.

Elbersen B.S., Kuiters A.T., Meulenkamp W.J.H. & P.A. Slim. (2003). Schaapskuddes in het natuurbeheer. Economische rentabiliteit en ecologische meerwaarde. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 735.

Fernandez A.S., Hashsham S.A., Dollhopf S.L., Raskin L., Glagoleva O., Dazzo F.B., Hickey R.F., Criddle C.S. & Tiedje J.M. (2000). Flexible community structure correlates with stable community function in methanogenic bioreactor communities perturbed by glucose. *Applied and Environmental Microbiology* 66: 4058–4067.

Gyselings R., Spanoghe G., Hessel K., Mertens W., Vandevoorde, B., Van den Bergh E. (2011). Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het achtste jaar. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2011.5. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Huet M. (1962). Influence du courant sur la distribution des poissons dans les eaux courantes. *Revue Suisse D'Hydrologie* 24: 412–432.

Janssen R., Delbroek R., Evens R., Gerards F., Kranstauber B., van Grinsven A., Voskamp P. & Dekeukeleire D. (2019). Moving far and moving high - GPS tracking of female Leisler's bats in Belgium. Poster presentation, Symposium on bat migrations, 8-9 November 2019, Oostende & Brugge. Flanders Marine Institute (VLIZ), the Royal Belgian Institute of Natural Sciences (RBINS) and the Bats Working Group of Natuurpunt Study.

//

Kusch J., Weber C., Idelberger S. & Koob T. (2004). Foraging habitat preferences of bats in relation to food supply and spatial vegetation structures in a western European low mountain range forest. *Folia Zoologica* 53: 113–128.

Maes D., Baert K., Boers K., Casaer J., Criel D., Crevecoeur L., Dekeukeleire D., Gouwy J., Gyselings R., Haelters J., Herman D., Herremans M., Huysentruyt F., Lefebvre J., Lefevre A., Onkelinx T., Stuyck J., Thomaes A., Van Den Berge K., Vandendriessche B., Verbeylen G. & Vercayie D. (2014). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. De IUCN Rode Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2014.1828211. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Marzorati M., Wittebolle L., Boon N., Daffonchio D. & Verstraete W. (2008). How to get more out of molecular fingerprints: practical tools for microbial ecology. *Environmental Microbiology* 10: 1571–1581.

Mertens B., Boon N. & Verstraete W. (2005). Stereoscopic effect of hexachlorocyclohexane on activity and structure of soil methanotrophic communities. *Environmental Microbiology* 7: 660–669.

Mouton A., Gelaude E., Buysse D., Stevens M., Van den Neucker T., Martens S., Baeyens R., Jacobs Y. & Coeck J. (2009). Evaluatie van NTMB-projecten langs de IJzer uitgevoerd door W&Z. Luik visfauna. INBO.R.2009.61.

Nielsen C., Ravn H.P., Nentwig W. & Wade M. (red.) (2005). Reuzenberenklauw: een praktische handleiding. Richtlijnen voor bestrijding en controle van een invasieve plant. *Forest & Landscape Denmark*, Horsholm.

Oosterlynck P., De Saeger S., Dhaluin P., Erens R., Guelinckx R., Hennebel D., Jacobs I. & Van Oost F. (2022). BWK en Habitatkartering: een praktische handleiding: Deel 6: Veldsleutel voor moeras- en natte ruigtevegetaties. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (14). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Paelinckx D., De Saeger S., Demolder H. & T’Jollyn F. (2007). Argumentatie van de Natura-2000 habitat definities in Sterckx *et al.* (2007) en definitie van de regionaal belangrijke biotopen. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.A.2006.177. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Pinder A.C. (2001). Keys to larval and juvenile stages of coarse fishes from fresh waters in the British Isles. The Freshwater Biological Association, Cumbria, UK.

Potuin C. & Rolff D.A. (1993). Distribution-free and robust statistical methods: Viable alternatives to parametric statistics. *Ecology*. 74: 1617–1628.

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Russo D. & Jones G. (2003). Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography* 26: 197–209.

RVO (2014). Soortenstandaard Ruige dwergvleermuis, versie 1.1. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, maart 2014.

////////////////////////////////////

Saarinen K., Valtonen A., Jantunen J. & Saarnio S. (2005). Butterflies and diurnal moths along road verges: Does road type affect diversity and abundance? *Biological Conservation* 123: 403–412.

Schaffers A.P., Vasseur M.C. & Sykora K.V. (1998). Effects of delayed hay removal on the nutrient balance of roadside plant communities. *Journal of Applied Ecology* 35: 349–364.

Scheers K., Packet J., Denys L., Smeekens V., De Saeger S. (2016). BWK en Habitatkartering, een praktische handleiding. Deel 3: handleiding voor het typeren van de stilstaande wateren in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 INBO.R.2016.11613720). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Shannon C.E. & Weaver W. (1963). *Mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, Illinois.

Spanoghe G., Gyselings R. & Van den Bergh E. (2008). Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het vijfde jaar. Bijlage 9.10 van het vijfde jaarverslag van de Beheerscommissie natuurcompensaties Linkerscheldeoevergebied. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2008.14. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Sýkora K.V. & Liebrand C.I.J.M. (1987). Natuurtechnische en civieltechnische aspecten van rivierdijkvegetaties. Landbouwuniversiteit Wageningen, Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde. In opdracht van de dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat.

Thoonen M., Willems S. (2018a). Invasieve duizendknoop in Vlaanderen. Een kader voor goed beheer. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (62). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: [doi.org/10.21436/inbor.14708391](https://doi.org/10.21436/inbor.14708391)

Thoonen M., Willems S. (2018b). Invasieve duizendknoop in Vlaanderen. Beslissing voor beheerders. Rapporten van het Instituut voor Natuuren Bosonderzoek 2018 (63). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: [doi.org/10.21436/inbor.14745748](https://doi.org/10.21436/inbor.14745748)

Vandekerkhove K., De Saeger S., Thomaes A., De Keersmaeker L., Oosterlynck P., Van Oost F. & Jacobs I. (2016). BWK en Habitatkartering, een praktische handleiding. Deel 4: de bossleutel. Versie1, maart 2016. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (11613777). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Vandelannoote A., Yseboodt R., Bruylants B., Verheyen R., Coeck J., Belpaire C., Van Thuyne G., Denaeyer B., Beyens J., Maes J. & Vandenaabeele P. (1999). Atlas van de Vlaamse beek- en riviervissen. WEL vzw, Antwerpen.

Van Kerckvoorde A. (2016). Een typologie en beschrijving van de kruidvegetatie op bermen en dijken langs W&Z-beheerde waterwegen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2016.12435642. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.



Van Kerckvoorde A., Vermeersch S. & Everaert J. (2020). Ecologische inventarisatie langs de Leie tussen Sint-Baafs-Vijve en Deinze in functie van het project Seine-Schelde. Inventarisatie van kruidige bermvegetatie, vissen, graslanddagvlinders, rietbroeders, oeverzwaluwen en vleermuizen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (15). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Vannoppen W., Poesen J., Peeters P., De Baets S. & Vandevoorde B. (2016). Root properties of vegetation communities and their impact on the erosion resistance of river dikes. *Earth Surface Processes and Landforms* 41: 2038–2046.

Van Uytvanck J., Audenaert T., Josten D., De Blust G. & Roelandt B. (2012). Technische aspecten van natuurbeheer. In: Van Uytvanck J. & De Blust G. (red.) *Handboek voor beheerders. Europese natuurdoelstellingen op het terrein. Deel 1: Habitats*.

Van Uytvanck J., Van Kerckvoorde A., Vandevoorde B. & De Blust G. (2017). Evaluatie en optimalisatie van de inventarisatiemethodiek en de beheerevaluatie voor bermen en dijken. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2017.12764745. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Vriens L., Bosch H., De Knijf G., De Saeger S., Guelinckx R., Oosterlynck P., Van Hove M. & Paelinckx D. (2011). De Biologische Waarderingskaart. Biotopen en hun verspreiding in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.M.2011.1. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Walsh A.L. & Harris S. (1996). Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. *Journal of Applied Ecology* 33: 508–518.

Zwaenepoel A. (2005). Oorspronkelijk inheemse bomen en struiken in de houtvesterijen Brugge en Gent: onderzoek naar autochtone genenbronnen in Vlaanderen: deelrapport: een overzicht van het genus salix in de provincies Oost- en West-Vlaanderen: autochtone taxa en cultuurvariëteiten. West-Vlaamse Intercommunale voor Economische Expansie, Huisvestingsbeleid en Technische Bijstand (WVI), Brugge.





## BIJLAGEN

### BIJLAGE 1. KARTEERENHEDEN BERMEN

Ook de typische soorten en/of kenmerken worden aangegeven. Bron: Van Uytvanck *et al.* (2017).

Basiskarteereenheid	Typische soorten en/of kenmerken
<b>Graslanden: graslandfasen</b>	
<b>G0: Graslandfase 0 - Raaigrasweiden</b>	Zeer uniform grasland met vrijwel uitsluitend sterk glanzend gras  Engels of Italiaans raaigras dominant + vogelmuur, straatgras
<b>G1: Graslandfase 1 - Grassenmix</b>	Ruw beemdgras dominant, raaigras kent hoge bedekking maar ook andere grassen komen voor + enkele monospecifieke haarden van dicotylen zoals kruipende boterbloem, paardenbloem, gewone hoornbloem, witte klaver
<b>G2: Graslandfase 2 - Dominant stadium</b>	Meer dan 50 % van de oppervlakte ingenomen door één niet sterk glanzende grassoort: gestreepte witbol, grote vossenstaart of glanshaver, + grassen en kruiden uit G0 en G1
<b>G3: Graslandfase 3 - Gras-kruidenmix</b>	Fijne mozaïek van grassen en kruiden zoals:  beemdlangbloem, gewone berenklauw, gewoon duizendblad, gewoon reukgras, glanshaver, grasmuur, grote vossenstaart, hopklaver, kleine klaver, pastinaak, peen, rietzwenkgras, rode klaver, rood zwenkgras, scherpe boterbloem, sint-Janskruid, smalle weegbree, gewoon timoteegras, veldbeemdgras, veldzuring, gewoon biggenkruid, kamgras, veldgerst, vijfvingerkruid, echte koekoeksbloem, pinksterbloem, moerasrolklaver
<b>G4: Graslandfase 4 - Bloemrijk grasland</b>	Fijne mozaïek van grassen, kruiden, russen en zeggen.
G4a: Glanshavergrasland	Aardaker, beemdkroon, beemdoeivaarsbek, bevertjes, gele morgenster, gewone agrimonie, gewone rolklaver, gewone vogelmelk, glad walstro, goudhaver, graslathyrus, groot streepzaad, grote bevernel, grote pimpernel, gulden boterbloem, gulden sleutelbloem, klavervreter, kleine bevernel, kleine ratelaar, knolboterbloem, knolsteenbreek, knoopkruid, kraailook, margriet, muskusaasjeskruid, naakte lathyrus, rapunzelklokje, ruige leeuwentand, veldlathyrus, veldsalie, vijfdelig kaasjeskruid en zachte haver, grote ratelaar, vertakte leeuwentand, vierzadige wikke
G4b: Stroomdalgrasland	Cipreswolfsmelk, geoorde zuring, gestreepte klaver, grote tijm, handjesgras, harige ratelaar, hemelsleutel, kaal breukkruid, kleine pimpernel, kleine ratelaar, knikkende distel, knolbeemdgras, kruisdistel, kweekdravik, moeslook, ronde ooievaarsbek, rozetkruidkers, rozetsteenkens, sikkellklaver, slangenlook, smalle raai, tripmadam, veldsalie, viltganzerik, voorjaarszegge, wit en zacht vetkruid, zachte haver, zeepkruid



G4c: Kalkrijk kamgrasland	Aarddistel, beemdkroon, bevertjes, driedistel, duifkruid, geelhartje, gevinde kortsteel, gewone agrimonie, goudhaver, grote tijm, gulden sleutelbloem, kattendoorn, kleine bevernel, kleine pimpernel, knolboterbloem, kruipend stalkruid, ruige leeuwentand, ruige weegbree, voorjaarszegge, wilde marjolein, zachte haver, zeegroene zegge
G4d: Bloemrijk struisgrasgrasland	Akkerhoornbloem, gewone veldbies, gewoon biggenkruid, gewoon duizendblad, gewoon struisgras, hazenpootje, klein vogelpootje, kleine klaver, kleine leeuwentand, knolboterbloem, muizenoor, schapenzuring, smalle weegbree, vroege haver, zilverhaver
G4e: Bloemrijk vochtig tot nat grasland	Echte koekoeksbloem, grote ratelaar, kruipend zenegroen, moeras/zompvergeet-me-nietje, dotterbloem, kale jonker, lidrus, moerasrolklaver, moeraswalstro, egelboterbloem, pinksterbloem, slanke sleutelbloem, tweerijige zegge, gewone waterbies, heelblaadjes, penningkruid, pijptorkruid, zomprus
<b>G5: Graslandfase 5 - Soortenrijk schraalgrasland</b>	Een fijn, soortenrijk mozaïek van geel-, grijs- en blauwgroene laagblijvende schijngrassen (zeggen en russen) en kruiden
G5a: Duingrasland	Zanddodengras, kleverige reigersbek, ruw vergeet-mij-nietje, kruipend stalkruid, zandhoornbloem, duinfakkelgras, liggende asperge, duindravik, duinviooltje, kegelsilene, ruwe klaver, duin- en gewimperd langbaardgras, lathyruswikke, geel walstro, grote tijm, geel zonneroosje, liggend bergvlas, nachtsilene, walstrobremraap, kalkbedstro, zachte haver, voorjaarsganzerik, duindravik, gestreepte klaver, wondklaver
G5b: Dwerghavergrasland	Vroege haver, klein vogelpootje, zilverhaver, klein tasjeskruid, dwergviltkruid, eekhoorngras en zandblauwtje, veldereprijs, hazenpootje, eenjarige hardbloem, rode schijnspurrie, akkerviooltje, zandmuur, reigersbek, spurrie, straatgras, zandraket, vroegeling, kleine leeuwenklauw, zachte ooievaarsbek, klein streepzaad, gewoon langbaardgras, zandhoornbloem, slofhak
G5c: Kalkgrasland	Blauwgras, bergdravik, duifkruid, grote centaurie, ruige scheefkelk, geel zonneroosje, kleine pimpernel, kalkwalstro, gevinde kortsteel, aarddistel, smal fakkelgras, driedistel
G5d: Heischraal grasland	Blauwe knoop, blauwe zegge, bleeksporig bosviooltje, bleke zegge, borstelgras, dicht havikskruid, echte guldenroede, fijn schapengras, fraai hertshooi, gelobde maanvaren, gevlekte orchis, heidekartelblad, hondsviooltje, kleine tijm, klokjesgentiaan, knollathyrus, kruipganzerik, liggend walstro, liggende vleugeltjesbloem, mannetjesereprijs, spits havikskruid, stijf havikskruid, stijve ogentroost, tandjesgras, tormentil, trekkrus, tweenervige zegge, veelbloemige veldbies, zaagblad, klokjesgentiaan, heidekartelblad, welriekende nachtorchis.

////////////////////////////////////

<b>Ruigten</b>	
<b>R1: Verstoord grasland</b>	Duinriet, kruipertje, gewone raket, bijvoet, fijnstraal spp, kleine brandnetel, boerenwormkruid, kamille spp., varkensgras, akkerdistel, klein kaasjeskruid, teunisbloem spp., honingklaver spp., grote kaardenbol, stinkende ballote, kompassla, zeepkruid, wilde reseda, ijle dravik, kleine ooievaarsbek, kruidistel, slangenkruid, klein hoefblad, akkerwinde, kweek, heermoes, grote klaproos, herderstasje, paarse dovenetel, perzikkruid, vogelmuur, akkerkool
<b>R2: Verruigd grasland</b>	Grote brandnetel, kleeftkruid, ridderzuring, akkerdistel, speerdistel, gewone berenklauw, fluitenkruid, bramen, klit, Jacobskruid, ijle dravik, dolle kervel, kweek, kropaar, haagwinde, zevenblad
<b>R3: Brandnetelruigte</b>	Dominante bedekking van grote brandnetel
<b>R4: Natte ruigten</b>	Moerasspirea, waterzuring, watermunt, wolfspoot, oeverzegge, grote en kleine lisdodde, grote egelskop, gele waterkers, gele lis, grote kattenstaart, poelruit, scherpe zegge, echte valerian, grote wederik, grote waterweegbree, gewone engelwortel, harig wilgenroosje, kattenstaart, koninginnenkruid, valse voszegge, moerasandoorn, tandzaad spp., pitrus, zeeegroene rus, zwanenbloem, pluimzegge, moesdistel, kale jonker, geoord en gevleugeld helmkruid, liesgras, rietgras, riet
<b>R5: Riet</b>	Riet en soorten uit R4
<b>Struwelen</b>	
<b>S1: Dwergstruikvegetaties: heidesoorten</b>	Struikheide, dopheide, blauwe bosbes, stekelbrem, kruipbrem
<b>S2: Brem- en gaspeldoornstruwelen</b>	Brem, gaspeldoorn
<b>S3: Doornstruwelen</b>	Meidoorn spp., sleedoorn en rozen
<b>S4: Bramen</b>	Braam spp. (inclusief framboos)
<b>S5: Vlierstruwelen</b>	Gewone vlier (dominant)

////////////////////////////////////

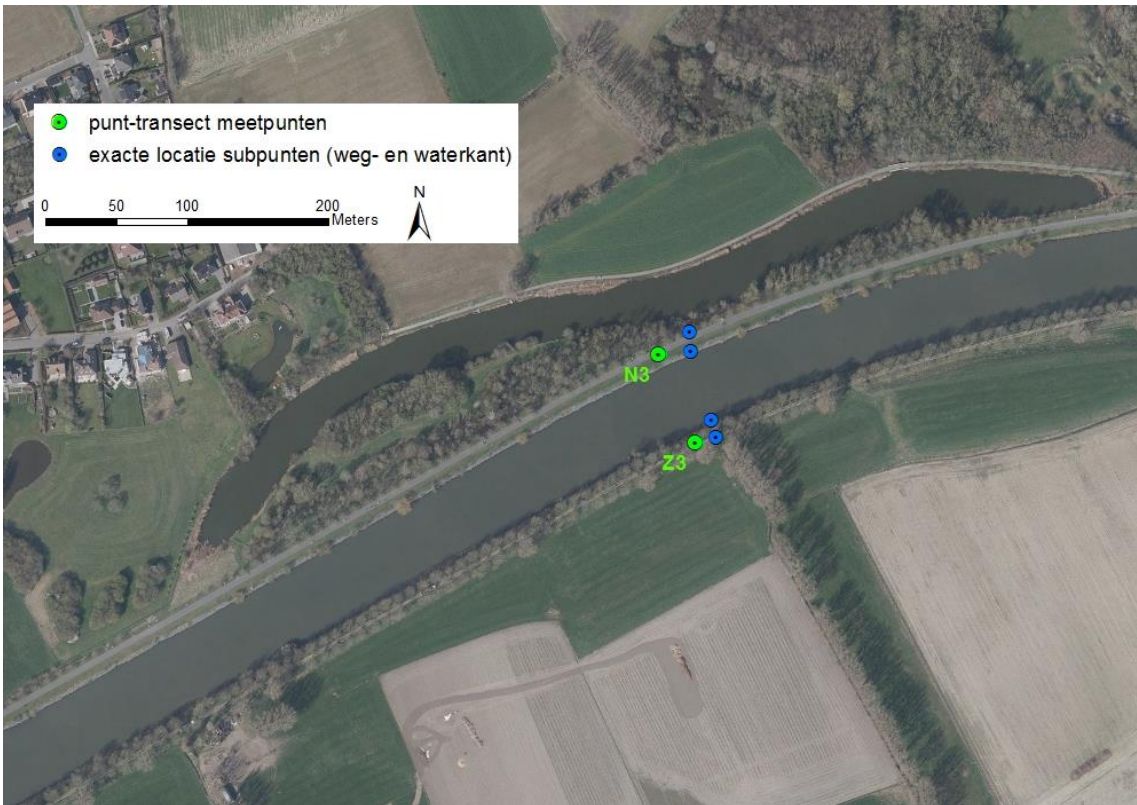
<b>Opgaande houtige vegetaties</b>	
<b>H1: Wilgenstruweel</b>	Wilgen spp., sporkehout, gewone vlier, braam spp., brede stekelvaren, grote brandnetel, hondsdrif, kleeftkruid, pitrus
<b>H2: Iepenstruweel</b>	Houtige begroeiing in holle wegen van de leemstreek met gladde iep, ruwe iep, meidoorn spp., gewone es, gewone vlier, maarts viooltje, vogelmelk, aalbes, gevlekte aronskelk, speenkruid, vingerhelmbloem, grote keverorchis, klimop, klimopereprijs, look-zonder-look.
<b>H3: Loofhout</b>	Vegetaties op gerijpte, mesofiele tot droge bosbodems, gedomineerd door inheemse loofbomen. Boomlaag van mono-specifiek of dominant tot zeer gevarieerd met o.a.: beuk, zomereik, wintereik gewone es, haagbeuk, esdoorn, berk spp., hazelaar, zoete kers, trilpopulier. Mogelijke bijmenging (maar nooit dominant) met zwarte els, grauwe els, wilgen spp., sporkehout, en struweelsoorten (zie S1 tot S5). Kruidlaag: van afwezig tot zeer rijk met oude bosplanten.
<b>H4: Uitheems Loofhout</b>	Jonge aanplant op niet-bosbodem met dominantie van allerlei loofhout op niet-bosbodems, incl. exoten (Robinia, populier, vederesdoorn, Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers,...), ev. met bijmenging van struweelsoorten (S3 tot S5).
<b>H5: Naaldhout</b>	Naaldhoutbestanden van allerlei aard: van mono-specifiek of dominant tot gevarieerd met o.a. zwarte den, grove den, spar spp., lork, Douglass en ev. struweelsoorten (soorten uit S1, S2, S4, S5).
<b>E: Exoten</b>	Vlakvormende vegetaties van invasieve, exoten (excl. opgaande houtige soorten)

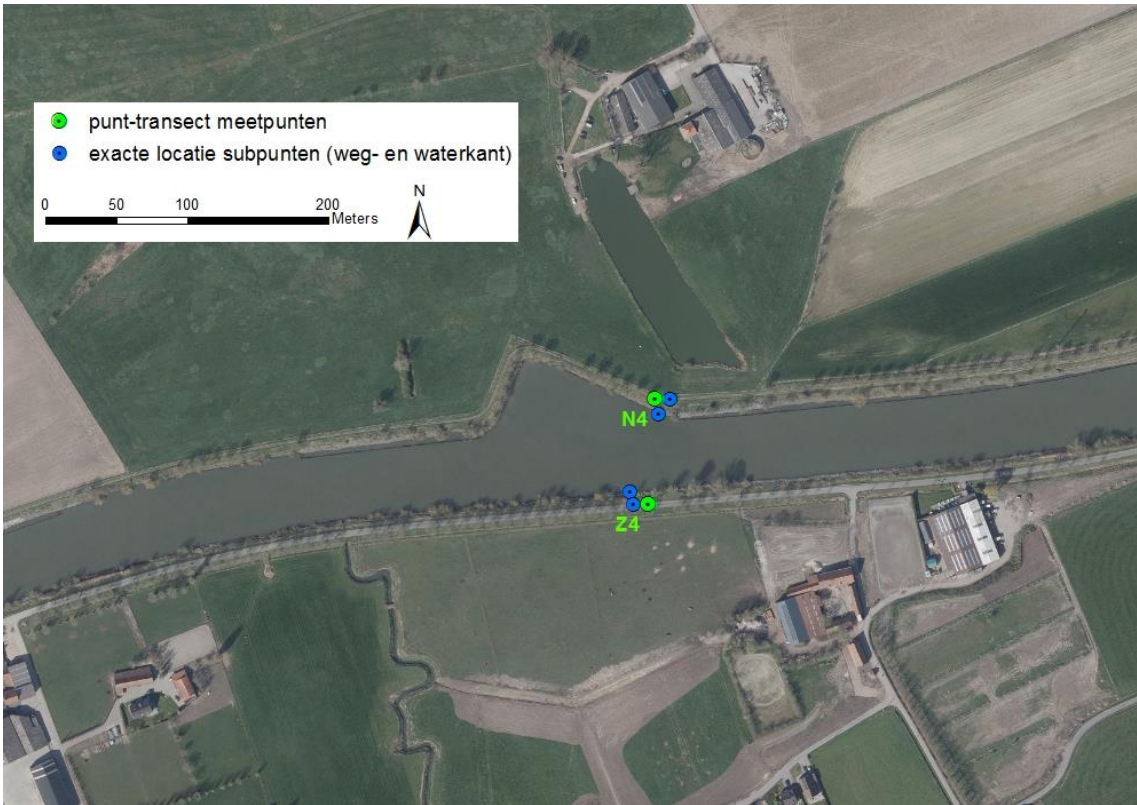


## BIJLAGE 2. PUNT-TRANSECT MEETPUNTEN VLEERMUIZEN

Via desktop voorgestelde meetpuntlocaties voor de actieve (punt-)transect-metingen met mobiele batdetector (N1 tot N5 aan noordkant Leie (linkeroever), Z1 tot Z5 aan zuidkant Leie (rechteroever)) met daarbij weergave van de exacte locaties per subpunt (waterkant, en kant van de weg-jaagpad).





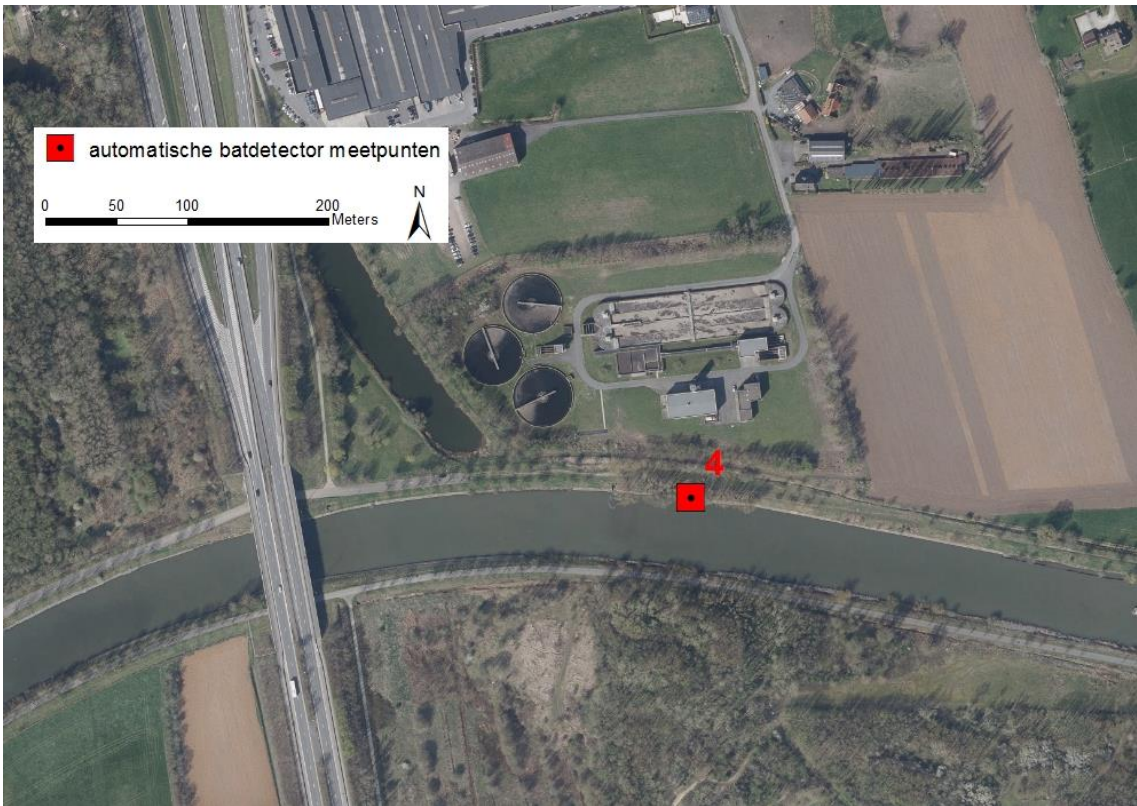


### BIJLAGE 3. AUTOMATISCHE BATDETECTOR MEETPUNTEN VLEERMUIZEN

Exacte locatie van de passieve continue metingen met vier automatische batdetectors (punt 1 en 3 aan zuidkant Leie (rechteroever), punt 2 en 4 aan noordkant Leie (linkeroever)).







## BIJLAGE 4. VLEERMUISDETECTIES TIJDENS DE PUNT-TRANSECT-METINGEN

Aantal vleermuisdetecties (als vleermuispassages) op de 5 vaste telpunten tijdens de actieve punt-transect-metingen (zie figuur 33 en bijlage 2) in het voorjaar (10-11 mei en 1-2 juni), zomer (19-20 juli en 12-13 aug) en najaar (19-20 sept. en 13-14 okt) op het noordkant (N = linkeroever) en zuidkant (Z = rechteroever) traject langs de Leie. Elk telpunt is opgesplitst in een waterkant en wegkant (= jaagpad), met daarvoor telkens een 5 minuten telling.

Het verschil in achtergrondkleur toont het verschil tussen de betreffende punt-transect-metingen.

PIPPIP = gewone dwergvleermuis, PIPNAT = ruige dwergvleermuis, MYODAU = watervleermuis, MYOMYS = gewone baardvleermuis (of Brandts vleermuis), PLEAUR = (gewone) grootoor, EPTSER = laatvlieger. De vermelding van 'sociaal' heeft betrekking op het aantal detecties van sociaal geluid.

dag	maand	jaar	startuur	kant	punt	subpunt	PIPPIP	PIPPIPSOC	PIP NAT	PIP NATSOC	MYODAU	PLEAUR	MYOMYS	EPTSER
11	5	2021	0:10	N	1	weg	4							
11	5	2021	0:15	N	1	water	39		4		2			
11	5	2021	0:30	N	2	weg	2							
11	5	2021	0:35	N	2	water	46		12	1				
11	5	2021	0:49	N	3	weg	8							
11	5	2021	0:54	N	3	water	9							
11	5	2021	1:05	N	4	weg	10							
11	5	2021	1:10	N	4	water	58	1						
11	5	2021	1:35	N	5	weg	28		16	1				
11	5	2021	1:30	N	5	water	52		44	1				
10	5	2021	23:44	Z	1	weg	21	1						
10	5	2021	23:49	Z	1	water	40		2					
10	5	2021	23:15	Z	2	weg	12		2					
10	5	2021	23:20	Z	2	water	51		32	1				
10	5	2021	22:47	Z	3	weg	27	1						
10	5	2021	22:52	Z	3	water	57	1	2					
10	5	2021	22:25	Z	4	weg	14							
10	5	2021	22:30	Z	4	water	33							
10	5	2021	22:00	Z	5	weg	4							
10	5	2021	22:05	Z	5	water	2							
1	6	2021	23:05	N	1	weg	1							
1	6	2021	23:10	N	1	water	2				2			
1	6	2021	23:30	N	2	weg	46		2					
1	6	2021	23:35	N	2	water	16		1					
1	6	2021	23:55	N	3	weg	0							
2	6	2021	0:00	N	3	water	2		1					
2	6	2021	0:23	N	4	weg	2							
2	6	2021	0:28	N	4	water	11		1					
2	6	2021	0:48	N	5	weg	5							
2	6	2021	0:53	N	5	water	8		3			1		
2	6	2021	3:10	Z	1	weg	39	1	1					
2	6	2021	3:15	Z	1	water	63		1		2			1
2	6	2021	2:39	Z	2	weg	2							
2	6	2021	2:44	Z	2	water	1							
2	6	2021	2:10	Z	3	weg	1							
2	6	2021	2:15	Z	3	water	2		1					
2	6	2021	1:46	Z	4	weg	1							
2	6	2021	1:51	Z	4	water	1		1					
2	6	2021	1:28	Z	5	weg	3		1					
2	6	2021	1:33	Z	5	water			1					

////////////////////////////////////

dag	maand	jaar	startuur	kant	punt	subpunt	PIPIIP	PIPIPSOC	PIP NAT	PIP NATS OC	MYODAU	PLEAUR	MYOMYS	EPTSER
20	7	2021	0:43	N	1	weg								
20	7	2021	0:48	N	1	water	3		1		1			
20	7	2021	1:07	N	2	weg	1							
20	7	2021	1:12	N	2	water	3							
20	7	2021	1:30	N	3	weg								
20	7	2021	1:35	N	3	water								
20	7	2021	1:56	N	4	weg	4							
20	7	2021	2:01	N	4	water	5							
20	7	2021	2:20	N	5	weg	4							
20	7	2021	2:25	N	5	water	14				2			
20	7	2021	0:19	Z	1	weg	1							
20	7	2021	0:24	Z	1	water	3				1			
19	7	2021	23:51	Z	2	weg	1							
19	7	2021	23:56	Z	2	water	5				4			1
19	7	2021	23:20	Z	3	weg	9	1					1	
19	7	2021	23:25	Z	3	water	16	1			12			
19	7	2021	22:57	Z	4	weg								
19	7	2021	23:02	Z	4	water	2							
19	7	2021	22:39	Z	5	weg	2							
19	7	2021	22:44	Z	5	water								
12	8	2021	22:18	N	1	weg								
12	8	2021	22:23	N	1	water					5			
12	8	2021	22:45	N	2	weg								
12	8	2021	22:50	N	2	water	5							
12	8	2021	23:11	N	3	weg								
12	8	2021	23:16	N	3	water	4				3			
12	8	2021	23:34	N	4	weg	4		1					
12	8	2021	23:39	N	4	water	7		2		5	1		
13	8	2021	0:01	N	5	weg	1							
13	8	2021	0:06	N	5	water	3				1			1
13	8	2021	2:02	Z	1	weg	2							
13	8	2021	2:07	Z	1	water	17		1		2			
13	8	2021	1:35	Z	2	weg	3							
13	8	2021	1:40	Z	2	water	4				3			
13	8	2021	1:03	Z	3	weg	5							
13	8	2021	1:08	Z	3	water	18				2			
13	8	2021	0:39	Z	4	weg	4							
13	8	2021	0:44	Z	4	water	6							
13	8	2021	0:22	Z	5	weg	1							
13	8	2021	0:27	Z	5	water	2				3			

dag	maand	jaar	startuur	kant	punt	subpunt	PIPIIP	PIPIPSOC	PIP NAT	PIP NAT SOC	MYODAU	PLEAUR	MYOMYS	EPTSER
19	9	2021	21:10	N	1	weg	2							
19	9	2021	21:15	N	1	water	1		2					
19	9	2021	21:36	N	2	weg	11		1					
19	9	2021	21:41	N	2	water	9		10		2			
19	9	2021	22:00	N	3	weg								
19	9	2021	22:05	N	3	water	1		2					
19	9	2021	22:21	N	4	weg	3		2					
19	9	2021	22:26	N	4	water			3		1			
19	9	2021	22:43	N	5	weg	2						1	
19	9	2021	22:48	N	5	water	37	1	2		1			
20	9	2021	1:12	Z	1	weg	4							
20	9	2021	1:17	Z	1	water	7		29	1	3			
20	9	2021	0:37	Z	2	weg								
20	9	2021	0:42	Z	2	water	1		1					
19	9	2021	23:59	Z	3	weg	3							
20	9	2021	0:04	Z	3	water	6		2		1			
19	9	2021	23:35	Z	4	weg	1							
19	9	2021	23:40	Z	4	water	2		1					
19	9	2021	23:07	Z	5	weg	2							
19	9	2021	23:12	Z	5	water	1		1					
13	10	2021	19:51	N	1	weg								
13	10	2021	19:56	N	1	water	1		2					
13	10	2021	20:12	N	2	weg								
13	10	2021	20:17	N	2	water								
13	10	2021	20:36	N	3	weg								
13	10	2021	20:41	N	3	water			1					
13	10	2021	20:57	N	4	weg								
13	10	2021	21:02	N	4	water			1					
13	10	2021	21:16	N	5	weg								
13	10	2021	21:21	N	5	water			1					
13	10	2021	23:40	Z	1	weg								
13	10	2021	23:45	Z	1	water			1					
13	10	2021	23:15	Z	2	weg								
13	10	2021	23:20	Z	2	water								
13	10	2021	22:35	Z	3	weg	1							
13	10	2021	22:40	Z	3	water			1					
13	10	2021	22:01	Z	4	weg								
13	10	2021	22:06	Z	4	water			2					
13	10	2021	21:46	Z	5	weg								
13	10	2021	21:51	Z	5	water								

////////////////////////////////////

## BIJLAGE 5. VLEERMUISDETECTIES MET AUTOMATISCHE BATDETECTORS

Aantal vleermuisdetecties (als vleermuispassages) van de passieve metingen met automatische batdetectors op vier meetpunten (punt nr. 1 tot 4, zie figuur 33 en bijlage 3), per nacht in de drie periodes in 2021: voorjaar (mei), zomer (juli-aug) en najaar (sept-okt), zie de verschillende grijstinten. De aantallen zijn per nacht weergegeven, waarbij de weergegeven datum het gedeelte voor middernacht is (bv. "10/mei" toont het aantal detecties vanaf zonsopgang op 10 mei tot zonsopgang op 11 mei). De detector aan punt 4 had in het voorjaar een technisch probleem, met slechts 3 operationele nachten eind mei. De SD kaarten in de detector aan punt 2 waren in het najaar al vol tegen begin oktober, na slechts 15 nachten. De nachten waarbij geen detecties werden verricht in vergelijking met het maximum op de andere locaties, zijn aangegeven door de rode kleur.

PIPPIP = gewone dwergvleermuis, PIPNAT = ruige dwergvleermuis, PIPPYG = kleine dwergvleermuis, MYODAU = watervleermuis, MYODAS = meervleermuis, MYOMYS = gewone baardvleermuis (of Brandts vleermuis), PLEAUR = (gewone) grootoor, EPTSER = laatvlieger, NYCNOG = rosse vleermuis, NYCLEI = bosvleermuis.

punt 1	PIPPIP	PIP NAT	MYODAU	MYODAS	MYOMYS	PLEAUR	EPTSER	NYCNOG	NYCLEI	Totaal
10/mei	2176	984	4							3164
11/mei	2149	279	2				13	1		2444
12/mei	2225	469	3							2697
13/mei	1668	246	4	1						1919
14/mei	2038	300	10			1				2349
15/mei	2159	33	7							2199
16/mei	1198	49	2							1249
17/mei	1938	13	7							1958
18/mei	1912	17								1929
19/mei	1528	14	2							1544
20/mei	641	225	3							869
21/mei	62	4								66
22/mei	542	20	2							564
23/mei	862	28	2			1				893
24/mei	412	9	7				1			429
25/mei	979	61	5							1045
26/mei	1174	43	3							1220
27/mei	922	136	12							1070
28/mei	1752	278	2			2	1			2035
29/mei	1512	153	5		1		1			1672
30/mei	736	163	2		3		2		1	907
31/mei										
19/jul	121	72	69		1					263
20/jul	280	51	66		3					400
21/jul	336	38	54		7					435
22/jul	798	81	53		4		2			938
23/jul	948	45	56		9					1058
24/jul	439	44	60		6		1			550
25/jul	422	41	72		3					538
26/jul	1864	63	16		1					1944
27/jul	1715	43	10		1		1			1770
28/jul	725	17	25							767
29/jul	1921	27	21		2					1971
30/jul	228	1	7		1					237



31/jul	1416	15	60		1					1492
1/aug	791	10	23		2					826
2/aug	1201	13	21		2					1237
3/aug	1555	29	32		1					1617
4/aug	2194	6	3		1					2204
5/aug	866	21	19							906
6/aug	2039	20	10							2069
7/aug	766	19	1							786
8/aug	1708	21	16							1745
9/aug	1996	15	14		1					2026
10/aug	1537	21	13				1			1572
11/aug	314	5	15		1					335
19/sep	1140	1652	24				1			2817
20/sep	1247	1405	74							2726
21/sep	1236	1187	46		1					2470
22/sep	1487	971	43	1	2					2504
23/sep	1504	825	54							2383
24/sep	808	883	65		1			1		1758
25/sep	1577	1007	24		3					2611
26/sep	846	599	84							1529
27/sep	360	1227	133		1					1721
28/sep	444	277	78		3					802
29/sep	202	102	88							392
30/sep	222	102	61		2					387
1/okt	218	161	110		2					491
2/okt		11								11
3/okt	192	78	94							364
4/okt	348	151	94	2						595
5/okt	108	74	68							250
6/okt	2	20	13							35
7/okt	291	63	30							384
8/okt	118	126	25		1					270
9/okt	249	43	18		1					311
10/okt	317	71	42				1			431
11/okt	252	61	39							352
12/okt	255	25	32							312
<b>Totaal punt 1</b>	<b>68188</b>	<b>15363</b>	<b>2159</b>	<b>4</b>	<b>68</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>85814</b>



punt 2	PIPIIP	PIP NAT	MYODAU	MYODAS	MYOMYS	PLEAUR	EPTSER	NYCNOC	NYCLEI	Totaal
10/mei	2224	398	15				4		1	2642
11/mei	1137	116	1							1254
12/mei	2028	96	7		1		1			2133
13/mei	894	48	3	1			2			948
14/mei	1049	33	7							1089
15/mei	1764	29	1							1794
16/mei	667	38	5				1			711
17/mei	1898	47	2							1947
18/mei	745	10	14				1			770
19/mei	587	16	14							617
20/mei	560	35	2				2			599
21/mei	171	6	4				4			185
22/mei	404	83	4				1			492
23/mei	403	29	2				3	1		438
24/mei	373	10	6				1			390
25/mei	599	10	9							618
26/mei	1230	42	6		1	1	2			1282
27/mei	520	111	7				4			642
28/mei	1180	98	9		1	3	6			1297
29/mei	791	94	1			1	3			890
30/mei	1361	39	3				5		1	1409
31/mei	849	35	3				8			895
19/jul	145	10	29			1	3			188
20/jul	147	6	10			2	5			170
21/jul	209	3	17			4	2			235
22/jul	533	14	12			2	4			565
23/jul	431	12	9			1	2			455
24/jul	528	6	7				2			543
25/jul	621	10	9			1	5			646
26/jul	2045	3	4				2			2054
27/jul	1902	3	3							1908
28/jul	867	1	15				1			884
29/jul	1554	1	4				1			1560
30/jul	119		47				1			167
31/jul	1745		15							1760
1/aug	681	2	18				1			702
2/aug	1049	3	6				5			1063
3/aug	1412	8	13			1	2			1436
4/aug	2206	1	7			1	2			2217
5/aug	730	14	17				9			770
6/aug	1869		19							1888
7/aug	308		29			1	2			340



8/aug	2118		10							2128
9/aug	1590	3	5							1598
10/aug	178		120				2			300
11/aug	58		4							62
19/sep	537	394	20							951
20/sep	822	533	12			1				1368
21/sep	354	536	17			1				908
22/sep	254	349	7							610
23/sep	147	439	5				2			593
24/sep	246	141	8			1				396
25/sep	162	130	7		1	2	3			305
26/sep	105	159	6		1					271
27/sep	11	32			1					44
28/sep	41	30	1			1				73
29/sep	32	20	5							57
30/sep	27	22	4							53
1/okt	215	8	9							232
2/okt	1	1								2
3/okt	8	4	3				1			16
4/okt										
5/okt										
6/okt										
7/okt										
8/okt										
9/okt										
10/okt										
11/okt										
12/okt										
<b>Totaal punt 2</b>	<b>47441</b>	<b>4321</b>	<b>658</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>105</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>52560</b>

////////////////////////////////////



punt 3	PIPIIP	PIP NAT	MYODAU	MYODAS	MYOMYS	PLEAUR	EPTSER	NYCNOC	NYCLEI	Totaal
10/mei	2114	113	5				1			2233
11/mei	2063	71	4							2138
12/mei	2042	51	4							2097
13/mei	808	28	4	1		2				843
14/mei	1041	70	19			1				1131
15/mei	1989	22	70			1				2082
16/mei	1416	27	13			2				1458
17/mei	1740	6	12							1758
18/mei	1122	20	43		2	1				1188
19/mei	751	18	17			2				788
20/mei	2039	82	1							2122
21/mei	1029	5				1				1035
22/mei	1211	16	10							1237
23/mei	1158	45	7			1	1		10	1222
24/mei	304	2	45							351
25/mei	1649	5	8							1662
26/mei	1620	15	9			1				1645
27/mei	448	12	9		1	2	3	4	14	493
28/mei	670	42	12					1		725
29/mei	365	11	7			1				384
30/mei	569	32	13							614
31/mei	372	44	10		1		1			428
19/jul	229	9	128							366
20/jul	377	19	53			1	3			453
21/jul	395	7	39							441
22/jul	933	21	13							967
23/jul	897	12	25							934
24/jul	446	18	21							485
25/jul	595	16	17							628
26/jul	1758	9	13							1780
27/jul	1820	5	5							1830
28/jul	2050		37							2087
29/jul	1701	3	35							1739
30/jul	1530	1	35				1			1567
31/jul	1587	54	27							1668
1/aug	410	1	18			2	1			432
2/aug	1044	22	13							1079
3/aug	1082	20	7				1			1110
4/aug	1985	7	14							2006



5/aug	1582	4	95						1681	
6/aug	2003	3	22						2028	
7/aug	2049	6	34						2089	
8/aug	2207	4	50						2261	
9/aug	2023	5	43						2071	
10/aug	1220	3	32			1			1256	
11/aug	647	8	54		1				710	
19/sep	181	123	31		1	1			337	
20/sep	285	196	5						486	
21/sep	104	107	7			1			219	
22/sep	102	96	14	1		3			216	
23/sep	320	195	19			2			536	
24/sep	212	76	22			1			311	
25/sep	117	74	25		2				218	
26/sep	449	73	52		1				575	
27/sep	85	56	21		1	3			166	
28/sep	1304	330	95		1				1730	
29/sep	71	33	13			1			118	
30/sep	328	141	214						683	
1/okt	144	25	61						230	
2/okt	135	12							147	
3/okt	470	49	156						675	
4/okt	1475	198	326		2				2001	
5/okt	88	16	38		3	2			147	
7/okt	19	43	10		1				73	
8/okt	286	64	10				1		361	
9/okt	35	35	7						77	
10/okt	35	36	8						79	
11/okt	31	28	7		1	2			69	
12/okt	10	8	8		1	3			30	
<b>Totaal punt 3</b>	<b>63376</b>	<b>3008</b>	<b>2301</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>68786</b>

punt 4	PIPIIP	PIP NAT	PIPPYG	MYODAU	MYODAS	MYOMYS	PLEAUR	EPTSER	NYCNOC	NYCLEI	Totaal
10/mei											
11/mei											
12/mei											
13/mei											
14/mei											
15/mei											
16/mei											
17/mei											
18/mei											
19/mei											
20/mei											
21/mei											
22/mei											
23/mei											
24/mei											
25/mei											
26/mei											
27/mei											
28/mei	1283	67	1	3			1	1	1		1357
29/mei											
30/mei	1182	144		8		1					1335
31/mei	761	102		2		2		1	1		869
19/jul	451	4		19							474
20/jul	479	16		12		3	1				511
21/jul	398	84		19		2					503
22/jul	859	25		13		1					898
23/jul	819	9		14		4		1			847
24/jul	652	4		7							663
25/jul	828	13		5		1					847
26/jul	1439	25		5					1		1470
27/jul	1214	30		4		1					1249
28/jul	671	19		14		1	1				706
29/jul	1712	7		11		8					1738
30/jul	118			7							125
31/jul	1552	4		13		1					1570
1/aug	1298	2		4							1304
2/aug	1808	10		7				1			1826
3/aug	1867	4		26		12					1909
4/aug	2298	7		8		1					2314
5/aug	879					2					881
6/aug	2178	2		7							2187
7/aug	920	134		2							1056
8/aug	2294	9		7							2310
9/aug	1478	5		4			1				1488
10/aug	2071	5		4							2080
11/aug	1971	2		8		1					1982

////////////////////////////////////

19/sep	596	203		22			2			1	824
20/sep	1554	1106		22				1			2683
21/sep	1933	984		16	1	3					2937
22/sep	1471	814		6	3		1				2295
23/sep	752	1589		1							2342
24/sep	1223	60		15			2				1300
25/sep	2605	25		8		3	1				2642
26/sep	1115	254		6			1				1376
27/sep	1552	67		2			2				1623
28/sep	887	17		12		1	2				919
29/sep	435	22		9		1					467
30/sep	402	16		2		1					421
1/okt	348	89		4							441
3/okt	428	99		6							533
4/okt	559	37		3			2				601
5/okt	229	50		2			3				284
6/okt	375	43		50		6					474
7/okt	138	164		23		2					327
8/okt	301	39		10		1	1				352
9/okt	183	106		12		1					302
10/okt	413	77		9		4					503
11/okt	403	25		12		2					442
12/okt	220	56		13		1					290
<b>Totaal punt 4</b>	<b>51602</b>	<b>6675</b>	<b>1</b>	<b>498</b>	<b>4</b>	<b>67</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>58877</b>



## **BIJLAGE 6. DIGITALE EXCEL/CSV-BESTANDEN**

Als bijlage bij dit rapport zijn voor het onderdeel vleermuizen volgende Excel-bestanden beschikbaar. De details van de passieve metingen met automatische batdetectors (.csv bestanden en alle WAV geluidsopnames) zijn op vraag ook beschikbaar.

### **2021\_manuelepuntransectmetingen\_Leiepand160.xlsx**

Resultaat van de actieve punt-transect-tellingen

### **2021\_manuelepuntransectmetingen\_gemiddeld\_Leiepand160.csv**

Resultaat van de actieve punt-transect-tellingen, samengevat met gemiddelde per (sub)punt. Dit bestand kan gekoppeld worden (join) aan het GIS bestand "2021\_detail\_puntransectpunten\_Leiepand160"

### **2021\_automatischebatdetectors\_id\_verwerkt\_Leiepand160.xlsx**

Resultaat van de verwerking van de passieve metingen met automatische batdetectors. Het eerste werkblad ("id\_verwerkt\_origineel").



## BIJLAGE 7. DIGITALE GIS-BESTANDEN

Als bijlage bij dit rapport zijn volgende digitale GIS-bestanden (shapefile in ArcMap-formaat, Lambert-72 projectie) beschikbaar.

### 2021\_bermkartering\_Leiepand160

- attribuutveld 'K\_T\_O': duidt op de kruin, talud of oever
- attribuutveld 'WZ\_LZ': waterzijde of landzijde
- attribuutveld 'LO\_RO': linkeroever of rechteroever
- attribuutveld 'kartering': geeft de aangetroffen karteereenheid
- attribuutveld 'breedte': inschatting van de gemiddelde breedte (m) van de kruin/talud/oever
- attribuutveld 'lengte': de lengte (m) wordt in dit veld aangegeven

### 2021\_kartering\_grachten\_Leiepand160

- attribuutveld 'WZ\_LZ': waterzijde of landzijde
- attribuutveld 'LO\_RO': linkeroever of rechteroever
- attribuutveld 'kartering': geeft de aangetroffen karteereenheid
- attribuutveld 'rbb\_habita': geeft aan als de vegetatie rbb- of Natura 2000 habitat-waardig is
- attribuutveld 'soorten': oplistingen van de aangetroffen kenmerkende soorten en inschatting van de mate van voorkomen (via de Tansley schaal)
- attribuutveld 'breedte': inschatting van de gemiddelde breedte (m) van de kruin/talud/oever
- attribuutveld 'lengte': de lengte (m) wordt in dit veld aangegeven

### 2021\_moeraswolfsmelk\_Leiepand160

#### 2021\_kartering\_houtig\_Leiepand160

- attribuutveld 'K\_T\_O': duidt op de kruin, talud of oever
- attribuutveld 'WZ\_LZ': waterzijde of landzijde
- attribuutveld 'LO\_RO': linkeroever of rechteroever
- attribuutveld 'soorten': oplistingen van de aangetroffen kenmerkende soorten en inschatting van de mate van voorkomen (via de Tansley schaal)
- attribuutveld "bedekking": inschatting van %-bedekking van houtige vegetatie
- attribuutveld 'lengte': de lengte (m) wordt in dit veld aangegeven

#### 2021\_invasieve\_exoten\_Leiepand160

- attribuutveld 'K\_T\_O': duidt op de kruin, talud of oever
- attribuutveld 'WZ\_LZ': waterzijde of landzijde
- attribuutveld 'LO\_RO': linkeroever of rechteroever
- attribuutveld 'soort': de aangetroffen invasieve exoot

### 2021\_BWK\_Leiepand160

Voor opbouw en beschrijving van de attribuutvelden verwijzen we naar De Saeger *et al.* 2020.

#### 2021\_automatischebatdetectorpunten\_Leiepand160

- attribuutveld 'ld' geeft informatie over het meetpunt nummer (1 tot 4).

#### 2021\_puntransectpunten\_Leiepand160

- attribuutveld 'kant' geeft informatie over de kant van de Leie (N= linkeroever, Z= rechteroever) en attribuutveld 'punt' het nummer van het punt (1 tot 5).



**2021\_detail\_punttransectpunten\_Leiepand160**

- attribuutveld 'puntcode' geeft de combinatiecode van de kant van de Leie (N= linkeroever, Z= rechteroever), nummer van het punt (1 tot 5) en subpunt ('weg' voor kant van het jaagpad, of 'water' voor waterkant).

**2021\_lossetransectwaarnemingen\_Leiepand160**

- attribuutveld 'soort' heeft de afkorting van de waargenomen soort.

PIPIPI = gewone dwergvleermuis, PIPNAT = ruige dwergvleermuis, MYODAU = watervleermuis, MYOMYS = gewone baardvleermuis (of Brandts vleermuis), PLEAUR = (gewone) grootoor, EPTSER = laatvlieger, NYCNOG = rosse vleermuis.

