



© Rollin Verlinde

HOUTKANTEN VOOR VLEERMUIZEN: EEN GERICHTE GEBIEDSANALYSE

Case studie in de Brabantse Kouters

Handleiding uitgebracht binnen het Biodiversiteitsproject 'Houtkanten voor Vleermuizen' (2022 - 2025). In opdracht van Provincie Vlaams-Brabant.

HOUTKANTEN VOOR VLEERMUIZEN: EEN GERICHTE GEBIEDSANALYSE

Case studie in de Brabantse Kouters

Partnerschap

Lies Heirman – Regionaal Landschap Brabantse Kouters

Sanne Van Den Berge – BOS+ Vlaanderen VZW

Bert Peeters – BOS+ Vlaanderen VZW

Wout Willems – Natuurpunt Studie

Daan Dekeukeleire – Vleermuizenwerkgroep Natuurpunt

En verschillende eigenaars waar aanplantingen werden uitgevoerd, Gemeente Asse en Natuurpunt Zemst.

Coverfoto: Vliegende Franjestaart tussen de bladeren. © Rollin Verlinde, Vilda.

Wijze van citeren: Van Den Berge S., Peeters B., Willems W., Heirman L. (2025). Houtkanten voor vleermuizen: een gerichte gebiedsanalyse – Case studie in de Brabantse Kouters. Handleiding uitgebracht binnen het BDP Houtkanten voor vleermuizen (2022 – 2025) in opdracht van de provincie Vlaams-Brabant

Gebruik van deze handleiding: De inhoud van deze handleiding mag vrij worden gebruikt en gedeeld, mits correcte bronvermelding. Commercieel gebruik, geheel of gedeeltelijk, is uitdrukkelijk verboden.



INTRODUCTIE EN LEESWIJZER

Hoe verbinden we natuur in een versnipperd landschap? Hoe zorgen we ervoor dat soorten zoals vleermuizen kunnen blijven overleven in een veranderende omgeving? Hoe kunnen we functionele ecologische netwerken realiseren op het terrein?

Met het Biodiversiteitsproject ‘Houtkanten voor vleermuizen’ in opdracht van de provincie Vlaams-Brabant zetten wij – BOS+, het Regionaal Landschap Brabantse Kouters, Natuurpunt Studie en de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt – een stap in de goede richting.

We gingen concreet aan de slag in de Brabantse Kouters, een streek vol contrasten en potentieel. Onze focus: **houtkanten** als natuurlijke verbindingselementen met **vleermuizen** als gids voor ecologische samenhang.

Deze handleiding is het resultaat van een gerichte gebiedsanalyse en biedt toepasbare inzichten, kaarten en aanbevelingen. Door soortenecologie te koppelen aan landschapsstructuren maken we de vertaalslag van vleermuizenwaarnemingen naar gerichte aanplantlocaties. De methode is zowel ecologisch onderbouwd als praktisch inzetbaar, en kan eenvoudig worden toegepast in andere regio's.

We focussen op plekken waar vleermuizen al actief foerageren, maar waar landschapsverbindingen ontbreken. Door deze ‘gaten’ te vullen met houtkanten of bomenrijen, realiseren we **eco quick wins: grote ecologische winsten** met een **beperkte ingreep**.

De aanpak vertrekt vanuit de noden van doelsoorten, en werkt stapsgewijs via foerageerclusters, landschapscomplexiteit, en connectiviteit naar prioritaire zones voor aanplant.

Deze handleiding biedt een herbruikbaar stappenplan inclusief een QGIS-protocol voor wie het landschap doelgericht en kostenefficiënt wil versterken — met vleermuizen als gidsende soortgroep.

Dit rapport richt zich tot:

- Beleidsmakers die keuzes moeten maken over ruimtelijke inrichting, natuurbeheer en landbouw;
- Professionals en vrijwilligers die werken aan landschapsherstel, natuurverbinding of soortenbescherming;
- Iedereen die mee wil bouwen aan een klimaatrobuust en biodivers landschap.

INHOUD

INTRODUCTIE EN LEESWIJZER	2
DE BRABANTSE KOUTERS.....	4
EEN LANDSCHAP MET CONTRASTEN	4
HOUTKANTEN EN BOMENRIJEN	5
AANWEZIGE VLEERMUISOORTEN	6
HOUTKANTEN VOOR VLEERMUIZEN: NAAR EEN VERBONDEN EN BIODIVERS LANDSCHAP .	8
NATUUR UITBREIDEN OF VERBINDEN? EEN EN – EN VERHAAL!.....	8
VLEERMUIZEN ALS AMBASSADEURS VAN HET LANDSCHAP	8
HOUTKANTEN ALS SNELWEGEN, SNACKBARS EN SHELTERS.....	9
STRATEGIE: HOUTKANTEN BEHOUDEN, VERBETEREN ÉN AANPLANTEN!	11
LANDSCHAP LEZEN EN PRIORITEITEN IDENTIFICEREN	13
PROJECTGEBIEDEN: A PRIORI GESELECTEERD	13
KEUZE EN DEFINIËRING ‘VLEERMUISVARIABLEN’	14
VERTREKKEN VANUIT FOERAGEERGEBIEDEN.....	15
PRIORITERING VOLGENS LANDSCHAPSCOMPLEXITEIT	16
VERDERE PRIORITERING VOLGENS LANDSCHAPSFAGMENTATIE	20
AAN DE SLAG IN DE GESELECTEERDE CLUSTERS	21
AANDACHTSPUNTEN EN VERVOLGSTAPPEN LANDSCHAPSANALYSE	23
VAN THEORIE NAAR PRAKTIJK.....	24
PROTOCOL QGIS-ANALYSE	25
BRONNEN.....	34
BIJLAGES	36

DE BRABANTSE KOUTERS

EEN LANDSCHAP MET CONTRASTEN

Het projectgebied strekt zich uit over de ‘Brabantse Kouters’: een drukbevolkte streek ten noorden van Brussel maar met een verrassend gevarieerd landschap achter de lintbebouwing.

In het landschap valt het sterke contrast op tussen de **open kouters** (uitgestrekte akkercomplexen met weidse zichten) en de meer **besloten bos- en natuurkernen**. De kouters liggen op hoger, droger terrein en hebben slechts een beperkt aantal landschapselementen. Daartegenover staan de bos- en natuurkernen zoals het Lippelbos in Londerzeel, het Kravaalbos bij Asse, het Velaertbos in Meise, het Lintbos en het Gravenbos in Grimbergen en de vele historische parklandschappen en oude kasteeldomeinen. Deze bossen zijn vaak oud en soortenrijk, en liggen in reliëfrijke of lemige zones. Zo maakt het Floordambos-Peutiebos deel uit van de Speciale Beschermingszone ‘BE2400010 Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem’ is bij Europa aangemeld voor vleermuizen. Daarnaast omvatten de natuurkernen in de regio ook valleigebieden zoals de Zennevallei, Maalbeekvallei, de Barebeekvallei bij Zemst, de Wolvertemse Beemden, waar broekbossen, rietlanden en natte graslanden gedijen. Deze gebieden bevinden zich doorgaans in lagere, nattere zones.

Visueel en functioneel zijn de verschillen in het landschap dus groot: landbouw versus natuur, openheid versus beschutting. Toch vormen ze samen een **mozaïeklandschap, waarin holle wegen, hagen, heggen, houtkanten en bomenrijen als verbindende structuren** fungeren. Die groene corridors zijn van cruciaal belang voor soortenverspreiding van tal van plant- en diersoorten; en niet in het minst voor vleermuizen.



De Brabantse Kouters ten noorden van Brussel worden gekarakteriseerd door open kouters op de hogere terreinen, afgewisseld met bos- en natuurkernen in reliëfrijke zones en valleigebieden © Lander Loeckx

HOUTKANTEN EN BOMENRIJEN

Houtkanten en bomenrijen vormen de **ruggengraat** van het **groenblauwe netwerk** in de Brabantse Kouters. Ze vormen niet enkel verbindingen tussen natuur, maar slagen er ook in om functies als natuur en landbouw te verweven, of inwoners en recreanten te verbinden met cultureel erfgoed.

Elementen met een geschiedenis

De geschiedenis van het netwerk aan houtkanten, bomenrijen en heggen in de Brabantse Kouters weerspiegelt de evolutie van het landschap van een traditioneel agrarische mozaïek naar een meer open en grootschalig landbouwgebied.

Houtkanten, heggen en knotbomen maakten er **eeuwenlang deel** uit van het agrarisch cultuurlandschap waar ze dienden als perceelsgrens, vee-afsluiting en bron van brand- en geriefhout via knot- en hakhoutbeheer. Zo leverden houtkanten rond de Oyenbrugmolen in Grimbergen bijvoorbeeld hout voor lokale bakovens.

Na de Tweede Wereldoorlog **verdwenen** veel van deze elementen door schaalvergroting, mechanisatie en intensivering van de landbouw en de opkomst van prikkeldraad. Houtkanten verloren hun functie en raakten verwaarloosd of verdwenen volledig. Hier kan ook de sterke achteruitgang van heel wat plant- en diersoorten worden aan gelinkt.

Terug van nooit weggeweest

Er zijn echter ook nog **restanten** te vinden van kleine landschapselementen (KLE's) die getuigen van deze rijke geschiedenis. Vormen van historisch beheer linken nog naar de oude gebruiken, en bieden een ware schat voor de lokale biodiversiteit: in oude houtkanten met een goed ontwikkelde boom- en struiklaag, hoge opgaande bomen en veteraanbomen, kunnen (potentieel) vele soorten huizen, gaande van korstmossen naar oudbosvegetatie, een diverse en rijke bodemfauna, een brede waaier aan insecten en andere geleedpotigen, zangvogels, kleine zoogdieren, ...

Vandaag worden houtkanten **(opnieuw) erkend** als ecologische verbindingen en essentieel onderdeel van een klimaatrobuust landschap. Ze maken opnieuw deel uit van een duurzame toekomstvisie voor landbouw, biodiversiteit en erfgoed. Het Regionaal Landschap Brabantse Kouters, samen met heel wat andere lokale organisaties, zet sterk in op **herstel van KLE's** in de regio.



Holle weg in Amelgem met restanten van historische hakhoutstoven © RLBK

AANWEZIGE VLEERMUISSOORTEN

In de Brabantse Kouters komen héél wat vleermuizensoorten voor. Deze soorten profiteren er zowel van de duistere zones nabij woonzones, van de kasteeldomeinen, de oude en soortenrijke bossen, de valleien in het gebied én het reeds bestaande netwerk aan houtkanten en bomenrijen dat het landschap overbrugbaar maakt.

Een up-to-date (anno juni 2025) overzicht van de waarnemingen en locaties waar welke vleermuizensoorten voorkomen, kan gevonden worden in het rapport Houtkanten en vleermuizen in de Brabantse Kouters (Willems 2025), dat eveneens opgeleverd werd binnen dit project.

We geven hier een beknopt overzicht van alle vleermuizensoorten aangetroffen in de Brabantse Kouters gedurende de projecttermijn, met een toelichting van hun habitat- en foerageervereisten.

Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*)

De Gewone dwergvleermuis is met voorsprong de meest algemene vleermuis van Vlaanderen. Ze heeft haar verblijven in gebouwen (meest gewone woningen), en kan foeragerend vrijwel overal gevonden worden waar er wat bomen en windluwte is.

Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*)

Deze soort is in Vlaanderen vooral bekend als migrerende soort, die meest in het voorjaar (rond maart) en najaar (rond september) wordt waargenomen. Ze heeft een voorkeur voor duistere, beschutte en begroeide oevers als foerageerbiotoop. De Ruige dwergvleermuis is een boombewonende soort, die vaak onder losse schors verblijft.

Kleine dwergvleermuis (*Pipistrellus pygmaeus*)

De Kleine dwergvleermuis is een vrij uitzonderlijke soort in Vlaanderen. De soort lijkt erg op Gewone dwergvleermuis (zowel op detector als op zicht), en zekerheid via analyse van geluiden kan – omwille van overlap van kenmerken – vaak enkel met de meest duidelijke opnamen. De Kleine dwergvleermuis heeft een voorkeur voor donkere oeverpartijen als foerageerbiotoop.

Watervleermuis (*Myotis daubentonii*)

De Watervleermuis is een boombewonende soort, die meest typisch boven insecten jaagt vlak boven een duister wateroppervlak. Voor haar routes kan ze zowel waterlopen als andere landschappelijke elementen volgen.

Baard/Brandts vleermuis (*Myotis mystacinus/brandtii*)

Vanwege het moeilijke onderscheid worden Baard- en Brandts vleermuizen onder een gezamenlijke noemer gestoken. Deze soort(groep) is voornamelijk boombewonend, en een typische bosjager.

Franjestaart (*Myotis nattereri*)

Franjestaarten zijn boombewonend, en net als Baard/Brandts vleermuis een typische bossoort. Ze is gespecialiseerd in foerageren in dichtere vegetatie, waar ze onder meer op spinnen jaagt. Vanwege de zwakke sonar ('fluistersonar') is de soort sterk afhankelijk van geleidende landschapselementen voor haar verplaatsingen.



Jagende Franjestaart nabij boomkruin
van ratelpopulier © Rollin Verlinde, Vilda

Meervleermuis (*Myotis dasycneme*)

De Meervleermuis is een zeldzame soort in Vlaanderen. Ze verblijft in gebouwen, en jaagt boven grote open waterpartijen op insecten. Haar routes verlopen vaak via (grotere) waterlopen.

Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*)

Rosse vleermuizen zijn boombewonende dieren, die relatief sterk gebonden zijn aan oudere bossen. Ze vliegen hoog en snel, waardoor ze minder afhankelijk zijn van landschapselementen om zich te verplaatsen. Ze kunnen zowel in bossen als in iets opener gebieden (bosranden, valleien, ...) foerageren.

Bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*)

Bosvleermuizen zijn net als de iets grotere Rosse vleermuizen boombewonende dieren van oudere bossen, met een gelijkaardige levensstijl.

Laatvlieger (*Eptesicus serotinus*)

Laatvliegers zijn bewoners van grotere zolders (kerken, kastelen, ...), en zijn gespecialiseerd zijn in grotere kevers, nachtvlinders en andere insecten. Ze foerageren vaak in halfopen terreinen.

Gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*)

Gewone grootoorvleermuizen kunnen zowel op grotere zolders als in boomholten verblijven. Ze zijn meest gespecialiseerd in nachtvlinders, en jagen traagvliegend doorheen boomkruinen en andere vegetatie. Net als de Franjestaart heeft deze soort een fluistersonar, waardoor ze sterk afhankelijk is van geleidende landschapselementen voor haar verplaatsingen.

HOUTKANTEN VOOR VLEERMUIZEN: NAAR EEN VERBONDEN EN BIODIVERS LANDSCHAP

NATUUR UITBREIDEN OF VERBINDEN? EEN EN – EN VERHAAL!

Het is een veel gevoerde discussie hoe we middelen voor natuur het best inzetten: door extra natuur te creëren rondom bestaande kernen (*land sparing*), of door in te zetten op het verbinden van die natuur (*land sharing*).

Uiteraard is het erg belangrijk om bestaande natuur uit te breiden, en om de kwaliteit van die natuur te verbeteren (cf. milieudrukken beperken). Echter, het vergroten van natuurgebieden wordt pas echt effectief als deze gebieden ook verbonden zijn. Alleen door verbinding ontstaat een veerkrachtig ecosysteem.

- ➔ Connectiviteit maakt migratie mogelijk: soorten kunnen zich verplaatsen tussen leefgebieden, wat essentieel is bij klimaatverandering of lokale verstoringen.
- ➔ Verbinding verhoogt de genetische uitwisseling, wat populaties gezond en weerbaar houdt.
- ➔ Verbinding vergroot de functionele oppervlakte van natuur, waarbij soorten ook gebruik maken van het omliggende landschap als foerageer- of schuilplek.

Een geïsoleerd reservaat is kwetsbaar, hoe groot ook. Daarom is het verbinden van natuurgebieden geen alternatief voor uitbreiding, maar een noodzakelijke aanvulling. In een versnipperd landschap zijn groenblauwe verbindende structuren geen ‘bijzaken’, maar ruggengraat van een gedeeld en duurzaam landgebruik. Zo wordt *land sharing* de drager van succesvol *land sparing*.

In dit project zetten we maximaal in op het verbinden van bestaande natuur, opdat de aanwezige vleermuizen (en andere soorten) het landschap nog beter kunnen gebruiken.

Houtkanten en bomenrijen zijn goede voorbeelden van ‘ideale’ verbindingen in een landschap waarin ook aan **landbouw** wordt gedaan. Ze worden geplant op perceelsgrenzen of wegbermen, en hebben een eerder beperkte (positieve of negatieve) impact op gewasopbrengst. M.a.w., de landbouwvoering komt niet in het gedrang. En het is net in het landbouwgebied dat er verbindingen nodig zijn, daar waar ze historisch bestonden, maar te sterk achteruit zijn gegaan.

VLEERMUIZEN ALS AMBASSADEURS VAN HET LANDSCHAP

Vleermuizen hebben het de laatste decennia erg moeilijk. Niet enkel in Vlaanderen, maar in het ruimere West-Europa zijn heel wat vleermuissoorten sterk achteruit gegaan eind 20^e - begin 21^e eeuw. Deze achteruitgang kan o.a. gelinkt worden aan het verlies van semi-natuurlijk habitat zoals houtkanten en bomenrijen in het landbouwlandschap (belangrijke foerageer- en navigatieplaatsen), het verlies van geschikte winterverblijfplaatsen en de drastische achteruitgang van insecten.

Vleermuizen worden in landschapsecologische studies dikwijls gezien als belangrijke ‘paraplu-soorten’ (bioindicatoren) gezien hun gevoeligheid aan habitatdegradatie: een daling in hun aantallen wijst vaak op bredere ecologische problemen die ook andere soorten treffen, zoals insecten, zangvogels, amfibieën, ... Daarom nemen we binnen dit project vleermuizen niet enkel als doelsoortgroep, maar ook als ‘ambassadeurs van het landschap’. Ze helpen ons prioriteiten te stellen en geven richting aan connectiviteit op landschapsniveau. De maatregelen die we voorstellen voor hen, zullen positief zijn voor tal van andere diersoorten. Zo dragen we via gerichte acties voor vleermuizen bij aan een rijker en robuuster ecosysteem.

HOUTKANTEN ALS SNELWEGEN, SNACKBARS EN SHELTERS

Vleermuissnelwegen

Vleermuizen gebruiken echolocatie om hun omgeving driedimensionaal in kaart te brengen: ze zenden ultrasone geluidsgolven uit en analyseren de echo's die terugkaatsen van objecten zoals bomen en andere structuren in het landschap.

Vleermuizen gebruiken houtkanten dus als echte oriëntatiepunten (of beter: -lijnen) om zich te bewegen en richting te bepalen. Deze elementen fungeren als 'akoestische snelwegen', waarlangs vleermuizen efficiënt kunnen vliegen en jagen.

Grotere vleermuizen (bv. Rosse vleermuis, Laatvlieger) kunnen in principe over open velden vliegen (maar dat doen ze liever niet) en zijn minder afhankelijk van vegetatielijnen. Toch gebruiken ook zij, net als kleinere soorten, houtkanten als oriëntatiepunten. Elk landschapselement heeft namelijk een unieke akoestische handtekening, op basis waarvan ze hun positie en vliegrichting kunnen bepalen. KLE's functioneren dus als natuurlijke wegwijzers in het nachtschap.

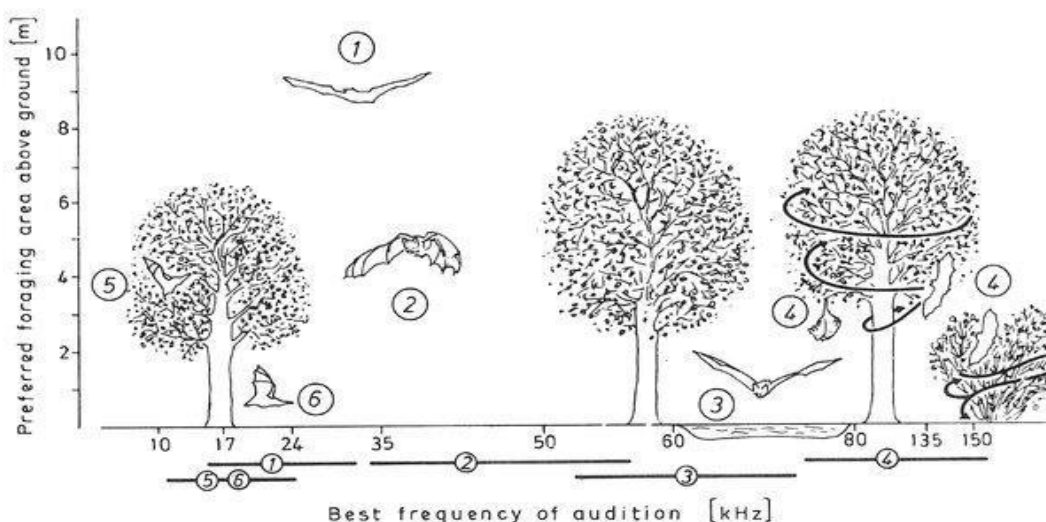
Gegeerde voedselbronnen

Het is ook via echolocatie dat vleermuizen insecten opsporen: door het teruggekaatste signaal weten ze exact waar ze hun prooi kunnen bemachtigen. Tijdens het foerageren navigeren heel wat vleermuissoorten langs houtkanten en bomenrijen, die door hun structuur een sterk akoestisch contrast bieden.

De boomkruinen in houtkanten en bomenrijen bieden ideale foerageerplaatsen: ze herbergen een rijke en gevarieerde insectenfauna, waaronder nachtvlinders, muggen, kevers en andere vliegende prooien die vooral 's nachts actief zijn. Deze insecten zijn van levensbelang voor zowel volwassen vleermuizen als hun jongen, zeker in de zomermaanden wanneer de energiebehoefte piekt.

Grote vleermuissoorten, zoals de Rosse vleermuis of de Laatvlieger, jagen vaak boven de boomkruinen of in open zones tussen bomen. Dankzij hun krachtige vleugels en luide echolocatie zijn ze aangepast aan snelle vlucht in open lucht. Sommige kleinere soorten daarentegen, zoals Grootoorvleermuizen of Franjestaarten, jagen net laag en manoeuvreren behendig tussen takken, waar ze insecten van bladeren plukken of in dichte begroeiing opsporen. Zo spelen houtkanten een sleutelrol voor diverse soorten, ongeacht hun grootte of jachtstrategie.

Daarnaast bieden bepaalde boom- en struiksoorten ook vruchten, zaden en stuifmeel waar veel insecten op afkomen, die dan weer een welkome aanvulling vormen voor soorten die een gemengd dieet hanteren, vooral in het najaar ter voorbereiding op de winterslaap.



Vleermuizen gebruiken verschillende delen van houtkanten en bomenrijen, elk met hun eigen echolocatie-aanpak. Sommige soorten jagen hoog boven boomkruinen of in open zones ertussen, terwijl andere juist vlak boven water of diep in dichte vegetatie foerageren. Bron: Rachwald & Fuszara 2015

Nuttige schuilplaatsen

De boomkruinen bieden **beschutting** bij slecht weer, wind en regen. De boomkruinen temperen de wind en creëren zo een luwere vliegroute, wat belangrijk is omdat vleermuizen kwetsbaar zijn voor sterke luchtstromingen. In **windluwe** omstandigheden kunnen ze energiezuiniger vliegen en efficiënter jagen op insecten, die bij slecht weer dicht bij de vegetatie blijven.

Oudere bomen hebben vaak een variatie aan microhabitats, zoals losse schors, ingerotte taklidtekens, spechtengaten... die ideale dagrustplaatsen bieden voor vleermuizen.



De Gewone grootoorvleermuis gebruikt houtkanten en bomenrijen om te navigeren en foerageren, en gebruikt boomholtes als dagrustplaats © Rollin Verlinde, Vilda

Houtkanten bieden ook **veiligheid tegen predatoren** zoals uilen die ook 's nachts jagen, of roofvogels die in de schemering jagen (bv. havik of sperwer). Door langs houtkanten te navigeren, blijven vleermuizen dicht bij dekking, wat hun overlevingskansen vergroot.

Een betere connectiviteit van het landschap stelt bestaande vleermuizen populaties daarom vlotter in staat om nieuwe habitats te bereiken – vleermuizen zijn weerhoudend om open vlaktes te doorkruisen.

STRATEGIE: HOUTKANTEN BEHOUDEN, VERBETEREN ÉN AANPLANTEN!

Het is duidelijk dat KLE's waardevolle ecosystemen zijn voor vleermuizen. Daarom is het zinvol om meer KLE's aan te planten om het landschap te verbeteren voor deze landschapsambassadeurs. Naast in te zetten op nieuwe KLE's, is het ook erg belangrijk om de bestaande KLE's zoveel als mogelijk te behouden.

Reeds aanwezige houtkanten en bomenrijen in het landschap vervullen ongetwijfeld al een corridor- en habitatfunctie voor heel wat soorten. Hoe langer een houtkant al aanwezig is in het landschap, hoe beter zijn 'ecologische rijping' zal zijn. Net zoals een oud bos niet zomaar vervangbaar is door een nieuw bos, geldt dit voor houtkanten en bomenrijen ook zo: het is belangrijk om de bestaande KLE's te behouden, én eventueel te optimaliseren als stapsteen.

Koester waardevolle stapstenen

De kans dat houtkanten en bomenrijen een effectieve stapsteen, vliegroute en foerageerzone vormen voor vleermuizen stijgt naargelang:

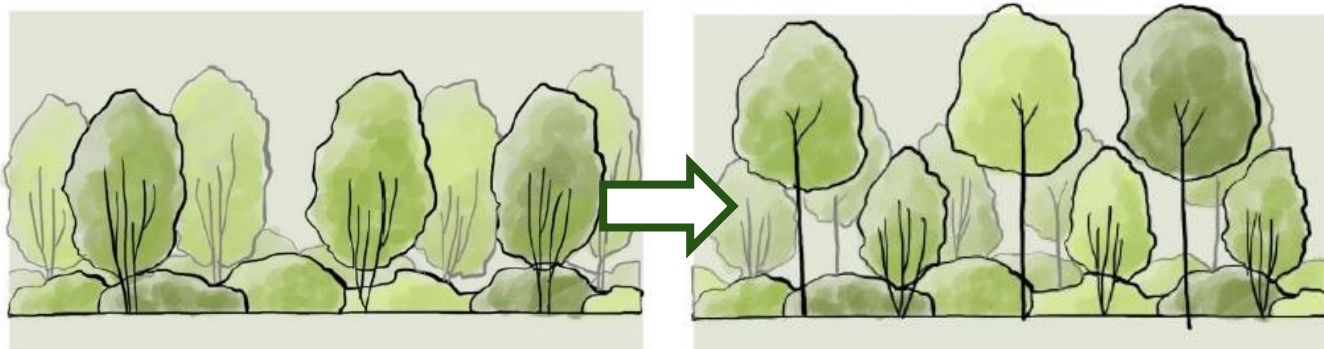
- De KLE ouder is en oude bomen bevat: zal potentieel meer microhabitats herbergen,
- De bomen en struiken inheemse soorten zijn: die zullen op hun beurt een veelvoud aan insecten ondersteunen (in vergelijking met uitheemse soorten),
- De KLE omvangrijker is: bredere en hogere houtkanten herbergen een hogere biodiversiteit (cf. soorten-oppervlakte relatie).

Houtkanten en bomenrijen die hieraan voldoen, zouden dus zeker niet mogen verdwijnen uit het landschap.

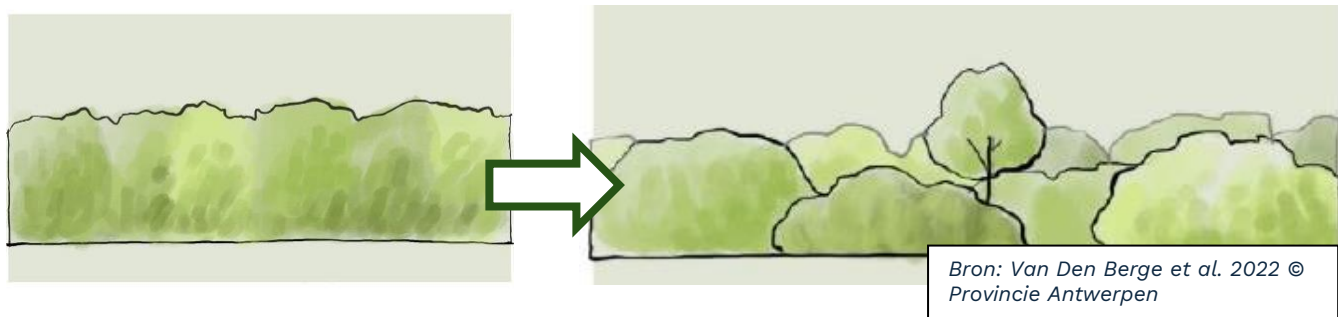
Pas het beheer aan om de KLE te 'verbeteren'

Houtkanten beheren hoeft (zeker) geen afbreuk te doen zijn de biodiversiteitswaarde, maar het is aangewezen de volgende checks / aanpassingen uit te voeren waar mogelijk:

- Controleer steeds op aanwezigheid van hollen in de stammen vóór beheer uit te voeren,
- Behoud bomen met microhabitats (holtes, spleten, scheuren, ...). Bij het uitstippelen van een beheer op maat (bv. voor een gemeente of een particulier) kan het zinvol zijn dergelijke habitatbomen aan te duiden als toekomstboom (zoals bij multifunctioneel bosbeheer),
- Bij hakhoutbeheer:
 - o Voer het gefaseerd uit: zet niet de hele houtkant tegelijk af, maar spreid over meerdere winters.
 - o Behoud enkele overstaanders (tot 4 per 100 meter): een afstand van 25 m tussen hogere bomen blijft prima overbrugbaar voor veel soorten.
 - o Laat overstaanders oud worden. Zijn ze stervend? Laat ze als staand dood hout staan, zolang dat veilig kan.



- Scheer niet te vaak: idealiter om de 2 à 3 jaar, zodat struiken volop kunnen bloeien en vrucht dragen. Zo zullen er meer insecten voorkomen!
- Werk gefaseerd – snoei slechts één zijde per winter, de andere het jaar erop.
- Laat enkele bloeiende struiken staan als blijvende overstaanders, zoals meidoorn of sleedoorn.



Plant nieuwe KLE's aan

- Ga voor inheemse boom- en struiksoorten, met aandacht voor het sluiten van de bloei- en vruchtenboog (voor meer inspiratie: zie Van Den Berge et al. 2022).
- Daar waar er 'gaten' zijn in het landschap:
 - ➔ Relevante vragen om te beantwoorden:
 - Waar kunnen vleermuizen het landschap momenteel niet of moeilijk overbruggen?
 - Waar zijn de grootste ecologische winsten te boeken?

De landschapsanalyse zoals uitgevoerd binnen dit project, biedt antwoord!

LANDSCHAP LEZEN EN PRIORITEITEN IDENTIFICEREN

Het opzet van deze landschapsanalyse is enerzijds tot concrete aanbevelingen komen waar de aanplant van houtkanten of bomenrijen in de Brabantse Kouters tot ‘efficiënte ecologische winsten’ kan leiden. De aanplantingen gebeuren in huidige ‘gaten’ in het landschap: daar waar stapstenen momenteel ontbreken voor vleermuizen (en bij uitbreiding voor heel wat andere soorten).

We spreken over ‘**eco quick wins**’: door het creëren van slechts enkele verbindingen, daar waar de doelsoorten het landschap reeds gebruiken, worden de grootste stukken groen verbonden en breiden hun navigeer- en foerageermogelijkheden substantieel uit. De eco slaat dus zowel op **ecologische winsten**, als **economisch slimme keuzes**: door de ‘verbindingsprioriteiten’ te identificeren kan via relatief beperkte middelen aan landschapsconnectiviteit gewerkt worden.

Anderzijds stellen we voorop dat we de analyse op een heldere manier weergeven, opdat ze **reproduceerbaar** is voor toepassing in andere regio’s. We koppelen deze rapportage daarom los van de streeknamen in de Brabantse Kouters (i.e. maken abstractie van het werkingsgebied), maar de partners die aan de slag gaan met de output weten uiteraard waar welke prioriteiten liggen.

In wat volgt geven we een stappenplan met uitleg over onze keuzes en redeneringen tijdens de landschapsanalyse.

- Projectgebieden: werden vooraf aan de analyse geselecteerd (deze selectie maakt dus geen deel uit van de landschapsanalyse)
- Keuze en definiëring ‘vleermuisvariabelen’
- Vertrekken uit foerageergebieden
- Prioritering volgens landschapscomplexiteit: focus op de ‘simpele’ landschappen
- Prioritering simpele landschappen: volgens landschapsconnectiviteit

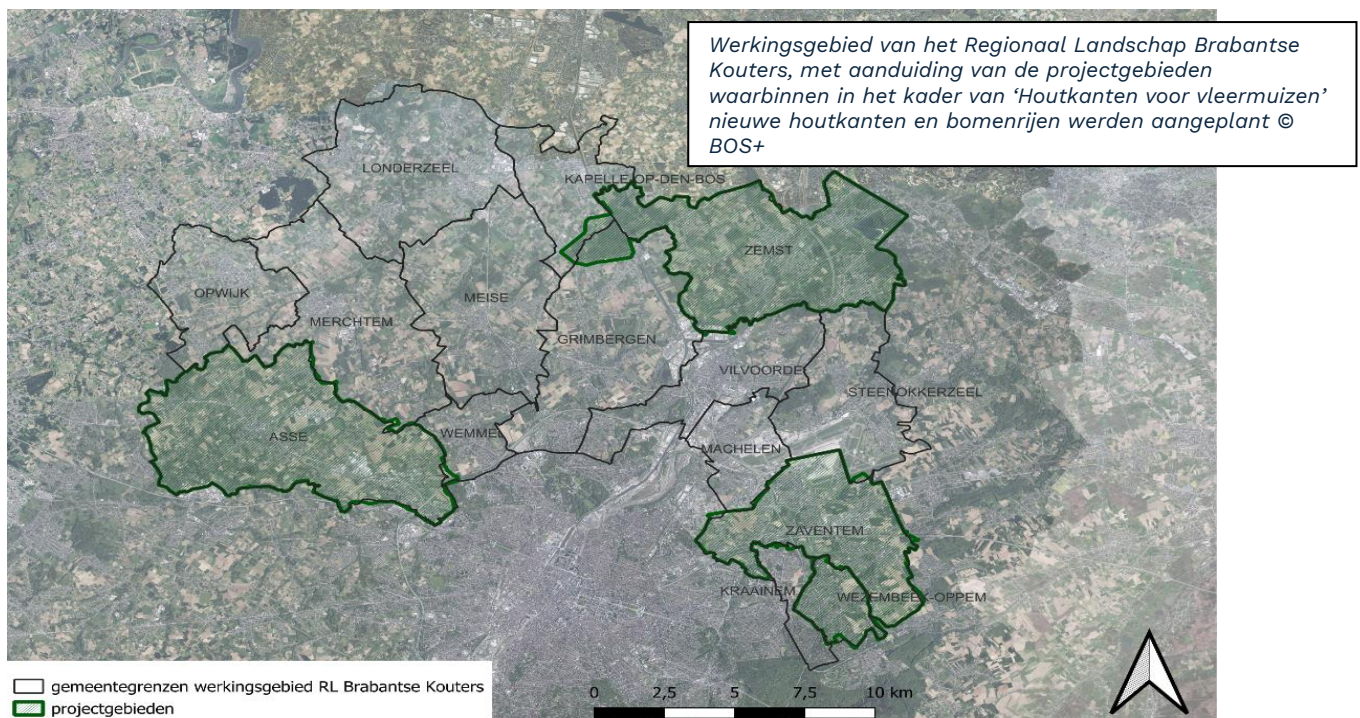
We verwijzen ook naar het protocol van de GIS-analyse zelf voor de meer technische instructies.

PROJECTGEBIEDEN: A PRIORI GESELECTEERD

Naast het zoeken naar *quick wins* volgens het GIS-protocol, werden in dit project ook vooraf gebieden afgebakend in Asse, Zemst en Zaventem waarvan het reeds duidelijk was dat vleermuizen baat zouden hebben bij het uitvoeren van specifieke terreinrealisaties om hun habitat te versterken.

De selectie van deze projectgebieden gebeurde o.a. omwille van de bevestigde aanwezigheid van heel wat vleermuizen soorten én met het doel de reeds lopende initiatieven rond versterking van het groenblauwe netwerk in die regio’s te versterken. Want ook dat is ‘slim’ omgaan met beperkte middelen: inzetten op synergieën tussen projecten om zo stilaan tot een weerbaar, robuust, verbonden landschap te komen.

Voor een overzicht van de effectieve realisaties binnen deze projectgebieden verwijzen we naar de jaarverslagen 2023, 2024 en 2025 van het Regionaal Landschap Brabantse Kouters.



We hebben de GIS-analyse exclusief de prioriteringsoefening ook uitgevoerd voor deze drie projectgebieden (stappen 4, 6, 9, 10). Het resultaat kan in bijlage van deze handleiding teruggevonden worden. Deze kaarten kunnen binnen de projectgebiedsgrenzen evengoed ingezet worden om percelen te selecteren waarlangs *eco quick wins* geboekt kunnen worden.

KEUZE EN DEFINIËRING 'VLEERMUISVARIABLEN'

Focus op *Plecotus*- en *Myotis*-soorten

Binnen dit project kiezen we er voor om te focussen op de **meest veeleisende soorten** wat landschap betreft: de Gewone grootoorvleermuis (verder omschreven als *Plecotus*-soort), de Franjestaart, Watervleermuis, Ingekorven vleermuis, Meervleermuis en Baard/Brandts vleermuis (verder omschreven als *Myotis*-soorten).

Deze twee soortgroepen gebruiken bij het foerageren actief kleine landschapselementen zoals houtkanten en bomenrijen. Ze jagen er rond de boomkruinen, of ze gebruiken de structuren als corridors om geschikter foerageergebied te bereiken.

De Gewone dwergvleermuis, eveneens een kleinere soort, is een algemeen voorkomende soort in het projectgebied, en zal uiteraard ook baat hebben bij de maatregelen die voor de eerder genoemde soortgroepen genomen worden.

De grotere soorten als Laatvlieger, Rosse vleermuis en Bosvleermuis zijn door hun grootte en hun sterkere roep minder afhankelijk van referentiepunten voor het overbruggen van afstanden. Ook voor hen geldt dat zij baat zullen hebben bij de maatregelen die genomen worden voor de *Plecotus*- en *Myotis*-soorten.

Zomerwaarnemingen

We baseren ons voor de kaartanalyse op de vleermuiswaarnemingen aangereikt door partner Natuurpunt Studie. De waarnemingen hebben duidelijke coördinaten en zijn gemakkelijk te integreren in QGIS.

We selecteren specifiek zomerwaarnemingen (**maart tem oktober**), omdat de soorten dan actief zijn, en naarstig **aan het foerageren**. Dankzij deze informatie weten we zeer gericht waar er *Plecotus*- en *Myotis*-soorten foerageren in de Brabantse Kouters, en waar ze dus (met ‘zekerheid’) baat hebben bij het versterken van landschappelijke verbindingen.

Oriëntatieafstand

Wat zijn overbrugbare afstanden voor soorten? Hoe ver vliegen de soorten van hun gekende structuren af, om zich vlot te kunnen oriënteren in het landschap? Een inschatting hiervan is nodig om de ‘gaten’ in het landschap te identificeren.

Hiertoe definiëren we de ‘oriëntatieafstand’: de afstand waarover een soort kan ‘zien’, zijnde de maximale afstand van ultrasone detectie (Tabel 1).

Belangrijke nuance: nagenoeg elke vleermuis kan in principe ook open landschappen doorkruisen, maar ze hebben een sterke voorkeur om dit niet te doen en maken, indien ze kunnen, grote omwegen om dit te vermijden. De oriëntatieafstand kan dus beschouwd worden als een **proxy voor afstanden** die ze makkelijk willen **overbruggen**.

We hanteren 30 m als oriëntatieafstand binnen dit project, en beschouwen deze als representatief voor onze doelsoorten (Tabel 1).

Foerageerafstand

Welke afstanden leggen de doelsoorten af op een nacht, tijdens het foerageren?

Deze afstand definiëren we als de afstand die de soort aflegt **tussen zomerverblijfplaats en foerageergebied**.

We hanteren 3 km als foerageerafstand binnen dit project. We hebben gekozen voor de foerageerafstand van de Gewone grootoorvleermuis, één van de meest veeleisende soorten in het werkingsgebied (Tabel 1).

Tabel 1: Oriëntatieafstand en foerageerafstand voor de hoofdrolspelers in dit project. Bron: Dietz & Kiefer (2016)

Soort	Wetenschappelijke naam	Oriëntatieafstand (m)	Foerageerafstand (km)
Franjestaart	<i>Myotis nattereri</i>	15-20	Tot 4 km
Watervleermuis	<i>Myotis daubentonii</i>	30	Tot 10 km
Meervleermuis	<i>Myotis dasycneme</i>	30	Tot 10 km
Baard/Brandts vleermuis	<i>Myotis mystacinus</i> / <i>brandtii</i>	15-20	5 - 10 km
Gewone grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus</i>	10-30	Tot 3 km

VERTREKKEN VANUIT FOERAGEERGEBIEDEN

Stap 1 en 2 in het GIS-protocol.

Als basis voor de analyse starten we van de (**zomerwaarnemingen**) van onze doelsoorten zelf. Dit garandeert ons dat we prioritair aan te leggen verbindingen in beeld brengen waar

er effectief al vleermuizen jagen. Het landschap wordt er dus al benut, en deze locaties gaan we verder versterken.

Hiertoe definiëren we **foerageerclusters** rondom de zomerwaarnemingen met als straal 3 km (cf. foerageerafstand).

PRIORITERING VOLGENS LANDSCHAPSCOMPLEXITEIT

Stap 4 en 5 in het GIS-protocol.

Binnen de foerageerclusters bepalen we de **landschapscomplexiteit**.

Landschapscomplexiteit is een centraal begrip in de landschapsecologie. Het verwijst naar de ruimtelijke variatie en diversiteit van landgebruikelementen in een gebied. Dit wordt bepaald door o.a. de aanwezigheid en spreiding van verschillende habitattypes, lijnvormige elementen (zoals houtkanten), en kleinschalige structuren.

Er bestaan verschillende methodes en indicatoren om deze te kwantificeren. Wij kiezen voor een eenvoudige, en makkelijk te reproduceren methode: we bepalen het percentage hooggroen (i.e. begroeiing vanaf 3 m hoog en hoger, cf. Groenkaart) binnen de clusters, en delen de clusters vervolgens in volgens de *'intermediate landscape complexity hypothesis'* (Box 1):

- Oppervlakte groen > 20 %: complexe landschappen
- Oppervlakte groen < 20 % en > 1 %: simpele landschappen
- Oppervlakte groen < 1 %: lege landschappen

BOX 1. DE 'INTERMEDIATE LANDSCAPE COMPLEXITY HYPOTHESIS' UITGELEGD

Bronnen: Batary et al. 2011, Concepción et al. 2012, Dainese et al. 2015, Kleijn et al. 2011, Tscharntke et al. 2012.

De *Intermediate Landscape Complexity Hypothesis* is een ecologische hypothese die helpt verklaren hoe effectief natuurherstelmaatregelen zijn in landbouwgebieden, afhankelijk van de landschapsstructuur.

Landschapsecologen stellen dat het **succes van maatregelen** om biodiversiteit te bevorderen **sterk afhangt van de omgevingscontext**. Die context wordt bepaald door de **complexiteit van het landschap** waarin een maatregel wordt toegepast.

Er worden drie soorten landschappen onderscheiden op basis van hun complexiteit:

1. Lege landschappen ('cleared landscapes'): lage complexiteit

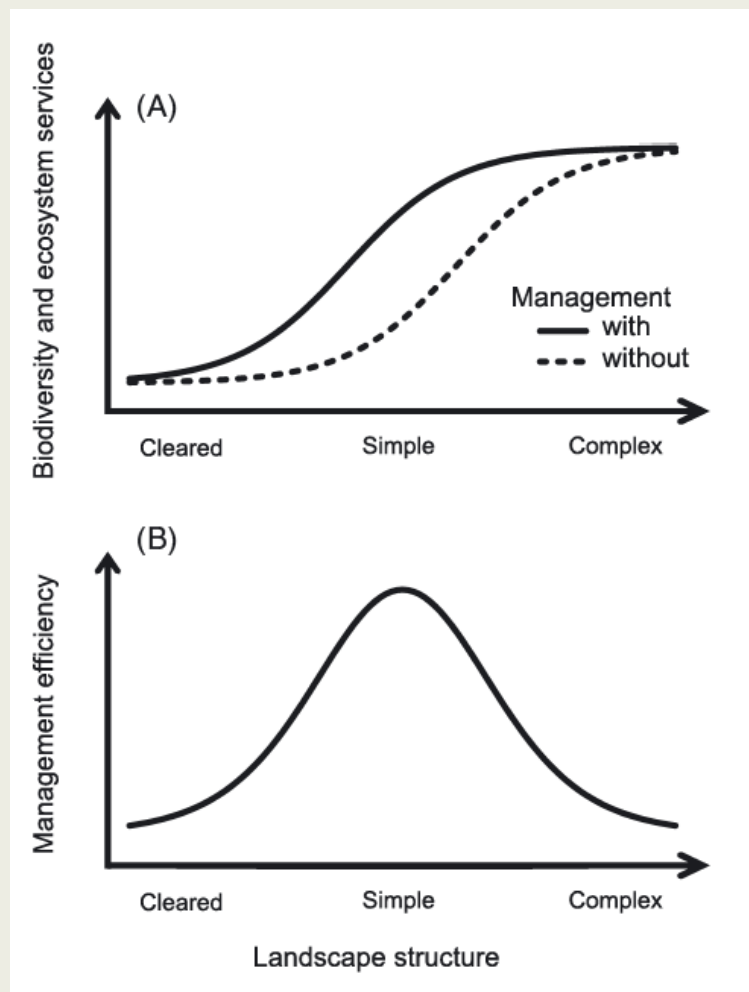
- Dit zijn sterk geïntensiveerde landbouwgebieden.
- Er is weinig (semi-)natuurlijke habitat over: minder dan 1%.
- Biodiversiteit is hier al sterk aangetast.
- Ecologische herstelmaatregelen (zoals aanleggen van houtkanten) hebben hier vaak weinig effect, omdat er te weinig bronpopulaties over zijn om op te reageren.

2. Simpele landschappen ('simple landscapes'): matige complexiteit

- Dit zijn landbouwgebieden waarbinnen landbouw en natuur verweven zijn met elkaar (KLE-netwerk aanwezig).
- Ze hebben nog een matig aandeel semi-natuurlijk habitat (1–20%).
- Er is nog voldoende biodiversiteit aanwezig om op herstelmaatregelen te reageren.
- Daarom verwacht men juist in deze landschappen de grootste positieve effecten van natuurherstel.

3. Complexe landschappen ('complex landscapes'): hoge complexiteit

- Deze gebieden hebben al een groot aandeel natuurlijk of halfnatuurlijk habitat.
- De biodiversiteit is hier al relatief hoog.
- Extra maatregelen leveren eerder beperkte winst op, omdat de soorten er al aanwezig zijn en profiteren van bestaande structuren.

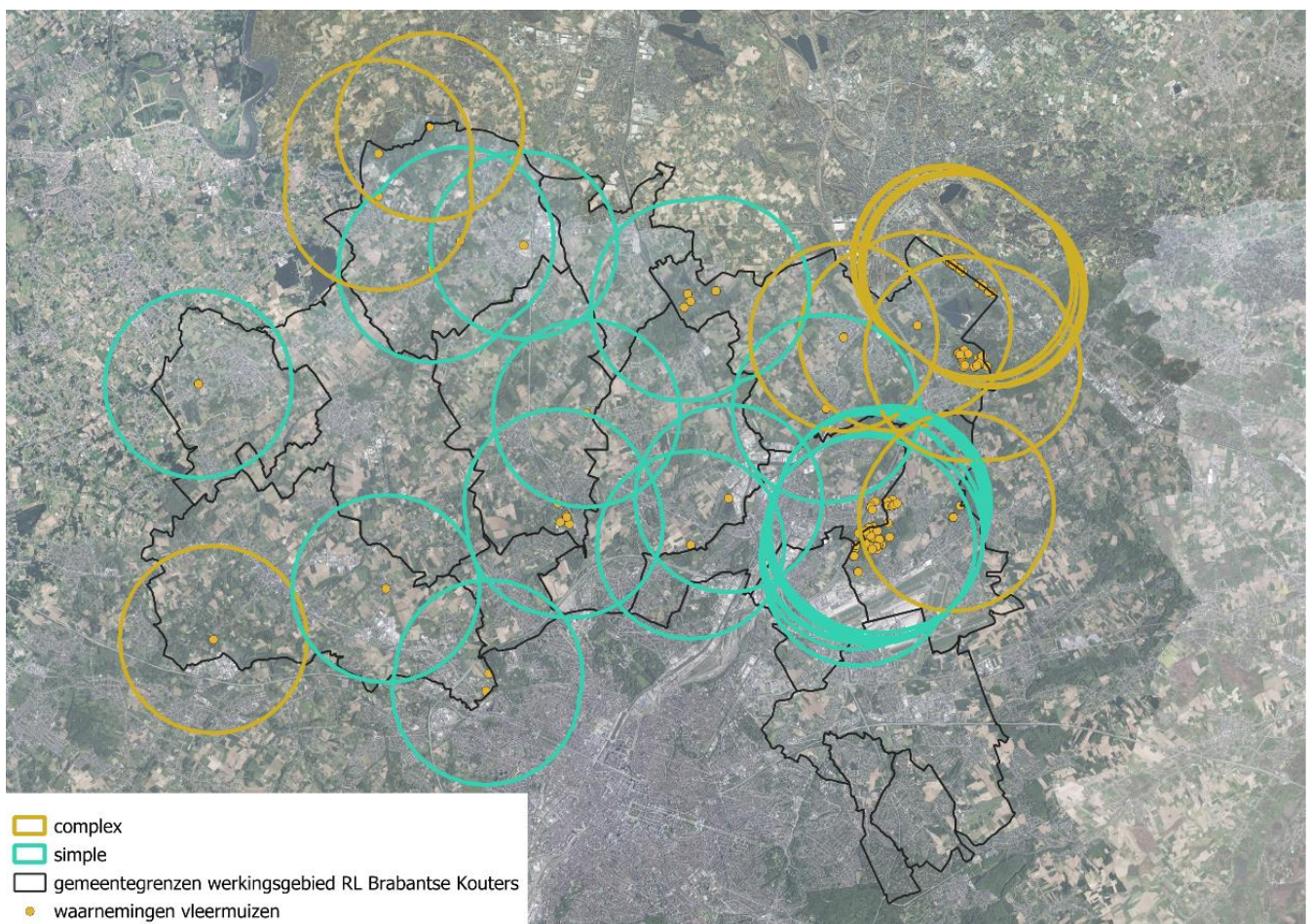


Figuur uit Tschardt et al. (2012), ter illustratie van de intermediate landscape complexity hypothesis. In 'simpele landschappen' (tussen 1 - 20% niet-productief land) is het effect van beheermaatregelen (zoals bv. de aanplant en het beheer van KLE) groter dan in 'lege landschappen' (<1% niet-productief land), of in 'complexe landschappen' (>20% niet-productief land).

(A) Biodiversiteit en ecosysteemdiensten in relatie tot de structuur van het landschap. De volle lijn toont het effect van actief beheer (bijvoorbeeld het aanleggen van KLE), terwijl de stippellijn het referentiescenario zonder beheer weergeeft (bijvoorbeeld conventionele landbouw). De S-vormige curve toont aan dat de grootste winst op vlak van biodiversiteit en ecosysteemdiensten verwacht mag worden in simpele landschappen.

(B) Effectiviteit van beheermaatregelen in functie van de landschapsstructuur.

In het werkingsgebied komen er geen lege landschappen voor, enkel complexe en simpele landschappen. Een **eerste prioritering** binnen de landschapsanalyse houdt in dat we verder focussen op de **'simpele' foerageerclusters**. We gaan er immers van uit dat extra aanplanten in deze clusters tot de grootste biodiversiteitswinsten kunnen leiden.



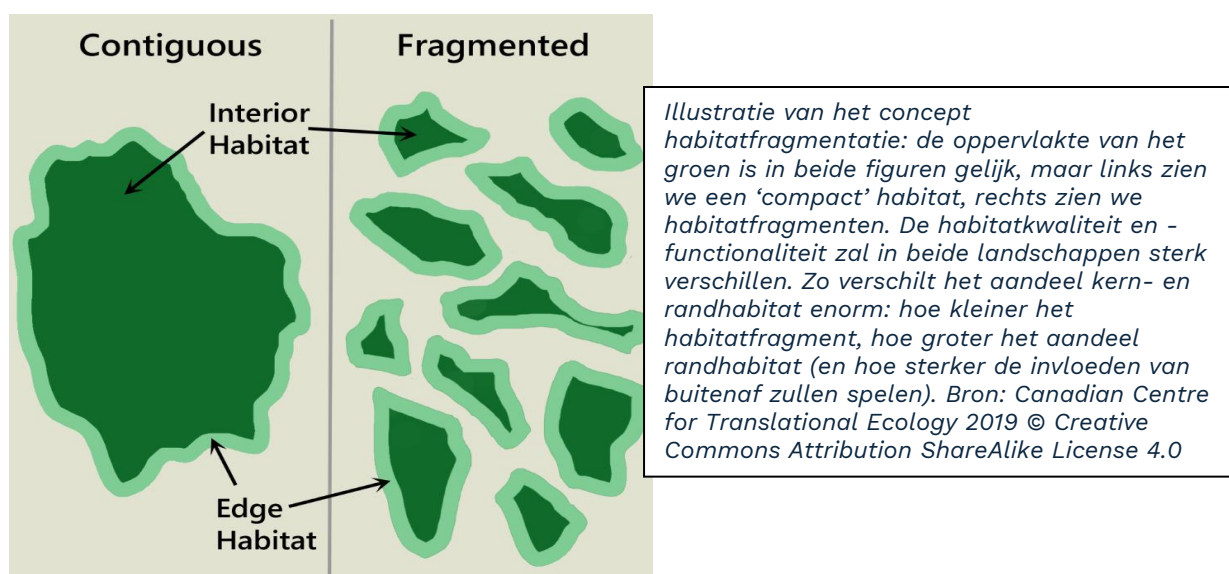
*Foerageerclusters (straal 3 km) rondom zomerwaarnemingen van *Myotis* en *Plecotus* soorten. Indeling in 'complexe' en 'simpele' landschappen cf. intermediate landscape complexity hypothesis © BOS+*

VERDERE PRIORITERING VOLGENS LANDSCHAPSFRAGMENTATIE

Stap 6 en 7 in het GIS-protocol.

Het percentage hooggroen in een cluster geeft nog geen indicatie over hoe verbonden de habitats zijn. Om dit te ondervangen, beschouwen we verder de mate van **fragmentatie van het hooggroen** binnen de foerageerclusters.

Landschapsfragmentatie is, net als landschapscomplexiteit, een kernbegrip in de landschapsecologie. Het verwijst naar de mate waarin natuurlijk habitat wordt **opgedeeld in kleinere, geïsoleerde stukken** door ingrepen zoals wegen, landbouw of bebouwing. Fragmentatie zorgt ervoor dat gebieden los van elkaar komen te liggen, en voor een hoger aandeel randhabitat: kleinere habitatsnippers zijn sterker onderhevig aan invloeden van buitenaf (droogtewerking, pesticidendrift, ...) in vergelijking met compactere habitats.



De mate van fragmentatie wordt bepaald door factoren zoals de grootte van habitatkernen, de afstand tussen deze kernen, het aandeel versnipperende elementen, en de connectiviteit tussen habitatplekken.

Wij kiezen voor een eenvoudige proxy van de habitatfragmentatie: we berekenen een **connectiviteitsmaat** door per foerageergebied de oppervlakte groen te delen door het aantal groenvlekken.

- Oppervlakte groen: cf. oppervlakte hooggroen binnen de cluster
- Groenvlekken: we definiëren deze hier als de gebieden waarvan de afstanden tussen het hooggroen minder is dan de oriëntatieafstand van de doelsoorten. We werken daartoe met een bufferafstand die de helft is van de oriëntatieafstand (i.e. 15 m: de helft van 30 m), om vervolgens de buffers samen te nemen als ze overlappen.

Het idee is dat als er veel groenvlekken zijn in verhouding tot de oppervlakte groen, het groen versnipperd is, en de connectiviteit dus laag is. Een lage connectiviteit (i.e. een hoge fragmentatie) betekent meestal dat soorten moeilijker kunnen migreren, foerageren of zich voortplanten. Dit heeft vaak negatieve gevolgen voor biodiversiteit, vooral voor soorten met een beperkt verspreidingsvermogen of specifieke habitatbehoeften.

In de simpele foerageerclusters liggen de connectiviteitsmaten sterk uit elkaar. Een **verdere prioritering** houdt in dat we de clusters selecteren met de **laagste connectiviteit**, om deze via aanplanten van nieuwe houtkanten op te krikken.

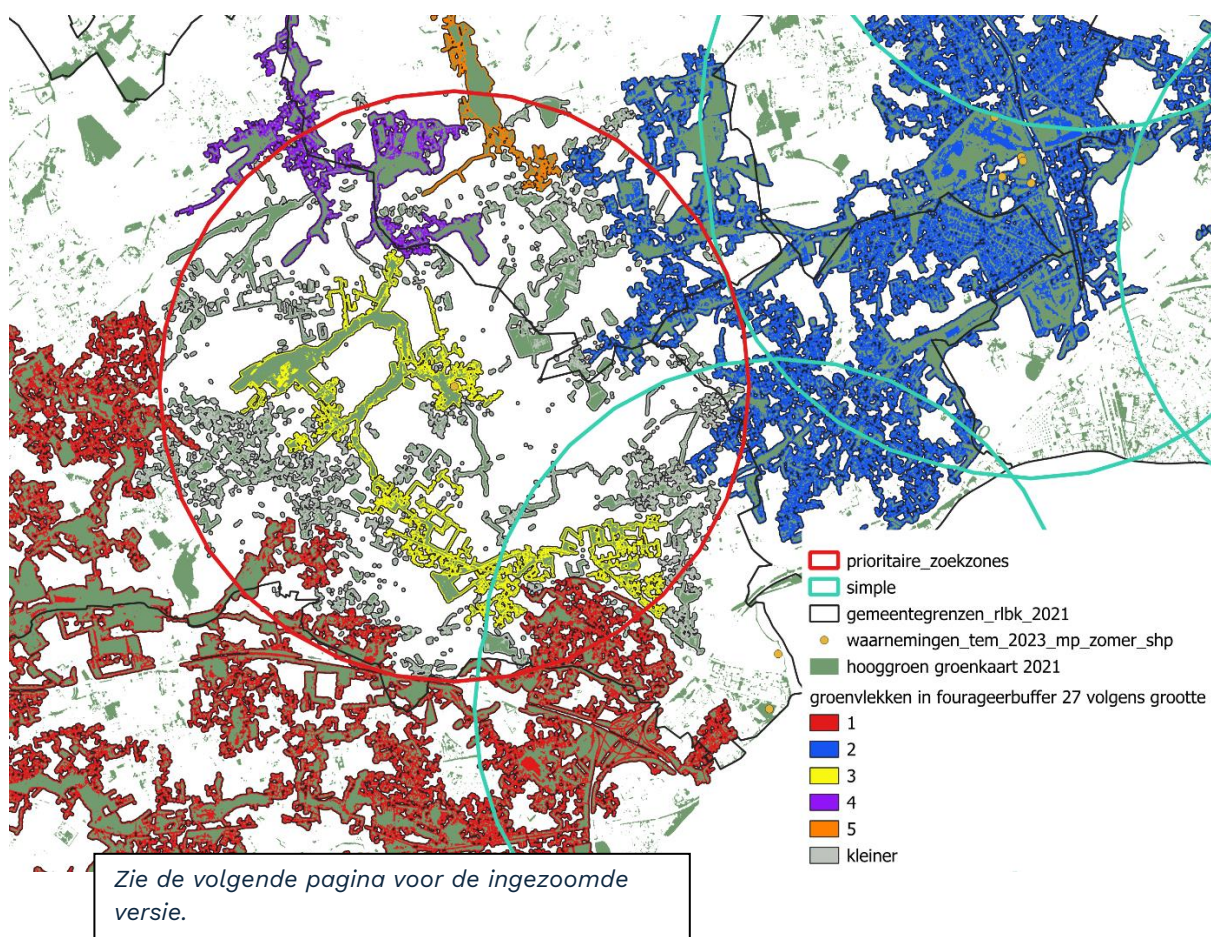
AAN DE SLAG IN DE GESELECTEERDE CLUSTERS

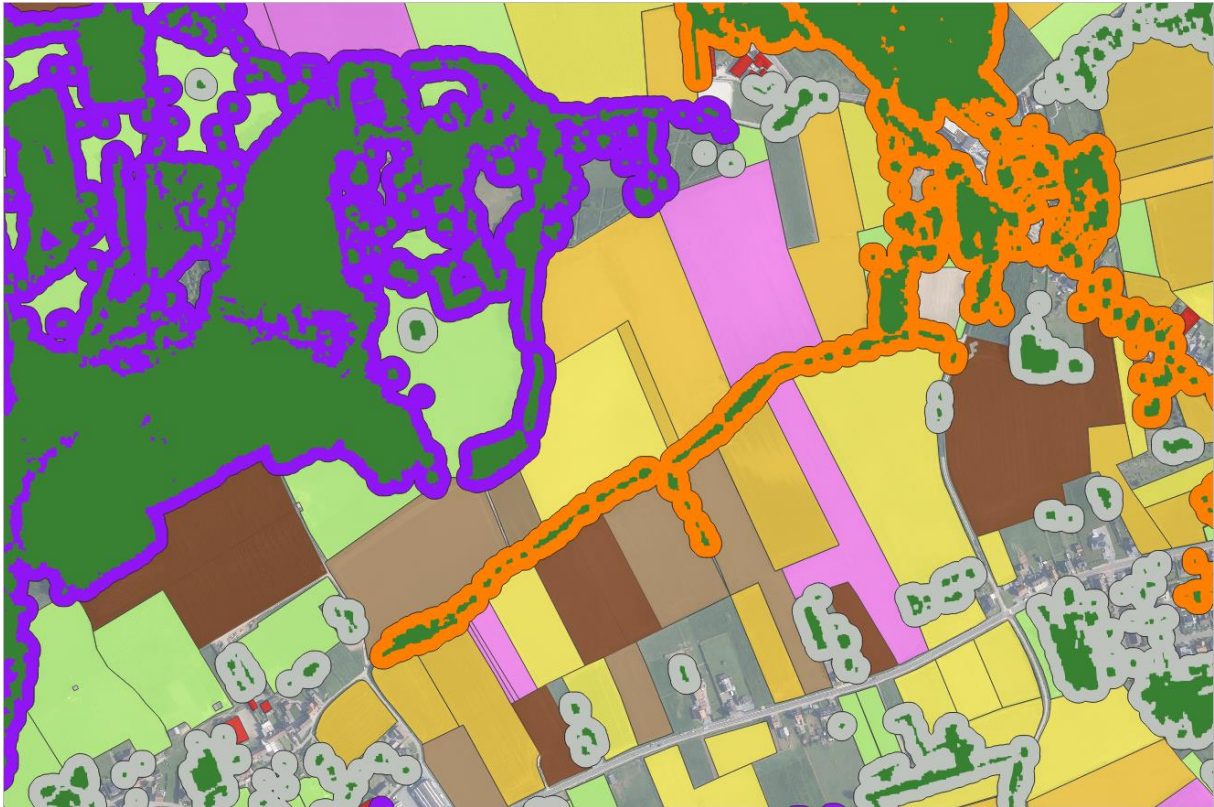
Stap 8, 9 en 10 in het GIS-protocol.

Na het uitvoeren van de voorgaande stappen, liggen de foerageergebieden met een simpel landschap en een lage landschapsconnectiviteit voor. Afhankelijk van de beschikbare tijd en middelen, kan je aan de slag in X aantal van deze clusters om de locaties voor aanplant te detecteren.

We beschouwen deze clusters als de gebieden waar via aanplant van nieuwe houtkanten en bomenrijen, hoge ecologische winsten geboekt kunnen worden (*eco quick wins*). Hiertoe:

- Orden je binnen deze prioritaire foerageergebieden de **groenvlekken volgens grootte**. Geef elk van de x (in ons voorbeeld 5) grootste groenvlekken een andere kleur, om goed te kunnen visualiseren waar deze liggen ten opzichte van elkaar.
- Werk je op visuele basis mogelijke trajecten uit om deze **grote groenvlekken zo veel mogelijk met elkaar te verbinden**. Gebruik hierbij de kaart van de landbouwgebruikspercelen om te bekijken waar de randen van akkers en weilanden liggen.





In bovenstaand voorbeeld zijn aanplanten langs de percelen die de verbinding tussen de paarse en de oranje groenvlekken mogelijk maken, voorbeelden van **eco quick wins**:

- ✓ Ze gebeuren in een simpel landschap (cf. *intermediate landscape complexity hypothesis*);
- ✓ Ze zullen de fragmentatiemaat in de cluster verkleinen i.e. de connectiviteit verhogen;
- ✓ Ze verbinden twee van de grootste groenvlekken in de cluster met elkaar, waardoor het landschap in één klap een stuk bruikbaar wordt voor de vleermuizen.

AANDACHTSPUNTEN EN VERVOLGSTAPPEN LANDSCHAPSANALYSE

Tot slot geven we nog een aantal aandachtspunten en eventuele vervolgstappen weer, voor als deze landschapsanalyse ook in andere regio's wordt uitgevoerd.

- Aandacht voor weidevogels: houtkanten en bomenrijen aanplanten is voor sommige soorten (zoals kievit, grutto, tureluur) nefast. Deze reflectie wordt niet weergegeven in het GIS-protocol, omdat er in het werkingsgebied van het Regionaal Landschap Brabantse Kouters ten tijde van het uitvoeren van de GIS-analyse geen weidevogelgebieden aangeduid waren.
- Aandacht voor akkervogels: het effect van houtkanten is afhankelijk van het soort akkervogel. Er liggen effectief zoekzones voor beheergebieden van akkervogelsoorten binnen het projectgebied, maar er wordt niet vermeld voor welke soorten er gezocht wordt. In deze analyse hebben we er daarom geen rekening mee gehouden, maar met de terreinkennis ter zake kan dit uiteraard wel verder meegenomen worden.
- Aandacht voor nachtverlichting: voor de meeste vleermuissoorten vormt nachtverlichting een barrière die hun gedrag, voortplanting en voedselzoektocht belemmert. Bij het selecteren van de locaties voor aanplant dient er op het terrein zelf geëvalueerd te worden waar de aanplant het best kan gebeuren, steunend op de inzichten uit rapporten zoals van Dekeukeleire et al. (2023).
- Eventueel verder op te nemen bij het opstellen van een uitgebreidere landschapsanalyse: gekende zomer- en winterverblijfplaatsen in de regio. In een uitgebreide landschapsanalyse is het nuttig om ook de afstanden tussen deze verblijfplaatsen meer overbrugbaar te maken. Voor de *Myotis*- en *Plecotus*-soorten uit deze oefening variëren deze tussen de 30 km (Gewone grootoorvleermuis) tot wel 350 km (Meervleermuis).
- Aandacht voor andere soortengroepen: deze werkwijze kan, met enkele kleine aanpassingen, ook toegepast worden op andere soortengroepen die afhankelijk zijn van KLE's. Zo kan je bijvoorbeeld voor aan KLE-gebonden zoogdieren (zoals de Eikelmuis, Hazelmuis, Egel), vogelsoorten (Geelgors, Braamsluiper, Grauwe Klauwier), amfibieën (Boomkikker, Knoflookpad), vlinders (Kleine IJsvogelvlinder, Hageheld) enzovoort, de foerageer- en overbruggingsafstanden per gebied aanpassen.

VAN THEORIE NAAR PRAKTIJK

Tot daar de theorie. In de praktijk, op terrein, komt het er vaak op aan om de kansen voor aanplant die zich aanbieden, te benutten.

Toch kan zoveel als mogelijk deze landschapsanalyse meegenomen worden, waarbij de prioritering aangeeft waar er via aanplant grote ecologische winsten te boeken zijn om de landschapsverbondenheid en -bruikbaarheid sterk te verbeteren.

- ✓ De kaarten kunnen meegenomen worden in gesprekken met gemeentes en openbare besturen, voor eventuele aanplant op openbare terreinen
- ✓ Het verhaal van het landschap verbeteren voor vleermuizen als ambassadeurs, kan eventueel particulieren met percelen op de *eco quick win* locaties overtuigen om een eigen 'projectje' *houtkanten voor vleermuizen* op te zetten.

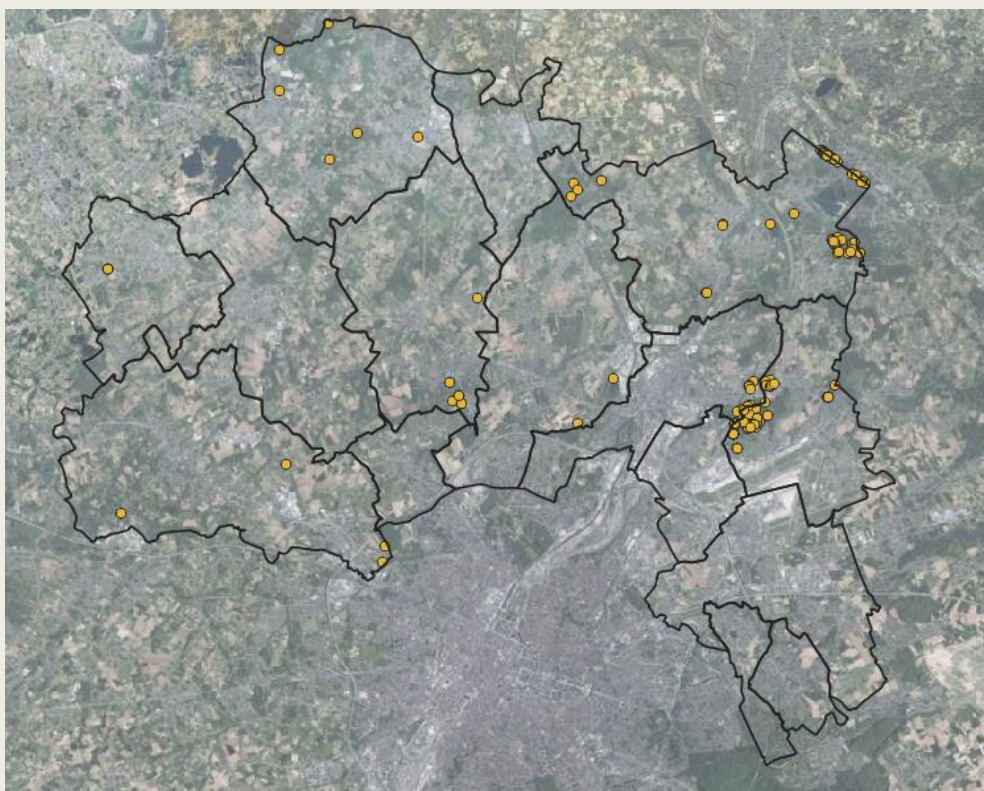
We hopen dat deze handleiding ook anderen kan inspireren om in hun eigen regio werk te maken van gerichte aanplant van houtkanten en bomenrijen, met oog voor soorten zoals de grootoorvleermuis en *Myotis*-soorten. Door te vertrekken van concrete vleermuiswaarnemingen en slimme keuzes te maken op basis van landschapsstructuur en connectiviteit, tonen we hoe ecologie en praktijk hand in hand kunnen gaan. Zo bouwen we, stukje bij beetje, aan een meer verbonden, functioneel en biodivers landschap, niet alleen in de Brabantse Kouters, maar overal waar deze aanpak navolging krijgt.

PROTOCOL QGIS-ANALYSE

© BOS+

Dit protocol brengt beknopt de gemaakte keuzes en de technische richtlijnen om uit te voeren in QGIS, voor het opstellen van de landschapsanalyse 'houtkanten voor vleermuizen' in de Brabantse Kouters. Het kan op zichzelf gelezen en gevolgd worden. Toelichting bij de gemaakte keuzes kan gevonden worden hogerop in de handleiding.

1. Selecteer de waarnemingen van de vleermuizen die je wenst te gebruiken.
 - ➔ Voor deze gebiedsanalyse hebben we de waarnemingen gebruikt van *Myotis*- en *Plecotus*-soorten. We hebben geselecteerd op zomerwaarnemingen. Concreet hebben we de waarnemingen geselecteerd die gedaan zijn van maart tot oktober.



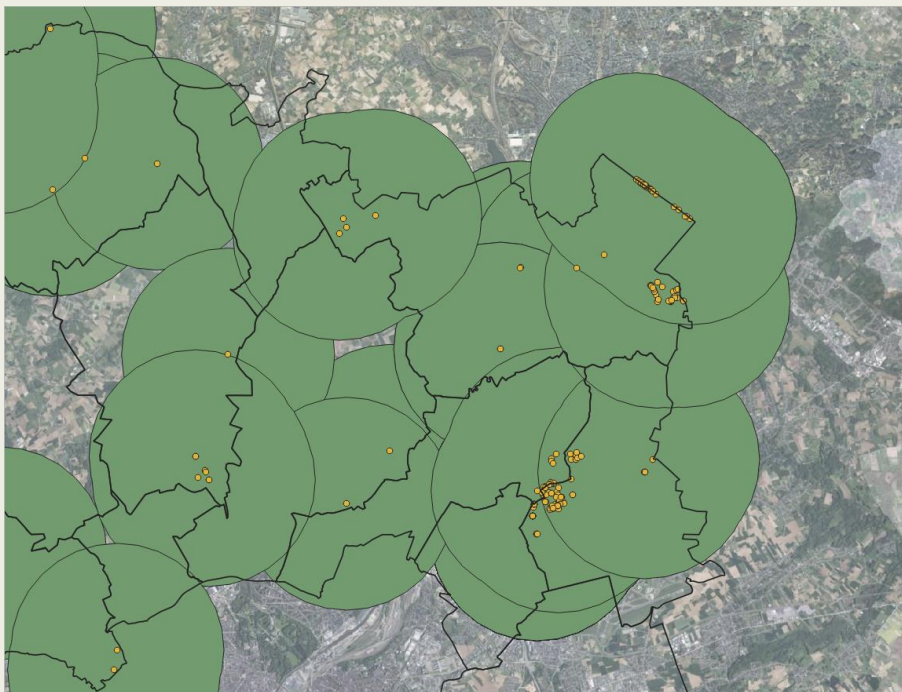
2. Bepaal per geselecteerde waarneming het theoretische foerageergebied. Doe dit door per waarneming een cirkel te tekenen waarvan de straal gelijk is aan de gemiddelde foerageerafstand voor de soorten waarin je geïnteresseerd bent.

➔ In deze analyse hebben we rond elke waarneming een buffer van 3 km getekend.

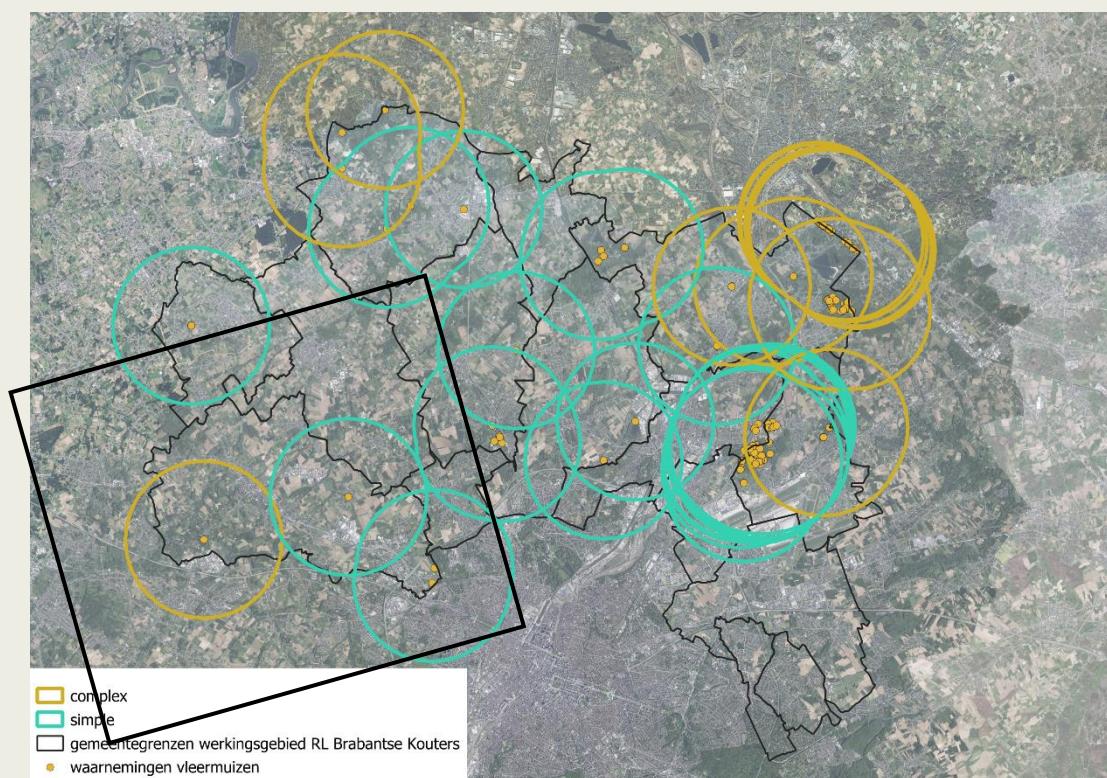


3. Neem de foerageergebieden die sterk overlappen samen.

➔ In deze analyse hebben we de foerageergebieden samengenomen die meer dan 70% overlappen.



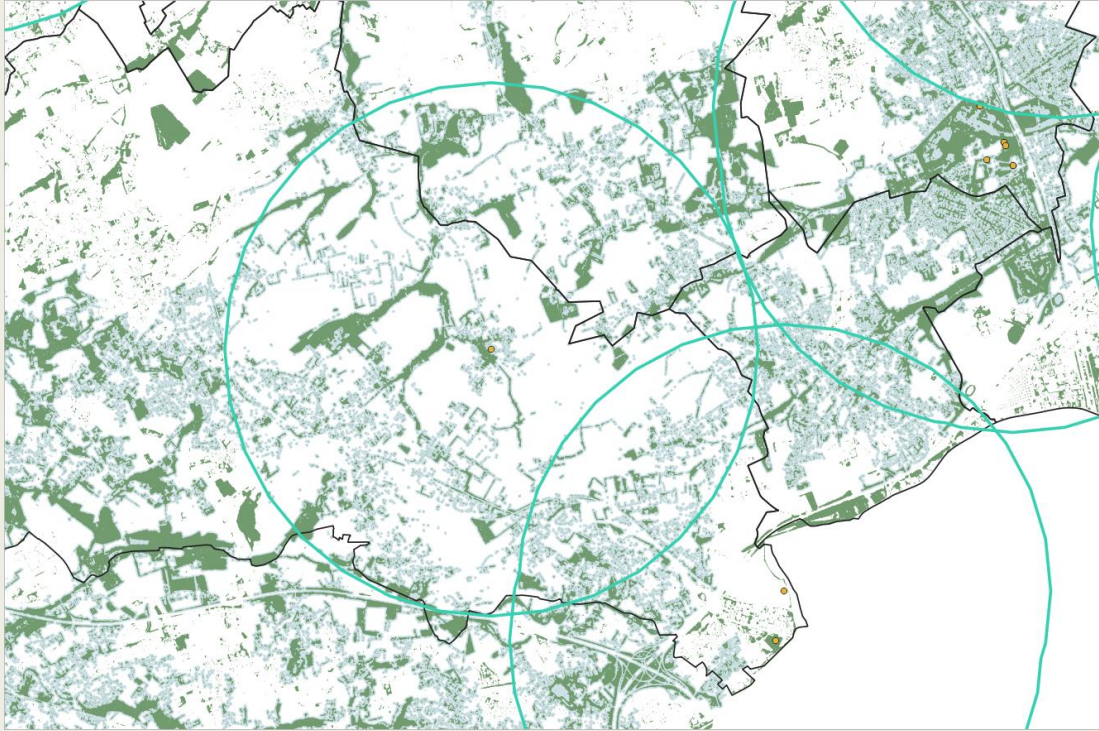
4. Vectoriseer het hooggroen uit de Groenkaart Vlaanderen (<https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/groenkaart-vlaanderen-2021>) voor het gebied waarvoor je de analyse wenst te doen.
 - ➔ Voor deze gebiedsanalyse hebben we de Groenkaart Vlaanderen 2021 gebruikt, voor de oppervlakte van het werkingsgebied van het Regionale Landschap Brabantse Kouters, met een buffer van 5 km rond de grens van Vlaams-Brabant.
5. Bereken per foerageergebied de complexiteit van het landschap in dat foerageergebied. Bereken hiervoor het percentage hooggroen (oppervlakte) in het landschap op basis van de gevectoriseerde groenkaart. Classificeer de foerageergebieden volgens landschapscomplexiteit. We zullen deze maat voor landschapscomplexiteit verderop gebruiken om de prioritair te beplanten foerageergebieden te selecteren.
 - Oppervlakte groen > 20 %: complexe landschappen
 - Oppervlakte groen < 20 % en > 1 %: simpele landschappen
 - Oppervlakte groen < 1 %: lege landschappen
- ➔ In het werkingsgebied waren er geen lege landschappen, enkel complexe en simpele landschappen.



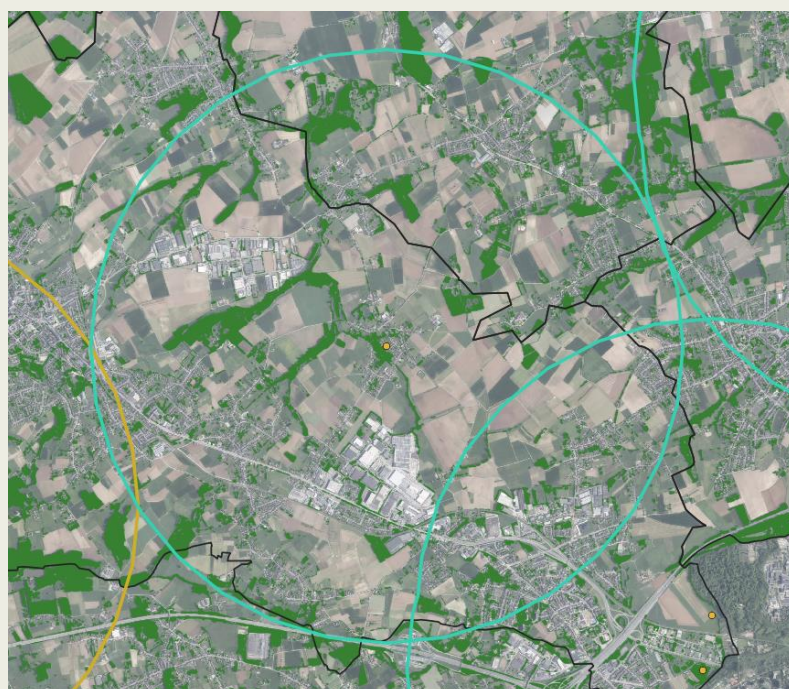
Zie hieronder de ingezoomde versies simpele en complexe foerageergebieden (respectievelijk)



6. Bepaal de groenvlekken. We definiëren dit hier als de gebieden waarin de afstanden tussen het hooggroen minder is dan de oriëntatie-afstand van de soorten waarin je geïnteresseerd bent. Doe dit door een buffer te tekenen rond het hooggroen uit de groenkaart, waarbij de bufferafstand de helft is van de oriëntatie-afstand, en vervolgens de buffers samen te nemen als ze overlappen.
- ➔ Voor deze oefening hebben we gewerkt met een oriëntatieafstand van 30 meter, en dus een buffer genomen van 15 m rond het hooggroen.

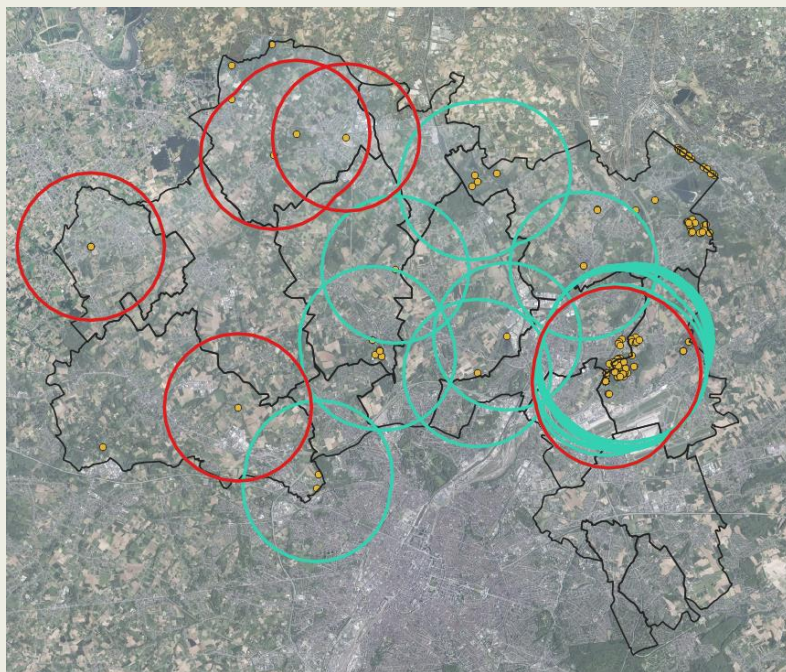


7. Bereken per foerageergebied een connectiviteitsmaat, een maat voor hoe goed het hooggroen met elkaar is verbonden. Bereken deze connectiviteit door per foerageergebied de oppervlakte groen te delen door het aantal groenvlekken. Het idee is dat als er veel groenvlekken zijn in verhouding tot de oppervlakte groen, het groen versnipperd is, en de connectiviteit dus laag is.
- ➔ De connectiviteitsmaat varieert in deze oefening tussen de 0.44 – 3.68 voor de alle foerageerclusters. In de simpele clusters ligt de range tussen 0.44 – 1.44. In de voorbeelden hieronder is de connectiviteitsmaat respectievelijk 1.44 en 0.68:



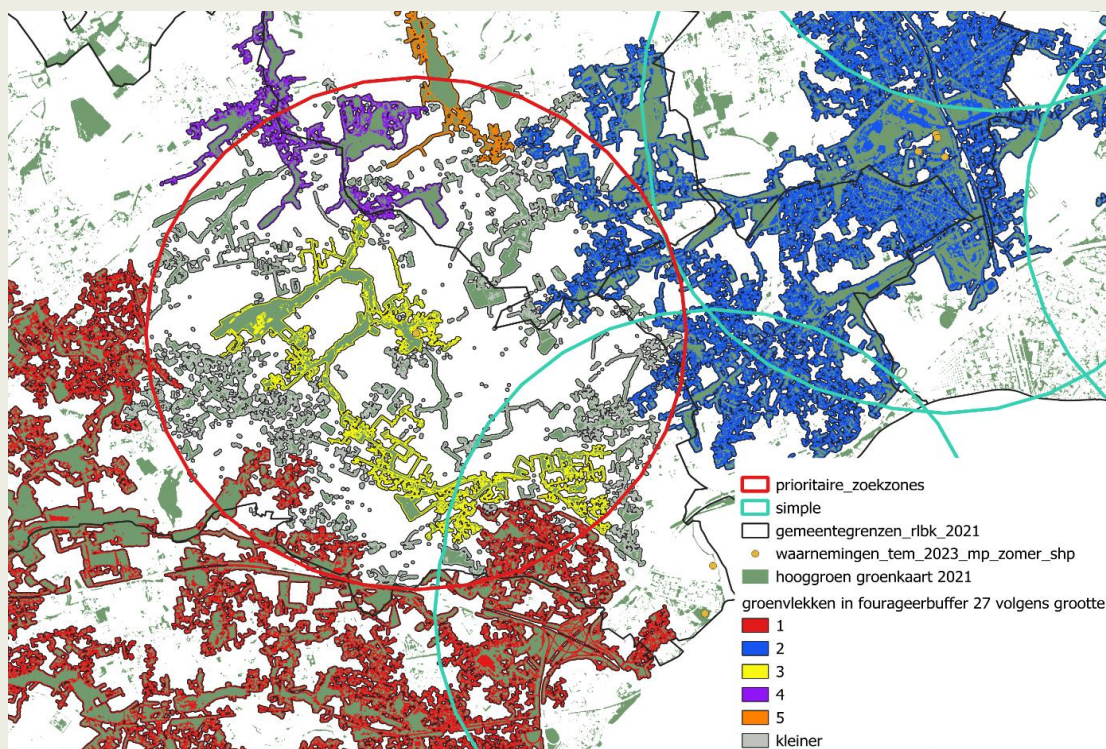
8. Selecteer een aantal **prioritair te beplanten foerageergebieden**. Selecteer daarvoor in de eerste plaats de **foerageergebieden met een simpel landschap**, en vervolgens **van deze selectie de foerageergebieden met de laagste connectiviteitsmaat**.

→ We hebben in deze analyse de vijf foerageergebieden geselecteerd met een simpel landschap en de vijf laagste waarden voor de connectiviteitsmaat

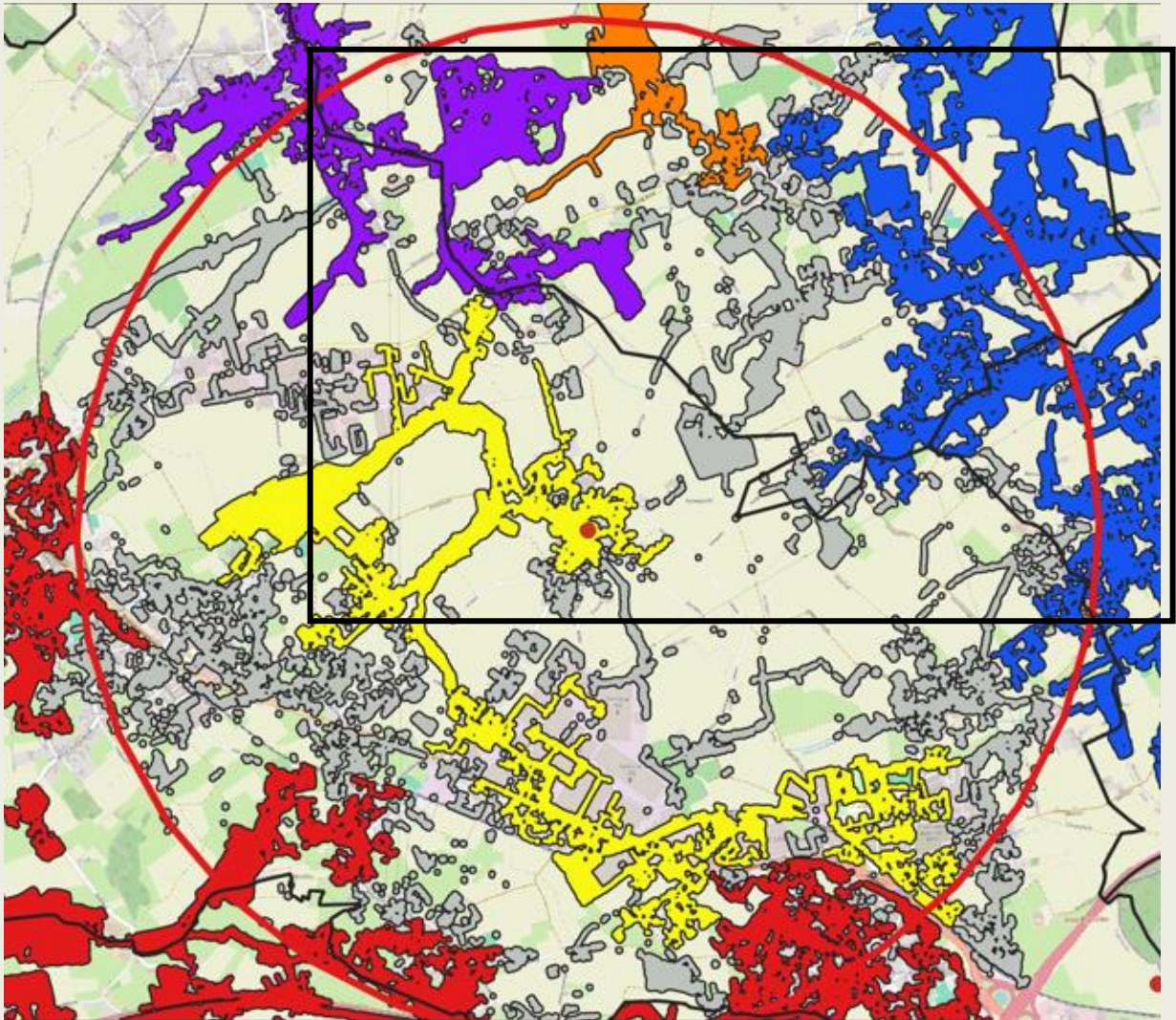


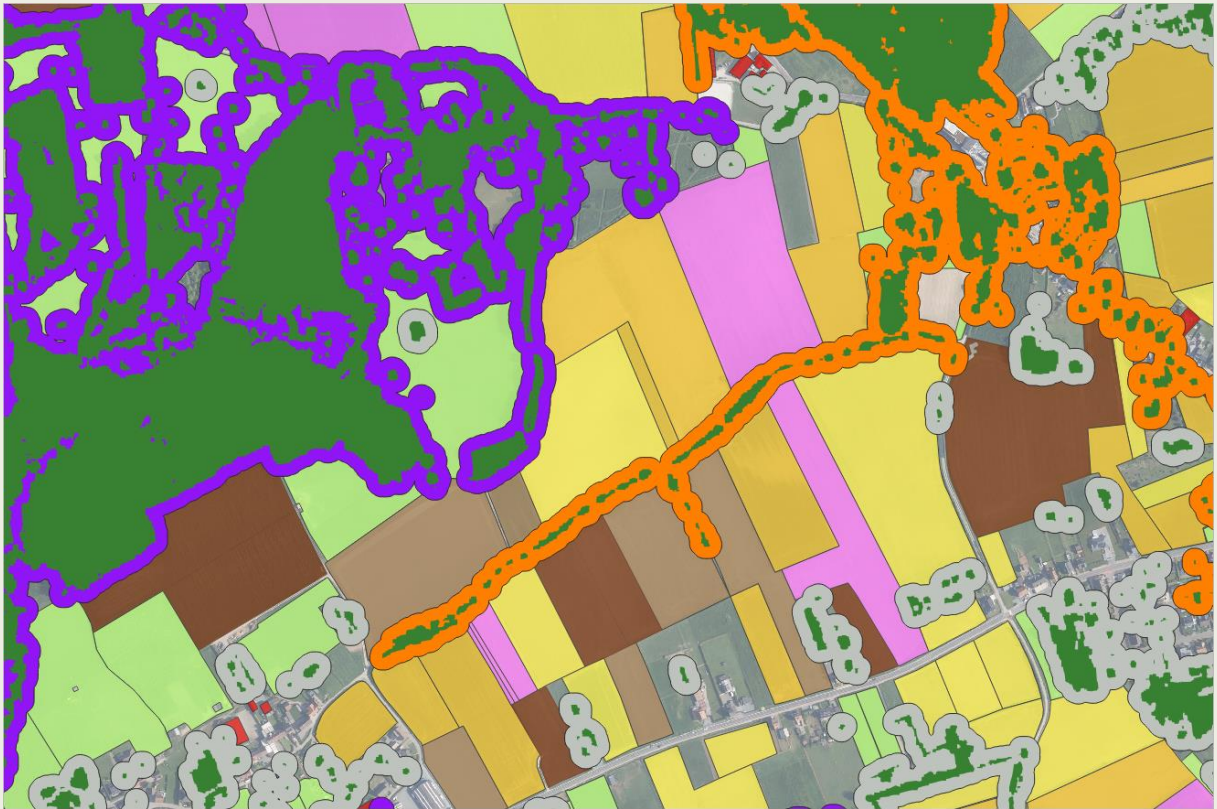
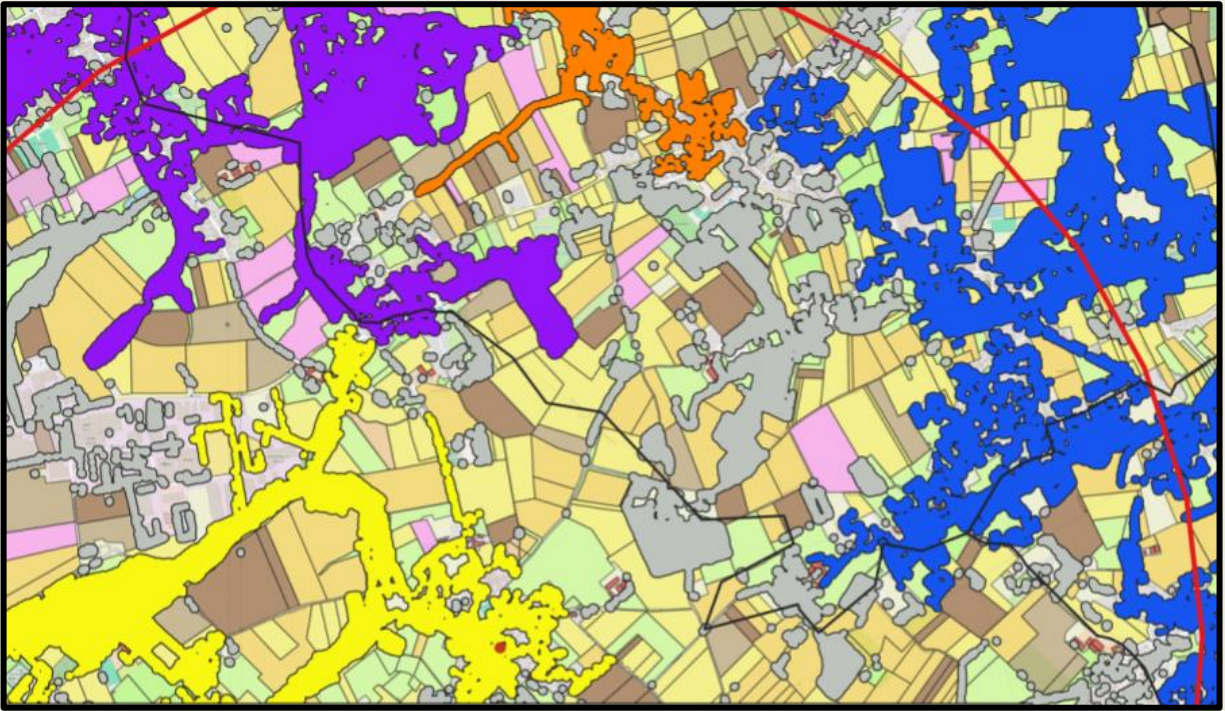
9. Orden binnen deze prioritaire foerageergebieden de groenvlekken volgens grootte. Geef elk van de x grootste groenvlekken een andere kleur, om goed te kunnen visualiseren waar deze liggen ten opzichte van elkaar.

→ Wij hebben in deze analyse gekozen om de vijf grootste groenvlekken per foerageergebied een andere kleur te geven.



10. Werk op visuele basis mogelijke trajecten uit om deze grote groenvlekken zo veel mogelijk met elkaar te verbinden. Gebruik hierbij de kaart van de landbouwgebruikspcelen om te bekijken waar de randen van akkers en weilanden liggen. Dit is beter dan de percelenkaart, omdat 1 akker of weiland dikwijls bestaat uit meerdere percelen. Open Street Maps is ook handig, omdat hier veel trage wegen op staan aangeduid.





BRONNEN

Voor de inhoud van dit rapport en onze aanpak van de landschapsanalyse lieten we ons inspireren door tal van bronnen – niet allemaal letterlijk genoemd in de tekst, maar we verwijzen er graag naar.

Baudry, J., Bunce, R. G. H., & Burel, F. (2000). Hedgerows: An international perspective on their origin, function and management. *Journal of Environmental Management*, 60, 7–22.

Batáry, P., Báldi, A., Kleijn, D., & Tscharntke, T. (2011). Landscape-moderated biodiversity effects of agri-environmental management: A meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278, 1894–1902.

Concepción, E. D., Díaz, M., Kleijn, D., Báldi, A., Batáry, P., Clough, Y., ... Verhulst, J. (2012). Interactive effects of landscape context constrain the effectiveness of local agri-environmental management. *Journal of Applied Ecology*, 49, 695–705.

Dainese, M., Luna, D. I., Sitzia, T., & Marini, L. (2015). Testing scale-dependent effects of semi-natural habitats on farmland biodiversity. *Ecological Applications*, 25(6), 1681–1690.

Dekeukeleire, D., Gyselings, R., & De Bruyn, L. (2023). Effecten van nachtelijke verlichting op biodiversiteit: Een literatuurstudie voor beleidsondersteuning. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; Nr. 32. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. <https://doi.org/10.21436/inbor.96637982>

De Waele - Van de Velde N. (2022). *Toegepast onderzoek naar het praktisch herstel van landschapsconnectiviteit in functie van vleermuizen*. Bachelorproef Odisee Hogeschool

Dietz, C., & Kiefer, A. (2016). *Bats of Britain and Europe*. Bloomsbury Publishing

EEA. (2013). *European bat population trends. A prototype biodiversity indicator* (Technical report No 19/2013). European Environment Agency.

Everaert J. (2015). *Effecten van windturbines op vogels en vleermuizen in Vlaanderen. Leidraad voor risicoanalyse en monitoring*. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (INBO.R.2015.6498022). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

Frey-Ehrenbold, A., Bontadina, F., Arlettaz, R., & Obrist, M. K. (2013). Landscape connectivity, habitat structure and activity of bat guilds in farmland-dominated matrices. *Journal of Applied Ecology*, 50(1), 252–261. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12034>

Jones, G., Jacobs, D. S., Kunz, T. H., Willig, M. R., & Racey, P. A. (2009). Carpe noctem: The importance of bats as bioindicators. *Endangered Species Research*, 8, 93–115. <https://doi.org/10.3354/esr00182>

Kleijn, D., Rundlöf, M., Scheper, J., Smith, H. G., & Tscharntke, T. (2011). Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline? *Trends in Ecology and Evolution*, 26, 474–481.

Larrieu, L., Paillet, Y., Winter, S., Bütler, R., Kraus, D., Krumm, F., ... Vandekerckhove, K. (2018). Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. *Ecological Indicators*, 84, 194–207.

Mordue, S., Aegerter, J., Mill, A., Dawson, D. A., Crepaldi, C., & Wolff, K. (2021). Population structure, gene flow and relatedness of Natterer's bats in Northern England. *Mammalian Biology*, 101(2), 233–247. <https://doi.org/10.1007/s42991-021-00102-9>

PostGIS Project Steering Committee. (2018). *PostGIS: Spatial and geographic objects for PostgreSQL*.

QGIS.org. (2025). *QGIS Geographic Information System* (Version 3.34.7-Prizren). QGIS Association. <http://www.qgis.org>

Rachwald A. & Fuszara M. (2015) *Best Practices Manual for the Conservation of Bats in Forests*. CCEP, Warsaw, Poland

Regionaal Landschap Brabantse Kouters. (2022). *Jaarverslag 2022*.

Regionale Landschappen. (z.j.). *Project Bakovens*.
https://www.regionalelandschappen.be/projecten/bakovens?utm_source=chatgpt.com

Tscharntke, T., Klein, A. M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I., & Thies, C. (2005). Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters*, 8, 857–874.

Tscharntke, T., Tylianakis, J. M., Rand, T. A., Didham, R. K., Fahrig, L., Batáry, P., ... Westphal, C. (2012). Landscape moderation of biodiversity patterns and processes: Eight hypotheses. *Biological Reviews*, 87, 661–685.

Van Den Berge, S. (2021). *Role of hedgerow systems for biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes* (PhD thesis). Ghent University, Ghent, Belgium.

Van Den Berge, S., & Maes, J. (2025). *Nachtvlindervriendelijke houtkanten*. Brochure binnen het PDPO-project Gevlinderd Boerenland (2023–2025), provincie Antwerpen.

Van Den Berge, S., Vermeulen, I., Van der Auwera, I., Verheyen, K., & Vandenbussche, D. (2022). *Ecologisch beheren en aanplanten van houtkanten, bomenrijen en hagen/heggen in de provincie Antwerpen*. Eindrapport project Ecologisch beheer houtkanten.

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

Willems, W. (2025). *Houtkanten en vleermuizen in de Brabantse Kouters*. Rapportage Natuurpunt Studie vzw, Rapport 2025/9, Mechelen.

BIJLAGES

