Vlaanderen
is omgeving

Zicht op groen
Technische beschrijving

Eindrapport

DEPARTEMENT
OMGEVING

omgevingvlaanderen.be

Zicht op groen – Technische beschrijving
Dit rapport bespreekt de methode en resultaten van de berekening van het 'zicht op groen' in Vlaanderen, volgens de methode van Labib et al. (2021).

Dit rapport bevat de mening van de auteur(s) en niet noodzakelijk die van de Vlaamse Overheid.

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever
Peter Cabus
Departement Omgeving
Vlaams Planbureau voor Omgeving
Koning Albert II-laan 20 bus 8, 1000 Brussel
vpo.omgeving@vlaanderen.be
www.omgevingvlaanderen.be

Auteurs
Poelmans Lien – VITO
Hambsch Lorenz – VITO
Caeyers Denis - VITO

Wijze van citeren
Poelmans Lien, Hambsch Lorenz, Caeyers Denis (2023), *Zicht op groen – Technische beschrijving.* Studie uitgevoerd in opdracht van het Vlaams Planbureau voor Omgeving.

Foto Cover
Manu op Unsplash

PARTNERS

VITOrapport 2023/RMA/R/3073

INHOUDSTAFEL

1 Achtergrond 4
2 Methode en data 5
2.1 Data 5
2.1.1 Groenkaart 6
2.1.2 Hoogtekaarten 6
2.1.3 Overige inputlagen voor de stappen 2 en 3 8
2.2 Berekeningswijze 9
2.2.1 Stap 1 – Berekening Viewshed Greenness Visibility Index (VGVI) per rastercel 9
2.2.2 Stap 2 – Koppeling van de rastergegevens aan gebouwen en wegsegmenten 15
2.2.3 Stap 3 – Berekening statistieken voor verschillende types van omgevingen 17
3 Resultaten 'zicht op groen' 2015 18
3.1 Viewshed Greenness Visibility Index 18
3.2 Zicht op groen voor de gebouwen in Vlaanderen 22
3.3 Zicht op groen op de weg in Vlaanderen 25
3.4 Zicht op groen voor verschillende types van omgevingen 28
3.4.1 Woonomgevingen 28
3.4.2 Werklocaties 33
3.4.3 Schoolomgevingen 34
3.4.4 Zorginstellingen 36
4 Resultaten 'zicht op groen' 2021 38
4.1 Viewshed Greenness Visibility Index 38
4.2 Zicht op groen voor de gebouwen in Vlaanderen 40
4.3 Zicht op groen voor de inwoners in Vlaanderen 41
5 Conceptuele exploratie van een evaluatie-instrument 42
5.1 De indicator 'Zicht op groen' 42
5.2 Doelpubliek 43
5.3 Mogelijk gebruik in een evaluatie-instrument 44
5.3.1 Niveau 1: Beschikbaar stellen van het kaartmateriaal 44
5.3.2 Niveau 2: Ontwikkeling van een aanroepbare indicator 44
5.3.3 Niveau 3: Ontwikkeling van een specifieke tool 45
Referenties 50
Bijlage A – VGVI vs Street view beelden 51
Voorbeeld 1 – zeer lage VGVI 51
Voorbeeld 2 – zeer hoge VGVI 53
Voorbeeld 3 – gemiddelde VGVI 55

1 ACHTERGROND

De aanwezigheid van groene ruimte draagt bij tot een aangename en meer ontspannen leefomgeving. Een groene omgeving kan immers bijdragen aan een kwalitatieve leefomgeving door de gunstige impact van groen op o.a. luchtkwaliteit, het geluidsklimaat, hitte-remediëring, … Talloze studies tonen de positieve impact aan van een groene omgeving op de mens. Het Ruimterapport 2021 (Pisman et al., 2021) toonde bv. aan dat de aanwezigheid van groen in de buurt (binnen een bepaalde buffer) een positieve impact heeft op tal van omgevingsfactoren, de (externe en interne) blootstelling van de mens hieraan en tal van gezondheidsaspecten. Maar ook de meer subjectieve beleving en tevredenheid over de leefomgeving lijken samen te hangen met de aanwezigheid van groen in de omgeving.

Er bestaat op vandaag al heel wat kaartmateriaal, en hiervan afgeleide indicatoren, om de aanwezig van groen en de gewenste vergroening te kunnen monitoren. Voorbeelden hiervan zijn de 'groenkaart Vlaanderen', die op een hoog detailniveau (1m resolutie) groene ruimten in kaart brengt. Vanuit deze basiskaarten worden al heel wat indicatoren afgeleid die voor monitoring worden ingezet. Zo zijn er bv. de indicatoren 'nabijheid van groen' en 'natuurbeleving op de weg' die ruimer proberen te gaan dan puur de aanwezigheid van groen te meten. Deze indicatoren trachten in beeld te brengen hoe de Vlaming de groene ruimte kan 'beleven' in zijn woonomgeving of op zijn routes. Internationaal onderzoek heeft echter uitgewezen dat niet alleen de aanwezigheid van groen een gunstig effect kan hebben op de omgeving, maar ook het 'zicht op groen'. Zo kan het 'zicht op groen' gepaard gaan met stressreductie en een verhoogd concentratievermogen.

In Vlaanderen was tot voor kort nog weinig bekend over de toestand van het 'zicht op groen'. De Gemeente-Stadsmonitor bevraagt de inwoners wel over hun tevredenheid m.b.t. het zicht op groen in hun (woon)omgeving, maar een objectieve meting van de toestand van dit 'zicht op groen' ontbrak.

Dit rapport beschrijft de methode om het 'zicht op groen' Vlaanderen-breed in kaart te brengen (Hoofdstuk 2). Hierbij wordt vooral een technische beschrijving gegeven van de gebruikte databronnen en methode. De indicator is berekend voor 2 referentiejaren, die evenwel niet met elkaar kunnen worden vergeleken. Voor het referentiejaar 2015 is er zowel een groenkaart als een digitaal hoogtemodel beschikbaar in Vlaanderen. Voor het referentiejaar 2021 is er gewerkt met de groenkaart van 2021 in combinatie met een hoogtemodel dat werd afgeleid van de ruwe luchtbeelden die werden gebruikt voor de opmaak van de groenkaart 2021 (Digital Surface Model (DSM), zomeropnamen 2021, Vlaanderen, Digitaal Vlaanderen, EODaS). Deze hoogtekaart voor 2021 is echter minder nauwkeurig en minder accuraat als de hoogtekaart van 2015. De resultaten van beide jaartallen zijn daarom niet met elkaar vergelijkbaar. De belangrijkste resultaten van beide berekeningen worden daarom afzonderlijk van elkaar kort besproken in de Hoofdstukken 3 en 4.

In Hoofdstuk 5, tot slot, wordt een conceptuele verkenning gedaan van hoe deze nieuwe indicatoren zouden kunnen worden ingezet ter ondersteuning van het omgevingsbeleid. Dit hoofdstuk is gebaseerd op een overleg met verschillende medewerkers binnen de Vlaamse overheid.

2 METHODE EN DATA

Om een indicator m.b.t. het 'zicht op groen' in Vlaanderen te berekenen, worden een aantal stappen doorlopen:

1. Berekening Viewshed Greenness Visibility Index (VGVI, Labib et al., 2021) per rastercel voor heel Vlaanderen.
2. Koppeling van de rasterresultaten van de VGVI aan gebouwen en wegsegmenten.
3. Berekening gemiddelde 'zicht op groen' voor verschillende types van omgevingen in Vlaanderen.

De berekeningen in stap 1 wordt uitgevoerd via een rasterbewerking op een resolutie van 1x1m² en/of 5x5m². In stap 2 worden de resultaten van de rasterbewerkingen gekoppeld aan de gebouwen en wegsegmenten. Op die manier kunnen uitspraken worden gedaan over het zicht op groen per woning, schoolomgeving, werkplaats, … en per wegsegment. Deze resultaten kunnen vervolgens worden omgezet in statistieken over het gemiddelde zicht op groen voor verschillende types van omgevingen (stap 3).
In wat volgt, worden de gebruikte databronnen voor de verschillende verwerkingsstappen voorgesteld (paragraaf 2.1) en worden de verschillende berekeningen voor de drie verwerkingsstappen in meer detail beschreven (paragraaf 2.2).

2.1 DATA

Om de VGVI (**stap 1**) voor Vlaanderen te kunnen berekenen op basis van de methode ontwikkeld door Labib et al. (2021), zijn er drie raster-gebaseerde databronnen (met eenzelfde resolutie) noodzakelijk als input:

1. Een binaire groenkaart die aanduidt welke rastercellen groen vs. niet groen zijn,
2. een DTM die de grondhoogte bepaalt waarop de observator van het groen zich bevindt,
3. een DSM dat de hoogte van de objecten in de omgeving van de observator bepaalt. Dit is zowel de hoogte van de groene elementen op de groenkaart die de observator in zijn omgeving kan zien als de hoogte van de niet-groene elementen, die eventueel het zicht avn de observator kunnen belemmeren.

De VGVI-berekeningen worden in deze studie uitgevoerd op 2 resoluties: 1m en 5m resolutie. Dat wil zeggen dat de drie nodige input-datalagen worden verzameld op die resolutie.
In de paragrafen 2.1.1 en 2.1.2 wordt dieper ingegaan op de gebruikte databronnen voor het in kaart brengen van het groen en de hoogtegegevens. Tabel 1 geeft een overzicht van de gebruikte databronnen alle verschillende verwerkingsstappen.

In **stap 2**, worden de resultaten op rasterniveau uit stap 1 gekoppeld aan gebouwen en wegsegmenten. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de gebouwen uit het Grootschalig referentiebestand en de wegen uit het Wegenregister (zie Tabel 1).

In **stap 3**, tot slot, worden verschillende types van gebouwen en types van omgevingen berekend. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen woningen, werklocaties (met > 20 werknemers), scholen (lager en kleuteronderwijs, secundair onderwijs) en zorginstellingen (ziekenhuizen, geestelijke gezondheidszorg, rust en verzorgingstehuizen en kinderopvang). Er wordt gewerkt met twee types van omgevingen: kernen-linten-verspreide bebouwing en verstedelijkt-randstedelijk-landelijk gebied (zie Tabel 1).

2.1.1 Groenkaart

Om een binaire groenkaart te maken voor Vlaanderen, kan gebruik worden gemaakt van de Groenkaart Vlaanderen. Dit is een rasterkaart met een ruimtelijke resolutie van 1 meter, die werd ontwikkeld door Agentschap Informatie Vlaanderen in opdracht van Agentschap Natuur en Bos. Iedere rastercel maakt een onderscheid tussen de klassen "Niet groen", "Landbouw", "Laag Groen" (minder dan 3m hoog) en "Hoog Groen" (meer dan 3m hoog).

Aan de basis van de Groenkaart ligt in de eerste plaats een segmentatieclassificatie van de middenschalige zomervlucht orthofoto's, aangevuld met informatie vanuit de Landbouwgebruikspercelenkaart van het Departement Landbouw en Visserij. De Groenkaart Vlaanderen is beschikbaar op Geopunt voor 5 jaartallen: 2009, 2012, 2015, 2018 en 2021: https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/groenkaart-vlaanderen-2021

Deze data maakt m.a.w. een onderscheid tussen 4 categorieën. Als input voor het bepalen van 'zicht op groen' is het nodig om deze om te zetten in een binaire kaart: groen vs. niet-groen. Hiertoe zijn drie verschillende opties doorgerekend in deze studie:

- Groen = 'Hoog groen' en 'Laag groen'
- Groen = 'Hoog groen' en 'Laag groen' en 'Landbouw': hiertoe werd een beperkte aanpassing gedaan aan de categorie 'Landbouw'. Deze bevat namelijk ook een deel van de serres in landbouwgebied. De categorie 'landbouw' die niet overlapt met de serres uit de landgebruikskaart, toestand 2016 (Poelmans et al., 2021) werden opgenomen als 'groen' in de binaire groenkaart. De serres zelf werden opgenomen als 'niet groen'.
- Groen = 'Hoog groen' en 'Laag groen' en 'Landbouw' en 'Blauw'. Hiertoe werd de datalaag 'Wtz' (watervlakken) uit het GRB en de zee toegevoegd als 'groen' in de binaire groenkaart.

2.1.2 Hoogtekaarten

2.1.2.1 Digitaal hoogtemodel Vlaanderen (DHMV)

Het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen is een verzamelnaam voor alle gebiedsdekkende hoogtegegevens van Vlaanderen. Momenteel zijn er twee versies beschikbaar: het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen I (referentieperiode 2001-2004) en het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (referentieperiode 2013-2015). Het DHMV bevat een:

- Digitaal oppervlaktemodel (DSM): deze geeft de hoogte van het maaiveld (grondoppervlakte) en alle objecten die zich op het maaiveld bevinden.
- Digitaal terreinmodel (DTM): deze stelt de hoogte van het grondoppervlak voor. Hieruit worden dus alle objecten zoals huizen en vegetatie verwijderd.

Beide datasets zijn beschikbaar op verschillende resoluties: 1m, 5m, 25m (DTM) en 100m (DTM): https://www.vlaanderen.be/digitaal-vlaanderen/onze-oplossingen/earth-observation-data-science-eodas/het-digitaal-hoogtemodel

2.1.2.2 Digital Surface Model (DSM), zomeropnamen 2021, Vlaanderen, Digitaal Vlaanderen, EODaS.

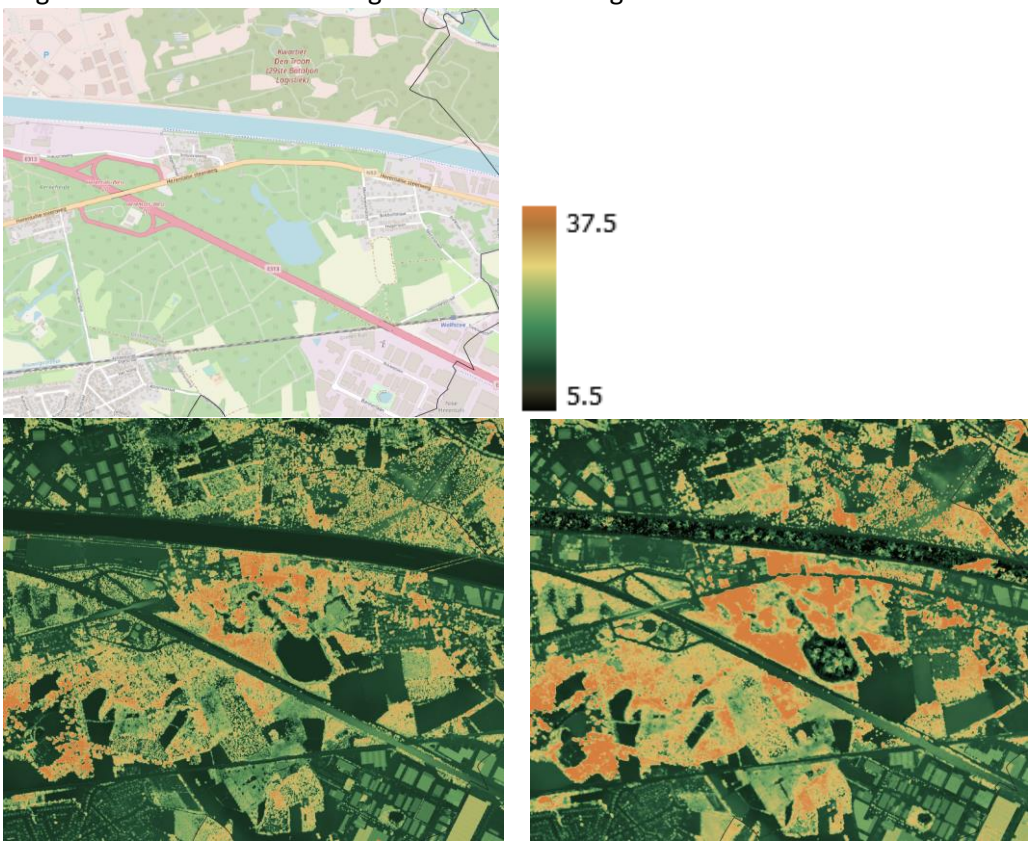
Om de VGVI te kunnen berekenen, zijn drie databronnen (groenkaart, DTM, DSM) als input nodig op eenzelfde resolutie en voor eenzelfde referentieperiode. Omwille van het feit dat het DHMV enkel beschikbaar is voor twee referentieperiodes en er voor slechts één van beide referentieperiodes een groenkaart beschikbaar is, kan de indicator in principe slechts worden berekend voor één referentiejaar: 2015. Om toch een idee te krijgen over een meer recente periode,

werd er in deze opdracht een test uitgevoerd op basis van een digitaal hoogtemodel dat werd afgeleid van de ruwe PAN beelden die werden verzameld voor de opmaak van de groenkaart 2021 (Informatie Vlaanderen, 2021).

Dit digitaal hoogtemodel werd opgemaakt door Digitaal Vlaanderen - EODaS binnen de workflow voor het opmaken van de vegetatiekaart en de hiervan afgeleide groenkaart van 2021. Hiervoor werden de ruwe beelden (luchtopnamen) gecombineerd met het DTM (DHMVII) met de Simactive Correlator3D 6.3.1. Het op deze manier berekende DSM is minder nauwkeurig en accuraat dan het DSM uit het DHMVII: op basis van een controle voor 60 observatiepunten op daken, grond en gras blijkt er een verschil van 28,7cm tussen het DSM uit DHMVII en het berekende DSM. Na overleg met Digitaal Vlaanderen werd beslist om dit voor 2021 berekende DSM niet in te zetten op wateroppervlakken en op het strand. Op die locaties bleek de absolute fout immers groter dan gemiddeld. Het berekende DSM werd namelijk enkel opgemaakt in functie van de groenkaart om de hoogte van de groene elementen in Vlaanderen te kunnen inschatten en niet om een gebiedsdekkende hoogtekaart op te stellen.

Op deze locaties (wateroppervlakken, strand) is daarom het DSM op basis van het DHMVII gebruikt. Figuur 1 illustreert dit: in het kanaal en in de waterplas ten zuiden van het kanaal is er een grote variatie in hoogtes te zien in het berekende DSM (beneden, rechts). Om die reden werd op deze locaties de hoogte overgenomen uit het DSM uit het DHMVII (beneden, links).

Deze dataset is niet beschikbaar als een ‘product’ dat als (open) data toegankelijk is gesteld of gebruikt kan worden voor andere projecten, maar werd specifiek in functie van de voorliggende opdracht ter beschikking gesteld door Digitaal Vlaanderen - EODaS. Indien in de toekomst een actualisatie van het DHMV beschikbaar zou komen, zou de berekening dus opnieuw kunnen worden uitgevoerd met een betere en geactualiseerde hoogtekaart.



Figuur 1 Vergelijking tussen het DSM op basis van DHMVII (beneden, links) en het berekende Digital Surface Model (DSM), zomeropnamen 2021, Vlaanderen, Digitaal Vlaanderen, EODaS. (beneden, rechts)

2.1.3 Overige inputlagen voor de stappen 2 en 3

Voor de overige databronnen uit stap 2 en 3 is gewerkt met een referentietoestand die zo dicht mogelijk bij het referentiejaar 2015 en 2021 ligt. Voor de datalagen uit het GRB is dit de toestand januari 2017 omwille van het feit dat deze ook wordt gebruikt in de landgebruikskaart 2016 en omdat deze, wat betreft de referentieperiode, het dichtst ligt bij de referentietoestand van de VGVI-berekening. Voor referentiejaar 2021 is gewerkt met de basisdata die werden ingezet in de landgebruikskaart 2022 (zie Tabel 1).

In de volgende paragraaf wordt beschreven welke bewerkingsstappen genomen worden om het 'zicht op groen' in Vlaanderen te berekenen voor 2015 en 2021.

Tabel 1 Overzicht van gebruikte databronnen voor het berekenen van 'zicht op groen' voor de referentieperiode 2015 en 2021

VGVI-berekening (stap 1)		
	Referentiejaar 2015	**Referentiejaar 2021**
Aanwezigheid van groen	Groenkaart Vlaanderen, 2015 Landgebruikskaart, toestand 2016 (serres) Wtz, GRB, januari 2017 (wateroppervlakken) Belgian Continental Shelf, Kustportaal, VLIZ (zee)	Groenkaart Vlaanderen, 2021 Landgebruikskaart, toestand 2022 (serres) Wtz, GRB, september 2022 (wateroppervlakken) Belgian Continental Shelf, Kustportaal, VLIZ (zee)
Digitaal hoogtemodel (DTM)	Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (DHMVII), 1m en 5m resolutie	Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (DHMVII), 1m en 5m resolutie
Digitaal oppervlaktemodel (DSM)	Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (DHMVII), 1m en 5m resolutie	Digital Surface Model (DSM), zomeropnamen 2021, Vlaanderen, Digitaal Vlaanderen, EODaS
Berekening per gebouw / wegsegment (stap 2)		
Gebouwen	Gbg, GRB, januari 2017	Gbg, GRB, september 20222
Wegen	Wegenregister, september 2017	Wegenregister, juni 2022
Berekening per type omgeving (stap 3)		
Kernen, linten, verspreide bebouwing	Kernen, linten, verspreide bebouwing in Vlaanderen - toestand 2016	Kernen, linten, verspreide bebouwing in Vlaanderen - toestand 2022
Verstedelijkt, randstedelijk, landelijk gebied	Verstedelijkt, randstedelijk en landelijk Vlaanderen, indeling op basis van statistische sectoren - toestand 2016	Verstedelijkt, randstedelijk en landelijk Vlaanderen, indeling op basis van statistische sectoren - toestand 2019
Onderwijs	Landgebruikskaart, toestand 2016: percelen met voorzieningen	Landgebruikskaart, toestand 2022: percelen met voorzieningen
Zorginstellingen	Landgebruikskaart, toestand 2016: percelen met voorzieningen	Landgebruikskaart, toestand 2022 percelen met voorzieningen

Tewerkstellingslocaties	Landgebruikskaart, toestand 2016: percelen met economische activiteiten	Landgebruikskaart, toestand 2022: percelen met economische activiteiten
Woningen	Landgebruikskaart, toestand 2016: Residentiële percelen	Landgebruikskaart, toestand 2022: Residentiële percelen

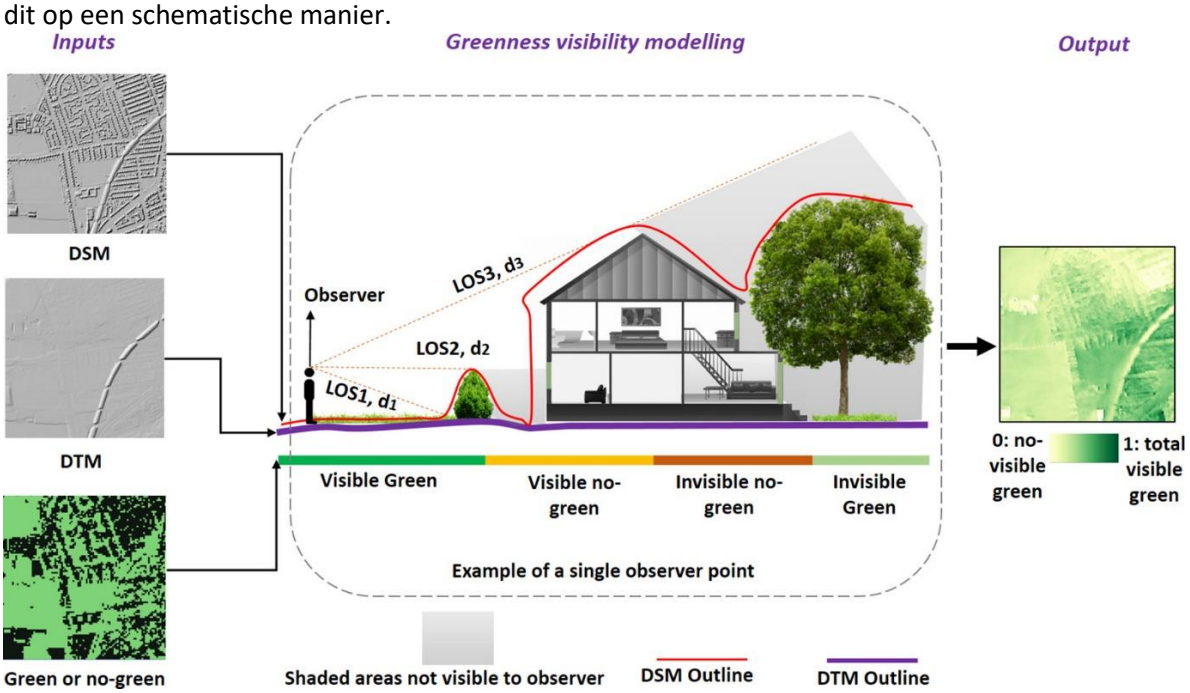
2.2 BEREKENINGSWIJZE

2.2.1 Stap 1 – Berekening Viewshed Greenness Visibility Index (VGVI) per rastercel

Labib et al. (2021) ontwikkelden een methode om via een viewshed-analyse de 'Viewshed Greenness Visibility Index' te berekenen. Deze methode werd als python-code beschikbaar gesteld in GitHub (https://github.com/STBrinkmann/GVI).

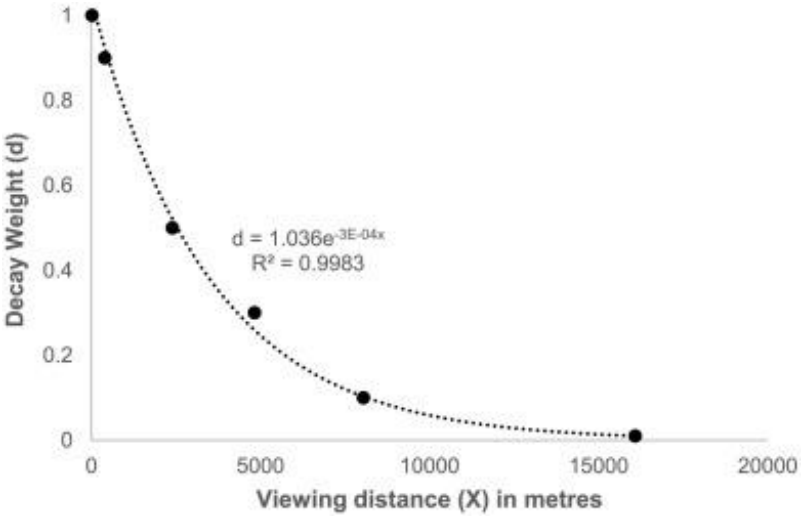
De methode vertrekt enerzijds vanuit een hoge resolutie groenkaart en anderzijds vanuit een digitaal hoogtemodel. Hierbij wordt het digitaal terreinmodel (DTM) gebruikt om de hoogte van de observator te bepalen en het digitaal oppervlaktemodel (DSM) om de hoogte van het groen en van eventuele zichtbelemmering te bepalen. Er wordt hierbij vertrokken vanuit de veronderstelling dat de observator op de grond staat en 1,70m groot is. De methode houdt m.a.w. geen rekening met het feit dat de observator zich op een bepaalde verdieping in een gebouw kan bevinden. De gebruikte methode zou dit eventueel wel kunnen toelaten, moest de nodige informatie (i.e. hoogte van de verdiepingen per gebouw) gebiedsdekkend beschikbaar zijn.

Voor iedere mogelijke locatie van de observator (i.e. iedere rastercel) worden meerdere 'line-of-sights' (LOS) geanalyseerd: in alle richtingen (360° rondom de observator) en voor verschillende afstanden (tot 800m rondom de observator). Voor iedere LOS wordt vervolgens geanalyseerd of er groen zichtbaar is of niet. Alle verschillende LOS worden tot slot samengeteld tot een waarde tussen 0 (geen groen zichtbaar, voor geen enkele LOS) en 1 (groen zichtbaar in elke LOS). Figuur 2 illustreert dit op een schematische manier.



Figuur 2 Conceptueel ontwerp van de berekening van het zicht op groen (Bron: Labib et al., 2021)

De methode van Labib et al. (2021) gaat verder dan de klassieke viewshed berekeningen doordat een afstandsverval in rekening wordt gebracht: zichtbare groene elementen in de onmiddellijke nabijheid krijgen hierbij een groter gewicht in de finale score dan groene elementen op een grotere afstand. Hierbij wordt de afstandsvervalcurve uit Figuur 3 gebruikt. M.a.w. een groen object op een afstand van 2.5 km wordt nog aan de helft van de waarde meegeteld in vergelijking met een groen object direct naast de observator. Labib et al. (2021), en ook de berekeningen voor Vlaanderen uitgevoerd in deze opdracht, gebruiken echter een maximale buffer van 800m rondom de observator voor de berekening van de VGVI. Deze afstand van 800m krijgt nog een gewicht van 0.81 volgens de gebruikte afstandsvervalcurve.



Figuur 3 Afstandsvervalcurve, toegepast voor de berekening van de VGVI (Bron: Labib et al., 2021)

Voor iedere rastercel wordt vervolgens de VGVI berekend aan de hand van een gewogen som van alle waarden van de, uit die locatie, zichtbare rastercellen[1]. Het gewicht wordt hierbij bepaald door de afstandsvervalcurve. Dit gebeurt aan de hand van de volgende formule:

$$VGVI_j = \frac{\sum_1^n G_i \times d_i}{(\sum_1^n G_i \times d_i) + (\sum_1^n V_i \times d_i)}$$

Met $VGVI_j$ = viewshed greenness visibility index voor cel j, G_i = zichtbare groene cel i (cellen aangeduid in groen in Figuur 4), V_i = zichtbare niet-groene cel i (cellen aangeduid in rood in Figuur 4), d_i = gewicht, afhankelijk van de afstand tussen cel j en cel i op basis van Figuur 3 (cijfers tussen 0.81 en 1 in Figuur 4 - boven), n = alle rastercellen in een buffer van 800m rondom cel j (i.e. alle gekleurde pixels binnen de perimeter in Figuur 4-onder). De grijze cellen in Figuur 4 zijn niet zichtbare cellen en worden daarom niet meegerekend in de VGVI-score.

Resultaat van de VGVI-berekening is een score tussen 0 en 1, waarbij een waarde 0 duidt op geen enkele zichtbare groene cel in een straal van 800m rondom de observator en een waarde 1 duidt op een volledig groene omgeving binnen een straal van 800m (alle zichtbare cellen zijn groen).

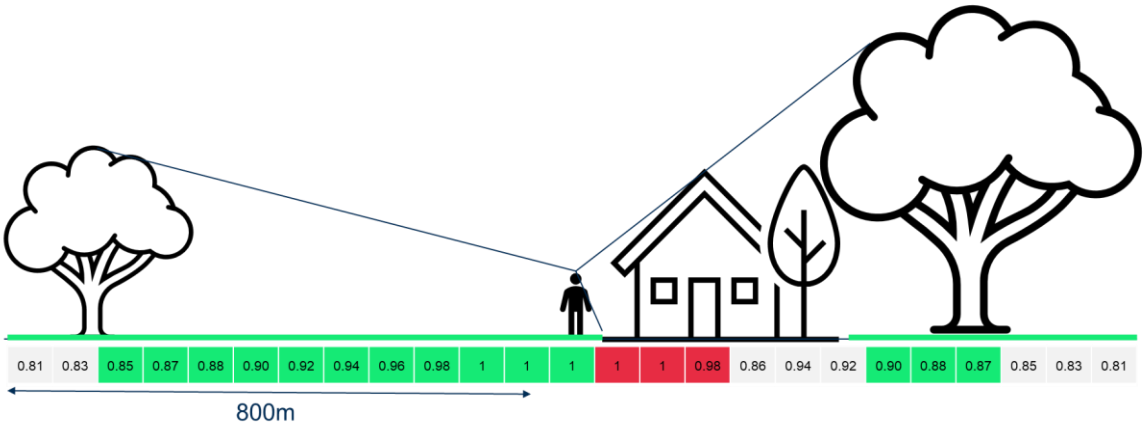
[1] Locaties buiten Vlaanderen worden hierbij meegenomen als 'niet zichtbaar'. Ze beïnvloeden de scoredus niet. De VGVI voor een locatie op minder dan 800m van de grens, houdt m.a.w. enkel rekening met de zichtbare groene en niet-groene cellen die gelegen zijn binnen Vlaanderen. Een uitzondering hiervan is de kust: hier is de zee (ook deze buiten de grenzen van Vlaanderen) volledig als zichtbare, groenblauwe ruimte in rekening gebracht, zie paragraaf 2.1.1.

De score voor het voorbeeld in Figuur 4 (boven[2]) is gelijk aan 0.81:

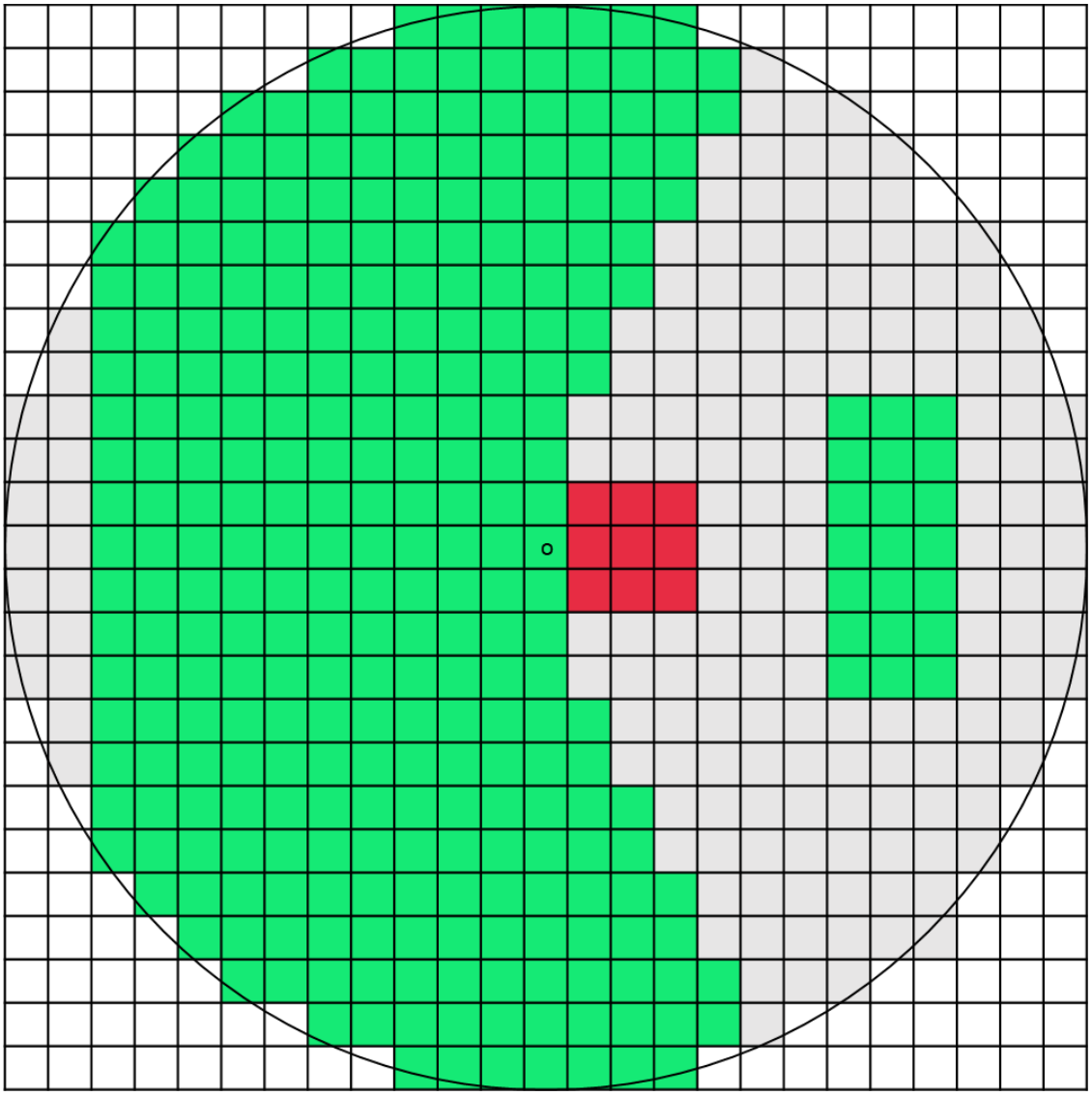
$$VGVI = \frac{(1+1+1+0.98+0.96+0.94+0.92+0.90+0.88+0.87+0.85+0.90+0.88+0.87)}{((1+1+1+0.98+0.96+0.94+0.92+0.90+0.88+0.87+0.85)+(1+1+0.98))} = \frac{12.92}{15.89} = 0.81$$

[2] In dit uitgewerkte voorbeeld op basis van Figuur 4 (boven) wordt de score enkel berekend voor de 2 gevisualiseerde richtingen (voor/achter de observator). In werkelijkheid wordt de score berekend door de gewichten van alle 315 gekleurde (groene en rode) pixels uit Figuur 4 (onder) in rekening te brengen in de formule.

Zijaanzicht

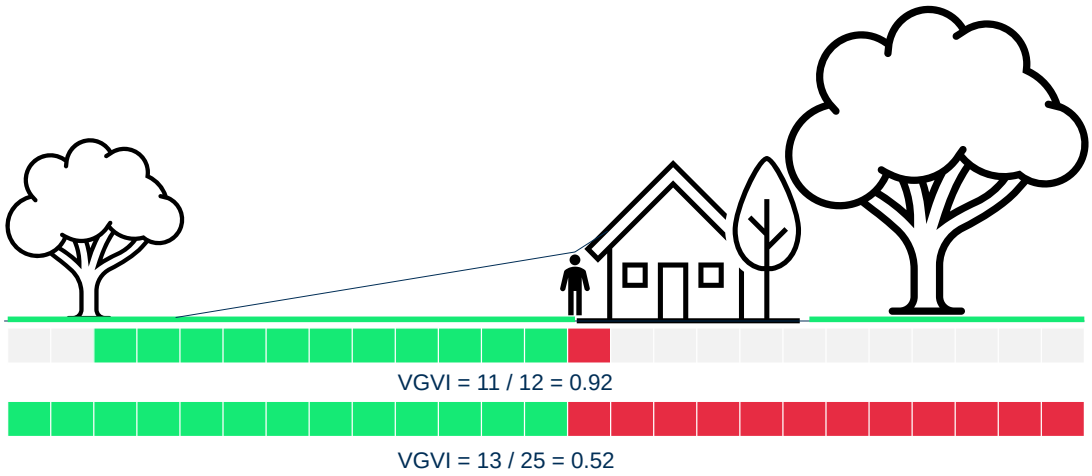


Bovenaanzicht



Figuur 4 Visualisatie Line-of-sight in zijaanzicht (boven) en bovenaanzicht (onder)

Noot: De methode opgesteld door Labib et al. (2021) brengt enkel de zichtbare cellen in rekening bij de berekening van de VGVI. Dit wil zeggen dat, bij een belemmering van het zicht de score intuïtief onnatuurlijk hoog of onnatuurlijk laag kan aanvoelen. Het onderstaande voorbeeld verduidelijkt dit: indien de observator in de onmiddellijke omgeving staat van een niet groen object dat zijn zicht blokkeert, kan hij toch een zeer hoge VGVI-score hebben indien zijn zicht in een andere richting volledig groen is (boven). Een alternatieve berekeningswijze zou zijn om steeds alle pixels in de omgeving in rekening te brengen bij het berekenen van de VGVI, waarbij de niet-zichtbare pixels die worden geblokkeerd door een niet-groen object worden meegerekend als niet-groene pixels, terwijl de niet-zichtbare pixels die worden geblokkeerd door een groen object worden meegerekend als groene pixels. In het schematische voorbeeld zou de VGVI hierdoor dalen van 0.92 in de huidige, gebruikte berekeningswijze naar 0.52 in de alternatieve berekeningswijze. Een aanpassing van de originele berekeningswijze van Labib et al. (2021) lag echter buiten de scope van deze opdracht.



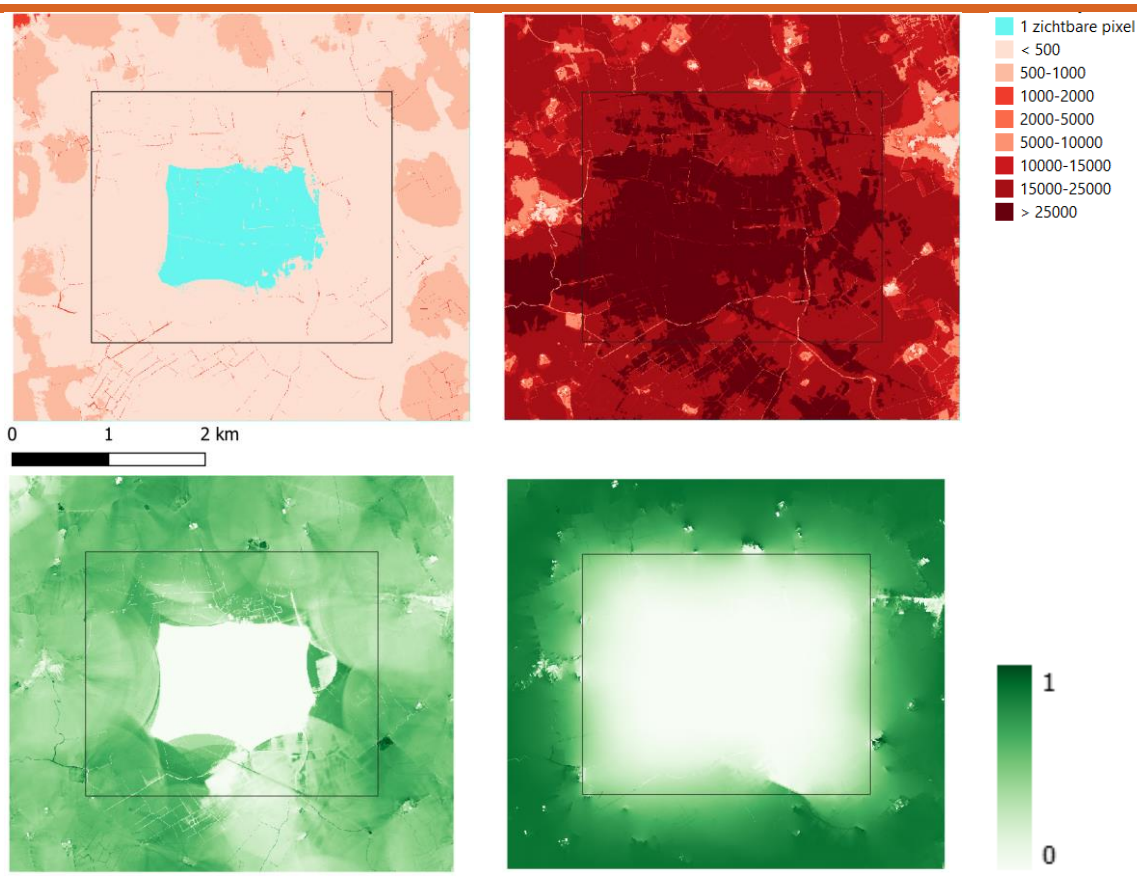
Om de methode van Labib et al. (2021) toe te passen in Vlaanderen werden enkele aanpassingen gedaan aan de originele python-code. Eerst en vooral werd een inhoudelijke verbetering aangebracht. De originele code leek het aanwezige groen dat zich bevindt onder de ooghoogte van de observator niet correct in beeld te brengen in de berekening. Dit had een groot effect op de resultaten in locaties met weinig bomen (of hoog groen) en een zeer vlak landschap, zoals de kust en de polders. Op deze locaties werd slechts een klein deel van het groen in de omgeving daadwerkelijk geregistreerd door de observator. De overige rastercellen werden als 'niet zichtbaar' in rekening gebracht in de originele code (zie verduidelijking in tekstkader). Hiervoor werd een correctie aangebracht in de originele code van Labib et al. (2021). Deze correctie leidt tot andere resultaten dan het toepassen van het originele script. Daarnaast werden enkele technische verbeteringen aangebracht aan het originele rekenscript. Deze technische verbeteringen hebben geen effect op de resultaten, enkel op de rekensnelheid, en waren nodig om het originele rekenscript te kunnen toepassen voor heel Vlaanderen op een hoge resolutie. De aangepaste code is beschikbaar op: https://github.com/VITObelgium

Het aangepaste rekenscript werd toegepast op een 1m resolutie, gebruik makende van de originele groenkaart 2015 en het DHMVII op 1m resolutie en op een 5m resolutie (voor referentiejaar 2015). Voor referentiejaar 2021 werd er voor geopteerd op de berekening enkel uit te voeren op 5m resolutie omwille van de mindere nauwkeurigheid van het berekende DSM voor 2021. Hiervoor werd de originele groenkaart omgezet naar een 5m resolutie via een 'nearest neighbour' principe (elke 5m rastercel krijgt de waarde van de 1m kaart die het dichtst bij het centrum van de 5m rastercel ligt).

Daarnaast werd op drie verschillende manieren bepaald of een rastercel uit de Groenkaart als ‘groen’ of ‘niet groen’ wordt beschouwd. In een eerste versie werden de categorieën “Laag Groen”, “Hoog Groen” en “Landbouw” als groene ruimte beschouwd. In een tweede versie werden hier de watervlakken aan toegevoegd als groenblauwe ruimte. In de derde versie worden enkel de categorieën “Laag Groen” en “Hoog Groen” uit de Groenkaart als groene ruimte in rekening gebracht. In Hoofdstuk 3 worden de resultaten van deze verschillende versies besproken en met elkaar vergeleken voor referentiejaar 2015. Voor het referentiejaar 2021 werd er voor gekozen om enkel de tweede versie door te rekenen (groene ruimte = hoog groen, laag groen, landbouw en watervlakken).

Correctie methode Labib et al. (2021)

Onderstaande figuren tonen het aantal zichtbare pixels (vermenigvuldig met het gewicht uit de afstandsvervalcurve) binnen een buffer van 800m volgens het originele rekenscript van Labib et al. (boven, links) en volgens de verbeterde versie (boven, rechts) voor een klein testgebiedje van ongeveer 4km x 4km (resolutie 5x5m²). In het centrale vlak binnen het zwarte kader werd, bij wijze van test, de terreinhoogte (DSM) handmatig gelijkgesteld aan de hoogte van het maaiveld (DTM) en werd de groenkaart op 'niet groen' gezet. Er zijn m.a.w. binnen het zwarte kader geen objecten die boven het maaiveld uitsteken (DSM = DTM). Buiten het zwarte kader werden de originele inputbestanden behouden (DSM, groenkaart). Het gevolg van deze manuele aanpassing van de terreinhoogte is dat, volgens de originele berekening, in het centrale vlak slechts 1 pixel zichtbaar is, met name de pixel waarop de observator zelf staat. De observator ziet, volgens deze methode, m.a.w. geen enkele pixel die zich onder ooghoogte bevindt. Het maximale aantal zichtbare pixels ligt, in dit testgebied, op ongeveer 2.500 pixels volgens de originele methode. In de verbeterde versie (rechts) ligt het totaal aantal zichtbare pixels, zoals te verwachten, een stuk hoger. Het maximum aantal zichtbare pixels ligt op ongeveer 40.000 in het centrale gedeelte van het testgebied. Dit aantal zichtbare pixels heeft een duidelijke invloed op het eindresultaat van de VGVI-berekening (figuren onderaan). Binnen deze opdracht werd verder gewerkt op basis van de gecorrigeerde berekeningswijze, waarbij ook pixels die zich onder ooghoogte bevinden in rekening zijn gebracht.

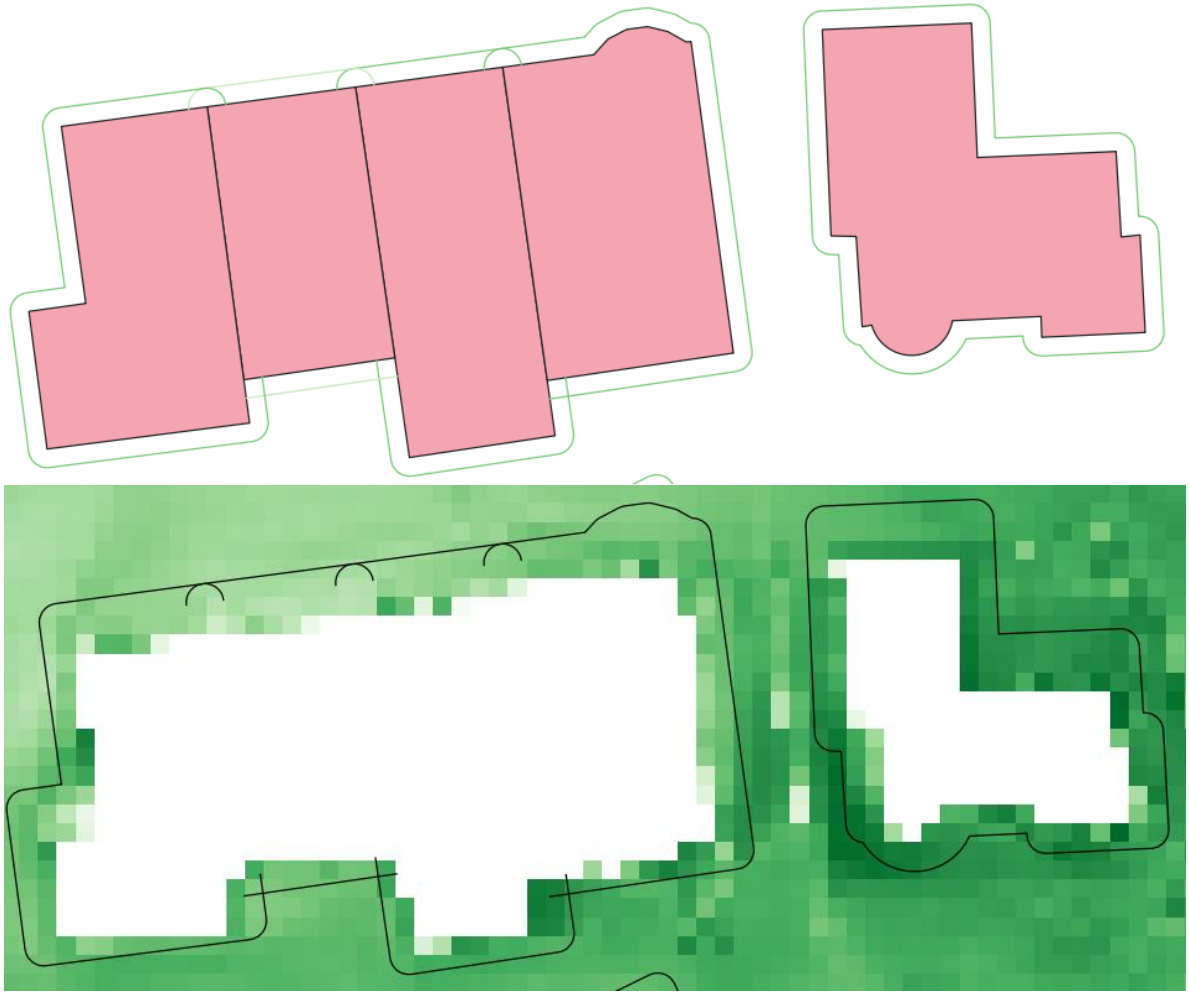


2.2.2 Stap 2 – Koppeling van de rastergegevens aan gebouwen en wegsegmenten

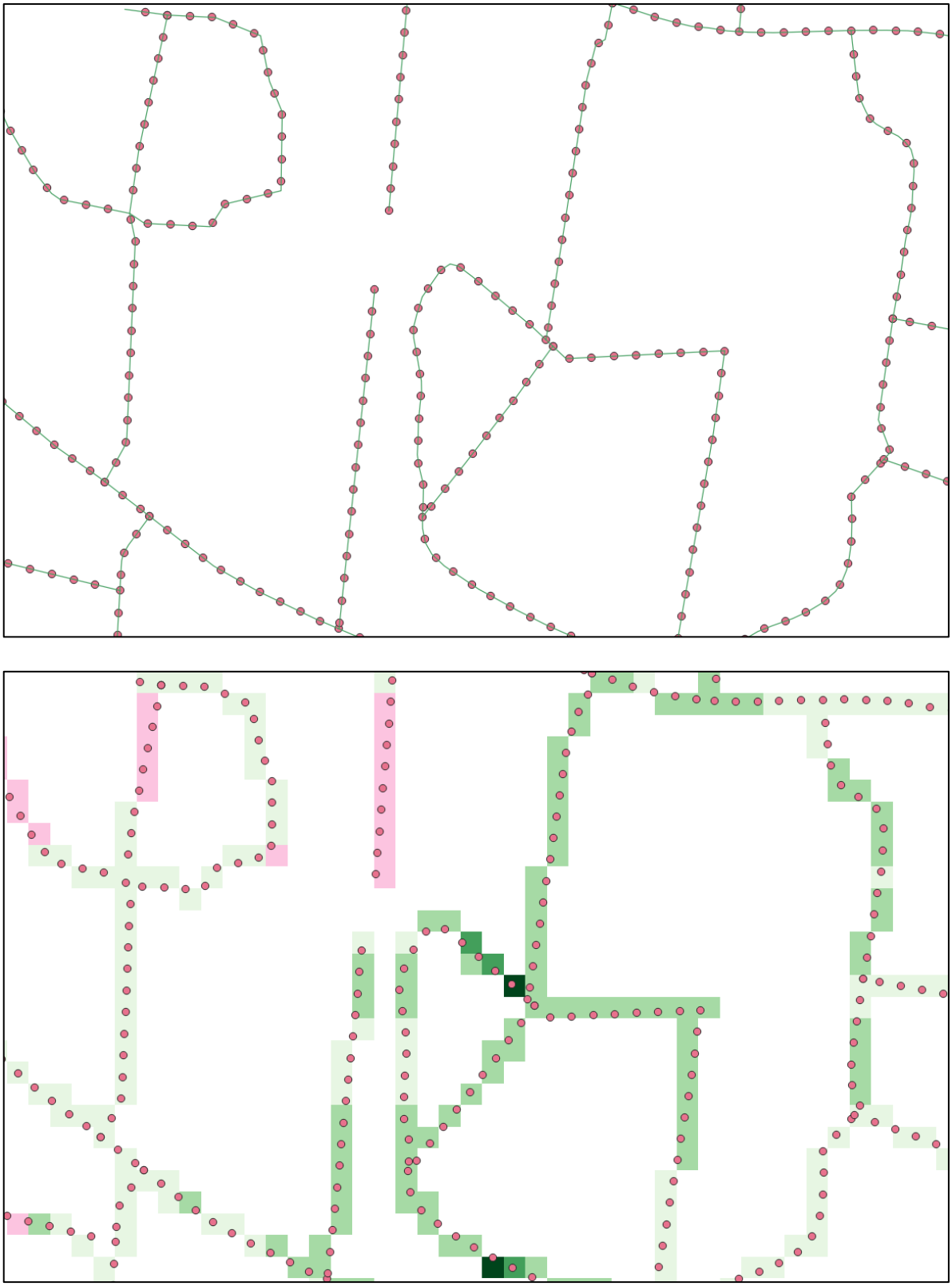
Het resultaat uit stap 1 is een rasterkaart met scores van 0 tot 1 die een inschatting geven van het 'zicht op groen'. Hoewel de kaartlaag op zich interessante inzichten kan geven, lijkt het ook relevant om de scores te koppelen aan gebouwen en wegsegmenten. Op die manier kan het zicht op groen voor de bebouwde omgeving, waar mensen veelal vertoeven, worden berekend.

Voor de berekening per gebouw, wordt een benadering gemaakt van de score ter hoogte van de gevel. Hiervoor wordt rond alle gebouwen uit het GRB een buffer van 1m genomen. Op die manier wordt de score niet berekend 'op' de gevel van het gebouw, wordt het effect van kleine afwijkingen in de nauwkeurigheid van de verschillende databronnen vermeden. Uit deze 1m buffers worden vervolgens die delen verwijderd die overlappen met een aanpalend gebouw. Figuur 5 (boven) illustreert dit. Vervolgens worden de overblijvende contouren overlapt met de rasterkaart uit stap 1 met de VGVI en wordt voor iedere afzonderlijke contour (of gevel) de gemiddelde en mediane VGVI berekend (Figuur 5 - onder).

Voor een berekening per wegsegment, worden de originele wegsegmenten uit het wegenregister opgeknipt in stukjes van 5m, die overlappen met de individuele rastercellen van de VGVI kaart uit stap 1 (Figuur 6).



Figuur 5 Voorbeeld omzetting GRB gebouwen (roze) naar gevels (groen) (boven) en berekening van de gemiddelde VGVI voor alle afzonderlijke gebouwen (onder)



Figuur 6 Voorbeeld omzetting wegenregister (groen) naar 5m wegsegmenten (in roze) (boven) en berekening van de VGVI voor alle afzonderlijke wegsegmenten (onder)

2.2.3 Stap 3 – Berekening statistieken voor verschillende types van omgevingen

Aan ieder gebouw of wegsegment kunnen, naast de gemiddelde/mediane VGVI, ook een heel aantal andere ruimtelijke kenmerken worden gekoppeld, zoals de administratieve eenheden waarin het

perceel gelegen is (statistische sectoren, gemeenten), verschillende typologieën (deze gehanteerd in het Ruimterapport: kern-lint-verspreide bebouwing, verstedelijkt-randstedelijk-landelijk gebied), het landgebruik of de voorzieningen waartoe het gebouw behoort, ….

Hiervoor wordt een overlay uitgevoerd tussen de verschillende datalagen opgesomd in Tabel 1 (stap 3) en de gebouwen en de wegsegmenten uit stap 2. Aan ieder gebouw/wegsegment wordt de informatie uit de verschillende datalagen gekoppeld op basis van de centroide van het gebouw/wegsegment. Aan ieder gebouw/wegsegment wordt m.a.w. het ruimtelijk kenmerk/typologie gekoppeld waarin de centroide is gelegen. Op die manier wordt een databank opgebouwd die toelaat om de VGVI-resultaten te aggregeren voor verschillende types van omgevingen.
Tot slot werden voor het referentiejaar de resultaten per gebouw ook gekoppeld aan de inwoners van die gebouwen. Daarvoor de mediane score per gebouw gekoppeld aan de dataset met inwoners per adrespunt (toestand september 2022) dat ter beschikking is bij het Departement Omgeving.

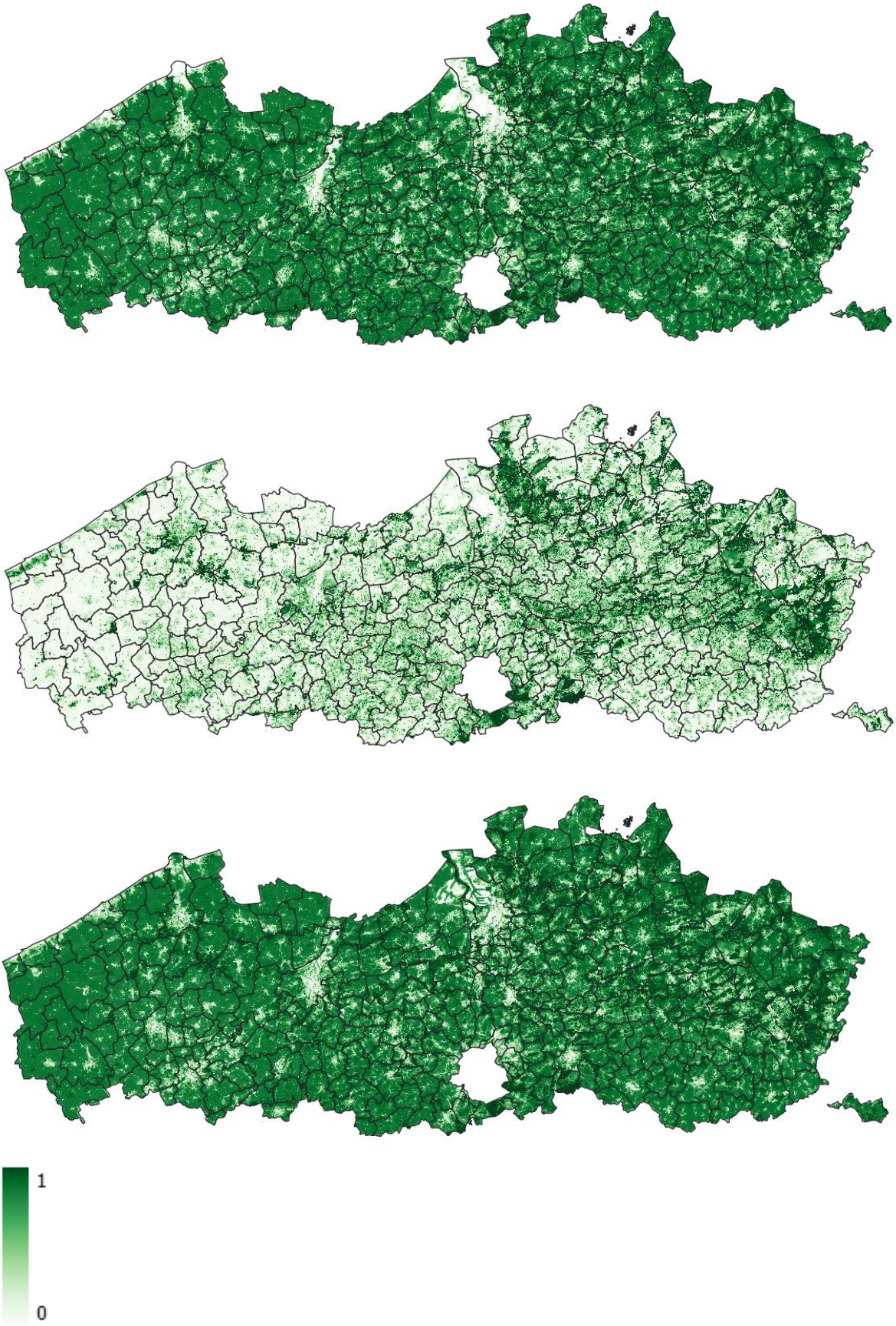
3 RESULTATEN 'ZICHT OP GROEN' 2015

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken voor het referentiejaar 2015, gebaseerd op de Groenkaart 2015 in combinatie met het DSM uit het DHMV II. Deze resultaten kunnen niet worden vergeleken met de resultaten voor referentiejaar 2021, die worden besproken in Hoofdstuk 4, waardoor een tijdsreeks van de evolutie van het zicht op groen momenteel niet kan worden gemaakt met de beschikbare databronnen.

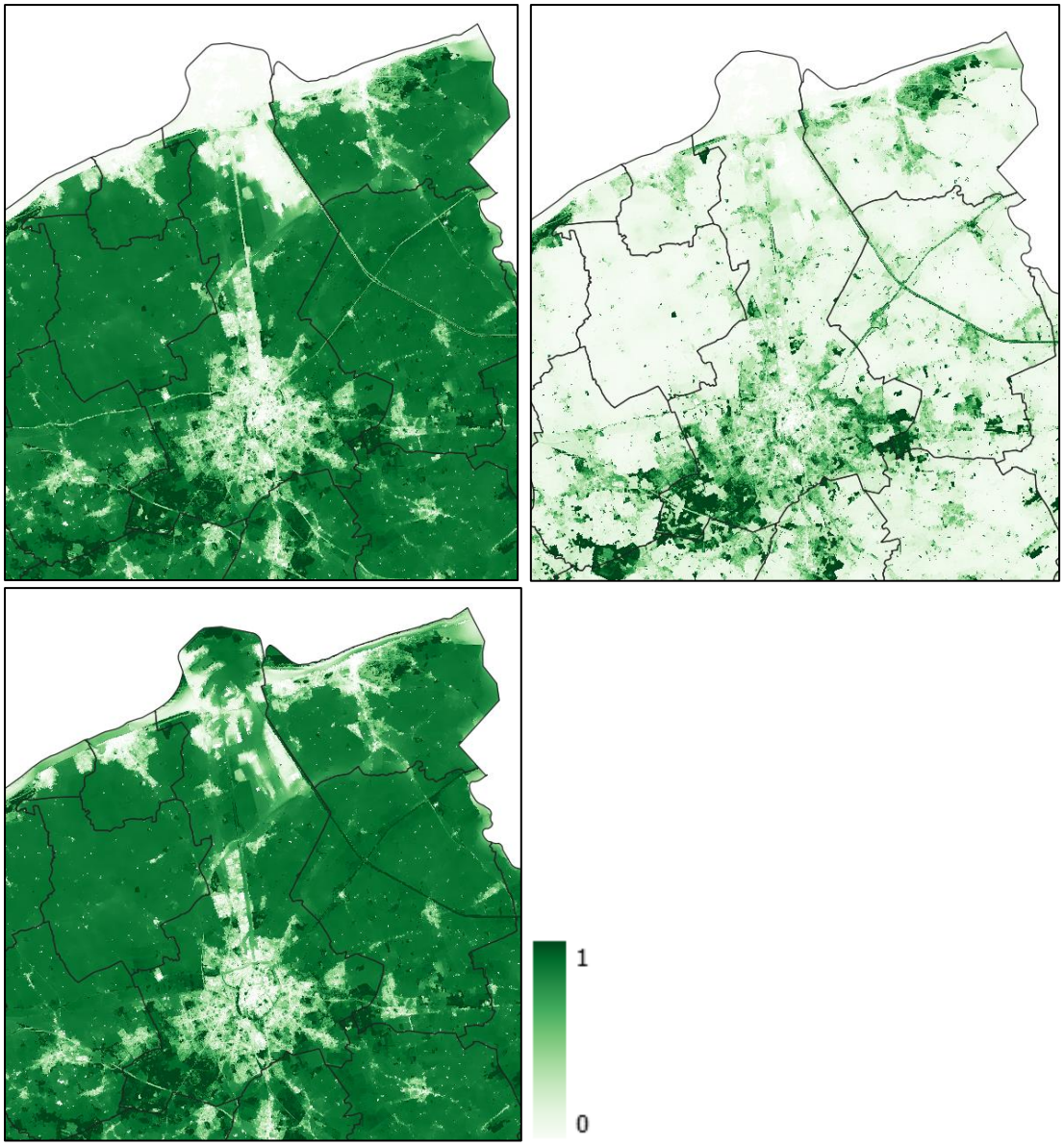
3.1 VIEWSHED GREENNESS VISIBILITY INDEX

Figuur 7 toont het resultaat van stap 1 van de berekening voor Vlaanderen en Figuur 8 voor een uitsnede rondom Brugge voor het referentiejaar 2015. Bovenaan wordt het resultaat getoond voor een berekening waarbij de categorie 'landbouw' uit de groenkaart als 'groen' in rekening werd gebracht, de figuur in het midden toont het resultaat indien 'landbouw' niet meegerekend als groene ruimte, in de figuur onderaan wordt het resultaat getoond indien zowel groene ruimte, blauwe ruimte (wateroppervlakken) en landbouwruimte in rekening worden gebracht. De gemiddelde VGVI-score inclusief landbouw bedraagt **0.77** (met standaardafwijking van 0.21), indien water wordt toegevoegd als 'groenblauwe ruimte' wordt dit **0.79** (met standaardafwijking van 0.20), zonder landbouw is dit gemiddeld **0.34** (met standaardafwijking van 0.31).

De uitsnede rondom Brugge toont dat vooral de polders rondom Brugge een veel lagere score krijgen indien landbouwpercelen niet in rekening worden gebracht als 'groen'. Het toevoegen van water en dus het scoren van het zicht op 'groen en blauw' heeft vooral een effect aan de kust en in de haven van Zeebrugge. Voorlopig is ervoor gekozen om alle watervlakken toe te voegen als 'groene en blauwe' ruimte, dus zowel de zee, de natuurlijke waterlopen, als de kanalen en havendokken. Er zijn namelijk geen onderzoeksresultaten beschikbaar voor Vlaanderen of daarbuiten over het effect van verschillende types van wateroppervlakken op het welzijn, de gezondheid of de algemene tevredenheid van de burgers. Om die reden is ervoor gekozen om alle wateroppervlakken in rekening te brengen.



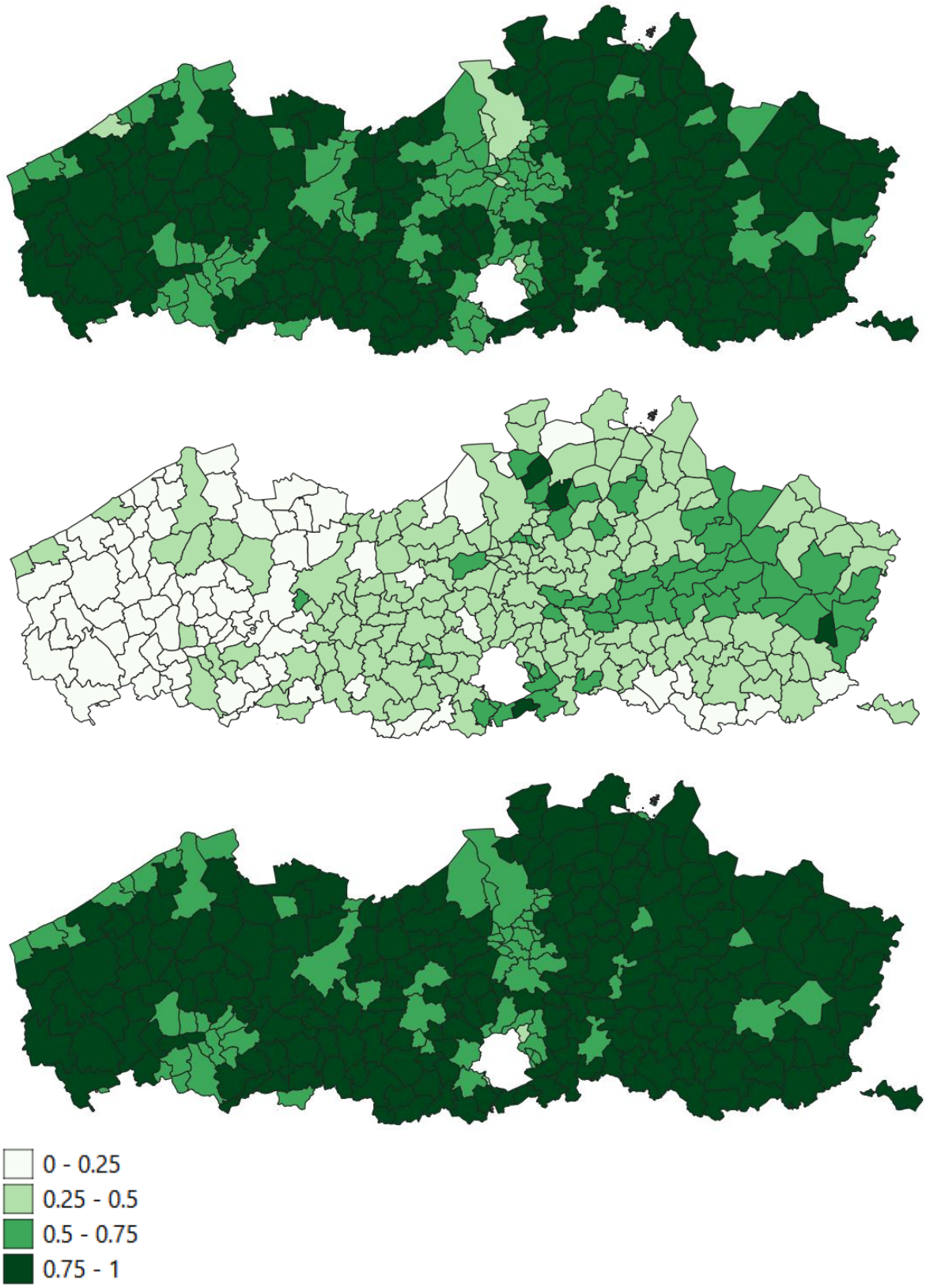
Figuur 7 VGVI 2015 voor Vlaanderen: inclusief landbouw als ‘groen’ (boven), exclusief landbouw als ‘groen’ (midden), inclusief landbouw en water als ‘groen’ (onder)



Figuur 8 VGVI 2015 voor een uitsnede rondom Brugge en de kust: inclusief landbouw als ‘groen’ (boven – links), exclusief landbouw als ‘groen’ (boven – rechts), inclusief landbouw en water als ‘groen’ (onder)

De cijfers kunnen ook worden uitgedrukt per gemeente als de gemiddelde VGVI-score per gemeente.

Figuur 9 toont de gemiddelde score per gemeente. Indien groen en landbouw in rekening worden gebracht zijn de laagste scores te vinden in Antwerpen, Zwijndrecht, Boom, Hemiksem, Drogenbos, Machelen en Oostende (gemiddeld < 0.5) en de hoogste scores in Schilde, Pepingen, Maarkedal, Zuienkerke, Lo-Reninge, Oudsbergen en Vorselaar (gemiddeld > 0.85). Indien de blauwe ruimte wordt toegevoegd komen daar nog de gemeenten Oud-Heverlee, Zutendaal, Huldenberg, Mol, Zoutleeuw en Damme bij met een gemiddelde score > 0.85. Exclusief landbouw verschuiven de hoogste scorende gemeenten naar de meest bosrijke regio’s in Vlaanderen: Hoeilaart, Schilde, Zutendaal, Brasschaat, As, Schoten en Kapellen (gemiddeld > 0.7). De minst scorende gemeenten worden in dit geval de gemeenten met een hoog landbouwareaal: Herstappe, Lo-Reninge, Veurne, Mesen, Alveringem en Zuienkerke (gemiddeld < 0.07).



Figuur 9 VGVI 2015, gemiddelde per gemeente: inclusief landbouw als 'groen' (boven), exclusief landbouw als 'groen' (midden), inclusief landbouw en 'blauwe' als 'groen' (onder)

Indien landbouwruimte als groene ruimte wordt beschouwd, heeft ongeveer drie kwart van de Vlaamse ruimte (+/- 1.360.000 ha) een score wat betreft zicht op groen groter dan 0.75 en ongeveer

5% heeft een score lager dan 0.25 (Tabel 2). Indien landbouw buiten beschouwing wordt gelaten, stijgt dit aandeel naar meer dan 50%. In een groot deel van Vlaanderen zorgt de landbouwruimte m.a.w. voor het groene zicht.
Een groot deel van de oppervlakte met een zeer hoge (> 0.75) of zeer lage (< 0.25) score is echter niet bebouwd of bewoond. Om die reden is het zinvol om de score te berekenen op het niveau van de gebouwen en wegsegmenten. Deze resultaten worden besproken in de volgende paragrafen.

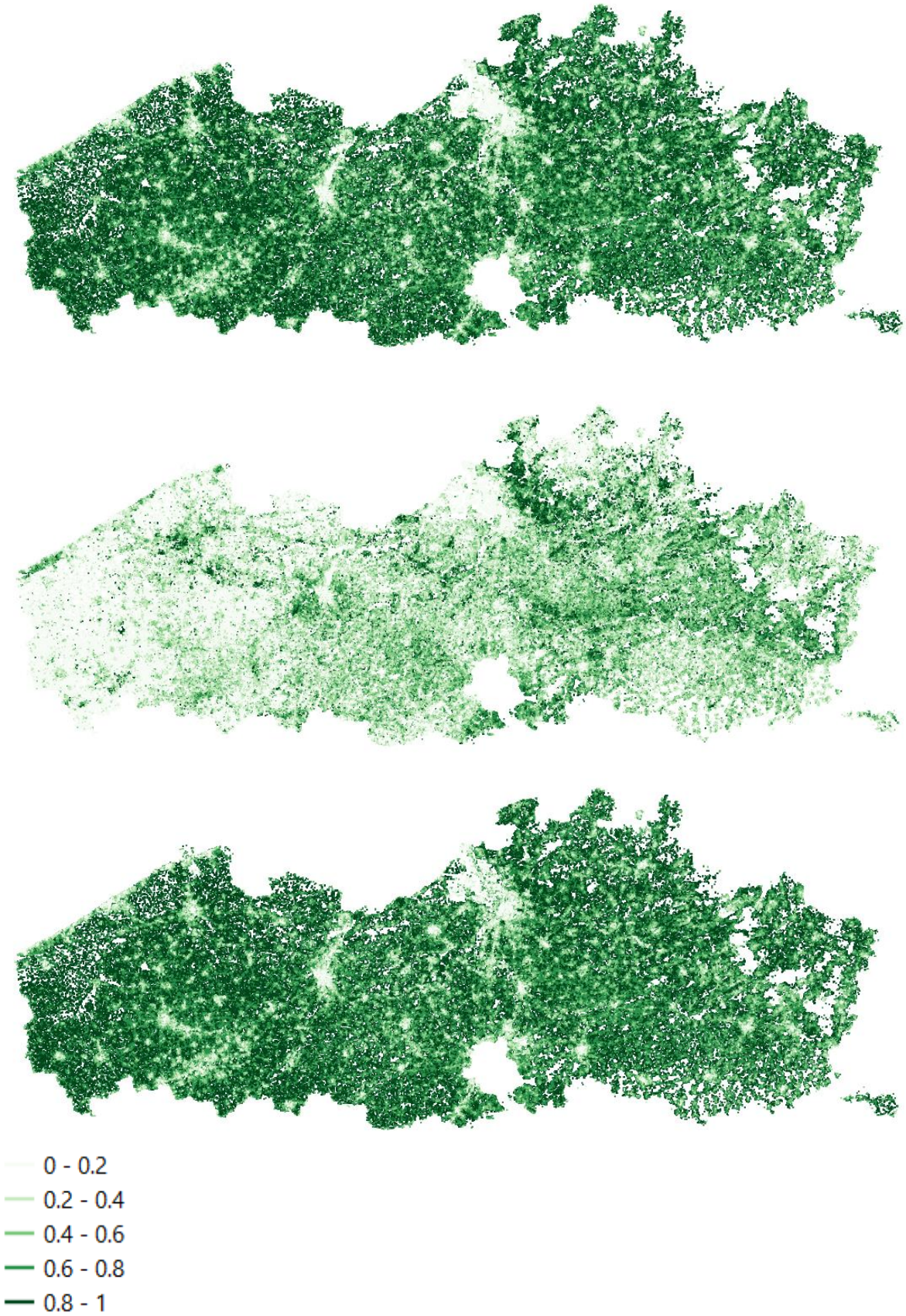
Tabel 2 Aandeel van de Vlaamse oppervlakte in 2015 met een zicht op groen <25%, 25-50%, 50-75%, > 75% (berekening met/zonder landbouw)

	Inclusief landbouw		Exclusief landbouw		Inclusief water en landbouw	
	Hectare	%	Hectare	%	Hectare	%
0-0.25	79.513	6%	752.019	55%	59.487	4%
0.25-0.50	110.167	8%	279.482	21%	103.390	8%
0.50-0.75	178.146	13%	123.398	9%	177.827	13%
0.75-1	994.617	73%	207.544	15%	1.021.738	75%
Totaal	**1.362.443**	**100%**	**1.362.443**	**100%**	**1.362.443**	**100%**

3.2 ZICHT OP GROEN VOOR DE GEBOUWEN IN VLAANDEREN

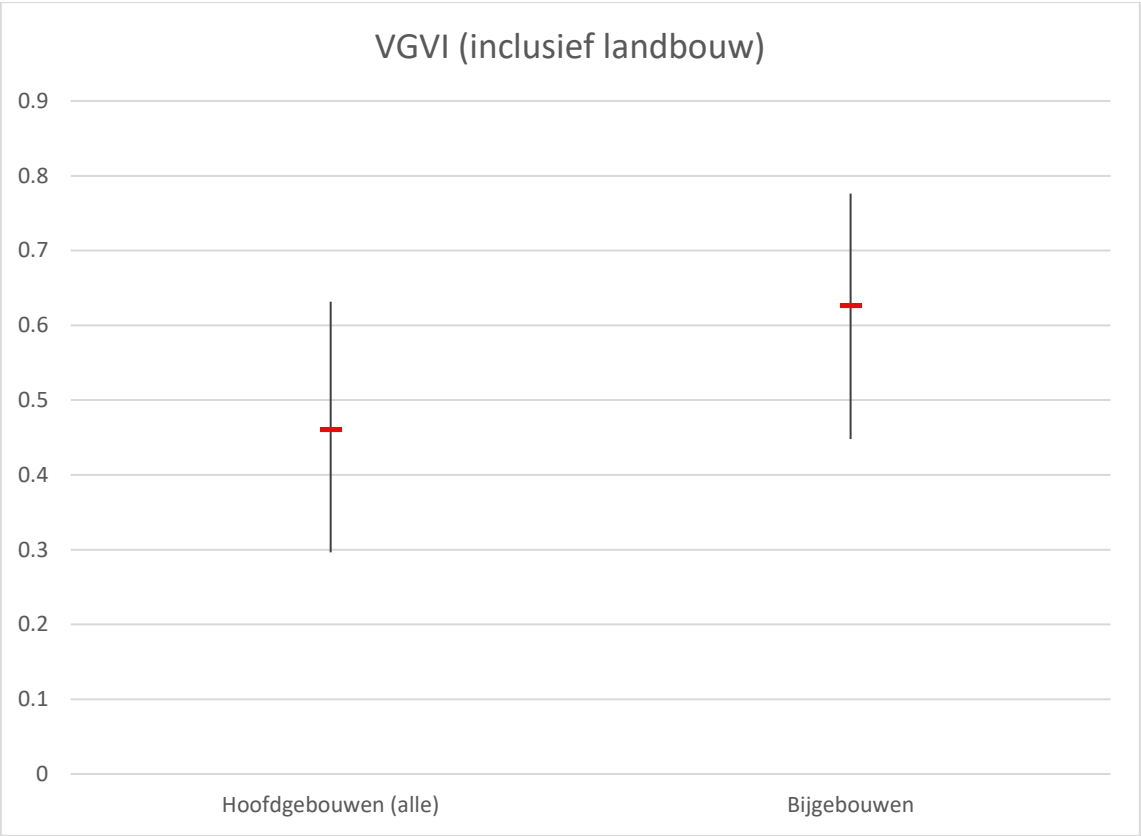
Figuur 10 toont de resultaten op het niveau van de ongeveer 4,7 miljoen gebouwen in Vlaanderen. Figuur 11 voor een uitsnede rondom Brugge en de kust. De gemiddelde score over alle gebouwen in Vlaanderen bedraagt **0.525** (met standaardafwijking van 0.226, mediaan: 0.534) indien landbouw als groene ruimte wordt beschouwd. Dit stijgt slechts in beperkte mate tot **0.527** (met standaardafwijking van 0.226, mediaan: 0.537) indien ook water als 'groenblauwe ruimte' in rekening wordt gebracht. Deze waarden liggen een stuk lager dan de gemiddelde VGVI-score in Vlaanderen omdat de locaties met de hoogste score (natuurgebieden, bossen) weinig tot geen gebouwen bevatten.
De gemiddelde score daalt tot **0.386** (met standaardafwijking van 0.197, mediaan: 0.373) indien landbouw niet als groene ruimte in rekening wordt gebracht. Deze score ligt een beetje hoger dan de gemiddelde VGVI-score op basis van de rasterkaart. Hier is de oorzaak te zoeken bij het feit dat er weinig gebouwen te vinden zijn in de zeer laag scorende locaties in landbouwgebied.

Figuur 12 toont dat de mediaanscore voor de hoofdgebouwen (0.460) een stuk lager ligt dan de mediaanscore van de bijgebouwen (0.626) uit het GRB. Bijgebouwen bevatten o.a. vrijstaande garages en tuinbergingen die vaak in de tuinen van woningen zijn gelegen en daarom vaak een hogere waarde wat betreft zicht op groen scoren.



Figuur 10 VGVI voor alle gebouwen in Vlaanderen in 2015: inclusief landbouw als 'groen' (boven), exclusief landbouw als 'groen' (middel), inclusief landbouw en water als 'groen' (onder)

Figuur 11 VGVI op gebouwniveau in 2015 voor een uitsnede rondom Brugge en de kust: inclusief landbouw als 'groen' (boven - links), exclusief landbouw als 'groen' (boven - rechts), inclusief landbouw en water als 'groen' (onder)

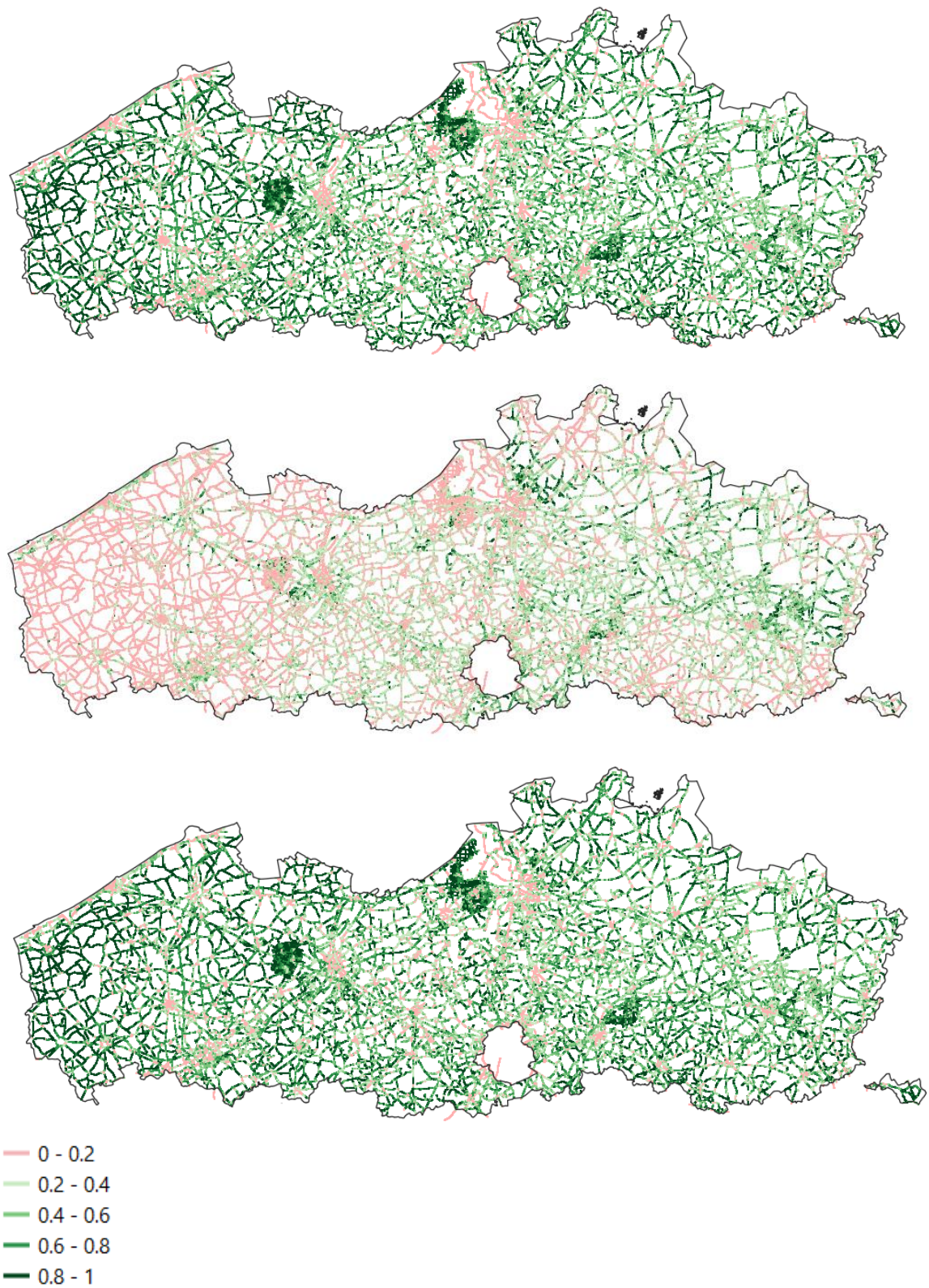


Figuur 12 Mediane VGVI-score in 2015 (rood) en 25-75 percentiel (zwart) voor alle hoofdgebouwen en bijgebouwen uit het GRB (score inclusief landbouw)

3.3 ZICHT OP GROEN OP DE WEG IN VLAANDEREN

Figuur 13 toont de resultaten op het niveau van de wegen in Vlaanderen. Figuur 14 voor een uitsnede rondom Leuven. De gemiddelde score over alle wegen in Vlaanderen bedraagt **0.66** (standaardafwijking 0.27) indien landbouw als groene ruimte wordt beschouwd, **0.39** (standaardafwijking 0.30) indien landbouw niet als groene ruimte in rekening wordt gebracht en **0.67** (standaardafwijking 0.27) indien groen en blauw in rekening worden gebracht. Deze waarden liggen wat lager dan de gemiddelde VGVI-score in Vlaanderen omdat de locaties met de hoogste score (natuurgebieden, bossen) weinig tot geen wegen bevatten, maar liggen gemiddeld hoger dan de score voor de gebouwen.

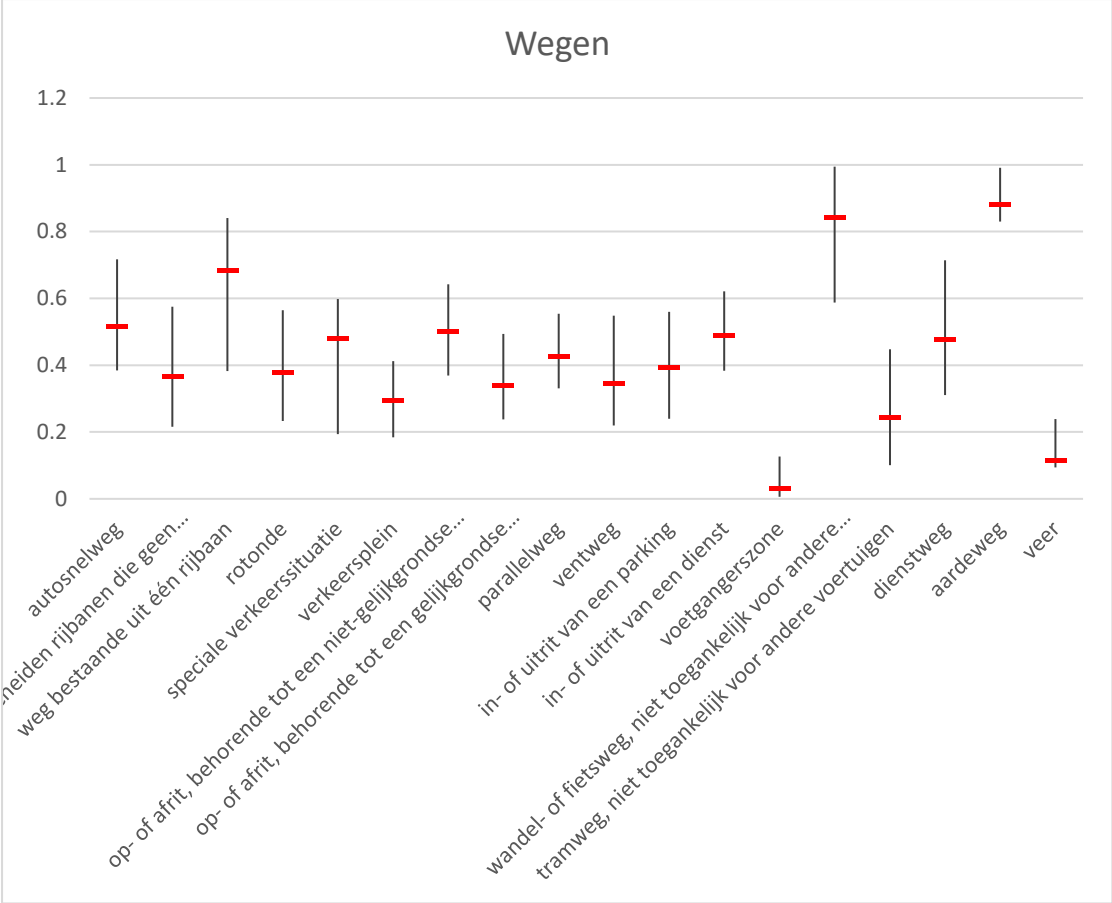
De verdeling van de scores kan ook worden berekend voor verschillende wegtypes (Figuur 15). Hieruit blijkt dat de aardewegen (0.88) en fiets- en wandelwegen (0.84) de hoogste VGVI-score hebben. De laagste mediane waarde kan worden gevonden voor voetgangerszones (0.03).



Figuur 13 VGVI in 2015 voor alle wegen in Vlaanderen (enkel wegen uit het hoofdwegennet: hoofdwegen, primaire, secundaire en lokale wegen[3]): inclusief landbouw als 'groen' (boven - links), exclusief landbouw als 'groen' (boven - rechts), inclusief landbouw en water als 'groen' (onder)

[3] De hoge wegendichtheid in de gemeenten Nevele, Beveren en Holsbeek wordt verklaard doordat in het Wegenregister van 2017, in tegenstelling tot alle andere gemeenten, alle niet-private wegen in deze gemeenten (met uitzondering van de aardewegen en fiets- en wandelwegen) werden ingetekend als een lokale weg.

Figuur 14 VGVI op de weg in 2015 (alle wegen uit het wegenregister) voor een uitsnede rond Leuven: inclusief landbouw als ‘groen’ (boven - links), exclusief landbouw als ‘groen’ (boven - rechts), inclusief landbouw en water als ‘groen’ (onder)

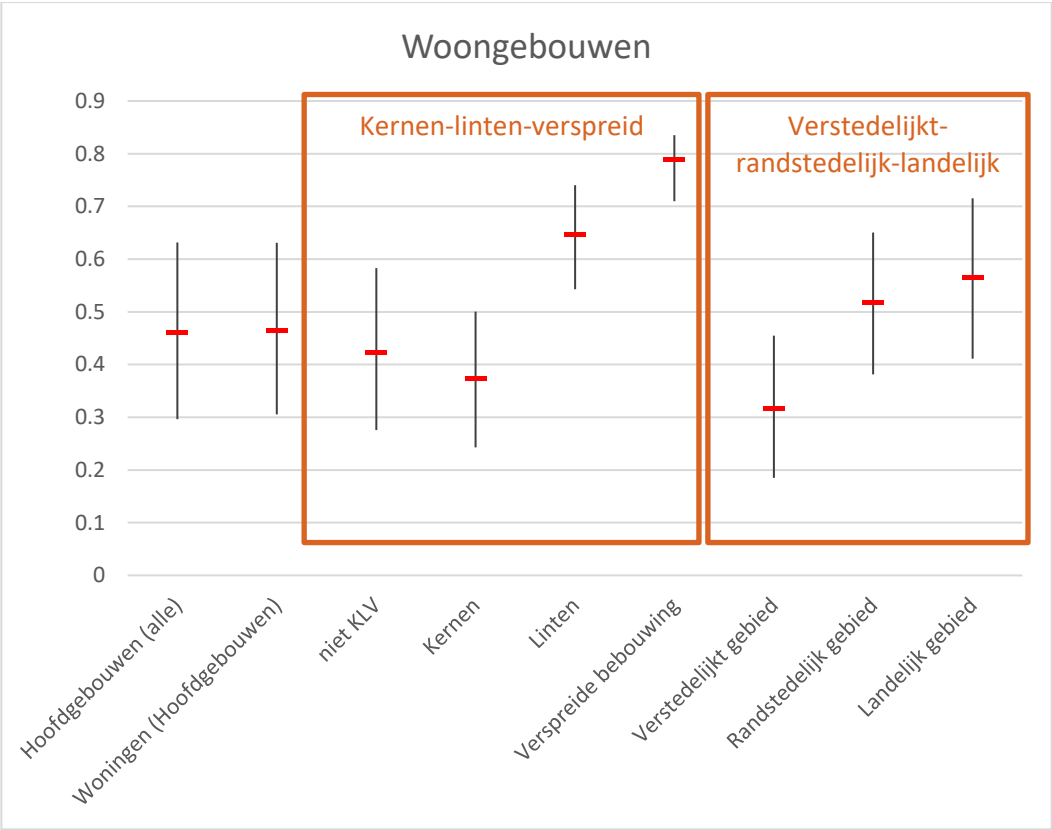


Figuur 15 VGVI-score in 2015 (score inclusief landbouw) voor de verschillende wegtypes in Vlaanderen (mediaan (rood) en 25-75 percentiel (zwart))

3.4 ZICHT OP GROEN VOOR VERSCHILLENDE TYPES VAN OMGEVINGEN

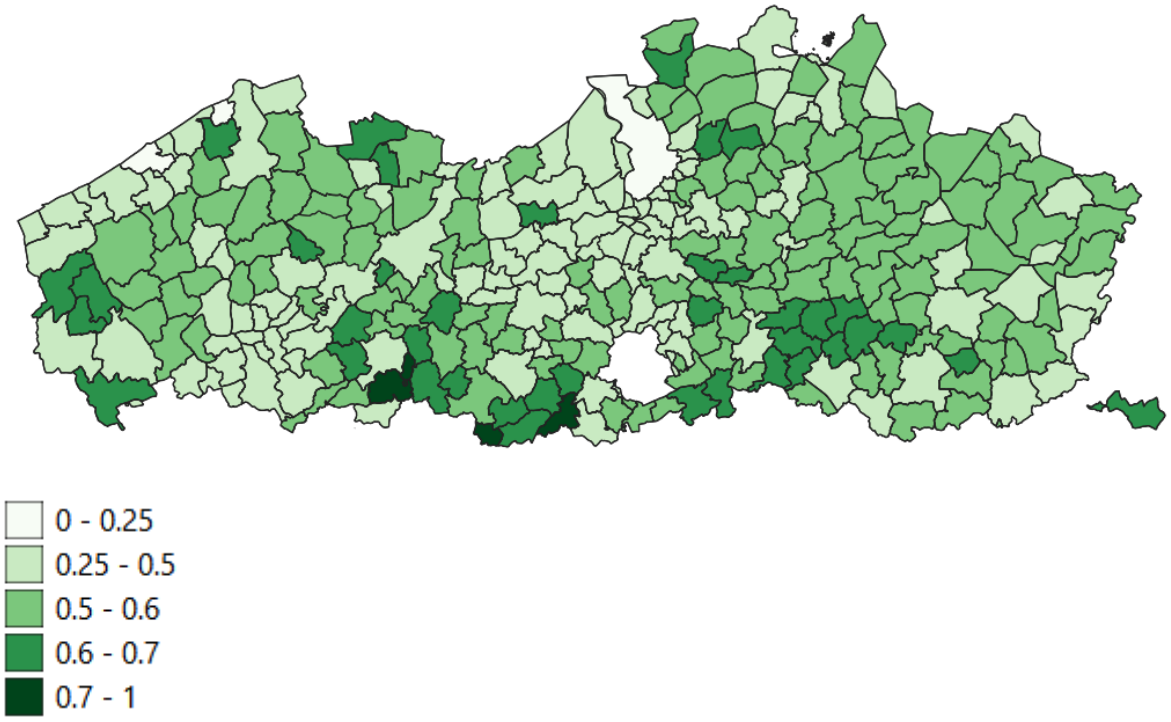
3.4.1 Woonomgevingen

Op basis van de datalagen die werden gekoppeld aan de resultaten per gebouw, kan het gemiddelde zicht op groen worden berekend voor alle woongebouwen in Vlaanderen. Hiertoe worden alle hoofdgebouwen in een residentieel perceel uit de landgebruikskaart geselecteerd. De mediane score voor alle woongebouwen in Vlaanderen bedraagt **0.465**. Dit is ongeveer gelijk aan de mediane score van alle hoofdgebouwen in Vlaanderen (zie paragraaf 3.2). De mediane score is het hoogst voor woningen in een verspreide bebouwing (0.79) en in linten (0.65). In de kernen (0.37) en in het verstedelijkt gebied (0.32) hebben de woningen de laagste score wat betreft zicht op groen (Figuur 16).



Figuur 16 VGVI-score in 2015 (score inclusief landbouw) voor woongebouwen in verschillende types van omgevingen: kernen-linten-verspreide bebouwing en verstedelijkt-randstedelijk-landelijk gebied (mediaan (rood) en 25-75 percentiel (zwart))

Deze gemiddeldes voor de woongebouwen kunnen ook worden berekend per gemeente (Figuur 17). De hoogste scores komen voor in de meer landelijke gemeenten in o.a. de Vlaamse Ardennen, het Hageland en ten oosten van Antwerpen. De 10 gemeenten met de hoogste gemiddelde score zijn: Bever (0.72), Maarkedal (0.72), Horebeke (0.72), Pepingen (0.70), Sint-Martens-Latem (0.70), Schilde (0.68), Huldenberg (0.68), Lubbeek (0.68), Zuienkerke (0.67) en Wortegem-Petegem (0.67). De laagste gemiddelde scores zijn vooral te vinden in de kustgemeenten en de steden. De 10 gemeenten met de laagste gemiddelde score zijn: Oostende (0.21), Blankenberge (0.21), Antwerpen (0.23), Drogenbos (0.28), Boom (0.29), Knokke-Heist (0.29), Vilvoorde (0.31), Niel (0.31) en Gent (0.32). Ook Baarle-Hertog heeft een lage score (0.30), maar deze is te wijten aan grenseffecten. Er is namelijk geen informatie beschikbaar over de aanwezigheid van groen over de landsgrenzen, waardoor de score van grensgebieden in een landelijke omgeving wellicht een stuk onderschat wordt.

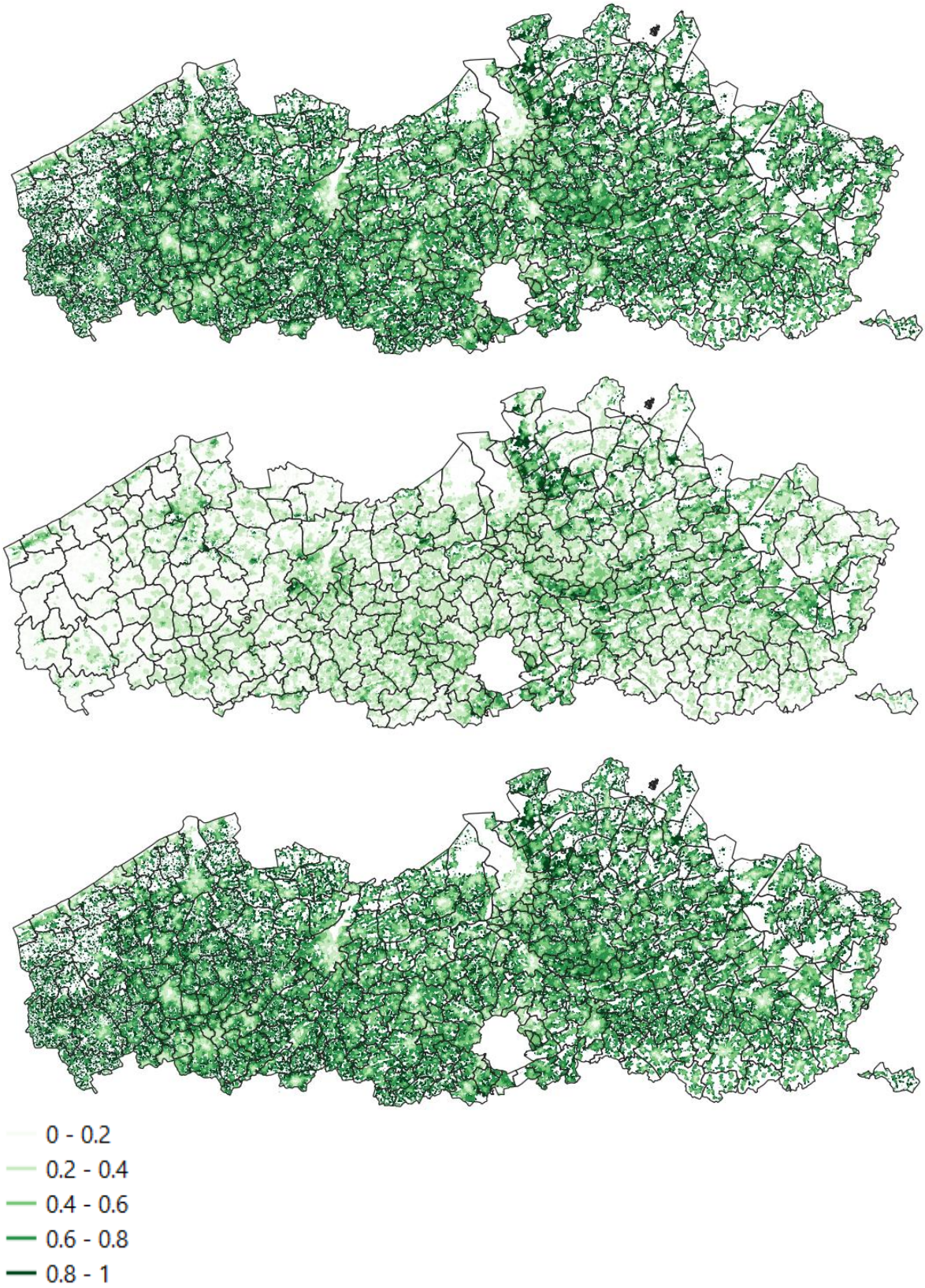


Figuur 17 Gemiddelde score in 2015 voor de woningen per gemeente (VGVI, inclusief landbouw)

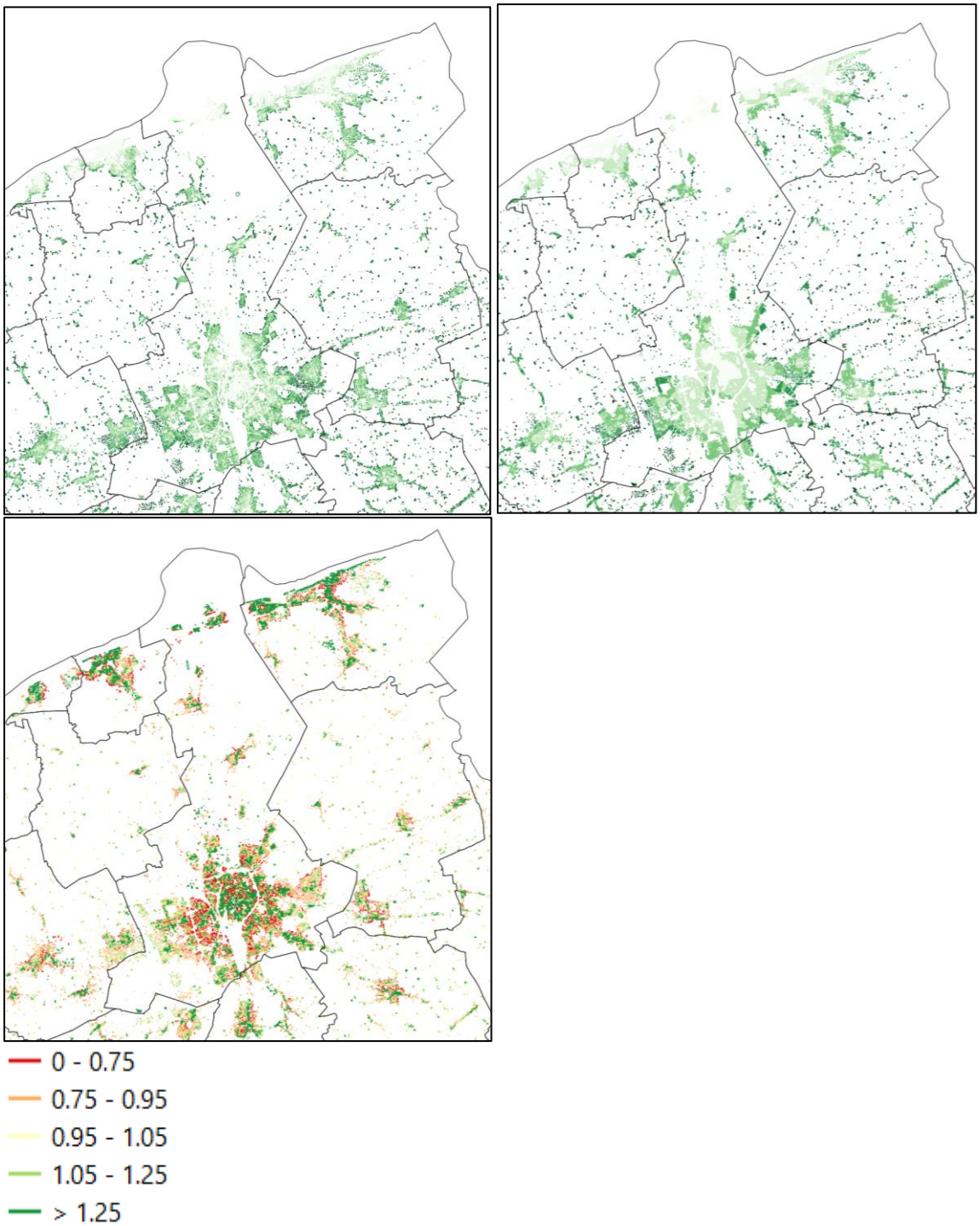
3.4.1.1 Buurtscore

De scores zoals hierboven zijn beschreven zijn berekend in de onmiddellijke omgeving van de woning, met name ter hoogte van de gevel. Op basis van de score die werd berekend voor de weg, is het echter ook mogelijk om een 'buurtscore' te bepalen voor ieder woongebouw. Deze wordt berekend door aan iedere woning de gemiddelde score van alle openbare wegen binnen een vogelvluchtafstand van 400m rondom de woning toe te kennen. Deze 'buurtscore' geeft dus aan iedere woning eerder een score voor de omgeving waarin die woning gelegen is, zonder rekening te houden met de specifieke ligging van de woning in kwestie. De gemiddelde buurtscore van alle woongebouwen in Vlaanderen bedraagt **0.49** (standaardafwijking 0.19, mediaan: 0.48) en ligt dus slechts iets hoger dan de score van de woongebouwen gemeten ter hoogte van de gevel (gemiddeld 0.46, mediaan 0.47).

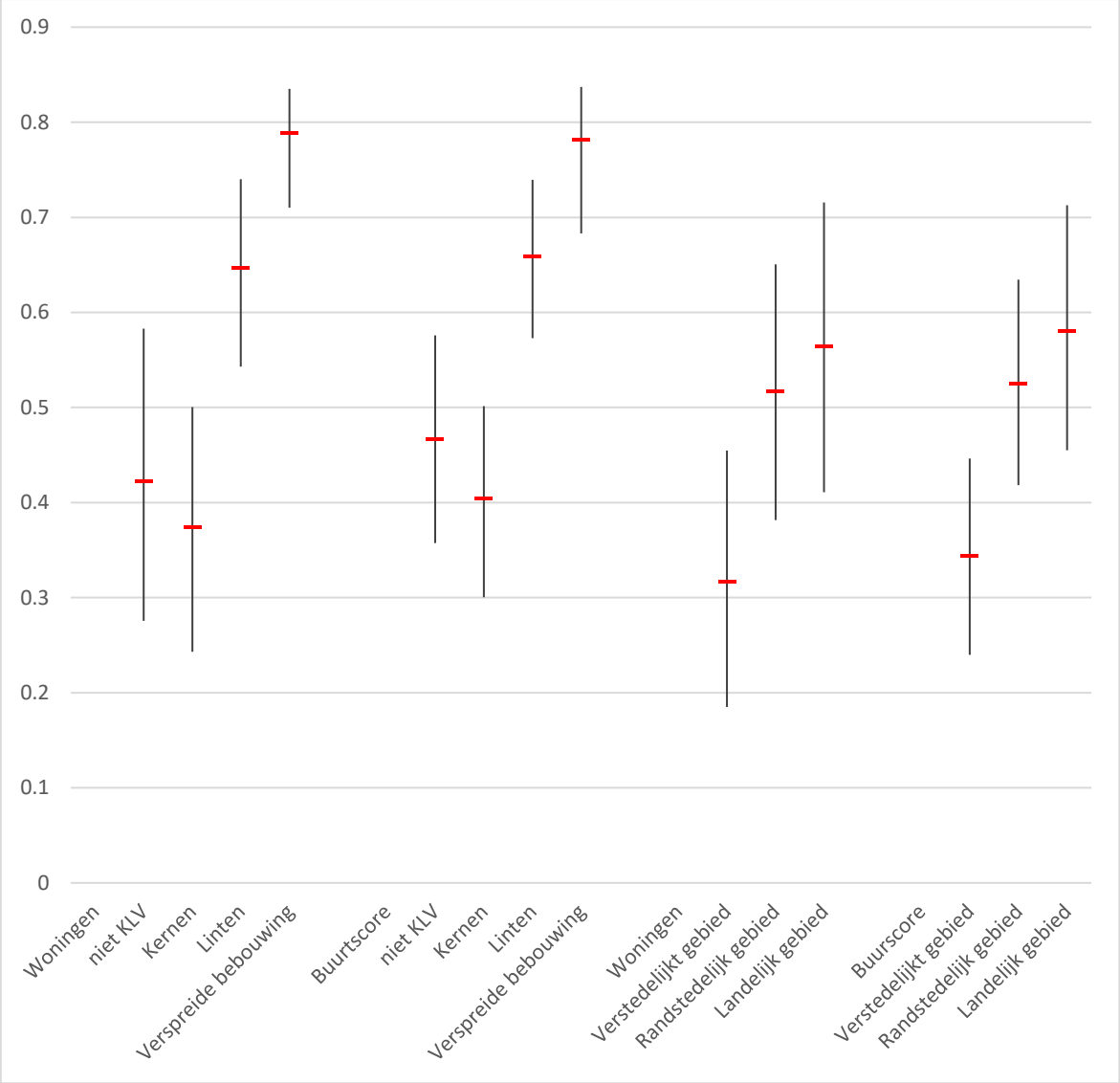
Figuur 18 toont deze buurtscores voor alle woningen in Vlaanderen. In Figuur 19 wordt de score ter hoogte aan de gevel vergeleken met de buurtscore voor een uitsnede rondom Brugge en de kust. De figuur toont dat voor de woningen in de rand van de kern, die een zicht hebben op de open ruimte rondom de kern, de buurtscore meestal lager is dan de score ter hoogte van de gevel. Maar ook op gerichte locaties in de kern die een direct zicht hebben op de groene zones in de kern ligt de buurtscore lager dan de score onmiddellijk rond de woning (rode kleur op Figuur 19 – onder). Voor de meeste andere woningen in de kern, die op wandelafstand liggen van bv. een park of groene zone in de kern, ligt de buurtscore hoger dan de score ter hoogte van de woning (groene kleur op Figuur 19 – onder).
De buurtscore is iets hoger dan de score ter hoogte van de gevel in de kernen en linten, maar iets lager in de verspreide bebouwing (Figuur 20).



Figuur 18 Buurtscore voor alle woningen in Vlaanderen in 2015: inclusief landbouw als 'groen' (boven), exclusief landbouw als 'groen' (middel), inclusief landbouw en water als 'groen' (onder)



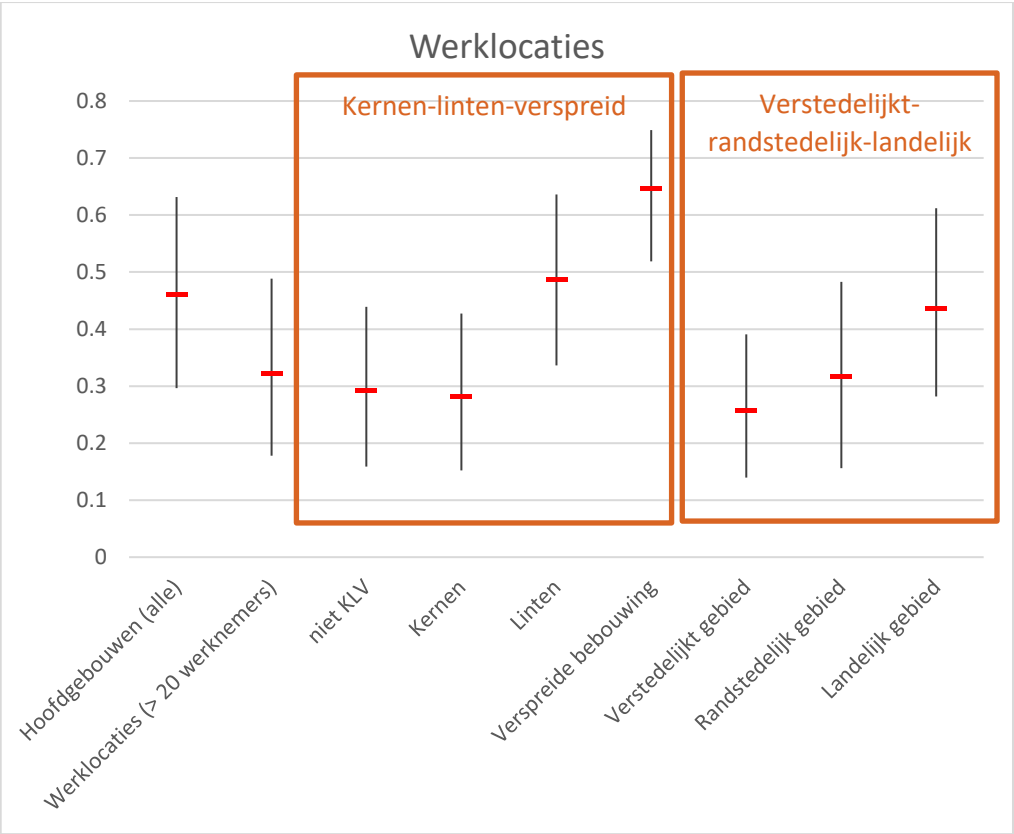
Figuur 19 VGVI per woning in 2015 voor een uitsnede rondom Brugge en de kust: originele score per woning (inclusief landbouw) (boven - links), buurtscore per woning (boven - rechts) (voor legende, zie Figuur 18), verhouding tussen buurtscore en gevelscore (onder): een score kleiner dan 1 (rood) wijst die woningen aan waar de score ter hoogte van de gevel van de woning hoger ligt dan de buurtscore, een score kleiner dan 1 (in groen) wijst die woningen aan waar de buurtscore groter is dan de score ter hoogte van de gevel



Figuur 20 VGVI-score in 2015 (score inclusief landbouw) voor woongebouwen vs. Buurtscore voor de woongebouwen in verschillende types van omgevingen: kernen-linten-verspreide bebouwing en verstedelijkt-randstedelijk-landelijk gebied (mediaan (rood) en 25-75 percentiel (zwart))

3.4.2 Werklocaties

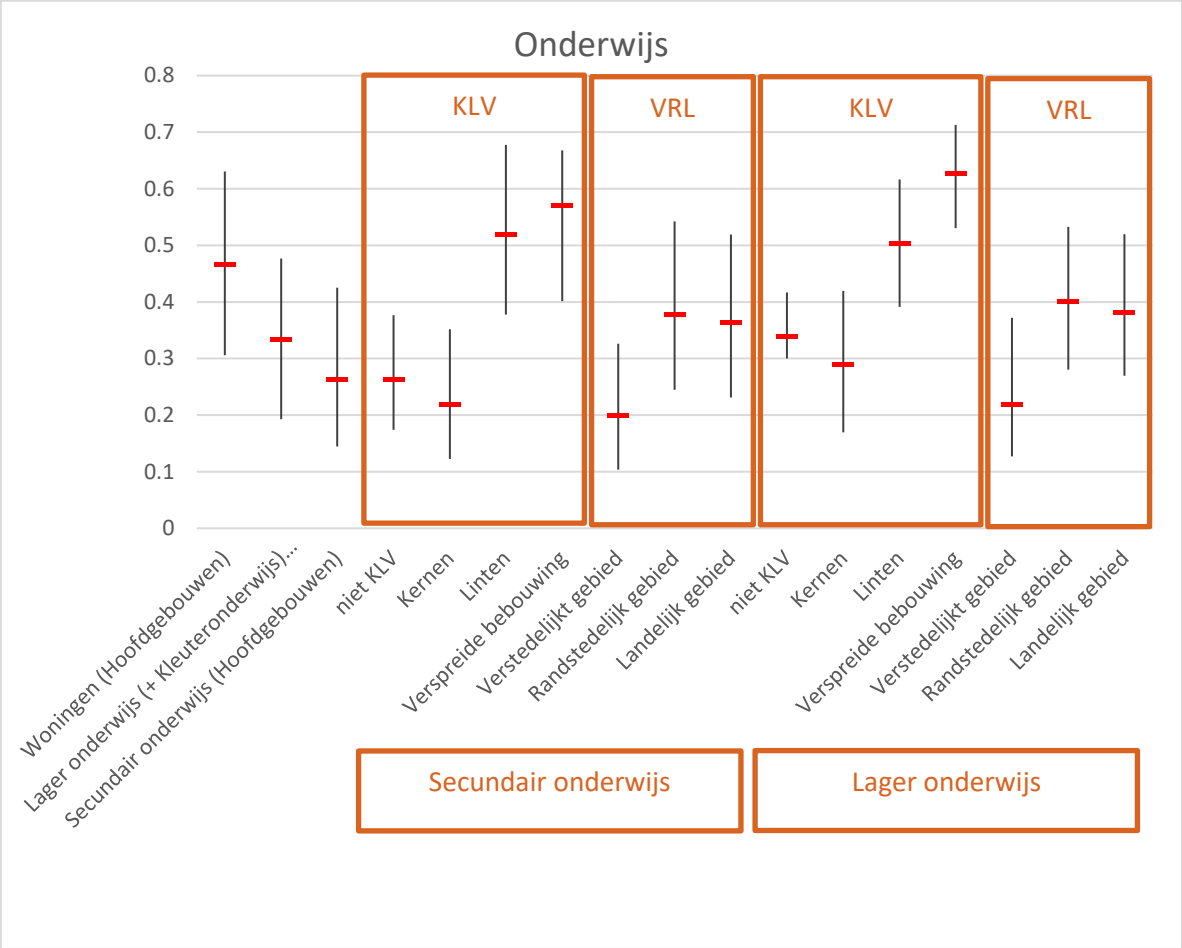
Werklocaties zijn gedefinieerd als alle gebouwen (hoofd- en bijgebouwen van het GRB) waarin een economische activiteit is gevestigd volgens de landgebruikskaart 2016 met meer dan 20 werknemers. Gemiddeld hebben de werklocaties in Vlaanderen een VGVI-score van **0.35** (mediaan: 0.32). Net zoals voor de woningen, is de score het hoogst in een verspreide bebouwing (mediaan: 0.65) en in linten (mediaan: 0.49) en het laagst in de kernen (mediaan: 0.28) en in het verstedelijkt gebied (mediaan: 0.26) (Figuur 21).



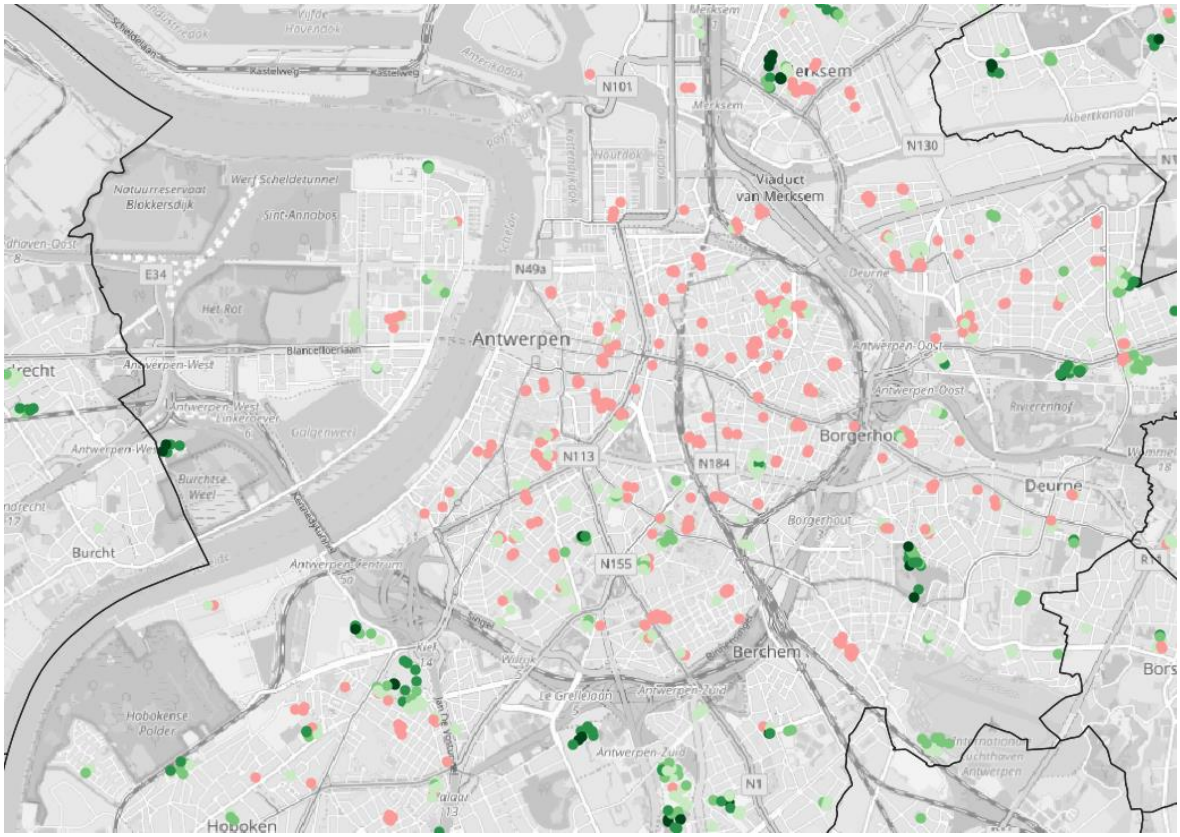
Figuur 21 VGVI-score in 2015 (score inclusief landbouw) voor werklocaties in verschillende types van omgevingen: kernen-linten-verspreide bebouwing en verstedelijkt-randstedelijk-landelijk gebied (mediaan (rood) en 25-75 percentiel (zwart))

3.4.3 Schoolomgevingen

De onderwijsinstellingen zijn geselecteerd als alle hoofdgebouwen die overlappen met schooladressen (lager onderwijs, secundair onderwijs) in de landgebruikskaart 2016. De mediane score voor de schoolgebouwen in Vlaanderen ligt lager dan deze van de woningen (Figuur 22). De score is lager voor de secundaire scholen (mediaan: 0.26) dan voor het lager onderwijs (0.33). Dit geldt vooral in de kernen: de secundaire scholen die in een kern gelegen zijn (mediaan: 0.22) kennen een veel lagere score dan de lagere scholen in de kern (mediaan: 0.29). In de andere types van omgevingen is het verschil tussen lagere en secundaire scholen minder uitgesproken. De individuele scores per school kunnen echter sterk variëren, zelfs in een stedelijke context (Figuur 23).



Figuur 22 VGVI-score in 2015 (score inclusief landbouw) voor schoolgebouwen in verschillende types van omgevingen: kernen-linten-verspreide bebouwing en verstedelijkt-randstedelijk-landelijk gebied (mediaan (rood) en 25-75 percentiel (zwart))

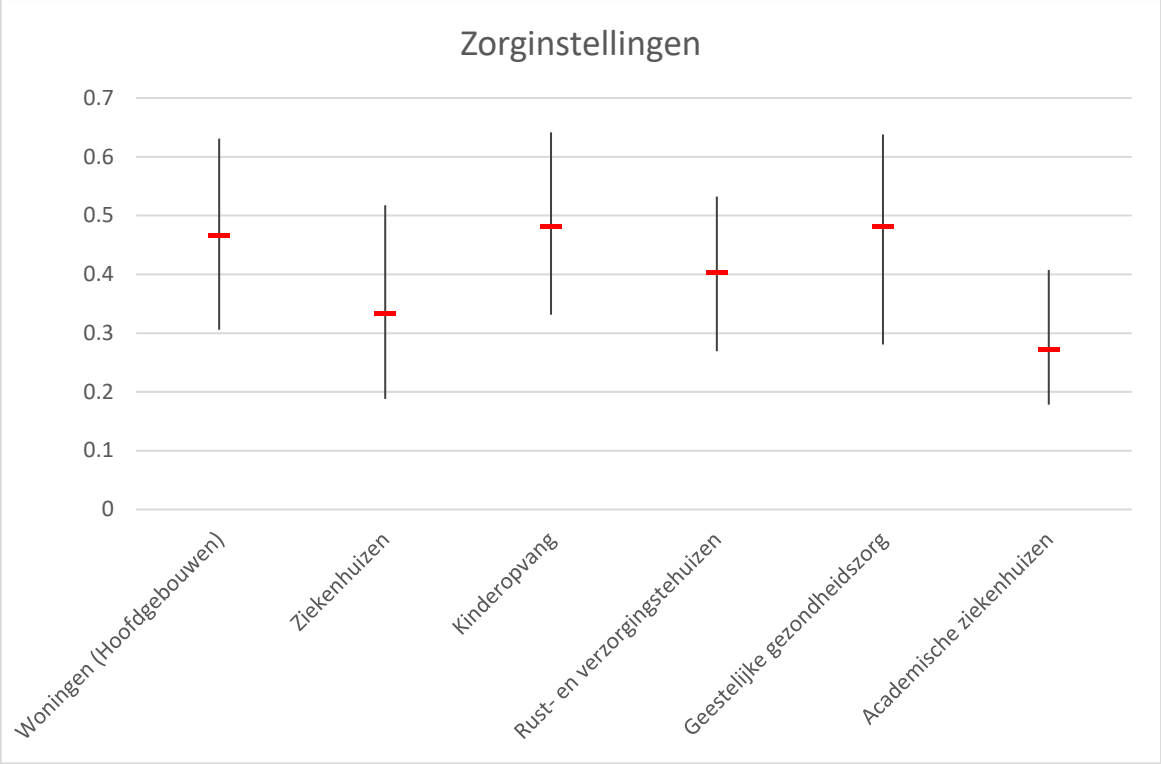


0 - 0.2
0.2 - 0.4
0.4 - 0.6
0.6 - 0.8
0.8 - 1

Figuur 23 VGVI-score in 2015 voor scholen: uitsnede voor de scholen in Antwerpen

3.4.4 Zorginstellingen

Wat betreft de zorginstellingen kan, op basis van de landgebruikskaart 2016, een onderscheid worden gemaakt tussen ziekenhuizen, centra voor geestelijke gezondheidszorg, rust- en verzorgingstehuizen en kinderopvang. Locaties met kinderopvang hebben de hoogste score (mediaan: 0.48), die iets hoger ligt dan de mediaan voor alle woningen in Vlaanderen. Ook de centra voor geestelijke gezondheidszorg hebben een redelijk hoge score in vergelijking met de rest van de zorginstellingen (mediaan: 0.48), maar hebben een redelijk grote spreiding (p25: 0.28, p75: 0.64). De ziekenhuizen (mediaan: 0.33) en rust- en verzorgingstehuizen (mediaan: 0.40) hebben een lagere score dan de woningen in Vlaanderen (Figuur 24).



Figuur 24 VGVI-score in 2015 (score inclusief landbouw) voor zorginstellingen in Vlaanderen (mediaan (rood) en 25-75 percentiel (zwart))

4 RESULTATEN 'ZICHT OP GROEN' 2021

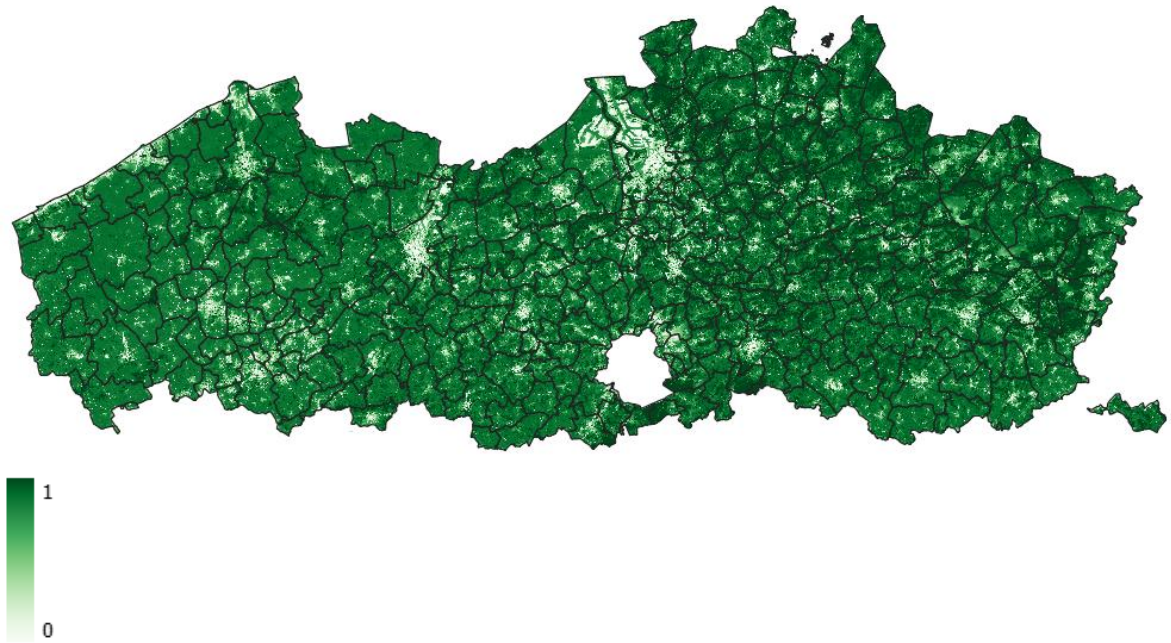
In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken voor het referentiejaar 2021, gebaseerd op de Groenkaart 2021 in combinatie met het (minder nauwkeurige) hoogtemodel dat werd afgeleid van de ruwe luchtbeelden die werden gebruikt voor de opmaak van de Groenkaart 2021. Deze resultaten kunnen daarom niet worden vergeleken met de resultaten voor referentiejaar 2015, die worden besproken in Hoofdstuk 3, waardoor een tijdsreeks van de evolutie van het zicht op groen momenteel niet kan worden gemaakt met de beschikbare databronnen.

Voor referentiejaar 2021 werd er, in tegenstelling tot voor 2015, voor gekozen om enkel een berekening uit te voeren van de VGVI-score inclusief landbouw en water als 'groen'. Er wordt m.a.w. geen vergelijking meer gemaakt tussen de verschillende berekeningswijzen. Wat betreft de analyse voor verschillende types van omgevingen wordt er voor de resultaten van 2021 enkel ingegaan op een bespreking van de woongebouwen in Vlaanderen en een extra analyse op het niveau de inwoners.

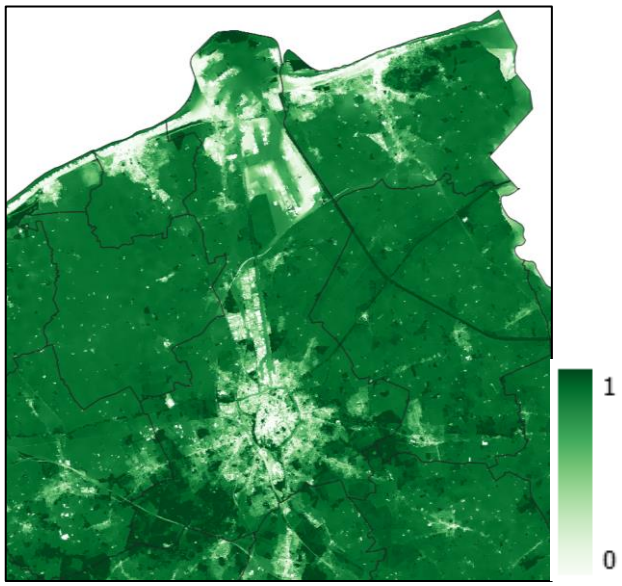
4.1 VIEWSHED GREENNESS VISIBILITY INDEX

Figuur 25 toont het resultaat van stap 1 van de berekening voor Vlaanderen en Figuur 26 voor een uitsnede rondom Brugge voor het referentiejaar 2021 indien zowel groene ruimte, blauwe ruimte (wateroppervlakken) en landbouwruimte in rekening worden gebracht. De gemiddelde VGVI-score bedraagt **0.84** (met standaardafwijking van 0.21).

Hoewel eerder al werd uitgelegd dat de resultaten van 2015 niet met deze van 2021 kunnen worden vergeleken door de verschillen in de gebruikte hoogtekaart, kan uit de analyse wel worden afgeleid dat, gemiddelde in Vlaanderen, het zicht op groen een stuk hoger is in 2021 dan in 2015. Deze hogere waarde kan mogelijk worden verklaard door de groenkaart 2021 die een groter aandeel 'groen' toont dan de groenkaart 2015. Deze vaststelling werd ook eerder al gemaakt in functie van de opmaak van de Landgebruikskaart, toestand 2022 (Poelmans et al., 2023). Dit verschil wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het verschil in neerslag tussen beide jaren: daar waar 2015 een relatief droog jaar was, had 2021 een bovengemiddelde neerslag (https://www.vmm.be/klimaat/jaarlijkse-neerslag). Dit heeft een effect op de ontwikkeling van het groen en op de kruinontwikkeling van de bomen in het groeiseizoen waarin de luchtopnamen plaatsvonden.



Figuur 25 VGVI 2021 voor Vlaanderen, berekening inclusief landbouw en water als 'groen'



Figuur 26 VGVI 2021 voor een uitsnede rondom Brugge en de kust, berekening inclusief landbouw en water als 'groen'

Meer dan 83% van de Vlaamse oppervlakte heeft een VGVI-score groter dan 0.75 in 2021 en slechts 3% heeft een score lager dan 0.25 (Tabel 3). Dit is een groter aandeel met een zeer hoge score dan in 2015 (Tabel 2).
Een groot deel van de oppervlakte met een zeer hoge (> 0.75) of zeer lage (< 0.25) score is echter niet bebouwd. Om die reden is het zinvol om de score te berekenen op het niveau van de gebouwen.

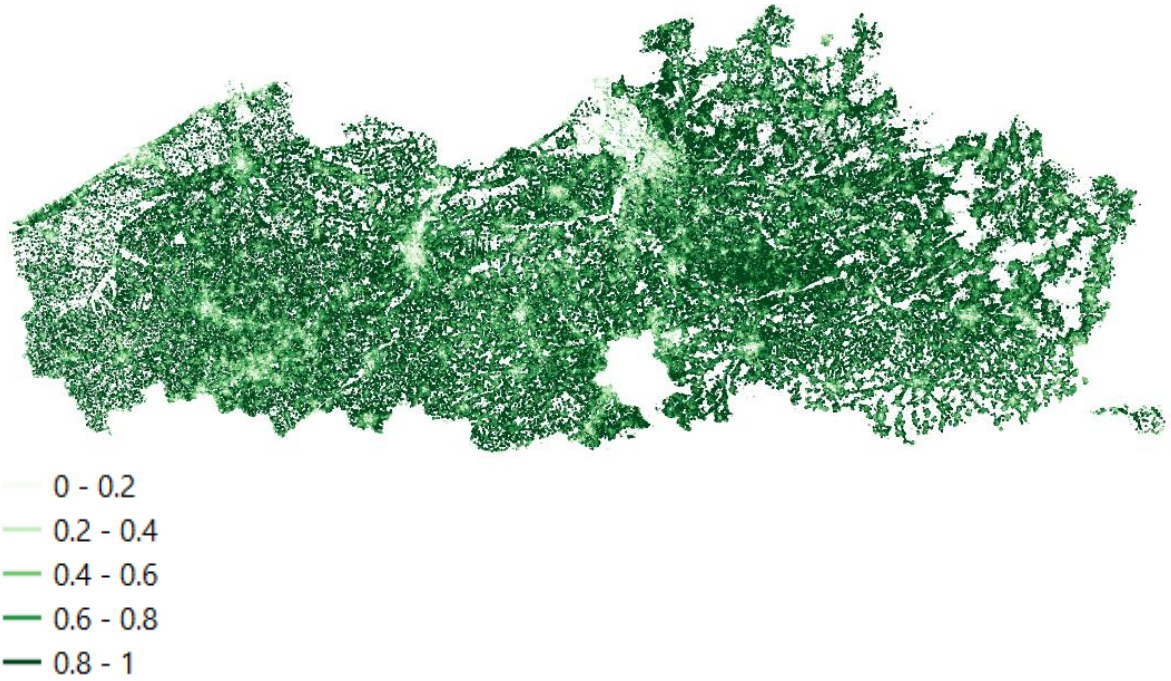
Tabel 3 Aandeel van de Vlaamse oppervlakte in 2021 met een zicht op groen <25%, 25-50%, 50-75%, > 75%

	Inclusief water en landbouw	
	Hectare	%
0-0.25	42.023	3%
0.25-0.50	49.728	4%
0.50-0.75	135.929	10%
0.75-1	1.134.763	83%
Totaal	**1.362.443**	**100%**

4.2 ZICHT OP GROEN VOOR DE GEBOUWEN IN VLAANDEREN

Figuur 27 toont de resultaten op het niveau van de ongeveer 4,9 miljoen gebouwen in Vlaanderen in 2021. De gemiddelde score over alle gebouwen in Vlaanderen bedraagt **0.669** (met standaardafwijking van 0.220, mediaan: 0.723). Deze waarden liggen, net als in referentiejaar 2015, een stuk lager dan de gemiddelde VGVI-score in Vlaanderen (0.84) omdat de locaties met de hoogste score (natuurgebieden, bossen) weinig tot geen gebouwen bevatten.

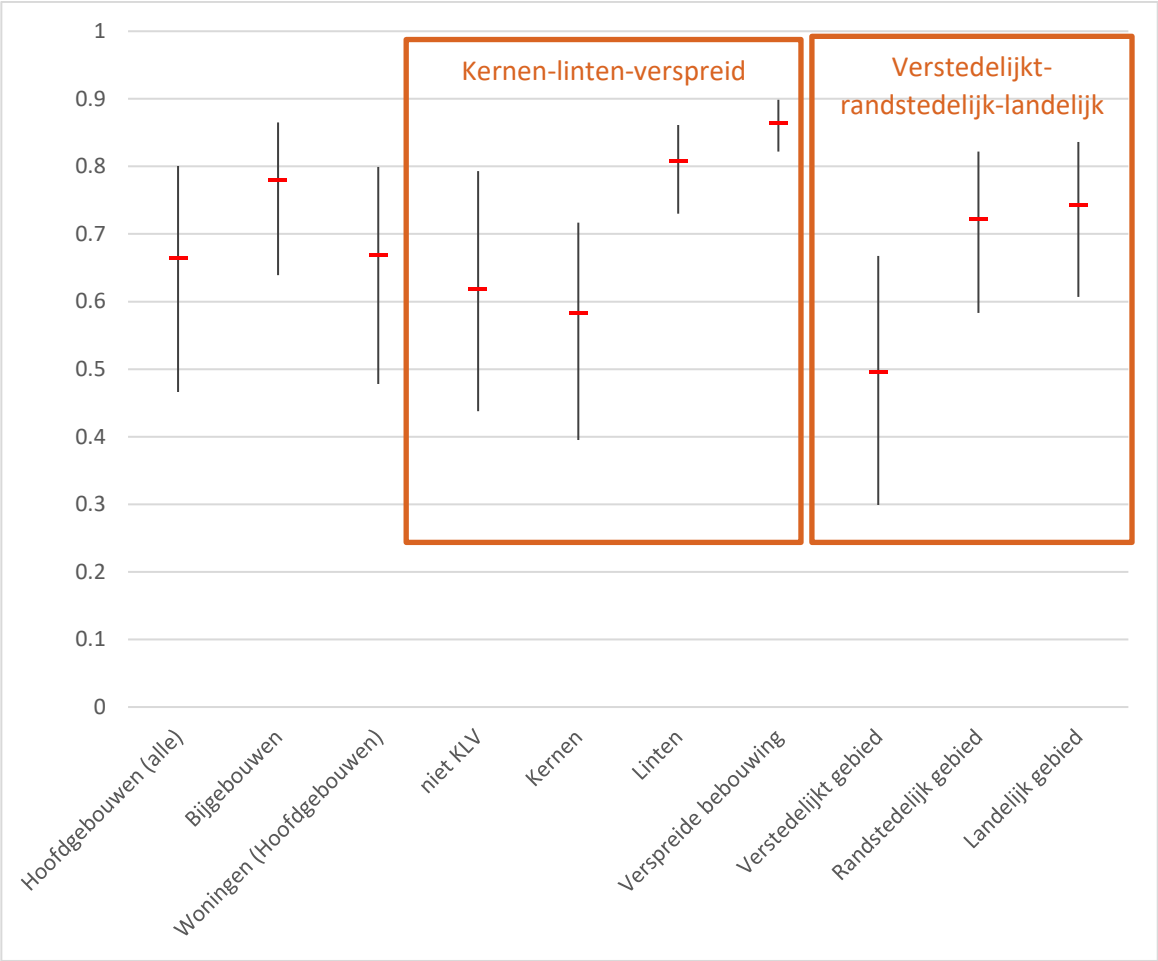
Net zoals in 2015 is deze score gemiddeld lager indien enkel de hoofdgebouwen in beschouwing worden genomen. De gemiddelde score voor de hoofdgebouwen bedraagt 0.61 (mediaan: 0.66), voor de bijgebouwen is dit 0.73 (mediaan: 0.78).



Figuur 27 VGVI voor alle gebouwen in Vlaanderen in 2021, berekening inclusief landbouw en water als 'groen'

Op basis van de datalagen die werden gekoppeld aan de resultaten per gebouw, kan het gemiddelde zicht op groen worden berekend voor de woongebouwen in Vlaanderen. Hiertoe worden alle hoofdgebouwen in een residentieel perceel uit de landgebruikskaart geselecteerd. De mediane score voor alle woongebouwen in Vlaanderen in 2021 bedraagt **0.668**. Dit is ongeveer gelijk aan de mediane score van alle hoofdgebouwen (0.664). De mediane score is het hoogst voor woningen in

een verspreide bebouwing (0.86) en in linten (0.81). In de kernen (0.58) en in het verstedelijkt gebied (0.50) hebben de woningen de laagste score wat betreft zicht op groen (Figuur 28).



Figuur 28 VGVI-score in 2021 voor woongebouwen in verschillende types van omgevingen: kernen-linten-verspreide bebouwing en verstedelijkt-randstedelijk-landelijk gebied (mediaan (rood) en 25-75 percentiel (zwart))

4.3 ZICHT OP GROEN VOOR DE INWONERS IN VLAANDEREN

Voor referentiejaar 2021 werd een analyse uitgevoerd op het niveau van alle inwoners in Vlaanderen. Hieruit blijkt dat de gemiddelde VGVI-score voor alle inwoners in Vlaanderen 0.562 bedraagt[4] (mediaan: 0.604). Dit ligt iets lager dan de gemiddelde score voor alle hoofdgebouwen in Vlaanderen. Deze score ligt bovendien iets lager dan de score voor alle woongebouwen. Deze afwijking kan worden verklaard doordat meergezinswoningen meerdere woningen bevatten binnen hetzelfde woongebouw. De score voor de verschillende woongebouwen (zie vorige paragraaf) en woningen kan hierdoor verschillen van elkaar.
De gemiddelde buurtscore per inwoner is iets hoger en bedraagt 0.669[5] (mediaan: 0.720).

[4] 0.597 indien een gewogen gemiddeld wordt berekend dat rekening houdt met het aantal inwoners per adrespunt
[5] 0.696 indien het gewogen gemiddelde wordt berekend dat rekening houdt met het aantal inwoners per adrespunt

5 CONCEPTUELE EXPLORATIE VAN EEN EVALUATIE-INSTRUMENT

In deze studie werd een nieuwe indicator 'zicht op groen' op niveau van Vlaanderen ontwikkeld. De resultaten geven een nulmeting, die de toestand in een bepaald jaar in kaart brengt. In dit onderdeel onderzoeken we op welke manier de ontwikkelde methodes en resultaten kunnen worden ingezet binnen het omgevingsbeleid. Hierbij denken we bv. aan het inzetten van de indicator om concrete planningsinitiatieven, aanvragen voor omgevingsvergunningen en/of bijhorende milieueffectenrapportage te beoordelen. De methodiek zou bijvoorbeeld vergunningverleners in staat kunnen stellen om de effecten van het rooien van een boom op het zicht op groen in de buurt te evalueren, of ruimtelijke planners, stedenbouwkundigen of architecten ondersteunen bij het concipiëren van ontwerpen die bijdragen aan het vergroenen van de buurt.
Op die manier kan geëvalueerd worden of de concrete en lokale acties en initiatieven bijdragen aan de lange termijn-beleidsdoelstellingen van de vergroening van Vlaanderen.

Doel van dit onderdeel is dus om een conceptuele exploratie uit te voeren van een methodiek die een ex ante evaluatie van de effecten van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen op de score van het zicht op groen mogelijk maakt. Hierbij wordt de eerder ontwikkelde indicator 'zicht op groen' als uitgangspunt gebruikt. In de eerste plaats wordt hierbij bekeken of deze specifieke indicator wel de meest bruikbare is om zo'n type evaluatie uit te voeren. Daarnaast wordt bekeken op welke manier de indicator kan worden aangeboden aan verschillende mogelijke gebruikers.
De focus in deze studie ligt op het conceptueel uitwerken en beschrijven van de methodiek, niet op de ontwikkeling ervan.

De resultaten van dit onderdeel zijn gebaseerd op een verkennende workshop die werd opgezet met deelnemers vanuit verschillende administraties van de Vlaamse overheid, met name Departement Omgeving (afdelingen Vlaams Planbureau voor Omgeving, Beleidsontwikkeling en Juridische Ondersteuning, Partnerschappen met Besturen en Maatschappij), Agentschap Natuur en Bos en Digitaal Vlaanderen.

In de volgende paragrafen wordt eerst ingegaan op de ontwikkelde indicator 'zicht op groen' en de bruikbaarheid en beperkingen ervan. Vervolgens wordt gekeken naar het doelpubliek of de mogelijke gebruikers die met deze indicator aan de slag zouden kunnen gaan. Tot slot worden enkele mogelijkheden verkend om de indicator te gebruiken in een 'evaluatie-instrument'.

5.1 DE INDICATOR 'ZICHT OP GROEN'

De indicator 'zicht op groen' lijkt nuttig voor verschillende beleidstoepassingen. Zo kan deze bv. invulling helpen geven aan het begrip leefomgevingskwaliteit uit het BRV ('beleving van groen' komt terug in de kernkwaliteiten voor de omgeving). Daarnaast zien de deelnemers ook mogelijkheden voor de indicator in het ondersteunen van het afhandelen van bezwaarschriften bij vergunningen. Tot slot lijkt het ook een nuttige indicator om in te zetten voor duurzaamheidsanalyses in de context 'Duurzaam wonen en bouwen'. Hiervoor lijken resultaten op twee schaalniveaus interessant: gebouwniveau en wijkniveau (straatsegmenten, wijken).

De indicator zoals vermeld in deze studie is momenteel slechts berekend voor twee momentopnames in de tijd (die echter niet vergelijkbaar zijn) en op een resolutie van 5x5m². De groenkaart en het DHMVII laten echter ook toe om berekeningen uit te voeren op een resolutie van 1x1m². Het gebruik van de resultaten voor het uitvoeren van evaluaties over het effect van wijzigingen op zeer lokaal niveau (bv. wijziging in het zicht op groen voor een bepaald gebouw) lijkt echter onwenselijk omdat zowel de nauwkeurigheidsgraad als het detailniveau hiervoor onvoldoende zijn. Alle gebruikte inputdata hebben een zekere onnauwkeurigheid en zijn bovendien momentopnames in de tijd. Zo heeft het moment van opname van de luchtbeelden, die aan de basis liggen van de groenkaart, een groot effect op bv. het 'hoog groen' dat te zien is op de groenkaart: door verschillende weersomstandigheden in de periode vóór de 3-jaarlijkse luchtopname kunnen de boomkruinen het ene jaar al meer of minder ontwikkeld zijn dan in het andere jaar en hierdoor beter of minder goed worden gecapteerd op zowel de groenkaart als de hoogtekaart. Hoewel een 3-jaarlijkse berekening van de indicator 'zicht op groen' dus technisch mogelijk is op basis van de beschikbare groenkaarten, lijkt het niet wenselijk om dit ook in te zetten voor het monitoren van trends op het niveau van individuele gebouwen of observatiepunten.

De huidige indicator is enkel berekend vanuit het standpunt van een observator: voor iedere mogelijke locatie van een observator is de score berekend op basis van de hoeveelheid groen die zichtbaar is op die locatie. Een soort inverse maat lijkt echter ook een interessante aanvullende indicator. Deze inverse indicator zou vanuit iedere groene locatie kunnen berekenen hoeveel inwoners het groen op die locatie kunnen zien. Op die manier kunnen groenelementen worden geïdentificeerd (zowel op publiek als op privaat domein) die een groot publiek belang hebben. Grote bomen in een gesloten bouwblok kunnen bv. als groenelement erg bepalend zijn voor het 'zicht op groen' van de inwoners, maar het groen in de private voortuinen kan ook het groene karakter van het openbaar domein bepalen. Andersom kan ook het groen op openbaar domein erg bepalend zijn voor het zicht op groen vanuit een woning.
De huidige indicator 'zicht op groen' berekent dit niet vanuit het standpunt van het groen en kan dus niet worden gebruikt om zulke zaken te staven, maar mits aanpassing van het rekenalgoritme kan de inverse maat ook relatief eenvoudig worden berekend in de toekomst.

5.2 DOELPUBLIEK

We kunnen vanuit de workshop concluderen dat de indicator 'Zicht op groen' in hoofdstelling best gebruikt kan worden door professionele gebruikers (beleidsmedewerkers op Vlaams en/of lokaal niveau, sensibiliseringsmedewerkers (bv. Duurzaam Bouwen en Wonen), projectontwikkelaars (private sector), …) en niet door de algemene bevolking. Er is immers redelijk wat achtergrondkennis nodig voor het correct interpreteren van de resultaten.

Uit eerdere ervaringen met bijvoorbeeld de Mobiscore kan een dergelijke score, zonder extra begeleiding en verklaring van een professionele medewerker, mogelijks als negatief ervaren worden en op die manier bijvoorbeeld een impact hebben op woningprijzen.

Een professionele gebruiker kan het concept van dergelijke indicator beter kaderen en verder gebruiken in bijvoorbeeld sensibiliseringstrajecten of binnen het kader van onderzoek naar mentale gezondheid, groenbeleid, …

5.3 MOGELIJK GEBRUIK IN EEN EVALUATIE-INSTRUMENT

Voor de eventuele ontwikkeling van een evaluatie-instrument, dat het mogelijk moet maken om het zicht op groen in verschillende gebieden met elkaar te vergelijken[6], stellen we een gefaseerde aanpak voor. Dit voorstel tot aanpak bouwt steeds verder op de ontwikkeling in de voorgaande niveaus om de indicator verder te ontsluiten, te verrijken en in te zetten in bv. een simulatiecontext voor bepaalde ingrepen.

5.3.1 Niveau 1: Beschikbaar stellen van het kaartmateriaal

In een eerste fase zien we het beschikbaar stellen van het geleverde kaartmateriaal binnen de bestaande platformen van de Vlaamse Overheid. Het kan dan bv. gaan over de rasterkaart op 5x5m² resolutie of een (nog te berekenen) datalaag op wijkniveau of bouwblokniveau. Een fijner schaalniveau (bv. gebouwen) lijkt niet wenselijk (zie eerder). In eerste instantie denken we hierbij aan de volgende platformen:

- Geopunt (Mercatornet)
- Leefkwaliteitvlaanderen.be
- …

Door het kaartmateriaal op dergelijke (meer geavanceerde) platformen aan te bieden, leggen we automatisch dergelijke kennis en informatie bij de meer professionele gebruiker.
Via dergelijke 'open data' online platformen dient de eindgebruiker zelf zijn conclusies/analyses te maken en zelf te bepalen op welke manier hij deze informatie kan gebruiken of verwerken binnen zijn werkgebied.

5.3.2 Niveau 2: Ontwikkeling van een aanroepbare indicator

Als tweede stap in de verdere ontsluiting van de indicator 'Zicht op Groen', zien we nut in een aanroepbare indicator die geïntegreerd kan worden in bestaande tools.

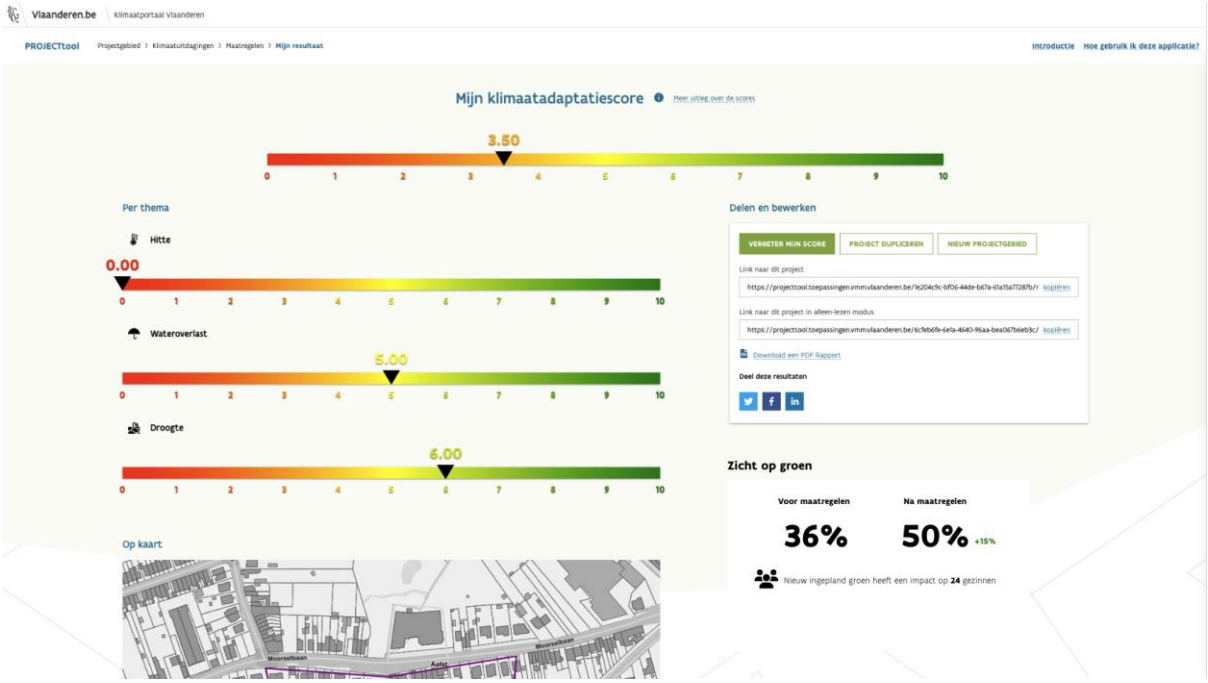
Gezien verschillende overheidsdiensten en beleidsmakers reeds aangeven dat er een overaanbod aan verschillende tools voor verschillende doeleinden is, kan het handig zijn om de indicator of afgeleide resultaten in de vorm van een 'service' aan te bieden zodat deze in reeds bestaande tools/GIS-pakketten geïntegreerd kan worden.

Mogelijke tools waarbinnen dit kan worden ingezet zijn o.a.:

- Uitbreiding van de Natuurwaardeverkenner waarin de Zicht Op Groen indicator als co-benefit kan opgenomen worden;
- Extra indicator/KPI binnen de Wijkrenovatietool;
- Implementatie in het klimaatportaal (PROJECTtool), zie Figuur 29

[6] Een evaluatie van de evolutie van zicht op groen doorheen de tijd is op dit moment niet mogelijk gezien het ontbreken van een voldoende gedetailleerde, nauwkeurige en consistente tijdsreeks van alle nodige inputbestanden.

Deze aanroepbare indicator kan ontwikkeld worden als een API. Een API is een digitale communicatiebrug tussen verschillende softwareapplicaties. De te ontwikkelen API kan bv. aangesproken worden door een bestaande tool die de contouren van een polygoon of een puntlocatie aanbiedt aan de API. Als resultaat kan de API dan een 'Zicht op Groen' score laten berekenen en het resultaat terugsturen voor die polygoon of puntlocatie. Die score kan dan in de bestaande tool worden geïntegreerd. Dergelijke API kan ook meerdere malen worden aangestuurd om bijvoorbeeld voor/na simulaties en scores te verkrijgen.



Figuur 29: Voorbeeld vanuit de PROJECTtool op klimaat.vmm.be

Het concept dat we hier voorstellen is dus een service die aanroepbaar is. Dit impliceert dat deze service (die de zicht op groen berekening zal uitvoeren) in een operationele context gehost moeten worden. Naast de functionele werking van dergelijke indicator of service zijn er dus ook een aantal non-functional requirements die moeten ingevuld worden:

- Hosting & Operationaliteit (wie host de services en biedt deze aan?)
- SLA's (welk niveau van dienstverlening en welke kwaliteitstandaarden worden gehanteerd?)
- Product management (wie beheert de services?)
- Authenticatie & autorisatie (bv. mag iedereen zomaar deze API gebruiken? Wat zijn de voorwaarden?)
- Documentatie
- Versiebeheer
- …

5.3.3 Niveau 3: Ontwikkeling van een specifieke tool

Als laatste niveau kan voorgaande API ook gebruikt worden om een specifieke "Zicht op Groen" tool te ontwikkelen waarin meerdere functionaliteiten kunnen gebundeld worden die zich specifiek richten op de 'Zicht Op Groen' score (of aanvullende indicatoren).

We denken bijvoorbeeld aan de volgende mogelijke functionaliteiten:

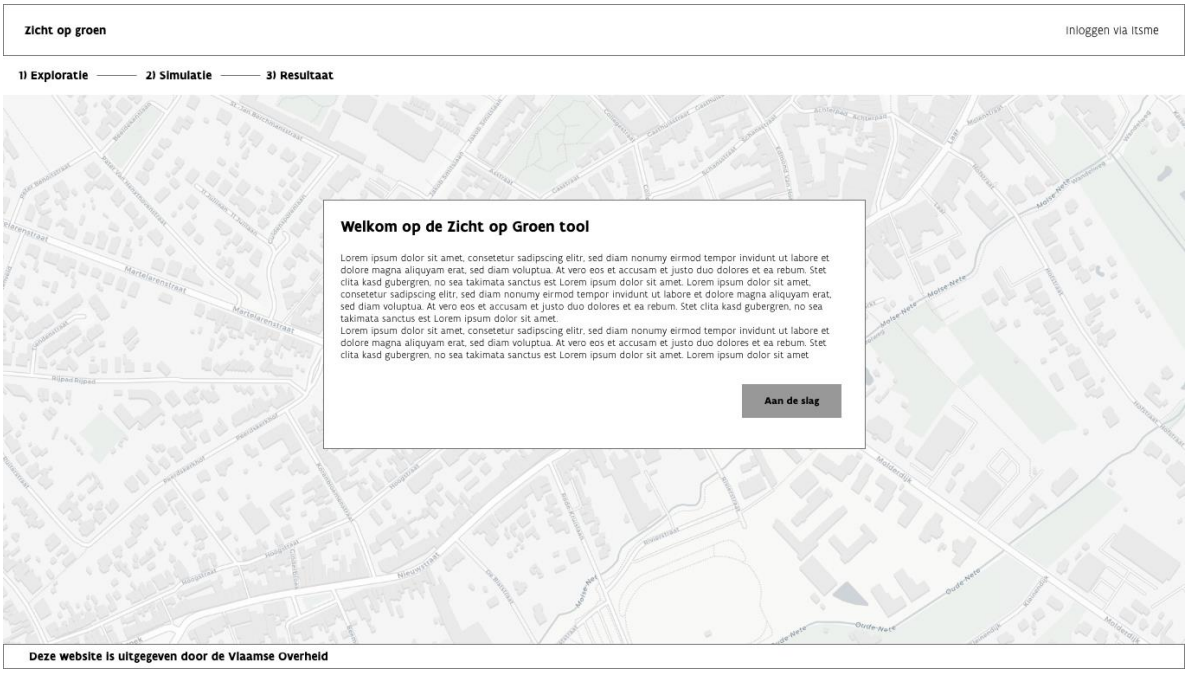
- Simulaties voor het rooien en planten van bomen (bv. voor lokale overheden als richtinggevend voor hun groenbeheer)
    - Voor & Na effect
    - Effecten op 1 meter resolutie
- Scenario management functionaliteiten: verschillende scenario's doorrekenen en met elkaar vergelijken
- Doorrekeningen met instelbare parameters zoals bijvoorbeeld ooghoogte voor gebouwen met meerdere etages
- Koppeling tussen de indicatorscores en een realiteitstoets door middel van bv. Google Streetview
- Koppeling van de score voor een bepaalde groene locatie en andere (biodiversiteits)doelen (bv. kwaliteit van het groen, streekeigen groen, …)

Mogelijke toepassingen zijn:

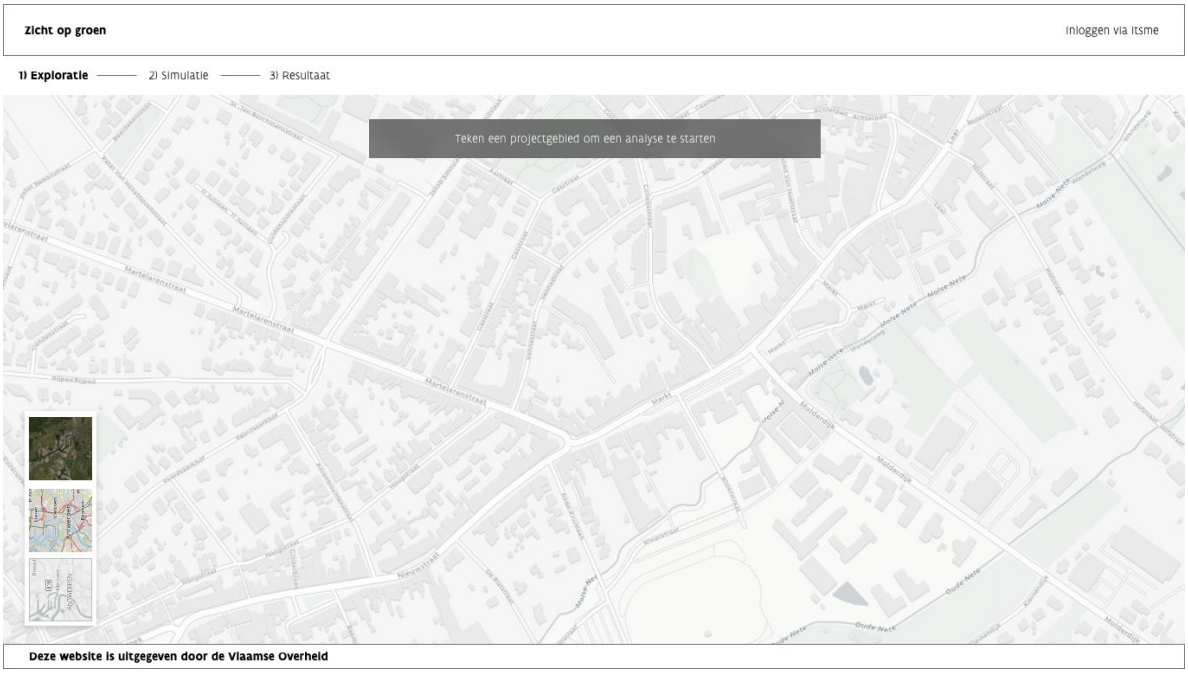
- Gebruik van de "Zicht op Groen" score binnen de Green Deal 'duurzame zorg' waarin Zicht op Groen voor verschillende onderwijsinstanties of ziekenhuizen in kaart kan worden gebracht (welke kamers hebben wel/niet zicht op groen?).
- Testen van het effect van vergunningsaanvragen op het 'zicht op groen'
- Op boomniveau: wat is het effect voor het zicht op groen als we bepaalde invasieve exotische soorten kappen?

Onderstaande wireframes brengen in beeld hoe zo'n evaluatie-tool er uit zou kunnen zien en hoe een aantal van de eerder vermelde functionaliteiten vorm zouden kunnen krijgen. We gaan er in het voorbeeld van uit dat we een tool bouwen die simulaties uitvoert van het rooien en planten van bomen, met verschillende instelbare parameters (boomhoogte, boomsoort, …).

Het is belangrijk te noteren dat de onderstaande wireframes slechts een tipje van de sluier oplichten over hoe een op maat gemaakte 'zicht op groen' applicatie er uit zou kunnen zien. Bij het ontwikkelen van een dergelijke applicatie is het van belang dat er een grondige functionele analyse wordt uitgevoerd, specifiek geënt op de gebruikswensen en -ervaringen en in functie van de beschikbare budgetten. Op basis van zo'n functionele analyse kunnen vervolgens de juiste functionele vereisten worden geselecteerd en ontwikkeld. Zo'n traject met een functionele analyse maakte geen deel uit van de voorliggende opdracht. Eerder is het de bedoeling dat het uitgewerkte voorstel kan inspireren voor mogelijke vervolgstappen in de ontwikkeling van een eventuele tool.
Het voorstel houdt m.a.w. geen rekening met de haalbaarheid hiervan binnen een bepaald budget.

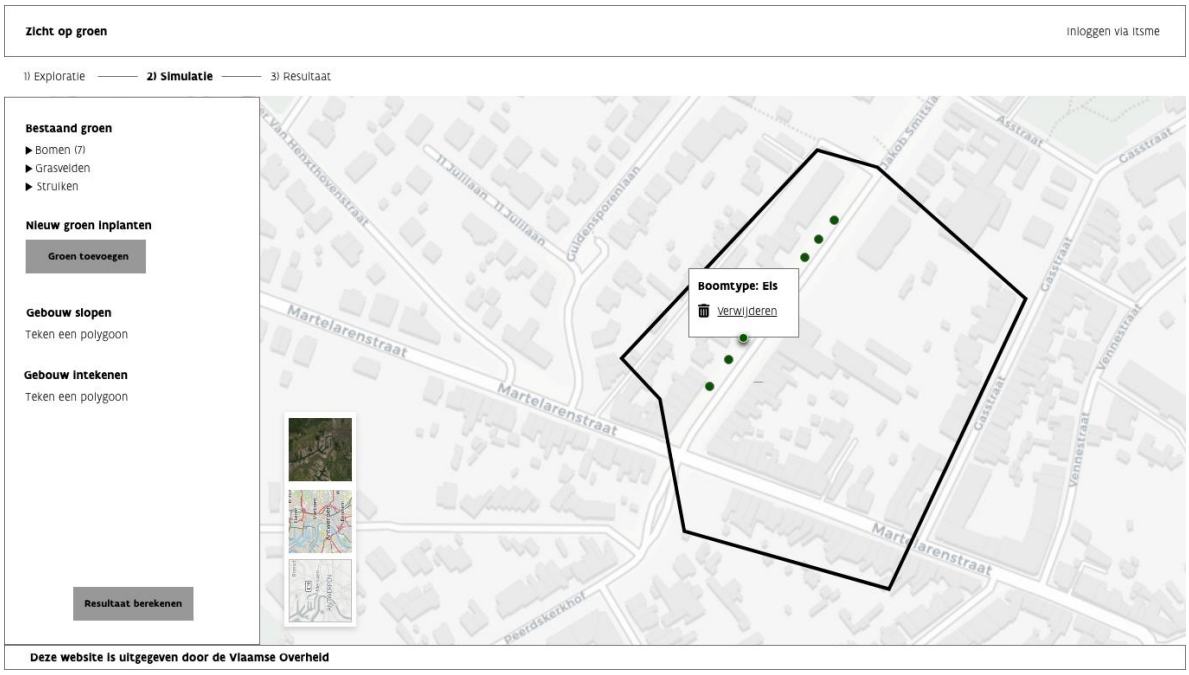


Figuur 30 Verwelkomingspagina met een korte beschrijving van de tool (doel, mogelijkheden, …)



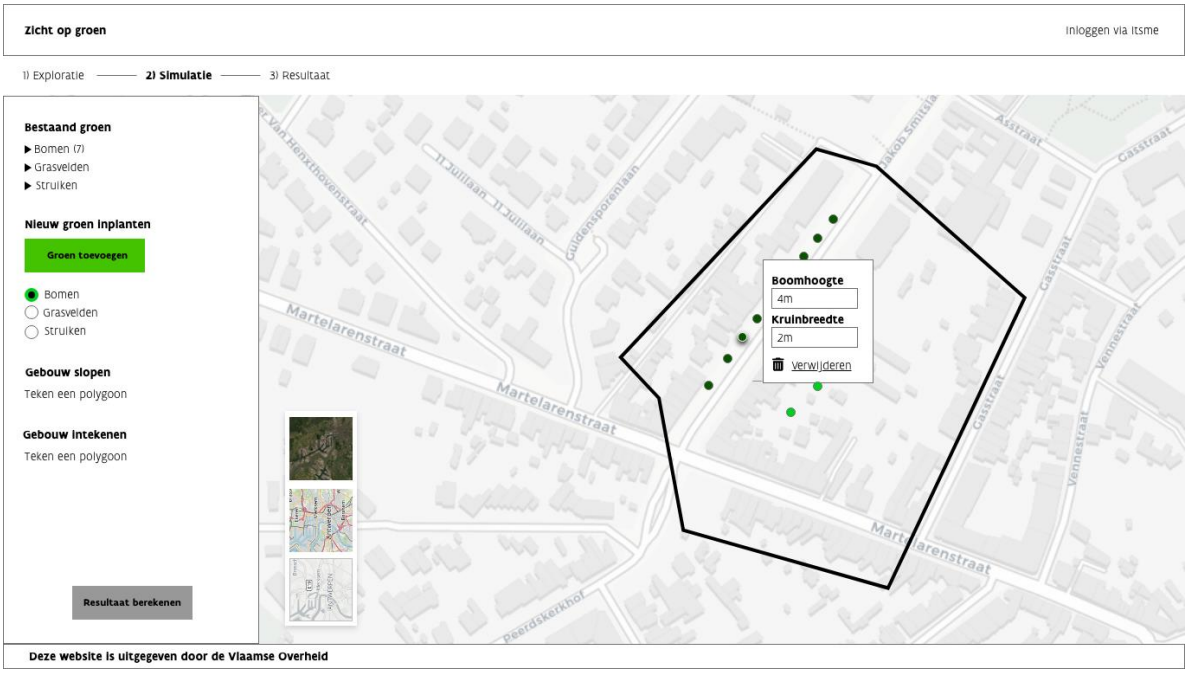
Figuur 31 Selecteer een projectgebied op de kaart

Figuur 32 Toon de bestaande groenelementen in het projectgebied en hoeveel woningen of gezinnen op vandaag een zicht hebben op het groen binnen het projectgebied[7]. Daarnaast is het mogelijk om de huidige 'zicht op groen' score voor een gebouw binnen het projectgebied op te vragen.

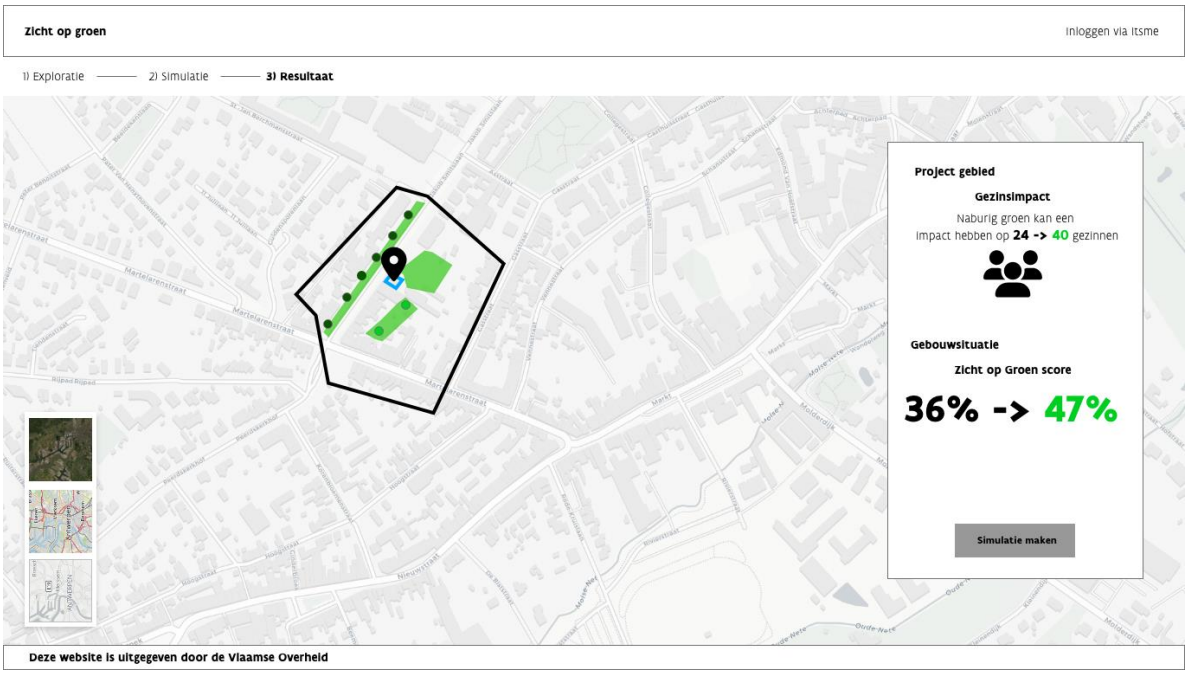


Figuur 33 Start een simulatie waarin het huidige groen dat aanwezig is binnen het projectgebied kan worden aangepast. In dit voorbeeld worden bv. bestaande bomen verwijderd.

[7] Dit is de inverse indicator waarvan sprake in paragraaf 5.1



Figuur 34 Start een simulatie waarin het huidige groen dat aanwezig is binnen het projectgebied kan worden aangepast. In dit voorbeeld worden bv. nieuwe bomen aangeplant met een bepaalde (instelbare) boomhoogte en kruinbreedte.



Figuur 35 Toon de resultaten na de simulatie van zowel de inverse indicator (hoeveel woningen of gezinnen hebben een zicht op het groen binnen het bestaande projectgebied na de aanpassing) als van de zicht op groen score van het geselecteerde gebouw (door de nieuwe aanplant is de score voor het gebouw in kwestie gestegen van 0.36 naar 0.47).

REFERENTIES

Informatie Vlaanderen (2021). Vegetatiekaart 2018. Digitale bos-, natuur- en groenkartering voor Vlaanderen op basis van digitale luchtopnames.

Labib, S.M., Huck, J.J. & Lindley, S. (2021). Modelling and mapping eye-level greenness visibility exposure using multi-source data at high spatial resolutions, *Science of The Total Environment,* 755(1), 143050.

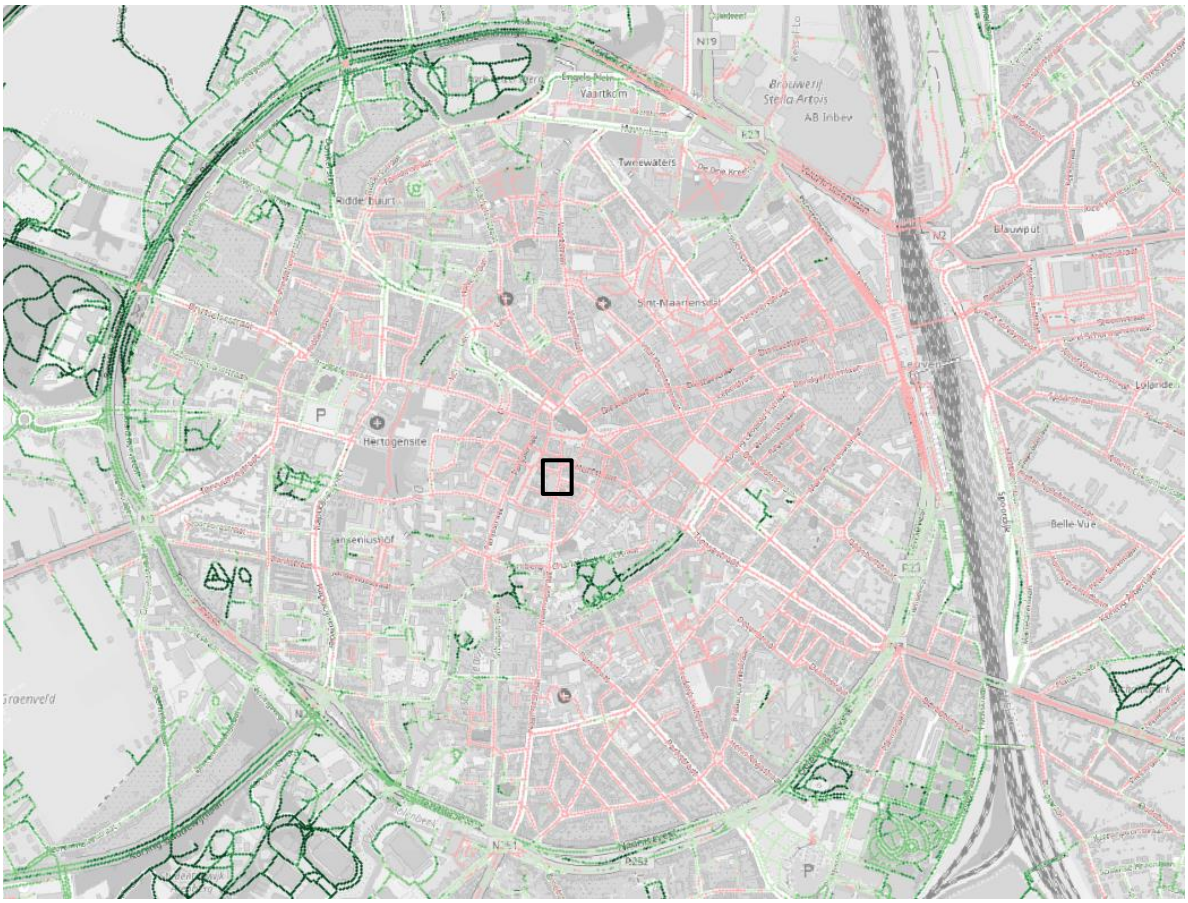
Pisman, A., Vanacker, S., Bieseman, H., Vanongeval, L., Van Steertegem, M., Poelmans, L., Van Dyck, K. (Eds.) (2021). Ruimterapport 2021. Brussel: Departement Omgeving.

Poelmans, L., Janssen, L. & Hambsch, L. (2023). Landgebruik en ruimtebeslag in Vlaanderen, toestand 2022, uitgevoerd in opdracht van het Vlaams Planbureau voor Omgeving.

BIJLAGE A – VGVI VS STREET VIEW BEELDEN

VOORBEELD 1 – ZEER LAGE VGVI

Leuven – Naamsestraat – VGVI = 0.02



- 0 - 0.2
- 0.2 - 0.4
- 0.4 - 0.6
- 0.6 - 0.8
- 0.8 - 1

11 Naamsestraat
Exit Street View
Google Earth

11 Naamsestraat
Exit Street View
Naamsestraat
Sint-Jansvliet
PROFESSOR
ZONE
Google Earth

VOORBEELD 2 – ZEER HOGE VGVI

Leuven – Mechelsestraat – VGVI = 0.95

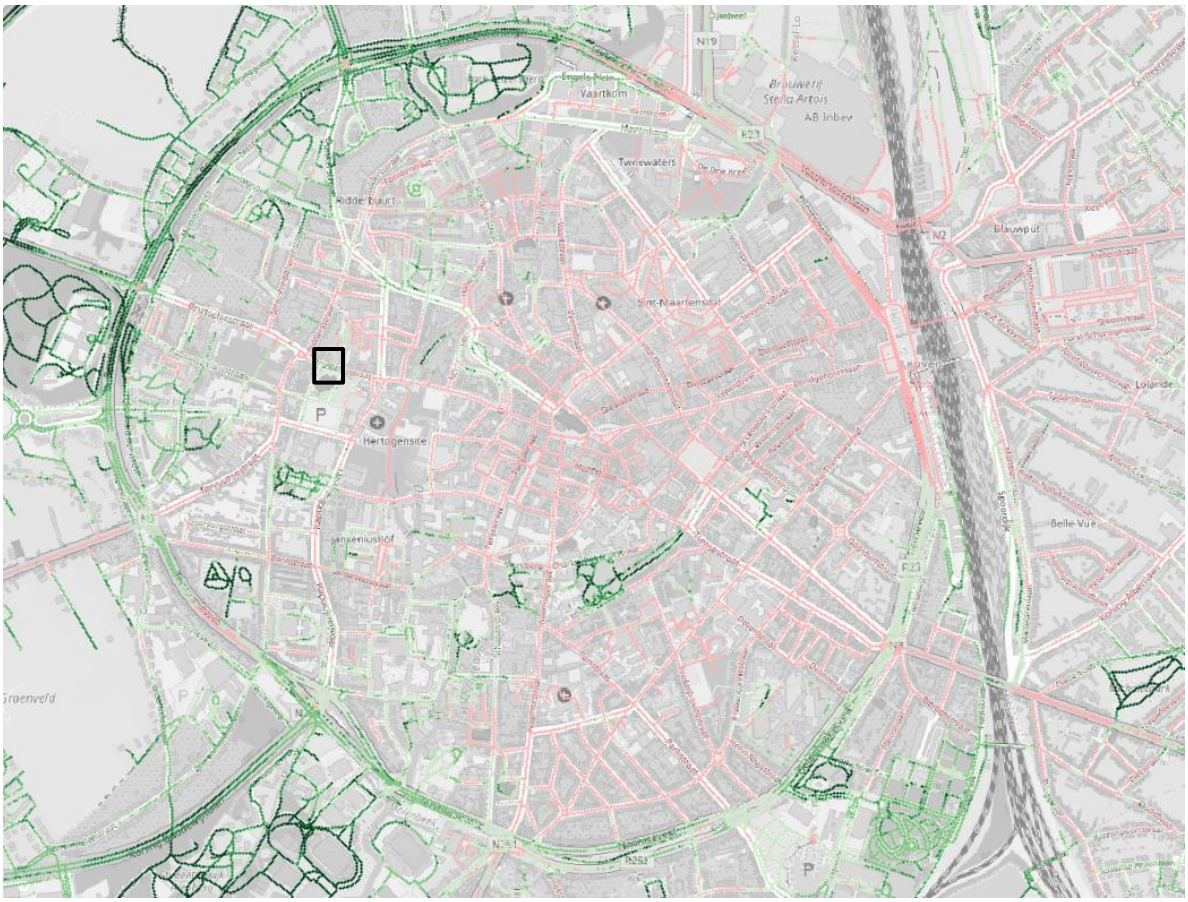
- 0 - 0.2
- 0.2 - 0.4
- 0.4 - 0.6
- 0.6 - 0.8
- 0.8 - 1

202 Mechelsestraat
Exit Street View
© 2023 Google
Google Earth

202 Mechelsestraat
Exit Street View
© 2023 Google
Google Earth

VOORBEELD 3 – GEMIDDELDE VGVI

Leuven – Brusselsestraat – VGVI = 0.53



- 0 - 0.2
- 0.2 - 0.4
- 0.4 - 0.6
- 0.6 - 0.8
- 0.8 - 1

Exit Street View
© 2023 Google
Google Earth

Exit Street View
© 2023 Google
Google Earth