

Verkenkend onderzoek naar het gebruik van eDNA

in of nabij stromend water

.....

nr 11 | 2022



Verkennd onderzoek naar het gebruik van eDNA in of nabij stromend water

Studie naar het voorkomen van aquatische organismen in
een selectie natuurgebieden van Natuurpunt

Natuurpunt Studie
contact: studie@natuurpunt.be
Coxiestraat 11 • 2800 Mechelen
studie@natuurpunt.be • www.natuurpunt.be

OPDRACHTGEVER

Aquafin

CONTACTPERSOON

Valerie Lievens (valerie.lievens@aquafin.be)

TERREINWERK

Simon Feys, Annelies Jacobs & Kris Boers, met hulp van: Katelijne Bohy, Jef Sas, Sam Van de Poel, Davy De Groote, Christoffel Bonte, Steven Jacobs, Jan Mallants

TEKST

Simon Feys, Annelies Jacobs, Kris Boers & Jorg Lambrechts

FOTO COVER

Annelies Jacobs

EINDREDACTIE

Jorg Lambrechts

Wijze van citeren:

Feys S., Jacobs A., Boers K. & J. Lambrechts (2022). Verkennend onderzoek naar het gebruik van eDNA in of nabij stromend water. Studie naar het voorkomen van aquatische organismen in een selectie natuurgebieden van Natuurpunt Rapport Natuurpunt Studie 2022/11, Mechelen.

CONTACTPERSOON

Simon Feys (simon.feys@natuurpunt.be)

© Juli 2022

Inhoudsopgave

Inleiding.....	6
1 Staalnames.....	8
1.1 Materiaal.....	8
1.2 Voorbereiding	8
1.3 Staalname.....	9
1.4 Filteren.....	9
1.5 Drogen en bewaren van de filters	11
2 eDNA-analysetechniek.....	13
3 Locaties	14
4 Resultaten	18
4.1 Gebieden.....	18
4.1.1 Antwerpen.....	20
4.1.1.1 Mechels Broek	22
4.1.1.2 Kapellen - Fort Ertbrand	23
4.1.1.3 's Gravenwezel - Hofbeek Laaghaardse Beemden	23
4.1.1.4 Balen - De Vennen.....	23
4.1.1.5 Mol - De Maat	24
4.1.1.6 Herentals - Snepkensvijver	24
4.1.1.7 Zandhoven - Lovenhoek.....	24
4.1.1.8 Kleine Netevallei- Viersels Gebroekt.....	25
4.1.1.9 Rumst - Kleiputten Terhaegen	25
4.1.2 Limburg.....	25
4.1.2.1 Genk - De Maten Noord	28
4.1.2.2 Genk - De Maten Zuid	28
4.1.2.3 Tongeren - De Kevie	28
4.1.2.4 Zonhoven - Wijvenheide	29
4.1.2.5 Beringen - Zwarte Beek.....	29
4.1.2.6 Bocholt - Abeek - Reppelerbemden	29
4.1.2.7 Bree - De Luysen - 1.....	30
4.1.2.8 Bree - De Luysen – 2	30
4.1.2.9 Neerpelt – Hageven.....	30

4.1.2.10	Rotem - Bichterweerd	31
4.1.3	Oost-Vlaanderen	32
4.1.3.1	Heurne - Dal	34
4.1.3.2	Lede - Geelstervallei	34
4.1.3.3	Berlare - Kalkense Meersen	34
4.1.3.4	Sint-Laureins - Boerenkreek.....	35
4.1.3.5	Beveren - Grote Geule	35
4.1.3.6	Sint-Gillis-Waas – Salegemse Kreken	35
4.1.3.7	Stekene - Steengelaag.....	36
4.1.3.8	Destelberen - Damvallei.....	36
4.1.3.9	De Pinte - Krommenhoek	36
4.1.3.10	Merelbeke - Sint-Elooisput.....	37
4.1.4	Vlaams-Brabant	37
4.1.4.1	Aarschot - Vorsdonkbos	39
4.1.4.2	Diest - Paepenbroek	39
4.1.4.3	Geetbets - Aronst Hoek.....	39
4.1.4.4	Hoegaarden - Meldertbos	40
4.1.4.5	Holsbeek - Dunbergbroek.....	40
4.1.4.6	Kampenhout - Torfbroek.....	40
4.1.4.7	Machelen - Peutiebos Floordambos	41
4.1.4.8	Roosdaal - Berchembos.....	41
4.1.4.9	Bos van Aa.....	41
4.1.4.10	Liedekerke - De Vallier.....	42
4.1.5	West-Vlaanderen.....	43
4.1.5.1	Eendekooi Lissewege	45
4.1.5.2	Oudenburg Zwaanhoek.....	46
4.1.5.3	Polders Koolkerke	46
4.1.5.4	Stadswallen Damme	46
4.1.5.5	Uitkerkse Polder	47
4.1.5.6	Avelgem Scheldemeersen	47
4.1.5.7	Beernem - Miseriebocht	47
4.1.5.8	Diksmuide - Houthulst - De Blankaart	48
4.1.5.9	Harelbeke - 't Koekske	48

4.1.5.10	Heuvellandse Bronnen	48
4.1.5.11	Oostkamp - Warandeputten Leiemeersen	49
4.2	Soorten	50
4.2.1	Amfibieën	50
4.2.2	Vissen.....	51
4.2.2.1	Europese paling	53
4.2.2.2	Kleine modderkruiper	54
4.2.2.3	Alver/Gestippelde alver	54
4.2.2.4	Vetje.....	54
4.2.2.5	Winde.....	55
4.2.2.6	Serpeling.....	55
4.2.2.7	Bittervoorn.....	56
4.2.2.8	Zwarte dwergmeerval.....	56
4.2.2.9	Kwabaal	57
4.2.2.10	Rivierdonderpad.....	58
4.2.3	Zoogdieren.....	59
4.2.3.1	Haas	61
4.2.3.2	Konijn	62
4.2.3.3	Bever	63
4.2.3.4	Woelrat	64
4.2.3.5	Aardmuis	65
4.2.3.6	Veldmuis	66
4.2.3.7	Ondergrondse woelmuis	67
4.2.3.8	Muskusrat.....	68
4.2.3.9	Dwergmuis	69
4.2.3.10	Water- en Baardvleermuis	70
4.2.3.11	Gewone wasbeer	71
4.2.3.12	Das	72
4.2.4	Vogels	73
5	Conclusies.....	75
6	Referenties	76
7	Bijlage 1: Coördinaten van de staalnamepunten.....	77

Inleiding

Daar waar bij biodiversiteitsonderzoek in het verleden meestal de te onderzoeken soorten ook effectief ter plaatse dienden te worden vastgesteld (gezien, gehoord, gevangen, zichtbare sporen, ...), is dit met de ontwikkeling van allerlei nieuwe technieken, tegenwoordig niet altijd meer het geval. Uiteraard hebben dergelijke waarnemingen nog steeds een grote waarde, maar ze kunnen tegenwoordig worden aangevuld met bijvoorbeeld data op basis van **eDNA ('environmental DNA')**. Deze niet-invasieve techniek, waarbij een staal uit de omgeving (water, bodem, ...) wordt genomen en vervolgens geanalyseerd, kan zeer waardevolle gegevens verstrekken over de aanwezigheid en dichtheden van sommige moeilijk waar te nemen soorten, of zelfs van de samenstelling van de levensgemeenschap. Een hele waaier aan watergebonden organismen zijn moeilijk waarneembaar, en zijn, door hun aquatische levenswijze, vaak lastig vast te stellen tijdens regulier terreinwerk voor inventarisaties. Elk organisme laat echter DNA achter in zijn omgeving, via verlies van huidcellen of schubben, ontlasting, slijm, bloed, ... Met staalnames van water waarin dit DNA aanwezig is, kan vervolgens door labo-analyse nagegaan worden welke soorten aanwezig zijn, en kunnen ook hun relatieve dichtheden worden bepaald.

De laatste jaren heeft de eDNA-techniek een hoge vlucht genomen en blijkt ze succesvol voor het detecteren van de aanwezigheid van tal van aquatische organismen van verschillende soortgroepen (vissen, amfibieën, reptielen, vogels, zoogdieren, ...) (Bijkerk *et al.*, 2013; Brys *et al.*, 2019). Eén van de voordelen van deze techniek is dat ze zeer fijngevoelig is: reeds zeer lage concentraties DNA uit de omgeving kunnen worden gedetecteerd, en zo kan de aanwezigheid van anders moeilijk waar te nemen soorten vrij eenvoudig worden vastgesteld.

Deze eDNA-techniek werd hier voor het eerst toegepast in en rond een aantal waterpartijen, met meerdere doelen:

1. om na te gaan welke watergebonden organismen er voorkomen in de aanwezige waterlichamen, veelal in of nabij natuurgebieden van Natuurpunt.
2. om zo (onrechtstreeks) na te gaan welke watergebonden organismen er voorkomen in de aanpalende waterlopen (beken, rivieren) met stromend water. Dit vormt dan een evaluatie van de waterkwaliteit, en dus van het werk dat Aquafin deed en doet. We moeten wel onrechtstreeks werken: als we staalnames nemen in de waterloop zelf, kan (en zal) het eDNA in vele gevallen afkomstig zijn van vele kilometers stroomopwaarts, en hebben we in feite geen accurate informatie over de precieze plaats waar die soorten leven.
3. om belangrijke kennislacunes op te vullen over anders moeilijk te detecteren soorten, of soort(groep)en waarvan nog maar weinig gegevens beschikbaar zijn, zoals alle vissoorten in het algemeen, maar ook zoogdieren die moeilijk waar te nemen zijn zoals Woelrat, Waterspitsmuis en Otter. Vooral de twee laatstgenoemde soorten zijn top-indicatoren voor de waterkwaliteit van stromend water. Indien we die (zouden) aantreffen, zegt dit zeer veel over het werk van Aquafin als verantwoordelijke voor waterzuivering in de desbetreffende waterloop.
4. om ervaring op te doen met deze techniek, die in de toekomst wellicht vaker zal worden gebruikt.

Natuurpunt Studie voerde dit onderzoek uit in 2021. Zij bepaalden de meest geschikte / interessante locaties om te onderzoeken, en voerden het terreinwerk uit voor het verzamelen van de stalen.

De eDNA analyses zijn uitgevoerd door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Het INBO heeft de eDNA-methode toepasbaar gemaakt voor de detectie van tal van aquatische soorten, waaronder ook zeldzame en invasieve vis- en amfibiesoorten, en de monitoring van volledige gemeenschappen (Brys *et al.*, 2019). Vervolgens zorgde Natuurpunt Studie voor deze rapportage.

Het onderzoek werd financieel ondersteund door Aquafin NV, waarvoor Natuurpunt dit bedrijf erg erkentelijk is.

1 Staalnames

Voor de opzet van dit onderzoek wordt gewerkt met waterstalen om de aanwezigheid van eDNA op te sporen. Er dient een strikte procedure te worden gevolgd bij het nemen van de stalen. In dit hoofdstuk wordt een beknopt overzicht gegeven van de te doorlopen stappen. Na afloop van de staalnames werden deze aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) bezorgd, waar de verdere analyses plaatsvonden. Meer gedetailleerde informatie over waar rekening mee te houden tijdens het nemen van de stalen e.d. is te vinden in Brys *et al.* (2021).

1.1 Materiaal

Het benodigde materiaal om een staal te nemen is het volgende:

- Grote emmer
- Maatbeker
- Lange stok (omgebouwde vislijn)
- Staalname kit (bezorgd door INBO) met daarin zakje om waterstaal te nemen, handschoenen en grote plastic zak (30 liter)
- Filter kit (bezorgd door INBO) met daarin spuit (60 ml), kleine spuit met bewaarvloeistof, twee filters, pre-filter en twee dopjes om filter af te sluiten.

1.2 Voorbereiding

Het is belangrijk dat alle materiaal dat gebruikt wordt, vrij is van DNA. Dit betekent dat materiaal dat meermaals zal worden gebruikt, op voorhand ontsmet wordt. Ander materiaal wordt slechts éénmalig gebruikt. Bij elke staalname worden ook nieuwe wegwerphandschoenen gebruikt om contaminatie van de stalen te voorkomen.

De grote plastic zak wordt vervolgens in de emmer geplaatst, en het schepzakje aan de lange stok bevestigd.

1.3 Staalname

Met behulp van de vislijn wordt het schepzakje gevuld met water, waarna dit water in de emmer wordt verzameld (Figuur 1). Deze stap wordt verschillende keren herhaald op verschillende locaties langsheen het wateroppervlak, zodat een goede mix van de verschillende punten wordt bekomen. Aangezien eDNA vleksgewijs voorkomt in een waterlichaam, worden in het ideale geval 15-20 samples genomen, met niet meer dan 10 meter tussen de verschillende punten. Er dient ook te worden opgelet om zelf het water niet te betreden (voorkomen van contaminatie), en om geen sedimenten op te woelen bij het nemen van de stalen (vooral bij ondiep water kan dit voorkomen).



Figuur 1: D.m.v. een lange stok wordt water geschept in het schepzakje, waarna dit in de emmer wordt verzameld. Hier ziet u veldmedewerkers Kris Boers en Annelies Jacobs van Natuurpunt in actie (foto: Katelijne Bohy).

1.4 Filteren

Om te filteren worden nieuwe handschoenen aangetrokken, en dient het water in de emmer eerst goed te worden gemengd, zodat er een degelijk mengstaal wordt verkregen. Het materiaal uit de filterkit wordt gebruikt voor het filteren. De spuit van 60 ml wordt, nadat de pre-filter erop is geplaatst, gevuld met water uit de emmer. De pre-filter wordt vervolgens afgehaald, de DNA-filter wordt op de spuit geplaatst, en het water wordt aan een gelijkmatige snelheid door de filter geduwd, in de maatbeker. Het in het water aanwezige DNA zal op de filter achterblijven. Deze stappen worden herhaald tot er minstens één liter water is gefilterd, of tot de filter verzadigd is (bijvoorbeeld bij stalen waar veel sediment aanwezig is lukt het vaak niet om één liter water door de filter te duwen). Tenslotte wordt het totale gefilterde volume water genoteerd, samen met het unieke nummer van elke filter, de locatie, datum en eventueel andere relevante opmerkingen (zoals bvb. of er veel sediment aanwezig is).



Figuur 2: M.b.v. een plastic spuit van 60 ml wordt water uit de emmer opgezogen (foto: Annelies Jacobs).



Figuur 3: Het opgezogen water wordt door de DNA-filter geduwd en in de maatbeker opgevangen. Hier ziet u veldmedewerker Simon Feys van Natuurpunt aan de slag (foto: Annelies Jacobs).



Figuur 4: De filter (met uniek nummer) waar het water wordt doorgeduwd, en waarop het DNA achterblijft (foto: Annelies Jacobs).

1.5 Drogen en bewaren van de filters

Nadat voldoende water door de filter is geduwd, dient de filter te worden gedroogd. Dit gebeurt door de eerder gebruikte 60 ml-spuut te vullen met lucht, en deze lucht door de filter te duwen. Op die manier wordt al het aanwezige water eveneens uit de filter geduwd. Over het algemeen is drie maal deze handeling uitvoeren voldoende om de filter te drogen. Tenslotte dient bewaarvloeistof te worden aangebracht. Hiervoor wordt de spuit gevuld met deze vloeistof op de filter geplaatst, de filter wordt met de andere opening naar boven gezet, en de vloeistof wordt langzaam door de filter geduwd (Figuur 5). Van zodra er bovenaan vloeistof door de opening komt, kan deze opening worden afgesloten met één van de daarvoor voorziene dopjes. Daarna wordt de spuit van de filter gedraaid, en wordt ook de tweede opening afgesloten met een dopje. De filters worden vervolgens in een ziplock-zakje geplaatst, en in het donker op kamertemperatuur bewaard tot ze naar het labo kunnen worden gebracht.

Na afloop wordt dan het materiaal dat hergebruikt wordt (de stok, emmer en maatbeker) grondig gedesinfecteerd, zodat geen contaminatie van de volgende stalen kan plaatsvinden.



Figuur 5: Als laatste stap wordt de bewaarvloeistof door de filter geduwd (foto: Katelijne Bohy).

2 eDNA-analysetechniek

Nadat alle stalen zijn verzameld, kan gestart worden met de verwerking van de filters, om uiteindelijk te bepalen welk DNA in het water aanwezig was. Dit is een zeer intensief en technisch proces, het zou te ver gaan om alle details hiervan in dit rapport te gaan beschrijven. Om toch een beeld te schetsen van hoe dit in zijn werk gaat, wordt hieronder kort samengevat hoe het proces verloopt (naar Brys *et al.*, 2021):

Het **metabarcoding proces** bestaat uit verschillende stappen, waarbij in eerste instantie **DNA-extracties** moeten worden uitgevoerd uit de filters. Dan volgt er een **kwaliteitscontrole**, indien de extracten niet zuiver zijn, moeten ze bijkomend worden opgezuiverd (dit is een proces dat een aantal dagen in beslag neemt).

Wanneer een aansluitende kwaliteitscontrole aangeeft dat de extracten in orde zijn voor verdere analyse, worden ze in de **PCR-analyse** ('Polymerase Chain Reaction Test') opgenomen. Zo worden uit zeer kleine hoeveelheden DNA specifiek een aantal gedeeltes vermeerderd, tot er genoeg DNA is om het verder te analyseren. Aan het DNA worden specifieke 'barcodes' gehangen, die ervoor zorgen dat de gegevens in een later stadium terug kunnen worden geordend en van elkaar onderscheiden.

Eens de PCR-analyses succesvol uitgevoerd, worden de stalen voor '**sequencing**' uitgezonden naar de Verenigde Staten, waar ze in een HighSeq-machine kunnen worden uitgelezen. Dit proces neemt twee tot drie maanden in beslag. Bij deze sequencing wordt de volgorde bepaald van de nucleotiden waaruit het DNA van een organisme is opgebouwd.

In een volgende stap worden de ruwe data (dit gaat om miljoenen *reads*) teruggezonden en moeten ze **biostatistisch verwerkt** worden. Dit wil zeggen dat de stalen terug van elkaar gescheiden worden, waarna alle *reads* kunnen worden uitgelezen en toegewezen worden aan de soorten die erachter zitten. Ook dit laatste proces neemt een aantal weken in beslag. Van zodra dit achter de rug is, beschikken we over een lijst met soorten en de proportionele verhoudingen per staal.

3 Locaties

Aangezien het de eerste keer was dat we met de eDNA-techniek aan de slag gingen, en er in veel waterlopen en aanpalende Natuurpunt-natuurgebieden nog maar weinig gekend is over de aanwezigheid van aquatische soorten, besloten we de stalen te spreiden over de verschillende Vlaamse provincies, en ze steeds in of vlakbij een natuurgebied van Natuurpunt te nemen. Een aantal gebieden werden gekozen op basis van de potentie voor één of meerdere bijzondere diersoorten, waarvan nog maar weinig recente gegevens beschikbaar zijn en/of die moeilijk te onderzoeken zijn, zoals bijvoorbeeld Otter, Waterspitsmuis of Woelrat. Hiervoor werd beroep gedaan op de expertise van leden van de Zoogdierenwerkgroep van Natuurpunt om een aantal kansrijke gebieden aan te duiden om te onderzoeken. Een aantal andere gebieden werden gekozen omdat er nog weinig gegevens waren van bijvoorbeeld de aanwezige vissoorten. Aanvankelijk was het de bedoeling om de stalen allemaal in het voorjaar – de vroege zomer van 2021 te nemen, maar door omstandigheden (onder andere de zware overstromingen in Vlaams-Brabant en Limburg in juli 2021) moest een deel van de staalnamecampagne worden uitgesteld naar het najaar van 2021.

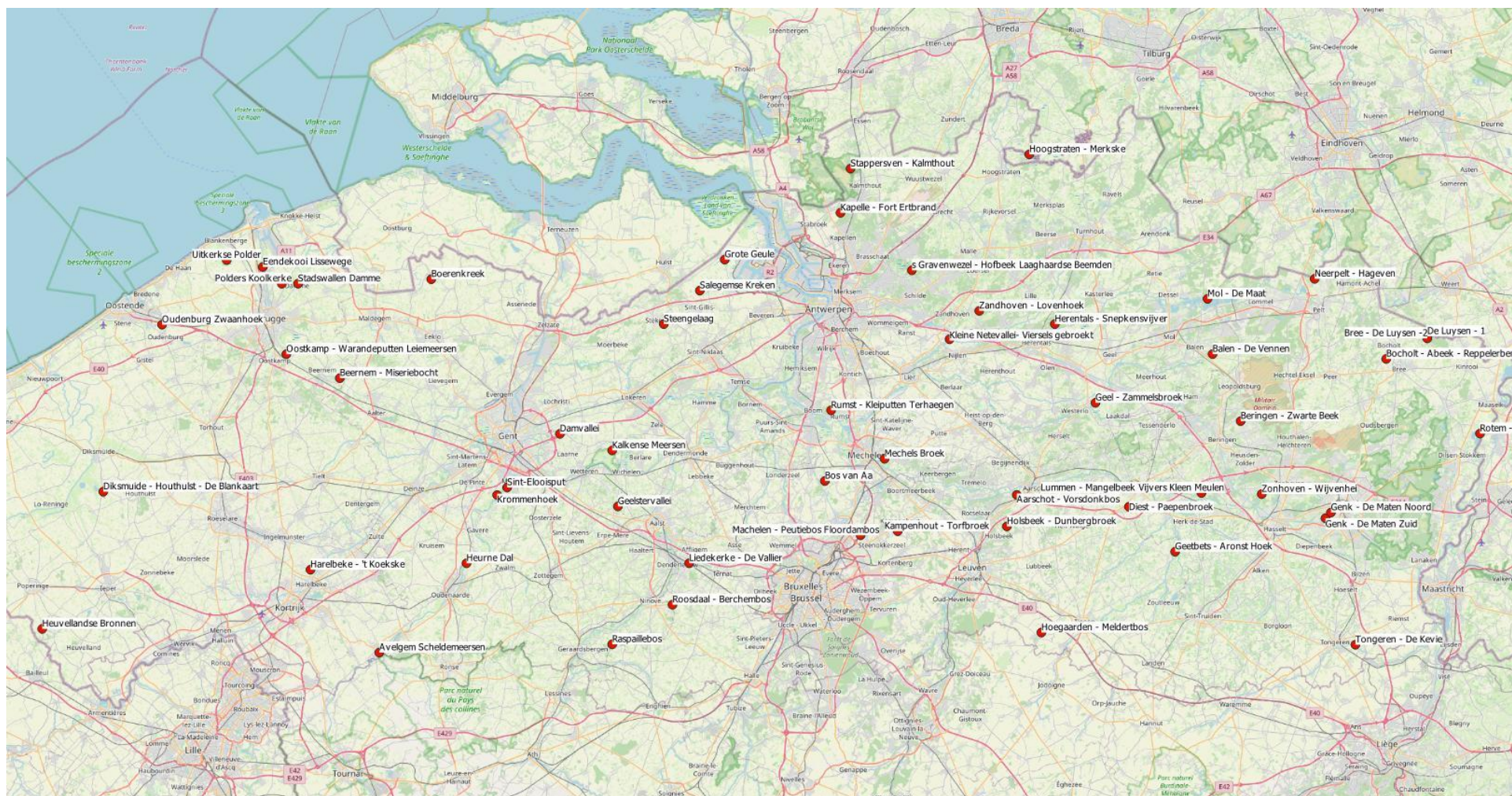
Een overzicht van de 55 staalname-locaties wordt weergegeven in Tabel 1, een visuele weergave is te vinden in Figuur 6. De exacte coördinaten waar stalen werden genomen zijn te vinden in Bijlage 1. In de meeste gebieden werd een mengstaal genomen uit verschillende waterlichamen, van zowel stromend water als stilstaand water (rivieren, beken, afgesneden meanders, grachten, sloten, poelen, plassen, vennen, ...) die in elkaars onmiddellijke nabijheid (maximum +/- 250 meter uit elkaar) lagen. Zo kon met één (meng)staal een optimaal resultaat bekomen worden van de aanwezigheid van een reeks aquatische soorten in het gebied.

Tabel 1: Locaties van de staalnames, met ook vermelding van de provincie, datum van staalname, gefilterd volume en type water.

Provincie	Locatie	Datum staalname	Gefilterd vol. (ml)	Type water
Antwerpen	Mechelen – Mechels Broek, Dijlevallei	7/07/2021	1200	Kleine en Grote Vijver (grote plassen), Platte Beek en Vrouwvliet (beken) en kleine aanliggende grachten
Antwerpen	Kapellen – Fort Ertbrand	9/07/2021	1800	Fortgracht / Antitankgracht
Antwerpen	's Gravenwezel – Hofbeek Laaghaarsche Beemden	9/07/2021	1500	Zwanebeek (beek) en Antitankgracht
Antwerpen	Kalmthout – Stappersven	9/07/2021	400	Stappersven (ven)
Antwerpen	Balen – De Vennen, Grote Netevallei	10/07/2021	1500	Grote Nete (rivier), Kleine Hoofdgracht, vennen
Antwerpen	Geel – Zammelsbroek, Grote Netevallei	10/07/2021	1500	Ven ten zuiden van Sint-Gerebernusstraat
Antwerpen	Mol – De Maat	10/07/2021	1500	Molse zandputten
Antwerpen	Herentals – Snepkensvijver, Kleine Netevallei	24/07/2021	1000	Snepkensvijver (ven)
Antwerpen	Hoogstraten – vallei van het Merkske	24/07/2021	1500	Merkske (beek), Halsche Beemden 2 poelen
Antwerpen	Zandhoven – Lovenhoek, vallei van de Molenbeek	24/07/2021	1500	Molenbeek en Krabbelsloop (beken) en zijgrachten, aanliggende 2 plassen

Provincie	Locatie	Datum staalname	Gefilterd vol. (ml)	Type water
				langs Molenbeek / Krabbels
Antwerpen	Kleine Netevallei – Viersels gebroekt	26/07/2021	1500	Molenbeek en Klein Beek (beken), moeras langs Klein Beek
Antwerpen	Rumst – Kleiputten Terhagen, Rupelvallei	26/07/2021	1500	Kleiputten (langs Rupel)
Limburg	Genk – De Maten Noord	4/11/2021	1000	Achterbeek (beek), Vossenbergske, Grote Oleweyer (vennen)
Limburg	Genk – De Maten Zuid	4/11/2021	1000	Achterbeek (beek), De Hommelaar, Schutwijer, De Streep (vennen)
Limburg	Tongeren – De Kevie, Jekervallei	4/11/2021	1500	Jeker, Oude Jeker (beken), Mal, Afvoersloot
Limburg	Zonhoven – Wijvenhei	4/11/2021	1000	3 vijvers ten oosten van Kapel van altijd durende bijstand, Zonderikbeek (beek)
Limburg	Beringen – Zwarte Beek	9/11/2021	1000	Kleine Beek, Zwarte Beek (beken)
Limburg	Bocholt – Abeek –Reppelerbenden	9/11/2021	1500	Abeek (beek) langs Binkermolen
Limburg	Bree – De Luysen – 2, Abeekvallei	9/11/2021	1500	Langst waterhoudende plas Grote Luysvijver langs Abeek
Limburg	Bree – De Luysen – 1, Abeekvallei	9/11/2021	1000	Abeek, Oude Lossing, vorste plas langs Abeek.
Limburg	Neerpelt – Hageven, Dommelvallei	9/11/2021	1200	Dommel (beek) + zijgrachten
Limburg	Rotem – Bichterweerd, Grensmaasvallei	9/11/2021	700	Kogbeek (beek), grote plas Bichterweerd
Oost-Vlaanderen	Heurne – Dal, Scheldevallei	9/07/2021	800	Oude Scheldemeander (in contact met Schelde via beek)
Oost-Vlaanderen	Lede – Geelstervallei (vallei van de Molenbeek)	22/07/2021	1000	Beek
Oost-Vlaanderen	Berlare – Kalkense Meersen, Scheldevallei	22/07/2021	1500	Driesesloot
Oost-Vlaanderen	Galmaarden – Raspaillebos	22/07/2021	300	Beken
Oost-Vlaanderen	Sint-Laureins – Boerenkreek	26/07/2021	1300	Kreek
Oost-Vlaanderen	Beveren – Grote Geule	26/07/2021	1000	Kreek
Oost-Vlaanderen	Sint-Gillis-Waas – Salegemse Kreken	26/07/2021	1000	Kreek
Oost-Vlaanderen	Stekene – Steengelaag	26/07/2021	1000	Waterplas
Oost-Vlaanderen	Destelbergen – Damvallei, Scheldevallei	6/08/2021	1000	Oude meanders
Oost-Vlaanderen	De Pinte – Krommenhoek, Scheldevallei	6/08/2021	1000	Oude Scheldemeander

Provincie	Locatie	Datum staalname	Gefilterd vol. (ml)	Type water
Oost-Vlaanderen	Merelbeke – Sint-Elooisput, Scheldevallei	6/08/2021	1500	Oude Scheldemeander
Vlaams-Brabant	Aarschot – Vorsdonkbos, Demervallei	25/10/2021	500	Oude turfputten + gracht
Vlaams-Brabant	Diest – Paepenbroek, vallei van de Begijnenbeek	25/10/2021	1300	Begijnebeek (beek) + zijgrachten
Vlaams-Brabant	Geetbets – Aronst Hoek, Getevallei	25/10/2021	1000	Asbeek en Melsterbeek (beken), plas langs Melsterbeek
Vlaams-Brabant	Hoegaarden – Meldertbos, vallei van de Mene en Jordaanbeek	25/10/2021	1000	Mene (beek) en zij-arm
Vlaams-Brabant	Holsbeek – Dunbergbroek, Wingevallei	25/10/2021	1000	Grote Leibeek en Leigracht (beken)
Vlaams-Brabant	Kampenhout - Torfbroek	26/10/2021	1000	Keibeek (beek), centrale plas en zij- grachten noordkant gebied
Vlaams-Brabant	Machelen - Peutiebos Floordambos	26/10/2021	1100	Trawoolbeek (beek)
Vlaams-Brabant	Roosdaal - Berchembos	26/10/2021	1000	Berchembosbeek (beek)
Vlaams-Brabant	Zemst – Bos van Aa	8/11/2021	1000	Verschillende vijvers en poelen
Vlaams-Brabant	Lummen - Mangelbeek Vijvers Kleen Meulen	20/11/2021	1200	Mangelbeek (beek) en vijvers Kleen Meulen
Vlaams-Brabant	Liedekerke - De Vallier	26/11/2021	1000	Samenvloeiing Hollebeek, Kruisbeek en Bellebeek (beken)
West-Vlaanderen	Lissewege – Eendekooi	12/07/2021	1100	Waterplas in de nabijheid van kanaal
West-Vlaanderen	Oudenburg – Zwaanhoek	12/07/2021	300	Waterplas (in contact met kanaal via beken)
West-Vlaanderen	Koolkerke – Polders Koolkerke	12/07/2021	1000	Beek
West-Vlaanderen	Damme – Stadswallen	12/07/2021	1600	Waterplas nabij Dmase Vaart
West-Vlaanderen	Uitkerke – Uitkerkse Polder	12/07/2021	1500	Beek
West-Vlaanderen	Avelgem – Scheldemeersen, Scheldevallei	14/07/2021	1300	Oude Scheldemeander
West-Vlaanderen	Beernem - Miseriebocht	1/12/2021	900	Kanaal Gent-Brugge en zij-arm
West-Vlaanderen	Diksmuide - Houthulst - De Blankaart, Ijzervallei	1/12/2021	800	Ronebeek (beek)
West-Vlaanderen	Harelbeke - 't Koekske	1/12/2021	500	Hazebeek (beek)
West-Vlaanderen	Westouter – Heuvellandse Bronnen	1/12/2021	250	Kemmelbeek, Fransebeek (beken)
West-Vlaanderen	Oostkamp - Warandeputten Leiemeersen	1/12/2021	800	Rivierbeek (beek), Zuidervaartje, Kanaal Gent - Brugge



4 Resultaten

4.1 Gebieden

Van de 55 genomen stalen, bleken er vijf geen resultaten op te leveren, twee van de stalen gaven slechts een beperkt aantal *reads* (Tabel 2). Deze laatste zijn wel opgenomen in de resultaten, maar zijn vermoedelijk onvolledig.

Tabel 2: Overzicht van de analyses van de eDNA-stalen. Vijf locaties leverden geen resultaten op (aangeduid als 'failed' in de tabel), twee locaties gaven slechts gedeeltelijke resultaten (aangeduid als 'poor quality' in de tabel).

Locatie	Data generatie
Mechelen – Mechels Broek	successful
Heurne – Dal	successful
Damme – Stadswallen	successful
Koolkerke – Polders	successful
Uitkerke – Uitkerkse Polder	successful
Lissewege – Eendekooi	successful
Oudenburg – Zwaanhoek	successful
Avelgem – Scheldemeersen	successful
Galmaarden – Raspaillebos	failed
Lede – Geelstervallei	successful
Berlare – Kalkense Meersen	successful
Sint-Laureins – Boerenkreek	successful
Stekene – Steengelaag	successful
Beveren – Grote Geule	successful
Sint-Gillis-Waas – Salegemse Kreken	poor quality
Destelbergen – Damvallei	successful
Merelbeke – Sint-Elooisput	successful
De Pinte – Krommenhoek	successful
Aarschot – Vorsdonkbos	successful
Diest – Paepenbroek	successful
Geetbets – Aronst Hoek	successful
Hoegaarden – Meldertbos	successful
Holsbeek – Dunbergbroek	successful
Machelen – Peutiebos Floordambos	successful
Kamphenhout – Torfbroek	successful
Liedekerke – De Vallier	successful
Roosdaal – Berchembos	successful
Tongeren – De Kevie	successful
Genk – De Maten Zuid	successful
Genk – De Maten Noord	successful
Kleine Netevallei – Viersels gebroekt	successful
Rumst – Kleiputten Terhaegen	successful
Zonhoven – Wijvenhei	successful
Zemst – Bos van Aa	successful
Lummen – Mangelbeek Vijvers Kleen Meulen	failed
Rotem – Bichterweerd	successful

Beernem – Miseriebocht	successful
Beringen – Zwarte Beek	successful
Neerpelt – Hageven	successful
Bree – De Luysen - 1	successful
Bree – De Luysen -2	successful
Bocholt – Abeek - Reppelerbemden	successful
Kalmthout – Stappersven	failed
Herentals – Snepkensvijver	successful
Hoogstraten – Merkske	failed
Zandhoven – Lovenhoek	successful
Diksmuide - Houthulst – De Blankaart	successful
Kapellen – Fort Ertbrand	successful
's Gravenwezel – Hofbeek Laaghaardse Beemden	successful
Balen – De Vennen	poor quality
Mol – De Maat	successful
Geel – Zammelsbroek	failed
Oostkamp – Warandeputten Leiemeersen	successful
Harelbeke – 't Koekske	successful
Westouter – Heuvellandse Bronnen	successful

Hieronder worden de resultaten per gebied besproken, verderop wordt een overzicht gegeven van alle aangetroffen soorten, en wordt dieper ingegaan op enkele van deze soorten.

Bij de interpretatie van de gegevens moet uiteraard rekening worden gehouden met de beperkingen van de gebruikte techniek. Zo de hoeveelheid eDNA niet enkel afhankelijk van de aanwezigheid van de soort zelf, maar ook van externe factoren. Stroomsnelheid van het water, temperatuur, zonlicht, ... spelen allemaal een rol in de verdunning en afbraak van het eDNA in het water. Bij een gestandaardiseerd onderzoek met kooien in een vijver, bleek vissen-eDNA bijvoorbeeld al na een week helemaal te zijn verdwenen, zelfs op de plaatsen waar de hoogste concentraties aan vissen aanwezig waren. Aangezien dit onderzoek tijdens de zomer werd uitgevoerd, zorgden o.a. hogere watertemperaturen, UV-straling en hoge microbiële activiteit voor een snelle afbraak van het eDNA. eDNA van amfibieën zou in sommige gevallen langer aanwezig blijven (tot enkele weken)(Brys *et al.*, 2020).

4.1.1 Antwerpen

In de provincie Antwerpen waren er voor negen gebieden gegevens beschikbaar na de analyses van de stalen (Tabel 3). In deze provincie werden in totaal zes soorten amfibieën gedetecteerd, 28 vissoorten, 17 zoogdieren (waarvan 12 of 13 wilde soorten – het eDNA van gedomesticeerd varken en Wild zwijn is via deze analyses niet van elkaar te onderscheiden, het is dus niet mogelijk te weten om welke soort het in elk gebied gaat), en 22 vogelsoort(groep)en.

Bij een aantal soorten (aangeduid met een * in de soorttabellen) kan er geen onderscheid worden gemaakt tussen het eDNA van twee of meerdere soorten. Vaak kan echter wel op basis van het biotoop de juiste soort worden bepaald.

Tabel 3: Overzicht van de aangetroffen soorten per gebied in de provincie Antwerpen, en weergave van het aandeel van elke soort binnen elke soortgroep.

	Mechels Broek	Kapelle Fort Ertbrand	s Gravenwezel Hofbeek Laaghaardse Beemden	Balen De Vennen	Mol De Maat	Herentals Snekensvijver	Zandhoven Lovenhoek	Kleine Netevallei Viersels gebroekt	Rumst Kleiputten Terhaegen
Gewone pad	8,49						100	24,2	48,3
Levantijnse meerkikker									51,7
(Balkan)Meerkikker *								31,7	
Bruine kikker	44,6							10,3	
Alpenwatersalamander								1,49	
Vinpootsalamander	46,9		100					32,3	
Bittervoorn*	0,12				0,45				
Europese/Amerikaanse paling*		0,09	0,005				0,06	2,39	0,36
Zonnebaars				100	72,5	100	71,6	4,32	
Kleine modderkruiper								0,07	
Rivierdonderpad							0,28	0,48	
Giebel/Goudvis*	17,3							0,31	1,35
Karper	6,98	2,22					0,19	8,56	48,8
Snoek		0,25	0,32		3,22		0,14	0,40	
Driedoornige stekelbaars	4,54						0,12	1,08	
Tienddoornige stekelbaars	6,20						0,07	1,03	
Riviergrondel	0,55						0,39	4,05	
Blauwbandgrondel							0,04	0,24	
Brasem		2,47	3,67				0,12	5,77	0,03
(Gestippelde) Alver*	0,01	0,88	1,16				0,32	0,59	0,27
Kolblei		0,48	5,09				0,003	20,7	
Vetje			9,31				0,56	8,37	14,4
Winde		0,001	0,02					0,05	
Serpeling								2,77	
Blankvoorn	10,9	20,5	23,3				6,81	10,8	2,76

	Mechels Broek	Kapelle Fort Ertbrand	s Gravenwezel Hofbeek Laaghaardse Beemden	Balen De Vennen	Mol De Maat	Herentals Snepkensvijver	Zandhoven Lovenhoek	Kleine Netevallei Viersels gebroekt	Rumst Kleiputten Terhaegen
Rietvoorn*		13,9	43,8				6,79	5,67	13,4
Kopvoorn							0,92	2,85	
Kwabaal								0,03	
Bermpje							0,01	0,09	
Pos									1,63
(Snoek)Baars/Wolgazander*	53,4	56,7	4,64				5,05	16,6	16,6
Europese meerval								0,02	
Zeelt		2,47	8,62		23,8		6,35	2,70	0,40
Graskarper							0,15		
Rund	61,8	1,64					5,47	90,5	
Hond(achtig)		55,8	18,0			29,3		3,84	79,9
Vos									12,0
Bever							58,9	3,65	
Woelrat							8,39	0,59	
Aardmuis								0,30	
Rosse woelmuis		3,15						0,15	
Paard/Ezel/Zebra		2,46							
Kat		1,46							
Gewone/Grote bosmuis*		0,82						0,06	
Dwergmuis								0,01	
Huismuis		24,6							
Bruine rat			15,8					0,01	
Gewone wasbeer								0,07	
Gewone/2kleurige bosspitsmuis*								0,17	
Wild zwijn/Varken	38,2	10,1	66,2			70,7	10,9	0,69	8,15
Mol							16,3		
Buizerd								0,11	
Nijlgans	67,8							0,18	
Eendachtigen	0,01	1,65	0,09		24,2	1,53	9,38	61,7	62,1
Eenden (Anatinae)	14,7	37,6	97,0		2,38	74,5	19,5	21,5	0,58
Zwanen en ganzen	7,75	5,41					56,8	6,73	0,84
Eenden (Aythya)						4,99	1,74		1,33
Blauwe reiger								0,06	0,27
Kievit								0,22	
Duiven		15,4	2,51				5,66	0,56	
Kraaien		0,52					1,19	0,07	
Gorzen						0,43			

	Mechels Broek	Kapelle Fort Ertbrand	s Gravenwezel Hofbeek Laaghaardse Beemden	Balen De Vennen	Mol De Maat	Herentals Snepkensvijver	Zandhoven Lovenhoek	Kleine Netevallei Viersels gebroekt	Rumst Kleiputten Terhaegen
Meeuwen		0,30							
Aalscholver	3,16						1,79		0,60
Kip		0,59	0,03			3,93	1,85	0,40	10,3
Kalkoen							1,03		2,77
Meerkoet	3,51	35,8			73,5	0,39	1,14	6,23	21,2
Waterhoen	1,22		0,38			14,3		1,72	
Watersnip								0,06	
Braamsluiper								0,13	
Winterkoning	1,76							0,04	
Roodborst		2,63						0,22	
Echte lijsters								0,05	

4.1.1.1 Mechels Broek

In het Mechels Broek was de meerderheid van het aangetroffen DNA toe te schrijven aan vissen en vogels (Tabel 4 Tabel 1). Er werden geen amfibieën gevonden, vermoedelijk hadden de meeste dieren op dit moment het water reeds verlaten.

Tabel 4: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Mechels Broek.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	46,1
Zoogdieren	6,96
Vogels	46,9

Er werd in totaal eDNA van negen vissoorten aangetroffen (Tabel 3), waarbij Snoekbaars/Baars/Wolgazander en Giebel het meest algemeen waren. Bij de zoogdieren werd enkel eDNA van runderen en varkens aangetroffen, geen sporen van wilde zoogdieren. Bij de vogels tenslotte was Nijlgans de meest aangetroffen soort op basis van eDNA.

4.1.1.2 Kapellen – Fort Ertbrand

In Fort Ertbrand was veruit het meeste aangetroffen eDNA van vissen, met ook een klein aandeel voor de andere groepen (Tabel 5). Er werden drie soorten amfibieën aangetroffen, waarbij Vinpootsalamander de hoogste hoeveelheid eDNA leverde (Tabel 3). De vissen waren vertegenwoordigd door 11 soorten, de zoogdieren door acht soorten, drie hiervan betreffen wilde soorten. Vogels tenslotte waren goed voor negen soort(groep)en, vooral watervogels waren goed vertegenwoordigd.

Tabel 5: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in Fort Ertbrand bij Kapelle.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,04
Vissen	97,2
Zoogdieren	0,23
Vogels	2,49

4.1.1.3 's Gravenwezel – Hofbeek Laaghaardse Beemden

Ook hier werd van de vier onderzochte groepen eDNA aangetroffen, de vissen vertegenwoordigden ongeveer de helft ervan. Bij de amfibieën ging het slechts om één soort, nl. Vinpootsalamander (Tabel 3). Van de vissen werden net als in Fort Ertbrand 11 soorten aangetroffen, van Riet- en Blankvoorn werd het meeste eDNA vastgesteld. Van de drie soorten zoogdieren waarvan eDNA werd gevonden, was enkel de Bruine rat een wilde soort. Net zoals bij de meeste andere gebieden waren bij de vogels ook hier vooral watervogels (met name eenden) goed vertegenwoordigd.

Tabel 6: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in Hofbeek Laaghaardse Beemde bij 's Gravenwezel.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	11,8
Vissen	51,6
Zoogdieren	8,73
Vogels	27,8

4.1.1.4 Balen – De Vennen

De analyse van het staal uit Balen gaf helaas slechte resultaten, uiteindelijk werd hier enkel eDNA van Zonnebaars aangetroffen (Tabel 3).

Tabel 7: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in De Vennen bij Balen.

Soortgroep	Aandeel (%)
Vissen	100

4.1.1.5 Mol – De Maat

In De Maat bij Mol werd enkel eDNA van vissen en vogels aangetroffen (Tabel 8). Van de vier aangetroffen vissoorten was vooral Zonnebaars goed vertegenwoordigd, bij de vogels bleek Meerkoet het meeste eDNA te leveren (Tabel 3).

Tabel 8: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in De Maat bij Mol.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	73,8
Zoogdieren	0
Vogels	26,2

4.1.1.6 Herentals – Snekensvijver

In de Snekensvijver werd nagenoeg enkel eDNA van vogels aangetroffen, met slechts zeer beperkte hoeveelheden van vissen (enkel Zonnebaars) en zoogdieren (Tabel 3, Tabel 9). Eenden waren het meest vertegenwoordigd bij de vogels.

Tabel 9: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Snekensvijver bij Herentals.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	0,31
Zoogdieren	1,13
Vogels	98,6

4.1.1.7 Zandhoven – Lovenhoek

In Lovenhoek bestond het merendeel van het gevonden eDNA uit dat van vissen, met slechts zeer beperkte aanwezigheid van de andere soortgroepen (Tabel 10). Al het gevonden amfibieën-eDNA was afkomstig van Gewone pad. De visfauna hier was zeer uitgebreid, er werd maar liefst van 20 soorten eDNA gevonden (Tabel 3)! Net zoals in enkele andere Antwerpse gebieden was ook hier de Zonnebaars de meest aangetroffen soort. Bij de zoogdieren was Bever de soort waarvan het meeste eDNA werd gedetecteerd.

Tabel 10: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in Lovenhoek bij Zandhoven.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,02
Vissen	97,73
Zoogdieren	0,16
Vogels	2,09

4.1.1.8 Kleine Netevallei- Viersels Gebroekt

In het Viersels Gebroekt kon het meeste eDNA toegeschreven worden aan vissen, maar ook van zoogdieren en vogels werd behoorlijk wat eDNA gevonden (Tabel 11). Opvallend is dat, hoewel er slechts weinig eDNA van amfibieën werd gevonden, dit toch kon worden toegeschreven aan vijf soorten (Tabel 3). Met eDNA van 25 vissoorten was dit één van de 'beste' gebieden op dit vlak. Met 20.7% van het aangetroffen vissen-eDNA was Kolblei hier de meest 'algemene' soort. Ook de 12 zoogdiersoorten die werden gedetecteerd zijn een hoog aantal, opvallend hier was de aanwezigheid van eDNA van Wasbeer. De vogels tenslotte scoorden hier ook heel goed met 17 soort(groep)en.

Tabel 11: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Viersels gebroekt.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,22
Vissen	68,9
Zoogdieren	15,9
Vogels	14,9

4.1.1.9 Rumst – Kleiputten Terhaegen

Het laatste Antwerpse gebied dat werd onderzocht waren de Kleiputten Terhagen bij Rumst. Hier bestond het merendeel van het eDNA uit vissen-DNA (Tabel 12). Bij de amfibieën was het aangetroffen eDNA verdeeld over Gewone pad en Levantijnse meerkikker (Tabel 3). Van de 11 soorten vis die gedetecteerd werden, was Karper de meest algemene. Dit was het enige Antwerpse gebied waar eDNA van Vos werd aangetroffen, de rest van de zoogdieren betrof geen wilde soorten. Bij de vogels waren ook hier de watervogels het best vertegenwoordigd.

Tabel 12: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Kleiputten Terhaegen bij Rumst.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	1,29
Vissen	96,4
Zoogdieren	0,6
Vogels	1,7

4.1.2 Limburg

De Limburgse stalen leverden gegevens op voor 10 gebieden (Tabel 13). Amfibieën waren hier slecht vertegenwoordigd, met maar drie soorten, de meeste soorten waren wellicht op het land aanwezig op het moment van staalname. Vissen daarentegen waren wel goed vertegenwoordigd met 30 soorten, bij de zoogdieren werd eDNA van 18 soorten gedetecteerd (waarvan 13 of 14 wilde soorten). Bij de vogels werd van 19 soort(groep)en eDNA aangetroffen.

Tabel 13: Overzicht van de aangetroffen soorten per gebied in de provincie Limburg, en weergave van het aandeel van elke soort binnen elke soortgroep.

	Genk - De Maten Noord	Genk - De Maten Zuid	Tongeren De Kevie	Zonhoven Wijvenheide	Beringen - Zwarte Beek	Bocholt - Abeek - Reppelerbenden	Bree - De Luysen - 1	Bree - De Luysen - 2	Neerpelt - Hageven	Rotem - Bichterweerd
Poel-/Bastaardkikker*	58,5			95,6	2,88					
Bruine kikker	41,5	100	100		85,6					
Alpenwatersalamander				4,36	11,6	100				
Bittervoorn*							4,18	65,9	19,4	6,70
Europese/Amerikaanse paling*				0,15						
Zonnebaars	22,1	3,85		9,94			3,09		0,45	
Haring*						1,12				
Kleine modderkruiper										0,11
Giebel/Goudvis*			0,17	2,67	0,06		21,5	3,66		0,63
Karper			2,83	7,45		2,31			33,4	5,77
Snoek	20,7						3,54	0,004	0,77	0,24
Driedoornige stekelbaars	6,70		85,6			14,9			14,9	
Zwartbekgrondel										6,16
Kesslers grondel										1,93
Riviergrondel			5,86		57,3	19,0				0,22
Blauwbandgrondel		74,0	4,17	18,3	13,6	1,02	6,70	3,10	31,01	3,19
Zwarte dwergmeerval		0,01		0,40				0,001		
Bruine dwergmeerval	22,5	16,0		1,41			2,79	0,89		
Brasem				12,1						16,15
(Gestippelde) Alver*		0,01		0,02	0,01	0,09	1,20	3,62		
Kolblei				0,003						0,01
Vetje		5,28		7,15		1,94	15,0	17,5	0,01	
Winde				1,18			0,02	0,001		
Blankvoorn			0,51	0,13	5,14	2,03	2,35	0,002		0,17
Rietvoorn*	14,4	0,85		11,1			19,9	3,31		
Kopvoorn					1,10					55,0
Bermpje			0,82		22,1	1,19				
Pos										0,38
(Snoek)Baars/Wolgazander*	8,30			22,4		0,55	0,36			2,54
Houtingen				1,54						
Regenboogforel				4,00		55,8	3,68			0,25
Zeelt	5,41						15,8	2,02		0,52
Amerikaanse hondsvij					0,73				0,02	
Rund	2,65	24,3	17,8	0,45	0,14	22,2			50,7	0,22
Schaap						4,04				

	Genk - De Maten Noord	Genk - De Maten Zuid	Tongeren De Kevie	Zonhoven Wijvenheide	Beringen - Zwarte Beek	Bocholt - Abeek - Reppelerbenden	Bree - De Luysen - 1	Bree - De Luysen - 2	Neerpelt - Hageven	Rotem - Bichterweerd
Hond(achtig)	11,4	8,96		9,98	58,7	6,60	0,70	100		29,7
Vos					1,40					
Bever			20,5		2,41	30,7	24,2		14,8	36,0
Woelrat	18,4					0,81				
Aardmuis					0,43	9,09				
Rosse woelmuis			2,24							
Muskusrat	11,1	1,09	2,33							
Paard/Ezel/Zebra	0,27		4,62		0,31					
Kat					15,3					
Gewone/Grote bosmuis*	2,04				0,04					
Dwergmuis					0,31		0,49			
Huismuis						4,29				
Bruine rat		3,02	6,54	0,41	7,29				16,6	0,79
Das				74,7						
Europese Rode Eekhoorn					3,25					
Wild zwijn/Varken	54,1	62,7	46,0	14,5	10,4	22,3	74,6		17,9	33,4
Buizerd	0,27									
Eendachtigen	80,9	44,6			0,10		0,07	22,22	0,10	1,22
Eenden (Anatinae)	4,32	34,1	19,7	18,0	75,8	35,2	40,0	40,0	98,3	11,4
Zwanen en ganzen		20,0					21,6	22,0	0,04	18,0
Blauwe reiger								12,7		10,9
Duiven	0,77		16,80		6,54	3,90		1,27		1,74
Kraaien	0,59		9,11			9,23				
Gaai	4,81				0,74					
Vink					0,77					
Mezen	0,01			0,02						
Aalscholver							17,3			43,7
Kip	1,80	1,30	15,0	57,0	16,1	14,6	19,6			6,54
Kalkoen						5,28				
Meerkoet	0,60					0,07				1,43
Waterhoen	4,65		39,37			3,50	0,56	1,84	1,51	5,05
Spreeuwen				4,35		24,6				
Roodborst						3,60				
Echte lijsters	1,24			20,4			0,80			
Zanglijster	0,04			0,25			0,03			

4.1.2.1 Genk – De Maten Noord

De meerderheid van het aangetroffen eDNA kon hier worden toegeschreven aan vogels, maar ook de andere groepen werden aangetroffen (Tabel 14). De amfibieën waren vertegenwoordigd door twee soorten, de vissen door zeven soorten, waarvan Bruine dwergmeerval de algemeenste was. Van de zoogdieren werden zeven soorten vastgesteld, van de vogels 12 soort(groep)en (Tabel 13).

Tabel 14: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Maten (Noord) bij Genk.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	3,47
Vissen	7,81
Zoogdieren	16,2
Vogels	72,5

4.1.2.2 Genk – De Maten Zuid

In de Maten (Zuid) waren ook alle groepen aanwezig, maar hier scoorden de vissen het hoogste (Tabel 15). Van amfibieën werd enkel Bruine kikker aangetroffen, van de zeven soorten vissen die werden vastgesteld was Blauwbandgrondel de meest aanwezige. Van de vijf soorten zoogdieren waren Muskusrat en Bruine rat aanwezig als wilde soorten, het eDNA van varken/Wild zwijn kan van wilde dieren zijn, maar evengoed van tamme varkens. De vier vogelsoort(groep)en bestonden vooral uit watervogels (Tabel 13).

Tabel 15: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Maten (Zuid) bij Genk.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	2,37
Vissen	74,1
Zoogdieren	8,38
Vogels	15,1

4.1.2.3 Tongeren – De Kevie

In de Kevie waren alle soortgroepen vertegenwoordigd, het meeste eDNA was toe te wijzen aan vissen (Tabel 16). Net zoals in het vorige gebied was ook hier de Bruine kikker de enige amfibieënsoort die werd aangetroffen. Er werd eDNA van zeven vissoorten vastgesteld, Driedoornige stekelbaars was de best vertegenwoordigde. De zoogdieren waren goed voor zeven soorten, waaronder Bever. Van de vijf gedetecteerde vogels was Waterhoen degene waarvan het meeste eDNA kon worden vastgesteld (Tabel 13).

Tabel 16: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Kevie bij Tongeren.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	3,72
Vissen	77,6
Zoogdieren	12,0
Vogels	6,67

4.1.2.4 Zonhoven – Wijvenheide

Ook in de Wijvenheide waren alle soortgroepen aanwezig, van vissen werd het meeste eDNA aangetroffen (Tabel 17). Bij de amfibieën waren vooral Poel-/Bastaardkikkers aanwezig, maar er werd ook eDNA van Alpenwatersalamander gevonden. Met 17 vissoorten scoorde dit gebied behoorlijk goed voor deze soortgroep, het complex Snoekbaars/Baars/Wolgazander scoorde het hoogst, gevolgd door Blauwbandgrondel. Bij de vijf zoogdiersoorten was de grote hoeveelheid eDNA van Das opvallend. Van de vijf gedetecteerde vogelsoorten scoorden vooral de watervogels goed (Tabel 17).

Tabel 17: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Wijvenheide bij Zonhoven.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	4,82
Vissen	64,3
Zoogdieren	22,7
Vogels	8,16

4.1.2.5 Beringen – Zwarte Beek

De vier onderzochte soortgroepen waren ook in de Zwarte Beek aanwezig, het merendeel van het gevonden eDNA kon worden toegeschreven aan vissen (Tabel 18). De drie soorten amfibieën die tijdens dit onderzoek in Limburg werden gevonden, werden in dit gebied allen aangetroffen. Van de acht gedetecteerde vissen was Riviergrondel de meest algemene. Bij de 12 zoogdieren waarvan eDNA werd gevonden, was dit het enige Limburgse gebied waar Europese rode eekhoorn werd vastgesteld (Tabel 13).

Tabel 18: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Zwarte Beek bij Beringen.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	3,99
Vissen	84,9
Zoogdieren	7,38
Vogels	3,77

4.1.2.6 Bocholt – Abeek – Reppelerbenden

Ook in de Abeek werd van de vier soortgroepen eDNA gedetecteerd, hoewel de concentratie aan amfibieën-eDNA zeer beperkt was (Tabel 19). Dit was ook allemaal aan één soort toe te wijzen, nl. Alpenwatersalamander (Tabel 13). Van de 11 gedetecteerde vissen was Regenboogforel de meest algemene. Bij de acht vastgestelde zoogdiersoorten viel het hoge aandeel aan Bever-eDNA op.

Tabel 19: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Abeek bij Bocholt.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,70
Vissen	71,1
Zoogdieren	21,0
Vogels	7,26

4.1.2.7 Bree – De Luysen – 1

In de Luysen werd geen eDNA van amfibieën gedetecteerd, vissen namen het grootste deel van het gedetecteerde eDNA in (Tabel 20). Van de 14 vastgestelde vissoorten nam Giebel het grootste aandeel in (het eDNA van Goudvis is niet te onderscheiden van dat van Giebel). Bij de vier gedetecteerde zoogdieren was Bever goed voor ongeveer een kwart van de *reads*. De acht vogelsoort(groep)en die werden vastgesteld bestonden voornamelijk uit watervogels (Tabel 13).

Tabel 20: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Luysen bij Bree (staalnamepunt 1).

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	78,8
Zoogdieren	7,32
Vogels	13,9

4.1.2.8 Bree – De Luysen – 2

Net zoals op het eerste staalnamepunt in de Luysen werden ook hier geen sporen van amfibieën vastgesteld. De andere groepen waren wel aanwezig (Tabel 21). Bij de 12 gedetecteerde vissoorten was vooral Bittervoorn goed vertegenwoordigd. Wat betreft zoogdieren werd er enkel eDNA van hond aangetroffen. De zes aangetroffen vogelsoort(groep)en bestonden ook hier weinig verrassend vooral uit watervogels (Tabel 13).

Tabel 21: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Luysen bij Bree (staalnamepunt 2).

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	70,8
Zoogdieren	2,21
Vogels	27,0

4.1.2.9 Neerpelt – Hageven

In het Hageven werden geen amfibieën vastgesteld, de overige drie groepen waren vrij evenredig verspreid aanwezig (Tabel 22). Van de acht gedetecteerde vissoorten bleek Blauwbandgrondel de meest algemene. Slechts vier zoogdiersoorten werden vastgesteld, dit was één van de zes Limburgse gebieden met eDNA van Bever. Bij de vogels tenslotte bestond het merendeel van het vastgestelde eDNA uit dat van eenden (Tabel 13).

Tabel 22: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Hageven bij Neerpelt.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	25,0
Zoogdieren	31,6
Vogels	43,4

4. 1. 2. 10 Rotem – Bichterweerd

Het laatste Limburgse gebied om te bespreken is de Bichterweerd bij Rotem. Hier werd vooral vissen-eDNA aangetroffen, amfibieën ontbraken (Tabel 23). Van de 17 gedetecteerde vissoorten bleek Kopvoorn voor het meeste eDNA te zorgen. Bij de zoogdieren was Bever de best vertegenwoordigde soort, bij de vogels was dit de Aalscholver (Tabel 13).

Tabel 23: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Bichterweerd bij Rotem.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	80,0
Zoogdieren	5,97
Vogels	14,1

4.1.3 Oost-Vlaanderen

Ook in Oost-Vlaanderen waren er voor 10 gebieden data beschikbaar (Tabel 24). Met vijf soorten scoorden de amfibieën behoorlijk goed. Van de vissen werden 23 soorten gedetecteerd, zoogdieren waren goed voor 18 soorten (waarvan 12 of 13 wilde). Opvallend was de detectie van enkele soorten vleermuizen. De vogels tenslotte waren goed voor 24 soort(groep)en.

Tabel 24: Overzicht van de aangetroffen soorten per gebied in de provincie Oost-Vlaanderen, en weergave van het aandeel van elke soort binnen elke soortgroep.

	Heurne - Dal	Lede - Geelstervallei	Berlare - Kalkense Meersen	Sint-Laureins - Boerenkreek	Beveren - Grote Geule	Sint-Gillis-Waas - Salegemse Kreeken	Stekene - Steengelaag	Destelbergen - Damvallei	De Pinte - Krommenhoek	Merelbeke - Sint-Elooisput
Gewone pad		13,6	29,9							
Levantijnse meerkikker									100	
(Balkan)Meerkikker*			70,1	100	100					
Bruine kikker							100			
Vinpootsalamander		86,4								
Bittervoorn*	0,87				0,30					
Europese paling*		0,94	2,04	0,54	0,05					
Sardien					0,003					
Giebel/Goudvis*	0,89	0,01	1,50	0,09	2,27					
Karper	5,62	0,11	71,7	1,73	53,5		67,6			
Snoek			1,57	0,07	0,05		0,15			
Driedoornige stekelbaars	0,35	81,7		0,54	0,02		0,004			
Tienddoornige stekelbaars		0,80	0,08	0,01	0,02		0,01			
Riviergrondel		13,3								
Blauwbandgrondel	6,30	0,22	2,79	0,57	17,3					
Brasem			0,54	37,6	0,62	6,6				29,4
(Gestippelde) Alver*	0,14	0,003	0,56	0,61	0,01		0,01	0,01	0,04	0,05
Kolblei				11,7	0,94					0,01
Vetje	65,1		0,28		0,05					37,1
Winde	0,002			0,001			0,01	1,55	0,16	
Blankvoorn	0,94		6,79	11,4	1,52	22,3	0,0005			
Rietvoorn*	3,26	0,03	6,23	3,76	0,53		32,2	50,2	99,8	0,24
Kopvoorn		2,75								
Pos				2,59	0,01					
(Snoek)Baars/Wolgazander*	16,6		5,94	28,6	22,7	71,1		5,89		3,57
Zalm					0,0003		0,02			
Zeelt			0,01	0,20	0,0003			42,4		29,6
Graskarper		0,08								
Rund		10,8			11,7		3,25			
Schaap		0,15			0,84					9,47
Hond(achtig)		0,21		10,2	5,00		82,7	62,1	29,7	8,67

	Heurne - Dal	Lede - Geelstervallei	Berlare - Kalkense Meersen	Sint-Laureins - Boerenkreek	Beveren - Grote Geule	Sint-Gillis-Waas - Salegemse Kreeken	Stekene - Steengelaag	Destelbergen - Damvallei	De Pinte - Krommenhoek	Merelbeke - Sint-Elooisput
Vos		5,31								
Woelrat				2,38						
Aardmuis		0,27			0,41					
Ondergrondse woelmuis		0,24								
Rosse woelmuis		8,33								
Muskusrat	6,25			19,7						
Paard/Ezel/Zebra		0,27			0,06					13,3
Kat				0,42			0,87			
Gewone/Grote bosmuis*				1,40			0,61			
Bruine rat		30,0		56,3	2,27					
Europese Rode Eekhoorn		19,0								
Wild zwijn/Varken	93,7	22,7	100	7,47	79,7		12,6	37,9	70,3	68,6
Water-/Vale vleermuis*				2,18						
Baardvleermuis		0,66								
Gewone dwergvleermuis		2,05								
Buizerd		11,1								
Nijlgans		0,08			0,29		0,47			
Eendachtigen		0,91	16,2	0,53	0,09		0,42			
Eenden (Anatinae)	0,03	42,1	43,5	4,30	7,10		48,4			68,2
Zwanen en ganzen	13,3	0,10			73,8		44,1			
Eenden				0,46						
Blauwe reiger					0,05		0,01			31,8
Duiven	4,23	30,1	11,7		4,51		2,77			
Kraaien		0,55	0,14		0,25		0,77			
Gaai		0,17	0,17							
Meeuwen					0,20					
Mezen							0,04			
Aalscholver	14,7				0,33		1,86			
Kip	67,8	0,14	1,22	0,37	2,76		0,35		100	
Kalkoen		0,09	0,71		1,17					
Fazant				0,99	0,21					
Specht		1,86								
Meerkoet			17,3	64,9	1,51		0,11			
Waterhoen		11,6	9,00	28,1	7,20		0,23			
Kleine karekiet				0,33						
Zwartkop		0,17								
Roodborst		0,56								
Echte lijsters		0,35			0,44		0,46			
Zanglijster		0,05			0,08		0,05			

4.1.3.1 Heurne – Dal

In het Dal bij Heurne werden geen amfibieën gevonden, vooral de vissen waren hier goed vertegenwoordigd (Tabel 25). Van de 11 gedetecteerde vissen was Vetje de algemeenste. Bij de zoogdieren waren er slechts detecties van twee soorten, waarvan Muskusrat de enige wilde soort was. Opvallend bij de vogels was dat het meeste eDNA afkomstig was van kippen (Tabel 24).

Tabel 25: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Dal bij Heurne.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	78,9
Zoogdieren	9,24
Vogels	11,9

4.1.3.2 Lede – Geelstervallei

Ook in de Geelstervallei werden vooral vissen vastgesteld, zoogdieren en amfibieën waren slechts beperkt aanwezig (Tabel 26). Bij de amfibieën was de soort die het meeste eDNA opleverde Vinpootsalamander, dit was de enige Oost-Vlaamse locatie waar deze soort werd aangetroffen. Van de 10 gedetecteerde vissen was Driedoornige stekelbaars degene waarvan het meeste eDNA werd vastgesteld. De zoogdieren waren goed voor 13 soorten, opvallend was dat hier twee soorten vleermuizen werden vastgesteld, nl. Baard- en Gewone dwergvleermuis. Ook de vogels scoorden hier goed met 16 soorten, met een verrassend hoog aandeel van duiven (Tabel 24).

Tabel 26: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Geelstervallei bij Lede.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,01
Vissen	89,6
Zoogdieren	0,62
Vogels	9,74

4.1.3.3 Berlare – Kalkense Meersen

Net zoals in bijna alle Oost-Vlaamse gebieden was ook in de Kalkense Meersen het aandeel eDNA van vissen het hoogste. Amfibieën en zoogdieren werden slechts beperkt opgepikt (Tabel 27). De amfibieën waren goed voor twee soorten, Gewone pad en Meerkikker. Van de vissen werden 13 soorten vastgesteld, met Karper als algemeenste soort. Bij de zoogdieren werd enkel eDNA van varken opgepikt. Vogels waren goed voor negen soort(groep)en, waarbij de watervogels het best waren vertegenwoordigd (Tabel 27).

Tabel 27: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Kalkense Meersen bij Berlare.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,38
Vissen	86,2
Zoogdieren	0,005
Vogels	13,44

4.1.3.4 Sint-Laureins – Boerenkreek

Ook in de Boerenkreek zorgden de vissen voor het meeste eDNA, amfibieën en zoogdieren leverden slechts een fractie van het totale aandeel op (Tabel 28). Meerkikker was de enige amfibieënsoort die kon worden vastgesteld. De meeste van de 16 gedetecteerde vissoorten leverden slechts een laag aandeel eDNA op, Brasem was het talrijkst op basis van het aanwezige eDNA. Van de acht zoogdieren die konden worden geïdentificeerd leverde Bruine rat de meeste *reads* op, opvallend hier was de detectie van Watervleermuis (Tabel 28).

Tabel 28: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Boerenkreek bij Sint-Laureins.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,01
Vissen	93,4
Zoogdieren	0,64
Vogels	5,92

4.1.3.5 Beveren – Grote Geule

De Grote Geule toont een gelijkaardig aandeel van elke groep als in de rest van Oost-Vlaanderen: vissen leverden het meeste eDNA, amfibieën en zoogdieren het minste (Tabel 29). Net zoals in het vorige gebied was alle amfibieën-eDNA afkomstig van Meerkikker. Met 19 soorten scoorden de vissen behoorlijk goed, Karpers leverden het meeste eDNA op bij deze soortgroep. Van de zeven zoogdieren die werden vastgesteld waren enkel Aardmuis en Bruine rat wilde soorten. De 16 vogelsoorten tenslotte bestonden voornamelijk uit watervogels, vooral zwanen en ganzen werden volop opgepikt.

Tabel 29: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Grote Geule bij Beveren.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,01
Vissen	94,6
Zoogdieren	1,04
Vogels	4,30

4.1.3.6 Sint-Gillis-Waas – Salegemse Kreeken

In de Salegemse Kreeken werd enkel vissen-eDNA vastgesteld, behorend aan drie soort(groep)en: (Snoek)Baars/Wolgazander, Blankvoorn en Brasem (Tabel 30, Tabel 24).

Tabel 30: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Salegemse Kreeken bij Sint-Gillis-Waas.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	100
Zoogdieren	0
Vogels	0

4.1.3.7 Stekene – Steengelaag

In het Steengelaag werd vooral eDNA van vissen en vogels aangetroffen, zoogdieren en amfibieën waren ook aanwezig maar in mindere concentraties dan beide andere soortgroepen (Tabel 31). Het amfibieën-eDNA was volledig toe te schrijven aan Bruine kikker. Bij de negen vissoorten was Karper degene die het meeste eDNA opleverde. Het enige wilde zoogdier dat werd gedetecteerd was de Gewone bosmuis. Van de 14 soort(groep)en vogels waren de watervogels het best vertegenwoordigd (Tabel 31).

Tabel 31: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Steengelaag bij Stekene.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,03
Vissen	84,4
Zoogdieren	0,56
Vogels	15,0

4.1.3.8 Destelbergen – Damvallei

In de Damvallei werd enkel eDNA van vissen en zoogdieren aangetroffen (Tabel 32). Vissen waren goed voor vijf soorten, met vooral Rietvoorn en Zeelt. De zoogdieren leverden geen wilde soorten op (Tabel 24).

Tabel 32: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Damvallei bij Destelbergen.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	81,1
Zoogdieren	18,9
Vogels	0

4.1.3.9 De Pinte – Krommenhoek

De Krommenhoek was het enige Oost-Vlaamse gebied waar er meer zoogdieren-eDNA werd gedetecteerd dan vissen-eDNA (Tabel 33). Wat betreft amfibieën was alle eDNA toe te wijzen aan Levantijnse meerkikker. Het vissen-eDNA was afkomstig van drie soorten, waarbij Rietvoorn verantwoordelijk was voor bijna al het aangetroffen eDNA. Net zoals in de Damvallei werd ook hier geen eDNA van wilde zoogdieren gevonden, ook bij de vogels was dit het geval (Tabel 24).

Tabel 33: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Krommenhoek.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	5,22
Vissen	36,8
Zoogdieren	50,1
Vogels	7,83

4.1.3.10 Merelbeke – Sint-Elooisput

In het laatste Oost-Vlaamse gebied, de Sint-Elooisput, werd geen eDNA van amfibieën aangetroffen. De andere groepen werden wel in meer of mindere mate gedetecteerd (Tabel 34). Van de zeven vastgestelde vissen zorgde Vetje voor het meeste eDNA, gevolgd door Zeelt en Brasem. Ook hier bleek er geen eDNA van wilde zoogdieren te worden gedetecteerd. Bij de vogels tenslotte werd er enkel eDNA van eenden en Blauwe reiger opgepikt (Tabel 24).

Tabel 34: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Sint-Elooisput bij Merelbeke.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	65,2
Zoogdieren	26,2
Vogels	8,68

4.1.4 Vlaams-Brabant

Vlaams-Brabant was eveneens goed voor 10 gebieden waarvan de stalen bruikbaar waren (Tabel 35). Er werden drie soorten amfibieën vastgesteld, elke soort werd slechts in één gebied gedetecteerd. De vissen waren goed voor 17 soorten, de zoogdieren voor 11 soorten (waarvan vier of vijf wilde), de vogels tenslotte voor 16 soort(groep)en (Tabel 35).

Tabel 35: Overzicht van de aangetroffen soorten per gebied in de provincie Vlaams-Brabant, en weergave van het aandeel van elke soort binnen elke soortgroep.

	Aarschot - Vorsdonkbos	Diest - Paepenbroek	Geetbets - Aronst Hoek	Hoegaarden - Meldertbos	Holsbeek - Dunbergbroek	Kampenhout - Torfbroek	Machelen - Peutiebos Floordambos	Roosdaal - Berchembos	Bos van Aa	Liedekerke - De Vallier
(Balkan)Meerkikker*			100							
Bruine kikker							1,09			
Alpenwatersalamander							98,9			
Giebel/Goudvis*	70,5	3,50								
Karper									55,2	
Snoek						0,18				
Kabeljauw*				0,17						
Driedoornige stekelbaars		16,5	100	99,8	100	74,9	70,6	94,1		100
Tienddoornige stekelbaars						12,6	0,002			
Zwartbekgrondel									1,30	
Blauwbandgrondel	29,5	61,4					29,4			
Brasem									2,20	
(Gestippelde) Alver*						0,003			0,01	
Winde						0,005				
Blankvoorn									27,9	
Rietvoorn*						5,17			1,62	
Kopvoorn		2,90								

	Aarschot - Vorsdonkbos	Diest - Paepenbroek	Geetbets - Aronst Hoek	Hoegaarden - Meldertbos	Holsbeek - Dunbergbroek	Kampenhout - Torfbroek	Machelen - Peutiebos Floordambos	Roosdaal - Berchembos	Bos van Aa	Liedekerke - De Vallier
Bermpje								5,92		
(Snoek)Baars/Wolgazander*		15,6				7,07				
Europese meerval									11,8	
Rund		26,0	10,5	4,36	10,1		22,9		29,1	
Geit										
Schaap					40,3				49,4	
Hond(achtig)		12,9	25,3		18,3					89,9
Bever	27,4									
Woelrat		8,61								
Paard/Ezel/Zebra			34,7							
Kat		18,7					35,6			
Gewone/Grote bosmuis*	5,12									
Bruine rat		2,36			19,1		37,0			
Wild zwijn/Varken	67,5	31,5	29,4	95,6	12,2	100	4,49	100	21,5	10,1
Eendachtigen	0,02	0,58			0,89				20,8	
Eenden (Anatinae)	86,4	14,4	40,0		47,5				31,2	
Zwanen en ganzen									18,6	
Eenden									5,39	
Blauwe reiger									2,15	
Duiven			31,8				100			46,2
Putter		7,00								
Vink								76,1		
Mezen		0,04								
Kip	13,6	17,6		22,9	14,9			23,9	2,67	53,8
Kalkoen					6,90					
Fuut									2,23	
Meerkoet			28,2						16,5	
Waterhoen		2,25			29,8				0,38	
Echte lijsters		44,0		77,0						
Zanglijster		14,1		0,06						

4.1.4.1 Aarschot – Vorsdonkbos

In het Vorsdonkbos werden geen amfibieën aangetroffen, de andere groepen waren wel vertegenwoordigd, vogels zorgden voor meer dan de helft van de *reads* (Tabel 36). Er werd slechts eDNA van twee vissoorten gedetecteerd, nl. Giebel en Blauwbandgrondel. Ook de zoogdieren leverden slechts drie soorten op, met een behoorlijk aandeel voor Bever. Bij de vogels tenslotte waren vooral de watervogels goed vertegenwoordigd (Tabel 35).

Tabel 36: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Vorsdonkbos bij Aarschot.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	31,2
Zoogdieren	7,44
Vogels	61,3

4.1.4.2 Diest – Paepenbroek

In het Paepenbroek was het merendeel van het eDNA toe te wijzen aan vissen, amfibieën werden hier niet aangetroffen (Tabel 37). Van de vijf gedetecteerde vissoorten was Blauwbandgrondel de meest algemene, Woelrat en Bruine rat waren de enige wilde soorten van de zes aangetroffen zoogdieren. Opvallend was dat van de acht vastgestelde vogels, lijsters meer dan de helft van het aangetroffen eDNA innamen (Tabel 35).

Tabel 37: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Paepenbroek bij Diest.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	60,0
Zoogdieren	8,85
Vogels	31,2

4.1.4.3 Geetbets – Aronst Hoek

Aronst Hoek was één van de twee Vlaams-Brabantse gebieden waar eDNA van amfibieën werd aangetroffen, dit was afkomstig van (Balkan)Meerkikker. Ook de vissen werden slechts door één soort vertegenwoordigd: Driedoornige stekelbaars. Wilde zoogdieren werden hier niet vastgesteld. Bij de drie aangetroffen soort(groep)en vogels viel het hoge aandeel (31,8%) duiven op (Tabel 38, Tabel 35).

Tabel 38: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Aronst Hoek bij Geetbets.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	5,21
Vissen	10,1
Zoogdieren	26,4
Vogels	58,3

4.1.4.4 Hoegaarden – Meldertbos

In het Meldertbos kon het meeste van het eDNA worden toegeschreven aan zoogdieren, dit was echter afkomstig van niet-wilde soorten. Bij de vissen werden ook slechts twee soorten vastgesteld, nagenoeg alles was echter toe te schrijven aan Driedoornige stekelbaars. Opvallend bij de vogels was dat er geen eDNA van watervogels werd gedetecteerd, enkel van lijsters en kippen (Tabel 35, Tabel 39).

Tabel 39: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Meldertbos bij Hoegaarden.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	18,5
Zoogdieren	63,6
Vogels	17,9

4.1.4.5 Holsbeek – Dunbergbroek

Ook in het Dunbergbroek werden geen amfibieën vastgesteld, vogels zorgden er voor de meeste *reads* (Tabel 40). Net zoals in Aronst Hoek was ook hier al het vissen-eDNA afkomstig van de Driedoornige stekelbaars. Van de vijf soorten zoogdieren die werden aangetroffen, was enkel Bruine rat een wilde soort. Het merendeel van het vogel-eDNA was toe te schrijven aan watervogels (Tabel 35).

Tabel 40: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Dunbergbroek bij Holsbeek.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	15,7
Zoogdieren	39,5
Vogels	44,7

4.1.4.6 Kampenhout – Torfbroek

Het merendeel van het eDNA uit het Torfbroek kon worden toegeschreven aan vissen. Amfibieën en vogels werden niet aangetroffen (Tabel 41). Van de zeven vastgestelde vissoorten was Driedoornige stekelbaars de meest algemene. Bij de zoogdieren was al het aangetroffen eDNA toe te schrijven aan varken/Wild zwijn (Tabel 35).

Tabel 41: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Torfbroek bij Kampenhout.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	87,7
Zoogdieren	12,3
Vogels	0

4.1.4.7 Machelen – Peutiebos Floordambos

In het Peutiebos Floordambos werden alle groepen aangetroffen, het merendeel was toe te schrijven aan de vissen (Tabel 42). Samen met Aronst Hoek was dit het enige Vlaams Brabantse gebied waar amfibieën-eDNA werd aangetroffen, en dit van twee soorten: Bruine kikker en (vooral) Alpenwatersalamander. Van de drie vissoorten was Driedoornige stekelbaars de meest algemene. Bruine rat was het enige wilde zoogdier dat werd gedetecteerd. Bij de vogels tenslotte werd vooral eDNA van duiven aangetroffen (Tabel 35).

Tabel 42: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Peutiebos Floordambos bij Machelen.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	5,01
Vissen	86,1
Zoogdieren	4,95
Vogels	3,98

4.1.4.8 Roosdaal – Berchembos

In het Berchembos was het meeste eDNA afkomstig van zoogdieren, dat dan weer aan slechts één soort kon worden toegewezen, nl. varkens (Tabel 43, Tabel 35). Net zoals op de meeste andere Vlaams-Brabantse locaties was Driedoornige stekelbaars de algemeenste vissoort. Opvallend ook was dat de vogelsoort waarvan het meeste eDNA werd gedetecteerd, de Vink was.

Tabel 43: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Berchembos bij Roosdaal.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	3,91
Zoogdieren	81,5
Vogels	14,6

4.1.4.9 Bos van Aa

In het Bos van Aa werden geen amfibieën-eDNA gevonden, vissen gaven de meeste *reads*. Van de zeven gedetecteerde vissoorten was Karper de meest algemene. Er werden geen wilde zoogdieren vastgesteld, bij de vogels waren watervogels het talrijkst (Tabel 35, Tabel 44).

Tabel 44: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in het Bos van Aa.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	65,6
Zoogdieren	1,71
Vogels	32,7

4.1.4.10 Liedekerke – De Vallier

In de Vallier bij Liedekerke was vooral zoogdieren-eDNA aanwezig, amfibieën werden niet aangetroffen (Tabel 45). Net zoals in zes andere Vlaams-Brabantse gebieden was ook hier Driedoornige stekelbaars de meest algemene vissoort. Wilde zoogdieren werden niet gedetecteerd, bij de vogels werd enkel eDNA van duiven en kippen vastgesteld (Tabel 35).

Tabel 45: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Vallier bij Liedekerke.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	0,97
Zoogdieren	90,7
Vogels	8,38

4.1.5 West-Vlaanderen

In West-Vlaanderen werden voor 11 gebieden resultaten bekomen op basis van de analyses. Deze provincie was goed voor zeven soorten amfibieën, 25 soorten vissen, 20 soorten zoogdieren en 28 soort(groep)en vogels (Tabel 46).

Tabel 46: Overzicht van de aangetroffen soorten per gebied in de provincie West-Vlaanderen, en weergave van het aandeel van elke soort binnen elke soortgroep.

	Eendekooi Lissewege	Oudenburg Zwaanhoek	Polders Koolkerke	Stadswallen Damme	Uitkerkse Polder	Avelgem Scheldemeersen	Beernem - Miseriebocht	Diksmuide - Houthulst - De Blankaart	Harelbeke - 't Kokske	Heuvellandse Bronnen	Oostkamp - Warandeputten Leimeersen
Gewone pad					10,6		20,3	18,3		0,08	100
Levantijnse meerkikker									4,70		
Poel-/Bastaardkikker*			97,0								
(Balkan)Meerkikker*					20,8		54,8		91,3		
Bruine kikker					45,9		5,97	36,3	1,18		
Alpenwatersalamander								23,6	2,24	99,9	
Kleine watersalamander			3,04		22,8		18,9	21,8	0,62		
Bittervoorn*			0,01					12,1			
Europese/Amerikaanse paling*	6,98	2,21	0,57		1,48		2,61				1,08
Haring*							0,49			8,34	0,02
Giebel/Goudvis*		1,96	0,18		4,94			0,20	0,57		0,06
Karper	0,04	78,58	25,4	53,1	39,7		0,76	0,01	0,59		
Snoek			0,01			1,17					
Driedoornige stekelbaars	60,92317	3,65	59,7		18,2		6,94	0,06	62,9	77,5	3,54
Tienddoornige stekelbaars	4,65	0,95	11,2		5,05		27,7	0,27	29,3		0,19
Zwartbekgrondel							16,8				
Riviergrondel					1,02	0,002	0,32	0,54			7,63
Blauwbandgrondel		0,68	1,70		10,0			1,42	5,15		2,64
Brasem		1,80			0,10		14,8	19,4	0,04		19,2
(Gestippelde) Alver*	0,02	0,05			1,64	1,76	0,03	1,09			0,03
Kolblei		0,78					0,44	0,89			0,60
Vetje	0,02	5,05	0,04		7,24	85,5	0,35	4,68			
Winde	0,01	0,002			0,002	0,001		0,01			
Blankvoorn		0,23			4,12	0,39	20,9	54,2	1,33		57,4
Rietvoorn*	27,35563	4,06	0,36		5,92	1,45		5,06			
Pos							0,18			3,60	2,94
(Snoek)Baars/Wolgazander*			0,80		0,49		7,24	0,14			4,64
Houtingen											
Regenboogforel							0,01				

	Eendekooi Lissewege	Oudenburg Zwaanhoek	Polders Koolkerke	Stadswallen Damme	Uitkerkse Polder	Avelgem Scheldemeersen	Beerneem - Miseriebocht	Diksmuide - Houthulst - De Blankaart	Harelbeke - 't Kokske	Heuvellandse Bronnen	Oostkamp - Warandepuitten Leiemersen
Zalm							0,36		0,08		
Roodbaars										10,5	
Zeelt				46,9	0,10	9,73		0,04			
Rund		3,69	0,25		42,6	7,54	78,8	28,0	75,3	84,7	75,1
Geit							0,09		0,06		
Schaap		2,67					2,10	0,19	0,10	0,33	1,00
Hond(achtig)			2,29		0,82		1,59	0,12	0,09	0,78	0,03
Vos							0,05			0,05	
Ree							0,26			0,40	0,04
Damhert							1,59		0,20		
Woelrat		29,1	92,6		50,8			0,26	0,07		
Aardmuis							0,35	0,23	0,06	1,33	0,42
Veldmuis		27,4								1,98	
Ondergrondse woelmuis							0,54		0,03		0,14
Rosse woelmuis							0,09				0,001
Muskusrat							0,35				
Paard/Ezel/Zebra							0,21	0,02	0,14	0,35	0,13
Kat		14,4	2,01				0,62	0,03	0,03	0,01	
Haas							0,20	0,07	0,03	0,07	0,03
Europees konijn									16,7	0,00	0,41
Gewone /Grote bosmuis*							0,01	0,01	0,03	0,41	0,02
Dwergmuis									0,42	1,64	0,21
Huismuis								0,01			
Bruine rat			1,88		0,76		3,28	0,59	2,18	2,28	1,03
Zwarte rat							0,48	0,17			0,01
Steenmarter									0,02		0,01
Huisspitsmuis									0,01	0,10	
Gewone/2kleurige bosspitsmuis*										0,01	
Wild zwijn/Varken	100	22,8	0,28	100	4,28	92,5	9,35	70,4	4,48	5,05	21,4
Mol			0,74		0,75				0,01	0,45	
Veldleeuwerik									1,74	8,43	
Nijlgans		12,4			1,80						
Eendachtigen		0,31	2,90		7,88		0,28	1,46	0,54		0,11
Eenden		36,7	21,8		64,5		5,22	4,28	15,9	0,06	13,1
Zwanen en ganzen		45,7				28,6	0,78	16,6		1,08	

	Eendekooi Lissewege	Oudenburg Zwaanhoek	Polders Koolkerke	Stadswallen Damme	Uitkerkse Polder	Avelgem Scheldemeersen	Beernem - Miseriebocht	Diksmuide - Houthulst - De Blankaart	Harelbeke - 't Kokske	Heuvellandse Bronnen	Oostkamp - Warandeputten Leimeersen
Blauwe reiger					0,30		0,62				
Kievit							1,31	1,05			
Duiven					6,04		17,4	4,17	14,5	46,8	44,0
Kraaien					0,33		0,82	3,12	2,61	17,6	18,0
Gaai							0,57				
Vink							0,99		0,71	0,35	
Zwarte kroonkraanvogel											1,56
Meeuwen							7,76	0,24	8,87	4,39	4,80
Mezen							0,11			0,03	0,01
Aalscholver								37,7	0,45		1,45
Kip		0,10	0,03	69,9	4,24	49,8	21,7	3,89	29,0	5,43	4,40
Kalkoen								0,50			
Fazant								1,86			3,15
Meerkoet	100	4,10	0,33	30,1	5,12	21,6	17,2	0,09			1,81
Waterhoen			75,0		7,38		14,6	22,9	22,2	4,49	4,37
Watersnip									0,06	1,23	
Houtsnip									0,37	0,84	
Spreeuwen					0,22		1,19	1,87	1,33	4,74	
Kleine karekiet					2,16						
Lepelaar		0,70									
Roodborst							1,67	0,05	0,49	1,12	
Echte lijsters							7,22	0,25	1,08	3,14	3,10
Zanglijster							0,58		0,16	0,26	0,14

4.1.5.1 Eendekooi Lissewege

In Lissewege werden vooral sporen van vissen aangetroffen, en ook een beetje van zoogdieren en vogels (Tabel 47). Van de acht aangetroffen vissoorten was Driedoornige stekelbaars de meest algemene. Bij de zoogdieren en vogels was alle eDNA telkens terug te brengen naar één soort, resp. varken en Meerkoet (Tabel 46).

Tabel 47: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Eendekooi bij Lissewege.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	96,1
Zoogdieren	2,90
Vogels	0,97

4.1.5.2 Oudenburg Zwaanhoek

Ook in de Zwaanhoek werd vooral eDNA van vissen gedetecteerd, en in mindere mate van vogels en zoogdieren (Tabel 48). Van de 13 aangetroffen vissoorten was Karper veruit het meest algemeen. Bij de zoogdieren waren Woelrat en Veldmuis de enige wilde soorten. Bij de zeven vogelsoorten scoorden watervogels het hoogste, dit was tevens de enige locatie waar sporen van Lepelaar werden gevonden (Tabel 46).

Tabel 48: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Zwaanhoek bij Oudenburg.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	96,3
Zoogdieren	0,23
Vogels	3,51

4.1.5.3 Polders Koolkerke

In Koolkerke werden sporen van alle groepen aangetroffen, met een verrassend hoog percentage amfibieën-eDNA (Tabel 49). Het amfibieën-eDNA was terug te brengen op Poel-/Bastaardkikker (hier zeer waarschijnlijk Bastaardkikker) en Kleine watersalamander. Van de 11 vissoorten werd van Driedoornige stekelbaars het meeste eDNA aangetroffen. Bij de zoogdieren haalde Woelrat een hoog aandeel, bij de vogels was Waterhoen goed voor driekwart van alle eDNA (Tabel 46).

Tabel 49: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de polders bij Koolkerke.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	29,8
Vissen	49,7
Zoogdieren	0,75
Vogels	19,7

4.1.5.4 Stadswallen Damme

In Damme werden geen amfibieën aangetroffen, het merendeel van het eDNA was toe te schrijven aan vogels (Tabel 50). Er werd slechts eDNA van twee vissoorten vastgesteld, nl. Karper en Zeelt. Bij de zoogdieren werden geen wilde soorten gedetecteerd, bij de vogels werd naast kip ook Meerkoet vastgesteld (Tabel 46).

Tabel 50: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Stadswallen van Damme.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	24,1
Zoogdieren	13,4
Vogels	62,4

4.1.5.5 Uitkerkse Polder

In de Uitkerkse Polder werden alle soortgroepen gedetecteerd, amfibieën slechts in zeer beperkte mate (Tabel 51). Hoewel er slechts een beperkt aandeel eDNA van amfibieën werd vastgesteld, was dit toch goed voor vier soorten. Ook de vissen waren goed vertegenwoordigd met 15 soorten. Van Karper werd het meeste eDNA aangetroffen. Bij de zoogdieren was Woelrat goed voor ongeveer de helft van de *reads* (Tabel 47).

Tabel 51: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Uitkerkse Polder.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,16
Vissen	89,6
Zoogdieren	2,67
Vogels	7,55

4.1.5.6 Avelgem Scheldemeersen

In Avelgem werd vooral eDNA van vissen vastgesteld, amfibieën konden niet worden gedetecteerd (Tabel 52). Van de zeven vissoorten was Vetje degene die het meeste eDNA achterliet. Wilde zoogdieren werden niet aangetroffen, bij de vogels bleek eDNA van kip het meest aanwezig (Tabel 46).

Tabel 52: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Scheldemeersen bij Avelgem.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0
Vissen	94,0
Zoogdieren	4,12
Vogels	1,88

4.1.5.7 Beernem – Miseriebocht

In de Miseriebocht bij Beernem werd van alle onderzochte groepen eDNA gevonden, zoogdieren en vissen bleken de meeste *reads* te geven (Tabel 53). De amfibieën waren goed voor vier soorten. Van de 16 vissoorten werd Tiendoornige stekelbaars het meest vastgesteld. Van maar liefst 17 soorten zoogdieren werd hier eDNA vastgesteld, met soorten als Ree, Damhert, Muskusrat en Zwarte rat, allemaal soorten die slechts op weinig locaties werden gedetecteerd. Met 18 soort(groep)en scoorden ook de vogels zeer goed, vooral de verschillende soorten zangvogels vielen hier op.

Tabel 53: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Miseriebocht bij Beernem.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,35
Vissen	29,1
Zoogdieren	58,9
Vogels	11,7

4.1.5.8 Diksmuide – Houthulst – De Blankaart

Ook in de Blankaart werd van alle groepen eDNA aangetroffen, hoewel de amfibieën slechts voor een heel beperkt aandeel van de totale hoeveelheid *reads* zorgden (Tabel 54). Dit kleine aantal was toch goed voor vier soorten. Ook de 16 vissoorten was een behoorlijk aantal, Blankvoorn zorgde voor het hoogste aandeel eDNA. Met zeven wilde soorten zoogdieren scoorde ook dit gebied behoorlijk, de vogels waren goed voor 16 soort(groep)en, waaronder vooral veel watervogels (Tabel 46).

Tabel 54: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Blankaart bij Diksmuide.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,10
Vissen	67,6
Zoogdieren	30,7
Vogels	1,58

4.1.5.9 Harelbeke – 't Koekske

In 't Koekske bij Harelbeke waren de meeste detecties toe te wijzen aan zoogdieren, maar van alle onderzochte groepen werd eDNA aangetroffen (Tabel 55). De vijf soorten amfibieën waren zelfs het hoogste aantal in deze provincie. Van de acht aangetroffen vissoorten bleken beide stekelbaarzen goed vertegenwoordigd. Ook de 12 soorten zoogdieren vormden een hoog aantal, dit was één van slechts twee locatie in West-Vlaanderen waar Steenmarter werd vastgesteld (Tabel 46).

Tabel 55: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in 't Koekske bij Harelbeke.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,77
Vissen	13,3
Zoogdieren	79,4
Vogels	6,50

4.1.5.10 Heuvellandse Bronnen

Ook in het Heuvelland zorgden zoogdieren voor de meeste *reads*, gevolgd door vogels (Tabel 56). De amfibieën waren goed voor twee soorten, het merendeel van het eDNA was afkomstig van Alpenwatersalamander. Van de slechts vier vissoorten bleek Driedoornige stekelbaars de talrijkste te zijn. De 12 soorten wilde zoogdieren waren dan wel weer een behoorlijk aantal, dat gold ook voor de 16 soort(groep)en vogels (Tabel 46).

Tabel 56: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Heuvellandse Bronnen.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	2,52
Vissen	8,05
Zoogdieren	58,4
Vogels	31,1

4.1.5.11 Oostkamp – Warandeputten Leiemeersen

In het laatste gebied tenslotte werd eveneens van alle groepen eDNA aangetroffen, vissen zorgden hier voor de meeste *reads* (Tabel 57). Bij de amfibieën bleek alle eDNA afkomstig te zijn van Gewone pad. Van de 13 aangetroffen vissoorten was Blankvoorn de algemeenste. Naast enkele boerderijdieren werden hier ook 11 soorten wilde zoogdieren vastgesteld, Zwarte rat en Steenmarter springen daarbij in het oog. Bij de 14 vogelsoorten tenslotte valt de Zwarte kroonkraanvogel op. Deze tropische soort komt hier niet in het wild voor, het gaat dus om eDNA van een dier in gevangenschap of een ontsnapt exemplaar (Tabel 46). Deze detectie geeft wel aan dat ook dergelijke bijzondere soorten kunnen worden vastgesteld met de eDNA-techniek.

Tabel 57: Aandeel van elke soortgroep bij het eDNA-onderzoek in de Leiemeersen bij Oostkamp.

Soortgroep	Aandeel (%)
Amfibieën	0,03
Vissen	55,1
Zoogdieren	38,3
Vogels	6,64

4.2 Soorten

In dit hoofdstuk wordt per onderzochte groep een overzicht gegeven van de aangetroffen soorten. Op een aantal soorten wordt vervolgens verder ingegaan.

4.2.1 Amfibieën

Over alle onderzochte gebieden heen werden in totaal **acht soorten of soortcomplexen** van amfibieën gedetecteerd. Van deze soorten is enkel Poelkikker op de Rode Lijst opgenomen (Tabel 58). Op basis van eDNA is het verschil met Bastaardkikker echter niet te maken. Beide soorten hebben een ietwat andere biotoopvoorkeur, waarbij Poelkikker vooral op zandgronden voorkomt en eerder gebonden is aan kleine, voedselarme tot licht voedselrijke water met een nogal weelderige vegetatie. Bastaardkikker is minder kieskeurig, en kan zowat overal voorkomen. Omwille hiervan is het niet met zekerheid te zeggen welke van beide soorten op basis van het eDNA-onderzoek werd aangetroffen. Opvallend was de detectie van Levantijnse meerkikker op twee locaties, deze soort is oorspronkelijk afkomstig uit een gebied van Syrië over Jordanië, Israël, het noorden van de Sinaï tot de vallei en de delta van de Nijl. Ze kwam hier terecht door de handel in amfibieën. In 2010 was de soort nog niet sterk verspreid aanwezig in Vlaanderen (zeven gekende locaties), ondertussen is de soort vermoedelijk op al heel wat meer locaties te vinden (Jooris & Holsbeek, 2010).

*Tabel 58: Overzicht van de aangetroffen soorten amfibieën, met aanduiding van hun Rode Lijst-status (naar Jooris et al., 2012), en het aantal locaties waar eDNA van elke soort werd vastgesteld. Bij soorten met een * gaat het om meerdere soorten die op basis van de hier gebruikte techniek niet tot op één van deze soorten kunnen worden bepaald. Vaak kan echter op basis van biotoop of locatie wel de vermoedelijke soort worden achterhaald.*

Soort	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst-status	Aantal locaties
Gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	Momenteel niet in gevaar	10
Alpenwatersalamander	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Momenteel niet in gevaar	8
Vinpootsalamander	<i>Lissotriton helveticus</i>	Momenteel niet in gevaar	4
Kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Momenteel niet in gevaar	6
Levantijnse meerkikker	<i>Pelophylax bedriagae</i>	/	2
Poel-/Bastaardkikker*	<i>Pelophylax lessonae</i> *	Bijna in gevaar/Momenteel niet in gevaar	4
(Balkan)Meerkikker*	<i>Pelophylax ridibundus</i> *	Momenteel niet in gevaar	9
Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	Momenteel niet in gevaar	12

4.2.2 Vissen

Er werden in totaal 40 vissoorten/-soortcomplexen vastgesteld tijdens voorliggend eDNA-onderzoek (Tabel 59). Voor de soorten die zijn opgenomen in de Rode Lijst van de zoetwatervissen (Verreycken *et al.*, 2012), is de status in deze lijst eveneens in deze tabel weergegeven. Exotische/uitheemse soorten zijn niet opgenomen op de Rode Lijst, bij soortcomplexen waarbij het om meer dan één soort gaat, is indien mogelijk de status van elke soort weergegeven. Daarnaast zijn **Bittervoorn, Kleine modderkruiper en Rivierdonderpad** tevens **opgenomen in de lijst van Europees beschermde Natura 2000-soorten (Habitatrichtlijn)**. De detectie van het DNA van bepaalde (eetbare) vissoorten, zoals onder meer Haring (soort van de Atlantische oceaan), Kabeljauw (Atlantische oceaan) of Sardine (Atlantische oceaan en Middellandse zee), kan worden herleid naar bv. het storten van visafval in de omgeving die werd onderzocht. Ook de detectie van een soort Houtingen (sommige soorten leven in de Noordzee en riviermondingen, zo recent ook waarnemingen in de Schelde, andere soorten in diepe bergmeren), is merkwaardig, en mogelijk te herleiden naar detectie van consumptievis.

*Tabel 59: Overzicht van de aangetroffen soorten vissen, met aanduiding van hun Rode Lijst-status (naar Verreycken *et al.*, 2012), en het aantal locaties waar eDNA van elke soort werd vastgesteld. Bij soorten met een * gaat het om meerdere soorten die op basis van de hier gebruikte techniek niet tot op één van deze soorten kunnen worden bepaald. Vaak kan echter op basis van biotoop of locatie wel de vermoedelijke soort worden achterhaald.*

Soort	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst-status	Aantal locaties
Europese paling*	<i>Anguilla anguilla</i> *	Bedreigd	16
Haring*	<i>Clupea harengus</i> *	/	4
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>	/	1
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Bijna in gevaar	2
Brasem	<i>Abramis brama</i>	Momenteel niet in gevaar	18
Alver/Gestippelde alver*	<i>Alburnus alburnus/bipunctatus</i> *	Bijna in gevaar/Ernstig bedreigd	30
Rietvoorn*	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> *	Momenteel niet in gevaar	27
Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	Momenteel niet in gevaar	13
Giebel*	<i>Carassius gibelio</i> *	/	22
Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	/	2
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	/	25
Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	Momenteel niet in gevaar	13
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	Bijna in gevaar	21
Winde	<i>Leuciscus idus</i>	Kwetsbaar	17
Serpeling	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Kwetsbaar	1
Blauwbandgrondel	<i>Pseudorasbora parva</i>	/	25
Bittervoorn*	<i>Rhodeus amarus</i> *	Momenteel niet in gevaar	10
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Momenteel niet in gevaar	27
Kopvoorn	<i>Squalius cephalus</i>	Bijna in gevaar	6
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Momenteel niet in gevaar	19

Soort	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst-status	Aantal locaties
Bermpje	<i>Barbatula barbatula</i>	Momenteel niet in gevaar	6
Zwarte dwergmeerval	<i>Ameiurus melas</i>	/	3
Bruine dwergmeerval	<i>Ameiurus nebulosus</i>	/	5
Europese meerval	<i>Silurus glanis</i>	Momenteel niet in gevaar	2
Regenboogforel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	/	5
Zalm	<i>Salmo salar</i>	Ernstig bedreigd	4
Snoek	<i>Esox lucius</i>	Momenteel niet in gevaar	17
Amerikaanse hondsvi	<i>Umbra pygmaea</i>	/	3
Kabeljauw*	<i>Gadus morhua</i> *	/	1
Kwabaal	<i>Lota lota</i>	Bedreigd	1
Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Momenteel niet in gevaar	29
Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Momenteel niet in gevaar	18
Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	Kwetsbaar	2
Roodbaars	<i>Sebastes norvegicus</i>	/	1
Zonnebaars	<i>Lepomis gibbosus</i>	/	10
Pos	<i>Gymnocephalus cernua</i>	Momenteel niet in gevaar	7
(Snoek)Baars/Wolgasander*	<i>Sander lucioperca</i> *	/Momenteel niet in gevaar/	25
Kesslers grondel	<i>Ponticola kessleri</i>	/	1
Zwartbekgrondel	<i>Neogobius melanostomus</i>	/	3
Houtingen	<i>Coregonus</i>	/	1

4.2.2.1 Europese paling

Europese paling komt nog steeds wijd verspreid over Vlaanderen voor, maar staat als 'Bedreigd' op de Rode Lijst. Op basis van eDNA kan het onderscheid met Amerikaanse paling niet worden gemaakt, maar er kan worden van uit gegaan dat het in alle gevallen om de Europese soort gaat. De soort werd op 16 locaties vastgesteld.



Figuur 7: Europese paling werd op 16 locaties gedetecteerd (foto: Saxifraga - Eric Gibcus).

4.2.2.2 Kleine modderkruiper

Kleine modderkruiper staat als 'Bijna in gevaar' op de Rode Lijst, daarnaast is de soort opgenomen in de lijst van Natura 2000-soorten (Bijlage 2 van de Europese Habitatrichtlijn, die lidstaten verplicht tot duurzame instandhouding van deze soorten). Het is in Vlaanderen een zeldzame soort met een vrij beperkt verspreidingsgebied. Binnen dit onderzoek werd de soort op twee locaties vastgesteld, nl. de Kleine Netevallei en de Bichterweerd. Op www.waarnemingen.be zijn er recent nog waarnemingen in het eerste gebied; in de Bichterweerd ontbreken waarnemingen van deze soort. Daarbij dient wel te worden opgemerkt dat deze databank voor vissen minder volledig is dan voor andere soortgroepen. Zo werd de soort tijdens onderzoek in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) in de Bichterweerd wel aangetroffen in 2020-2021 (Vis *et al.*, 2021).



Figuur 8: Kleine modderkruiper werd op twee locaties vastgesteld (foto: Chris Onkelinx).

4.2.2.3 Alver/Gestippelde alver

Beide alversorten zijn middels eDNA niet uit elkaar te halen, maar gezien de bemonsterde locaties is de verwachting dat het steeds om de Alver ging (mond. med. Chris Van Liefferinge). De Alver staat als 'Bijna in gevaar' op de Rode Lijst. Deze karperachtige komt doorgaans voor in scholen in stromend water, en ontbreekt in stilstaande wateren. De soort werd op 30 locaties aangetroffen, en is dus niet zo zeldzaam als de Rode Lijst-status doet vermoeden.

4.2.2.4 Vetje

Het Vetje staat als 'Bijna in gevaar' op de Rode Lijst. Het is een klein visje dat in scholen voorkomt, en lokaal algemeen kan zijn. Via voorliggend eDNA-onderzoek werd deze soort op 21 locaties aangetroffen.

4.2.2.5 Winde

Nog een Rode Lijst-soort is de Winde, in de categorie 'Kwetsbaar'. Het is een forse, karperachtige vis die wijd verspreid voorkomt, en grote afstanden kan afleggen op zoek naar een geschikt paaigebied. Op 17 locaties werd eDNA van deze soort aangetroffen.



Figuur 9: De Winde is een forse vis die op 17 locaties werd gedetecteerd (foto: Saxifraga - Soren Berg).

4.2.2.6 Serpeling

Ook de Serpeling staat als 'Kwetsbaar' op de Rode Lijst. Het is een vrij zeldzame karperachtige soort, die enkel in stromend water voorkomt. In dit onderzoek werd de soort enkel in de Kleine Netevallei aangetroffen.

4.2.2.7 Bittervoorn

De Bittervoorn is niet opgenomen in één van de Rode Lijst-categorieën, maar het is wel een Europees beschermde Natura 2000-soort (Bijlage 2 van de Europese Habitatrichtlijn, die lidstaten verplicht tot duurzame instandhouding van deze soorten). Het is een kleine, kleurrijke soort die voor de voortplanting gebonden is aan zoetwatermosselen. Op 10 van de onderzochte locaties kon deze soort worden aangetroffen.



Figuur 10: De kleurrijke Bittervoorn werd op 10 locaties aangetroffen (foto: Saxifraga - Soren Berg).

4.2.2.8 Zwarte dwergmeerval

Deze exoot is zonder DNA-onderzoek lastig te onderscheiden van een andere exotische soort, de Bruine dwergmeerval. Bij onderzoek in het Schulens broek werden beide soorten aangetroffen (Simoens *et al.*, 2000). Een uitgebreid onderzoek naar beide soorten in Vlaanderen echter leverde enkel Bruine dwergmeerval op, en geen Zwarte (Decru & Snoeks, 2011). In voorliggend onderzoek werd Zwarte dwergmeerval op drie locaties in Limburg aangetroffen.

4. 2. 2. 9 Kwabaal

De Kwabaal is de enige kabeljauwachtige die in zoet water leeft. Het is een zeldzame soort, die sinds begin jaren 70 was uitgestorven in Vlaanderen. In 1999 startte een herstel- en herintroductieprogramma, waarbij in 2005 de eerste jonge vissen werden losgelaten. De soort staat als 'Bedreigd' op de Rode Lijst. De soort werd enkel in de Kleine Netevallei aangetroffen, een locatie waarvan de soort gekend is.



Figuur 11: De zeldzame Kwabaal werd op één locatie vastgesteld (foto: Saxifraga - Eric Gibcus).

4. 2. 2. 10 Rivierdonderpad

De Rivierdonderpad is een kleine nachtactieve vis, die vooral op de bodem van allerlei wateren voorkomt. De soort staat als 'Kwetsbaar' op de Rode Lijst, en is tevens opgenomen in de Europese Habitatrichtlijn. Ze werd op twee locaties aangetroffen tijdens voorliggend onderzoek, nl. in de Kleine Netevallei bij Viersel en de Lovenhoek bij Zandhoven. Een kanttekening hierbij is dat de 'rivierdonderpad' in Vlaanderen ondertussen is uiteengevallen in drie groepen: *Cottus rhenanus* (vooral in het Maasbekken), *Cottus perifretum* (Scheldebekken) en *Cottus gobio* (Hallerbos). Daarom wordt tegenwoordig dikwijls ook gesproken over 'donderpad'. De rivierdonderpad die in voorliggend onderzoek is aangetroffen is dan de 'Rivierdonderpad – *Cottus perifretum*' (pers. med. Chris Van Liefferinge).



Figuur 12: De Rivierdonderpad kon op twee plaatsen worden vastgesteld (foto: Saxifraga - Eric Gibcus).

4.2.3 Zoogdieren

Er werd in totaal eDNA van **34 zoogdiersoorten** aangetroffen over alle gebieden heen (Tabel 60). Een aantal van deze soorten zijn echter geen wilde soorten. Als alleen de wilde soorten in beschouwing worden genomen, gaat het om 28 soorten (waarbij Wild zwijn als wilde soort wordt meegerekend). Hieronder worden een aantal van deze soorten iets uitgebreider besproken. 10 van de gedetecteerde soorten zijn opgenomen op de Vlaamse Rode Lijst van de zoogdieren (Maes *et al.*, 2014). Veel van de vastgestelde zoogdieren zijn landzoogdieren, die niet aan water gebonden zijn. Het was daarom verrassend om te zien dat deze soorten toch geregeld werden gedetecteerd m.b.v. de gebruikte analyses.

Bijzondere aandachtsoorten tijdens het onderzoek waren Otter en Waterspitsmuis, om de verspreiding van beide soorten beter van in kaart te brengen. Van geen van beide soorten werd echter eDNA aangetroffen. In sommige gebieden was het mogelijk geen optimaal jaar voor bemonstering wegens de overstromingen tijdens de zomer van 2021. Door deze overstromingen dunt eDNA sneller uit, bij Waterspitsmuis leidden deze overstromingen mogelijk ook tot extra sterfte. In bepaalde gebieden zou het interessant zijn om in een ander jaar nog eens opnieuw gericht te onderzoeken op de aanwezigheid van deze soorten. Otter is nog zeer zeldzaam in Vlaanderen. Ook Waterspitsmuis is zeldzaam, maar werd het laatste decennium nog in verschillende gebieden waargenomen die we hebben gesampled, dus merkwaardig dat die nergens in de stalen is vastgesteld. Is deze soort de afgelopen jaren achteruitgegaan, komt ze slechts voor in lage dichtheden waardoor het eDNA moeilijk wordt opgepikt, hebben de overstromingen de staalnames of de soort parten gespeeld, ..., voorlopig kan niet met zekerheid worden besloten waarom deze soort niet werd vastgesteld in een aantal gebieden.

*Tabel 60: Overzicht van de aangetroffen soorten zoogdieren, met aanduiding van hun Rode Lijst-status (naar Maes et al., 2014), en het aantal locaties waar eDNA van elke soort werd vastgesteld. Bij soorten met een * gaat het om meerdere soorten die op basis van de hier gebruikte techniek niet tot op één van deze soorten kunnen worden bepaald. Vaak kan echter op basis van biotoop of locatie wel de vermoedelijke soort worden achterhaald.*

Soort	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst-status	Aantal locaties
Haas	<i>Lepus europaeus</i>	Bijna in gevaar	5
Europees konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Bijna in gevaar	3
Bever	<i>Castor fiber</i>	Kwetsbaar	9
Woelrat	<i>Arvicola amphibius</i>	Bijna in gevaar	11
Aardmuis	<i>Microtus agrestis</i>	Bijna in gevaar	10
Veldmuis	<i>Microtus arvalis</i>	Bijna in gevaar	2
Ondergrondse woelmuis	<i>Microtus subterraneus</i>	Bijna in gevaar	4
Rosse woelmuis	<i>Myodes glareolus</i>	Momenteel niet in gevaar	6
Muskusrat	<i>Ondatra zibethicus</i>	/	6
Gewone bosmuis*	<i>Apodemus sylvaticus</i> *	Momenteel niet in gevaar	12
Dwergmuis	<i>Micromys minutus</i>	Bijna in gevaar	6
Huismuis	<i>Mus musculus</i>	Momenteel niet in gevaar	3
Bruine rat	<i>Rattus norvegicus</i>	Momenteel niet in gevaar	21
Zwarte rat	<i>Rattus rattus</i>	Momenteel niet in gevaar	3

Soort	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst-status	Aantal locaties
Europese Rode Eekhoorn	<i>Sciurus vulgaris</i>	Momenteel niet in gevaar	2
Huisspitsmuis	<i>Crocidura russula</i>	Momenteel niet in gevaar	2
Gewone bosspitsmuis*	<i>Sorex araneus*</i>	Momenteel niet in gevaar	2
Mol	<i>Talpa europaea</i>	Momenteel niet in gevaar	5
Watervleermuis*	<i>Myotis daubentonii*</i>	Bijna in gevaar (zomer)	1
Baardvleermuis	<i>Myotis mystacinus</i>	Onvoldoende data (zomer)	1
Gewone dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Momenteel niet in gevaar	1
Kat	<i>Felis catus</i>	/	12
Hond(achtig)	<i>Canis</i>	/	31
Vos	<i>Vulpes vulpes</i>	Momenteel niet in gevaar	5
Gewone wasbeer	<i>Procyon lotor</i>	/	1
Steenmarter	<i>Martes foina</i>	Momenteel niet in gevaar	2
Das	<i>Meles meles</i>	Kwetsbaar	1
Everzwijn/Varken	<i>Sus scrofa</i>	/	46
Ree	<i>Capreolus capreolus</i>	Momenteel niet in gevaar	3
Damhert	<i>Dama dama</i>	/	2
Paard/Ezel/Zebra	<i>Equus</i>	/	13
Rund	<i>Bos taurus</i>	/	30
Geit	<i>Capra hircus</i>	/	2
Schaap	<i>Ovis aries</i>	/	12

4. 2. 3. 1 Haas

Haas is nog vrij algemeen in Vlaanderen, maar is toch opgenomen op de Rode Lijst in de categorie 'Bijna in gevaar'. Deze soort werd vijf maal gedetecteerd, opvallend genoeg telkens in West-Vlaanderen.



Figuur 13: Haas werd enkel in West-Vlaanderen gedetecteerd (foto: Hugo Willocx).

4. 2. 3. 2 Konijn

Het Konijn is, net zoals Haas, nog vrij algemeen, maar ook deze soort is in de categorie 'Bijna in gevaar' op de Rode Lijst opgenomen. Konijn werd slechts drie maal vastgesteld, net zoals Haas enkel in West-Vlaanderen. Ook dit is geen aquatische soort, het was dus opvallend dat er toch eDNA van deze soort in het water werd aangetroffen.



Figuur 14: Net zoals Haas werd Konijn enkel in West-Vlaanderen vastgesteld op basis van eDNA (foto: Luc Meert).

4. 2. 3. 3 Bever

In tegenstelling tot de twee vorige soorten, is dit wel een typisch aquatische soort. Bevers waren uitgestorven in Vlaanderen, maar sinds 2000 is de soort terug als gevolg van een officiële herintroductie. Sindsdien is het snel gegaan, en de soort is nu opnieuw in alle Vlaamse provincies aanwezig. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het oosten van het land, het is ook daar dat de soort in een aantal waterstalen werd aangetroffen. In totaal waren er negen gebieden waar de soort werd vastgesteld, twee in Antwerpen, één in Vlaams-Brabant en zes in Limburg.



Figuur 15: De Bever is nog steeds in opmars, en werd op negen locaties in het oosten van Vlaanderen vastgesteld (foto: Hugo Willocx).

4.2.3.4 Woelrat

De Woelrat komt in Vlaanderen voor in twee vormen, die soms als afzonderlijke (onder)soorten en soms als een vorm van dezelfde soort worden beschouwd. De ene is helemaal terrestrisch (de terrestrische vorm/(onder)soort), de andere leeft in de buurt van water (de semi-aquatische vorm/(onder)soort). Het is een wijdverspreide soort, die echter niet altijd eenvoudig is waar te nemen. Daarom was het één van de aandachtsoorten waarvoor eDNA een uitgelezen techniek is om de aanwezigheid in een gebied te onderzoeken. De soort werd in 11 waterstalen aangetroffen: vijf maal in West-Vlaanderen, twee maal in Antwerpen en Limburg, en één maal in Oost-Vlaanderen en Vlaams-Brabant.



Figuur 16: De aquatische Woelrat kon op 11 plaatsen worden vastgesteld (foto: Hugo Willocx).

4.2.3.5 Aardmuis

Aardmuizen lijken qua uiterlijk zeer sterk op Veldmuizen, maar komen doorgaans voor in (veel) vochtiger milieus. Ze komen over heel Vlaanderen voor, en werden in dit onderzoek op 10 locaties aangetroffen, vijf maal in West-Vlaanderen, twee maal in Oost-Vlaanderen en Limburg, en één maal in Antwerpen.



Figuur 17: Verrassend was dat de Aardmuis op 10 locaties werd gedetecteerd (foto: Hugo Willocx).

4.2.3.6 Veldmuis

Veldmuizen verkiezen in tegenstelling tot Aardmuizen eerder drogere habitats. Ze komen eveneens over heel Vlaanderen voor. Omwille van hun voorkeur voor drogere habitats is het niet verwonderlijk dat deze soort minder in de waterstalen werd aangetroffen dan de Aardmuis. Er waren twee gebieden waar de soort werd vastgesteld, beide in West-Vlaanderen.



Figuur 18: Ondanks hun voorkeur voor droge habitats werd toch op twee locaties aanwezigheid van veldmuizen vastgesteld (foto:Hugo Willocx).

4.2.3.7 Ondergrondse woelmuis

De derde woelmuis die op de Rode Lijst staat en tijdens voorliggend onderzoek werd aangetroffen, is de Ondergrondse woelmuis. Ook deze soort komt verspreid over heel Vlaanderen voor, maar – zoals de naam al zegt – ze leeft voornamelijk ondergronds en is dus vaak moeilijk te detecteren. Via eDNA werd de soort vier maal aangetroffen, drie maal in West-Vlaanderen en één maal in Oost-Vlaanderen.



Figuur 19: Ondanks haar voornamelijk ondergrondse levenswijze werd de Ondergrondse woelmuis toch in vier gebieden vastgesteld (foto: Hugo Willocx).

4. 2. 3. 8 Muskusrat

De Muskusrat is een van oorsprong Amerikaanse soort, die omwille van haar vacht in Europa werd geïmporteerd. Door een aantal ontsnappingen kon de soort ook hier voet aan de grond krijgen, en zelfs een plaag worden door o.a. haar gegrave in dijken. De soort wordt sinds enkele decennia intensief bestreden, maar komt nog steeds op veel locaties in Vlaanderen voor. Op zes locaties werd eDNA van de soort aangetroffen, drie in Limburg, twee in Oost-Vlaanderen en één in West-Vlaanderen.



Figuur 20: Ondanks een intensieve bestrijding werden Muskusratten toch nog op zes locaties vastgesteld (foto: Hugo Willocx).

4.2.3.9 Dwergmuis

De Dwergmuis is onze kleinste inheemse muizensoort, ze komt wijd verspreid voor in Vlaanderen, maar is vaak lastig te detecteren. Dwergmuizen zijn te vinden in allerlei biotopen zoals hooilanden, rietvelden, graanakkers, ruigtes, ... In de zomer houden ze zich vaak in de vegetatie op, waarbij ze amper op de grond komen. Het is dan ook opvallend dat deze soort op zes locaties werd waargenomen tijdens dit onderzoek, drie maal in West-Vlaanderen, twee maal in Limburg en één maal in Antwerpen.



Figuur 21: Verrassend was de detectie van Dwergmuis op zes locaties (foto: Leo Vaes).

4. 2. 3. 10 Water- en Baardvleermuis

Opvallend was dat er ook drie soorten vleermuizen werden gedetecteerd d.m.v. de eDNA-techniek. Van de drie aangetroffen soorten is Watervleermuis opgenomen in de Rode Lijst-categorie 'Bijna in gevaar' voor wat betreft de zomerpopulatie, Baardvleermuis staat als 'Onvoldoende data' genoteerd, en Gewone dwergvleermuis is 'Momenteel niet in gevaar'. Op basis van de wintertellingen staan beide eerste soorten eveneens geassocieerd als 'Momenteel niet in gevaar'. De drie soorten staan ook op de Europese Habitatrichtlijn in Bijlage IV.

Watervleermuizen jagen voornamelijk boven allerlei soorten water, wat wellicht de verklaring is voor de aanwezigheid van eDNA van deze soort op één locatie in Oost-Vlaanderen. Baardvleermuizen echter jagen meer in bosgebieden, de aanwezigheid van deze soort in één van de Oost-Vlaamse stalen is dus eerder verrassend. Gewone dwergvleermuis kan zowat overal worden aangetroffen.



Figuur 22: Water vleermuis was één van de drie gedetecteerde vleermuissoorten m.b.v. eDNA (foto: Hugo Willocx).

4. 2. 3. 11 Gewone wasbeer

Net zoals de Muskusrat is ook de Gewone wasbeer een van oorsprong Amerikaanse soort, die in Europa werd ingevoerd door de pelsindustrie. Ook deze soort ontsnapte, en ondertussen is ze wijd verspreid in grote delen van Europa, w.o. ook Wallonië. In Vlaanderen zijn er de afgelopen jaren meer en meer waarnemingen. Aangezien Wasberen een voorkeur hebben voor waterrijke gebieden is het niet helemaal verrassend dat er op één locatie (Kleine Netevallei) eDNA van deze soort werd aangetroffen.



Figuur 23: De exotische Gewone wasbeer werd op één plaats vastgesteld (foto: Saxifraga – Jan van der Straaten).

4. 2. 3. 12 Das

Onze grootste inheemse marterachtige, de Das, staat als 'Kwetsbaar' op de Vlaamse Rode Lijst. De soort werd decennialang vervolgd, maar lijkt het de afgelopen jaren weer iets beter te doen. Dassen verkiezen een gevarieerd landschap, en zijn niet gebonden aan waterrijke gebieden. Het was daarom verrassend dat er op één locatie (de Wijvenheide bij Zonhoven) toch eDNA van Das werd aangetroffen. Hoewel er in deze omgeving enkele waarnemingen gekend zijn, situeert deze vindplaats zich buiten het traditionele kerngebied van Das, dat zich in Zuid-Limburg bevindt.



Figuur 24: Ook Das werd op één locatie gedetecteerd (foto: Saxifraga – Mark Zekhuis).

4.2.4 Vogels

Er werd in totaal eDNA van **37 vogelsoort(groep)en** aangetroffen over alle gebieden heen (Tabel 61/Tabel 60). Verschillende soorten kunnen via deze techniek niet op soort bepaald worden, maar wel op soortgroep (bvb. eendachtigen, kraaien, ...). Ook zijn enkele niet-wilde soorten opgenomen in deze tabel (bvb. kalkoen en kip). Bij de Rode Lijst-status dient te worden opgemerkt dat dit gaat om de Rode Lijst van de broedvogels. Sommige soorten komen hier in de winter of op doortrek in grote aantallen voor, maar broeden hier niet of nauwelijks. Een voorbeeld van zo'n soort is de Watersnip, die als 'Ernstig bedreigd' op de lijst staat, maar hier in grote aantallen overwintert en doortrekt.

Tabel 61: Overzicht van de aangetroffen soort(groep)en vogels, met aanduiding van hun Rode Lijst-status als broedvogel (naar Devos et al., 2016), en het aantal locaties waar eDNA van elke soort werd vastgesteld.

Soort	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst-status	Aantal locaties
Nijlgans	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	/	7
Zwanen en ganzen	<i>Anserinae</i>	/	20
Eendachtigen	<i>Anatidae</i>	/	32
Eenden	<i>Anatinae</i>	/	38
Eenden	<i>Aythya</i>	/	5
Kalkoen	<i>Meleagris gallopavo</i>	/	8
Kip	<i>Gallus gallus</i>	/	38
Fazant	<i>Phasianus colchicus</i>	/	4
Duiven	<i>Columba</i>	/	24
Waterhoen	<i>Gallinula chloropus</i>	Momenteel niet in gevaar	26
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	Momenteel niet in gevaar	25
Zwarte kroonkraanvogel	<i>Balearica pavonina</i>	/	1
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	Momenteel niet in gevaar	1
Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>	Bedreigd	3
Houtsnip	<i>Scolopax rusticola</i>	Bijna in gevaar	2
Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>	Ernstig bedreigd	3
Meeuwen	<i>Laridae</i>	/	7
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Momenteel niet in gevaar	11
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	Ernstig bedreigd	1
Blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>	Momenteel niet in gevaar	10
Buizerd	<i>Buteo buteo</i>	Momenteel niet in gevaar	3
Specht	<i>Dendrocopos</i>	/	1
Gaai	<i>Garrulus glandarius</i>	Momenteel niet in gevaar	5
Kraaien	<i>Corvidae</i>	/	16
Mezen	<i>Paridae</i>	/	7
Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>	Kwetsbaar	2
Kleine karekiet	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Momenteel niet in gevaar	2

Soort	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst-status	Aantal locaties
Zwartkop	<i>Sylvia atricapilla</i>	Momenteel niet in gevaar	1
Braamsluiper	<i>Curruca curruca</i>	Momenteel niet in gevaar	1
Winterkoning	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Momenteel niet in gevaar	2
Spreeuwen	<i>Sturnidae</i>	/	7
Zanglijster	<i>Turdus philomelos</i>	Momenteel niet in gevaar	12
Echte lijsters	<i>Turdus</i>	/	14
Roodborst	<i>Erithacus rubecula</i>	Momenteel niet in gevaar	8
Vink	<i>Fringilla coelebs</i>	Momenteel niet in gevaar	5
Putter	<i>Carduelis carduelis</i>	Momenteel niet in gevaar	1
Gorzen	<i>Emberiza</i>	/	1

In tegenstelling tot de andere onderzochte groepen, vormden vogels geen doelgroep voor dit onderzoek. De resultaten zijn wel een aanvulling op de dataset, en leveren extra gegevens op over het voorkomen van enkele soorten in bepaalde gebieden. Weinig verrassend zijn het vooral watervogels die gedetecteerd worden, maar toch zijn er nog een behoorlijk aantal andere soorten ook die konden worden vastgesteld.

5 Conclusies

Het was de eerste keer dat Natuurpunt Studie ervaring kon opdoen met de eDNA-techniek. Deze manier om de aanwezigheid van soorten te detecteren bij biodiversiteitsonderzoek, is een vrij recente techniek, die momenteel nog volop in ontwikkeling is en nog steeds wordt verfijnd.

Hoewel er geen iconische soorten zoals Otter of Waterspitsmuis konden worden vastgesteld tijdens ons onderzoek, werd er toch heel wat waardevolle informatie verzameld over een groot aantal soorten. Voor verschillende zeldzame vissoorten werden belangrijke gegevens verzameld, en ook verschillende soorten zoogdieren bleken vlot te worden opgepikt, waaronder ook moeilijk te inventariseren soorten zoals Woelrat. Het was daarbij opvallend hoeveel landzoogdieren werden vastgesteld. Voor vogels bleek de techniek zoals verwacht weinig nieuwe informatie op te leveren. Indien specifiek naar amfibieën gezocht wordt, dient er rekening mee te worden gehouden dat deze slechts een deel van het jaar in het water te vinden zijn, de staalnameperiode dient hieraan te worden aangepast.

Samenvattend kan worden gesteld dat deze nieuwe techniek heel wat informatie opleverde over de aquatische fauna in:

- een aantal valleigebieden waar Aquafin voor waterzuivering van de waterloop verantwoordelijk is;
- een aantal aanpalende Natuurpunt-natuurgebieden.

Dit zijn bovendien soorten waarvoor basisformatie – zoals verspreidingsgegevens – vaak nog ontbreken. Naarmate de techniek verder wordt verfijnd, en we zelf meer informatie kunnen opdoen met deze monitoringsmethode, kan worden verwacht dat dit nog veel meer interessante en broodnodige informatie over een aantal weinig onderzochte soorten zal opleveren.

6 Referenties

Bijkerk R., Patberg W., Wanink J., Wallaart E. & Warmink J. (2013). De toepassing van eDNA in de monitoring van waterorganismen: hoe ver zijn we en wat moeten we nog weten?. *STOWA Rapport 2013-24*, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.

Brys R., Halfmaerten D., Neyrinck S., Mergeay J., Belpaire C. (2019). Met eDNA de mythische Grote modderkruiper op het spoor. *Natuur.focus 2019/2*, 51-59.

Brys R., Haegeman A., Halfmaerten D., Neyrinck S., Staelens A., Auwerx J. & Ruttink T. (2020). Monitoring of spatiotemporal occupancy patterns of fish and amphibian species in a lentic aquatic system using environmental DNA. *Molecular Ecology* 00:1-14.

Decru E. & Snoeks J. (2011). Vergelijkende morfologische studie van de geïntroduceerde zwarte Amerikaanse dwergmeerval *Ameiurus melas* en de bruine Amerikaanse dwergmeerval *A. nebulosus* in België en enkele buurlanden. *Rapport voor het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2011.40*. Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, Tervuren: 36 pp.

Devos K., Anselin A., Driessens G., Herremans M., Onkelinx T., Spanoghe G., Stienen E., T'Jollyn F., Vermeersch G. & Maes D. (2016). De IUCN Rode Lijst van de broedvogels in Vlaanderen (2016). *Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek jaar (11485739)*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Jooris R. & Holsbeek G. (2010). Groene kikkers in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. *Rapport Natuur.studie 2010/2*, Mechelen.

Jooris R., Engelen P., Speybroeck J., Lewylle I., Louette G., Bauwens D. & Maes D. (2012). De IUCN Rode Lijst van de amfibieën en reptielen in Vlaanderen. *Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (22)*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

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.

Simoens I., Breine J.J., Verreycken H., Belpaire C. & Beyens J. (2000). Vergelijkende studie van het visbestand in het Schulensmeer 1988-1999. In opdracht van de Provinciale Visserijcommissie Limburg. *IBW.Wb.V.R.00.078, D/2000/3241/195*.

Verreycken H., Van Thuyne G., Belpaire C., Breine J., Buysse D., Coeck J., Mouton A., Stevens M., Van den Neucker T., De Bruyn L. & Maes D. (2012). De IUCN Rode Lijst van de zoetwatervissen in Vlaanderen. *Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (23)*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Vis H., Veenstra A. & van der Veen H.H. (2021). Onderzoek naar het visbestand in stilstaande wateren in Limburg, 2020-2021-2021. VisAdvies BV, Nieuwegein. Projectnummer VA2020_17, 33 pag.

7 Bijlage 1: Coördinaten van de staalnamepunten

Locatie	X	Y
Mechelen – Mechels Broek, Dijlevallei	51,023000	4,516000
Heurne – Dal, Scheldevallei	50,884600	3,636500
Damme – Stadswallen	51,254000	3,282000
Koolkerke – Polders Koolkerke	51,254000	3,248000
Uitkerke – Uitkerkse Polder	51,285000	3,132000
Lissewege – Eendekooi	51,276000	3,208000
Oudenburg – Zwaanhoek	51,200000	2,996000
Avelgem – Scheldemeersen, Scheldevallei	50,766000	3,453000
Galmaarden – Raspaillebos	50,777000	3,943000
Lede – Geelstervallei (vallei van de Molenbeek)	50,960000	3,955000
Berlare – Kalkense Meersen, Scheldevallei	51,034000	3,943000
Sint-Laureins – Boerenkreek	51,259900	3,562400
Stekene – Steengelaag	51,200800	4,051500
Beveren – Grote Geule	51,285700	4,179800
Sint-Gillis-Waas – Salegemse Kreken	51,244900	4,127500
Destelbergen – Damvallei, Scheldevallei	51,056000	3,833000
Merelbeke – Sint-Elooisput, Scheldevallei	50,985000	3,722000
De Pinte – Krommenhoek, Scheldevallei	50,975000	3,701000
Aarschot – Vorsdonkbos, Demervallei	50,975254	4,794299
Diest – Paepenbroek, vallei van de Begijnenbeek	50,959475	5,030108
Geetbets – Aronst Hoek, Getevallei	50,900011	5,127398
Hoegaarden – Meldertbos, vallei van de Mene en Jordaanbeek	50,792628	4,845965
Holsbeek – Dunbergbroek, Wingevallei	50,933541	4,773418
Machelen - Peutiebos Floordambos	50,921757	4,465624
Kampenhout - Torfbroek	50,927129	4,543729
Liedekerke - De Vallier	50,884617	4,105027
Roosdaal - Berchembos	50,829627	4,069894
Tongeren – De Kevie, Jekervallei	50,776447	5,506594
Genk – De Maten Zuid	50,944387	5,443656
Genk – De Maten Noord	50,951896	5,455200
Kleine Netevallei – Viersels gebroekt	51,180826	4,652784
Rumst – Kleiputten Terhagen, Rupelvallei	51,087055	4,403556
Zonhoven – Wijvenhei	50,976262	5,309580
Zemst – Bos van Aa	50,993647	4,390488
Lummen - Mangelbeek Vijvers Kleen Meulen	50,977770	5,182766
Rotem – Bichterweerd, Grensmaasvallei	51,056303	5,768738
Beernem - Miseriebocht	51,129529	3,370033
Beringen – Zwarte Beek	51,072752	5,265245
Neerpelt – Hageven, Dommelvallei	51,260350	5,420922
Bree – De Luysen – 1, Abeekvallei	51,184668	5,657938
Bree – De Luysen – 2, Abeekvallei	51,181940	5,657895

Bocholt – Abeek –Reppelerbemden	51,154865	5,571454
Kalmthout – Stappersven	51,405081	4,444470
Herentals – Snekensvijver, Kleine Netevallei	51,200846	4,874231
Hoogstraten – vallei van het Merkske	51,423798	4,820521
Zandhoven – Lovenhoek, vallei van de Molenbeek	51,218230	4,715196
Diksmuide - Houthulst - De Blankaart, Ijzervallei	50,979487	2,872368
Kapellen – Fort Ertbrand	51,347138	4,423284
’s Gravenwezel – Hofbeek Laaghaarsche Beemden	51,271596	4,573552
Balen – De Vennen, Grote Netevallei	51,161212	5,206149
Mol – De Maat	51,234039	5,195592
Geel – Zammelsbroek, Grote Netevallei	51,097007	4,959744
Oostkamp - Warandeputten Leiemeersen	51,161093	3,257485
Harelbeke - 't Koekske	50,876091	3,308313
Westouter – Heuvellandse Bronnen	50,797542	2,743884

