Verbetering en aanvulling dataset beschikbaar en toegankelijk groen

DEPARTEMENT
OMGEVING

omgeving.vlaanderen.be

De verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit rapport ligt bij de auteurs.

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever
Toon Denys
Departement Omgeving
Koning Albert II-laan 15 bus 553, 1210 Brussel
www.omgevingvlaanderen.be

Een uitgave van het Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving
vpo.omgeving@vlaanderen.be

Auteurs
Wouter Impens, adviseur – Antea Group Belgium
Sebastien Van Eupen, projectleider – Antea Group Belgium
Marten Dugernier, projectmanager – Antea Group Belgium

Publicatiedatum
27/01/2025

Depotnummer
D/2024/3241/449

Wijze van citeren
Impens, W., Van Eupen, S., Dugernier, M. (2025) Verbetering en aanvulling dataset beschikbaar en toegankelijk groen, studie in opdracht van het Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving

PARTNERS

SAMENVATTING

Groene ruimten in de leefomgeving hebben tal van voordelen, zoals een positieve invloed op fysieke, mentale en sociale gezondheid, verhoogde biodiversiteit, en klimaatbestendigheid. Dit sluit aan bij Vlaamse beleidsdoelen, waaronder de Vlaamse Strategie Duurzame Ontwikkeling en het Klimaatadaptatieplan, die vergroening en verdichting benadrukken.

De bestaande dataset *Groen in de Buurt* (Geopunt, 2019), gebaseerd op de Landgebruikskaart (10x10m resolutie), bleek niet voldoende om de toegankelijkheid en bereikbaarheid van groen tot op wijk- en perceelniveau te beoordelen. Dit rapport introduceert daarom de nieuwe dataset ***Toegankelijk Groen***, die gebaseerd is op de Groenkaart (1x1m resolutie). Deze dataset biedt een accuratere en gedetailleerdere basis om toegankelijkheid te analyseren, o.a. door de aanduiding van toegangspunten.

De basis van de dataset Toegankelijk Groen is de Groenkaart Vlaanderen, die een gedetailleerde inventaris biedt van hoog en laag groen. Deze dataset werd aangevuld met andere bronnen zoals parken van OpenStreetMap en door de overheid aangeduide toegankelijke groene zones. Niet-relevante groene gebieden zoals private, niet-toegankelijke groene gebieden en een selectie van groen in functie van voedselproductie o.a. residentiële tuinen, niet-toegankelijke militaire domeinen en landbouwakkers werden uit de dataset gefilterd. Deze 'aangepaste Groenkaart' bood een basis van groene gehelen waarbij toegankelijkheid werd geanalyseerd. Een innovatie in deze nieuwe dataset is het gebruik van sociale data, zoals Strava Metro, om patronen in toegankelijkheid en toegangspunten in kaart te brengen.

Deze verbeterde en gedetailleerde dataset Toegankelijk Groen vormt een belangrijke stap voor beleid en monitoring van toegankelijk groen in Vlaanderen.

INHOUDSTAFEL

1 Inleiding 6
1.1 Achtergrond 6
1.1.1 Beleid Europees niveau 6
1.1.2 Beleid Vlaams niveau 6
1.2 Doelstellingen van het onderzoek 8
1.3 Relevantie voor het omgevingsbeleid 8
2 Methodologie 9
2.1 Huidige dataset “Groen in de buurt” 9
2.2 Methodologische aanpak 11
2.2.1 Een vernieuwde aanpak t.o.v. de dataset Groen in de Buurt 11
2.2.2 Terugkoppeling met de stuurgroep en toetsing met casegebieden 13
2.3 Definities 14
2.3.1 Projectdefinitie 14
2.3.2 Groene ruimte 14
2.3.3 Toegankelijkheid 15
2.3.4 Publieke eigendom 15
2.3.5 Bereikbaar 15
2.4 Conceptueel model 15
2.4.1 Toegankelijkheid als multidimensionaal gegeven 16
2.4.2 Bottom-up datamodel 16
2.4.3 Basis groen en inventarisatie mogelijke groenfragmenten 17
2.4.4 Filteren van de basis groen dataset op toegankelijkheid 24
2.4.5 Clustering en toegangspunten 26
3 Technische documentatie 28
3.1 Gebruikte datasets 28
3.2 Basis dataset groenfragmenten 30
3.2.1 Opbouw basis laag 30
3.2.2 Te verwijderen delen 30
3.2.3 Overige lagen 32
3.2.4 Toevoegen grasland in het buitengebied 33
3.2.5 Toevoegen bestaande toegankelijke groene ruimten 33
3.2.6 Toevoegen van watervlakken 33
3.2.7 Samenvoegen van groenelementen naar samenhangende fragmenten 33
3.2.8 Toevoegen van bestaande toegankelijke groene fragmenten 35
3.3 Recreatieve toegankelijkheid van groene ruimten 36
3.4 Clustering van groenfragmenten 37
3.4.1 Optimalisatie voor DBSCAN 37
3.4.2 Uitvoeren van de DBSCAN 37
3.4.3 Volledige workflow in beeld 37
3.4.4 Toegangspunten 38
3.5 Resultaat dataset 39
3.5.1 Finale dataset Toegankelijk Groen 40
3.5.2 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied Aalter – Gent 42
3.5.3 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied Antwerpen-Noord 46
3.5.4 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied omgeving Dendermonde 49
3.5.5 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied omgeving Leuven 52
3.5.6 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied omgeving Turnhout 57
3.6 Niet toegankelijk groen 61
4 Evolutie in de tijd 61
Data en beschikbaarheid in de tijd 61
5 Beschrijvende statistiek van dataset toegankelijk groen 63
5.1 Vlaanderen 63
5.2 Provincie 64

5.3 Gemeenten 64
5.3.1 Algemeen 64
5.3.2 Naar bevolkingsdichtheid 67
5.4 Stedelijke gebieden 67
5.4.1 Grootstedelijk en regionaal stedelijk 68
5.4.2 Kleinstedelijk 69
6 Conclusie 70
6.1 De schaal van de stad vs de schaal van het landschap 70
6.2 Toepassinsgebied van de dataset 70
6.3 beperkingen van de dataset 71
6.3.1 Vertraging van de dataset op actuele ruimtelijke ontwikkelingen 71
6.3.2 Groepering van groenelementen naar fragmenten 72
6.3.3 Onterechte selectie door Strava data 73
6.4 Aanbevelingen voor verdieping van het datamodel 74
6.4.1 Verrijking van de dataset 74
6.4.2 Verfijning inzake gemeenschapsvoorzieningen 74
6.4.3 Kwaliteitsindex groen 75
6.4.4 Bereik 75
6.4.5 Koppeling van omgevingsvariabelen ifv groenbeleid en adaptatiebeleid 76
6.4.6 Validatie 76
6.4.7 Beroep doen op lokale gebiedskennis 76
6.5 Integratie van datasets 77
6.6 Samenwerking tussen databeheerder en dataleveranciers 77
Bijlagen 78
bijlage 1 WORKFLOW 79
Bijlage 2 SCRIPTS 80
Bijlage 3 METADATA 101
BIJLAGE 4 LITERATUUR 105
Bespreking papers 108
Referenties 109

1 INLEIDING

1.1 ACHTERGROND

In de context van een betere woonkwaliteit, de transitie naar een duurzamer ruimtegebruik, aandacht voor de mentale gezondheid en toenemende aandacht voor klimaatbestendigheid van onze leefomgeving, is er ook voor aanwezigheid van bereikbaar en recreatief toegankelijk groen. Dit komt ook terug op verschillende beleidsniveaus.

1.1.1 Beleid Europees niveau

De Europese commissie vraagt om voor stedelijke omgevingen om "*ambitieuze stedelijke vergroeningsplannen*" te ontwikkelen en om "*publiek toegankelijke bossen, parken en tuinen;… te creëren*" in haar **biodiversiteitsstrategie 2030** (European Commission, sd).
In de Europese **Green Deal** wordt gestreefd voor de transitie naar een duurzamer en veerkrachtiger Europa met onder meer ook de integratie van meer groene ruimten in de stedelijke omgevingen (Scheiber, 2021). Het **European Environment Agency** moedigt de transformatie van de stedelijke ruimte naar meer groen aan en promoot de **15 minuten stad** waarbij de belangrijkste voorzieningen – onder meer groene ruimten – binnen 15 minuten wandelafstand bereikbaar moeten zijn voor elke inwoner (European Commission - Smart Cities Marketplace, 2023).

1.1.2 Beleid Vlaams niveau

De Strategische Visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) streeft naar een groene en gezonde leefomgeving door het versterken van groene ruimten in stedelijke en landelijke gebieden (Departement Omgeving, 2018). De strategische visie van het BRV benadrukt het belang van toegankelijk groen voor de gezondheid en welzijn van de bewoners.

Hierop aansluitend vermeldt de **Beleidsnota Omgeving 2024 – 2029** volgende zaken (Brouns, 2024):

- *We willen dat onze publieke ruimtes uitnodigen tot actieve beweging en onze groene ruimtes moeten meer en beter benut worden voor recreatie en sport, steeds met een evenwicht tussen de belangen van de sporter en die van ons leefmilieu en erfgoed;*
- *Onze groeiende bevolking heeft ruimte nodig om te wonen, te werken en te ontspannen in een groene en gezonde leefomgeving;*
- *Inwoners van de steden snakken naar meer groen in de buurt. Door de natuurherstelwet moet de groene ruimte in de stad toenemen met minstens 3% tegen 2030 en 5% tegen 2050.*
- *De Vlaamse Regering zal investeren in 10.000 ha bijkomend bos tegen 2030 en een netto toename aan natuur met hoge kwaliteit, dicht bij iedereen. Zo zorgen we voor kwaliteitsvolle natuurbeleving en een betere leefomgeving in de bebouwde én de open ruimte.*

OD1.7 uit de nota verwijst ook naar "meer groen, voor een betere leefomgeving".

De **3-30-300 regel** die in visiedocumenten gehanteerd wordt, gaat als volgt: 3 bomen dienen zichtbaar te zijn vanaf elke woning, 30% van de oppervlakte van een wijk of buurt dient door bladerdek bedekt te zijn en binnen de 300m zou er toegang moeten zijn tot een park of betreedbare groene ruimte (Konijnendijk, 2022). Deze doelstelling stelt om te voldoen aan deze drie normen. Deze wordt onder meer gebruikt in:

- De Gezondheidsdoelstelling Milieugezondheidszorg van het Departement Zorg[1]. Deze werd door het Vlaamse parlement goedgekeurd in 2024 als strategie voor de komende jaren;
- Agentschap voor Natuur en Bos [2];
- Bos+[3];
- De Bond Beter Leefmilieu[4];
- VVSG[5].

[1] Gezondheidsdoelstelling Milieugezondheidszorg | Zorg en (zorg-en-gezondheid.be)
[2] Naar een gezond Vlaanderen met nieuwe groennormen: de 3/30/300-regel | Agentschap voor Natuur en Bos
[3] BOS+ verwelkomt 3-30-300 regel als nieuwe Vlaamse groennorm - BOS+
[4] Meer groene wijken met de 3 - 30 - 300 regel | Bond Beter Leefmilieu
[5] Nieuwe groennormen: 3-30-300 voor een betere levenskwaliteit voor mens en natuur

In het rapport **Groentypologieën** 2019 (Verachtert & Poelmans, Groentypologieën, toestand 2019, 2022) worden de groene ruimten gecategoriseerd naar minimale oppervlakte en invloedsfeer:

Functieniveau	Max. afstand (m)	Min. areaal (ha)
woongroen	150	Geen minimum
buurtgroen	400	0.2
wijkgroen	800	10
stadsdeelgroen	1600	30
stadsgroen	3200	60
stadsbos	5000	> 200

Tabel 1 Groentypologieën, invloedsfeer en oppervlakte

1.2 DOELSTELLINGEN VAN HET ONDERZOEK

Het doel van het voorliggende onderzoek is het samenstellen van een accurate dataset groene ruimten, gebied-dekkend voor Vlaanderen, die een uitspraak doet over recreatieve toegankelijkheid. Deze dataset wordt in dit rapport benoemd als 'toegankelijk groen'.

Hierbij worden de volgende projectvragen opgenomen:

- Hoe kan een ruimtelijke dataset worden samengesteld die inzicht geeft in de bestaande groene ruimten en de mate waarin deze ontsloten zijn voor recreatief gebruik of daarvoor in aanmerking komen? Daarbij dient te worden nagedacht over de afbakening van zinvolle eenheden of clusters van groene ruimten.
- Hoe kan de evolutie van dergelijke ruimten in beeld worden gebracht, zowel wat betreft het aandeel groene ruimte als de recreatieve toegankelijkheid?
- Kunnen lokale of globale patronen in de tijdsevolutie in beeld worden gebracht?
    - Komen er groenclusters bij of verdwijnen er?
    - Groeien de bestaande groenclusters?
    - Welke groenclusters zijn toegankelijk en welke niet?
    - Hebben de groenclusters een impact op de keuze van een woonlocatie?

In functie van het monitoren van evoluties in de tijd en om inzicht te verschaffen hoe de dataset tot stand kwam, worden een methodologie en bijhorende scripts opgesteld zodat de oefening (in de toekomst met geüpdatete data) kan worden herhaald.

1.3 RELEVANTIE VOOR HET OMGEVINGSBELEID

In een ruimtelijke transitie die tegemoet komt aan de nood om de ecosysteemdiensten te versterken – waar recreatief medegebruik een onderdeel van is – is een goede inventarisatie en monitoring van het beschikbare groen een noodzaak.
Een nauwkeurige dataset opstellen die de beleidsrelevante onderzoeksvragen kan beantwoorden, biedt ook de mogelijkheid voor verdere analyse en kan in een volgende fase onder meer volgende beleidsvragen beantwoorden en/of monitoren:

- Is er in eerste instantie een voldoende / aanvaardbaar aanbod aan groene ruimte voor de inwoners van Vlaanderen?

- In welke mate zijn deze bestaande groene ruimte met een interessant bereik (i.e. bereikbaar voor een voldoende aantal inwoners binnen een aanvaardbare afstand) ook 'betreedbaar' (fysiek toegankelijk)?
  - Indien niet, wat zijn de hindernissen?
  - Wat kan een beleid zijn om deze alsnog toegankelijk te maken?
- Kunnen we ruimtelijke patronen in de beschikbaarheid van groen en de toegankelijkheid onderscheiden?

2 METHODOLOGIE

2.1 HUIDIGE DATASET "GROEN IN DE BUURT"

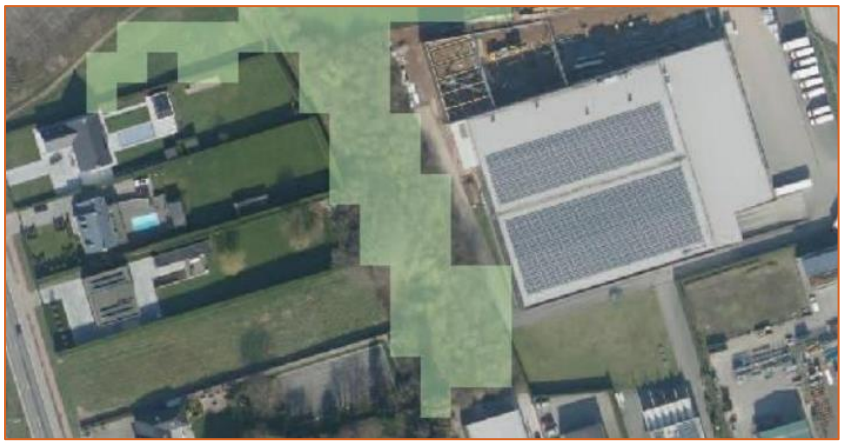
De bestaande dataset "Groen in de buurt" (2019) extraheert groene ruimten uit de ***Landgebruikkaart Vlaanderen*** en categoriseert deze aansluitend volgens de typologieën, gebaseerd op het Mira-S 2000 rapport, waarbij de ondergrens voor buurtgroen werd verlaagd van 2ha naar 0.2ha. Om de vijf groentypes (Tabel 1, p. 8) in kaart te brengen, werden vier stappen gevolgd (Verachtert & Poelmans, 2022). In de eerste stap werden alle 'groengebieden' geselecteerd op basis van de landgebruikskaart (2019). In de tweede stap worden de groengebieden opgedeeld in clusters op basis van aaneengeslotenheid, waarbij barrières worden meegenomen. De derde stap omvat het berekenen van de toegankelijkheid van iedere cluster via het wegennetwerk; clusters die niet grenzen met de openbare weg werden uitgesloten. In de laatste stap wordt de clustergrootte van de overgebleven clusters berekend en werden ze toegewezen aan de groentypes op basis van hun grootte. De resolutie van de vijf rasterkaarten omvat 10x10m² per groentype.

De huidige datasets van Groen in de Buurt selecteert echter onterecht bepaalde groenzones als toegankelijk groen. Onderstaande voorbeelden illustreren dit:

- Voorbeelden van private tuinen (links onbebouwd, rechts vakantiehuizen) die als toegankelijke groencluster worden gecatalogeerd;

Figuur 1: voorbeeld 1 tekortkoming dataset Buurtgroen

- Bufferzone tussen een bedrijf en omliggende bebouwing dat grenst aan een wandelpad wordt aangeduid als toegankelijk groen;



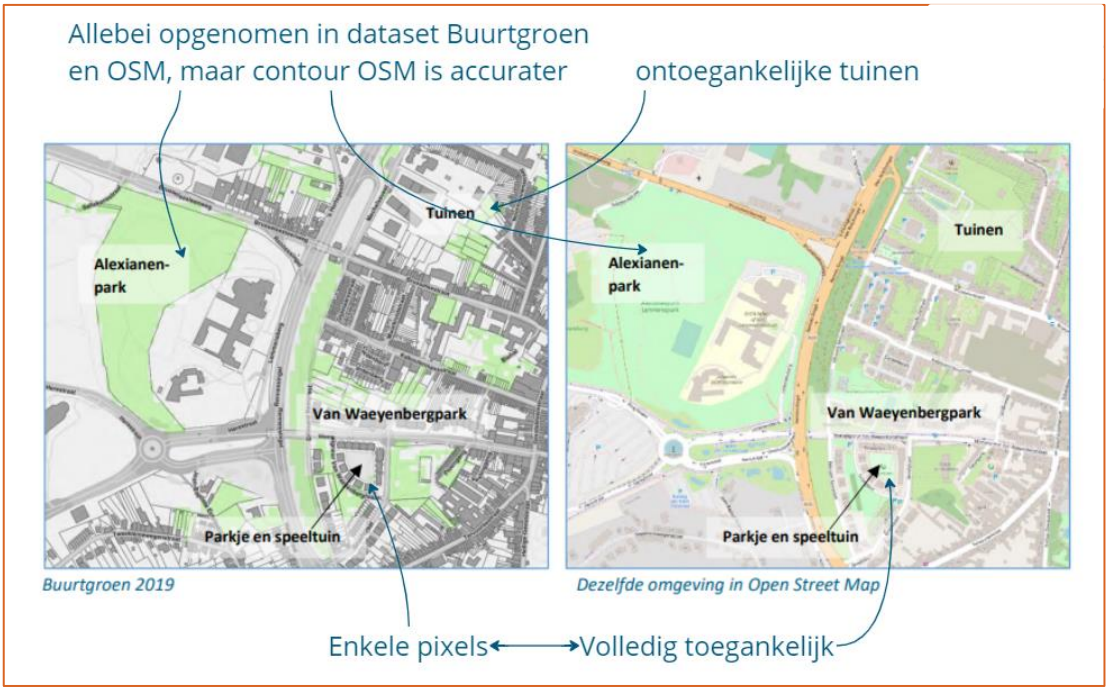
Figuur 2: voorbeeld 2 tekortkoming dataset Buurtgroen

- Bos en natuurgebied, deel toegankelijk via wegenis (bossen/natuur in het zuiden), deels ontoegankelijk (afgeschermde natuur rondom waterpartijen in het noorden);

Figuur 3: voorbeeld 3 tekortkoming dataset Buurtgroen

- De bepaling van toegankelijkheid met het huidige script is ook onvoldoende nauwkeurig om de realiteit op voldoende wijze te benaderen. In Figuur 4 wordt bijvoorbeeld het Alexianenpark in Leuven slechts gedeeltelijk als toegankelijk aangeduid, terwijl deze in werkelijkheid volledig toegankelijk is. Omgekeerd worden volledig ontoegankelijke groenzones, zoals private tuinen, in bepaalde gevallen als toegankelijk gemarkeerd. In een

ander voorbeeld op Figuur 4 wordt een parkje met speeltuin niet als toegankelijk aangeduid, terwijl dit wel toegankelijk is.

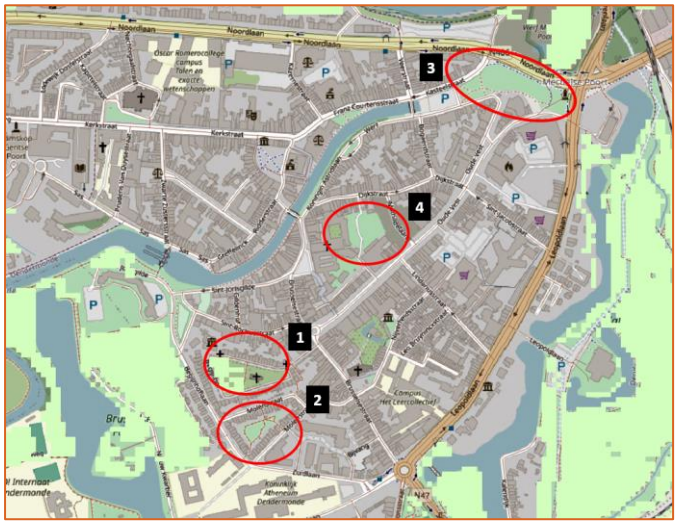


Figuur 4: Buurtgroen vs. dezelfde groene ruimten in de Open Street Map

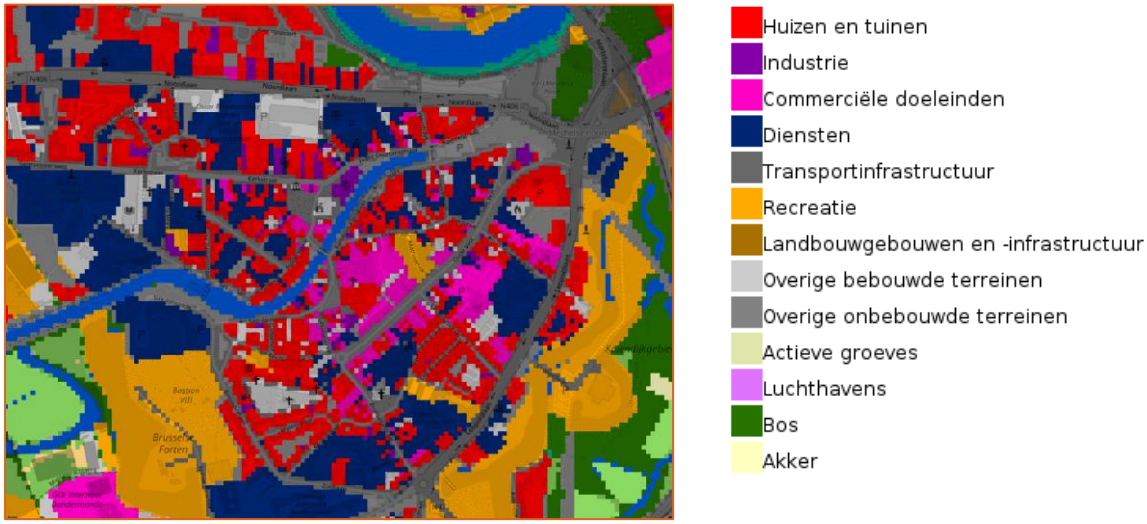
2.2 METHODOLOGISCHE AANPAK

2.2.1 Een vernieuwde aanpak t.o.v. de dataset Groen in de Buurt

Bovenstaande cases illustreren de noodzaak aan een nauwkeurigere dataset. De initiële onderzoeksvraag binnen deze opdracht stelde om de huidige dataset te optimaliseren zodat niet-toegankelijke groenzones worden weggefilterd. Dergelijke methodologie zou echter een onderschatting weergeven van het beschikbare toegankelijk groen. Figuur 4, m.b.t. de case van het Alexianenpark in Leuven, maar ook Figuur 5, m.b.t. verschillende parkgebieden in Dendermonde, tonen voorbeelden van toegankelijke groenzones die momenteel niet of slechts deels worden aangeduid op de Buurtgroenkaart.



Figuur 5: Aanduiding van toegankelijke groenzones die niet zijn opgenomen in de dataset Buurtgroen (2019 – lichtgroen), Open Street Map – casegebied Dendermonde



Figuur 6: Landgebruikskaart 2022 - casegebied Dendermonde

M.b.t. de parkgebieden binnen het casegebied van Dendermonde toont de landgebruikskaart (Figuur 6) dat deze ofwel niet binnen een landgebruikscategorie voor de selectie van 'groengebied' (zie Verachtert & Poelmans, 2022, p. 8) vallen. Zone 2 en 3 op Figuur 5 behoren tot de categorie 'overige onbebouwde percelen'[6]. Figuur 5, zone 1 wordt slechts deels aangeduid op de Buurtgroenkaart. Desalniettemin stellen deze groenzones wel groene toegankelijke gebieden voor. Zone 4 vormt in de huidige situatie geen toegankelijk groen, maar wordt via de methodologie van de huidige dataset Buurtgroen niet in beeld gebracht voor een toegankelijkheidsanalyse aangezien deze gebieden zich niet binnen de selectie 'groengebied' bevinden. Zone 4 wordt wel aangeduid als groen op de Groenkaart (Figuur 7).

[6] De categorie 'overige onbebouwde terreinen' is niet meegenomen in de groenselectie van de landgebruikskaart. Uit het eindrapport Landgebruik en Ruimtebeslag in Vlaanderen, toestand 2022 (Poelmans, Janssen, & Lorenz, 2023) wordt deze categorie als volgende geduid:
"Deze categorie bevat overige urbane gebieden en bebouwing, dijken, vliegvelden en stortplaatsen, zoals opgenomen in de BWK (voor een beschrijving verwijzen we naar https://www.ecopedia.be/pagina/de-biologische-waarderingskaart), waarvoor de functie of het gebruik niet kan worden vastgesteld op basis van de andere gehanteerde bronbestanden beschreven in het voorliggende rapport. Deze categorie bevat met andere woorden terreinen die voorkomen in een sterk verstedelijkte of bebouwde omgeving, maar die niet tot een bebouwd kadastraal perceel behoren of tot de wegbanen. Het kan bijvoorbeeld gaan over marktpleinen en parkeerterreinen, maar ook om (nog) onbebouwde percelen die in een overwegend bebouwde omgeving aanwezig zijn, braakliggende terreinen in een bebouwde omgeving zonder natuur of landbouwfunctie, enz."

Om de nauwkeurigheid en volledigheid van de dataset te maximaliseren wordt ervoor gekozen om de huidige dataset Groen in de Buurt niet 'te filteren', maar om een nieuwe nauwkeurigere dataset op te maken: **Toegankelijk Groen**.

In tegenstelling tot de dataset Groen in de Buurt, die vertrekt vanuit de landgebruikskaart (resolutie 10x10m), vertrekt de nieuwe dataset van de Groenkaart 2021. De Groenkaart, met een resolutie van 1x1m, bevat dan ook een nauwkeurigere benadering van groen (hoog groen en laag groen) dan de landgebruikskaart. De inzet van de Groenkaart binnen de methodologie wordt uitgezet in sectie 2.4.3.

Figuur 7: Groenkaart 2021 - casegebied Dendermonde

Binnen de huidige dataset Groen in de Buurt wordt toegankelijkheid bepaald door de ligging van de groencluster ten opzichte van het openbare domein, zonder de garantie dat het terrein daadwerkelijk toegankelijk is. Ook hier beoogt het voorliggende onderzoek een verbetering in te brengen door het inzetten van sociale data.

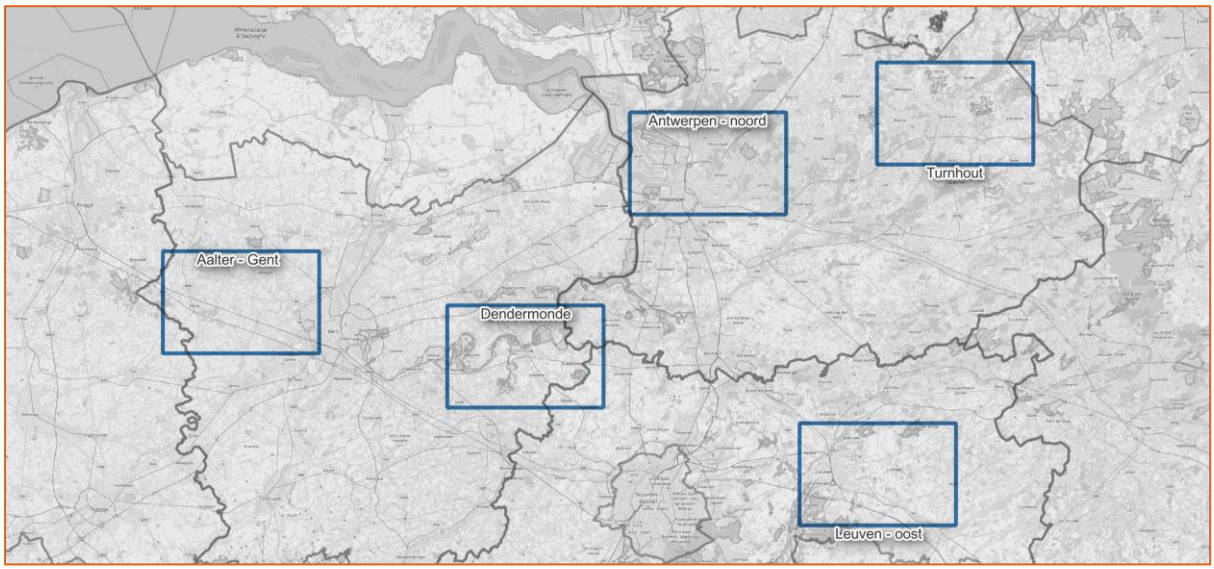
2.2.2 Terugkoppeling met de stuurgroep en toetsing met casegebieden

De stuurgroep staat in voor feedback, aanvulling en validatie van het plan van aanpak en (tussentijdse) dataset(s) en rapportage. Deze werd vertegenwoordigd door volgende administraties:

- Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving (opdrachtgever);
    - Team Omgevingsrapportage Evaluatie en Onderzoek
    - Team Monitoring & Data-analyse
    - Team Omgeving & Gezondheid
- Agentschap voor Natuur en Bos
    - Team Beleid & Strategie
    - Team Mens & Natuur

Voor de uitwerking van de hernieuwde dataset Toegankelijk Groen werd gekozen voor een methodologie van casegebieden. Binnen deze methodologie wordt de dataset eerst ontwikkeld voor één of meerdere casegebieden die voldoende representatief zijn voor Vlaanderen. Dit laat toe om op een iteratieve manier doorheen verschillende tussenstappen de beoogde resultaten te generen en toetsen. De aard van de dataset liet niet toe om verschillende malen een tussentijdse dataset voor geheel Vlaanderen te berekenen. Daarom werd een ruime en representatieve set van

casegebieden opgezet. De casegebieden werden uitgekozen om voldoende variatie aan toegankelijke groentypologieën in beeld te krijgen (Figuur 8). De casegebieden werden zo gekozen om de zowel stedelijke – randstedelijke – meer landelijke groenzones te bevatten. Daarnaast vormde de gebiedskennis van de verschillende leden van de stuurgroep, die aanwezig was voor elke casegebied, ook een toetsing die doorheen de ontwikkeling ter validatie van verschillende (analyse)stappen werd aangewend. De eigen bevindingen en feedback van de stuurgroep werd steeds aangewend om het proces om de data te genereren, te optimaliseren. Dit neemt niet weg dat er een zekere foutenmarge in acht moet worden genomen, dit wordt verder in de nota gedocumenteerd in het hoofdstuk 6.3 beperkingen van de dataset.



Figuur 8: Casegebieden als toetsing voor de uitwerking van de dataset

Daarnaast werden enkele relevante papers bestudeerd om zowel de aanpak en methodologie voor het opstellen van een dataset van groene ruimten als het onderzoek naar toegankelijkheid te analyseren. Waar relevant, wordt in dit rapport verwezen naar dit beknopte literatuuronderzoek. De belangrijkste bevindingen en samenvattingen van deze papers zijn opgenomen in bijlage 4.

2.3 DEFINITIES

2.3.1 Projectdefinitie

Het project omvat de inventarisatie van alle groene ruimten in Vlaanderen die recreatief ontsloten zijn. Met recreatief in deze context wordt bedoeld actieve (wandelen, fietsen,…) of passieve (picknicken, natuurbeleving,…) activiteiten in een groene ruimte, die in de vrije tijd worden uitgevoerd.

Een bereikbaarheidsanalyse werd niet opgenomen binnen de scope van deze studie. Wel vormt de dataset, met toegangspunten, een basis dataset voor deze analyse.

2.3.2 Groene ruimte

Een groene ruimte is elke voldoende grote ruimte (min. 2000m²) bestaande uit vegetatie – eventueel in combinatie met water – die op zich kan worden ontsloten. Groene ruimten waar men langs kan lopen maar die zelf niet toegankelijk zijn – en waarbij dat door hun aard ook niet wenselijk/mogelijk is, zoals bijvoorbeeld een residentiële tuin of een akker in landbouwgebruik –

worden uitgesloten. Te kleine fragmenten groen en blauw of ruimten met een lang maar smal karakter zoals bijvoorbeeld een laan met bomen of een berm, worden eveneens uitgesloten. Voor het overige wordt de definitie van groene ruimte vrij ruim gehouden en biedt de mogelijkheid tot filtering op attributen, de optie om afhankelijk van de vraag een specifieke sub-selectie van de groene ruimten in beeld te brengen.

Deze definitie is een theoretisch ideaal dat zo goed mogelijk zal worden benaderd met de modelering die verderop in het rapport wordt toegelicht. Zoals elke modellering heeft deze ook zijn beperkingen en foutenmarge.

2.3.3 Toegankelijkheid

Toegankelijkheid is de fysieke betreedbaarheid en doorwaadbaarheid van de plek voor potentiële recreanten. Het houdt in dat er een toegang is vanaf het openbaar domein en dat er minstens paden doorheen lopen waarop kan worden gewandeld. Een toegankelijke ruimte is gratis te betreden.
Aan de toegankelijkheid is ook een tijdsfactor gekoppeld in die zin dat niet alle groene ruimten de hele tijd toegankelijk zijn, enkele voorbeelden:

- Openbare bossen en parken zijn enkel toegankelijk van zonsopgang tot zonsondergang;
- Kwetsbare broedgebieden zijn vaak niet toegankelijk in het broedseizoen;
- Sommige parken zijn geïntegreerd met een schoolwerking en zijn overdag (tijdens de schooluren) niet toegankelijk.

2.3.4 Publieke eigendom

De mate waarin de groene ruimte oppervlakte bevat (één of meerdere percelen) die

- Eigendom is van een Vlaamse overheid;
- Eigendom is van een lokale, provinciale overheden e.a. instanties[7];
- Publiek domein is (geen perceel hebben).

2.3.5 Bereikbaar

De dataset heeft de mogelijkheid om de mate waarin iedere groene ruimte bereikbaar is voor eventuele omwonenden te onderzoeken.
Naast een netwerkanalyse kunnen volgende analyses ook worden gevolgd:

- De 300-regel uit de 3-30-300-regel stelt dat voor iedereen een voldoende grote groene ruimte bereikbaarheid moet zijn binnen de 300m. Om dit te analyseren kan men voor elke groene ruimte het aantal adrespunten binnen een buffer van 300m optellen[8];
- Vanuit de Groentypologieën 2019 indeling worden de clusters eerst gecategoriseerd naar oppervlakte en vervolgens de adrespunten geteld binnen de invloedsfeer die overeenkomt met die categorie.

2.4 CONCEPTUEEL MODEL

De gedetailleerde uitwerking van de dataset wordt beschreven in hoofdstuk 3, hier volgt een voorstelling van het concept en de onderbouwing ervan.

[7] De dataset 'Percelen in eigendom van Vlaamse en Lokale overheidsinstanties' verwijst naar de volgende eigendomstypes: 'intercommunale', 'kerkfabriek', 'POM', 'Provincie', 'Steden en gemeenten', 'Vlaamse Overheid'.
[8] Een analyse vanuit het groen naar woningen zal veel minder rekencapaciteit vragen dan omgekeerd.

Figuur 9 Schema conceptueel model

2.4.1 Toegankelijkheid als multidimensionaal gegeven

De toegankelijkheid van groene ruimten, blijkt bij nader inzien geen binair gegeven maar eerder een fenomeen dat op een spectrum kan worden bekeken. Dit werd onderzocht op drie verschillende deelaspecten van toegankelijkheid:

- Betreedbaarheid of de fysieke mogelijkheid om een groene ruimte te betreden. Bijvoorbeeld niet betreedbaar als er een hek rond staat of als er geen paden door lopen;
- Mate van publieke eigendom is mede bepalend of het al dan niet toegelaten is om het terrein te betreden;
- Mate van bereikbaarheid geeft aan of potentiële gebruikers wel tot in de groene ruimte geraken.;
- Toegankelijkheid kan ook restricties hebben tot enkel wandelpaden of een deel een grotere aangesloten natuurgebied.

Om bovenstaande zaken, die de toegankelijkheid van groene ruimten over een spectrum indeelt, naar een geodataset te vertalen, kan een dynamisch datamodel worden opgesteld.

In de voorliggende studie is de doelstelling om de buurtgroenkaart accurater in beeld te brengen en wordt er abstractie gemaakt van of deze bereikbaar (in de onmiddellijke omgeving van inwoners) is. Enkel de expliciet niet-toegankelijke gebieden zoals bijvoorbeeld militaire domeinen worden uitdrukkelijk uitgesloten. Een volledige lijst me uitgesloten delen is opgenomen in het meer technische hoofdstuk 3.

2.4.2 Bottom-up datamodel

Als basis werd ‘bottom-up’ een nieuwe dataset ontwikkeld, die vertrekt van de meest nauwkeurig beschikbare dataset groen. Vervolgens werden met de meest accurate datasets beschikbaar, de ongewenste delen verwijderd (zie sectie 3.1). Het resultaat is een accurate en volledige dataset die een ruime inventarisatie aan groene ruimtes bevat. In een volgende stap kunnen er filters op worden toegepast. Immers is er voor de beoogde modelering - groene toegankelijk ruimten – geen top down data beschikbaar. De gedeeltelijke inventarisaties die wel beschikbaar zijn – bijvoorbeeld parken uit de Open Street Map, werden meegenomen in een ‘positieve’ filtering.

Bij de selectie van datasets die als bron dienen, werd rekening gehouden met een regelmatig beheer of een regelmatig in de tijd terugkerende opmaak. Op die manier kan het genereren van de dataset in de toekomst herhaald worden en is monitoring over de tijd mogelijk.

2.4.3 Basis groen en inventarisatie mogelijke groenfragmenten

Figuur 10 Schema conceptueel model – basis dataset

Groenkaart

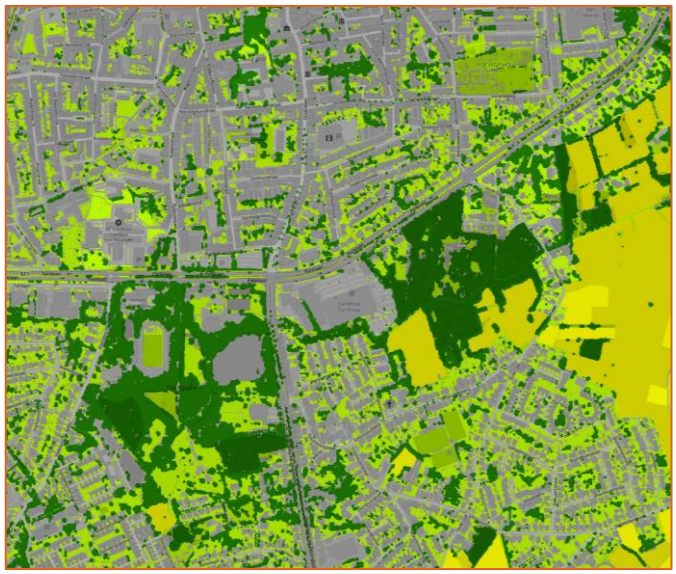
Door de beschikbaarheid van steeds meer accurate en gebiedsdekkende open data, is het mogelijk om 'bottom-up' een betere dataset voor de groene ruimte te genereren. Zo is de **Groenkaart Vlaanderen** (Geopunt, 2022) de meest volledige en accurate groeninventarisatie (resolutie 1m). Deze wordt om de 3 jaren vanuit de ortho-foto-mozaïek van heel Vlaanderen gegenereerd. Volgende tabel bevestigt de hoge de accuraatheid:

2021		referentie				
		NG	LG	HG		
	NG	478	10	3	491	97.4%
kaart	LG	9	609	7	625	97.4%
	HG	5	13	221	239	92.5%
		492	632	231	1355	
		97.2%	96.4%	95.7%		**96.5%**

NG: Niet Groen
LG: Laag Groen
HG: Hoog Groen

Figuur 11 Diffusiematrix Groenkaart Vlaanderen 2021

Uit de groenkaart worden 'hoog groen', 'laag groen' en 'landbouw' geëxtraheerd. Deze laatste wordt voorlopig behouden omdat er percelen opgenomen als landbouwgebruik, wel degelijk binnen de scope van de beoogde groene ruimten kunnen liggen.



Figuur 12: Groenkaart 2021 - casegebied Turnhout

Vervolgens werd er desktopsmatig en in samenspraak met de stuurgroep onderzocht welke delen van de totale groenlaag **niet in aanmerking komen voor de toegankelijkheidsanalyse** en hoe deze kunnen worden verwijderd. Dit blijkt voor een groot deel te gaan om delen **in landbouwgebruik en private tuinen**.

Landbouw

De meest accurate dataset om de gebieden in gebruik door professionele landbouw te kunnen elimineren uit de basis groen dataset, zijn de **landbouwgebruikspercelen 2023**. Hier werd een selectie op gemaakt zodat enkel de echte landbouwproductiepercelen werden gebruikt om de groenfragmenten verder op te schonen. Verschillende bossen, heidegebieden en andere natuurelementen die ook als landbouwgebruiksperceel zijn opgenomen, werden uit de verschil-laag gefilterd en blijven dus behouden in de basis groen dataset.

De beleving van groen verschilt in stedelijk en buitengebied. In steden vormen groene ruimten zoals parken, groene waterkanten,… eerder plekken, specifieke locaties waar inwoners en bezoekers komen vertoeven. In het buitengebied speelt het landschap en diens groen karakter een grotere rol in de algemene groenbeleving. Het omliggende landschap dient dan ook mee in beschouwing te worden genomen in buitengebied. Om die redenen werden **graslanden** die deel uitmaken van een landschappelijk samenhangend geheel toegevoegd aan de opbouw van de basis groen dataset. Hierdoor werd er voor buitengebied een ruimere basisdataset groenfragmenten gegenereerd. Specifiek werden **historisch permanente graslanden** volledig in de dataset opgenomen. Graslanden, volgens de landbouwgebruikspercelen laag, die binnen de **Wetenschappelijke inventaris landschappelijk erfgoed – gehelen** liggen en **natuurbeheerplannen** werden opgenomen in de basis groen dataset.

Figuur 13: Casegebied Turnhout - Groenkaart 2021 en landbouwpercelen die werden verwijderd uit de dataset

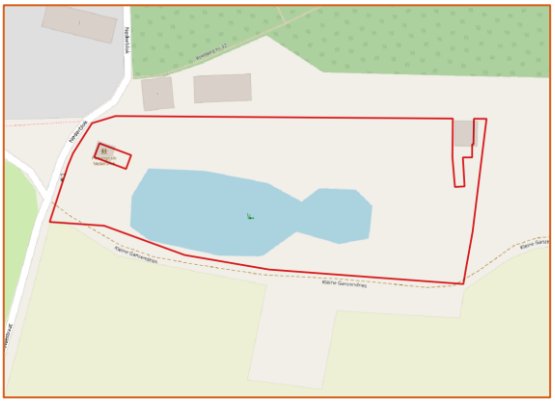
Tuinen

Basis hiervoor is de **Garmon**[9] dataset. Deze dataset omvat voornamelijk private tuinen, die niet in aanmerking komen voor een gebruik als recreatief toegankelijk groen. De methodologie van de GARMON-tuinendataset vertrekt vanuit perceelniveau (GRB- Adp) en maakt gebruik van de landgebruikskaart om niet-tuinen te elimineren. Tuinen werden in deze dataset onderverdeeld in verschillende types (residentieel, commercieel, semi-publiek,…) met de landgebruikskaart en remote sensing technieken (Yan, 2020) en (Belgian Earth Observation, 2021).

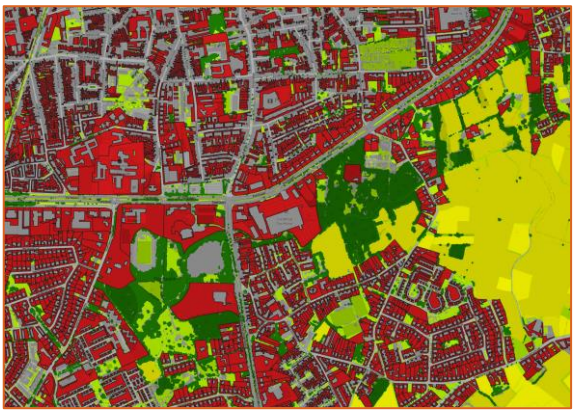
Via de type tuinen binnen de GARMON-dataset werden bepaalde tuinen wel/niet gefilterd uit de dataset. De types ‘bos’, ‘moeras’, ‘struikgewas’, ‘duinen’ werden behouden. De categorie ‘Recreatie’ bestaat uit de recreatief toegankelijke groenfragmenten die het voorwerp uitmaken van de studie. ‘Diensten’ omvat onder meer parken. ‘Groeves’ komen regelmatig in aanmerking voor een recreatieve ontsluiting na uitdoven van de activiteiten, of zijn reeds recreatief ontsloten.

[9] Tuinmonitor (GARMON) | Departement Omgeving - Vlaamse

Onderstaande figuur toont een ‘Groeve’ uit de Garmon dataset waar inmiddels een visvijver is gerealiseerd.



Figuur 14 Groeve uit Garmon dataset die visvijver blijkt

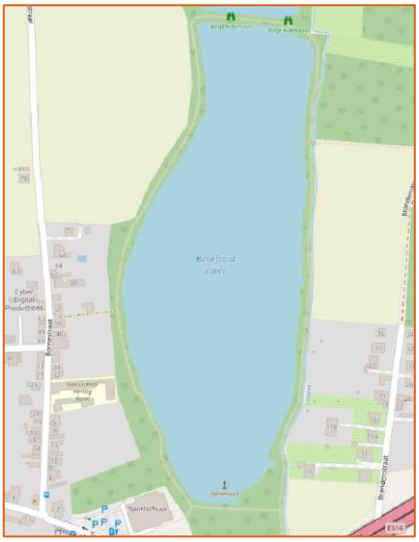


Figuur 15: Casgebied Turnhout en volledige Garmon tuinendataset (links) en selectie tuinen die wel worden meegenomen in de dataset (rechts)

Voor verdere technische toelichting en analysestappen: zie sectie 3.2.2.

Watervlakken

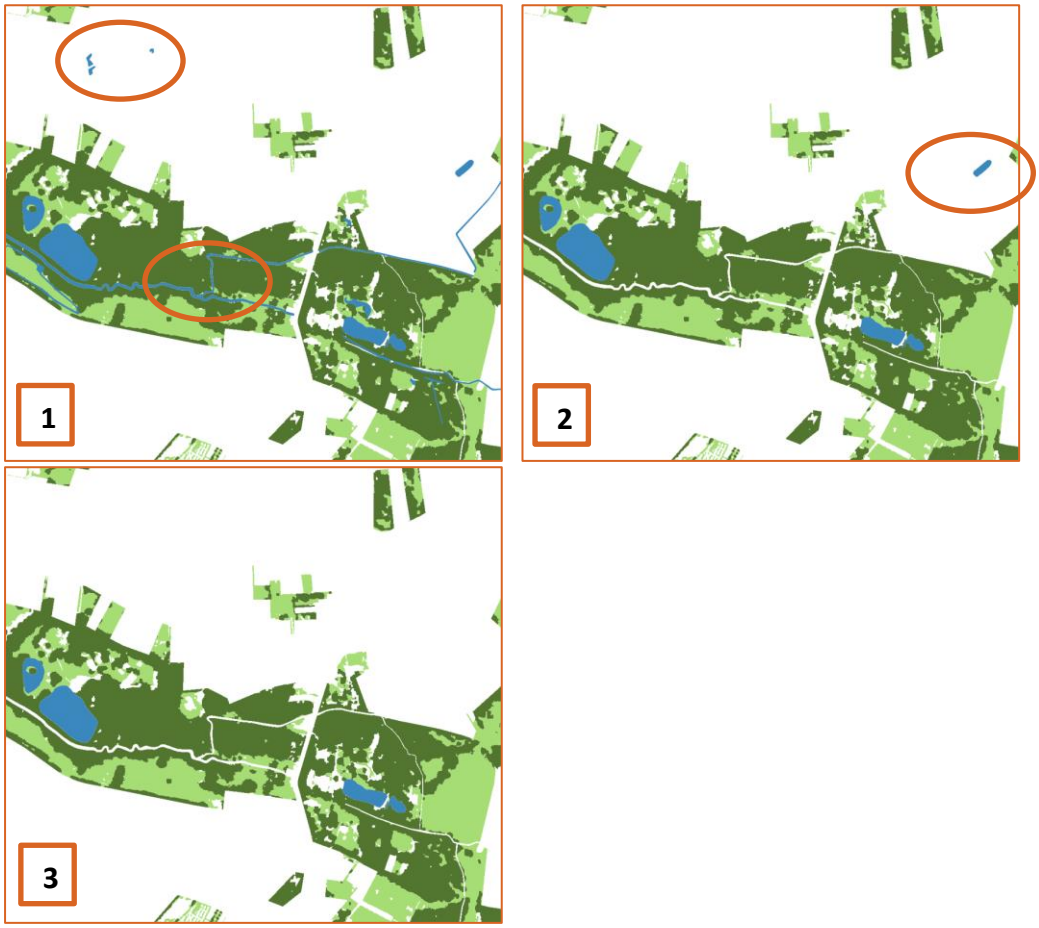
Naast de aanwezigheid van laag en hoog groen, speelt de aanwezigheid van **water** vanaf een bepaalde oppervlakte eveneens een rol in de perceptie en de beleving van de ruimte. Onderstaande kaart illustreert dit:



Figuur 16 Vijvers van Bellefroid – Leuven (OSM, 2024)

Rondom de Vijvers van Bellefroid te Leuven is er wel een (smalle) groene strook aanwezig. Samen met het watervlak van de vijver resulteert dit in de perceptie van een grotere groene ruimte.

De dataset 'Watergang' uit het GRB wordt gefilterd op ratio oppervlakte/perimeter van 0.19. Deze ratio is bepaald d.m.v. de casegebieden. Waarbij een range van oppervlakte/perimeter ratio's is uitgetest om het meest zinvolle resultaat te generen voor alle casegebieden. Deze laatste werd vastgelegd na een visuele check in de steekproefruimten zodat enkel watervlakken als onderdeel van de groene ruimte werden meegenomen. Vervolgens werd een zinvolle link met de bestaande set groene ruimten onderzocht. Door een buffer van 20m te maken van de watervlakken en te onderzoeken wat het aandeel groen in deze buffer was, wordt een selectie van watervlakken doorgevoerd die voldoende omringd worden door groen. Na de selectie worden deze watervlakken toegevoegd aan de dataset groene ruimten. De ratio oppervlakte/perimeter en de grootte van de buffer werd bepaald a.d.h.v. expertenoordeling door leden stuurgroep op basis van een iteratie binnen de casegebieden.



Figuur 17 Verwerking van de watervlakken

Bovenstaande figuren illustreren de verwerking van de watervlakken:

1. Een filtering op 'ratio perimeter en oppervlakte', verwijdert te kleine en langwerpige smalle delen;
2. Een tweede filtering verwijdert de watervlakken die niet aan voldoende groen grenzen;
3. Resultaat.

Om te vermijden dat grote oppervlaktes aan waterlopen mee in de dataset belanden, werden de **bevaarbare waterlopen uitgesloten**.

Figuur 18: Casegebied Turnhout - toevoeging van wateroppervlaktes die onderdeel zijn van de groene ruimte

Ongewenste functies

Naast tuinen en landbouwgebruik, werd onderzocht in welke mate het opportuun is om andere **functies uit te sluiten** in de opbouw van een basis groen dataset. Na desktop cartografisch onderzoek en in terugkoppeling met de leden van de stuurgroep bleek het opportuun om eveneens volgende uit te sluiten:

- **Bedrijventerreinen**;

Casegebied Janssen Farmaceutica, Beerse
Bron: Groenkaart 2021, OSM

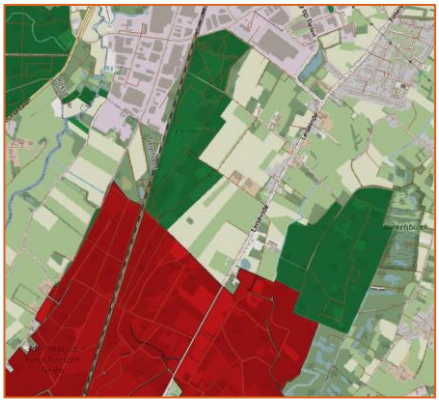
De huidige methodologie met Strava tracks (zie sectie 2.4.4) laat niet toe om bedrijventerreinen die niet publiek toegankelijk zijn weg te filteren. Bedrijventerreinen (met een groen karakter) worden uit de dataset gefilterd.

- (vaak groene) **parkings**;

Casegebied parking t.h.v. Parklaan-Graatakker-Papenbruglaan, Turnhout
Bron: Groenkaart 2021, OSM

De huidige methodologie met Strava tracks (zie sectie 2.4.4) laat niet toe om parkings die weg te filteren. Parkings worden met Open Street Map verwijderd uit de datasdet.

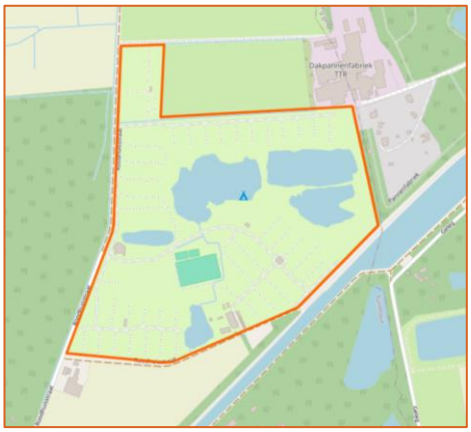
- **Bossen en natuur beheerd door ANB** die expliciet niet toegankelijk zijn en **Militaire domeinen;**



Casegebied bosrijk gebied ten zuiden van Turnhout
Bron: dataset Openbare bossen en natuurdomeinen beheerd door ANB in naam van de Vlaamse overheid, OSM

Binnen de data Openbare bossen en natuurdomeinen beheerd door ANB in naam van de Vlaamse overheid bevinden zich groengebieden die zijn aangeduid als 'niet-toegankelijk voor burgers' (rode kleur op de afbeelding). Vaak wijzen deze op niet-toegankelijk militaire domeinen. Deze categorie werd uit de dataset verwijderd.

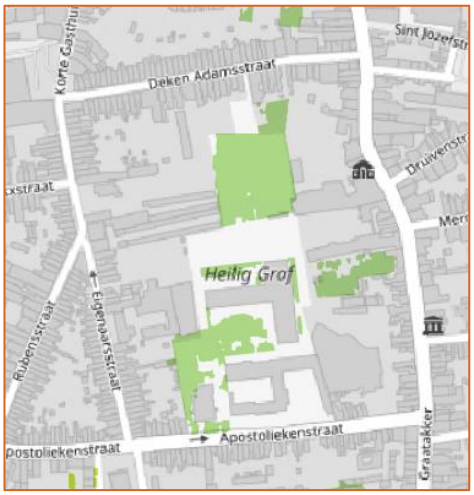
- **Terreingebonden en kamergebonden logies en campings**;



Campingterrein ten noorden van Turnhout
Bron: Open Street Map

Campings hebben een groen karakter en kunnen vaak betreed worden vanuit het openbaar domein. De analyse met Strava tracks (zie sectie 2.4.4) filtert dit casegebied ook niet uit de dataset. Campings, evenals terreingebonden en kamergebonden logies, worden binnen niet opgenomen in de dataset 'Toegankelijk Groen'.

- **Onderwijs**



Scholen worden in bepaalde gevallen weergegeven op de Buurtgroenkaart (zie voorbeeld 1). Er is echter momenteel geen dataset beschikbaar die aanduidt welke scholen en hun groene speelplaatsen toegankelijk zijn voor het publiek buiten de schooluren. Met behulp van de methodologie gebaseerd op Strava-tracks kan wel bepaald worden welke scholen volledig ontoegankelijk zijn, door een ondergrens van 35 activiteiten te hanteren. Hierdoor kunnen deze scholen worden uitgesloten uit de dataset Toegankelijk Groen.

Voorbeeld 1: middelbare school Heilig Graf, Turnhout wordt op de Buurtgroenkaart aangeduid.
Bron: Buurtgroen 2019, OSM

Voorbeeld 2: Arenbergpark als groen campusgebied (KULeuven)
Bron: OSM

Toch vraagt de toegankelijkheid van scholen om meer nuance. In de scope van deze studie is ervoor gekozen om scholen buiten beschouwing te laten, met uitzondering van instellingen voor hoger onderwijs. Groene campussen van hoger onderwijsinstellingen zijn vaak wel publiek toegankelijk (zie voorbeeld 2).

Deze keuze om scholen (met uitzondering van hoger onderwijs) te filteren uit de dataset leidt wel tot een onderschatting van het aandeel toegankelijk groen binnen schoolomgevingen in deze dataset.

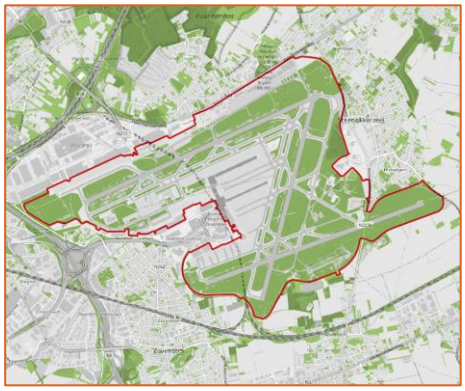
- **Welzijn, gezondheid en gezin**.

Toegankelijk groen (uitsnede: lichtgroen kleur) en niet meegenomen toegankelijk groen (uitsnede: oranje kleur) in de omgeving van UZ Leuzen
Bron: OSM

Deze categorieën betreft voorzieningen voor bijzondere jeugdbijstand, buitenschoolse opvang, woonzorgcentra, ziekenhuizen, dagcentra voor mensen met een beperking,…

Net als scholen vragen groenzones binnen deze zorginstellingen een zekere nuance om aan te duiden als toegankelijk groen. Deze nuance kan niet worden bereikt binnen de methodologie van de dataset Toegankelijk Groen in deze studie. Deze groenzones werden daarom uit dataset gefilterd.

- **Luchthavens**



De grasvelden van de luchthavens worden opgenomen in de groenkaart maar kunnen uiteraard niet als toegankelijk worden beschouwd en worden uitgesloten.

In het meer technische hoofdstuk 3 wordt verduidelijkt welke datasets hiervoor werden gebruikt.

Gewenste bestaande groenfragmenten

Parken blijken in de steden vaak kleine maar waardevolle groene ruimten te zijn, soms halen ze de drempelwaarde van 0.2 ha niet. Een voorbeeld van een dergelijke groene ruimten zijn de “Dijle-terrassen” te Leuven:

Figuur 19 Dijle-terrassen te Leuven

Door het grote aandeel verharding (houten terrassen) komen er groenfragmenten naar voor die niet door de workflow worden geselecteerd. Op het terrein wordt de ruimte echter wel ervaren als een samenhangende parkruimte. Om deze met zekerheid volledig op te nemen, worden de parken uit OSM uit de groenkaart geëxtraheerd en opnieuw aan de dataset toegevoegd – na de filtering. Alle parken uit OpenStreetMap worden ongeacht hun oppervlakte opgenomen in de dataset.

Naast de parken worden nog een aantal andere datasets toegevoegd als groenfragment, ongeacht de verdere analyse op toegankelijkheid. Het gaat om:

- Vrij toegankelijke zones en speelzones in bossen en natuurdomeinen | Vlaanderen.be;
- Openbare bossen en natuurdomeinen beheerd door ANB in naam van de Vlaamse overheid | Vlaanderen.be;
- **Speelpleinen** (OSM).

De redenering is dat deze ruimten sowieso door de overheid aangeboden worden als toegankelijke groene ruimten en deze de filtering met Strava data dus niet dienen te doorstaan.

2.4.4 Filteren van de basis groen dataset op toegankelijkheid

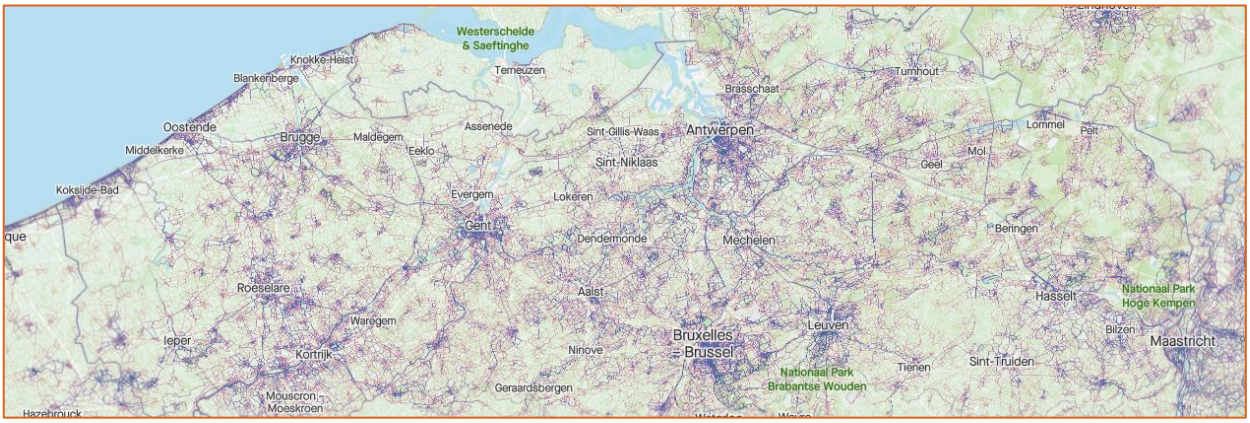
Figuur 20 Schema conceptueel model – Strava filtering

Na de inventarisatie van de individuele groene ruimten en de clustering ervan, wordt de mate van toegankelijkheid voor recreatieve ontsluiting onderzocht.

De publieke toegankelijkheid van de groenfragmenten wordt verder geëvalueerd door het gebruik van Strava-data. De totale lengte aan paden binnen de groenfragmenten en het aantal trips worden berekend.

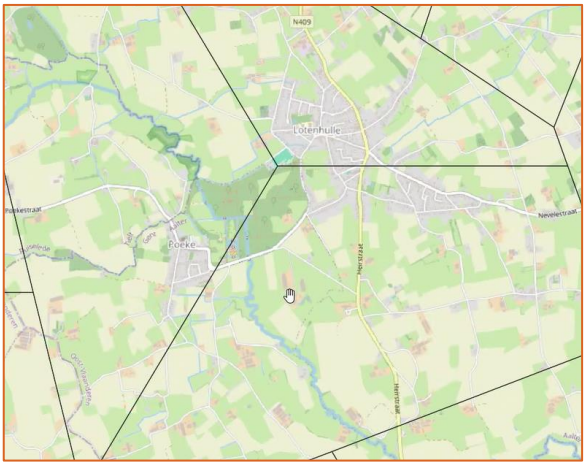
Strava Metro

Strava is een online platform en mobiele applicatie voor het registreren, delen en analyseren van sportactiviteiten, zoals hardlopen, fietsen en wandelen, met behulp van GPS-tracking.
De dataset die Strava ter beschikking stelt voor 'urban planners' om meer en betere trage wegen en verbindingen aan te leggen, wordt beschikbaar gemaakt via het Strava Metro [10] platform. Het bevat de geaggregeerde routedata van Strava-gebruikers die de toestemming hebben gegeven om hun data publiek te gebruiken. Het omvat zowel recreatieve als pendel data, zowel van voetgangers als fietsers.



Figuur 21 Strava heatmap (Strava Metro, juni 2024)

De dataset blijkt een verrassend goede dekking te hebben voor Vlaanderen, en wordt in dit onderzoek gebruikt om de mate van betreding in te schatten.
Voor een inschatting van de dynamiek wordt er per groene cluster het **maximum aantal 'passages' van de meest betreden route** binnen de groene ruimte overgenomen ([max_strava_routes] uit het logische model);
Andere datasets werden overwogen. Zo werd ook Proximus gecontacteerd om te bekijken of smartphone data zou kunnen helpen bij het onderzoeken van de toegankelijkheid. De cellen die worden gegenereerd door de locatie van zendmasten, zijn echter te grofmazig om hiervoor bruikbaar te zijn. Onderstaand voorbeeld met dergelijke cellen illustreert dit.



[10] Strava | Metro

Figuur 22 Cellen gegenereerd door mobiele netwerk van Proximus

2.4.5 Clustering en toegangspunten

Figuur 23 Schema conceptueel model – clustering

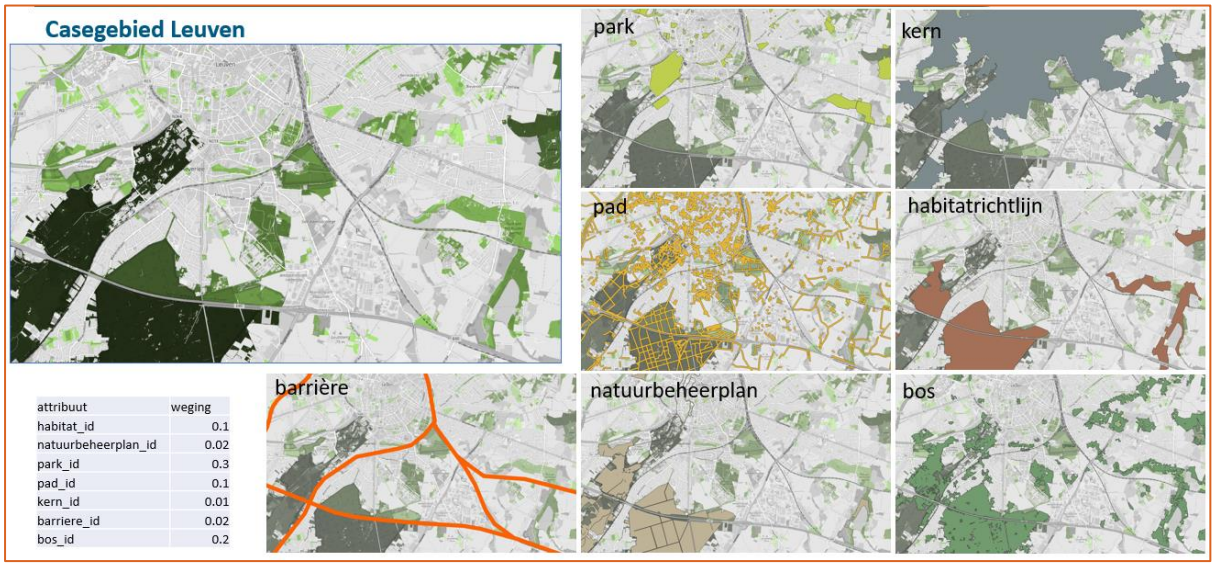
Om ook ruimere gehelen op een zinvolle wijze te kunnen onderzoeken, werd met een algoritme verschillende afzonderlijke fragmenten groene ruimten geclusterd. Hiervoor werd de **Density Based Spatial Clustering for Applications with Noise (DBSCAN)**[11] toegepast.

Voor het uitvoeren van de densiteitsanalyse met de DBSCAN wordt een optimalisatie uitgewerkt zodat de densiteitsanalyse bijgestuurd wordt door thematische verbindingen tussen de verschillende fragmenten groene ruimten. De DBSCAN-methode houdt op die manier rekening met zaken die verschillende stukken groene ruimte tot één geheel brengen. Hierdoor wordt de analyse beter afgestemd op de samenhang tussen deze gebieden. Als groenfragmenten binnen onderstaande verbindende elementen liggen, worden deze sneller als één cluster samengenomen.

Verbindende elementen zijn:

- Ligging in hetzelfde habitatrichtlijngebied;
- Behorende tot hetzelfde natuurbeheerplan;
- Ligging in hetzelfde park;
- Ligging in dezelfde kern;
- Ligging in hetzelfde bos;
- Paden die doorheen verschillende groenfragmenten lopen;
- Groenfragmenten gescheiden van de omgeving door dezelfde barrière.

Deze verbindende elementen worden ook geïllustreerd in Figuur 24.



attribuut	weging
habitat_id	0.1
natuurbeheerplan_id	0.02
park_id	0.3
pad_id	0.1
kern_id	0.01
barriere_id	0.02
bos_id	0.2

Figuur 24: verbindende elementen en barrièrewerking voor het casegebied Leuven

[11] DBSCAN - Wikipedia

Voor verdere technische uitlichting van de clustering zie sectie 3.4.

De toegangspunten zijn interessant voor de verdere analyse van de bereikbaarheid. Zo kan deze laatste preciezer worden berekend tot de toegang van de groene ruimte zelf – vooral bij grotere groene ruimten kan de afstand tot de rand van de ruimte sterk verschillen van de afstand tot de effectieve toegang ervan. De toegangspunten van de groene ruimten worden bepaald door het snijpunt van de paden doorheen de groene ruimten met de rand van de ruimten. Vanaf die punten kan een netwerkanalyse worden uitgevoerd.

De benadering heeft ook beperkingen. Door een complexe configuratie van percelen en-/of wegen kunnen, onterechte toegangspunten worden gegenereerd. Voor technische toelichting wordt verwezen naar sectie 3.4.4.

3 TECHNISCHE DOCUMENTATIE

In de komende hoofdstukken wordt kort beschreven hoe de dataset die in het vorige hoofdstuk inhoudelijk werd beschreven, wordt uitgevoerd. Leidraad hiervoor is de **workflow** zoals opgenomen in **bijlage 1**

3.1 GEBRUIKTE DATASETS

Volgende datasets werden gebruikt om de dataset te realiseren:

Basis groen dataset

- Groenkaart Vlaanderen (ANB, 2021 - Groenkaart Vlaanderen 2021 | Vlaanderen.be);
- GRB Watergang (Agentschap Digitaal Vlaanderen, 2024);
- Vlaamse Hydrografische Atlas – waterlopen (Agentschap Digitaal Vlaanderen, 2024);
- Parken (OSM[12], 2024);
- Speelpleinen (OSM, 2024);
- Toegankelijk bos en natuur – WEL toegankelijk (ANB, 2024 - Openbare bossen en natuurdomeinen beheerd door ANB in naam van de Vlaamse overheid | Vlaanderen.be);
- Toegankelijke zones en speelzones in bos en natuur (ANB, 2024 - - Vrij toegankelijke zones en speelzones in bossen en natuurdomeinen | Vlaanderen.be);
- Natuurbeheerplannen type 2, 3 en 4 (ANB, 2024 - Natuurbeheerplannen | Vlaanderen.be);
- Historisch permanente graslanden (ANB, 2024 - Historisch permanente graslanden (HPG) en andere permanente graslanden in Vlaanderen beschermd door de natuurwetgeving | Vlaanderen.be);
- Landbouwgebruikpercelen selectie (Dep. Landbouw en Visserij 2023 - Landbouwgebruikspercelen LV, 2023 | Vlaanderen.be)

Te verwijderen delen

- Tuinmonitor “Garmon” (Dep. Omgeving, 2020);
- Landbouwgebruikspercelen (Dep. Landbouw en Visserij 2023 - Landbouwgebruikspercelen LV, 2023 | Vlaanderen.be);
- Bedrijventerreinen, campings en militaire domeinen (Vito, 2022 - Bedrijventerreinen, militaire domeinen, campings in Vlaanderen - toestand 2022 | Vlaanderen.be);
- POI (Geopunt, 2024 - WFS Interessante Plaatsen (POI) | Vlaanderen.be);
- Parking (OSM, 2024);
- Stadium (OSM, 2024);
- Toegankelijk bos en natuur – NIET toegankelijk (ANB, 2024 - Openbare bossen en natuurdomeinen beheerd door ANB in naam van de Vlaamse overheid | Vlaanderen.be);
- Zoo (OSM, 2024);
- Golf (OSM, 2024);
- Themapark (OSM, 2024);
- Begraafplaats (OSM, 2024);
- Luchthaven (OSM, 2024).

[12] Map data copyrighted OpenStreetMap contributors and available from https://www.openstreetmap.org

Clustering

- OSM paden 2024:
  - 'Path';
  - 'Track';
  - 'Footway';
- Wegenregister (Ag. Digitaal Vlaanderen / NGI, 2024);
- Geografische voorstelling Spoorsegmenten (Infrabel, 2024);
- Habitatrichtlijngebieden (ANB, 2014 - Habitatrichtlijn(deel)gebieden | Vlaanderen.be);
- Natuurbeheerplannen (ANB, 2024 - Natuurbeheerplannen | Vlaanderen.be);
- Kernen, linten en verspreide bebouwing in Vlaanderen (Dep. Omgeving, 2019 - Kernen, linten, verspreide bebouwing in Vlaanderen - Verspreide bebouwing - toestand 2022 | Vlaanderen.be);
- Boswijzer (ANB, 2021 - Digitale boswijzer Vlaanderen 2021 | Vlaanderen.be);

Filtering

- Strava Metro Data, 2024;

Werklagen

- GRB percelen (Agentschap Digitaal Vlaanderen, 2024);
- Vlaamse Hydrografische Atlas (Agentschap Digitaal Vlaanderen, 2024);
- Vastgestelde inventaris landschappelijk erfgoed – gehelen (Agentschap Digitaal Vlaanderen, 2024 - Vastgesteld landschappelijk erfgoed | Vlaanderen.be);
- Natuurbeheerplannen (ANB, 2024 - Natuurbeheerplannen | Vlaanderen.be);

Gebruikte analyses

Volgende is een overzicht van de gebruikte processing:

- Extractie rasterwaarden;
- Verrasteren van polygonen / Polygoniseren van rasters;
- Mergen van datasets (vector & raster);
- Clippen van polygonen;
- Raster herklasseren en omzetten naar punten;
- Herpositioneren punten als optimalisatie voor DBSCAN – eigen algoritme in python;
- DBSCAN;
- Koppelen van data op basis van ruimtelijke relatie;
- Polygonen omzetten naar lijnen;
- Intersectie tussen verschillende lijnen;
- Bufferen;
- Selectie bij overlap.

Gebruikte tools

- PostgreSQL met PostGIS extensie. Vector bewerkingen werden maximaal gescript in SQL;
- DuckDB Python voor zwaardere bewerkingen;
- Python scripting in Jupyter Notebook;
- QGIS (voornamelijk voor raster analyse).

3.2 BASIS DATASET GROENFRAGMENTEN

3.2.1 Opbouw basis laag

De meeste accurate en recent beschikbare groeninventarisatie is de "**Groenkaart Vlaanderen 2021**" waarbij er via luchtfoto's en hoogtemodellen een classificatie wordt gemaakt in laag groen, hoog groen, landbouw en niet groen. Een extractie van "**laag groen", "hoog groen**" en "**Landbouw**" hieruit vormt de basis groen dataset voor het onderzoek naar toegankelijk groen.

3.2.2 Te verwijderen delen

Verschil-laag Tuinen (GARMON-dataset)

De volgende delen (attributen binnen de GARMON-dataset) werden **niet** uit de basislaag groenfragmenten verwijderd. Deze delen vallen mogelijks binnen de scope van de beoogde dataset en worden in een volgende fase onderworpen aan een toegankelijkheidsanalyse. Deze selectie werd onderschreven door de stuurgroep.

- Recreatie;
- Bos;
- Braakliggend en duinen;
- Overige onbebouwde terreinen;
- Overige bebouwde terreinen;
- Groeves;
- Moeras;
- Struikgewas;
- Water;
- Grasland
- Diensten.

De verschil-laag omvat dus de volgende onderdelen. Deze zullen uit de basis laag groene ruimten worden verwijderd. De stuurgroep heeft deze selectie evenals bevestigd.

- Commerciële doeleinden;
- Akker;
- Industrie;
- Transportinfrastructuur;
- Huizen en Tuinen;
- Landbouwgebouwen en -infrastructuur;

Deze selectie bestaat uit private percelen met tuinen in een residentiële of bedrijfscontext. Verder werden alle percelen die naar landbouwactiviteiten verwijzen verwijderd.

Verschil-laag Landbouw

Basislaag hiervoor is de "**Landbouwgebruikspercelen 2023"**.
Volgende delen (gewasgroep en hoofdteelten) werden uit de verschil-laag gefilterd en werden dus niet uit de basislaag groene ruimten verwijderd:

- "Bebossing loofbomen-ecologisch";

- "Bebossing met contract voor 2008";
- "Bomen in groep";
- "Bos";
- "Heide in natuurbeheer";
- “begraasde niet-landbouwgrond”;
- "Water".
- “Natuurlijk grasland met minimumactiviteit”
- “Natuurlijk grasland zonder minimumactiviteit”

Het gaat eenvoudigweg om alle percelen met een natuurlijke invulling die in de landbouwgebruikspercelen zijn opgenomen.
De verschil-laag omvat dus de volgende onderdelen (gewasgroepen en hoofdteelten). Deze zullen uit de basis laag groene ruimten worden verwijderd:

- "Aardappelen"
- "Fruit en Noten"
- "Granen, zaden en peulvruchten"
- "Grasland"
    - “Graskruiden mengsel”;
    - “Zaaizaad grassen”;
    - “Grasland”
- "Groenten, kruiden en sierplanten"
- "Bebossing (korte omlooptijd)"
- "Bebossing loofbomen-economisch"
- "Bomenrijen"
- "Boomkweek - bos- en haagplanten"
- "Houtkanten en houtwallen <= 10 m breed"
- "Teeltmateriaal wijnstokken"
- "Wijmenaanplantingen"
- "Landbouwinfrastructuur"
- "Maïs"
- "Overige gewassen"
- "Suikerbieten"
- "Vlas en hennep"
- "Voedergewassen"

Groenzones binnen bovenstaande selectie van landbouwgebruikspercelen hebben een economische, landbouw-productieve insteek. Deze percelen worden beschouwd als niet wenselijk voor een aanduiding ‘toegankelijk groen’. Andere zoals ‘bomenrijen’ en ‘houtkanten’ worden uit de dataset verwijderd omdat de typologie van dit groen niet in lijn ligt met de beoogde logische gehelen van toegankelijk groen binnen de dataset.

3.2.3 Overige lagen

POI Geopunt selectie
Een selectie van ongewenste functies uit de Geopunt POI laag worden gebruikt om de onderliggende percelen (GRB Adp) te selecteren:

- “Camping”;
- “Terreingebonden logies”;
- “Vakantiewoning”;
- “Onderwijs” (alles behalve hoger onderwijs);
- “WelzijnGezondheidEnGezin”.

Bovenstaande POI’s werden verwijderd uit de basis laag groen.

Openbare bossen en natuurdomeinen beheerd door ANB – NIET toegankelijk
Uit de dataset *‘Openbare bossen en natuurdomeinen door ANB in naam van de Vlaamse overheid’* werden de gebieden die als *'niet toegankelijk voor burgers'* zijn aangeduid, verwijderd.

Vrij toegankelijke zones en speelzones in bossen en natuurdomeinen
Deze dataset werd integraal aangeduid als toegankelijk.

Parking OSM
Parkings werden uit de dataset basis laag groen verwijderd via OpenStreetMap met de volgende query: ‘amenity = parking’.

Zoo OSM
Dierentuinen werden uit de dataset basis laag groen verwijderd via OpenStreetMap met de volgende query: ‘tourism = zoo’.

Golf OSM
Golfterreinen werden uit de dataset basis laag groen verwijderd via OpenStreetMap met de volgende query: ‘sport = golf’.

Stadium OSM
Stadia werden uit de dataset basis laag groen verwijderd via OpenStreetMap met de volgende query: ‘leisure = stadium’.

Pret- en themaparken (pretparken) OSM
Pret- en themaparken werden uit de dataset basis laag groen verwijderd via OpenStreetMap met de volgende query: ‘tourism = theme_park’

Luchthavens OSM
De grote grasvelden van de verschillende luchthavens werden verwijderd via OpenStreetMap met de volgende query: ‘aeroway = aerodrome’;

Bedrijventerreinen, camping en militaire domeinen (datavindplaats)
De dataset ‘Bedrijventerreinen, militaire domeinen, campings in Vlaanderen – toestand 2022’ werd integraal verwijderd uit de dataset. De militaire domeinen zijn bepaald op basis van de juridisch vastgelegde gebieden in de gewestplannen. De bedrijventerreinen zijn afgebakend met behulp van het GIS-bedrijventerreinen van VLAIO. Campings en vakantiedomeinen zijn geïdentificeerd via de Biologische Waarderingskaart (BWK) en de RuiTeR-databank van Toerisme Vlaanderen (Geopunt, 2024).

3.2.4 Toevoegen grasland in het buitengebied

In buitengebied waar het landschap een meer belangrijke rol speelt in de groenbeleving, werd bijkomend grasland opgenomen:

- Landbouwgebruikpercelen "**Grasland**" binnen de "Natuurbeheerplannen" en "Vastgestelde Inventaris Landschappelijke erfgoed – gehelen";
- **Historisch permanent grasland** (volledig).

3.2.5 Toevoegen bestaande toegankelijke groene ruimten

Een aantal groene ruimten worden door de overheid ter beschikking gesteld als recreatief toegankelijk, deze worden sowieso opgenomen ongeacht verdere analyse met Strava.

- **Openbare bossen en natuurdomeinen beheerd door ANB – selectie WEL toegankelijk;**
- **Vrij toegankelijke zones en speelzones in bossen en natuurdomeinen;**
- **Parken** uit de OSM;
- **Speelvelden** (recreation ground) uit de OSM met uitzondering van 'themaparken'.

3.2.6 Toevoegen van watervlakken

- Enkel watervlakken die significant deel uitmaken van een groene ruimte worden mee opgenomen. Een eerste selectie op de **GRB Wtz (watergang)** wordt doorgevoerd door enkel een ratio perimeter /oppervlakte van kleiner dan 0.19 mee te nemen. Te kleine of langgerekte vormen worden daardoor niet meegenomen.
- Vervolgens wordt er een buffer van 20m genomen per watervlak en de overlap met het bron groenraster berekend. De ratio tussen deze overlap en de buffer oppervlakte dient groter te zijn dan 0.9;
- Deze selectie wordt verrasterd en bij het groenraster gevoegd.

3.2.7 Samenvoegen van groenelementen naar samenhangende fragmenten

De resultaatlaag groene ruimten zoals die voortkomt uit de collectie van hoog en laag groen aangevuld met de watervlakken enerzijds en het verwijderen van de verschil-lagen tuinen en landbouw anderzijds, bestaat uit eerder ruwe, vaak losse fragmenten. Onderstaande figuur illustreert dit.

Figuur 25 Oorspronkelijke laag 'groene ruimten' (groen vlak) versus de geclusterde percelen (contour)

Door een algoritme te gebruiken dat percelen selecteert binnen bepaalde drempelwaarden van overlap en deze vervolgens samen te voegen, wordt een geclusterde dataset bekomen. Voldoende grote groene ruimten die geen perceel hebben (bijvoorbeeld (delen van) grotere bermen) worden meegenomen in hun oorspronkelijke vorm.
Het samenvoegen van de groendelen tot fragmenten, gebeurt met behulp van de **percelen uit het GRB (Adp)**.

- Overlap tussen groen en perceel wordt berekend;
- Vanaf een drempelwaarde overlap worden de percelen al dan niet geselecteerd (geselecteerd indien de overlap groter is dan 30% van het perceel of indien de overlap groter is dan 20% van het groendeel);
- Aangrenzende percelen worden samengesmolten;
- Groen op openbaar domein wordt vanaf een oppervlakte van 2000m² en ratio perimeter / oppervlakte kleiner dan 0.17 meegenomen (dat laatste om opname van bermen te vermijden);
- Groen op openbaar domein en perceelsclusters worden samengevoegd indien aangrenzend;
- Deze uiteindelijke clusters vormen de werklaag groenfragmenten en krijgen een ID per fragment;
- De werklaag zal worden gebruikt (na onderzoek recreatieve toegankelijkheid) om de oorspronkelijk geïnventariseerde groene delen te selecteren en samen te voegen tot fragmenten.

De contourenset wordt gebruikt om de Strava analyse te maken. Op die manier worden de groenclusters niet per ongeluk geselecteerd door tracks die rond het groenfragment lopen en omgekeerd worden toegankelijk groenfragmenten waarbij de tracks net tussen de groendelen lopen wel geselecteerd.
Uiteindelijk worden deze contouren gebruikt om een extractie van de oorspronkelijke groen dataset te maken, zodat gebouwen en andere niet-groene gedeelten op de percelen niet in de uiteindelijke dataset eindigen.

3.2.8 Toevoegen van bestaande toegankelijke groene fragmenten

De volgende datalagen werden zonder filtering toegevoegd aan de dataset groene ruimten. Deze hebben wegens hun typologie (parken en speelpleinen) of door bepaling van de Vlaamse Overheid een toegankelijk karakter.

- parken (OSM);
- Toegankelijke zones en speelzones in bos en natuur (beheer ANB);
- Toegankelijk bos en natuur (beheer ANB);
- Speelpleinen (OSM).

3.3 RECREATIEVE TOEGANKELIJKHEID VAN GROENE RUIMTEN

Recreatieve toegankelijkheid van groenfragmenten wordt geanalyseerd door de groenfragmenten te kruisen met de **Strava dataset.** De Strava dataset bestaat uit alle tracks van zowel fiets- als loopbewegingen van 2019 tot het huidige moment. Dit omvat zowel recreatieve als functionele tracks. Functionele tracks refereert naar pendelbewegingen. Deze opdeling wordt voor Strava opgemaakt.

Figuur 26 Groenfragmenten worden al dan niet gekozen door kruising met Strava tracks

Vervolgens wordt een selectie van groenfragmenten doorgevoerd:

- Enkel de Strava routes waarbij **minimaal 35 tracks** zijn geregistreerd worden in de analyse opgenomen. Desktopmatige visuele toetsing, aangevuld met terreinkennis en nazicht met Google Streetview heeft in samenspraak met de stuurgroep de ondergrens op 35 vastgelegd. Hierdoor worden Strava-tracks die starten of toekomen op private groene ruimte maximaal buiten beschouwing gelaten.
- De groenfragmenten die de deze **Strava routes snijden** (intersect) worden weerhouden;
- Binnen "**Natuurbeheerplannen**", "**Gehelen uit de vastgestelde inventaris landschappelijk erfgoed - gehelen**" en "**Historisch permanente graslanden"**, krijgen Stavaroutes (hier ook met minimaal 35 tracks) **een buffer van 5m**. Deze buffer dient om het landschappelijke aspect van toegankelijk groen in deze omgeving beter te modelleren. De gebufferde Strava-tracks selecteren ook dan aangrenzende groene ruimte i.t.t. niet-gebufferde Stava tracks (lijnen).

3.4 CLUSTERING VAN GROENFRAGMENTEN

3.4.1 Optimalisatie voor DBSCAN

De bekomen polygonen groene ruimten worden omgezet naar een regelmatig grid van punten om de densiteitsanalyse te kunnen maken.
Vóór het uitvoeren van de densiteitsanalyse worden de bronpunten eerst geoptimaliseerd, zodat het DBSCAN-algoritme de punten die meer samen horen bevoordeelt bij het vormen van clusters.

Deze punten krijgen een gelijk id voor een specifiek thema als ze binnen hetzelfde verbindende thematische element gelegen zijn. Aan elk verbindende thema wordt een weging gekoppeld, zodat dit thema in meer of mindere mate kan worden ingezet.

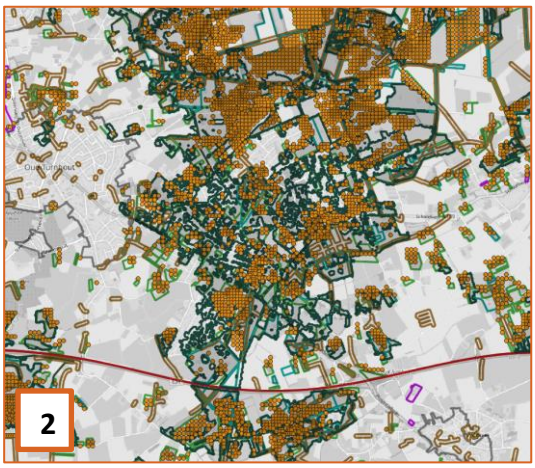
Vervolgens worden de punten gegroepeerd volgens de gelijke id en worden de punten opgeschoven richting centroïde van de groep. De mate waarin de punten worden opgeschoven wordt bepaald door de weging uit de tabel.

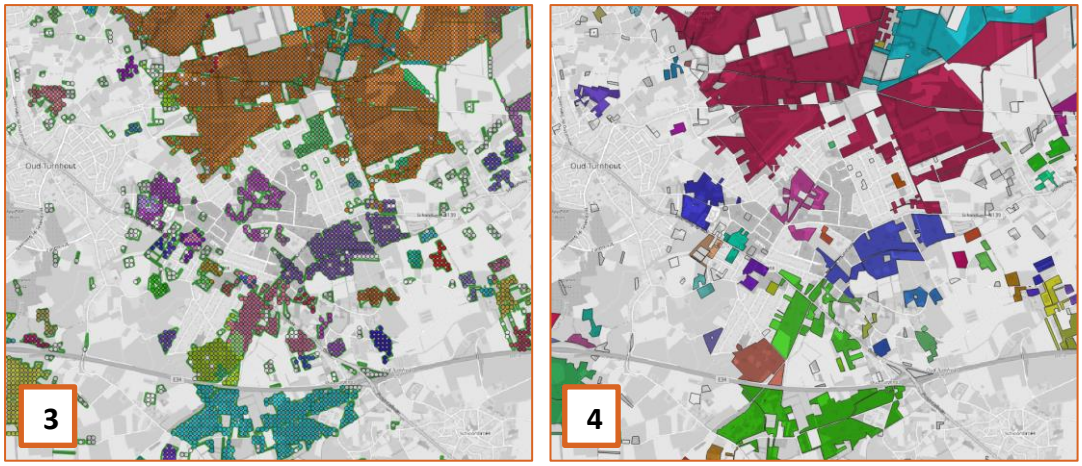
3.4.2 Uitvoeren van de DBSCAN

Het voordeel van de DBSCAN is dat deze naast het uitvoeren van een densiteitsanalyse, ook overweg kan met het zogenaamde ‘noise’. Dit betekent dat niet persé elke afgelegen groene ruimte dient te worden geclusterd. De afgelegen groene ruimten krijgen geen ID en staan op zichzelf.

3.4.3 Volledige workflow in beeld

Hieronder worden alle stappen nog eens visueel weergegeven en besproken:





Figuur 27 Clustering van de groene ruimten stap voor stap

De verschillende stappen in de bovenstaande kaarten:

1. De polygonen worden omgezet naar een grid met punten van 50m op 50m
2. Verschillende verbindende lagen worden over de punten gelegd waarbij de punten – volgens een weging per verbindende laag – worden opgeschoven naar het midden (centroïde) van die groep punten;
3. De DBSCAN wordt uitgevoerd en geeft elke cluster punten een ID (hier per kleur aangeduid). Er is ook 'noise' die geen cluster ID krijgt (hier in het wit weergegeven). Deze gebieden werden met de huidige weging en verbindende elementen niet toegewezen aan een groter geheel. Als deze grenzen aan een cluster worden deze bij de betreffende cluster opgenomen;
4. De groene ruimten worden hier gethematiseerd door de cluster ID dat hen werd toegewezen (dezelfde ID als de meerderheid van de punten binnen de groene ruimte).

3.4.4 Toegangspunten

Om verdere analyses naar bereikbaarheid mogelijk te maken, worden ook toegangspunten aangemaakt op het niveau van de fragmenten.

- Via de werklaag fragmenten (H 3.3) wordt onderzocht waar de geclusterde gehelen (niet de delen publiek domein) de Strava-routes kruisen. Dus de werklaag groenfragmenten wordt omgezet naar lijnen en de snijpunten met de Strava lijnen worden gegenereerd (intersect);

Figuur 28: werklaag en kruising met strava routes

- Deze punten worden vervolgens gefilterd door alleen de punten te selecteren die binnen de 10m van de werklaag fragmenten vallen.

Figuur 29: selectie punten o.b.v. de werklaag

- Omdat Strava-routes vaak uit dubbele lijnen bestaan (heen- en terugroutes langs dezelfde weg), wordt een extra filtering toegepast. Hierbij wordt één van de twee punten willekeurig geselecteerd en behouden als de punten binnen een afstand van 10 meter van elkaar liggen.

Figuur 30: selectie toegangspunten o.b.v. afstand andere punten

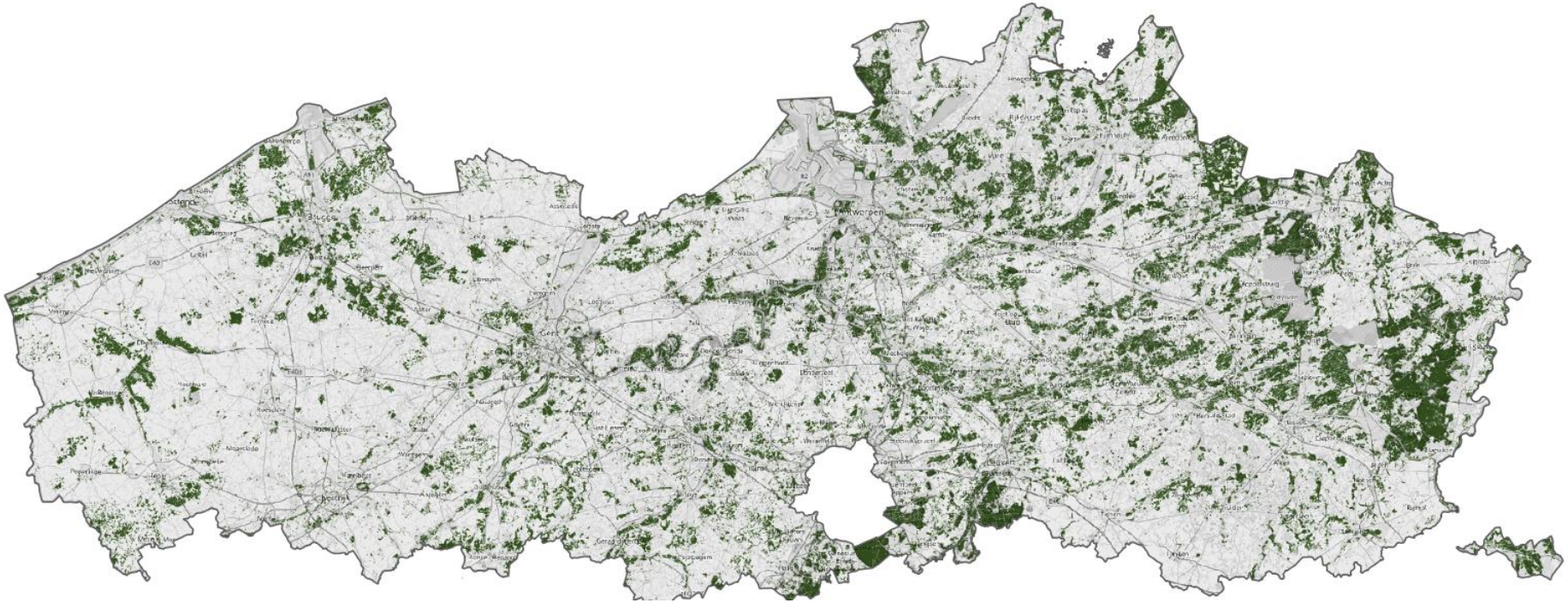
Door het grillige patroon van de groene ruimten op het publiek domein (het originele raster van de groenkaart), is het niet mogelijk om op volledig betrouwbare wijze binnen deze methodologie toegangspunten te genereren. Door deze werkwijze worden wel alle ingangspunten van groene fragmenten geïnventariseerd. In het fijnmazige stedelijke weefsel is dit een adequate weergave. De 10m-grens zorgt ervoor dat er een geschikt aantal toegangspunten wordt aangeduid. In het buitengebied resulteert dit echter in een veelheid aan toegangspunten waar ruimere clusters – die uit vele fragmenten bestaan – telkens opnieuw worden gekruist door Strava routes.

Bovenstaande methodiek is onderworpen aan desktopmatige visuele toetsing, aangevuld met terreinkennis en nazicht met Google Streetview. Deze methodiek is afgetoetst en aangepast in samenspraak met de stuurgroep.

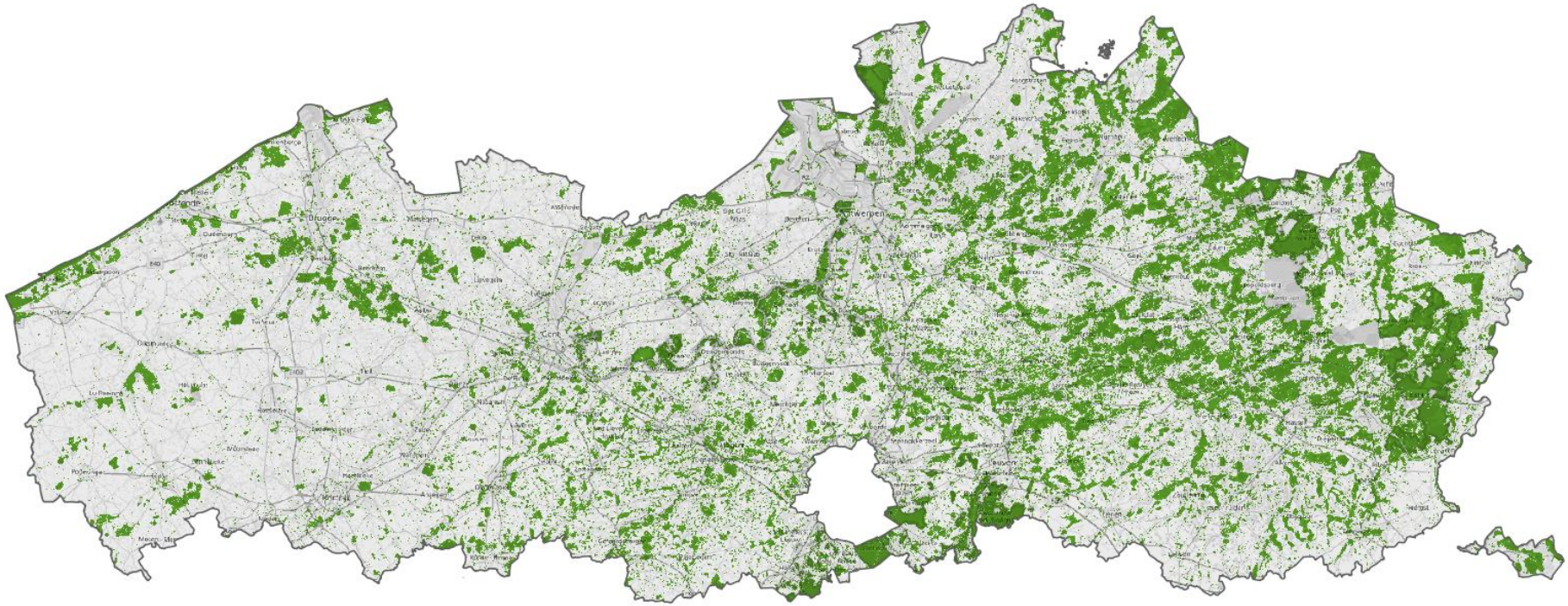
3.5 RESULTAAT DATASET

Tijdens de opmaak wordt de dataset opgemaakt in een lokale PostgreSQL database met Postgis extensie omwille van het efficiënte en robuuste karakter van deze technologie. Er werd afgesproken met de opdrachtgever om het resultaat op te leveren in Geopackage, een standaardformaat uit het OGC. De volgende pagina’s tonen de resultaten van de verschillende casegebieden.

3.5.1 Finale dataset Toegankelijk Groen



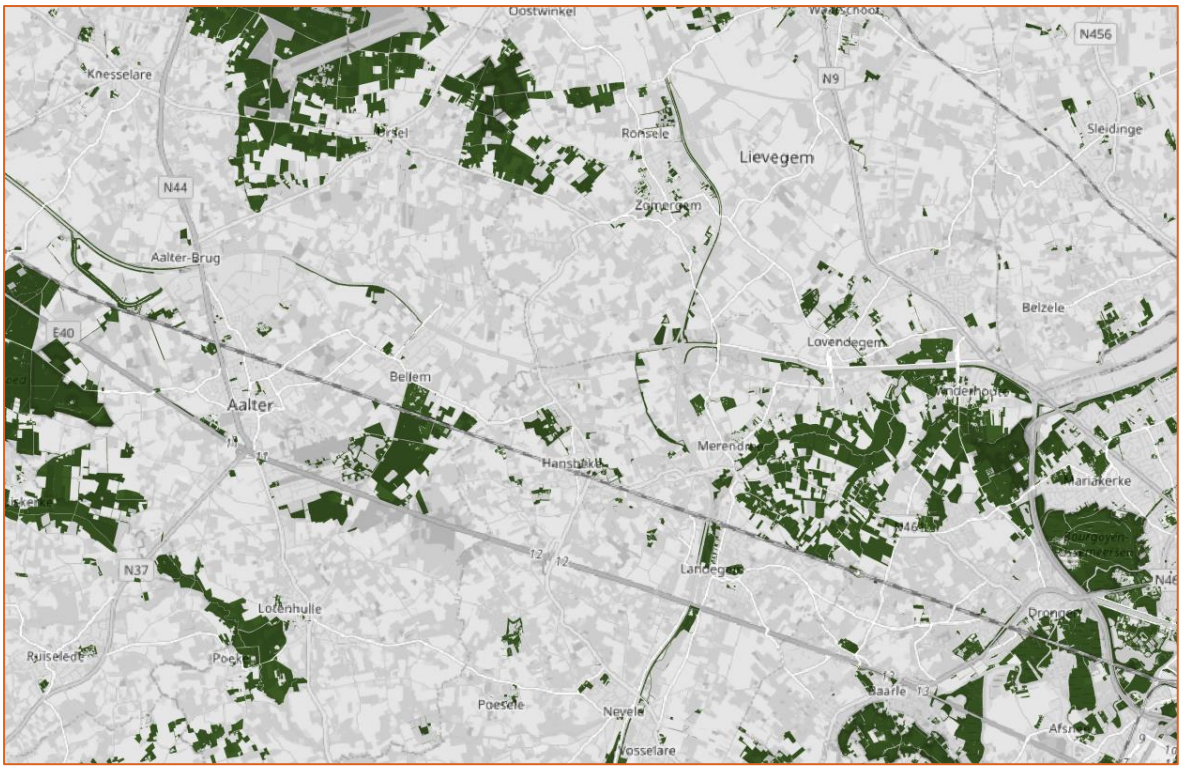
Figuur 31: dataset Toegankelijk Groen Vlaanderen, bron achtergrondkaart: OSM



Figuur 32: Buurtgroenkaart 2019 Vlaanderen, bron: Digitaal Vlaanderen, OSM

3.5.2 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied Aalter – Gent

Dataset Toegankelijk Groen

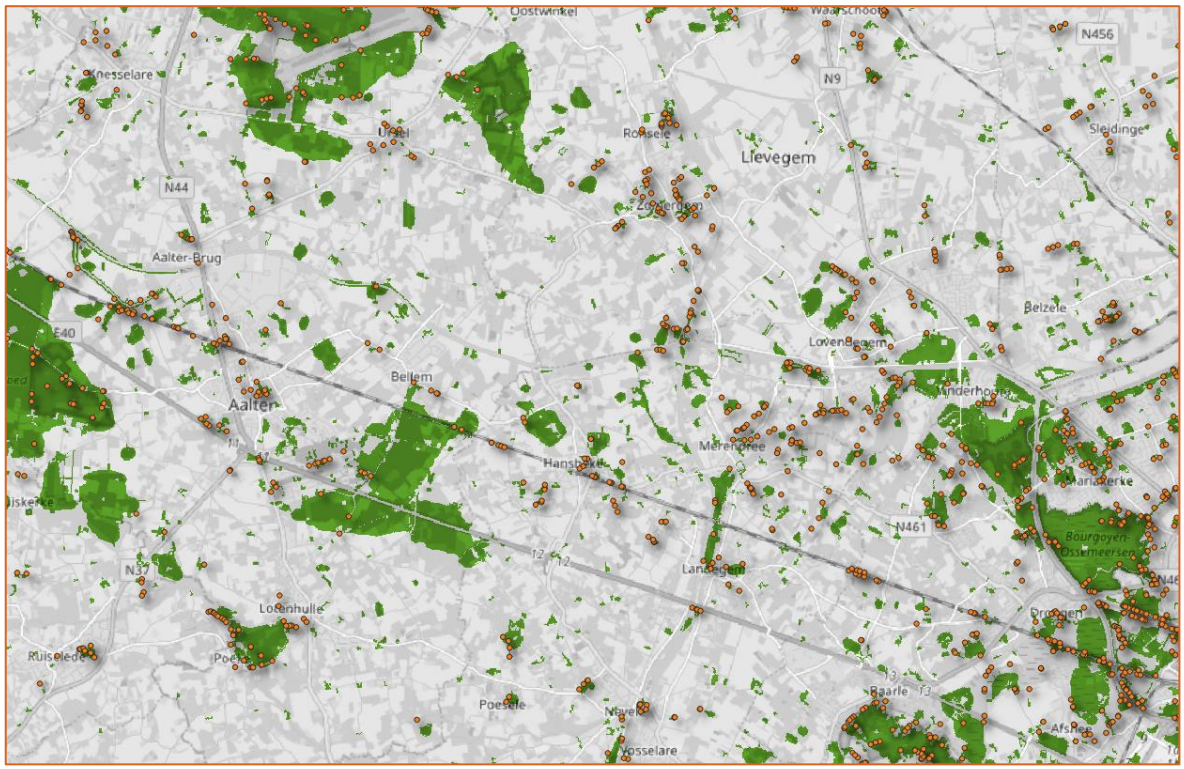


Figuur 32: dataset Toegankelijk Groen - casegebied Aalter-Gent, bron achtergrondkaart: OSM

Buurtgroenkaart 2019

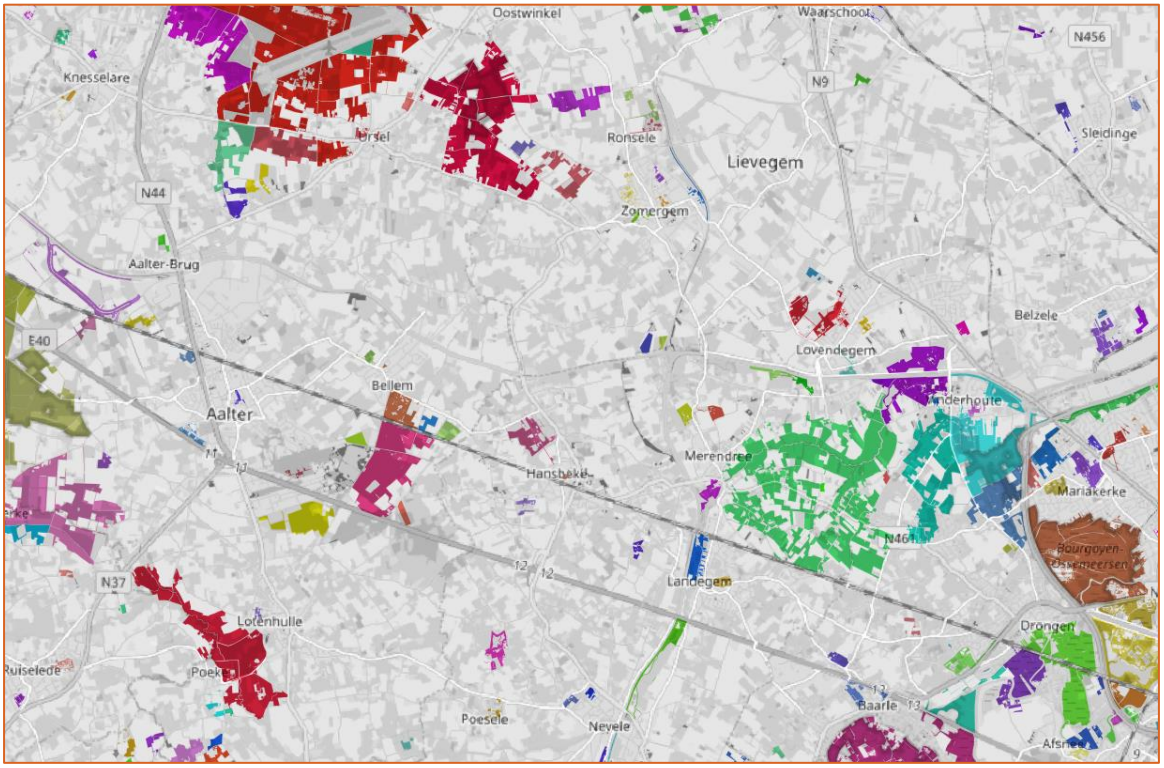
Figuur 33: Buurtgroenkaart 2019 - casegebied Aalter-Gent, bron achtergrondkaart: OSM

Toegangspunten



Figuur 34: dataset Toegankelijk Groen met toegangspunten - casegebied Aalter-Gent, bron achtergrondkaart: OSM

Groenclusters



Figuur 35: groenclusters - casegebied Aalter-Gent[13], bron achtergrondkaart: OSM

[13] Aan elkaar grenzend toegankelijk groen met dezelfde kleur behoort tot dezelfde cluster. Toegankelijk groen aangeduid in het wit met een zwarte omranding verwijst naar 'geen cluster'.

Zoom Gent-west

Figuur 36: Buurtgroenkaart 2019 - casegebied Aalter-Gent - zoom Kale vallei, bron achtergrondkaart: OSM

Figuur 37: dataset Toegankelijk Groen - casegebied Aalter-Gent – zoom omgeving Kale vallei, bron achtergrondkaart: OSM

3.5.3 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied Antwerpen-Noord

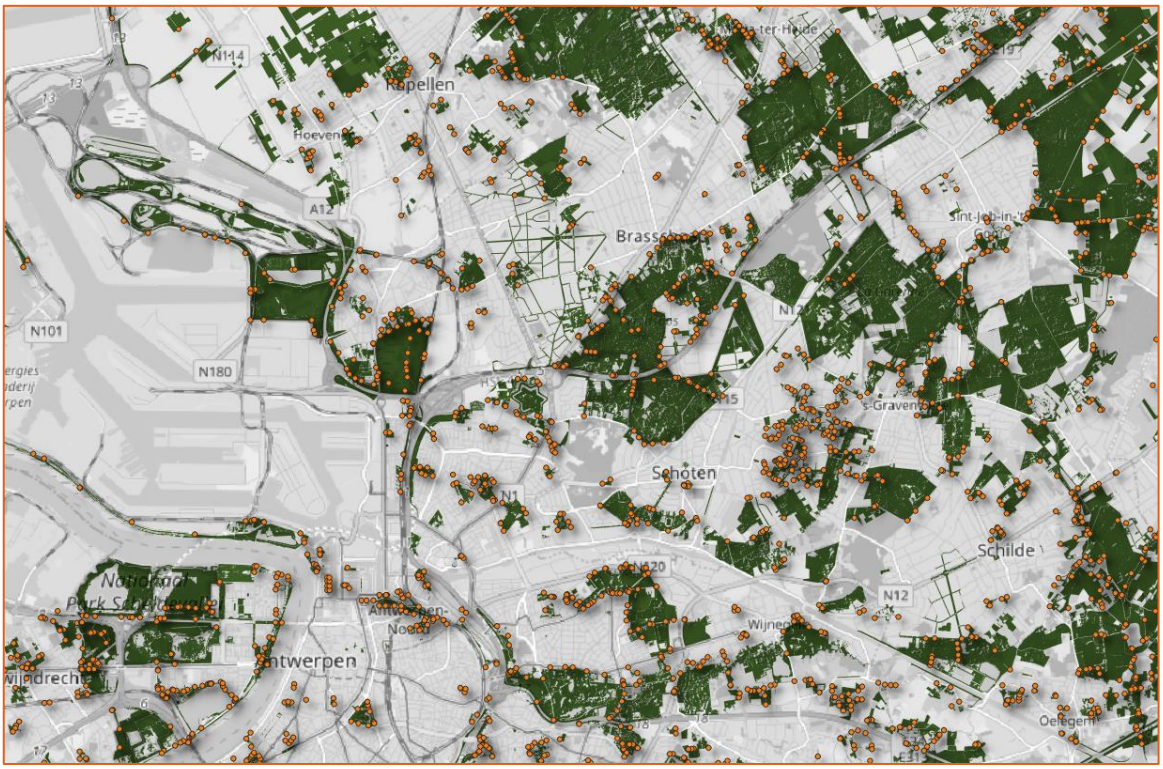
Dataset Toegankelijk Groen

Figuur 38: dataset Toegankelijk Groen - casegebied Antwerpen-noord, bron achtergrondkaart: OSM

Buurtgroenkaart 2021

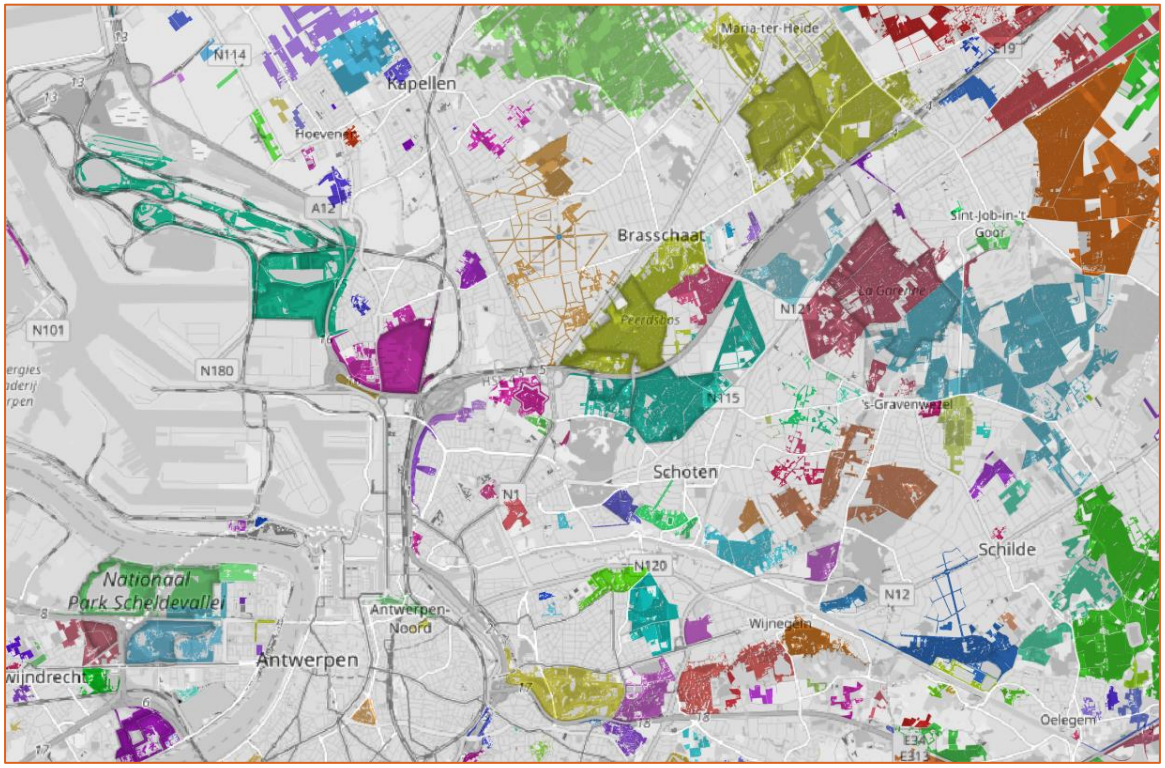
Figuur 39: Buurtgroenkaart 2019 - casegebied Antwerpen-noord, bron achtergrondkaart: OSM

Toegangspunten



Figuur 40: dataset Toegankelijk Groen met toegangspunten - casegebied Antwerpen-noord, bron achtergrondkaart: OSM

Groenclusters



Figuur 41: groenclusters - casegebied Antwerpen-noord[14], bron achtergrondkaart: OSM

[14] Aan elkaar grenzend toegankelijk groen met dezelfde kleur behoort tot dezelfde cluster. Toegankelijk groen aangeduid in het wit met een zwarte omranding verwijst naar 'geen cluster'.

3.5.4 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied omgeving Dendermonde

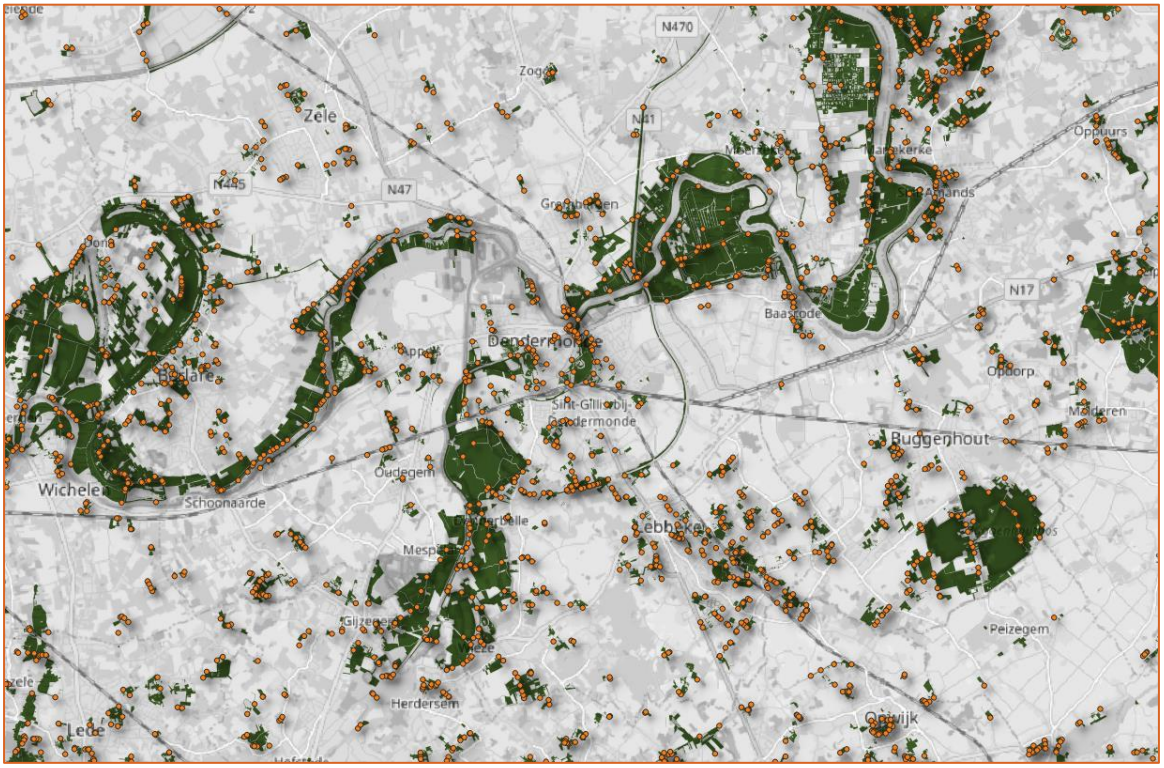
Dataset Toegankelijk Groen

Figuur 42: dataset Toegankelijk Groen - casegebied omgeving Dendermonde, bron achtergrondkaart: OSM

Buurtgroenkaart 2019

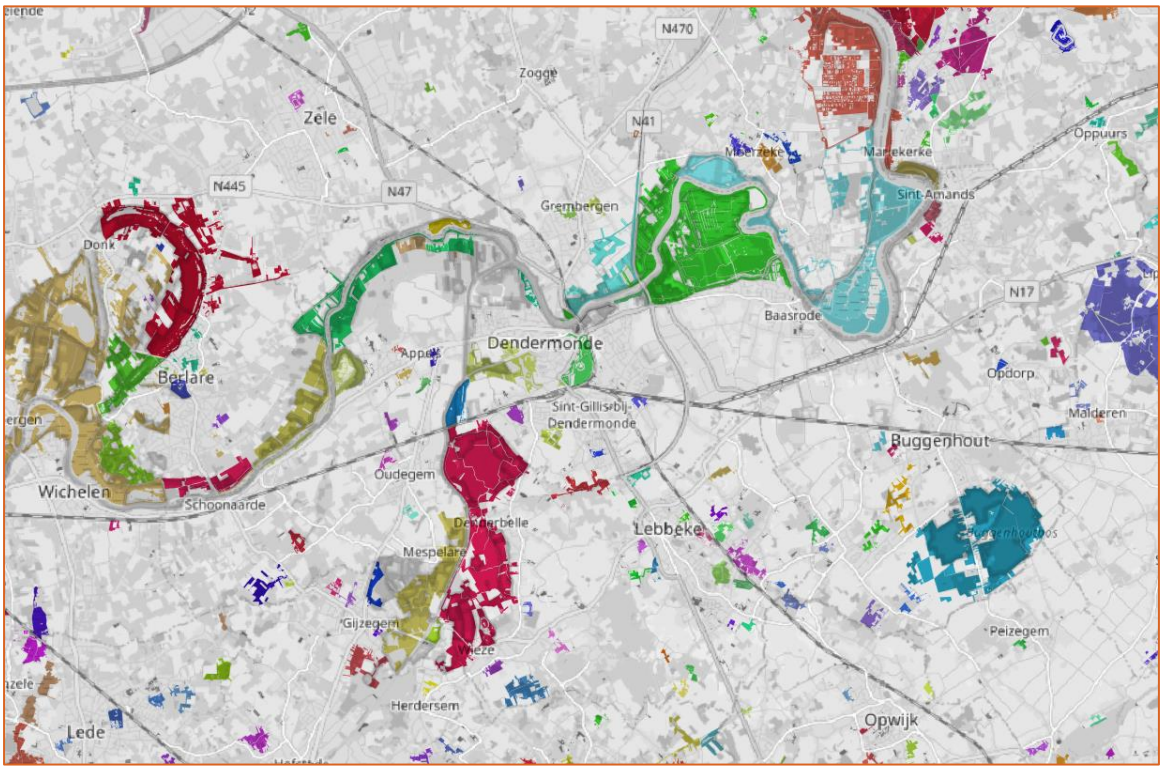
Figuur 43: Buurtgroenkaart 2019 - casegebied omgeving Dendermonde, bron achtergrondkaart: OSM

Toegangspunten



Figuur 44: dataset Toegankelijk Groen met toegangspunten - casegebied Dendermonde, bron achtergrondkaart: OSM

Groenclusters



Figuur 45: groenclusters - casegebied Dendermonde[15], bron achtergrondkaart: OSM

[15] Aan elkaar grenzend toegankelijk groen met dezelfde kleur behoort tot dezelfde cluster. Toegankelijk groen aangeduid in het wit met een zwarte omranding verwijst naar 'geen cluster'.

Zoom Dendermonde-west

Figuur 46: Buurtgroenkaart 2019 - casegebied Dendermonde zoom Berlare - Sint-Onolfspolder - Denderbellebroek, bron achtergrondkaart: OSM

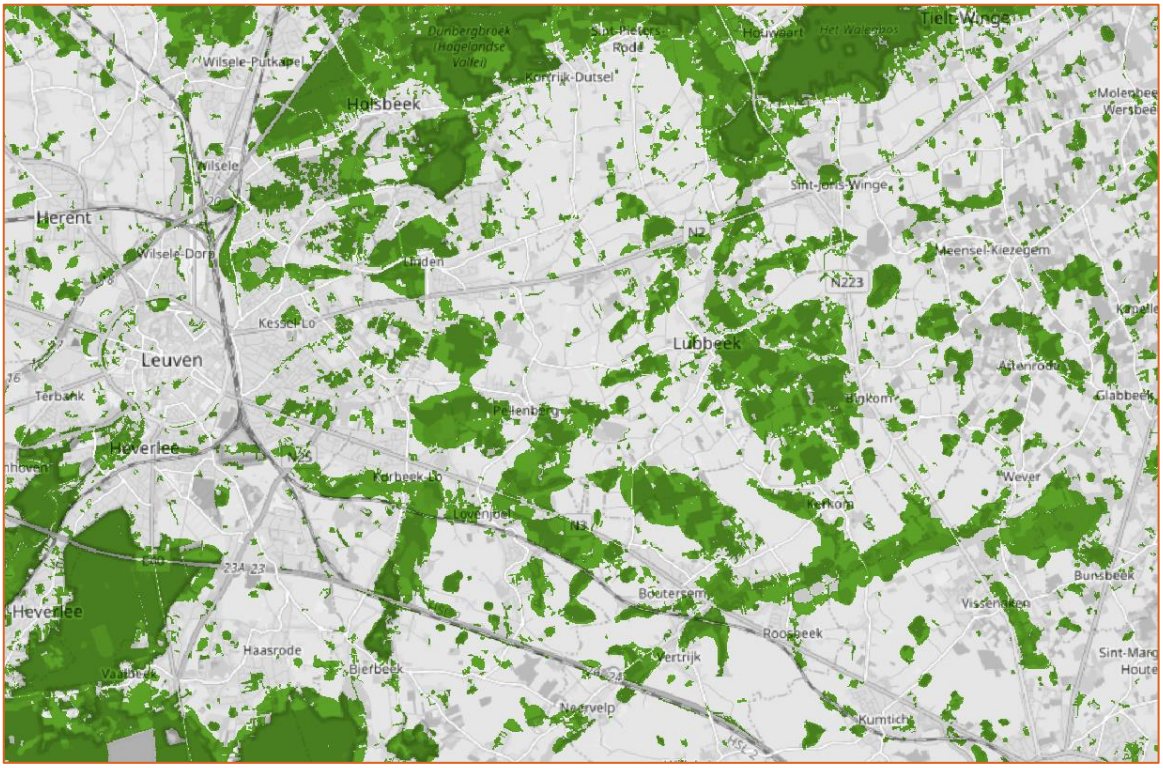
Figuur 47: dataset Toegankelijk Groen - casegebied Dendermonde zoom Berlare - Sint-Onolfspolder - Denderbellebroek, bron achtergrondkaart: OSM

3.5.5 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied omgeving Leuven

Dataset Toegankelijk Groen

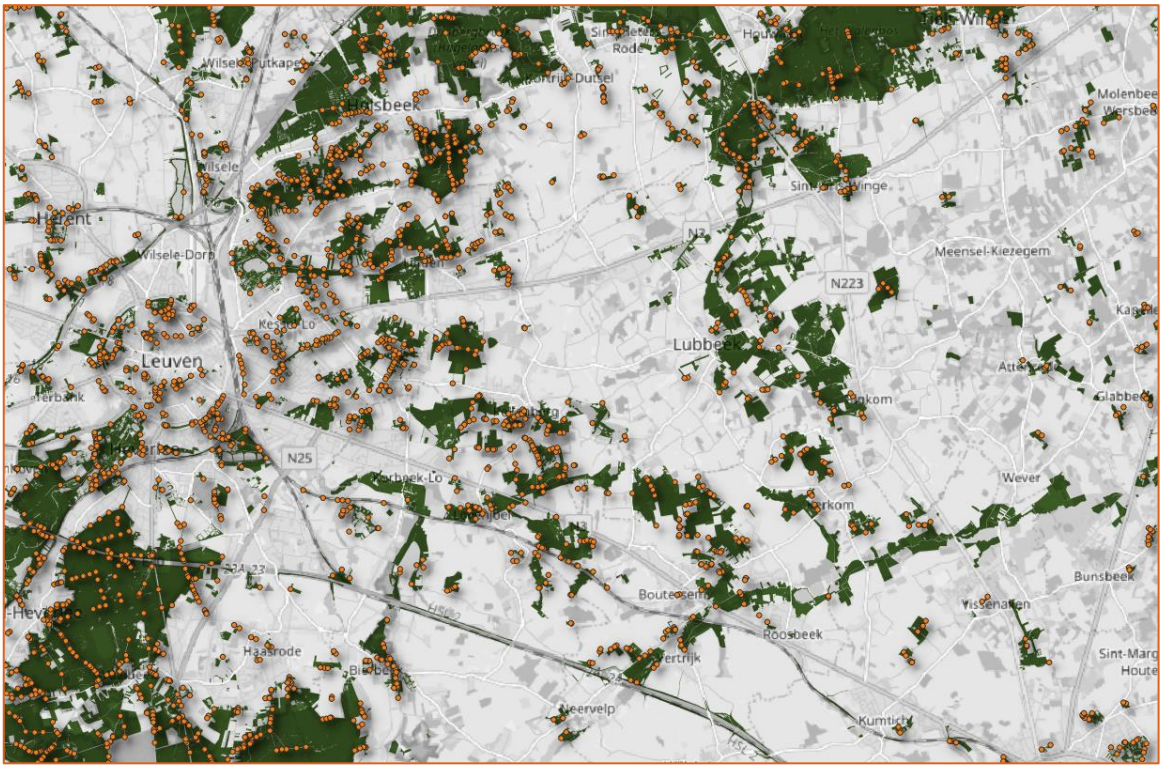
Figuur 48: dataset Toegankelijk Groen - casegebied Leuven-oost, bron achtergrondkaart: OSM

Buurtgroenkaart 2019



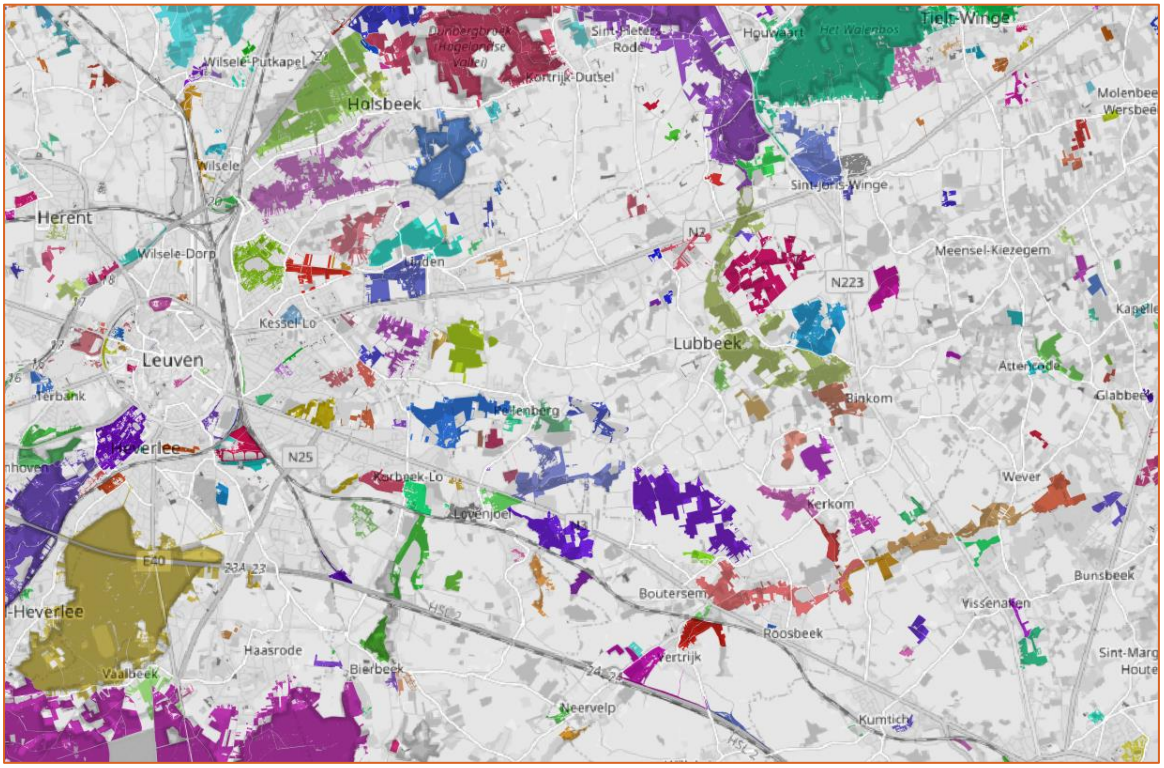
Figuur 49: Buurtgroenkaart 2019 - casegebied Leuven-oost, bron achtergrondkaart: OSM

Toegangspunten



Figuur 50: dataset Toegankelijk Groen met toegangspunten - casegebied Leuven, bron achtergrondkaart: OSM

Groenclusters



Figuur 51: groenclusters - casegebied Leuven[16], bron achtergrondkaart: OSM

[16] Aan elkaar grenzend toegankelijk groen met dezelfde kleur behoort tot dezelfde cluster. Toegankelijk groen aangeduid in het wit met een zwarte omranding verwijst naar 'geen cluster'.

Zoom Leuven-oost

Figuur 52: Buurtgroenkaart 2019 - Leuven-oost zoom omgeving Pellenberg , bron achtergrondkaart: OSM

Figuur 53: dataset Toegankelijk Groen - Leuven-oost zoom omgeving Pellenberg , bron achtergrondkaart: OSM

Zoom Leuven-centraal

Figuur 54: Buurtgroenkaart 2019 - casegebied Leuven, bron achtergrondkaart: OSM

Figuur 55: dataset Toegankelijk Groen - casegebied Leuven, bron achtergrondkaart: OSM

3.5.6 Finale dataset Toegankelijk Groen – casegebied omgeving Turnhout

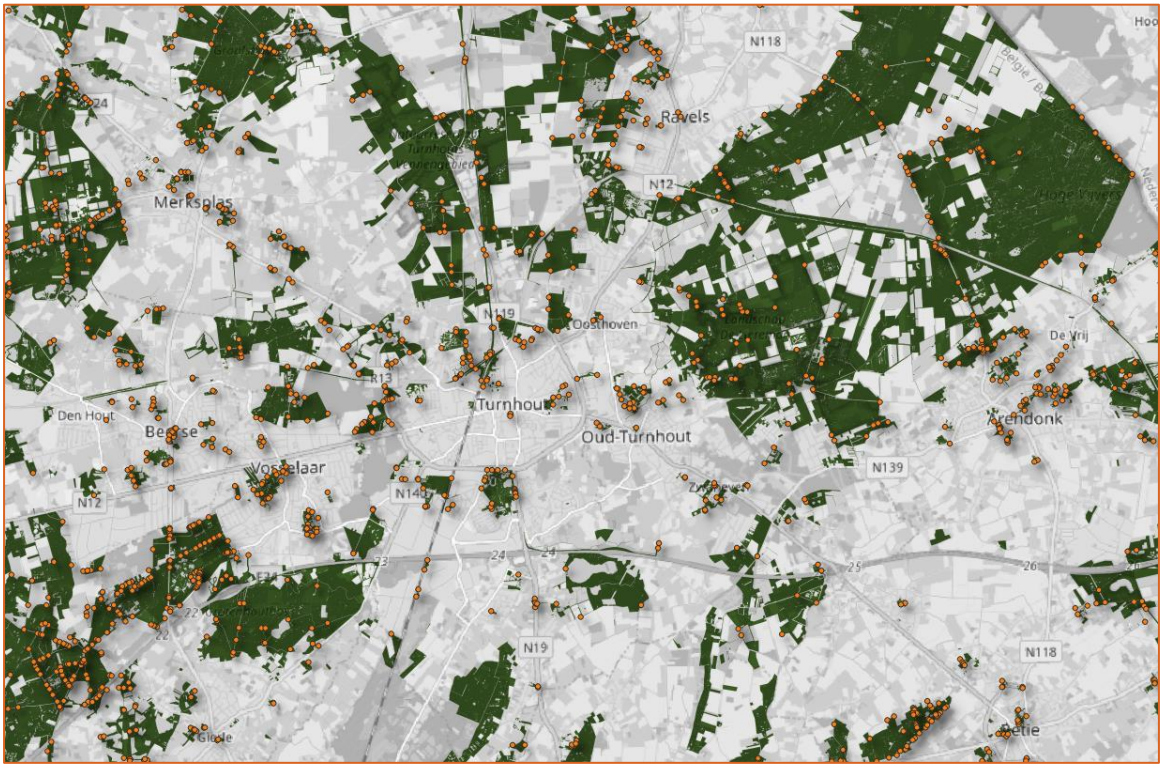
Dataset Toegankelijk Groen

Figuur 56: dataset Toegankelijk Groen - casegebied Turnhout, bron achtergrondkaart: OSM

Buurtgroenkaart 2019

Figuur 57: Buurtgroenkaart 2019 - casegebied Turnhout, bron achtergrondkaart: OSM

Toegangspunten



Figuur 58: dataset Toegankelijk Groen met toegangspunten - casegebied Turnhout, bron achtergrondkaart: OSM

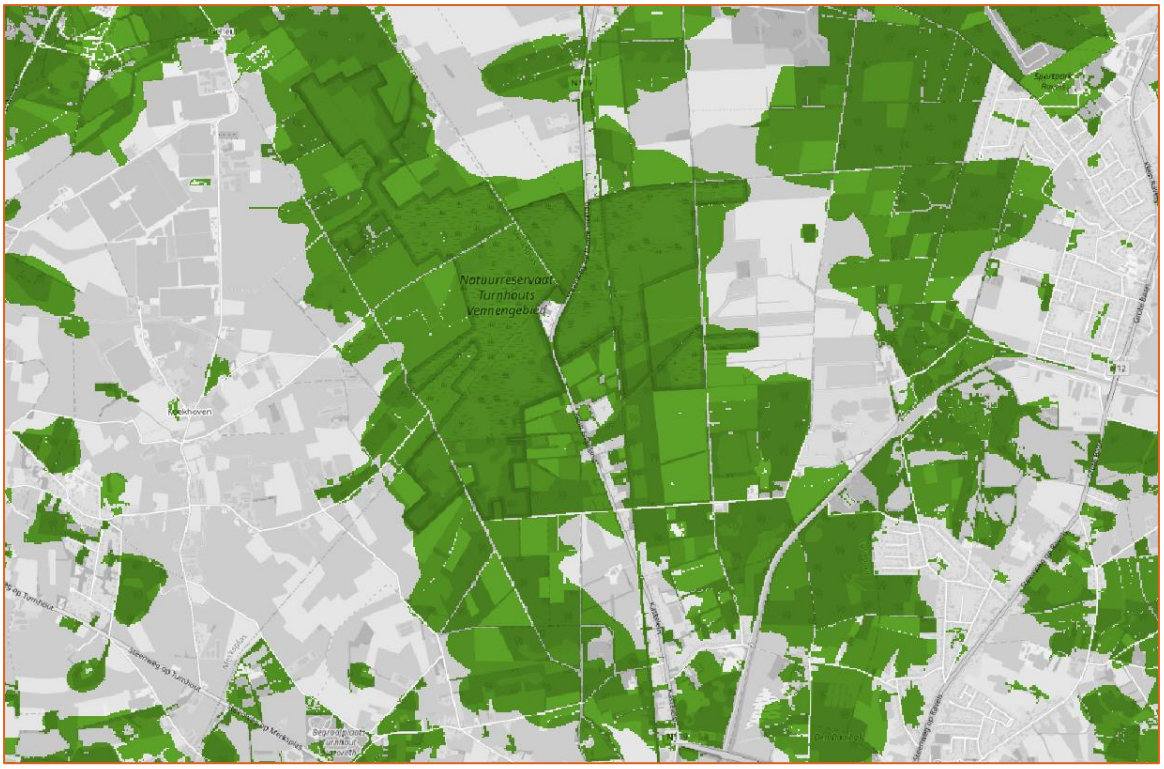
Groenclusters

Figuur 59: groenclusters - casegebied Turnhout[17], bron achtergrondkaart: OSM

[17] Aan elkaar grenzend toegankelijk groen met dezelfde kleur behoort tot dezelfde cluster. Toegankelijk groen aangeduid in het wit met een zwarte omranding verwijst naar 'geen cluster'.

Zoom Turnhout-Noord

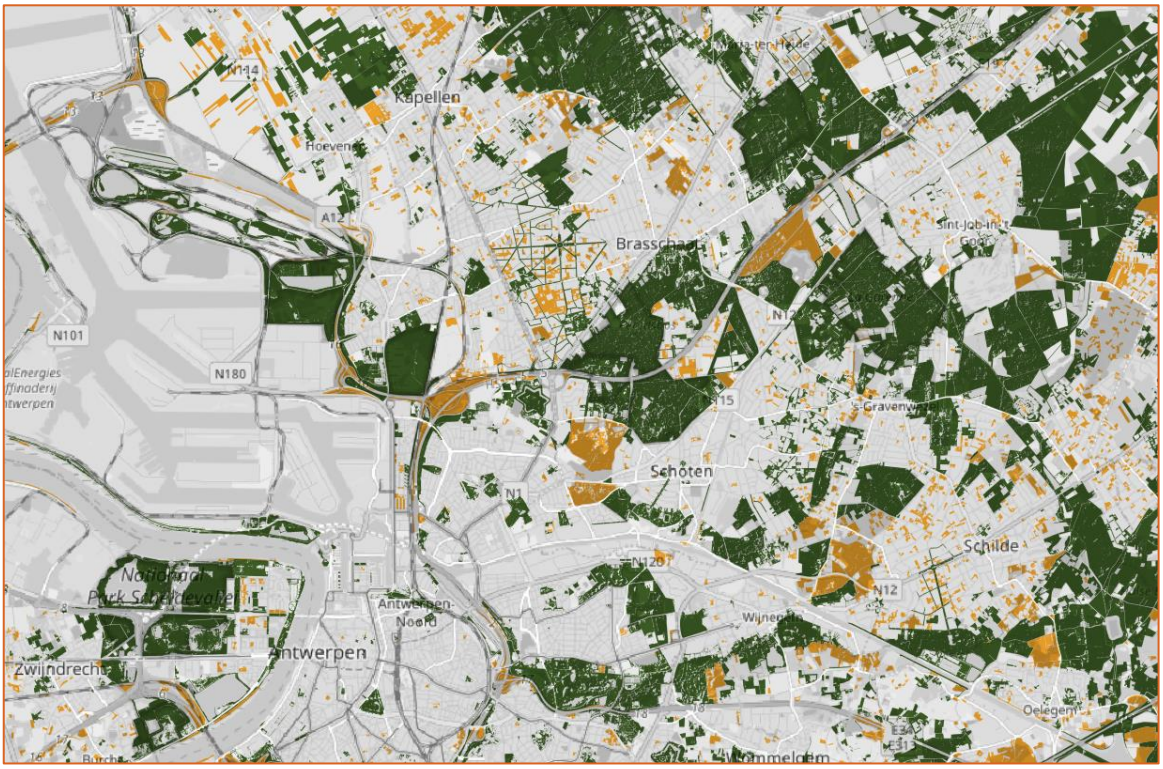
Figuur 60: dataset Toegankelijk Groen - casegebied Turnhout – zoom Turnhouts Vennengebied, bron achtergrondkaart: OSM



Figuur 61: Buurtgroenkaart 2019 casegebied Turnhout – zoom Turnhouts Vennengebied, bron achtergrondkaart: OSM

3.6 NIET TOEGANKELIJK GROEN

Voor verdere analysedoeleinden, werd ook het deel groen dat niet de selectie van toegankelijkheid doorstond, geëxporteerd naar een geodatalaag.



Figuur 62 Toegankelijk groen versus niet toegankelijk groen (oranje) voor de case Antwerpen

Enerzijds blijkt het niet toegankelijke groen uit grotere delen te bestaan die een geheel vormen met het wel toegankelijke groen, anderzijds is er een veelheid van kleine fragmenten die op zich niet toegankelijk zijn maar wel bepalend kunnen zijn voor het ruimere landschapsbeeld.

4 EVOLUTIE IN DE TIJD

DATA EN BESCHIKBAARHEID IN DE TIJD

De data sets die noodzakelijk zijn om een vergelijkbare oefening in de tijd te maken

Dataset / jaar	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24
Groenkaart	x			x			x			x			x			
Landbouw-gebruikperc.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Garmon												x				
OSM					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Strava											x	x	x	x	x	x

Problematisch om terug te gaan in de tijd, is de dataset van de Tuinmonitor: Garmon. Deze cruciale dataset is voor een eerste keer samengesteld voor 2020. Het is het voornemen om deze dataset op

regelmatige tijdstippen opnieuw aan te maken om een monitoring over de jaren heen mogelijk te maken. De Garmon-dataset is opgebouwd uit de landgebruikskaart, aangevuld en gevalideerd met remote sensing technieken (Belgian Earth Observation, 2021). De opmaak voor het genereren van tijdsreeksen Toegankelijk Groen uit het verleden zou kunnen opteren om ‘historische versies’ van de GARMON-dataset op te maken. Hiermee zou men tijdsreeksen kunnen opmaken vanaf 2013, het jaar dat de eerste versie van de landgebruikskaart werd opgemaakt zoals toegepast binnen de methodologie van de GARMON-dataset.

De nieuwe Groenkaart 2024 wordt binnenkort beschikbaar gesteld, wat de mogelijkheid biedt om de dataset 'Toegankelijk Groen' te herberekenen. De huidige versie van deze dataset is gebaseerd op de Groenkaart 2021 en geeft een zo nauwkeurig mogelijke inschatting van de situatie tot op vandaag. Zodra de Groenkaart 2024 beschikbaar is, kan een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen gegevens uit 2021 en 2024. Hierdoor kunnen twee tijdsreeksen voor de dataset worden opgemaakt. Daarnaast kan onderzocht worden hoe de methodologie van de GARMON-dataset geïntegreerd kan worden binnen de aanpak van 'Toegankelijk Groen'. Indien dit niet mogelijk blijkt, vergt de herberekening van de dataset met de Groenkaart 2024 ook een nieuwe versie van de GARMON-dataset.

5 BESCHRIJVENDE STATISTIEK VAN DATASET TOEGANKELIJK GROEN

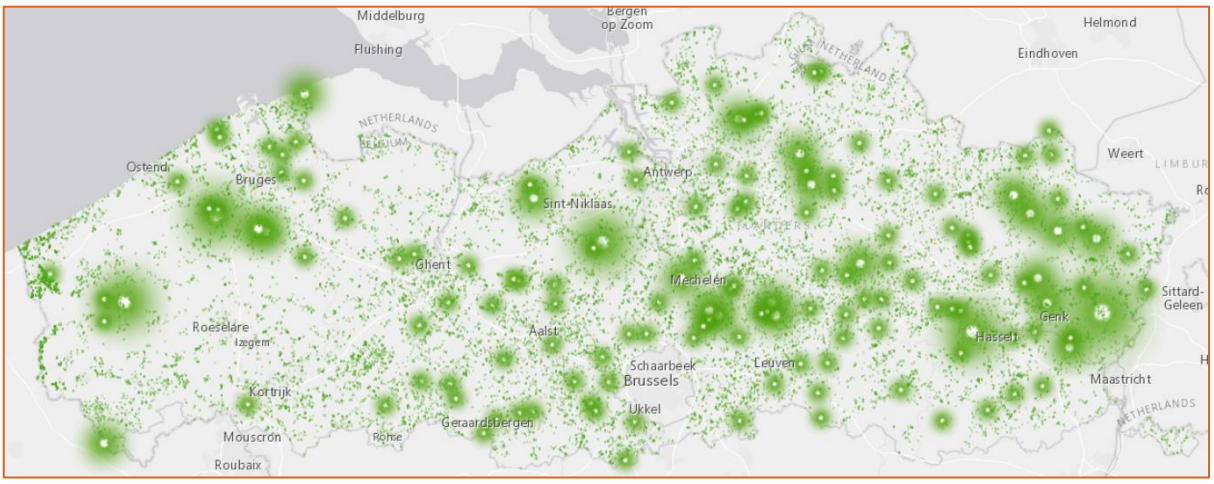
5.1 VLAANDEREN

Volgende cijfers geven de aanwezigheid van hoog en laag groen op het niveau van Vlaanderen enerzijds en de aanwezigheid van hoog en laag groen in de dataset ‘ toegankelijk groen’ anderzijds. Het gaat over hoog en laag groen uit de Groenkaart 2021, van de delen landbouw wordt hier abstractie gemaakt.

Locatie	Hoog Groen	Laag Groen	Hoog + Laag Groen
Totaal	255 335 ha	212 450 ha	467 785 ha
Toegankelijk groen	139 321 ha	52 710 ha	192 031 ha

Tabel 2 Totalen hoog en laag groen

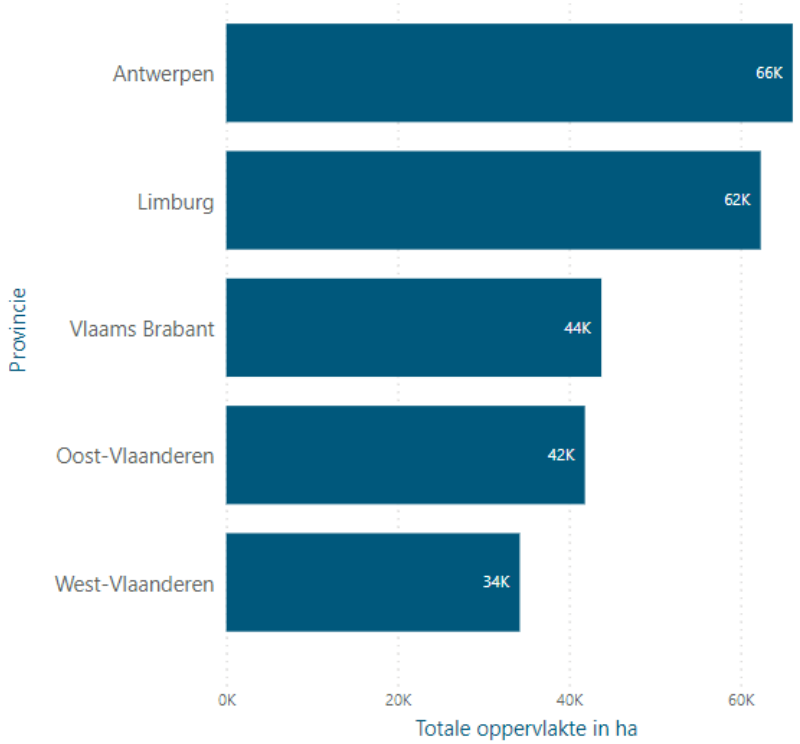
Wat opvalt is het hoge aandeel ‘hoog groen’ in het toegankelijke gedeelte, we kunnen stellen dat bos sterk naar oppervlakte vertegenwoordigd is in het toegankelijke groen.



Figuur 63 Clustermap van oppervlakte toegankelijk groen in Vlaanderen

Bovenstaande clustermap werd gegenereerd met de oppervlakte toegankelijk groen als variabele, met de grotere oppervlakten als focus. Als we het ruimtelijke patroon bekijken, valt vooral op dat de grotere steden er relatief goed uitkomen wat betreft groenvoorziening. Vooral Mechelen, Hasselt en Genk komen er goed uit, Antwerpen doet het een stuk minder goed.

5.2 PROVINCIE



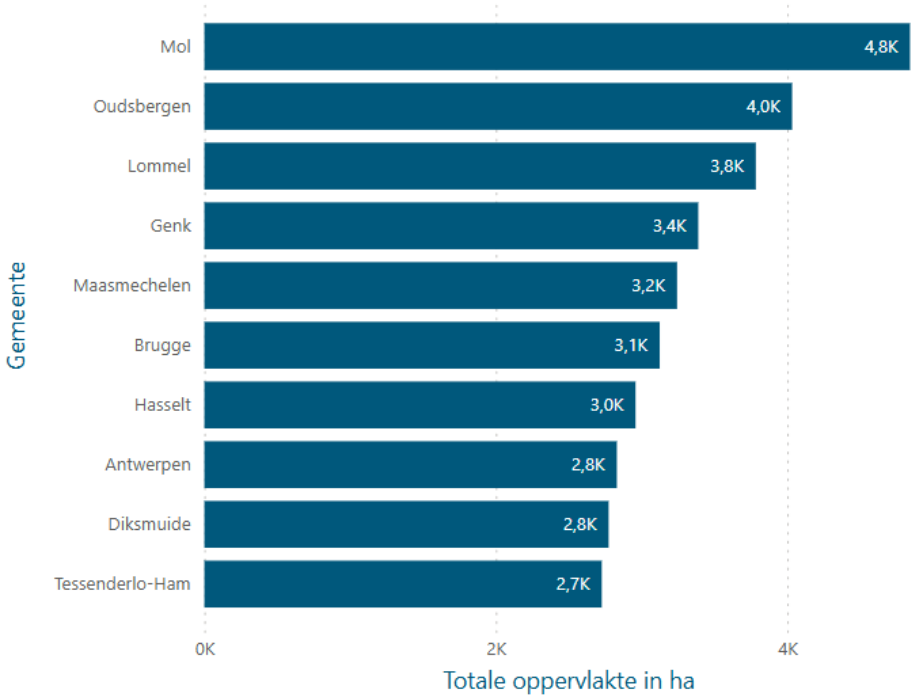
Figuur 64 Provincies naar oppervlakte aan toegankelijk groen (ha)

De provincies Antwerpen en Limburg hebben het grootste aandeel toegankelijk groen, West-Vlaanderen het minste toegankelijk groen. Het lage aandeel toegankelijk groen in West-Vlaanderen heeft o.a. te maken met het feit dat een groot aandeel van landbouwgebruikspercelen gericht op productieve, intensieve landbouw niet binnen de scope van de definitie 'toegankelijk groen' vallen. De open ruimte in West-Vlaanderen wordt in verhouding sterk ingevuld door professionele landbouwactiviteiten.

5.3 GEMEENTEN

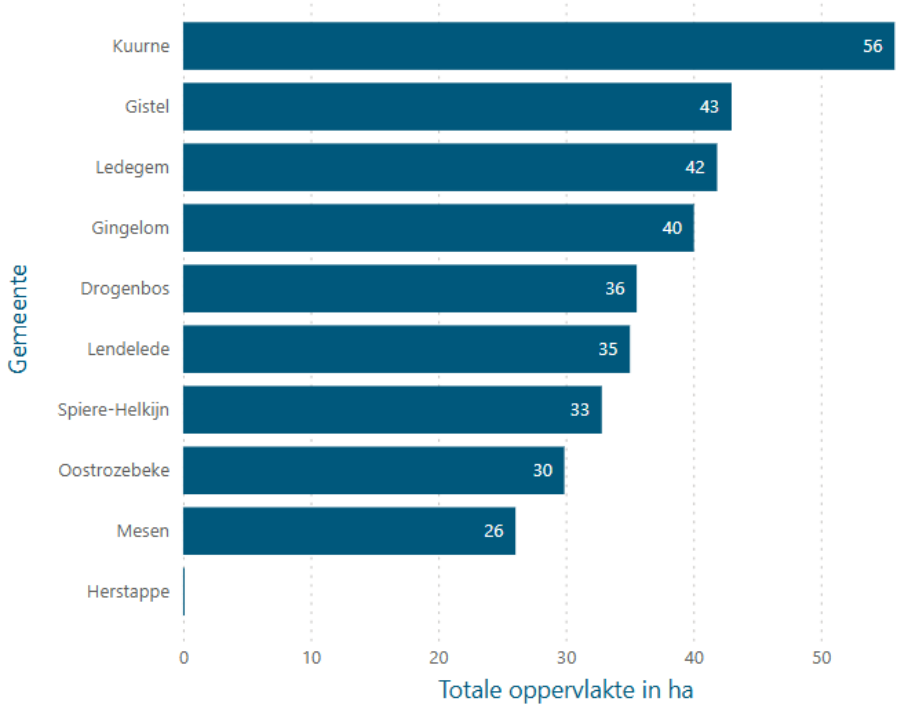
5.3.1 Algemeen

Volgende figuur geeft de 10 gemeenten aan met de grootste oppervlakte aan toegankelijk groen:



Figuur 65 Gemeenten met de grootste oppervlakte aan toegankelijk groen (ha)

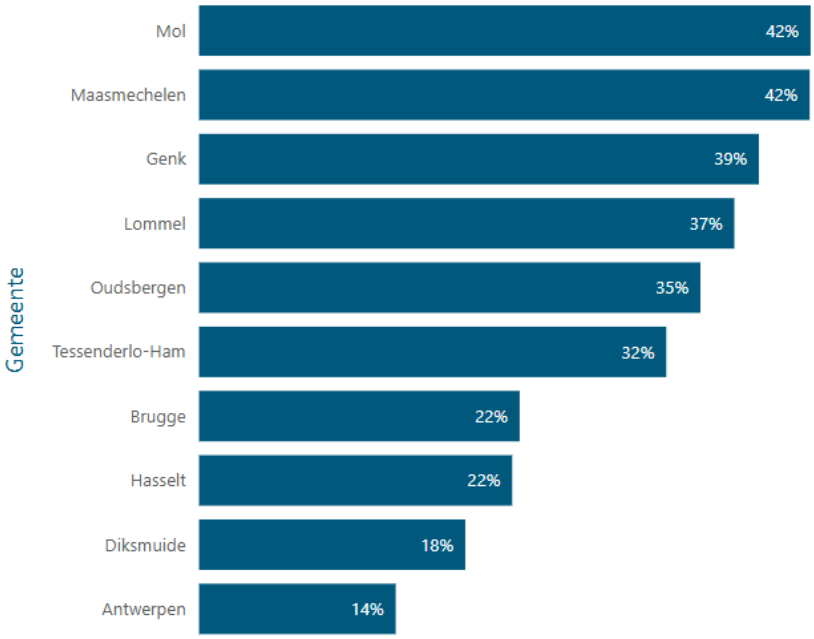
Een aantal Limburgse gemeenten blijken hier hoog te scoren.
De 10 gemeenten met de kleinste oppervlakte:



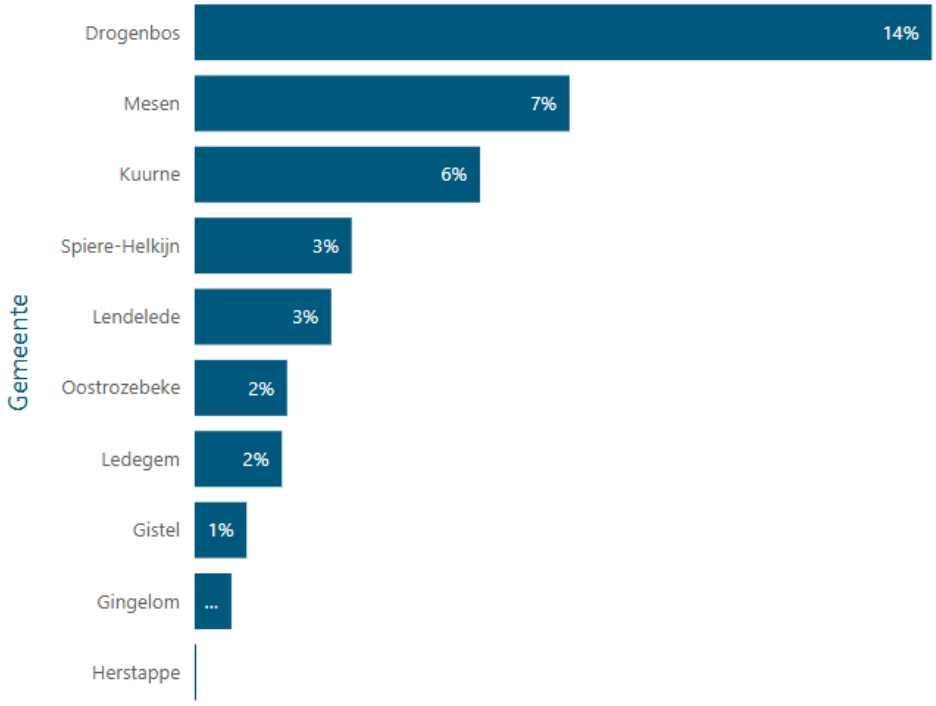
Figuur 66 Gemeenten met kleinste oppervlakte aan toegankelijk groen (ha)

Buiten de gemeente Drogebos, komen alle gemeenten in de top 10 met laagste oppervlak toegankelijk groen voor in de provincie West-Vlaanderen.

Als we de relatieve cijfers berekenen – dus de oppervlakte toegankelijk groen in verhouding tot de oppervlakte van de gemeente, zien we enkele verschuivingen maar blijft de tendens min of meer behouden:

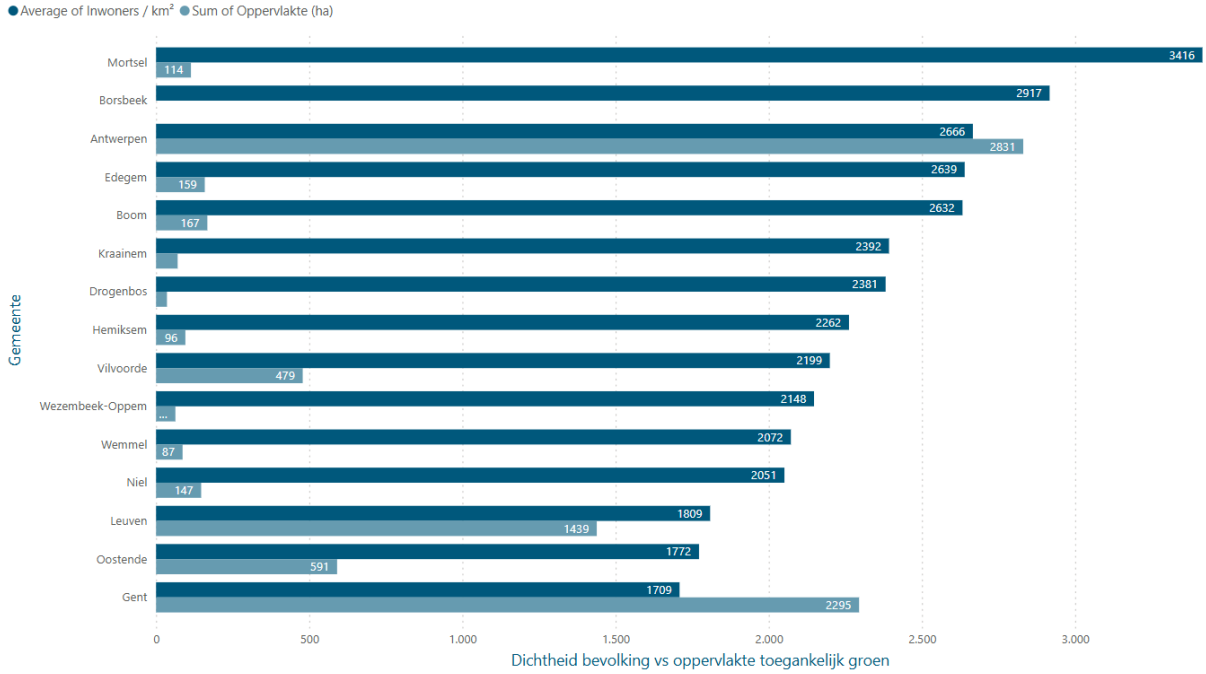


Figuur 67 Gemeenten met het grootste aandeel groen



Figuur 68 Gemeenten met het kleinste aandeel groen

5.3.2 Naar bevolkingsdichtheid



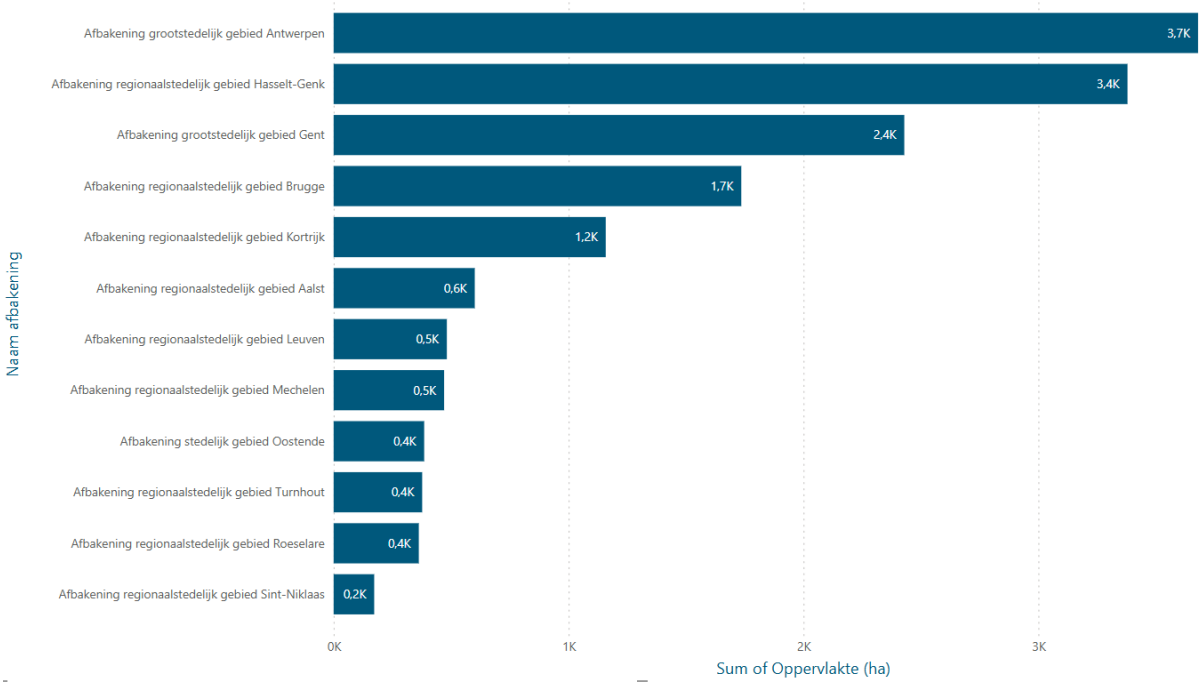
Figuur 69 Bevolkingsdichtheid vs oppervlakte toegankelijk groen per gemeente (hoogste 15 naar bevolkingsdichtheid)

Als we de 15 meest dichtbevolkte gemeenten van Vlaanderen bekijken, valt op dat de steden het beste zijn voorzien van toegankelijk groen.

5.4 STEDELIJKE GEBIEDEN

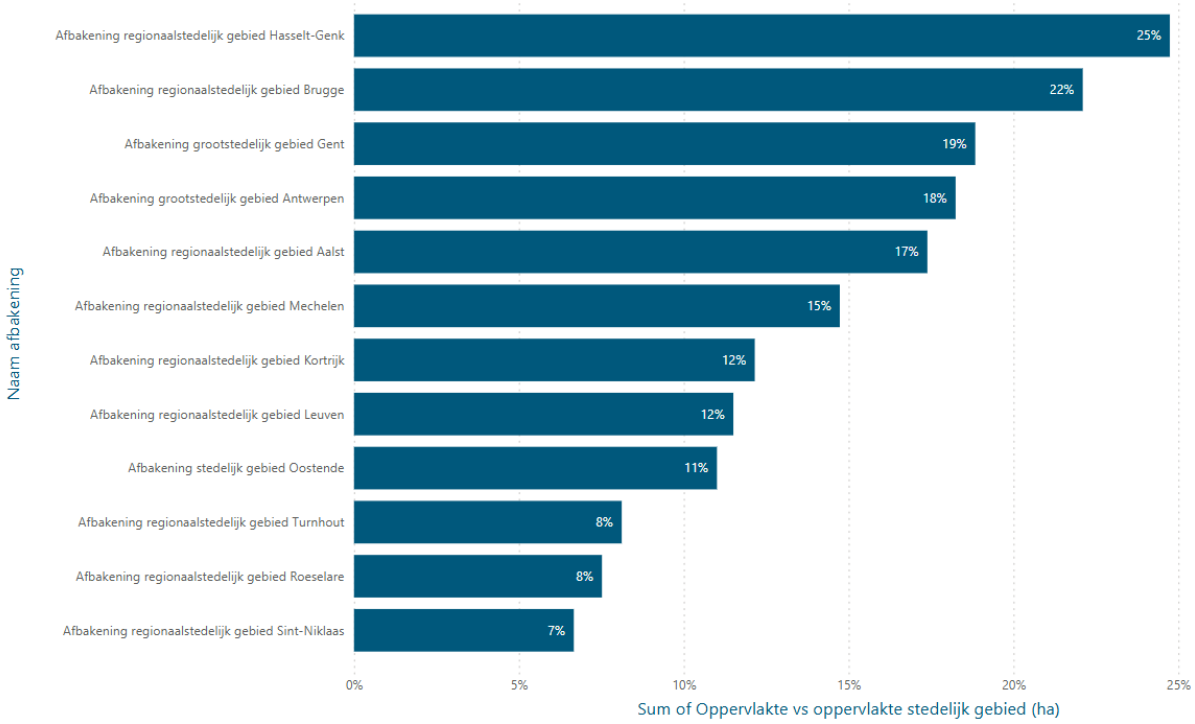
Door middel van de planologische afbakeningen, kunnen we de verschillende stedelijke gebieden tegenover elkaar vergelijken. Deze afbakeningen zijn ruimer de daadwerkelijke steden en beogen het volledige vorstelijke gebied inclusief agglomeraties te benaderen.

5.4.1 Grootstedelijk en regionaal stedelijk



Figuur 70 Oppervlakte toegankelijk groen binnen afbakening grootstedelijk en regionaalstedelijk gebied

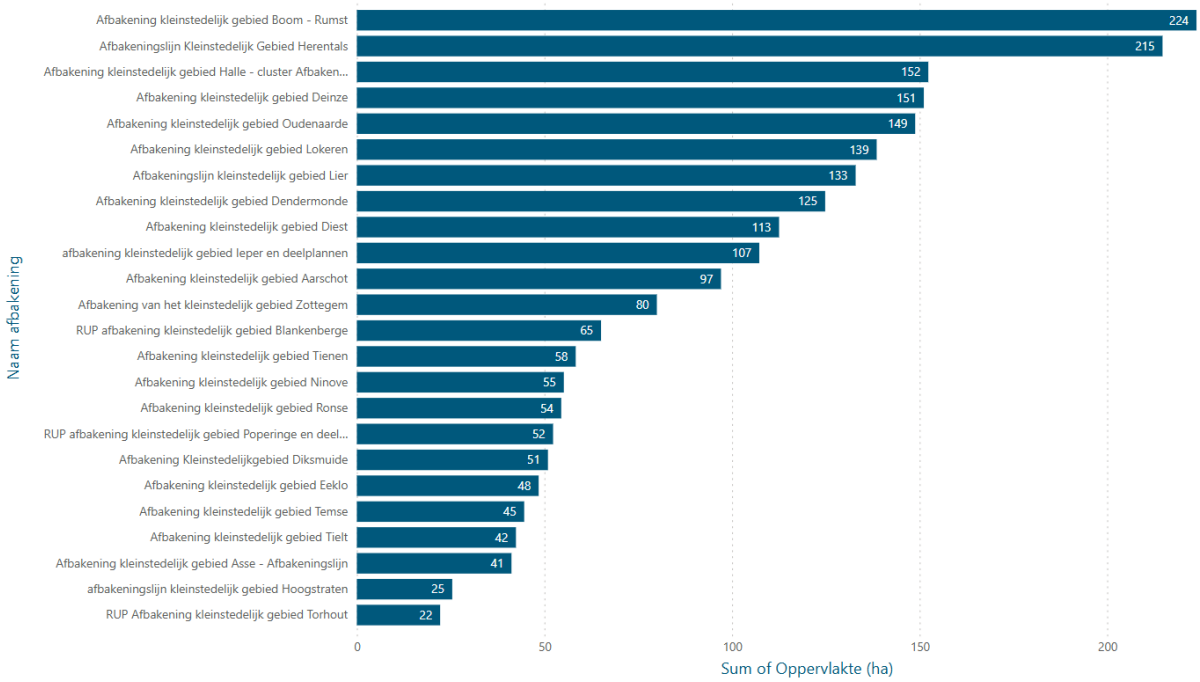
Als we de oppervlakte van de afbakening meenemen en dus de relatieve cijfers bekijken komen we tot het volgende:



Figuur 71 Aandeel toegankelijk groen in de grootstedelijke en regionaalstedelijke gebieden

Waar het grootstedelijk gebied Antwerpen erg groot is, blijken Hasselt-Genk, Brugge en Gent stedelijke gebieden te zijn met een hoger toegankelijk groenpercentage.

5.4.2 Kleinstedelijk



Figuur 72 Oppervlakte toegankelijk groen binnen afbakening kleinstedelijk gebied

6 CONCLUSIE

De dataset Toegankelijk Groen 2021 biedt een actueel en gedetailleerd beeld van de effectieve beschikbaarheid aan publiek toegankelijk groen op diverse schaalniveaus en in diverse contexten. Zowel in een meer stedelijke als een meer landelijke context kunnen analyses worden gemaakt omtrent de toegankelijkheid vanuit woonomgevingen naar feitelijke toegangspunten. Op deze wijze worden groenbeschikbaarheidsanalyses mogelijk op Vlaams schaalniveau, en kunnen beleidsambities zoals de 3/30/300-regel onderbouwd worden vanuit consistente data. In dit hoofdstuk omschrijven we een aantal belangrijke eigenschappen en toepassingsgebieden van de nieuwe dataset, alsook een aantal pistes om de beschikbare data verder te verdiepen en te verrijken in de toekomst.

6.1 DE SCHAAL VAN DE STAD VS DE SCHAAL VAN HET LANDSCHAP

Een belangrijk inzicht dat bij de opmaak van deze dataset naar voor kwam is de erg diverse schaal waarbinnen 'toegankelijk groen' in Vlaanderen voorkomt. Zo is er enerzijds de eerder fijnmazige **'stedelijke' schaal** van de publieke ruimte in stads- en dorpskernen alsook de frequent voorkomende randstedelijke weefsels in Vlaanderen. Het gaat vaak om 'ontworpen' groene ruimte, al dan niet onderdeel van het publiek domein, die voor een specifiek doel is aangelegd (park, sportaccommodatie, buurtparkje…). Het bleek onmogelijk om dergelijke fijnmazige structuren op consistente wijze te kunnen selecteren op basis van 1 enkelvoudige input-databron. Pas na het recombineren van diverse datasets, waaronder de groenkaart en OpenStreetMap, bleek het haalbaar om een consistente en actuele selectie te kunnen maken van de relevante toegankelijke groenfragmenten, en konden twijfelgevallen waar nodig ook consistent worden uitgesloten.

Tegelijk blijken in een meer landelijke context de aanwezige toegankelijke groengebieden zich eerder te situeren op de '**schaal van het landschap**', zoals natuurgebieden, valleigebieden en recreatiegebieden. Daar waar in een meer stedelijke context de beschikbare groene ruimte er vaak op gericht is om een alternatief te bieden aan bewoners met weinig of geen beschikbaar privaat groen, is deze in een meer landelijke context wel overvloedig aanwezig voor de bewoners onder de vorm van (niet toegankelijk) privaat groen (tuinen). Mede gelet op de lagere huishoudensdichtheid in dergelijke context is de behoefte aan fijnmazig publiek groen er minder groot en neemt er dan ook een heel andere schaal aan. Het aanbod aan Toegankelijk groen is hier eerder afgestemd op de een doelpubliek dat behoefte heeft aan ruimer gebied of een grotere schaal om zich te ontspannen, en ook bereid is daarvoor een grotere afstand af te leggen.

6.2 TOEPASSINSGEBIED VAN DE DATASET

De aanpak tot opmaak van de nieuwe dataset 'Toegankelijk groen' werd na een verkennende studie van beschikbare data, literatuur en de bestaande dataset 'Groen in de buurt' bewust op maat uitgewerkt vanuit de meest gedetailleerd beschikbare inputdata, teneinde ook een zo waarheidsgetrouw mogelijke output te kunnen bereiken. Gezien de nieuwe en oude inputdata significant van elkaar verschillen, betekent dit ook dat er niet verder kan worden teruggegaan in de tijd dan de inputdata toelaten, met name het jaar 2020/2021. Vanaf heden zal een periodieke actualisatie van de dataset wel mogelijk zijn, waarbij het aangewezen is om het ritme van de belangrijkste input-databron te volgen, met name de Groenkaart (driejaarlijkse actualisatie).

Daarmee verschilt de dataset qua eigenschappen dus aanzienlijk van de tot op heden beschikbare dataset 'Groen in de buurt'. Zo is deze gedetailleerder en nauwkeuriger . Dankzij de fijnmazige resolutie biedt deze dataset aan (lokale) overheden een beter inzicht in het aandeel toegankelijk groen op verschillende schaalniveaus, zoals gemeenten, wijken of individuele percelen. De 300-regel[18] kan op die manier realistischer en nauwkeuriger worden geanalyseerd.

Een belangrijk innovatief aspect van deze dataset is het gebruik van Strava-data om toegankelijkheid te analyseren en toegangspunten te genereren. Door deze methodologie kunnen gebruikspatronen van fietsers en wandelaars worden gekoppeld aan de ruimtelijke gegevens van groene ruimtes, wat resulteert in een meer realistische weergave van toegankelijkheid t.o.v. de dataset 'Groen in de buurt'. De aanwezigheid van een strava-activiteit wijst dan ook het op effectief gebruik van de groene ruimte door fietsers of wandelaars.

De dataset 'Toegankelijk Groen' bevat echter ook nog ruimte voor toekomstige ontwikkelings- en optimalisatiekansen. Een bijkomende werkwijze van de opmaak van de Garmon-tuinen-dataset in includeren, waarbij de selectie vanuit de landgebruikskaart wordt herbekeken teneinde van de doelstelling m.b.t. de dataset 'Toegankelijk Groen'.

6.3 BEPERKINGEN VAN DE DATASET

Sectie 6.3.1 en 6.3.3 illustreren de beperkingen van de dataset a.d.h.v. een casegebied in Oud-Turnhout, langs de Lintbekelaan en Lintbossen.

6.3.1 Vertraging van de dataset op actuele ruimtelijke ontwikkelingen

Op verschillende locaties blijkt de dataset residentiële tuinen te bevatten, zoals geïllustreerd op figuur 73.

Figuur 73 Onterecht opgenomen groene ruimte (omgeving Oud-Turnhout)

[18] Naar een gezond Vlaanderen met nieuwe groennormen: de 3+30+300-regel | Agentschap voor Natuur en Bos

Bij nader onderzoek blijkt het hier om een recente woonontwikkeling te gaan. Deze zijn nog niet opgenomen in de gebruikte Garmon dataset (2020). Er zit dus steeds een zekere vertraging op de dataset waar deze afhankelijk is van andere inventarisaties die niet doorlopend geactualiseerd worden.

Een mogelijk optimalisatie van de dataset zou een tussentijdse actualisatie van de Garmon dataset kunnen zijn met andere, continu geactualiseerde, data zoals het Grootschalig Referentiebestand en het Adressenregister.

6.3.2 Groepering van groenelementen naar fragmenten

Omdat het niet mogelijk is om verder zaken zoals toegankelijkheid te gaan onderzoeken op de individuele, originele groenelementen uit de groenkaart, wordt er een clustering doorgevoerd op basis van perceelcontouren. Onderstaande abeelding verduidelijkt dat tuinfragmenten die verkeerdelijk in de dataset terechtkwamen, samengevoegd werden met grotere gehelen die wel toegankelijk zijn.

Kerkstraat
Dutselstraat
Dutselstraat
Dutsel

6.3.3 Onterechte selectie door Strava data

In het voorbeeld uit Oud-Turnhout (figuur 74) wordt een beperking binnen de dataset zichtbaar als gevolg van het groeperen van groenelementen tot samenhangende fragmenten (zie sectie 3.2.7).

Figuur 75 Onterechte selectie van een groene ruimte door Strava (omgeving Oud-Turnhout)

De Strava-analyse selecteert onterecht de gegroepeerde contour (figuur 74). Dit probleem ontstaat doordat de straat waarover de Strava-route loopt, in het Grootschalig Referentiebestand (GRB) is aangeduid als een perceel. Dit smalle, lange 'straatperceel', dat in werkelijkheid als openbare weg wordt gebruikt, wordt daardoor mee opgenomen in de samenhangende contour waarmee de Strava-analyse wordt uitgevoerd. Hierdoor wordt dit groen onterecht geselecteerd door de Strava-track.

Het algoritme voor het genereren van groenfragmenten is sterk afhankelijk van de lokale perceelconfiguratie en kan daardoor onverwachte resultaten opleveren. Het uitsluiten van lange, smalle percelen zoals het 'straatperceel' (figuur 74) werd overwogen als mogelijke correctie, maar leverde ongewenste resultaten op en werd daarom niet doorgevoerd.

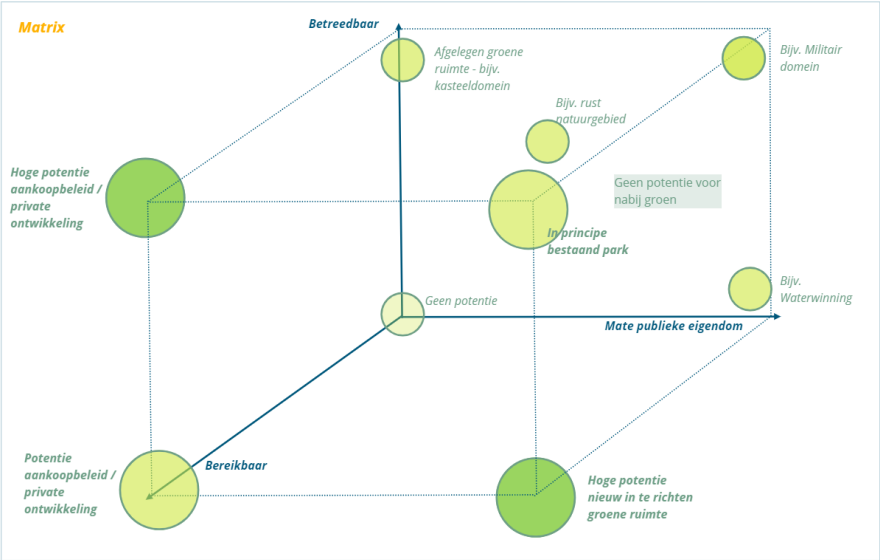
De dataset Toegankelijk Groen blijft dus afhankelijk van de nauwkeurigheid en keuzes binnen andere datasets, zoals het GRB. In dit specifieke geval zou de Strava-analyse het betreffende groen niet langer als toegankelijk beschouwen als de volledige Lintbekelaan als openbare weg werd aangeduid.

6.4 AANBEVELINGEN VOOR VERDIEPING VAN HET DATAMODEL

De dataset is het resultaat van een zorgvuldige selectie van groen ruimte op basis van de best beschikbare data en aannames wat betreft te weerhouden categorieën. De dataset geeft voor Vlaanderen een coherent beeld van het aanwezige toegankelijke groen.

6.4.1 Verrijking van de dataset

Het datamodel, voorgesteld in H 2.5, omvat een volledige inventarisatie van alle groene ruimten die in aanmerking komen als toegankelijke groene ruimte. Vervolgens werd er stapsgewijs een filtering doorgevoerd om te resulteren in de dataset van huidige recreatieve toegankelijke ruimten.



Figuur 76: 3D voorstelling van Recreatieve Toegankelijkheid Groene Ruimten

Zoals in bovenstaande visualisatie aangegeven, is het ook mogelijk de dataset verder te verrijken met attributen, om andere locaties binnen de 3D matrix te genereren. Zo kan bijvoorbeeld ook een dataset worden gegenereerd van groenfragmenten of -clusters die nog niet toegankelijk zijn maar wel die potentie hebben. Het beleid krijgt op deze manier inzicht in de nood aan toegankelijk groen voor verschillende wijken en buurten.

Het criterium 'toegankelijkheid' van groene ruimte is echter geen binair gegeven zoals vooropgesteld binnen deze dataset. In buitengebied wordt het landschappelijk aspect van groenbeleving alvast meer opgenomen, maar hieromtrent zijn nog optimalisatiekansen voorhanden. Zo kan groene ruimte bv. doorheen een jaar wel, soms of niet toegankelijk zijn. Ook de aard, het ontwerp of omgevingscontext van de groene ruimte kan door een beperkt publiek karakter beschouwd worden als ontoegankelijk of andersom.

6.4.2 Verfijning inzake gemeenschapsvoorzieningen

Tijdens de opmaak van de dataset werden verschillende cases zoals basis- en middelbare scholen, ziekenhuizen, begraafplaatsen, dierentuinen en golfterreinen door de stuurgroep onder de loep genomen. Hieromtrent zijn alvast enkele nuance m.b.t. toegankelijkheid. Groene speelplaatsen van scholen kunnen bv. tijdens zomermaanden toegankelijk zijn voor publiek. Veel ziekenhuizen hebben groene grasvelden en zijn omgeven door bomen. Begraafplaatsen hebben vaak een groen karakter, maar neigen minder te worden beschouwd als toegankelijke groene ruimte of alvast groene ruimte

die recreanten aantrekt. Hoewel er vandaag al maatschappelijke trends bestaan om in dergelijke (groene) infrastructuur meervoudig ruimtegebruik na te streven, gaat het toch veelal nog om pilootprojecten en zijn nog geen gebiedsdekkende data beschikbaar. Desalniettemin kan het in een context van klimaatverandering en de verwachte intensifiëring van de problematiek omtrent stedelijke hitte-eilanden, nuttig zijn om een meer structurele inventarisatie te starten van beschikbare of geplande vergroeningsprojecten van schoolomgevingen, zoals dit vandaag reeds gebeurt voor sportinfrastructuur door Sport Vlaanderen.
Ook voor begraafplaatsen, die vandaag veelal nog hoofdzakelijk bestaan uit een omheind terrein en een groot aandeel paden en beperkt aanwezig groen, is een tendens aan de gang richting meer vergroende, toegankelijke parkbegraafplaatsen. Er is vandaag nog geen consistente inventaris beschikbaar van dergelijke begraafplaatsen en ook via de voorliggende methodiek van deze dataset kon nog geen sluitende subset worden gecreëerd, desalniettemin lijkt een verfijningsslag nuttig met het oog op de toekomst.

Andere types groengebieden zoals golfterreinen en pretparken zijn dan weer betalend toegankelijk. Deze worden dan ook buiten beschouwing genomen binnen het concept (publiek) toegankelijk. Evenwel stelt zich de vraag of het niet nuttig zou zijn om op termijn te kunnen beschikken over een meer omvattende inventaris van alle potentieel toegankelijke groengebieden, al dan niet betalend. Open streetmap biedt in ieder geval een divers palet aan types groengebieden die als startbasis zou kunnen worden genomen om dit topic verder uit te diepen

6.4.3 Kwaliteitsindex groen

Uit het literatuuronderzoek blijkt dat onderzoeken naar toegankelijke groene ruimten vaak gebruikmaken van één of andere vorm van kwaliteitsbeoordeling. Dit is logisch, aangezien een berm naast een autosnelweg waar iemand zijn hond uitlaat niet dezelfde waarde biedt als een volledig ingericht park op een goed bereikbare locatie.

Het kan daarom zinvol zijn om de dataset Toegankelijke Groene Ruimte uit te breiden met aanvullende informatie, zoals een index of categorisering die de kwaliteit van de groene ruimte inschat. Mogelijke variabelen die hierbij in aanmerking komen zijn:

- Inrichting van de groene ruimte: gegevens van OpenStreetMap (OSM) kunnen inzicht bieden in aanwezige voorzieningen zoals straatmeubilair, speeltuigen en fietsenstallingen.
- Gebruikspatronen via sociale media: bijvoorbeeld door Google Maps Reviews te analyseren om populariteit en gebruikservaring in kaart te brengen.
- Bereikbaarheid: nabijheid van openbaar vervoerhaltes, parkeergelegenheden en infrastructuur die toegang bevordert.
- Landschapsbeleving: kenmerken zoals variatie in groen, de aanwezigheid van reliëf, waterpartijen en erfgoedelementen die bijdragen aan de ervaring van de ruimte.

6.4.4 Bereik

Van de groene ruimten, op het niveau van zowel fragmenten als clusters, kan worden onderzocht in hoeverre ze een goed bereik hebben. Dit kan door per groencluster te analyseren hoeveel adrespunten binnen een aanvaardbare afstand en/of reistijd bereikbaar zijn. Factoren zoals de oppervlakte en de belevingswaarde van een groencluster spelen hierbij een cruciale rol.

Een dergelijke analyse levert een waardering op per groencluster, die kan dienen als basis voor het opstellen van prioriteiten op het vlak van inrichting en beheer.

6.4.5 Koppeling van omgevingsvariabelen ifv groenbeleid en adaptatiebeleid

Het aanbod aan toegankelijk groen in relatie tot de omliggende huishoudensdichtheid en de beschikbarheid aan (groene) tuinen is een belangrijke indicator om de weerbaarheid inzake hittestress te kunnen inschatten. Een doorgedreven analyse van adrespunten op vlak van loopafstand tot toegangspunten van toegankelijk groen zou in deze een eerste inzicht kunnen bieden. Maar ook de weerbaarheid van het aanwezige (toegankelijk) groen tegen hittestress zou bijkomende inzichten kunnen bieden; bijv. in welke mate is er water aanwezig in de bodem die evapotranspiratie en zo ook een verkoelend effect kan versterken? Wat is de groenbedekking met hoog groen? Wat is de mate van schaduw die wordt gegenereerd door de aanwezige vegetatie? …

6.4.6 Validatie

De resultaat laag groene ruimten kan verder worden verrijkt door lokale actoren zodat meer accuraat kan worden gefilterd. Er kan bijvoorbeeld een veld 'effectief toegankelijk' worden toegevoegd dat de benadering met Strava data valideert of corrigeert.
Mogelijkheid kan ook een digitaal meldpunt hier toe bijdragen, waarbij gebruikers bijkomende info over een specifieke groene ruimte (bijv. via UID) kunnen aanmelden.

OpenStreetMap kan ook als forum worden aangeduid om bijdragen te verzamelen. OSM is ook een goede bron gebleken in het onderzoek naar recreatief toegankelijke ruimte. Zeker in de meer stedelijk omgevingen is er reeds een goede inventarisatie van ingerichte parken en speelterreinen. OSM zou dan ook een goed platform kunnen zijn om verder te gaan inventariseren. In principe heeft iedereen toegang en kunnen inwoners individueel groene toegankelijke ruimten aanduiden. Ook kunnen samenwerkingen worden opgezet tussen de OSM en lokale actoren zoals gemeente. Er is reeds een attribuut "Acess=…" aanwezig waar de toegankelijkheid kan worden aangegeven. "Access=*" betekent dan dat de ruimte voor iedereen toegankelijk is.

6.4.7 Beroep doen op lokale gebiedskennis

De dataset werd opgemaakt via desktoponderzoek en algemene veldkennis binnen de geanalyseerde casegebieden. Er werd binnen dit onderzoek geen systematische check gedaan op een gedetailleerd schaalniveau via veldwerk. Mede hierdoor kan bestaand toegankelijk groen al dan niet onterecht zijn weerhouden. Een nuttige onderzoekspiste zou zijn om lokale gebiedskennis aan te wenden en deze op een efficiënte manier te capteren. Dergelijke initiatieven zijn reeds bekend bij de totstandkoming en aanscherping van andere datasets.[19]

Daarnaast kan er ook een kloof bestaan tussen de data gedreven methode die binnen deze studie wordt gehanteerd en de lokale ervaring van de mens. In de methodiek werden bij de filtering en selectie van gebieden aannames gemaakt over de kenmerken van de ruimte die mensen ervaren als 'samenhangende toegankelijke groene ruimtes'. Enkel kenmerken waarvoor geodata beschikbaar is kunnen dan worden meegenomen. Lokale kennis kan ook op dit meer conceptuele vlak zorgen voor verbetering van de data omdat ze ook normatieve en kwaliteitsaspecten kan bevatten of contextspecifieke overwegingen kan meenemen. Dit is zeker het geval voor de toegankelijke groene

[19] Bv. buurtnatuur.be, mapathons met lokale actoren,…

ruimtes die niet of minder afgebakend zijn door de bebouwde omgeving. Bijvoorbeeld: afhankelijk van de locatie, de rol binnen traag verkeer, lengte, breedte, materiaalgebruik, barrières,.. zal een dreef in een bepaalde context en met bepaalde kwaliteitskenmerken gezien worden als een zelfstandige toegankelijke groene ruimte (dus ook meer een verblijfsruimte) en in andere gevallen als verbindingsweg met bomen.

6.5 INTEGRATIE VAN DATASETS

Met het ter beschikking komen van nieuwe inputdata, en het samenstellen van nieuwe datasets door onder meer VPO (Vlaams planbureau voor omgeving), ontstaat ook de opportuniteit en noodzaak om deze datasets met elkaar te verknopen. Door het recombineren van data kunnen nieuwe inzichten worden bekomen, en kan dubbelwerk worden vermeden. Als voorbeeld kan de bestaande dataset Zicht op groen (VITO, 2024) worden aangehaald, die complementair is aan de dataset Toegankelijk groen en min of meer gelijktijdig. Beide dragen immers bij aan de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid van een plek maar wel vanuit een verschillende dimensie. Al naargelang de keuze van de inputvariabelen is het niet altijd eenvoudig het onderscheid te maken tussen 'zichtbaar groen' enerzijds en 'toegankelijk groen' anderzijds. Door de dataset Toegankelijk groen evenwel samen te stellen met behulp van Strava-data, wordt een duidelijke focus gelegd naar toegankelijkheid, waardoor deze vanuit landschappelijk oogpunt misschien zou kunnen worden gepercipieerd als een eerder 'strenge' selectie. Evenwel zal een geïntegreerde analyse met de dataset Zicht op groen hier kunnen leiden tot meer holistische inzichten omtrent de aanwezigheid van groen in verschillende typologieën; alsook hoe beide geclusterd kunnen worden tot landschappelijke gehelen die mogelijks ook beleidsmatig een aparte benadering behoeven.

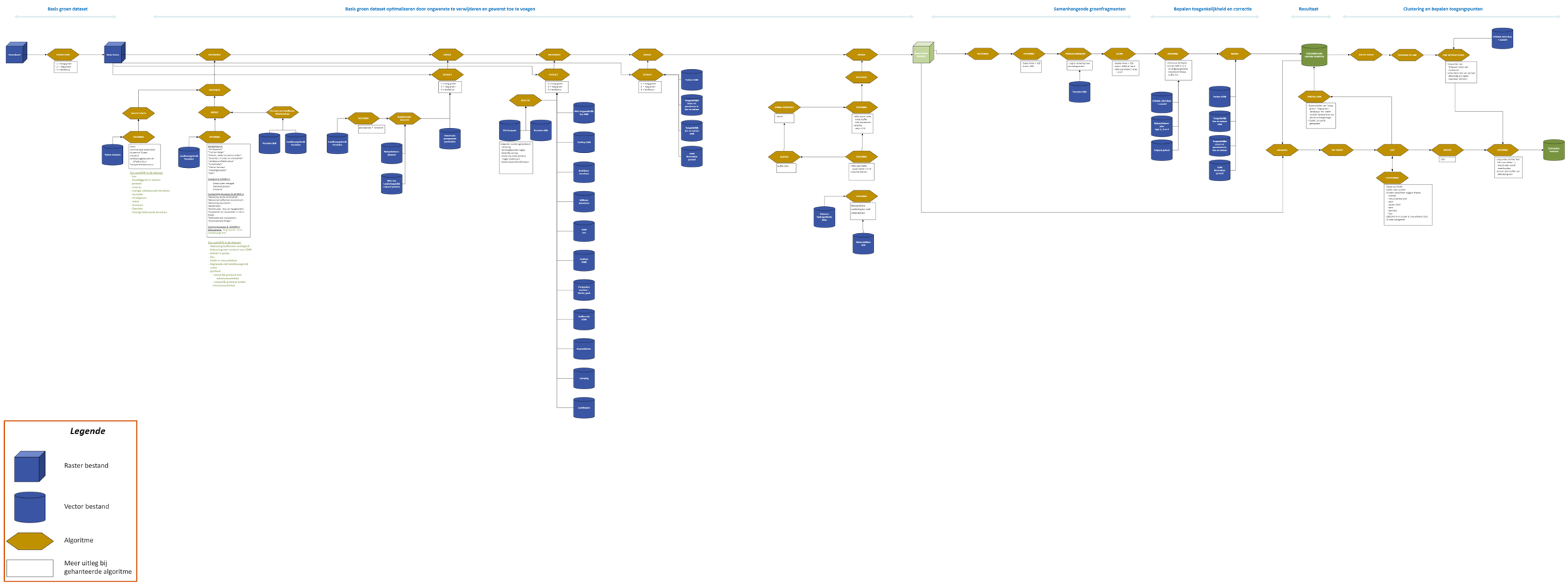
6.6 SAMENWERKING TUSSEN DATABEHEERDER EN DATALEVERANCIERS

Binnen voorliggende dataset werden een aantal databronnen gebruikt die eerder aanleunen bij citizen science (bv. open streetmap) of open commerciële data (bv. Strava). De detailgraad en ook actualiteitswaarde wordt op heden niet geëvenaard door andere beschikbare datasets, die bv. worden geëxtraheerd uit satellietdata of open datasets en waardoor deze keuze kan worden gerechtvaardigd. Het aantal aanbieders van dergelijke dataleveranciers (alsook de inhoud en omvang van de bijhorende datasets) is in stijgende lijn, maar in functie van continuïteit lijkt het aangewezen om vanuit de overheid samenwerkingsovereenkomsten na te streven met een of meerdere van dergelijke dataleveranciers, zo mogelijk afgestemd op het gewenste actualiseringsritme van deze en andere datasets van VPO, alsook mogelijke nieuw aan te maken datasets.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 WORKFLOW

In onderstaand schema is de volledige uitwerking van de dataset opgenomen.



BIJLAGE 2 SCRIPTS

volledige_workflow.sql

```
---------------------------------------------
---------------------------------------------
-- TOEGANKELIJK GROEN - VOLLEDIGE WORKFLOW --
---------------------------------------------
---------------------------------------------
-------------------------
-- BASIS GROEN DATASET --
-------------------------
-- GROENKAART - HOOG EN LAAG GROEN EN LANDBOUW
----------------------------------------------
----------------------------------------------
/* In Qgis wordt een extract gemaakt van de groenkaart (2021) - hoog groen, laag
groen en landbouw
vervolgens worden de te verwijderen lagen samengesteld, verrasterd en het verschil
berekend via
rasteranalyse in QGIS */
-- NEGATIEVE LAGEN
-------------------
-------------------
-- Tuinen
---------
-- Uit de Garmon dataset van 2022 wordt een selectie gemaakt, deze wordt
-- uit de basis groenset uitgeknipt.
CREATE TABLE TUINEN_SELECTIE AS
SELECT
   *
FROM
WHERE
   LGK IN (
      'Commerciele doeleinden',
      'Akker',
      'Industrie',
      'Transportinfrastructuur',
      'Huizen en Tuinen',
      'Landbouwgebouwen en -infrastructuur'
   );

-- Landbouwgebruikpercelen
--------------------------
CREATE TABLE LANDBOUWGEBRUIKPERCELEN_SELECTIE AS
SELECT
   *
FROM
   PUBLIC.LANDBOUWGEBRUIKPERCELEN_CLEAN
WHERE
   "GEWASGROEP" IN (
      'Groenten, kruiden en sierplanten',
      '',
      'Aardappelen',
      'Maïs',
      'Vlas en hennep',
      'Fruit en Noten',
      'Voedergewassen',
      'Suikerbieten',
```

```
      'Granen, zaden en peulvruchten',
      'Landbouwinfrastructuur'
   )
   OR (
      "GEWASGROEP"='Houtachtige gewassen'
      AND "LBLHFDTLT" IN (
         'Bebossing (korte omlooptijd)',
         'Bebossing loofbomen-economisch',
         'Bebossing populieren',
         'Bomenrijen',
         'Boomkweek - bos- en haagplanten',
         'Houtkanten en houtwallen <= 10 m breed',
         'Teeltmateriaal wijnstokken',
         'Wijmenaanplantingen'
      )
   )
   OR (
      "GEWASGROEP"='Grasland'
      AND "LBLHFDTLT" IN (
         'Graskruiden mengsel',
         'Zaaizaad grassen',
         'Grasland'
      )
   )
   OR (
      "GEWASGROEP"='Overige gewassen'
      AND "LBLHFDTLT"!='Begraasde niet-landbouwgrond'
   );

-- LANDBOUWINFRASTRUCTUUR
--------------------------
CREATE TABLE LANDBOUWINFRASTRUCTUUR_BUFFER_MINEEN AS
SELECT
   ID,
   "GEWASGROEP",
   ST_BUFFER (GEOM, -1) AS GEOM
FROM
   PUBLIC.LANDBOUWGEBRUIKPERCELEN_SELECTIE
WHERE
   "GEWASGROEP"='Landbouwinfrastructuur';

CREATE TABLE LANDBOUWINFRASTRUCTUUR_PERCEEL AS
SELECT
   P.ID,
   P.GEOM
FROM
   PUBLIC.PERCELEN_GRB_2024 P
   JOIN PUBLIC.LANDBOUWINFRASTRUCTUUR_BUFFER_MINEEN L ON ST_INTERSECTS (P.GEOM,
L.GEOM);

-- PARKING OSM
--------------------
-- Uit de OSM worden alle parkings gehaald en vervolgend verrasterd in QGIS
CREATE TABLE PARKING_OSM_CLEAN AS
SELECT
   ID_1 AS ID,
   GEOM
FROM
   PUBLIC.PARKING_OSM_WERKLAAG;
```

```sql
-- PERCELEN MET ONGEWENSTE POI
------------------------------
CREATE TABLE POI_SELECT AS
SELECT
   ID,
   "THEMA_NAAM",
   "CATEGORIE_NAAM",
   "POITYPE_NAAM",
   GEOM
FROM
   POI
WHERE
   (
      "THEMA_NAAM"='CultuurSportEnToerisme'
      AND "CATEGORIE_NAAM"='Toerisme'
      AND "POITYPE_NAAM" IN (
         'Camping',
         'TerreingebondenLogies',
         'Vakantiewoning'
      )
   )
   OR (
      "THEMA_NAAM"='Onderwijs'
      AND "CATEGORIE_NAAM" IN (
         'Basisonderwijs',
         'DeeltijdsKunstonderwijs',
         'SecundairOnderwijs'
      )
   )
   OR ("THEMA_NAAM"='WelzijnGezondheidEnGezin');

CREATE TABLE POI_SELECT_PERCEEL AS
SELECT
   P.ID,
   P.GEOM,
   POI."THEMA_NAAM",
   POI."CATEGORIE_NAAM",
   POI."POITYPE_NAAM"
FROM
   PUBLIC.PERCELEN_GRB_2024 P
   JOIN PUBLIC.POI_SELECT POI ON ST_INTERSECTS (P.GEOM, POI.GEOM);

-- SAMENSTELLEN NEGATIEVE LAAG
------------------------------
WITH
   UNIONED_GEOMS AS (
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_BEDRIJVEN_MILITAIRDOMEIN_CAMPING
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_BEGRAAFPLAATS_OSM_2024
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
```

```
      FROM
         PUBLIC.NEG_GOLF_OSM_2024
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_LANDBOUWGEBRUIKPERCELEN_SELECTIE
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_LANDBOUWINFRASTRUCTUUR_PERCEEL
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_OPENBAARBOS_NIET_TOEGANKELIJK
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_PARKING_OSM_2024
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_POI_SELECT_PERCEEL
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_STATIUM_OSM_2024
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_THEMAPARK_OSM_2024
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_TUINEN_SELECTIE
      UNION ALL
      SELECT
         GEOM
      FROM
         PUBLIC.NEG_ZOO_OSM_2024
   )
CREATE TABLE NEG_TOTAAL_NEGATIEVE_LAAG AS
SELECT
   ST_UNION (GEOM) AS GEOM
FROM
   UNIONED_GEOMS;

-- POSITIEVE LAGEN
------------------
------------------
-- HISTORISCHE PERMANENTE GRASLANDEN
------------------------------------
```

```sql
-- UIT WFS Mercatornet
-- GRASLAND IN LANDSCHAPPELIJKE WAARDEVOLLE GEHELEN EN NATUURBEHEERPLANNEN
-----------------------------------------------------------------------
CREATE TABLE NATUURBEHEEPLAN_LANDSCHAPPELIJKGEHEEL_DISS AS
SELECT
   (ST_DUMP (ST_UNION (GEOM))).GEOM AS GEOM
FROM
   PUBLIC.CLU_NATUURBEHEERPLAN
UNION ALL
SELECT
   GEOM
FROM
   PUBLIC.WET_INV_LANDSCHAP_ERFGOED_GEHELEN;

CREATE TABLE GRASLAND_SELECT AS
SELECT
   L.ID,
   L."GEWASGROEP",
   ST_INTERSECTION (L.GEOM, M.GEOM) AS GEOM
FROM
   PUBLIC.LANDBOUWGEBRUIKPERCELEN_CLEAN L
   JOIN PUBLIC.NATUURBEHEEPLAN_LANDSCHAPPELIJKGEHEEL_DISS M ON ST_INTERSECTS
(L.GEOM, M.GEOM)
WHERE
   L."GEWASGROEP"='Grasland';

-- Sliverafhandeling
ALTER TABLE POS_GRASLAND_SELECT
ADD COLUMN OPPERVL INTEGER;

UPDATE POS_GRASLAND_SELECT
SET
   OPPERVL=ST_AREA (GEOM);

CREATE TABLE POS_GRASLAND_SELECT_CLEAN AS
SELECT
   *
FROM
   POS_GRASLAND_SELECT
WHERE
   OPPERVL>1000;

-- TOEVOEGEN OVERIGE POSITIEVE LAGEN
-----------------------------------
-- De positieve lagen worden geëxtraheerd uit de groenkaart (waarde 1, 2 en 3)
-- en vervolgens toegevoegd aan de verschilkaart.
-- WATERGANG (GRB) OPSCHONEN EN TOEVOEGEN AAN DE DATASET
---------------------------------------------------------
---------------------------------------------------------
-- Selecteren van een basisset
-----------------------------------
ALTER TABLE PUBLIC.WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR
ADD COLUMN RATIO_PERI_AREA DECIMAL;

UPDATE PUBLIC.WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR
SET
   RATIO_PERI_AREA=(ST_PERIMETER (GEOM)/ST_AREA (GEOM));

-- alles boven de 0.19 eruit
```

```sql
CREATE TABLE PUBLIC.WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT AS
SELECT
   *
FROM
   PUBLIC.WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR W
WHERE
   W.RATIO_PERI_AREA<0.19;

-- Selectie maken van basisset in relatie tot omringend groen
-------------------------------------------------------------------
--Er wordt een buffer van 20m genomen en geanalyseerd hoeveel rastercellen er
overlappen (count)
-- De zonal statistics worden in QGIS gemaakt en geüpload.
-- De ratio wordt gemaakt tussen de oppervlakte van ENKEL de buffer en
-- de overlappende cellen uit de count (= aantal m²)
ALTER TABLE PUBLIC.WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT
ADD COLUMN GEOM_B20 GEOMETRY,
ADD COLUMN AREA_ INTEGER,
ADD COLUMN AREA_BUFF20 INTEGER,
ADD COLUMN AREA_ENKEL_BUFFER INTEGER,
ADD COLUMN COUNT_GROEN INTEGER,
ADD COLUMN RATIO_GROEN_AREABUFF NUMERIC;

UPDATE WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT
SET
   GEOM_B20=ST_BUFFER (GEOM, 20),
   AREA_=ST_AREA (GEOM);

UPDATE WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT
SET
   AREA_BUFF20=ST_AREA (GEOM_B20);

-- afhandelen van NULL waarden die blijkbaar ontstaan
UPDATE PUBLIC.WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT
SET
   AREA_ENKEL_BUFFER=COALESCE(AREA_BUFF20, 0)-COALESCE(AREA_, 0);

-- Nu dus zonal stats in QGIS
UPDATE WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT
SET
   COUNT_GROEN=Z."_count"
FROM
   PUBLIC.WATERGANG_ZONALSTATS Z
WHERE
   PUBLIC.WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT.UIDN=Z.UIDN;

UPDATE WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT
SET
   RATIO_GROEN_AREABUFF=COUNT_GROEN::NUMERIC/AREA_ENKEL_BUFFER;

--  Selectie van de watervlakken op basis van aangrenzend groen
CREATE TABLE PUBLIC.WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT_FINAL AS
SELECT
   ID,
   GEOM,
   AREA_,
   AREA_BUFF20,
   RATIO_GROEN_AREABUFF
FROM
```

```
   PUBLIC.WATERGANG_NIET_BEVAARBAAR_SELECT
WHERE
   RATIO_GROEN_AREABUFF>0.9;

-- Vervolgens wordt in QGIS de waterlaag verrasterd en samengevoegd met de
-- bestaande groenlaag. water krijgt value 4
-- de volledige dataset wordt vervolgens gepolygoniseerd en opgeschoond.
-----------------------------------------------
-----------------------------------------------
-- GROENFRAGMENTEN VOLGENS PERCEELSCONTOUREN --
-----------------------------------------------
-----------------------------------------------
-- AANMAKEN TABEL
-----------------
CREATE TABLE GROEN_BRON (
   ID SERIAL PRIMARY KEY,
   GEOM GEOMETRY (MULTIPOLYGON, 31370)
);

-- OPSCHONEN DATASET
--------------------
--------------------
-- de DN=0 waarden eruit gooien (raster vallue 0)
CREATE TABLE GROEN AS
SELECT
   *
FROM
   PUBLIC.GROEN_BRON
WHERE
   DN=1;

ALTER TABLE GROEN
ADD CONSTRAINT UNIEKE_ID UNIQUE (ID);

-- dumpen van de polygonen om duidelijk onderscheid te kunnen maken welke
--    geometrieën raken en welke niet
CREATE TABLE GROEN_DUMP AS
SELECT
   t.ID,
   d.geom AS GEOM
FROM
   PUBLIC.GROEN t
CROSS JOIN LATERAL
   ST_DUMP(t.GEOM) AS d;

-- OPSCHONEN IN QGIS
---------------------------
-- Een fix geometries en delete holes < 100

-- KLEINSTE FEATURES VERWIJDEREN
--------------------------------
ALTER TABLE public.groen_dump_fix ADD COLUMN _area integer;

UPDATE public.groen_dump_fix SET _area = St_Area(geom);

CREATE TABLE public.groen_dump_fix_filter AS
SELECT
                                    *
FROM
```

```
                                    public.groen_dump_fix
WHERE
                                    _area > 100;

-- OPSPLITSEN VAN DE DATASET IN POLYGONEN DIE ELKAAR NIET RAKEN EN WEL RAKEN
-----------------------------------------------------------------------------
-- Doel is om de oorspronkelijke tiles uit het raster terug op te lossen door
--    de opgedeeld polygonen apart terug te dissolven
-- Dit opgelost in QGIS door een grid te maken even groot als de raster tiles,
--    dit te bufferen (1m), vervolgens een selectie te maken en het grid deel te
dissolven
--    om daarna terug samen te voegen met het anderen deel.
CREATE TABLE public.groen_dump_fix_filter_grid_diss AS
SELECT
                                    St_Union(geom) AS geom
FROM
                                    public.groen_dump_fix_filter_grid;


ALTER TABLE public.groen_merge
ADD COLUMN _area INTEGER,
ADD COLUMN ratio_perimter_area decimal;

UPDATE
                                    public.groen_merge
SET
                                    _area = ST_AREA (GEOM),
                                    ratio_perimter_area = St_Perimeter(geom) /
ST_AREA (GEOM);


CREATE TABLE public.groen_merge_clean AS
SELECT
   ID,
   ST_SIMPLIFY (GEOM, 1) AS GEOM
FROM
   public.groen_merge;


CREATE TABLE PUBLIC.GROEN_SELECT_CLEAN_VALID_DUMP AS
SELECT
   ID,
   DUMPED_GEOM.GEOM AS GEOM
FROM
   PUBLIC.GROEN_SELECT_CLEAN_VALID,
   LATERAL ST_DUMP (GEOM) AS DUMPED_GEOM;

-- VERVOLGENS EEN FIX GEOMETRIES IN QGIS, ST_MAKEVALID DOET ZAKEN VERDWIJNEN
-- Voorbereiding percelen in QGIS:
-----------------------------------
--  - selectie
--  - fix geometries
--  - multipart to singlepart
--  - clip
--  - OPLETTEN MET SYMPLIFY ==> VORMEN MOETEN BEHOUDEN BLIJVEN!!!
-- ==> DE UNION NOG OM TE ZETTEN NAAR MULTITHREADING IN PYTHON
-- Selectie van de percelen
----------------------------
CREATE TABLE PUBLIC.PERCELEN_SELECT AS
```

```
SELECT
                                    P.id,
                                    p.geom
FROM
                                    public.percelen_grb_2024 P
JOIN public.groen_merge_clean_fix G ON
                                    ST_INTERSECTS (P.GEOM,
                                    G.GEOM);

CREATE TABLE PUBLIC.PERCELEN_SELECT_CLEAN AS
SELECT
   ID,
   CASE
      WHEN ST_ISVALID (GEOM) IS FALSE THEN ST_MAKEVALID (GEOM)
      ELSE GEOM
   END AS GEOM
FROM
   PUBLIC.PERCELEN_SELECT;

CREATE TABLE public.percelen_select_clean_dump AS
SELECT
   ID,
   DUMPED_GEOM.GEOM AS GEOM
FROM
   public.percelen_select_clean,
   LATERAL ST_DUMP (GEOM) AS DUMPED_GEOM;


-- LOGICA VOOR DE OMZETTING NAAR PERCEELSGRENZEN
-----------------------------------------------
-----------------------------------------------
-- Voorbereiden groen dataset
ALTER TABLE public.groen_merge_clean_fix ADD COLUMN g_area integer;

UPDATE
                                    public.groen_merge_clean_fix
SET
                                    g_area = St_Area(geom);


-- voorbereiden percelen dataset
ALTER TABLE public.percelen_select_clean_dump ADD COLUMN p_area integer;

UPDATE
                                    public.percelen_select_clean_dump
SET
                                    p_area = St_Area(geom);

-- INTERSECT PERCELEN - GROEN
-----------------------------
-- BEREKEND VIA DUCK DB
CREATE TABLE cont_intersect_perc_groen AS
SELECT
                                    p.id AS perc_id,
                                    p.p_area,
                                    g.g_area,
                                    St_Intersection(p.geom,
                                    g.geom) AS geom
FROM
```

```
                                    public.groen_merge_clean_fix g
JOIN public.percelen_select_clean_dump p ON
                                    St_Intersects(g.geom,
                                    p.geom);

 -- Area van intersectie per perceel berekenen
ALTER TABLE public.cont_intersect_perc_groen ADD COLUMN i_area integer;

-- Opgeschoonde versie zonder duplicaten
WITH area_totals AS (
    SELECT
        perc_id,
        SUM(ST_Area(geom)) AS total_area
    FROM
        public.cont_intersect_perc_groen_clean
    GROUP BY
        perc_id
)
UPDATE public.cont_intersect_perc_groen_clean
SET i_area = area_totals.total_area
FROM area_totals
WHERE public.cont_intersect_perc_groen_clean.perc_id = area_totals.perc_id;

-- koppelen van de intersect oppervlakte koppelen aan de percelen
 ALTER TABLE public.percelen_select_clean_dump ADD COLUMN i_area integer,
                                    ADD COLUMN aandeel_bron_perceel decimal,
                                    ADD COLUMN aandeel_bron_groen decimal;

 UPDATE
                                    percelen_select_clean_dump
SET
                                    i_area = i.i_area
FROM
                                     public.cont_intersect_perc_groen_clean i
WHERE
                                    percelen_select_clean_dump.id = i.PERC_ID;

ALTER TABLE public.percelen_select_clean_dump ADD COLUMN g_area integer;

UPDATE
                                    percelen_select_clean_dump
SET
                                    g_area = i.g_area
FROM
                                    public.cont_intersect_perc_groen_clean i
WHERE
                                    percelen_select_clean_dump.id = i.PERC_ID;

UPDATE
                                    percelen_select_clean_dump
SET
                                    aandeel_bron_perceel = COALESCE(CASE
                                          WHEN p_area != 0 THEN i_area::numeric /
p_area::numeric
                                          ELSE 0
                                    END,
                                    0),
                                    aandeel_bron_groen = COALESCE(CASE
```

```
                                        WHEN g_area != 0 THEN i_area::numeric /
g_area::numeric
                                        ELSE 0
                                END,
                                0);


-- BASIS VOOR DE KLEINE GROENPERCELEN
-------------------------------------
CREATE  TABLE cont_filter_percelen AS
SELECT
                                id,
                                geom,
                                p_area,
                                aandeel_bron_perceel,
                                aandeel_bron_groen
FROM
                                percelen_select_clean_dump
WHERE
                                aandeel_bron_perceel >= 0.3
                                OR aandeel_bron_groen >= 0.2;

-- DISSOLVE IN QGIS
-- Verder opschonen met fix geometries, area 0 eruit en explode, check unieke id

--  voorbereiden laag
CREATE TABLE groen_merge_clean_fix_filter AS
SELECT DISTINCT
    g.geom
FROM
    public.groen_merge_clean_fix g
JOIN
    public.cont_filter_percelen_diss_clean p
ON
    ST_Intersects(g.geom, p.geom);


--- Filtering op basis van ratio perimeter / area van onderliggende groendelen
ALTER TABLE public.cont_filter_percelen_diss_clean
ADD COLUMN total_groen_area NUMERIC,
ADD COLUMN total_groen_perimeter NUMERIC,
ADD COLUMN ratio_peri_area_groen NUMERIC;

-- een intersect met de groenlaag om op de oppervlaktes en ratio te kunnen
filteren
CREATE TABLE cont_calculated_values AS
SELECT
                                p.id,
                                SUM(ST_Area(ST_Intersection(p.geom, g.geom))) AS
total_groen_area,
                                SUM(ST_Perimeter(ST_Intersection(p.geom,
g.geom))) AS total_groen_perimeter
FROM
                                cont_filter_percelen_diss_clean p
JOIN
    public.groen_merge_clean_fix_filter g ON
                                ST_Intersects(p.geom,
                                g.geom)
GROUP BY
```

```
                                p.id;

ALTER TABLE cont_calculated_values ADD COLUMN ratio_peri_area_groen NUMERIC;

UPDATE
                                cont_calculated_values
SET
                                ratio_peri_area_groen = CASE
                                      WHEN total_groen_area > 0 THEN
total_groen_perimeter / total_groen_area
                                      ELSE NULL
                                END;

UPDATE
                                cont_filter_percelen_diss_clean p
SET
                                total_groen_area = c.total_groen_area,
                                total_groen_perimeter = c.total_groen_perimeter,
                                ratio_peri_area_groen = c.ratio_peri_area_groen
FROM
                                cont_calculated_values c
WHERE
                                p.id = c.id;


CREATE TABLE cont_contour_percelen_klein AS
SELECT
                                *
FROM
                                cont_filter_percelen_diss_clean
WHERE
                                total_groen_area >= 2000
AND ratio_peri_area_groen < 0.21;


ALTER TABLE cont_contour_percelen_klein ADD COLUMN bron TEXT DEFAULT 'perceel';



-- SELECIE VAN DE GROTE PERCELEN (bijv. kasteelpark)
-----------------------------------------------------
CREATE TABLE cont_contour_percelen_groot AS
SELECT
                                geom,
                                i_area,
                                aandeel_bron_perceel,
                                aandeel_bron_groen
FROM
                                public.percelen_select_clean_dump
WHERE
                                (aandeel_bron_perceel < 0.3
                                      AND aandeel_bron_groen < 0.2)
                                AND i_area >= 10000;

ALTER TABLE cont_contour_percelen_groot ADD COLUMN bron TEXT DEFAULT 'perceel';


-- berekenen van de grote delen op het openbare domein
-- Difference gemaakt in QGIS
```

```sql
CREATE TEMP TABLE groen_diff_percelen AS
SELECT
                                St_Difference (g.g_geom,
                                p.p_geom) AS geom
FROM
                                public.groen_merge_clean_fix g
JOIN public.percelen_select_clean_dump p
ON
                                St_Intersects (g.g_geom,
                                p.p_geom);

-- GROTE GROENDELEN OP HET PUBLIEKE DOMEIN
-----------------------------------------
ALTER TABLE public.cont_groen_publiek_domein ADD COLUMN _area integer,
                                ADD COLUMN perimeter integer
                                ADD COLUMN ratio_perimeter_area NUMERIC integer;

UPDATE public.cont_groen_publiek_domein SET _area = St_Area(geom);

UPDATE public.cont_groen_publiek_domein SET perimeter = COALESCE
(St_Perimeter(geom), 0);

UPDATE public.cont_groen_publiek_domein
SET ratio_perimeter_area =
    CASE
        WHEN _area != 0
        THEN perimeter::NUMERIC / _area::NUMERIC
        ELSE 0
    END;

-- filtering om bermen eruit te halen
CREATE TABLE public.cont_groen_publiek_domein_filter AS
SELECT
                                *
FROM
                                public.cont_groen_publiek_domein
WHERE
                                _area >= 8000
                                AND ratio_perimeter_area < 0.17;

ALTER TABLE public.cont_groen_publiek_domein_filter ADD COLUMN bron TEXT DEFAULT
'publiek_domein';

-- SAMENVOEGEN VAN DE DELEN
---------------------------
CREATE TABLE cont_contour_volledig AS
SELECT
                                geom,
                                bron
FROM
                                cont_contour_percelen_klein
UNION ALL
SELECT
                                geom,
                                bron
FROM
                                cont_contour_percelen_groot
UNION ALL
SELECT
```

```
                                    geom,
                                    bron
FROM
                                    cont_groen_publiek_domein_filter;


-- VERWIJDEREN VAN DUPLICATEN
-----------------------------
-- Uitgevoerd in QGIS ==> public.cont_contour_volledig_clean


----------------------
----------------------
-- TOEGANKELIJKHEID --
----------------------
----------------------
-- EFFECTIEVE PUBLIEKE TOEGANG
------------------------------

-- Koppelen van de info recreatie - pendelen
--------------------------------------------
-- Fietsers
-----------
ALTER TABLE public.strava_lijnen_2024
ADD COLUMN total_trip_bike INTEGER,
ADD COLUMN total_trip_ped INTEGER;

UPDATE public.strava_lijnen_2024
SET
   total_trip_bike = r.total_trip_count::INTEGER
   FROM
   public.strava_ride_2024 r
WHERE
   public.strava_lijnen_2024.EDGEUID::INTEGER=r.EDGE_UID::INTEGER;

-- Voetgangers
--------------
UPDATE
                                    public.strava_lijnen_2024
SET
                                    total_trip_ped = p.total_trip_count::INTEGER
FROM
                                    public.strava_ped_2024 p
WHERE
                                    public.strava_lijnen_2024.EDGEUID::INTEGER =
p.EDGE_UID::INTEGER;

--
-- Totaal
----------
ALTER TABLE public.strava_lijnen_2024
ADD COLUMN total_trip_all INTEGER;

UPDATE public.strava_lijnen_2024
SET
   total_trip_all= total_trip_bike + total_trip_ped;

-- Selectie van de Strava paden meer dan 30 trips
-------------------------------------------------
```

```sql
CREATE TABLE public.strava_meer30trips AS
SELECT
   *
FROM
   public.strava_lijnen_2024
WHERE
   total_trip_all > 30;

-- FILTERING VAN DE GROEN CONTOUREN
-----------------------------------
-----------------------------------
--  In QGIS werd de ruimtelijke selectie gemaakt van de groenfragmenten waarbij
--     - de contour een Strava route snijdt (met meer 30 tracks)
--     - de contour een buffer van 5 m rond de strava tracks (met meer dan 30
tracks) snijdt


INSERT INTO public.cont_contour_strava_filter
SELECT id, bron, geom::geometry
FROM public.cont_to_append;

INSERT INTO public.cont_contour_strava_filter (id, bron, geom)
SELECT id, bron, ST_CollectionExtract(geom, 3)
FROM public.cont_to_append
WHERE ST_GeometryType(geom) = 'ST_MultiPolygon';


-- SAMENVOEGEN MET DE BESTAANDE TOEGANKELIJKE ZONES
---------------------------------------------------
---------------------------------------------------
-- PARK
ALTER TABLE PUBLIC.PARK_OSM
ADD COLUMN BRON TEXT;

UPDATE PUBLIC.PARK_OSM
SET
   BRON='park';

-- Stap 1: Maak een nieuwe tabel waarin de geometrieën van groen_contour_select
worden behouden, behalve waar ze overlappen met park_osm
CREATE TEMP TABLE TEMP_GROEN_CONTOUR_NO_OVERLAP AS
SELECT
   GCS.ID,
   ST_DIFFERENCE (
      GCS.GEOM,
      (
         SELECT
            ST_UNION (POS.GEOM)
         FROM
            PARK_OSM POS
      )
   ) AS GEOM,
   GCS.BRON
FROM
   GROEN_CONTOUR_SELECT GCS;

-- Stap 2: Voeg de geometrieën van park_osm toe
CREATE TABLE GROEN_CONTOUR_PARK AS
SELECT
```

```sql
   ID,
   GEOM,
   BRON
FROM
   TEMP_GROEN_CONTOUR_NO_OVERLAP
WHERE
   GEOM IS NOT NULL
   -- Alleen niet-lege geometrieën opnemen
UNION ALL
SELECT
   POS.ID,
   POS.GEOM,
   POS.BRON
FROM
   PARK_OSM_CLEAN POS;

DROP TABLE IF EXISTS TEMP_GROEN_CONTOUR_NO_OVERLAP;

-- SAMENVOEGEN MET TOEGANKELIJKE ZONES EN SPEELZONES IN BOS EN NATUUR
-----------------------------------------------------------------------
-----------------------------------------------------------------------
ALTER TABLE PUBLIC.TOEG_ZONES_SPEELZONES_BOS_NATUUR_CLEAN
ADD COLUMN BRON TEXT;

UPDATE PUBLIC.TOEG_ZONES_SPEELZONES_BOS_NATUUR_CLEAN
SET
   BRON='toeg_speelzone_ANB';

-- Stap 1: Maak een nieuwe tabel waarin de geometrieën van groen_contour_select
worden behouden, behalve waar ze overlappen met park_osm
CREATE TEMP TABLE TEMP_GROEN_CONTOUR_PARK_NO_OVERLAP AS
SELECT
   GCS.ID,
   ST_DIFFERENCE (
      GCS.GEOM,
      (
         SELECT
            ST_UNION (POS.GEOM)
         FROM
            TOEG_ZONES_SPEELZONES_BOS_NATUUR_CLEAN POS
      )
   ) AS GEOM,
   GCS.BRON
FROM
   PUBLIC.GROEN_CONTOUR_PARK GCS;

-- Stap 2: Voeg de geometrieën van park_osm toe
CREATE TABLE GROEN_CONTOUR_PARK_TOEGSPEEL AS
SELECT
   ID,
   GEOM,
   BRON
FROM
   TEMP_GROEN_CONTOUR_PARK_NO_OVERLAP
WHERE
   GEOM IS NOT NULL
   -- Alleen niet-lege geometrieën opnemen
UNION ALL
SELECT
```

```
   POS.ID,
   POS.GEOM,
   POS.BRON
FROM
   TOEG_ZONES_SPEELZONES_BOS_NATUUR_CLEAN POS;

DROP TABLE IF EXISTS TEMP_GROEN_CONTOUR_PARK_NO_OVERLAP;

-- TOEVOEGEN OPENBAAR BOS NATUUR WEL TOEGANKELIJK
-------------------------------------------------
-------------------------------------------------
ALTER TABLE PUBLIC.OPENBAAR_BOS_NATUUR_WEL_TOEGANKELIJK_CLEAN
ADD COLUMN BRON TEXT;

UPDATE PUBLIC.OPENBAAR_BOS_NATUUR_WEL_TOEGANKELIJK_CLEAN
SET
   BRON='bos_natuur_toeg_ANB';

-- Stap 1: Maak een nieuwe tabel waarin de geometrieën van groen_contour_select
worden behouden, behalve waar ze overlappen met park_osm
CREATE TEMP TABLE GROEN_CONTOUR_PARK_TOEGSPEEL_NO_OVERLAP AS
SELECT
   GCS.ID,
   ST_DIFFERENCE (
      GCS.GEOM,
      (
         SELECT
            ST_UNION (POS.GEOM)
         FROM
            OPENBAAR_BOS_NATUUR_WEL_TOEGANKELIJK_CLEAN POS
      )
   ) AS GEOM,
   GCS.BRON
FROM
   PUBLIC.GROEN_CONTOUR_PARK_TOEGSPEEL GCS;

-- Stap 2: Voeg de geometrieën van park_osm toe
CREATE TABLE GROEN_CONTOUR_PARK_TOEGSPEEL_BOSNAT AS
SELECT
   ID,
   GEOM,
   BRON
FROM
   GROEN_CONTOUR_PARK_TOEGSPEEL_NO_OVERLAP
WHERE
   GEOM IS NOT NULL
   -- Alleen niet-lege geometrieën opnemen
UNION ALL
SELECT
   POS.ID,
   POS.GEOM,
   POS.BRON
FROM
   OPENBAAR_BOS_NATUUR_WEL_TOEGANKELIJK_CLEAN POS;

DROP TABLE IF EXISTS GROEN_CONTOUR_PARK_TOEGSPEEL_NO_OVERLAP;


-- CLUSTERING
```

```
-------------
-------------
-- OPTIMALISATIE VOOR DBSCAN
----------------------------
-- In QGIS volgende bewerkingen:
--  - GDAL rasterize van alle groendelen met resolutie 50
--  - Raster to points (native tool)
--  - Alle verbindende elementen krijgen een een unieke ID, het gaat om de
volgende:
--    - habitatrichtlijngebieden (geen bewerking)
--    - natuurbeheerplannen (dissolve)
--    - park uit OSM (dissolve op naam)
--    - path, footway en track uit OSM + buffer 20m (dissolve)
--    - kernen (geen bewerking)
--    - barrière
--      - spoorweg
--      - hoofdweg
--      - bevaarbare waterloop
--    - boswijzer (geen bewerking)
-- Vervolgens werd in python telkens van de punten met dezelfde id per feature,
-- de adrese berekend en opgeschoven naar die centroïde, gegeven een specifieke
-- weging (zie Excel).
--
-- ALLE CLUSTER ID'S OVERBRENGEN NAAR ÉÉN PUNTENLAAG
----------------------------------------------------
ALTER TABLE public.clu_punten
ADD COLUMN HABITAT_ID INTEGER,
ADD COLUMN NATUURBEHEERPLAN_ID INT,
ADD COLUMN PARK_ID INTEGER,
ADD COLUMN PAD_ID INTEGER,
ADD COLUMN KERN_ID INTEGER,
ADD COLUMN BARRIERE_ID INTEGER,
ADD COLUMN BOS_ID INTEGER;

UPDATE clu_punten P
SET
   HABITAT_ID=POL.HABITAT_ID
FROM
   PUBLIC.CLU_HABITAT POL
WHERE
   ST_INTERSECTS (P.GEOM, POL.GEOM);

UPDATE clu_punten P
SET
   NATUURBEHEERPLAN_ID=POL.NATUURBEHEERPLAN_ID
FROM
   PUBLIC.CLU_NATUURBEHEERPLAN POL
WHERE
   ST_INTERSECTS (P.GEOM, POL.GEOM);

UPDATE clu_punten P
SET
   PARK_ID=POL.PARK_ID
FROM
   PUBLIC.CLU_PARK POL
WHERE
   ST_INTERSECTS (P.GEOM, POL.GEOM);

UPDATE clu_punten P
```

```
SET
   PAD_ID=POL.PAD_ID
FROM
   PUBLIC.CLU_PAD POL
WHERE
   ST_INTERSECTS (P.GEOM, POL.GEOM);

UPDATE clu_punten P
SET
   KERN_ID=POL.KERN_ID
FROM
   PUBLIC.CLU_KERN POL
WHERE
   ST_INTERSECTS (P.GEOM, POL.GEOM);

UPDATE clu_punten P
SET
   BARRIERE_ID=POL.BARRIERE_ID
FROM
   PUBLIC.CLU_BARRIERE POL
WHERE
   ST_INTERSECTS (P.GEOM, POL.GEOM);

UPDATE clu_punten P
SET
   BOS_ID=POL.BOS_ID
FROM
   PUBLIC.CLU_BOS POL
WHERE
   ST_INTERSECTS (P.GEOM, POL.GEOM);


-- VERDERE OPTIMALISATIE IN PYTHON SCRIPT
-----------------------------------------
-- de punten worden via hun thematische ID via een python script
-- opgeschoven naar de centroide van de group punten met één en dezelfde id.
-- De mate waarin dit gebeurt wordt bepaald door een Excel tabel met een weging
-- per type ID
--
-- DBSCAN IN QGIS
-----------------
-- Met de gecorrigeerde punten wordt een densiteits analyse DBSCAN uitgevoerd in
-- QGIS met
--      - minimaal aantal punten per cluster 6
--      - grootte kernel 101
--
--
-- KOPPELEN VAN DE CLUSTER ID'S AAN DE OORSPRONKELIJKE PUNTENLAAG
-----------------------------------------------------------------
-- Koppelen van cluster_id aan puntenlaag
ALTER TABLE PUBLIC.clu_punten
ADD COLUMN cluster_id INTEGER;

UPDATE PUBLIC.clu_punten T1
SET
   CLUSTER_ID = T2.cluster_id
FROM
   public.clu_punten_correctie_dbscan T2
WHERE
```

```
   T1.ID=T2.ID;

-- OVERBRENGEN CLUSTER ID OP DE GROEN FRAGMENTEN RESULTAAT LAAG
----------------------------------------------------------------
ALTER TABLE public.toegankelijk_groen_finaal
ADD COLUMN CLUSTER_ID INTEGER;

ALTER TABLE public.toegankelijk_groen_finaal ADD COLUMN id SERIAL PRIMARY KEY;

-- Bereken de meest voorkomende cluster_id per polygoon en update de tabel
WITH
   CLUSTERCOUNTS AS (
      SELECT
         G.id,
         C.CLUSTER_ID,
         COUNT(*) AS COUNT
      FROM
         toegankelijk_groen_finaal G
         JOIN clu_punten C ON ST_CONTAINS(G.GEOM, C.GEOM)
      GROUP BY
         G.id,
         C.CLUSTER_ID
   ),
   MAXCLUSTER AS (
      SELECT
         id,
         CLUSTER_ID
      FROM (
         SELECT
            id,
            CLUSTER_ID,
            COUNT,
            ROW_NUMBER() OVER (
               PARTITION BY id
               ORDER BY COUNT DESC
            ) AS RN
         FROM CLUSTERCOUNTS
      ) AS RANKED_CLUSTERS
      WHERE RN=1
   )
UPDATE toegankelijk_groen_finaal G
SET CLUSTER_ID = M.CLUSTER_ID
FROM MAXCLUSTER M
WHERE G.id = M.id;

--------------------
-- TOEGANGSPUNTEN --
--------------------
-- Hier de contourenlaag te gebruiken omdat deze de toegang vanaf
-- het openbare domein het beste weergeeft.
--
-- In QGIS:
-----------
--  - selectie van alles wat niet publiek_domein is
--  - dissolve
--  - naar lijnen
--  - intersect met strava lijnen
-- CORRECTIE DOOR EEN BUFFER VAN DE GROENE RUIMTEN
--------------------------------------------------
```

```sql
-- Door het gebruik van contourenlaag worden toegangspunten
-- gegenereerd die soms ver van de groene ruimte af liggen
-- deze worden verwijderd door een selectie met buffer laag
CREATE TABLE toegpunt_groen_buffer10m AS
SELECT
   ST_BUFFER (G.GEOM, 10) AS GEOM
FROM
   public.toegankelijk_groen_filter_clean_delholes G;

CREATE TABLE toegpunt_punt_filter AS
SELECT
  t.edgeuid,
  t.geom
FROM
   public.toegpunt_punt_bron T
   JOIN toegpunt_groen_buffer10m C ON ST_CONTAINS (C.GEOM, T.GEOM);

ALTER TABLE toegpunt_punt_filter ADD COLUMN id SERIAL PRIMARY KEY;

-- VERDER UITZUIVEREN DOOR PUNTEN BINNEN DE 10M VAN ELKAAR TE VERWIJDEREN
-----------------------------------------------------------------------
CREATE TABLE PUBLIC.toegpunt_punt_filter_01 AS
SELECT
   P.*
FROM
   PUBLIC.toegpunt_punt_filter P
WHERE
   NOT EXISTS (
      SELECT
         1
      FROM
         PUBLIC.toegpunt_punt_filter P2
      WHERE
         P2.ID < P.ID
         AND ST_DWITHIN(P.GEOM, P2.GEOM, 10)
   );
```

BIJLAGE 3 METADATA

TOEGANKELIJK GROEN – 2024
Identificatie dataset:

- **Titel dataset:** Toegankelijk Groen – 2024
- **Referentie:** Toegankelijk Groen 2024
- **Dataserie:** Toegankelijk Groen
- **Versiedatum:** 1 januari 2024
- **Type versiedatum:** *Publicatie: uitgavedatum van de dataset*

Inhoud:

- **Samenvatting:** Toegankelijk Groen, zoals beschreven in het rapport, geeft toegankelijke groene ruimte weer in Vlaanderen.
- **Attributentabel**

Attribuut	**Beschrijving**
fragment_id	ID van het groenfragment
Oppervlakte	Oppervlakte van het groenfragment in m²
cluster_id	ID van de cluster waartoe het groenfragment behoort. Groenfragmenten die niet geclusterd werden hebben hier een waarde '*null*'
cluster_oppervlakte	Oppervlakte van de groencluster in m²
cluster_oppervlakte_ha	Oppervlakte van de groencluster in hectare

- **Status:** compleet – productie van de data is afgerond

Ruimtelijke kenmerken:

- **Geografische begrenzing:** Vlaanderen
- **Spatiale voorstelling**: vector
- **Referentiesysteem**: Belge 1972 / Belgian Lambert 72

Gebruiksrecht: Beperkt – voor elk hergebruik dienst contact opgenomen te worden met Departement Omgeving

Distributie:

- **Distributieformaat:** *aan te vullen*
- **Bestandnaam GIS-data:** *aan te vullen*
- **Geodatabase:** *aan te vullen*

NIET TOEGANKELIJK GROEN – 2024
Identificatie dataset:

- **Titel dataset:** Niet Toegankelijk Groen – 2024
- **Referentie:** Niet Toegankelijk Groen 2024
- **Dataserie:** Niet Toegankelijk Groen
- **Versiedatum:** 1 januari 2024
- **Type versiedatum:** *Publicatie: uitgavedatum van de dataset*

Inhoud:

- **Samenvatting:** Niet Toegankelijk Groen, zoals beschreven in het rapport, geeft groene ruimte weer die niet weerhouden werden als toegankelijk in Vlaanderen.
- **Attributentabel**

Attribuut	**Beschrijving**
id	ID van het groenfragment
Oppervlakte	Oppervlakte van het groenfragment in m²

- **Status:** compleet – productie van de data is afgerond

Ruimtelijke kenmerken:

- **Geografische begrenzing:** Vlaanderen
- **Spatiale voorstelling**: vector
- **Referentiesysteem**: Belge 1972 / Belgian Lambert 72

Gebruiksrecht: Beperkt – voor elk hergebruik dienst contact opgenomen te worden met Departement Omgeving

Distributie:

- **Distributieformaat:** *aan te vullen*
- **Bestandnaam GIS-data:** *aan te vullen*
- **Geodatabase:** *aan te vullen*

TOEGANKELIJK GROEN-TOEGANGSPUNTEN – 2024
Identificatie dataset:

- **Titel dataset:** Toegankelijk Groen-toegangspunten – 2024
- **Referentie:** Toegankelijk Groen-toegangspunten 2024
- **Dataserie:** Toegankelijk Groen-toegangspunten
- **Versiedatum:** 1 januari 2024
- **Type versiedatum:** *Publicatie: uitgavedatum van de dataset*

Inhoud:

- **Samenvatting:** Toegankelijk Groen-toegangspunten, zoals beschreven in het rapport, geeft de toegangspunten weer toegankelijke groene ruimte weer in Vlaanderen.
- **Attributentabel**

Attribuut	**Beschrijving**
toegang_id	ID van het toegangspunt
cluster_id	ID van de bijhorende toegankelijke groencluster
fragment_id	ID van het toegankelijk groenfragment
edgeuid	ID van de Stravatrack die het groenfragment kruist

- **Status:** compleet – productie van de data is afgerond

Ruimtelijke kenmerken:

- **Geografische begrenzing:** Vlaanderen
- **Spatiale voorstelling**: vector
- **Referentiesysteem**: Belge 1972 / Belgian Lambert 72

Gebruiksrecht: Beperkt – voor elk hergebruik dienst contact opgenomen te worden met Departement Omgeving

Distributie:

- **Distributieformaat:** *aan te vullen*
- **Bestandnaam GIS-data:** *aan te vullen*
- **Geodatabase:** *aan te vullen*

BIJLAGE 4 LITERATUUR

Zhang, Y., Zhao, J., & Wang, L. (2023). Accessibility Analysis of Urban Green Space in Jinan. **Journal of Urban Planning and Development**, *149(2), 04022049.*

- De bereikbaarheid van de groene ruimten werd gemeten door het berekenen van de afstand van woongebieden tot de dichtstbijzijnde groene ruimte. Hiervoor werd een netwerkanalyse uitgevoerd in GIS, waarbij de reistijd en afstand via wegen en paden werden gemeten. Dit gaf een indicatie van hoeveel inwoners toegang hadden tot groene ruimten binnen een redelijke loopafstand.
- De toegankelijkheid werd ook geanalyseerd op basis van sociaal-demografische gegevens. Hierbij werd gekeken naar de verdeling van groene ruimten in relatie tot bevolkingsdichtheid, inkomensniveaus en andere demografische factoren om te bepalen welke bevolkingsgroepen betere of slechtere toegang hadden tot groene ruimten.
- Een toegankelijkheidsindex werd ontwikkeld om de toegankelijkheid van verschillende groene ruimten te kwantificeren. Deze index hield rekening met factoren zoals afstand, oppervlakte van de groene ruimte, en de aanwezigheid van voorzieningen zoals paden en ingangen.

Fan, P., Xu, L., Yue, W., & Chen, J. (2016). Accessibility of public urban green space in an urban periphery: The case of Shanghai. **Landscape and Urban Planning**. *https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.11.007*

- De inventarisatie van groene ruimten in Shanghai werd uitgevoerd door gebruik te maken van diverse ruimtelijke datasets en methoden. De primaire data werd verzameld uit satellietbeelden en landgebruikskaarten, waaronder Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM+, en SPOT5 beelden. Deze beelden werden geclassificeerd en visueel geïnterpreteerd om verschillende soorten landgebruik te identificeren, inclusief stedelijk groen. Vervolgens werden bufferzones van 1 km rond het stedelijk bebouwde gebied gecreëerd om private groene ruimten, zoals golfbanen, uit te sluiten en alleen publieke groene ruimten groter dan 2 hectare op te nemen. Deze data werd daarna gevalideerd en omgezet naar een rasterformaat voor verdere analyse.
- De toegankelijkheid van groene ruimten werd onderzocht met behulp van de Green Accessibility Index (GAI), die zowel de bereikbaarheid als de kwaliteit van de groene ruimten beoordeelt. De GAI combineert verschillende factoren, waarbij toegankelijkheid 65% van de index vormt en kwaliteit 35%. Bereikbaarheid werd gemeten door te kijken naar loopafstanden en toegang tot openbaar vervoer, met specifieke maximale afstanden afhankelijk van het type groenruimte. Voor buurtgroen werd een loopafstand van 300 meter aangehouden, voor wijkgroen 2 km (inclusief openbaar vervoer), en voor stadsgroen 5 km (waarbij openbaar vervoer zwaarder meetelde).
- De kwaliteit van de groene ruimten werd beoordeeld op basis van vier factoren: subjectief ervaren van de ruimte, stilte, betaalbaarheid en oppervlakte. Door gebruik te maken van de Getis-Ord Gi* statistiek, werden hot en cold spots van groene toegankelijkheid geïdentificeerd. Dit hielp bij het lokaliseren van gebieden met respectievelijk hoge en lage toegankelijkheidsscores, wat inzicht gaf in de ruimtelijke verdeling van goed en slecht toegankelijke groene ruimten.

Higgs, G., Fry, R., & Langford, M. (2012). Investigating the implications of using alternative GIS-based techniques to measure accessibility to green space. Environment and Planning B: Planning and Design, 39(2), 326-343. https://doi.org/10.1068/b37130

- Er werd vertrokken van een bestaande dataset groene ruimten. Toegangspunten werden geïdentificeerd door locaties te bepalen waar paden aangegeven op gedetailleerde Ordnance Survey kaarten en luchtfoto's een groene ruimte binnenkomen. Voor elke groene ruimte werd een geometrische centroid berekend, en de dichtstbijzijnde grenspunten werden bepaald voor het meten van de afstand. Dit stelde de onderzoekers in staat om verschillende methoden voor afstandsberekening te testen, waaronder Euclidische afstand en netwerkafstand.
- Zes methoden voor het berekenen van de nabijheid werden geïdentificeerd: drie op basis van Euclidische afstand (naar de dichtstbijzijnde centroid, grenspunt, of toegangspunt) en drie op basis van netwerkafstand (ook naar de dichtstbijzijnde centroid, grenspunt, of toegangspunt). Bovendien werden netwerkafstanden berekend zowel exclusief als inclusief de verplaatsingen naar het netwerk (full network path).
- De studie vergeleek de verschillende afstandsberekeningsmethoden en onderzocht de variaties in associatie tussen deze methoden en een census-gebaseerde deprivatie-index. De resultaten toonden aan dat de keuze van de afstandsberekeningsmethode invloed heeft op de geanalyseerde relaties met sociaaleconomische condities.
- De analyse van het bereik omvatte het vergelijken van gemiddelde afstanden tot de dichtstbijzijnde groene ruimte voor verschillende sociaaleconomische groepen. De resultaten wezen uit dat mensen in de meest achtergestelde buurten verder moesten reizen om een groene ruimte te bereiken dan degenen in de minst achtergestelde buurten, vooral bij gebruik van Euclidische afstandsmetingen.

Ekkel, E. D., & de Vries, S. (2016). Nearby green space and human health: Evaluating accessibility metrics. Landscape and Urban Planning, 157, 214-220. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.06.008

- Verschillende soorten groene ruimten, zoals openbare parken, landbouwgebieden, en waterrijke gebieden, zijn geïdentificeerd en geanalyseerd op basis van hun potentieel voor stressvermindering, fysieke activiteit en sociale cohesie.
- Data over het percentage groen landgebruik binnen bepaalde afstanden van woonlocaties is verzameld en geanalyseerd om de toegankelijkheid en de hoeveelheid groen in de buurt van woningen te bepalen.
- Verschillende toegankelijkheidsindicatoren zijn geëvalueerd, waaronder "residential proximity" (nabijheid van woongebieden) en "cumulative opportunity" (cumulatieve kansen).
- Residential Proximity: Deze indicator meet de afstand van woongebieden tot de dichtstbijzijnde groene ruimte, met afstanden zoals 300 meter, 500 meter en 1 kilometer als gebruikelijke drempels.
- Cumulative Opportunity: Deze indicator houdt rekening met alle groene ruimten binnen een bepaalde afstand en berekent het totale aanbod van groen in de buurt, wat een vollediger beeld geeft van de beschikbaarheid van groene ruimten. Empirische studies hebben aangetoond dat cumulatieve kansen-indicatoren vaker positieve associaties met gezondheid laten zien dan nabijheidsindicatoren.
- De paper benadrukt het belang van functionele toegankelijkheidsindicatoren die rekening houden met de kwaliteit en het type contact met de natuur, in plaats van alleen de fysieke nabijheid.
- Studies suggereren dat de afstand tot groene ruimten belangrijk is, met een significante afname in gebruik en gezondheidsvoordelen naarmate de afstand toeneemt.
- Aanbevelingen voor beleid omvatten het streven naar een stedelijke groene ruimte van minstens 1 hectare binnen 300 meter van woongebieden, gebaseerd op richtlijnen van experts en empirisch onderzoek.

- De kwaliteit van groene ruimten, inclusief aspecten zoals biodiversiteit en perceptie van veiligheid, wordt ook als cruciaal beschouwd voor het maximaliseren van de gezondheidsvoordelen.

Werner, J. (2023). Accessibility of green spaces with recreational values: A GIS network analysis for the City of Stockholm. Degree Project in Environmental Engineering and Sustainable Infrastructure, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.

- Data gebaseerd op Sociotopkaarten: De inventarisatie van groene ruimten werd uitgevoerd met behulp van een sociotopkaart, die het sociale gebruik van alle openbare groene ruimten in Stockholm aangeeft. Deze kaart bevatte gegevens over 1.862 stedelijke openbare ruimten. Gegevensbronnen: GIS datasets geleverd door de stad Stockholm, waaronder de vector datasets "Sociotope Map" en "Walkable Roads". Beoordeling van Recreatieve Waarden: De groene ruimten werden geclassificeerd op basis van vier specifieke recreatieve waarden: groenheid, speelruimte, rust en wandelmogelijkheden. Expert- en Gebruikersevaluaties: Groene ruimten werden beoordeeld door experts via observaties in verschillende seizoenen en door gebruikers via interviews en enquêtes.
- Toegankelijkheid werd geëvalueerd met behulp van een GIS-netwerkanalyse die de fysieke toegankelijkheid van groene ruimten binnen verschillende loopafstanden (200m en 300m) mat. Recreatieve Kwaliteiten: Toegankelijkheid werd specifiek beoordeeld op basis van de vier recreatieve kwaliteiten (groenheid, speelruimte, rust, en wandelmogelijkheden), en de toegankelijkheid tot deze kwaliteiten werd gedifferentieerd en geanalyseerd. De studie identificeerde verschillen in toegankelijkheid tussen gebieden met verschillende recreatieve kwaliteiten, wat leidde tot meer gedetailleerde informatie over de toegankelijkheid van groene ruimten. De bevindingen kunnen een basis bieden voor effectievere maatregelen om de toegankelijkheid van groene ruimten in Stockholm te verbeteren.
- Toegankelijkheid werd gemeten door loopafstanden en netwerkpaden van woongebieden naar groene ruimten te analyseren, waarbij zowel de fysieke afstand als de netwerkafstand in aanmerking werden genomen. Kwaliteitsbeoordeling: Groene ruimten werden geëvalueerd op hun recreatieve waarde en fysieke toegankelijkheid, waarbij de aanwezigheid van specifieke kwaliteiten zoals speelruimte en rust werd gemeten. De resultaten lieten zien welke delen van Stockholm goed bereikbaar waren voor verschillende soorten recreatieve activiteiten en welke delen verbeteringen nodig hadden, wat hielp bij het identificeren van prioriteitsgebieden voor beleidsinterventies.

Cetin, M. (2015). Using GIS analysis to assess urban green space in terms of accessibility: Case study in Kutahya. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, *22(5), 420-424. https://doi.org/10.1080/13504509.2015.1061066*

- De analyse maakte gebruik van een 1:1000 schaal implementatieplan en een 1:5000 schaal masterplan om de verdeling en grootte van groene ruimten in Kutahya te evalueren. Groene ruimten werden handmatig gedigitaliseerd met behulp van ArcGIS 10.0 software, waarbij parken en andere groene gebieden als polygonen werden ingevoerd in de GIS-attributentabel. De groene ruimten in Kutahya werden vervolgens geëvalueerd op basis van hun oppervlakte en verdeling. Er werd een bufferzone gecreëerd rond elke groene ruimte om de bereikbaarheid te analyseren.
- Voor elke groene ruimte werden bufferzones gecreëerd om de toegankelijkheid te bepalen. De ideale afstandsbuffers symboliseerden het bereik van actieve groene ruimten. GIS-analyse werd gebruikt om de toegankelijkheid van groene ruimten te evalueren door bufferzones van 500 meter te creëren, wat overeenkomt met een looptijd van ongeveer 15 minuten. De toegankelijkheid van groene ruimten werd geëvalueerd op basis van evenwichtige verdeling binnen de stad en de mogelijkheid om te voldoen aan recreatieve

behoeften. De analyse hield rekening met de functionele en esthetische kwaliteiten van groene ruimten, waarbij de nadruk lag op de bijdrage van deze ruimten aan het stadsbeeld en de recreatieve mogelijkheden.

- De studie evalueerde de bestaande standaarden voor groene ruimten per hoofd van de bevolking, gebaseerd op wetgeving die een minimum van 10 m² per persoon voorschrijft. De analyse benadrukte de noodzaak van een gelijkmatige geografische verdeling van groene ruimten om te voldoen aan de recreatieve behoeften van de bevolking. De studie stelde voor om een geïntegreerd systeem van ecologische en recreatieve groene corridors te ontwikkelen om de ecologische functie en toegankelijkheid van groene ruimten te verbeteren.

Bespreking papers

Uit een lezing van een aantal relevante papers kunnen we volgende elementen meenemen in het voorliggende onderzoek:

- Vaak wordt er vertrokken van een **gegeven dataset** met bestaande publieke parken. In de onderzoeken met een basis groen dataset wordt er gebruik gemaakt van satelliet data en bestaande landgebruikkaarten. In Vlaanderen zijn er typisch vrij gedetailleerde gebiedsdekkende datasets beschikbaar zodat meer gezocht wordt om een datamodel op te bouwen door die inventarisaties te combineren.
- De **bereikbaarheid** wordt zowel door het gebruik van **buffers** als door een **netwerkanalyse** geanalyseerd in bovenstaande papers. Een netwerkanalyse is meer precies omdat deze rekening houdt met de specifieke wegenconfiguratie, maar is erg duur naar rekenkracht.
  Ook werd naast afstand het bereik via openbaar vervoer in beeld gebracht.
  Interessant is om naast het bestuderen van het aanbod, ook de vraag in beeld te brengen en bijvoorbeeld gebieden te duiden waar de nood aan bijkomend groen urgent is.
  In een onderzoek kwam ook naar voren dat de ‘cumulatieve opportuniteit’ (meerdere opties groene ruimte in de omgeving) meer correleert met gezondheid dan louter nabijheid.
  In de stedelijke omgeving van Stockholm werd het 15’ principe toegepast wat overeenkwam met een buffer perimeter van 500m.
- Vaak worden er **sociaal-demografische gegevens** gekoppeld aan de beschikbaarheid van groen, om specifieke patronen zoals een ongelijke beschikbaarheid van groen naar specifieke bevolkingsgroepen in beeld te brengen. Dit is niet het opzet van huidige voorliggend onderzoek, maar kan het onderwerp uitmaken van een mogelijk vervolgonderzoek.
- Wat in verschillende onderzoeken terugkomt, is dat naast de bereikbaarheid ook de **kwaliteit van groen** belangrijk is. Er kan dan gewerkt worden met een index per groene ruimte die de kwaliteit ervan aangeeft. Dit houdt een verrijking in van de basis dataset met een aantal beschrijvende variabelen inzake onder meer ecologische, landschappelijke en gebruikskwaliteiten. Een onderzoek naar de kwaliteit van de groene ruimten kadert echter niet binnen de huidige opdracht.

REFERENTIES

Belgian Earth Observation. (2021, januari 12). *Garmon: Tuinen in kaart brengen en karakteriseren met behulp van remote sensing*. Retrieved from Belgian Earth Observation: https://eo.belspo.be/nl/nieuws/garmon-tuinen-kaart-brengen-en-karakteriseren-met-behulp-van-remote-sensing

Belgian Earth Observation. (2021, januari 12). *GARMON: Tuinen in kaart brengen en karakteriseren met behulp van remote sensing*. Retrieved from Belgian Earth Observation: https://eo.belspo.be/nl/nieuws/garmon-tuinen-kaart-brengen-en-karakteriseren-met-behulp-van-remote-sensing

Brouns, J. (2024). *Beleidsnota 2024-2029 Omgeving.* Brussel: Vlaamse Regering.

Departement Omgeving. (2018). *Strategische Visie Beleidsplan Ruimte Vlaanderen.* Brussel: Departement Omgeving.

European Commission - Smart Cities Marketplace. (2023, januari 13). *Proximity for all: implementing inclusive ±15-Minute City concepts*. Retrieved from European Commision: https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/news-and-events/news/2023/proximity-all-implementing-inclusive-15-minute-city-concepts

European Commission. (n.d.). *Urban Nature Platform*. Retrieved from European Commission: https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/urban-nature-platform_en

Geopunt. (2019). *Buurtgroen - toestand 2019.* Geopunt.

Geopunt. (2022, 12 1). *Groenkaart Vlaanderen 2021*. Retrieved from Geopunt: https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/groenkaart-vlaanderen-2021

Geopunt. (2024, juli 25). *Bedrijventerreinen, militaire domeinen, campings in Vlaanderen - toestand 2022*. Retrieved from Geopunt: https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/bedrijventerreinen-militaire-domeinen-campings-in-vlaanderen-toestand-2022

Konijnendijk, C. (2022). *Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3-30-300 rule.* Springer.

Poelmans, L., Janssen, L., & Lorenz, H. (2023). *Landgebruik en ruimtebeslag in Vlaanderen.* Brussel: Departement Omgeving Vlaams Planbureau voor Omgeving.

Scheiber, S. (2021, juni 21). *Urban Open Spaces, Green Infrastructure Planning and the Green Deal*. Retrieved from Green Deal: https://greendeal.mt/insights/collaborators/urban-open-spaces-green-infrastructure-planning-green-deal/

Van Steertegem, M., Brouwers, J., Overloop, S., & Peeters, B. (2000). *MIRA-S 2000 Milieu- en natuurrapport Vlaanderen: scenario's.* Vlaamse Milieumaatschappij.

Verachtert, E., & Poelmans, L. (2022). *Groentypologieën, toestand 2019.* Brussel: Departement Omgeving.

Yan, J. (2020). *The Garden Monitor - mapping and characterizing gardens using remote sensing.* Belspo.

Relevante websites

Urban Nature Platform - European Commission (europa.eu)

Gezondheidsdoelstelling Milieugezondheidszorg | Zorg en (zorg-en-gezondheid.be)

Naar een gezond Vlaanderen met nieuwe groennormen: de 3/30/300-regel | Agentschap voor Natuur en Bos

Groentypologieën, toestand 2019. (vlaanderen.be)

Strava | Metro

Papers

Zhang, Y., Zhao, J., & Wang, L. (2023). Accessibility Analysis of Urban Green Space in Jinan. **Journal of Urban Planning and Development**, *149(2), 04022049.*

Fan, P., Xu, L., Yue, W., & Chen, J. (2016). Accessibility of public urban green space in an urban periphery: The case of Shanghai. **Landscape and Urban Planning**. *https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.11.007*

Higgs, G., Fry, R., & Langford, M. (2012). Investigating the implications of using alternative GIS-based techniques to measure accessibility to green space. Environment and Planning B: Planning and Design, 39(2), 326-343. https://doi.org/10.1068/b37130

Ekkel, E. D., & de Vries, S. (2016). Nearby green space and human health: Evaluating accessibility metrics. Landscape and Urban Planning, 157, 214-220. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.06.008

Werner, J. (2023). Accessibility of green spaces with recreational values: A GIS network analysis for the City of Stockholm. Degree Project in Environmental Engineering and Sustainable Infrastructure, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.

Cetin, M. (2015). Using GIS analysis to assess urban green space in terms of accessibility: Case study in Kutahya. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, *22(5), 420-424. https://doi.org/10.1080/13504509.2015.1061066*