



Vlaanderen
is ruimte

Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en nabijheid voorzieningen – eindrapport

Studie uitgevoerd door



In opdracht van

DEPARTEMENT
RUIJTE VLAANDEREN

www.ruimtevlaanderen.be

Het onderzoek in dit rapport is uitgevoerd door:

Els Verachtert, Inge Mayeres, Lien Poelmans, Maarten Van der Meulen, Marlies Vanhulsel, Guy Engelen
VITO

www.vito.be

29 februari 2016

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

© Foto cover en achterflap: Ruimte Vlaanderen

Inhoud

Inhoud	3
Lijst van figuren	5
Lijst van tabellen	7
1. Inleiding	9
1.1. Situering van de opdracht	9
1.2. De onderzoeksvragen van deze studie	10
2. Onderdeel 1: Knooppuntwaarde	11
2.1. Inleiding	11
2.2. De knooppunten en het netwerk van collectief vervoer	11
2.3. Methodologie	12
2.3.1. Deelindicator 1 : Closeness centrality	13
2.3.2. Deelindicator 2 : Degree centrality	14
2.3.3. Deelindicator 3 : Contour catchment	14
2.3.4. Deelindicator 4 : Nodal betweenness centrality	15
2.3.5. Deelindicator 5 : Nodal connectivity	15
2.3.6. Deelindicator 6: Slow traffic infrastructure density	16
2.3.7. Knooppuntwaarde	16
2.3.8. Uitstraling knooppuntwaarde naar 1-ha cellen	17
2.4. Data	18
2.4.1. Aanbod van collectief vervoer	18
2.4.2. Inwonerskaart	21
2.4.3. Teverkstellingskaart	21
2.4.4. Fiets- en wandelkaart	22
2.5. Resultaten Onderdeel 1	25
2.5.1. Knooppuntwaarde	25
2.5.2. Deelindicator 1: Closeness centrality	33
2.5.3. Deelindicator 2: Degree centrality	35
2.5.4. Deelindicator 3: Contour catchment	37
2.5.5. Deelindicator 4: Nodal betweenness centrality	39
2.5.6. Deelindicator 5: Nodal connectivity	41
2.5.7. Deelindicator 6: Slow traffic infrastructure density	43
3. Onderdeel 2: Nabijheid van het aanbod aan voorzieningen in kaart	46
3.1. Inleiding	46
3.1. Lijst van de voorzieningen	46
3.2. Data en datavoorbereiding	47
3.2.1. De Verrijkte KruispuntBank van Ondernemingen (VKBO)	47
3.2.2. Data van Geopunt en andere bronnen van de Vlaamse, Brusselse en federale overheid	48

3.2.3.	Landgebruiksbestand voor Vlaanderen	49
3.3.	Methodologie.....	49
3.3.1.	Stap 1: Locatie van de individuele voorziening.....	50
3.3.2.	Stap 2: Afstandsverval van de voorziening	50
3.3.3.	Stap 3: Aggregatie van de identieke voorzieningen	54
3.3.4.	Stap 4: Aggregatie van de verschillende voorzieningen	55
3.4.	Resultaten Onderdeel 2	56
4.	Onderdeel 3: Lokaliseren van gedifferentieerde ontwikkelkansen.....	65
4.1.	Inleiding.....	65
4.2.	Methodologie.....	65
4.2.1.	Opmaak synthesekaart	65
4.2.2.	Vergelijking met indicatoren ruimtelijk rendement	67
4.3.	Resultaten	70
4.3.1.	Ontwikkelkansen op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau.....	70
4.3.2.	Gevoeligheid van de typegrenzen	78
4.3.3.	Gedifferentieerde ontwikkelingskansen	81
5.	Conclusies	87
5.1.	Ontwikkelingskansen	87
5.2.	Aandachtspunten en aanbevelingen	89
6.	Bronnen	93
7.	Bijlagen	95
7.1.	Overzicht van opgeleverde GIS-data.....	95
7.2.	Treinstations in Wallonië en het buitenland.....	96
7.3.	Knooppuntwaarde – 2015 – netwerk zonder bussen	98
7.4.	Lijst van voorzieningen.....	112
7.5.	Procedure voor verwerking van de VKBO	116
7.6.	NACEBEL codes gebruikt voor verwerking via VKBO.....	118

Lijst van figuren

Figuur 1: Overzicht van de haltes van collectief vervoer in 2015	12
Figuur 2: Gecalibreerde afstandsvervalfunctie voor de knooppuntwaarden	18
Figuur 3: Bovenlokaal Functioneel Fietsroutenetwerk 2012 (MOW).	22
Figuur 4: Fiets- en wandelkaart voor de regio Brussel – Leuven.....	24
Figuur 5: Knooppuntwaarde voor een selectie van knooppunten van de NMBS en De Lijn (2015)	26
Figuur 6: Knooppuntwaarde – trein – 2015	27
Figuur 7: Knooppuntwaarde – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015	28
Figuur 8: Knooppuntwaarde – Bushaltes De Lijn Antwerpen – 2015.....	29
Figuur 9: De kwaliteit van het aanbod van collectief vervoer in Vlaanderen en Brussel (per ha) – 2015 – netwerk met A-bushaltes	30
Figuur 10: De kwaliteit van het aanbod van collectief vervoer in Vlaanderen en Brussel (per ha) – 2015 – netwerk zonder A-bushaltes	31
Figuur 11: De kwaliteit van het aanbod van collectief vervoer in Vlaanderen en Brussel (per ha) – 2025 – netwerk met A-bushaltes	32
Figuur 12: ‘Closeness centrality’ – trein – 2015.....	34
Figuur 13: ‘Closeness centrality’ – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015	35
Figuur 14: ‘Degree centrality’ – trein – 2015	36
Figuur 15: ‘Degree centrality’ – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015.....	37
Figuur 16: ‘Contour catchment’ – trein – 2015	38
Figuur 17: ‘Contour catchment’ – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015	39
Figuur 18: ‘Nodal betweenness centrality’ – trein – 2015	40
Figuur 19: ‘Nodal betweenness centrality’ – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015	41
Figuur 20: ‘Nodal connectivity’ – trein – 2015	42
Figuur 21: ‘Nodal connectivity’ – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015	43
Figuur 22: ‘Slow traffic infrastructure density’ – trein – 2015.....	44
Figuur 23: ‘Slow traffic infrastructure density’ – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015	45
Figuur 24: Klasse Onderwijs, O3 Secundair onderwijs (Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming).....	50
Figuur 25: Afstandsvervalfunctie per type voorziening.....	51
Figuur 26: Reistijd per cel van 1 ha naar de dichtstbijzijnde secundaire school.	52
Figuur 27: Afstandsverval basisvoorzieningen directe omgeving (wandelfstand): voorbeeld W1 Bakkers en slaggers (resolutie: 1 ha).	52
Figuur 28: Afstandsverval basisvoorzieningen: voorbeeld Z2 Tandartspraktijken (resolutie: 1 ha).....	53
Figuur 29: Afstandsverval regionale voorzieningen: voorbeeld O3 Secundair onderwijs (resolutie: 1 ha)..	53
Figuur 30 Afstandsverval metropolitane voorzieningen: voorbeeld C5 Musea (resolutie: 1 ha).....	54
Figuur 31: Dalend marginaal nut – Functie om te corrigeren voor het feit dat het weinig zinvol is om teveel van hetzelfde te hebben binnen een groep van voorzieningen	54
Figuur 32: Aantal scholen met secundair onderwijs (O3) binnen 20 minuten fietsafstand.	55
Figuur 33: Gecorrigeerde regionale voorziening: voorbeeld O3 Secundair onderwijs	55
Figuur 34: Totaalscore voor basisvoorzieningen in Vlaanderen per ha	57
Figuur 35: Totaalscore voor regionale voorzieningen in Vlaanderen per ha	58
Figuur 36: Totaalscore voor metropolitane voorzieningen in Vlaanderen per ha	59
Figuur 37: Totaal voorzieningenniveau voor de klasse “onderwijs” in Vlaanderen per ha	60
Figuur 38: Totaal voorzieningenniveau voor de klasse “zorg” in Vlaanderen per ha.....	61
Figuur 39: Totaal voorzieningenniveau voor de klasse “cultuur en sport” in Vlaanderen per ha.....	62
Figuur 40: Totaal voorzieningenniveau voor de klasse “woonondersteunende voorzieningen” in Vlaanderen per ha	63
Figuur 41: Totaal voorzieningenniveau voor Vlaanderen per ha	64
Figuur 42: Voorzieningenniveau versus knooppuntwaarde: indeling in typologieën.	66
Figuur 43 Ruimtebeslag per ha in 2013	68
Figuur 44 Ruimtebeslag versus Ruimteboekhouding (‘harde’ en ‘zachte’ bestemmingen)	68
Figuur 45: Inwonersdichtheid per ha in 2013.....	69
Figuur 46: Tewerkstellingsdichtheid per ha	69
Figuur 47: Knooppuntwaarde 2015 – netwerk met A-bushaltes – indeling in 4 klassen (Natural Breaks Algoritme van Jenks)	71

Figuur 48: Voorzieningenniveau – indeling in 4 klassen (Natural Breaks Algoritme van Jenks)	72
Figuur 49: Synthesekaart: gedifferentieerde ontwikkelkansen in 16 types – 2015 – netwerk met A-bushaltes	73
Figuur 50: Kwadrant A uit de syntheseskaart.	74
Figuur 51: Kwadrant B uit de syntheseskaart.....	75
Figuur 52: Kwadrant C uit de syntheseskaart.....	76
Figuur 53: Kwadrant D uit de syntheseskaart.	76
Figuur 54: Gevoeligheid van de afbakeningen van de locaties met een hoge score wat betreft knooppuntwaarde en voorzieningen (kwadrant A).....	79
Figuur 55: Gevoeligheid van de afbakeningen van de locaties met een hoge score wat betreft knooppuntwaarde en beperkt niveau aan voorzieningen (kwadrant B).	80
Figuur 56: Gevoeligheid van de afbakeningen van de locaties met een beperkte knooppuntwaarde en hoog niveau van voorzieningen (kwadrant C).	80
Figuur 57: Gevoeligheid van de afbakeningen van de locaties met een lage score wat betreft knooppuntwaarde en voorzieningenniveau (kwadrant D).....	81
Figuur 58: Aantal extra inwoners binnen de bewoonde cellen voor de omgeving van Leuven	86
Figuur 59: Aandeel oppervlakte en inwoners binnen de 4 kwadranten van de syntheseskaart.	87
Figuur 60: Aandeel van de oppervlakte in Vlaanderen niet ingenomen door ruimtebeslag met aanduiding van het type bestemming (Ruimteboekhouding 2015), per kwadrant.	89

Lijst van tabellen

Tabel 1: Aantal haltes en knooppunten in 2015 en 2025, met en zonder A-bushaltes	12
Tabel 2: Capaciteit van de modi voor collectief vervoer in vergelijking met de trein	16
Tabel 3: Perceptie van “korte” en “lange” reistijd naar haltes voor collectief vervoer	17
Tabel 4: Gebruikte informatie voor de fiets- en wandelkaart	23
Tabel 5: Overzichtstabel knooppuntwaarde	25
Tabel 6: Overzichtstabel ‘Closeness centrality’	33
Tabel 7: Overzichtstabel ‘Degree centrality’	36
Tabel 8: Overzichtstabel ‘Contour catchment’	38
Tabel 9: Overzichtstabel ‘Nodal betweenness centrality’ (vermenigvuldigd met 1000).....	40
Tabel 10: Overzichtstabel ‘Nodal connectivity’	42
Tabel 11: Overzichtstabel ‘Slow traffic infrastructure density’	44
Tabel 12: Overzicht van de geaggregeerde voorzieningen per klasse en type.....	47
Tabel 13: Overzicht van de NACEBEL codes per klasse en type, gebruikt om voorzieningen uit de VKBO te selecteren	48
Tabel 14: Indeling van “korte” en “lange” reistijd naar een voorziening	51
Tabel 15: Oppervlakte (ha) van de verschillende typologieën in de syntheseskaart.....	77
Tabel 16: Totaal aantal inwoners in Vlaanderen binnen de verschillende typologieën van de syntheseskaart	78
Tabel 17: Percentage ruimte niet in ruimtebeslag binnen de verschillende typologieën van de syntheseskaart	82
Tabel 18: Oppervlakte van ‘harde bestemmingen’ en aandeel van de ‘harde bestemmingen’ niet ingenomen door ruimtebeslag	82
Tabel 19: Oppervlakte ruimte niet ingenomen door ruimtebeslag (in ha) in zones met een ‘harde bestemming’ binnen de verschillende typologieën	83
Tabel 20: Oppervlakte ruimte (ha) niet ingenomen door ruimtebeslag in het woongebied binnen de verschillende typologieën	83
Tabel 21: Oppervlakte ruimte (ha) niet ingenomen door ruimtebeslag in industriegebieden binnen de verschillende typologieën	84
Tabel 22: Gemiddelde inwonersdichtheid (aantal/ha) binnen de verschillende typologieën	84
Tabel 23: Gemiddelde huishoudensdichtheid (aantal/ha) binnen de verschillende typologieën.....	85

1. Inleiding

1.1. Situering van de opdracht

Deze studie past in de werkzaamheden van Ruimte Vlaanderen om het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) stevig te onderbouwen en uit te bouwen tot een instrument waarin de langetermijndoelstellingen voor de ruimtelijke ontwikkeling van Vlaanderen worden geformuleerd. De Vlaamse Regering stelt in haar Regeerakkoord 2014-2019 *'We realiseren het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) als opvolger van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. Het BRV is de basis voor een strategisch, dynamisch en realisatiegericht ruimtelijk ontwikkelingsbeleid. Het BRV is een niet-bindende robuuste visie waarbij de ruimtelijke principes en de evenwichten van het RSV worden meegenomen'*.

De werktekst van het Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen¹ formuleert een set van ruimtelijke ontwikkelingsprincipes die de basis moeten vormen om maatschappelijke ruimtevragen een plaats te geven. De motivatie van ruimtelijke keuzes moet gebeuren door de set van principes als geheel evenwichtig en in onderling verband toe te passen. De ruimtelijke ontwikkelingsprincipes zijn bepalend voor het eigen ruimtelijk handelen van de Vlaamse overheid en de basis voor het Vlaams ruimtelijk beleid om haar partners tegemoet te treden en vernieuwing te promoten.

Met de studie wordt kennisopbouw nagestreefd in functie van de operationalisering van enkele van deze ruimtelijke principes, namelijk deze die samenhangen met de begrippen 'knooppuntwaarde' en 'voorzieningenniveau'.

- **Ontwikkelen op knooppunten van collectief vervoer**

De knooppunten in het systeem van collectieve vervoersstromen vormen de basis voor nieuwe ontwikkelingen. Zo ontstaat een bovenlokale functionele structuur van steden en dorpen die verbonden zijn in een collectief vervoerssysteem.

Het fijnmazig railnetwerk (trein, metro en tram of andere vaste infrastructuur) vormt de ruggengraat voor ruimtelijke ontwikkeling van personenvervoer gebonden activiteiten in regio's met een stedelijk karakter. Het bestaand railnetwerk zal komende decennia blijven bestaan, al dan niet in een technologisch geëvolueerd voorkomen, en gericht worden uitgebreid. Het railnetwerk is vandaag het collectief vervoerssysteem met de hoogste capaciteit om op stedelijk-regionaal niveau grote aantallen personen te verplaatsen. Het is bovendien het beste systeem in functie van gezondheid en ruimte-inname. De (her)ontwikkeling van kernen gebeurt daarom waar mogelijk rond stopplaatsen in het railnetwerk. Ruimtelijke activiteiten die weinig personenvervoer genereren kunnen rond andere knopen ontwikkelen.

De voorzieningengraad en de ligging in het ruimer collectief vervoerssysteem zijn richtinggevend bij de keuze van te ontwikkelen kernen in landelijke regio's.

- **Ontwikkelen op basis van de bestaande voorzieningengraad**

De voorzieningengraad bepaalt ook de ontwikkelingsmogelijkheden van een plek. De nabijheid en bereikbaarheid van een voorzieningenmix bepaalt immers mee de leefkwaliteit van een plek.

De nabijheid van basisvoorzieningen, dat wil zeggen op een aanvaardbare wandel- of fietsafstand, is minstens noodzakelijk voor de ontwikkeling van nieuwe woningen. Zo krijgen zoveel mogelijk mensen de mogelijkheid om gebruik te maken van die voorzieningen.

Het waarborgen van de toegang tot regionale voorzieningen, die een ruimer verzorgingsgebied hebben, gebeurt door ze te ontwikkelen in kernen die vlot bereikbaar zijn via collectieve vervoerssystemen binnen stedelijk- of landelijk-regionaal verband. Samenhangende regio's beschikken elk over een compleet pakket van regionale voorzieningen.

¹ Ruimte Vlaanderen, werktekst van het Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (versie november 2015), in opdracht van het kabinet van minister Schauvliege. Te raadplegen via: http://www.ruimtevlaanderen.be/Portals/108/docs/BRV/Witboek_BRV_werktekst.pdf

De studie heeft tot doel om gedifferentieerde ontwikkelingskansen (voor wonen, werken, voorzieningen) te lokaliseren in Vlaanderen, rekening houdend met:

1. de knooppuntwaarde van locaties op basis van de ligging in het systeem van collectieve vervoer (Onderdeel 1); daarbij zal er naast het spoornetwerk ook rekening gehouden worden met een selectie van bushaltes die eenzelfde rol kunnen vervullen als het spoornetwerk. Dit zal verder in het rapport nader toegelicht worden.
2. en de nabijheid van het aanbod aan voorzieningen (Onderdeel 2).

Het begrip 'knooppuntwaarde' op basis van de ligging in het systeem van collectief vervoer wordt hierbij als volgt gedefinieerd:

De mate waarin een kern is geïntegreerd in het systeem van collectief vervoer voor personen. Ze bepaalt, samen met het voorzieningenniveau, de ontwikkelingsmogelijkheden van een kern of plek zoals de streefwaarden voor ruimtelijk rendement, het type en de mix van activiteiten of de afstand van ontwikkelingen tot het vervoersknooppunt.

De knooppuntwaarde wordt onder meer bepaald door de transportmodus (trein, metro, tram, bus, ...), de frequentie van het vervoersaanbod, de vervoerscapaciteit, aansluitings- en (multimodale) overstapmogelijkheden en aansluiting op fiets- en wandelnetwerken. Hoe makkelijker en directer iemand zich vanuit de kern naar andere kernen kan verplaatsen, hoe hoger de knooppuntwaarde.

Een knooppunt is een cluster van stopplaatsen in het systeem voor collectief vervoer. Voor deze studie zijn dit alle bestaande clusters van treinstations, tramhaltes, (pre)metrohaltes en bushaltes op het hoogste niveau (zogenaamde A-bushaltes) in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. In de berekeningen wordt er daarnaast rekening gehouden met de verbindingen naar Wallonië en het buitenland.

In deze studie wordt de hierboven beschreven problematiek op een modelmatige, geografische expliciete en cartografische wijze benaderd.

1.2. De onderzoeksvragen van deze studie

Zoals reeds gesteld is het doel van deze studie om gedifferentieerde ontwikkelingskansen (voor wonen, werken, voorzieningen) te lokaliseren in Vlaanderen, rekening houdend met:

1. de knooppuntwaarde van locaties op basis van de ligging in het systeem van collectief vervoer,
2. en de nabijheid van het aanbod aan voorzieningen.

Deze twee kenmerken worden geoperationaliseerd en de resultaten in kaart gebracht. De combinatie van de scores op beide kenmerken laat toe om verschillende types van locaties te onderscheiden in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Voor deze verschillende types kunnen vervolgens gedifferentieerde ontwikkelingskansen worden bepaald. Met andere woorden: het feit dat een bepaalde locatie sterk/zwak scoort op vlak van knooppuntwaarde en sterk/zwak op vlak van nabijheid aan voorzieningen, bepaalt de ontwikkelingskansen voor wonen, werken en voorzieningen die aan die locatie kunnen gekoppeld worden.

Het doel wordt gehaald door het uitwerken van 3 gekoppelde onderdelen:

Onderdeel 1. Het berekenen en op kaart brengen van de knooppuntwaarde

Onderdeel 2. Het op kaart zetten van het voorzieningenniveau

Onderdeel 3. Het combineren van de resultaten uit Onderdeel 1 en Onderdeel 2 om gedifferentieerde ontwikkelkansen te lokaliseren en te analyseren op basis van hun ruimtelijk rendement.

2. Onderdeel 1: Knooppuntwaarde

2.1. Inleiding

Onderdeel 1 van het project ontwikkelt een kaart met de waarden van de knooppunten van collectief vervoer in Vlaanderen en Brussel. De knooppuntwaarde wordt bepaald voor

- (i) de knooppunten die deel uitmaken van het spoornetwerk en dus bediend worden door het collectief vervoer per spoor: trein, tram, (pre)metro, sneltram, lightrail
- (ii) de A-bushaltes van De Lijn, zoals gedefinieerd door De Lijn.

De oefening wordt uitgevoerd voor de bestaande knooppunten en de knooppunten die in de volgende 10 jaar (2015–2025) gerealiseerd zullen worden.

Naast de individuele knooppuntwaarden stelt de studie eveneens een kaart op met de waarde van het aanbod van het collectief vervoer in elke 1-ha cel in Vlaanderen en Brussel. Die kaart zal in Onderdeel 3 gecombineerd worden met de kaart over de nabijheid van de voorzieningen om de toekomstige ontwikkelingskansen te bepalen.

De structuur van dit hoofdstuk is als volgt. Deel 2.2 definieert de knooppunten en het netwerk waarop de studie betrekking heeft. Deel 2.3 bespreekt de methodologie voor de berekening van de knooppuntwaarden. Dit gebeurt grotendeels op basis van het kader dat wordt aangereikt door SNAMUTS (zie verder). Er worden zes deelindicatoren berekend en een samengestelde indicator. Vervolgens wordt besproken hoe de uitstraling van de knooppuntwaarde naar elke 1-ha locatie in Vlaanderen en Brussel wordt bepaald. Deel 2.4 vat samen welke databronnen werden gebruikt en welke databewerkingen vereist waren om de knooppuntwaarden te berekenen. Deel 2.5 geeft tenslotte de resultaten voor Onderdeel 1.

2.2. De knooppunten en het netwerk van collectief vervoer

De berekening van de knooppuntwaarde gebeurt voor en/of ten opzichte van de volgende knooppunten in het systeem van collectief vervoer:

1. de NMBS-stations voor personenverkeer in Vlaanderen en Brussel;
2. de haltes van (pre)metro, tram, sneltram en lightrail lijnen van De Lijn en de MIVB;
3. de A-bushaltes van De Lijn, zoals gedefinieerd door De Lijn.

Voor de definitie van de A-bushaltes en het kernnet baseert De Lijn zich op het potentieel. Uitgangspunt is dat een voldoende kwaliteitsniveau aangeboden moet worden om de vervoervraag effectief te vertalen naar bezetting. De kwaliteit van de assen gaat boven kwantiteit van de assen; concentratie van lijnen (hogere frequenties) boven de spreiding (zoveel mogelijk woonzones bedienen).

Er werd beslist door De Lijn om het intrinsiek potentieel op dagbasis als basis te nemen. Het intrinsiek potentieel geeft de gewogen vervoervraag weer tussen twee kernen op basis van de trajectlengte. Deze analyse werd uitgevoerd op deelgemeenteniveau. De A-lijnen zijn de lijnen met een intrinsiek potentieel groter dan 15 000. Door hun sterk verbindende karakter (verbindende streeklijnen, sterke snelbuslijnen en de Kusttram) of hun grote aantrekkingskracht binnen de grootste steden (stadstrams of stadslijnen), verantwoorden zij ook een hoge frequentie. Voor A-lijnen wordt een minimum voorzien van 4 diensten per uur, tijdens de daluren. Tijdens de spitsuren worden er natuurlijk nog extra ritten voorzien om de vraag op te vangen. Een groot deel van deze lijnen heeft op (middellange of lange) termijn het potentieel om met (snel)trams te worden gereden (cf. Mobiliteitsvisie 2020).

In deze studie wordt de knooppuntwaarde berekend voor knooppunten met minstens twee vertrekken en twee aankomsten tussen 9u en 16u.

Figuur 1 geeft een overzicht van de haltes in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2015. De kaart met de haltes in Wallonië en het buitenland die mee opgenomen worden in de berekeningen, wordt gegeven in Bijlage 7.2.

Figuur 1: Overzicht van de haltes van collectief vervoer in 2015



Bron: VITO

Tabel 1 geeft een overzicht van het aantal haltes en knooppunten (clusters van haltes) waarvoor de knooppuntwaarde werd berekend, in de huidige situatie en in de toekomst, met en zonder de A-bushaltes. Het opnemen van de bushaltes doet in 2015 het totaal aantal haltes sterk toenemen: van 958 tot 3417 haltes. Voor 2025 wordt er rekening gehouden met de geplande wijzigingen in het aanbod waarvoor de financiering vaststaat (zie ook Deel 2.4.1) en komen er 20 tramhaltes bij.

Tabel 1: Aantal haltes en knooppunten in 2015 en 2025, met en zonder A-bushaltes

Operator	Huidige situatie (2015)		Toekomst (2025)	
	Zonder bushaltes	Met A-bushaltes	Zonder bushaltes	Met A-bushaltes
Treinstations	285	285	285	285
Haltes De Lijn	355	2814	375	2834
Haltes MIVB	318	318	318	318
Totaal aantal haltes en stations	958	3417	978	3437
Totaal aantal knooppunten	834	2576	854	2585

2.3. Methodologie

De knooppuntwaarde wordt voorgesteld door een zogenaamde samengestelde indicator die bestaat uit de al dan niet gewogen aggregatie van een aantal deelindicatoren. De deelindicatoren meten elk een eigen aspect van de toegankelijkheid of ander kenmerk van een knooppunt. In de transportliteratuur zijn tal van studies in die zin beschikbaar. Deze opdracht vertrekt van de studies en rekeninstrumenten die besproken werden in de EU-COST-Action (European Cooperation in Science and Technology) 'Accessibility

Instruments for Planning Practice'² die beëindigd werd in 2014. Die COST-Action biedt een rijklijk overzicht van mogelijke instrumenten en indicatoren ontwikkeld in talrijke projecten in Europa en de wereld erbuiten.

Deze opdracht is gebaseerd op één van de benaderingen die in de COST-Action naar voren werden gebracht, namelijk het kader dat wordt aangereikt door SNAMUTS ('Spatial Network Analysis for Multi-modal Urban Transport Systems')³. SNAMUTS analyseert de toegankelijkheidskenmerken van een openbaar vervoerssysteem op basis van een zestal indicatoren en heeft op basis ervan vergelijkende studies uitgevoerd voor meerdere steden in Europa, Australië/Nieuw Zeeland, Amerika en Azië. Het project heeft zijn oorsprong in Australië, maar de onderzoekers werken nauw samen met Europese en Amerikaanse onderzoekers. Voor de theoretische achtergrond van de indicatoren wordt er verwezen naar Curtis & Scheurer (2010). De indicatoren zijn generiek toepasbaar op basis van de ingezamelde data, zijn toepasbaar op elk schaalniveau, zijn te aggregeren tot een samengestelde indicator, en zijn voldoende discriminerend in ruimtelijke zin. Zij maken het met andere woorden mogelijk om voldoende scherpe onderscheiden te maken tussen goede en minder goede knopen. Het laatste is van cruciaal belang voor het doel van deze studie. Tenslotte zijn zij toepasbaar met de voor Vlaanderen beschikbare data.

De 3 deelindicatoren die in de SUM Research-studie 'Stedenstructuur Vlaanderen'⁴ worden berekend om de knooppuntwaarde van steden te bepalen, vertonen gelijkenissen met de SNAMUTS-indicatoren. Over het algemeen gebruikt SUM Research iets eenvoudiger indicatoren. Dit is mogelijk in de betreffende studie omdat het gaat om de knooppuntwaarde van gemeenten en niet zozeer van alle knopen in het netwerk van collectief vervoer.

Onze studie berekent vijf van de zes deelindicatoren uit SNAMUTS⁵. Om de link te leggen met het SNAMUTS-kader wordt de Engelse benaming voor de indicatoren gebruikt in de rest van het rapport:

- 'Closeness centrality' (nabijheidcentraliteit),
- 'Degree centrality' (graadcentraliteit),
- 'Contour catchment' (contourgebied),
- 'Nodal betweenness centrality' (spilcentraliteit van het knooppunt),
- 'Nodal connectivity' (connectiviteit van het knooppunt).

In sommige gevallen wijkt onze berekening iets af van de SNAMUTS-benadering. Dit zal telkens worden aangegeven. Aanvullend op de vijf SNAMUTS-indicatoren wordt bovendien een eigen zesde index gedefinieerd: 'Slow traffic infrastructure density' (dichtheid van de verkeersinfrastructuur voor voetgangers en fietsers). Dit resulteert in een kaart voor in totaal zes deelindicatoren. Op basis daarvan wordt vervolgens een samengestelde indicator berekend. De samengestelde indicator zal gebruikt worden als de beoogde knooppuntwaarde.

Hieronder volgt een korte beschrijving van de definitie van de deelindicatoren en de knooppuntwaarde. De databronnen worden in meer detail beschreven in Deel 2.4. Alle indicatoren worden berekend met behulp van speciaal ervoor ontwikkelde algoritmes in de GeoDynamix-Toolbox van VITO.

2.3.1. Deelindicator 1 : Closeness centrality

De 'Closeness Centrality' indicator beschrijft het gemak van verplaatsingen vanuit elk knooppunt i over het hierboven gedefinieerde netwerk in termen van de snelheid en frequentie van de dienstverlening. De indicator geeft de gemiddelde minimale cumulatieve weerstand om de afstand te overbruggen tussen het knooppunt i en de andere knooppunten in het netwerk. In de berekening wordt voor elk paar van knooppunten de verbinding met minste weerstand gezocht. SNAMUTS legt daarbij een maximum op van drie overstappen. Bij de analyse van de eerste resultaten voor Vlaanderen en Brussel waarin tram, metro, bus en trein werden gecombineerd, is echter gebleken dat vanuit sommige knooppunten veel bestemmingen niet met maximum drie transfers kunnen bereikt worden. Indien deze bestemmingen niet opgenomen worden, daalt de informatieve waarde van de indicator voor de knooppunten in kwestie. Dit alles is een gevolg van de grootte van het netwerk dat beschouwd wordt. Aangezien de informatie over het aantal transfers wordt gevat in de volgende indicator, is er daarom beslist om in deze studie geen maximum te hanteren voor het aantal transfers.

² <http://www.accessibilityplanning.eu/>

³ Zie <http://www.snamuts.com> en Scheurer et al. (2006), Porta & Scheurer (2006), Scheurer & Curtis (2008), Curtis & Scheurer (2009,2010).

⁴ Sum Research (2013)

⁵ De zesde SNAMUTS-indicator heeft betrekking op de capaciteit van de verbindingen van het netwerk en levert dus geen waarde op voor de knopen zelf.

Lagere waarden van de ‘Closeness centrality’ indicator wijzen op een hogere centraliteit. De definitie is:

$$CLC_i = Closeness\ centrality_i = \sum_{j, j \neq i} L_{ij} / (N - 1)$$

Met

L_{ij} minimale gecumuleerde weerstand tussen i en j (met $i \neq j$)

N het totaal aantal knooppunten in het netwerk

De gecumuleerde weerstand wordt berekend op basis van de weerstand d_{ij} tussen opeenvolgende knooppunten. De weerstand wordt berekend als de gemiddelde reistijd tussen die twee punten (t_{ij}), gedeeld door de frequentie van de dienstverlening tussen i en j (f_{ij}). De gemiddelde reistijd en frequentie worden berekend voor voertuigen die vertrekken tussen 9u en 16u. De indicator heeft dus betrekking op de periode tussen de twee spitsperiodes overdag.

$$d_{ij} = t_{ij} / f_{ij}$$

Volgens deze definitie neemt de weerstand af als de gemiddelde reistijd daalt en/of de gemiddelde frequentie van de dienstverlening toeneemt.

De indicator wordt berekend op basis van de dienstregelingen van De Lijn, de MIVB en de NMBS.

2.3.2. Deelindicator 2 : Degree centrality

De ‘Degree centrality’ indicator beschrijft de directheid van de verplaatsingen vanuit de knooppunten. Voor elk knooppunt i berekent de indicator het gemiddelde minimum aantal transfers tussen dat knooppunt en alle andere knooppunten in het netwerk. Lagere waarden wijzen op een hogere centraliteit van een knooppunt. De definitie is:

$$DC_i = Degree\ centrality_i = \sum_{j, j \neq i} pmin_{ij} / (N - 1)$$

Met

$pmin_{ij}$ het minimum aantal overstappen tussen i en j

De indicator wordt berekend op basis van de dienstregelingen van De Lijn, de MIVB en de NMBS.

2.3.3. Deelindicator 3 : Contour catchment

De ‘Contour catchment’ wordt op twee manieren berekend. De eerste versie (*Contour_catchment_1*) berekent het aandeel van de inwoners en werkenden die binnen wandelafstand wonen of werken van knooppunten die men in maximum 30 minuten reistijd kan bereiken vanuit het knooppunt i . De reistijd houdt rekening met het aantal overstappen. Zoals in de SNAMUTS definitie geeft 1 overstap een extra reistijd van 7,5 minuten en reduceert de maximale reistijd in het voertuig dan tot 22,5 in plaats van 30 minuten; analoog in het geval van 2 overstappen. De wandelafstand is 800 m voor trein en 400 m voor tram/metro/bus.

$$CON_1_i = Contour\ catchment_1_i = \frac{(inwoners(c_i) + werkenden(c_i))}{(inwoners(VLA + BXL) + werkenden(VLA + BXL))}$$

Waarbij c_i het gebied is dat op wandelafstand ligt van de knooppunten die men in maximum 30 minuten reistijd kan bereiken vanuit het knooppunt i .

In de tweede versie van de indicator (*Contour_catchment_2*) wordt c_i gedefinieerd als het gebied waarvoor het knooppunt op maximum 15 minuten fietsafstand ligt.

In beide gevallen wordt de fiets- en wandeltijd berekend met de fiets- en wandelkaart die ontwikkeld werd voor de opdracht (zie Deel 2.4.4) en rekening houdend met een gemiddelde snelheid van 15 km/u voor fietsers en 3,5 km/u voor wandelaars. Daarnaast gebruikt de indicator informatie uit de inwoners- en tewerkstellingskaart (zie Deel 2.4.2 en 2.4.3).

Voor beide versies geeft een grotere waarde aan dat het knooppunt een grotere potentiële reizigersgroep bedient.

In de berekening van de knooppuntwaarde wordt *Contour_catchment_1* opgenomen, die overeenkomt met degene die in SNAMUTS wordt gehanteerd. De tweede indicator wordt ter informatie gerapporteerd in de output file.

Voor beide versies van de 'Contour catchment' indicator geeft de output file ook de resultaten voor *inwoners(c_i)* en *werkenden(c_i)* en de som van de twee.

Er dient opgemerkt te worden dat de 'Contour catchment' indicator geen rekening houdt met toeristische verblijven van mensen. Dit heeft tot gevolg dat de indicator de potentiële reizigersgroep onderschat in gebieden met veel verblijfstoerisme, in casu de Kuststreek.

2.3.4. Deelindicator 4 : Nodal betweenness centrality

De 'Nodal betweenness centrality' indicator geeft aan in welke mate een knooppunt verplaatsingen over het netwerk faciliteert. Voor elk knooppunt *i* wordt de indicator berekend als het aandeel van de paden tussen alle knooppunten in het netwerk dat loopt door knooppunt *i*. Daarbij wordt elk pad gewogen met een factor die bestaat uit het product tussen de 'Contour catchment' van de knooppunten aan het uiteinde van het pad, gedeeld door de cumulatieve weerstand tussen die knooppunten.

Ter informatie is ook de ongewogen versie berekend en opgenomen in de outputfile. De definities worden hieronder gegeven:

$$NBC_i = \text{Nodal betweenness centrality}_i = \frac{\sum_{j,k \text{ en } j \neq k} \left[\frac{P_{jk}(i)}{(N \cdot (N - 1))} \cdot \frac{(CON_1_j \cdot CON_1_k)}{L_{jk}} \right]}{\sum_{j,k \text{ en } j \neq k} \left[\frac{(CON_1_j \cdot CON_1_k)}{L_{jk}} \right]} \cdot N \cdot (N - 1)$$

$$NBC_i = \frac{\sum_{j,k \text{ en } j \neq k} [P_{jk}(i)]}{N \cdot (N - 1)} \cdot 1000$$

Waarbij

$P_{jk}(i)$ gelijk is aan 1 als het pad met de laagste cumulatieve weerstand tussen knooppunten *j* en *k* door knooppunt *i* loopt

N het aantal knooppunten in het netwerk

CON_1_j de 'Contour catchment (versie 1) van knooppunt *j*

L_{jk} de minimale cumulatieve weerstand tussen knooppunten *j* en *k*

In de ongewogen versie wordt er eenzelfde gewicht toegekend aan elk pad dat langs knooppunt *i* komt. In dat geval houdt men echter geen rekening met het verschillend potentieel aan verplaatsingen tussen de verschillende knooppunten.

In de praktijk is de 'Contour catchment' van bepaalde knooppunten hoger, wat hun potentieel om verplaatsingen te genereren vergroot. Daarnaast kan men verwachten dat het aantal verplaatsingen tussen twee knooppunten daalt als de weerstand toeneemt. De ongewogen versie van de indicator overschat dus het belang van lange paden in het netwerk en onderschat het belang van knooppunten met een hoge 'Contour catchment' (Curtis & Scheurer, 2009). Daarom is de gewogen versie te verkiezen. Het is dan ook de gewogen versie die zal opgenomen worden in de knooppuntwaarde.

De berekening van de indicator vereist informatie over het aanbod van het collectief vervoer, en de 'Contour catchment' van elk knooppunt.

2.3.5. Deelindicator 5 : Nodal connectivity

De 'Nodal connectivity' indicator geeft een indicatie van de mate waarin een knooppunt geïntegreerd is in het netwerk en hoe interessant het is voor het maken van transfers en reisonderbrekingen. De definitie is als volgt:

$$NC_i = \text{Nodal connectivity}_i = \left[\left(\sum_{j, j \in N(i)} a_{ij} \right) - 2 \right] \left(\sum_{\substack{k=\text{trein,} \\ \text{tram, metro, bus}}} f_{ki} \cdot cap_k \right)$$

Waarbij:

- $\sum a_{ij}$ het aantal tram-, metro-, bus- en treinverbindingen dat convergeert in knooppunt i
- $N(i)$ knooppunten die de onmiddellijke burens zijn van knooppunt i
- f_{ki} de frequentie per uur van vervoermiddel k in knooppunt i (k = trein, tram, metro, bus), berekend voor de periode tussen de twee spitsuren overdag
- cap_k de gemiddelde capaciteit van vervoermiddel k in vergelijking met de gemiddelde capaciteit van een trein.

De capaciteit en de frequentie van de bussen worden niet meegenomen wanneer de indicator enkel voor het spoornetwerk bepaald wordt.

Voor een knooppunt dat op het kruispunt ligt tussen 3 of meer knooppunten heeft de 'Nodal connectivity' een positieve waarde die toeneemt met de frequentie en capaciteit van het aanbod in het knooppunt. Indien het knooppunt een tussenliggend punt is op een route tussen 2 andere knooppunten, is $\sum a_{ij}$ gelijk aan 2 en is de indicator gelijk aan 0. Indien het knooppunt een eindpunt betreft, is $\sum a_{ij}$ gelijk aan 1 en heeft de indicator een negatieve waarde.

Een hogere waarde van de indicator wijst op een hogere integratie van het knooppunt in het netwerk en meer mogelijkheden om het te gebruiken voor transfers of reisonderbrekingen.

De berekening van de indicator vereist informatie over de dienstregelingen van De Lijn, de NMBS en de MIVB. Tabel 2 geeft de gehanteerde gemiddelde capaciteit van de vervoermiddelen ten opzichte van de trein. Voor tram, bus en tram/metro is de capaciteit afgeleid uit de jaarverslagen van De Lijn en de MIVB. Voor de trein is er slechts beperkte informatie terug te vinden over de capaciteit en is de onzekerheid groter. De hier gehanteerde capaciteit per treinkm impliceert een gemiddelde bezettingsgraad van 28% in 2014.

Voor 2025 worden dezelfde waarden toegepast als in 2015.

Tabel 2: Capaciteit van de modi voor collectief vervoer in vergelijking met de trein

Vervoermiddel	Provincie	Gemiddelde capaciteit t.o.v. gemiddelde capaciteit van een trein
Trein	Alle	1
Tram	Antwerpen, Oost-Vlaanderen	0,39
	West-Vlaanderen	0,57
Bus	De Lijn	0,19
Tram/Metro	Brussels Hoofdstedelijk Gewest	0,70

Bron: Berekeningen VITO op basis van MIVB (2014), De Lijn (2014), Nuytemans & Wynants (2015) en NMBS (2009)

2.3.6. Deelindicator 6: Slow traffic infrastructure density

De deelindicator "Slow traffic infrastructure density" (STD_i) wordt berekend als de dichtheid van voet- en fietspaden in een straal van 3,75 km (equivalent aan 15 minuten fietstijd) rond het knooppunt. De oppervlakte van de 1 are-cellen waarin een voet- of fietspad ligt, wordt gedeeld door de oppervlakte van een cirkel met straal 3,75 km. Een hogere waarde wijst erop dat verplaatsingen per fiets of te voet gemakkelijker zijn in het gebied rond het knooppunt.

Voor de berekening van de indicator wordt gebruik gemaakt van de fiets- en wandelkaart die ontwikkeld werd in het kader van de studie (zie Deel 2.4.4).

2.3.7. Knooppuntwaarde

Voor de knooppuntwaarde wordt er vertrokken van de 6 voorgaande deelindicatoren. Elke deelindicator wordt herschaald naar een waarde van 0 tot 10, met het knooppunt dat het best presteert als

referentiepunten⁶. Voor de ‘Nodal connectivity’ indicator, die ook een negatieve waarde kan hebben, krijgen knooppunten met een waarde kleiner of gelijk aan nul, een waarde gelijk aan nul in de herschaling.

De formule voor de knooppuntwaarde laat een weging toe van de 6 deelindicatoren. In de default versie krijgen alle deelindicatoren eenzelfde gewicht. De gewichten kunnen aangepast worden door de opdrachtgever.

$$SI_i = \text{Samengestelde indicator}_i = \sum_{n=1}^6 w_n \text{deelindicator}_{\text{herschaald}_{in}} \quad \text{met } w_n \in [0,1], \sum_{n=1}^6 w_n = 1$$

Waarbij:

w_n het gewicht toegekend aan deelindicator n .

2.3.8. Uitstraling knooppuntwaarde naar 1-ha cellen

De uitstraling van de knooppuntwaarde naar de 1-ha cellen wordt bepaald aan de hand van afstandsvervalfuncties. De afstandsvervalfuncties zijn gemodelleerd als een negatieve logistische functie van de vorm

$$CV_waarde_{i \in k,j} = \frac{\exp(a_k - b_k d_{ij})}{1 + \exp(a_k - b_k d_{ij})} SI_i$$

CV_waarde_{ij} is de knooppuntwaarde van knooppunt i in een 1-ha cel op locatie j . k staat voor het type van halte ($k = \text{NMBS, De Lijn, MIVB}$). d_{ij} is de kortste reistijd, berekend over het fiets- en wandelroutenetwerk, tussen locatie i en locatie j . a_k en b_k zijn de parameters van de functie.

Voor de calibratie van de functie wordt er in een eerste stap gebruik gemaakt van Martínez & Viegas (2013). Met behulp van een survey voor het metropolitaan gebied rond Lissabon, geeft die studie een indicatie van wat reizigers percipiëren als een “korte” en “lange” reistijd naar een halte van het collectief vervoer. Op basis daarvan werden de waarden in Tabel 3 afgeleid. Daarnaast wordt aangenomen dat de CV-waarde van knooppunt i op een locatie met een “korte” reistijd vanuit knooppunt i nog 90% is van de knooppuntwaarde van dat knooppunt. De CV-waarde op een locatie met een “lange” reistijd wordt verondersteld nog 10% te zijn van de knooppuntwaarde van het knooppunt. Figuur 2 geeft de resulterende afstandsvervalfuncties voor de trein, metro en tram/bus. De functies moeten als volgt geïnterpreteerd worden. Indien bij een reistijd van 9 minuten de vervalfactor 0,9 bedraagt, dan heeft een knooppunt met een knooppuntwaarde van 10 op die locatie nog een waarde van 9.

Om de reistijden om te zetten naar afstanden wordt een snelheid per fiets verondersteld van 15 km/u voor de afstand naar treinstations, en een wandelsnelheid van 4 km/u voor de afstand naar tram/bus/metrohaltes.

Indien een locatie in de invloedssfeer van meerdere knooppunten valt, wordt de hoogste waarde op de kaart gezet.

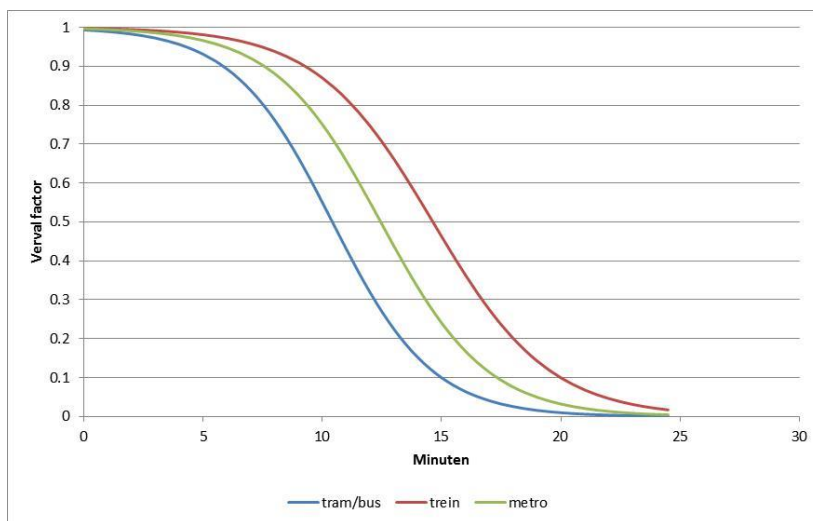
Tabel 3: Perceptie van “korte” en “lange” reistijd naar haltes voor collectief vervoer

Type halte	Gemiddelde perceptie van “korte” reistijd (min.)	Gemiddelde perceptie van “lange” reistijd (min.)
Trein	9	20
Bus/tram De Lijn	6	15
Tram/metro MIVB	7,5	17

Bron: VITO op basis van Martínez & Viegas (2013)

⁶ Voor de ‘Closeness centrality’ en ‘Degree centrality’ presteert het knooppunt met de laagste waarde het best. Voor de overige deelindicatoren presteert het knooppunt met de hoogste waarde het best.

Figuur 2: Gecalibreerde afstandsvervalfunctie voor de knooppuntwaarden



Bron: VITO op basis van Martínez & Viegas (2013)

2.4. Data

Voor de berekening van de indicatoren is de volgende informatie vereist:

- het aanbod van collectief vervoer,
- een bevolkingskaart,
- een tewerkstellingskaart,
- een fiets- en wandelkaart.

De volgende paragrafen beschrijven de databronnen en de methodes voor de dataverzameling.

2.4.1. Aanbod van collectief vervoer

Voor de studie werden de locaties van de tram-, bus-, (pre)metro- en treinhalt, samen met de dienstregelingen van de doorkomende lijnen verzameld. Hiervoor werden bronnen bij de NMBS, de MIVB en De Lijn aangesproken.

NMBS

Voor de gegevens van de NMBS werd gebruik gemaakt van zogenaamde 'webscraping'-technieken om de online routeplanner op de NMBS website automatisch te bevragen⁷. Om de bevraging te automatiseren is uitgegaan van alle mogelijke treinnummers voor het personenvervoer door de NMBS⁸. Voor elk geldig treinnummer op de datum van donderdag 17 december 2015 werd de dienstregeling opgeslagen voor elk station waar de treinen doorkomen: vertrek- en aankomstuur, treincode en stationscode. 17 december werd gekozen als referentiepunt zodat de dienstregeling in de stations Mouterij en Tour-en-Taxis, die vanaf 15 december in gebruik genomen werden, ook opgenomen is in de huidige toestand⁹.

Omdat sommige treinen een gedeelte van hun traject delen met een andere trein, werden deze splitsende of samenkomende treinen ontdubbeld op het gemeenschappelijke traject. Uit het treinnummer werd eveneens het lijnnummer afgeleid. Ook werd het diensttype uit dit treinnummer (IC, IR, P, L, S, ICE, ICT, TGV, THA, EUR) geëxtraheerd.

Vervolgens werden de GPS-posities (latitude en longitude in WGS84-formaat) opgevraagd van alle stations bediend door NMBS-treinen¹⁰. Voor het aanvullen van ontbrekende stationsgegevens – voornamelijk van buitenlandse stations – werd in eerste instantie een semi-automatisch algoritme opgesteld, dat deze

⁷ <http://www.belgianrail.be/jp/nmbs-realtime/query.exe/nn?HWA=VIEW/view=realtimeinfo>

⁸ Zie de bijlage van de omzendbrief 05 I-TN/11 met de nummering van treinen: www.infrabel.be/sites/default/files/documents/NV_D-11-BVT3-35.pdf

⁹ communicatie Koen Van Lancker, NMBS, 16/10/2015.

¹⁰ <http://hari.b-holding.be/infsta/StationSearch.aspx?error=1&lang=1>

gegevens via Google Maps trachtte aan te vullen. De resterende ontbrekende data werden tenslotte manueel opgezocht en toegevoegd aan de databank.

De dataset met de positie van de stations werd gekoppeld met de data uit de routeplanner op basis van de 10-letterige stationscode.

NMBS-treinen die ook op buitenlands grondgebied rijden en opgenomen zijn in de NMBS-dienstregeling, zijn ook opgenomen in de dataset. Het gaat dan om de ICE-treinen, Thalys, TGV en Eurostar.

De resulterende dataset van NMBS bestaat uit twee bestanden met de volgende velden:

- Treinen:
 - StationID
 - Treinnummer
 - Lijnnummer
 - Diensttype
 - Vertrektijd
 - Aankomsttijd
 - Samenkomende/splitsende trein (+ treinnummer van trein met gemeenschappelijk traject)
- Stations:
 - StationID
 - Stationnaam
 - Latitude (WGS84)
 - Longitude (WGS84)

Communicatie met NMBS¹¹ leerde ons dat er momenteel geen beslist beleid is omtrent nieuwe investeringen, dienstregelingen, etc. Bovendien staan NMBS en Infrabel voor een reeks besparingen die het sowieso moeilijk zullen maken om extra stations te bouwen. Er zal dus eerder ingezet worden op opwaardering van alle bestaande stopplaatsen en stations. Het enige beslist beleid betreft de opening van twee stopplaatsen in december 2015 in Brussel in het kader van het GEN rond Brussel. Het gaat hier om Mouterij en Tour-en-Taxis, die reeds opgenomen zijn in de dataset m.b.t. de huidige toestand.

MIVB

Voor de gegevens van de metro's en trams onder het beheer van de MIVB werd de mobiele MIVB-website geraadpleegd waarop de dienstregelingen per halte en per lijn weergegeven worden¹². Zo kon het vertrek- en aankomstuur in elke halte van een lijn (+richting) opgeslagen worden op datum van vrijdag 13 november 2015. Deze gegevens gaven echter niet weer welke tram/metro de verschillende stations verbindt in de dienstregeling. Daarom werd een algoritme opgesteld dat een tram/metronummer toekent aan elk vertrek/aankomst van een bepaalde lijn in de opeenvolgende haltes.

De GPS-gegevens in WGS84-formaat zijn voor elke halte beschikbaar op de mobiele MIVB-website. Verschillende halteIDs die in werkelijkheid samen één halte uitmaken, werden gegroepeerd tot één halte op basis van de haltenaam. Als latitude en longitude werd dan de centrale waarde berekend voor de haltes in dezelfde groep.

De resulterende dataset van MIVB bestaat uit twee bestanden met de volgende velden:

- Trams/metro's:
 - HalteID
 - Tram/metronummer
 - Lijnnummer
 - Vertrektijd
 - Aankomsttijd
- Haltes:
 - HalteID
 - Haltenaam
 - Latitude (WGS84)
 - Longitude (WGS84)

¹¹ Gesprek met Koen Van Lancker, 09/10/2015.

¹² <http://m.mivb.be/index.php?showlines=1&lang=nl>

Navraag bij de MIVB naar de geplande verandering van het aanbod in de toekomst, leerde ons dat men hierover nog geen informatie kan verstrekken¹³.

De Lijn

Voor de gegevens van trams en bussen onder het beheer van De Lijn stelde De Lijn datasets ter beschikking met daarin de dienstregelingen en haltegegevens. Hieruit werden de volgende data gedistilleerd: de haltegegevens (halteID, naam en Lambert-coördinaten) en de dienstregelingen (halteID, lijnnummer, tram/busnummer, vertrek- en aankomsttijd).

Elke fysieke halte heeft een apart halteID, dit komt overeen met de exacte plaats waar een tram/bus stopt (vb. aan een kant van de weg in de ene richting, aan de andere kant van de weg in de andere richting, of het specifieke perron in een station). Omdat zulke haltes samen één stopplaats uitmaken, werden deze haltes gegroepeerd op basis van de haltenaam. De coördinaten van deze stopplaats komen overeen met de coördinaten van het centrale punt van de gegroepeerde haltes. De Lambert-coördinaten werden omgezet naar WGS84-coördinaten.

Als datum is gekozen voor donderdag 1 oktober 2015.

De resulterende dataset van De Lijn bestaat uit twee bestanden met de volgende velden:

- Trams/bussen:
 - StopID
 - Tram/busnummer
 - Lijnnummer
 - Vertrektijd
 - Aankomsttijd
- Haltes:
 - StopID
 - Stopnaam
 - Latitude (WGS84)
 - Longitude (WGS84)

Het toekomstige netwerk werd gebaseerd op communicatie met De Lijn¹⁴. Enkel de haltes en lijnen in het zogenaamde beslist beleid met financiële zekerheid worden opgenomen. Het gaat hierbij om volgende projecten:

- Brabo 2 in Antwerpen, met trams naar de Havenlaan vanaf de Rooseveltplaats en trams naar Het Eilandje.
- UZ Gent: verlenging tram 4 tot aan het UZ.
- Zwijnaarde: tramlijnverlenging van Zwijnaarde Brug tot aan het centrum met tram 21/22.
- The Loop, kleine verlenging van tram 1 aan Flanders Expo.

De dienstregeling in deze toekomstige haltes werd afgeleid op basis van de bestaande dienstregelingen. In het geval van een verlenging van een bestaande tramlijn (alles in Gent en de trams naar Het Eilandje in Antwerpen) werd uitgegaan van de bestaande dienstregeling, waarbij de bijkomende haltes geëxtrapoleerd werden, rekening houdend met de afstand tussen de laatste bestaande stop en de nieuwe halte. In het geval van een bijkomende tramlijn (trams naar de Havenlaan vanaf de Rooseveltplaats) werd voor het startpunt de frequentie van een bestaande tramlijn gehouden, en werden de overige haltes geëxtrapoleerd rekening houdend met de afstand tot dit startpunt.

Compilatie gegevens van verschillende maatschappijen

Zoals hierboven reeds geïllustreerd werd, werden de gegevens per netwerk in gelijklopende formaten omgezet. Stations/haltes/stopplaatsen die gemeenschappelijk zijn voor verschillende netten worden echter niet als dusdanig aangeduid. Daarom werden de stopplaatsen van De Lijn of haltes van de MIVB die op maximaal 350 meter van een NMBS-station liggen gegroepeerd tot één knooppunt. Er werd hierbij voor gekozen om de coördinaten van het NMBS-station te behouden voor alle stopplaatsen/haltes van De Lijn/MIVB. Zo wordt bijvoorbeeld Antwerpen-Centraal station samengevoegd met de tramhaltes Antwerpen Centraal Station, Antwerpen Premetrostation Astrid, Antwerpen Premetrostation Diamant, Antwerpen Ploeg, Antwerpen Ommeganck en Antwerpen Astrid, en de bushaltes Antwerpen Centraal Station en Antwerpen Quellin.

¹³ Communicatie met Hilde Longin op 23/11/2015 en later.

¹⁴ Gesprekken met Bart Seghers op 30/09/2015 en later.

Daarnaast werden ook de haltes gegroepeerd binnen elk net die in een radius van maximum 200 meter van elkaar liggen. Daarvoor werd een clustering-algoritme toegepast. Het gaat hier om stopplaatsen/haltes die in principe op zich staan, maar die voldoende dicht bij elkaar liggen om als één knooppunt beschouwd te worden, waarbij overstappen tussen verschillende lijnen in deze stopplaatsen/haltes mogelijk is. Zo worden bijvoorbeeld de stopplaatsen Antwerpen Sint-Katelijne, Antwerpen Keizerstraat en Antwerpen Melkmarkt geclusterd.

Het samenbrengen van deze data per maatschappij leidt tot twee databestanden:

- Stops
 - StopID (uniek over de netten heen)
 - Stopnaam
 - Latitude (WGS84)
 - Longitude (WGS84)
- Dienstregelingen
 - StopID
 - Maatschappij (NMBS, MIVB of De Lijn)
 - Type (trein, metro/tram, tram, bus)
 - Lijnnummer
 - Voertuignummer (Treinnummer, Metro/tramnummer, tramnummer, busnummer)
 - Vertrektijd
 - Aankomsttijd
 - Diensttype: enkel voor NMBS
 - Samenkomende/splitsende trein (+ treinnummer van trein met gemeenschappelijk traject): enkel voor NMBS

2.4.2. Inwonerskaart

De inwonerskaart voor Vlaanderen, Brussel en Wallonië is samengesteld op basis van een bevolkingsraster dat beschikbaar is voor België op 100m resolutie voor het jaar 2013. Deze dataset wordt aangemaakt door het AD Crisiscentrum van de FOD Binnenlandse Zaken op basis van informatie uit het Rijksregister. Voor gebruik in deze studie werden in het originele bevolkingsraster op twee manieren correcties aangebracht. In de eerste plaats werd de originele kaart gecorrigeerd om de totalen per statistische sector te laten overeenkomen met de bevolkingsomvang per gemeente en statistische sector in 2013 uit de statistieken van de FOD Economie. Hiervoor wordt het aantal inwoners per hectare-cel proportioneel naar boven of naar beneden bijgesteld, totdat de totalen kloppen. Ten tweede werd de locatie van de inwoners gecorrigeerd op basis van het VITO landgebruiksbestand voor Vlaanderen en Brussel (toestand in 2013) en de landgebruikskaart voor Wallonië (COSW, toestand 2006). De inwoners in rastercellen die volgens de landgebruikskaarten geen ruimtebeslag bevatten, werden verplaatst naar rastercellen met ruimtebeslag in de onmiddellijke omgeving.

2.4.3. Tewerkstellingskaart

VITO heeft in het kader van het RuimteModel Vlaanderen een kaart op 1ha van de tewerkstelling in Vlaanderen. De data hiervoor worden opgehaald uit de Verrijkte KruispuntBank Ondernemingen¹⁵. De coördinaten en de NACE-codes van alle vestigingen van bedrijven zijn hierin beschikbaar. Er zijn geen absolute tewerkstellingscijfers per vestiging, maar enkel categorieën van aantal werknemers voor RSZ-geregistreerde ondernemingen. Deze categorieën zijn 0, 1–4, 5–9, 10–19, 20–49, 50–99, 100–199, 200–499, 500–999 en 1000+. Voor sommige bedrijven is deze informatie bovendien niet beschikbaar. Voor zelfstandigen wordt verondersteld dat er 1 persoon werkt per onderneming. Bijkomende informatie werd gehaald uit de Woon-WerkVerkeer enquête (WWV) van de FOD Mobiliteit. Deze bevat voor 30/06/2011 de absolute totale tewerkstelling voor vestigingen met minstens 30 werknemers (soms ook voor kleinere vestigingen) van bedrijven met minstens 100 werknemers. Ook hier ontbreekt voor een aantal bedrijven informatie. Voor elke NACE-code is de totale tewerkstelling per gemeente ook beschikbaar via de RSZ. Op basis hiervan en door gebruik te maken van ‘spatial proportional fitting’ zijn de gegevens per ha bijgesteld zodat de geaggregeerde totalen per NACE-code kloppen met het gekende totaal per gemeente.

¹⁵ VKBO, versie januari 2015, via Agentschap Ondernemen (AO)

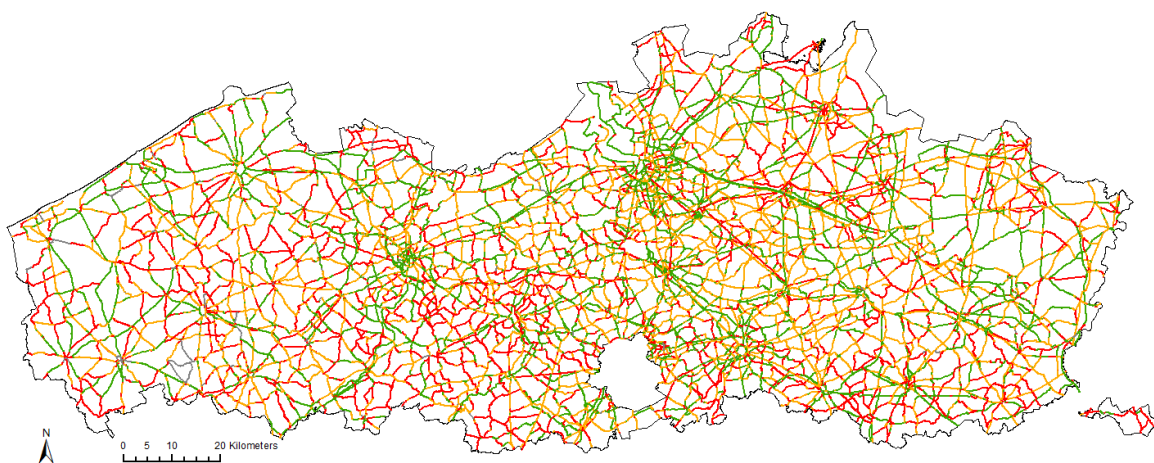
Voor de gebieden buiten Vlaanderen beschikt VITO niet over dezelfde gedetailleerde informatie. Voor Brussel en Wallonië werd op basis van de gegevens per gemeente (tewerkstelling per NACE-code) en de landgebruikskaart voor België (resultaat van het lopende BelSpo-project GroWaDRISK) dasymetrische kartering toegepast om een kaartvoorstelling op 1ha te genereren. Door deze resultaten te combineren met de Vlaamse tewerkstellingskaart werd net als bij de inwonerskaart een tewerkstellingskaart voor heel België verkregen.

2.4.4. Fiets- en wandelkaart

Een volledig, hoogwaardig en systematisch kaartbestand met alle wegsegmenten en paden bedoeld voor traag verkeer (wandelen en fietsen) is in Vlaanderen (nog) niet beschikbaar. Uit bestaande bestanden kan wel informatie worden verzameld die hiervoor geschikt is:

- Het **Bovenlokaal Functioneel Fietsroutenetwerk** (BFF, 2012) van MOW (Figuur 3) heeft tot doel een concept van fietsroutenetwerk op te stellen dat als toetsingskader dient voor de bestaande en geplande (weg)infrastructuur. In dit concept worden de belangrijkste gemeentelijke/stedelijke kernen en attractiepolen met elkaar verbonden m.b.t. de 'functionele' verplaatsingen (werken, onderwijs volgen, winkelen, ...). Voor dit netwerk is de conformiteit volgens het *Vademecum Fietsvoorzieningen* gekend (beschikbaarheid van fietsinfrastructuur, versie 2012). Een nieuwe versie wordt eind 2015 verwacht.
- De **toeristisch recreatieve netwerken** van Toerisme Vlaanderen (fietsnetwerk, wandelnetwerk, ruiterbestand, mountainbikeroutes). Deze zijn eerder bedoeld voor recreatieve doeleinden, ofschoon er ook fietssnelwegen in voorkomen.
- Het **GRB (Grootschalig ReferentieBestand)** bevat een lijnenbestand 'wegopdeling', met hierin de categorieën 'grens zone zwakke weggebruiker', 'grens onverharde zone' en 'rand rijbaan'. De 'grens zone zwakke weggebruiker' geeft aan waar er voetpaden of fietspaden langs de weg gelegen zijn. Een 'grens onverharde zone' wijst op een wegberm die aansluit bij de weg zonder wandel- of fietspad.
- **OpenStreetMap** (OSM) bevat informatie over fietspaden. Het gaat voornamelijk om vrijliggende fietspaden. OpenStreetMap bevat daarenboven ook nog redelijk wat klassen zoals: paden, voetgangerszones, woonstraten, etc., waarvan kan verondersteld worden dat ze geschikt zijn voor traag verkeer. Ondanks de verschillende invoerders is het voldoende systematisch en bruikbaar voor dit doel. Het wordt bovendien op continue basis geüpdatet.
- Het **wegenregister van AWV** bevat een klasse 'aardeweg' en een klasse 'wandel- of fietsweg, niet toegankelijk voor andere voertuigen'. Deze klassen hebben een mate van overlap met de fietspaden en paden uit OpenStreetMap. Het wegenregister heeft geen informatie over voetpaden of fietspaden langsheen een weg.

Figuur 3: Bovenlokaal Functioneel Fietsroutenetwerk 2012 (MOW).



Groen: fietsinfrastructuur conform Vademecum (3855 km), oranje: niet conform (4444 km), rood: niet aanwezig (3637 km), grijs: onbekend (150 km).

Bron: Vito

Uit de verschillende bronnen werd de informatie gecombineerd zoals opgelijst in Tabel 4. De ‘rode’ routes uit het BFF kunnen in het netwerk opgenomen zijn, als zij voorkomen op één van de andere kaarten. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om straten waar geen fietsinfrastructuur aanwezig is, maar die omwille van het type (bv. woonstraat in OSM) verondersteld worden om wel geschikt te zijn voor traag verkeer. Er wordt verondersteld dat alle routes geschikt voor fietsverkeer, ook geschikt zijn voor wandelverkeer. De aardewegen (Wegenregister) worden niet in de fiets- en wandelkaart opgenomen, omdat het niet gewenst is dat ontwikkelingskansen mee bepaald worden door locaties die via een aardeweg vlot te bereiken zijn. Er wordt dus één netwerk gegenereerd, voor zowel trappers als stappers. Dit vereenvoudigt ook het rekenwerk.

In deze studie werd ervoor gekozen om in de berekeningen enkel te werken met de wegen van de fiets- en wandelroutekaart. In het kader van het doel van de studie wordt de nabijheid en bereikbaarheid van de voorzieningen en knooppunten gedefinieerd in termen van aanvaardbare wandel- of fietsafstand. Dat wil ook zeggen dat wegen ongeschikt voor fietsverkeer (bv. Ninhoofsesteenweg in Lennik) niet gebruikt kunnen worden om naar een voorziening of knooppunt te reizen.

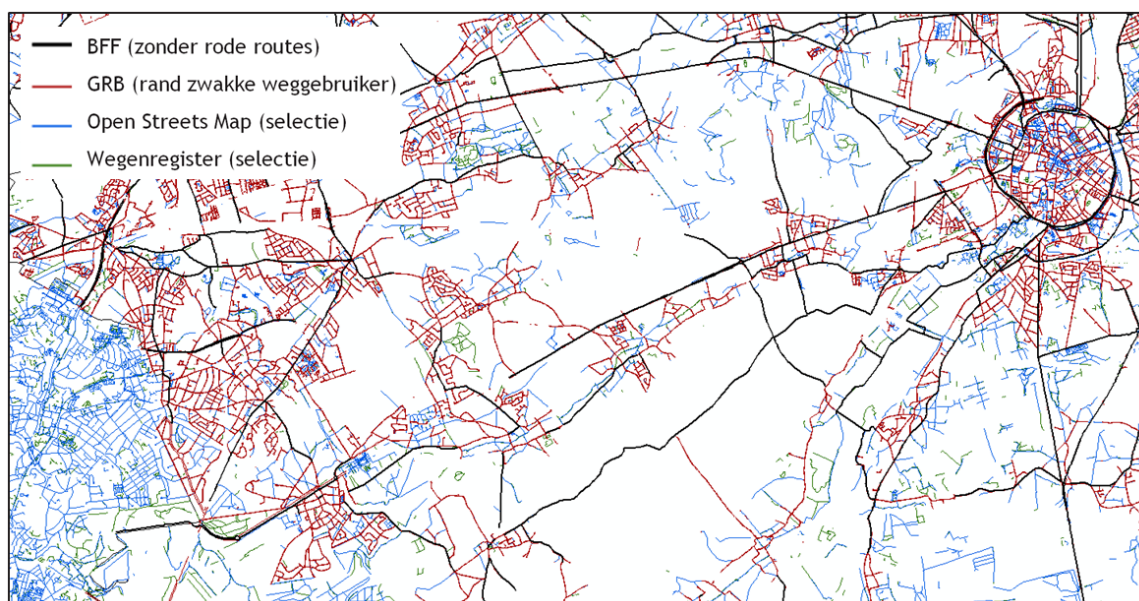
Tabel 4: Gebruikte informatie voor de fiets- en wandelkaart

Bron	Opgenomen in de fietswandelkaart
Bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk (BFF 2012)	De routes met fietsinfrastructuur al dan niet conform het Vademecum Fietsvoorzieningen (groen en oranje) of zonder info (grijs) Niet: routes zonder fietsinfrastructuur (rood)
Recreatief fietsnetwerk (Toerisme Vlaanderen)	Volledig fietsnetwerk.
GRB – Wegopdeling	Routes met wegrand zwakke weggebruiker (stoep of fietspad)
OpenStreetMap (OSM)	Type: cycleway, path, living street, residential, pedestrian, footway
Wegenregister	Morfologische categorieën: Wandel- of fietsweg niet toegankelijk voor andere voertuigen; voetgangerszone, veer.

Het gevolg is wel dat er bepaalde gebieden zeer slecht bereikbaar worden als er geen fiets- of wandelroutes uit de selectie aanwezig zijn. Bijvoorbeeld, de wegen op bedrijventerreinen behoren meestal niet tot de fiets- en wandelroutekaart, wat de knooppuntwaarde en het voorzieningenniveau in deze gebieden verlaagt. Dit heeft ook effect op de meegetelde tewerkstelling in de deelindicator ‘Contour catchment’. De gebruikte bronnen (OpenStreetMap, Wegenregister) bevatten helaas ook nog vele kilometers aan wegen in de categorie ‘unclassified’ of ‘ongekend’. Dit zorgt ervoor dat er geen wegen meegerekend worden rond bepaalde bushaltes (bv. Bollenberg in Lubbeek). Dit heeft effect op de waarde van de indicatoren van deze halte zelf, maar ook op de samengestelde indicator in het algemeen. De indicatoren worden immers herschaald tussen hun minimum- en maximumwaarde, voordat ze gecombineerd worden in de samengestelde indicator.

Figuur 4 geeft een detail uit de fiets- en wandelkaart voor de regio Brussel-Leuven. Dit bestand bevat de wegen die geschikt bevonden zijn voor wandel- en/of fietsverkeer, zoals geselecteerd uit het Bovenlokaal Functioneel Fietsroutenetwerk, het Grootschalig Referentiebestand, OpenStreetMap en het Wegenregister.

Figuur 4: Fiets- en wandelkaart voor de regio Brussel – Leuven



Bron: Vito

2.5. Resultaten Onderdeel 1

Dit deel van het rapport geeft een overzicht van de knooppuntwaarden. De knooppuntwaarden werden berekend voor het netwerk met en zonder de A-bushaltes, in 2015 en 2025.

Voor elke indicator geeft dit rapport de volgende informatie:

- een overzichtstabel met de verdeling van de waarden in de huidige situatie met en zonder de A-bushaltes. De verdelingen voor de toekomstige situatie worden niet apart gerapporteerd omdat zij slechts in beperkte mate afwijken van de waarden in de huidige situatie. Dit is een gevolg van het feit dat er slechts een beperkt aantal nieuwe knooppunten bijkomen tegen 2025.
- een selectie van kaarten: deze omvat kaarten voor de huidige situatie met A-bushaltes, voor enerzijds het treinnetwerk en anderzijds het tramnetwerk in en rond Antwerpen; deze selectie werd gemaakt om het rapport overzichtelijk te houden. Bijlage 7.3 bevat gelijkaardige kaarten voor de huidige situatie zonder de A-bushaltes. De volledige resultaten (met en zonder A-bushaltes, in 2015 en 2025) worden opgeleverd als shapefile (Bijlage 7.1).

Eerst bespreekt het rapport de resultaten voor de knooppuntwaarde om vervolgens de deelindicatoren voor te stellen.

2.5.1. Knooppuntwaarde

In het netwerk met de A-bushaltes varieert de knooppuntwaarde tussen 1,17 en 9,00, met een mediane waarde van 3,64. 75% van de haltes heeft een waarde kleiner of gelijk aan 4,27. 45 haltes hebben een waarde van 6 of meer, waarvan 19 in Vlaanderen; die laatste zijn alle haltes die tot het knooppunt Antwerpen-Centraal, Antwerpen-Berchem en Mechelen station behoren.

De mediane en gemiddelde waarde zijn het hoogst voor de tram/metro-haltes van de MIVB, gevolgd door die van De Lijn en de NMBS. De beste presterende haltes zijn gelegen in het knooppunt Brussel-Zuid.

Zoals hierboven reeds werd aangegeven, is de verdeling van de knooppuntwaarden volledig gelijkaardig nu en in de toekomst. In het jaar 2025 komen er 20 tramhaltes bij ten opzichte van 2015. Voor de nieuwe tramhaltes ligt de knooppuntwaarde in 2025 tussen 3,16 en 4,95.

De cijfers voor de situatie met en zonder de A-bushaltes kunnen door de herschaling moeilijk met elkaar vergeleken worden. Wel kan men stellen dat voor de haltes van De Lijn de waarden iets gelijker verdeeld zijn wanneer de bushaltes niet mee worden opgenomen. Zonder de bushaltes omvat het netwerk van De Lijn immers geen hoog scorende haltes in Brussel.

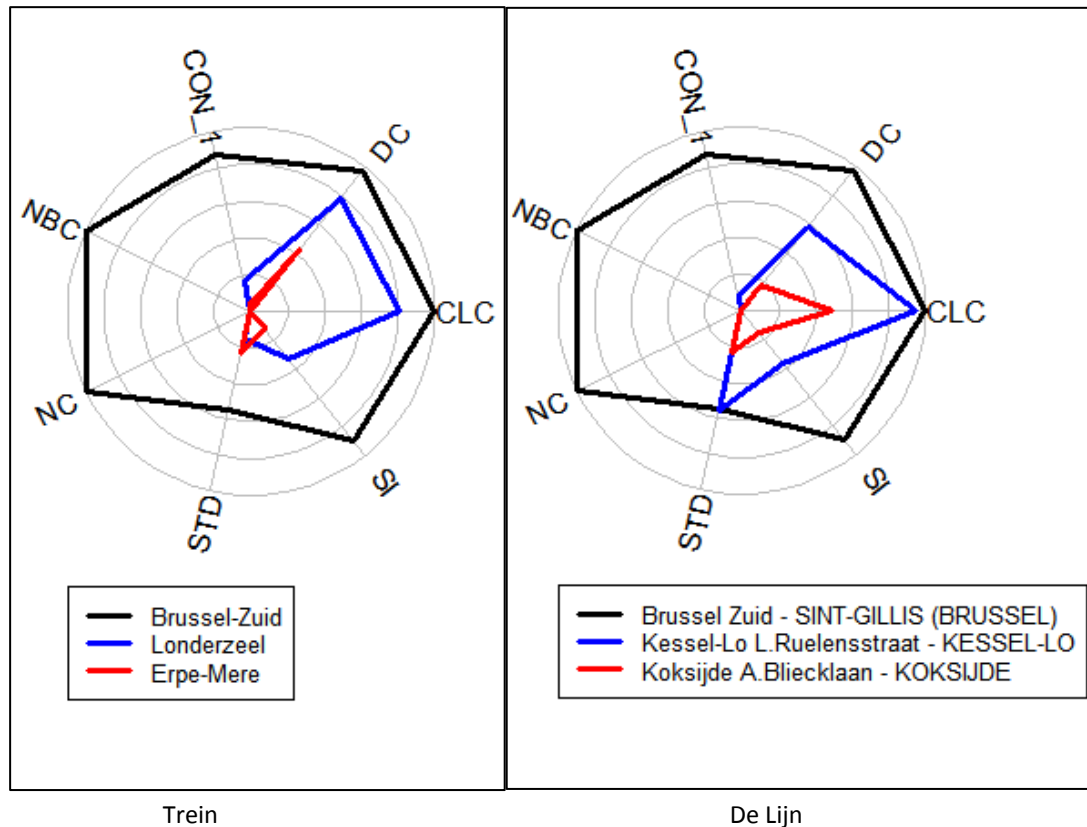
Tabel 5: Overzichtstabel knooppuntwaarde

	Min.	1ste kwartiel	Mediaan	Gemiddelde	3de kwartiel	Max.
Huidige situatie – met A-bushaltes						
ALLE	1,17	3,07	3,64	3,70	4,27	9,00
TREIN	1,17	2,76	3,23	3,46	3,96	9,00
MIVB	2,85	4,01	4,50	4,54	4,90	9,00
DE LIJN	1,51	3,06	3,58	3,63	4,18	9,00
Huidige situatie – zonder A-bushaltes						
ALLE	0,89	2,99	3,89	3,80	4,53	9,18
TREIN	0,89	2,49	2,89	3,22	3,70	9,18
MIVB	2,68	4,00	4,54	4,57	4,99	9,18
DE LIJN	1,75	3,10	3,81	3,59	4,23	6,23
Toekomstige situatie – met A-bushaltes						
ALLE	1,18	3,08	3,64	3,70	4,27	9,00

Bron: VITO

Figuur 5 geeft voor een selectie van knooppunten de knooppuntwaarde en hoe de deelindicatoren hiertoe bijdragen, dit voor een aantal treinstations (links) en haltes van De Lijn (rechts). In beide gevallen wordt het knooppunt met de minimale (in rood), maximale (in zwart) en met een waarde dichtbij de mediane waarde (in blauw) van de knooppuntwaarde voorgesteld. De figuur heeft betrekking op de huidige situatie met de A-bushaltes.

Figuur 5: Knooppuntwaarde voor een selectie van knooppunten van de NMBS en De Lijn (2015)



Nota: CLC = Closeness centrality, DC = Degree centrality, CON_1 = eerste versie van Contour catchment, NBC = Nodal betweenness centrality, NC = Nodal connectivity, STD = Slow traffic infrastructure density, SI = samengestelde indicator

Nota: network met A-bushaltes

Bron: VITO

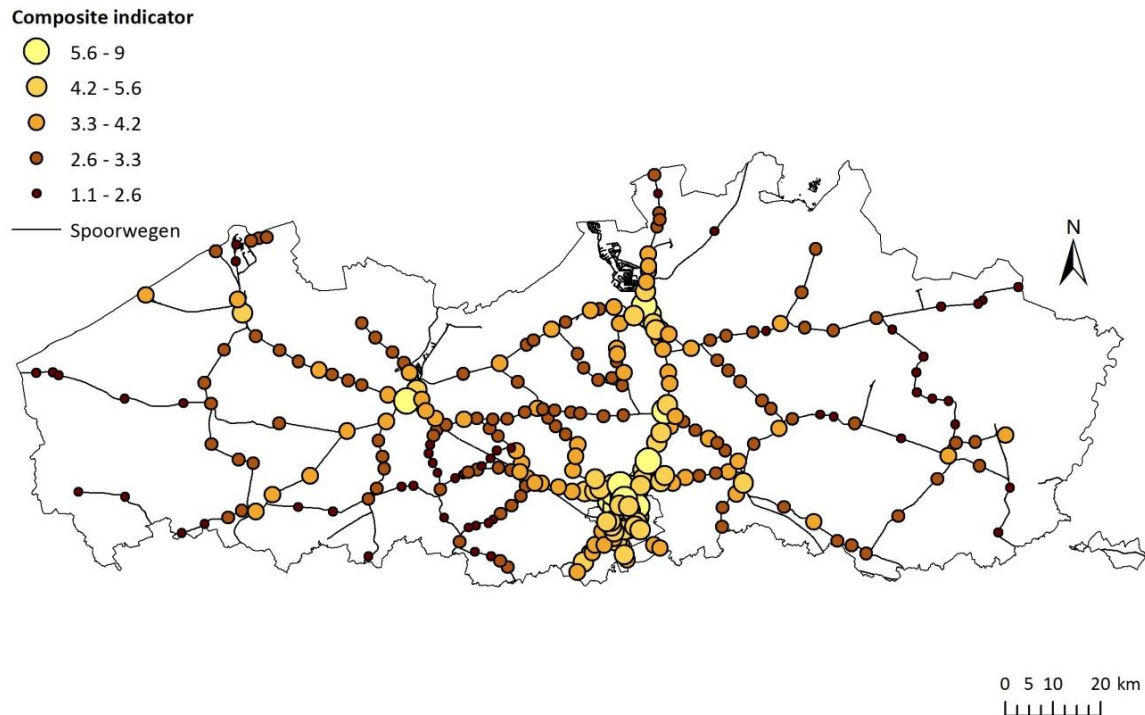
Voor de treinstations presteert Brussel-Zuid het beste. Dit is dankzij een goede performantie voor alle deelindicatoren, behalve voor 'Slow traffic infrastructure density' indicator waarvoor de performantie eerder gemiddeld is. Het station Erpe-Mere heeft de laagste waarde van alle treinstations. Het presteert relatief zwak voor alle deelindicatoren. Het station Londerzeel heeft een waarde dicht bij de mediane waarde van de knooppuntwaarde voor de treinstations. De 'Degree centrality' en 'Closeness centrality' van dat station zijn relatief hoog, voor de andere indicatoren scoort het laag.

Bij de haltes van De Lijn scoren de haltes in het knooppunt Brussel-Zuid het best, om dezelfde redenen als voor het treinstation Brussel-Zuid. De halte met de laagste score is een bushalte in Koksijde, met een lage score op de meeste deelindicatoren. Bij de haltes met een mediane score hoort een bushalte in Kessel-lo die goed presteert voor 'Closeness centrality', gemiddeld voor 'Degree centrality' en 'Slow Traffic Infrastructure Density', maar eerder zwak voor de overige deelindicatoren.

Figuur 6 tot Figuur 8 geven de kaart voor de treinhaltes en tram/bushaltes in en rond Antwerpen. Voor de trein heeft de hoogste categorie betrekking op stations in Brussel, Antwerpen, Mechelen, Vilvoorde en Gent. De hoge waarden zijn duidelijk geconcentreerd in Brussel en het centrale meest verstedelijkte deel van Vlaanderen.

In Antwerpen hebben de tramhaltes in de knooppunten Antwerpen-Centraal en Antwerpen-Berchem de hoogste waarde. Door de aanwezigheid van die stations en het tram- en busnetwerk dat de andere haltes met de stations verbindt is de knooppuntwaarde voor verschillende tramhaltes redelijk hoog. Naarmate de haltes zich verder van die twee knooppunten bevinden, worden de waarden doorgaans lager. Geen enkele tramhalte in Antwerpen bevindt zich echter in de categorie met de laagste waarden.

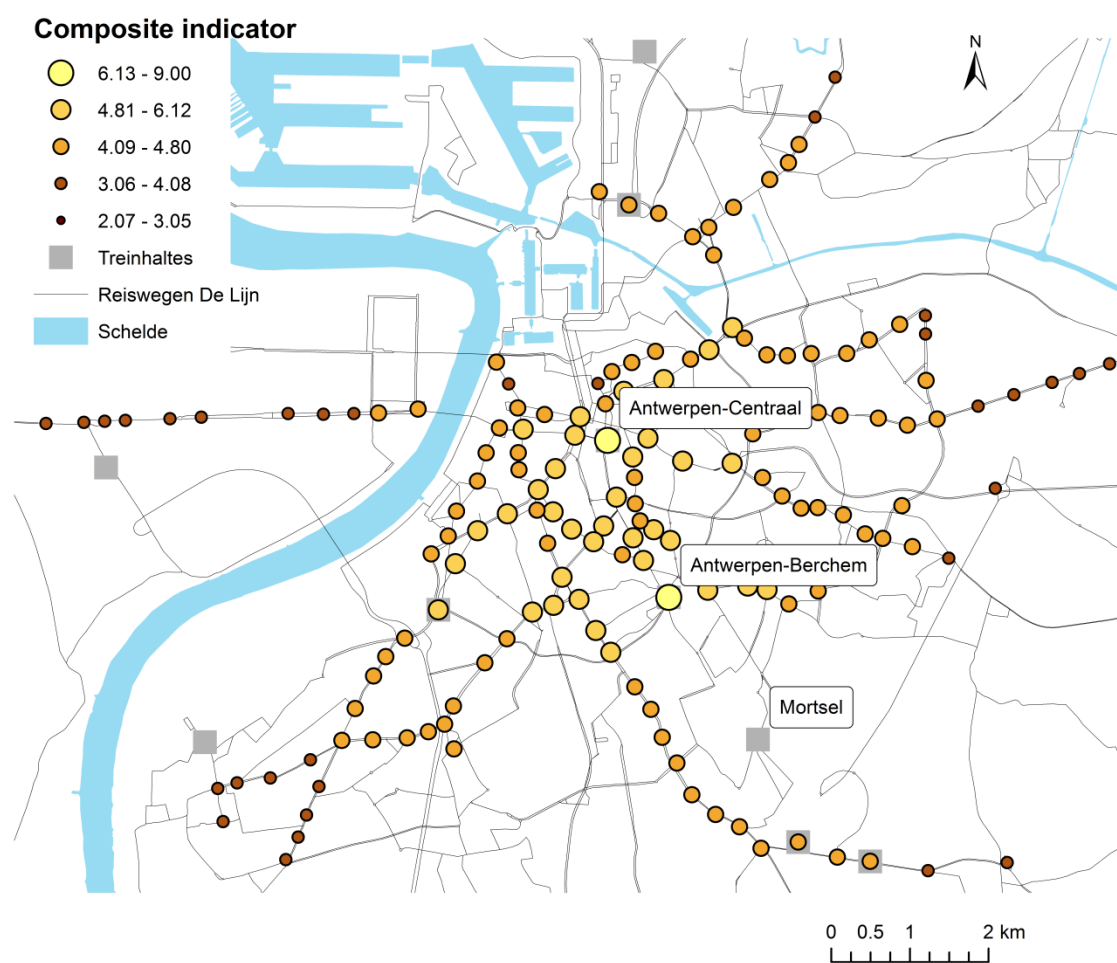
Figuur 6: Knooppuntwaarde – trein – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

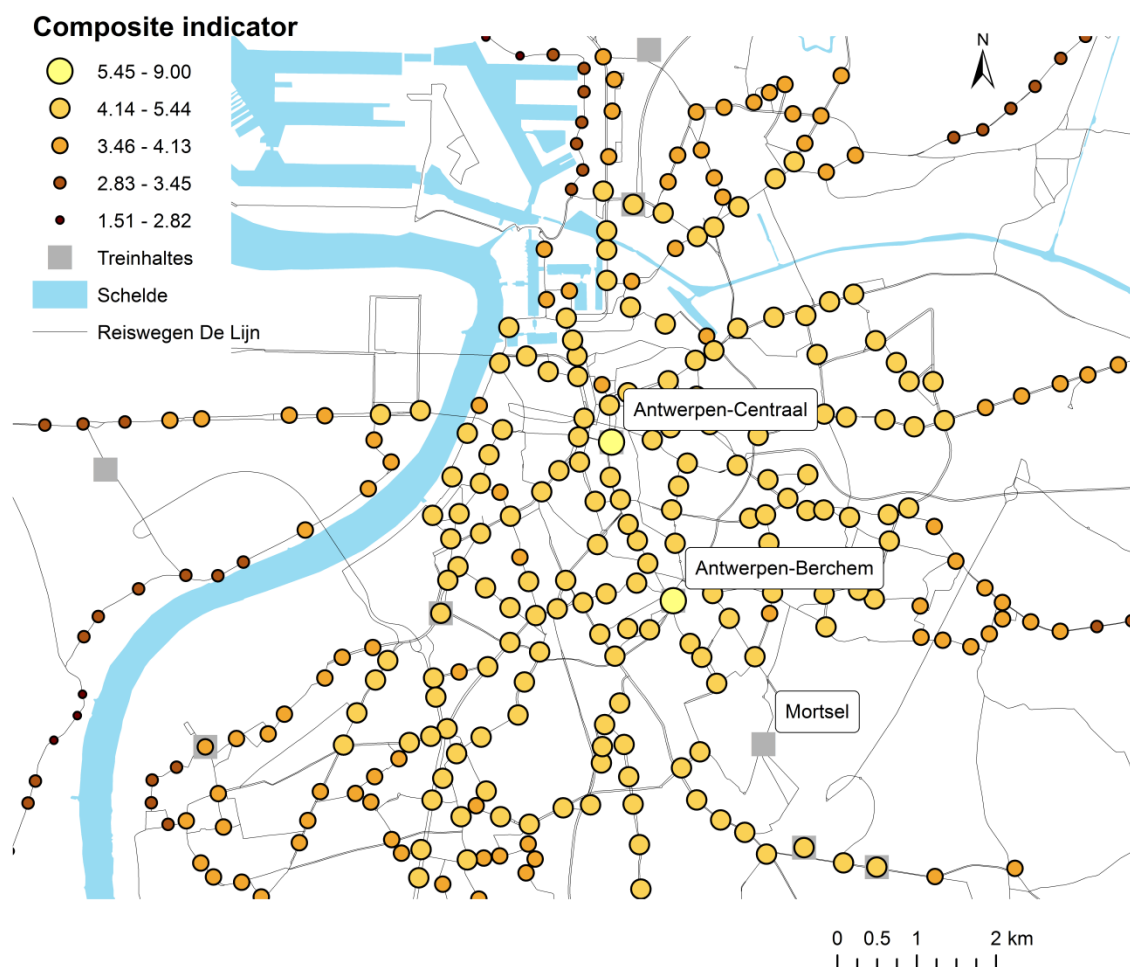
Figuur 7: Knooppuntwaarde – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

Figuur 8: Knooppuntwaarde – Bushaltes De Lijn Antwerpen – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

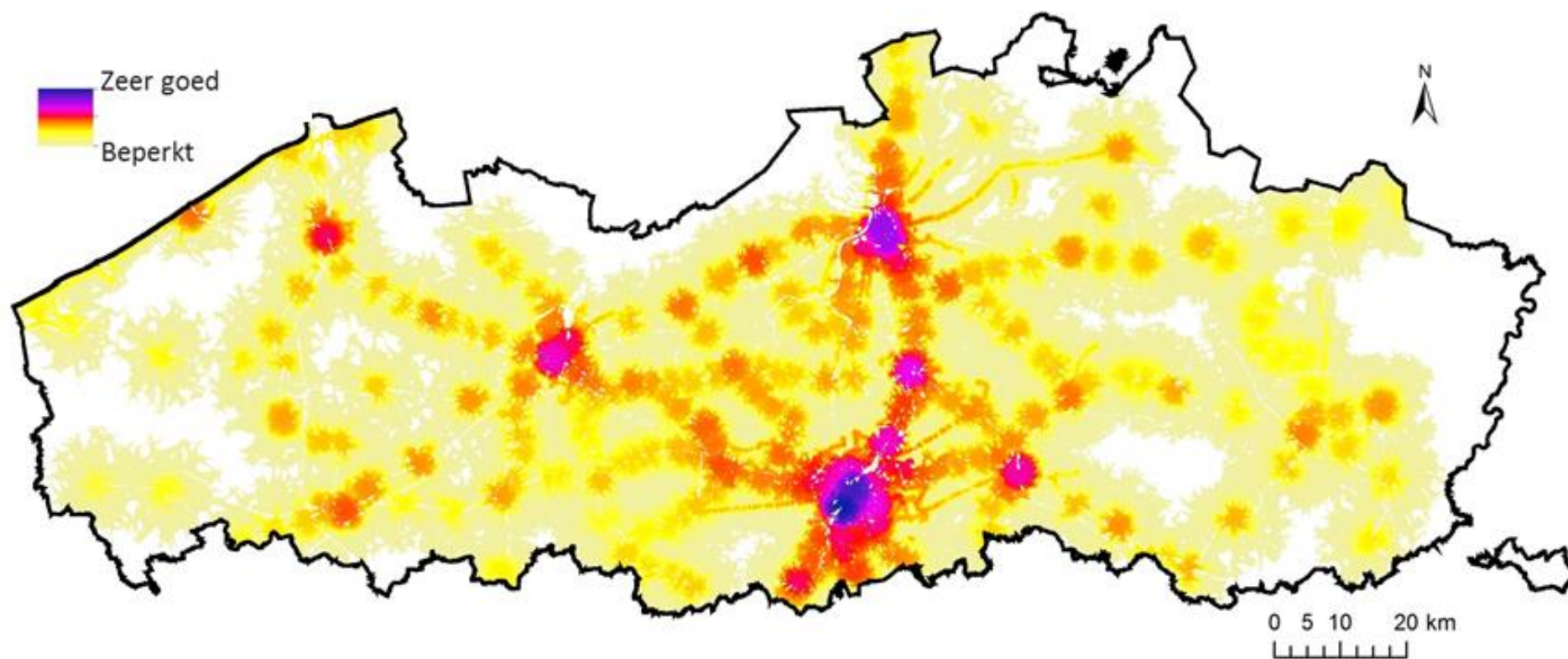
Bron: VITO

Figuur 9 vertaalt de waarde van de knooppunten naar de individuele 1-ha cellen, met behulp van de afstandsvervalfuncties die werden besproken in Deel 2.3.8. De locaties in en rond Brussel, Antwerpen, Gent, Vilvoorde, Mechelen en Leuven scoren hoog. Ook Brugge en Halle tekenen zich af. In het algemeen is de aanwezigheid van een treinstation duidelijk merkbaar op de kaart.

Door het opnemen van de A-bushaltes scoren bepaalde locaties in de buurt van buslijnen ook iets hoger dan de locaties die niet in de invloedssfeer van dergelijke bushaltes vallen. Dat is ondermeer duidelijk op de as tussen Antwerpen en Turnhout. Daarnaast impliceert de keuze om enkel de A-bushaltes van De Lijn op te nemen in de studie dat sommige locaties niet in de invloedssfeer van een knooppunt liggen. Deze zijn aangeduid in het wit.

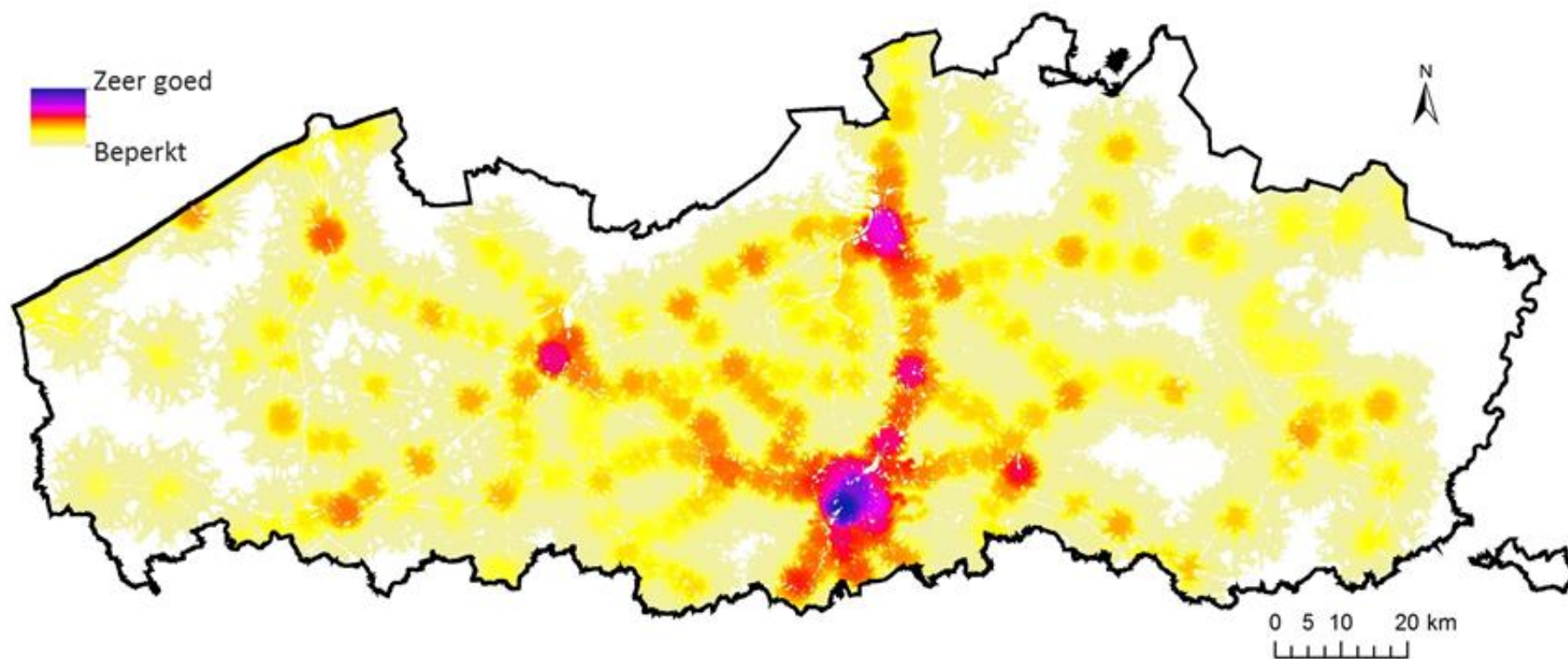
Figuur 10 en Figuur 11 tonen hetzelfde, maar dan voor het huidige netwerk zonder A-bushaltes en het toekomstig netwerk met A-bushaltes. De toevoeging van de 20 tramhaltes in 2025 wijzigt het globale beeld niet.

Figuur 9: De kwaliteit van het aanbod van collectief vervoer in Vlaanderen en Brussel (per ha) – 2015 – netwerk met A-bushaltes



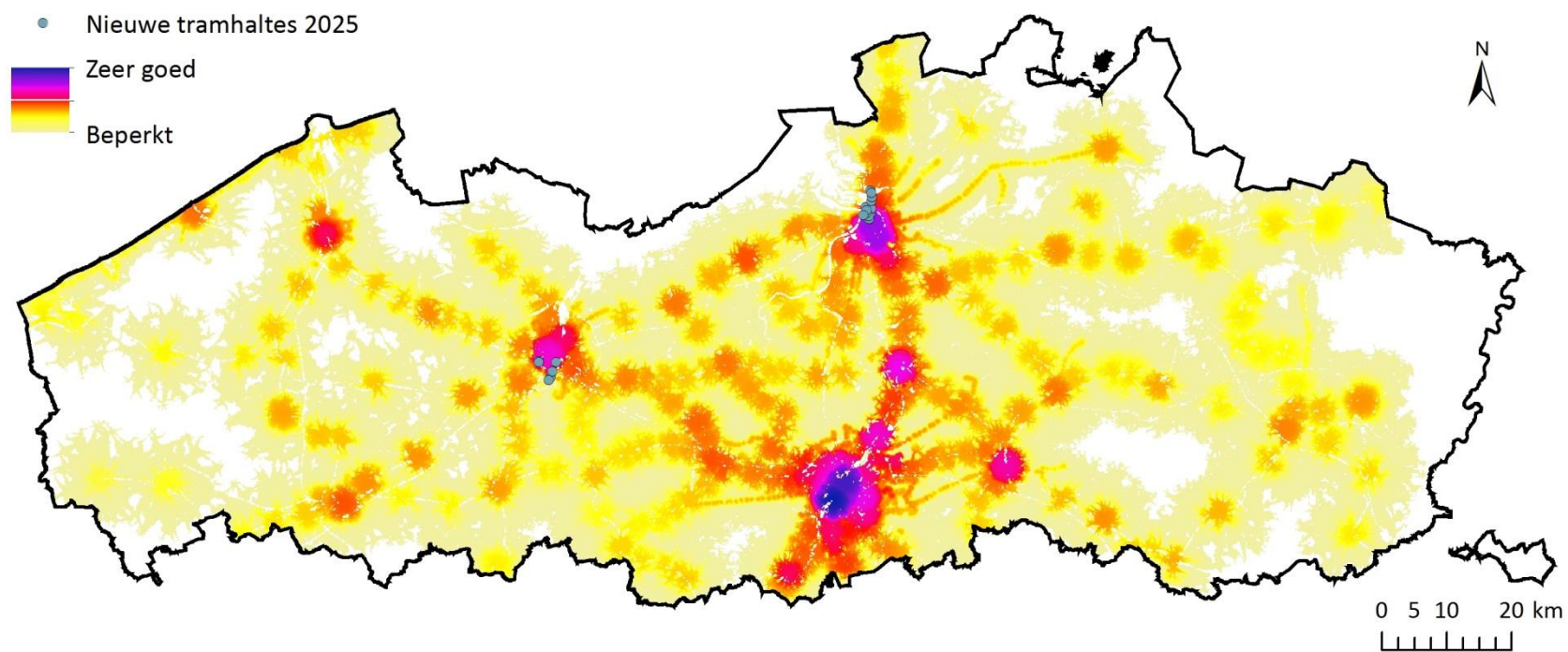
Bron: VITO

Figuur 10: De kwaliteit van het aanbod van collectief vervoer in Vlaanderen en Brussel (per ha) – 2015 – netwerk zonder A-bushaltes



Bron: VITO

Figuur 11: De kwaliteit van het aanbod van collectief vervoer in Vlaanderen en Brussel (per ha) – 2025 – netwerk met A-bushaltes



Bron: VITO

2.5.2. Deelindicator 1: Closeness centrality

De 'Closeness Centrality' indicator beschrijft het gemak van verplaatsingen vanuit elk knooppunt over het netwerk in termen van snelheid en frequentie van de dienstverlening. Een lagere waarde duidt op een hogere centraliteit.

Tabel 6 geeft de waarden voor het netwerk in de huidige situatie met en zonder de A-bushaltes. Hieruit is het duidelijk dat de waarde van een halte afhangt van het aantal en de kenmerken van de andere knooppunten die in het netwerk worden opgenomen. Het opnemen van de bushaltes zorgt voor een daling van de waarden van de indicator. De minimale gecumuleerde weerstand tussen de haltes in het netwerk daalt gemiddeld (per operator en voor alle operatoren samen) wanneer de A-bushaltes worden opgenomen.

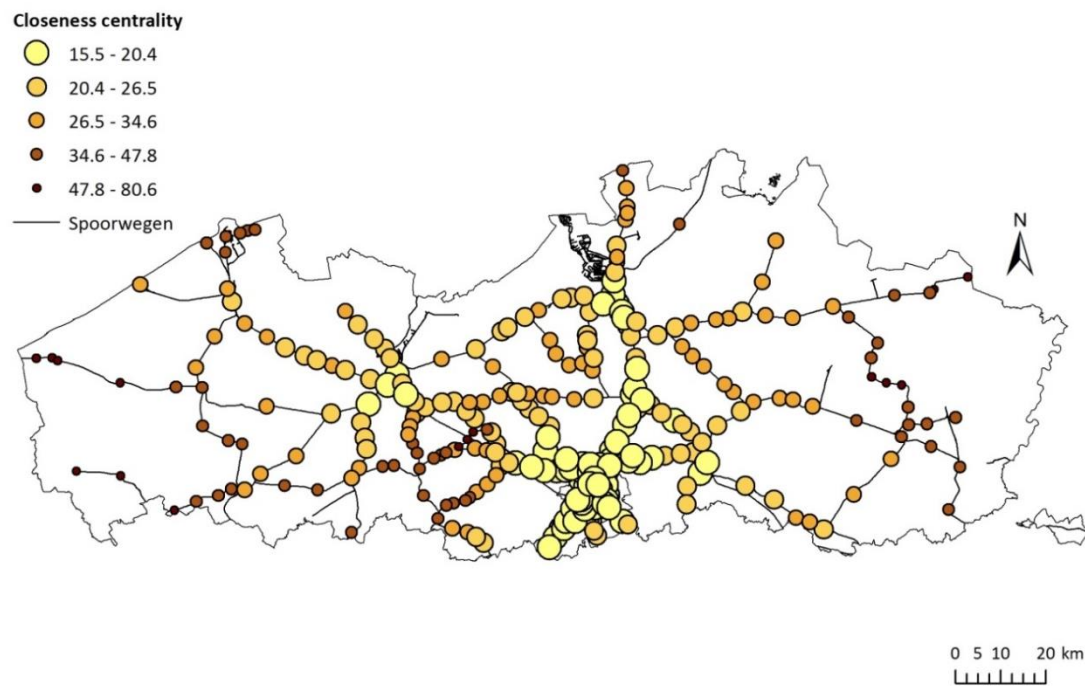
Met de A-bushaltes ligt de waarde van de 'Closeness centrality' tussen 15,53 en 81,61 met een mediane waarde van 20,37. In dit netwerk is Brussel-Noord het knooppunt dat het best presteert voor de indicator, met een waarde van 15,53. Dat hangt samen met enerzijds de beschikbaarheid van snelle verbindingen naar de andere knooppunten en anderzijds de relatief hoge frequentie van de verbindingen vanuit dat knooppunt. De mediane waarde is het laagst voor de tram/metro-haltes van de MIVB, gevolgd door de haltes van De Lijn en de NMBS.

Tabel 6: Overzichtstabel 'Closeness centrality'

	Min.	1ste kwartiel	Mediaan	Gemiddelde	3de kwartiel	Max.
Huidige situatie – met A-bushaltes						
ALLE	15,53	18,99	20,37	22,89	25,47	80,61
TREIN	15,53	20,33	25,40	27,98	32,46	80,61
MIVB	15,53	15,93	16,32	16,33	16,66	17,92
DE LIJN	15,53	19,49	20,58	23,12	25,61	57,59
Huidige situatie – zonder A-bushaltes						
ALLE	22,48	23,49	27,86	30,48	31,99	87,13
TREIN	22,48	28,14	34,07	36,08	41,68	87,13
MIVB	22,48	22,86	23,27	23,27	23,59	25,00
DE LIJN	26,60	27,81	28,36	32,44	29,52	58,59

Bron: VITO

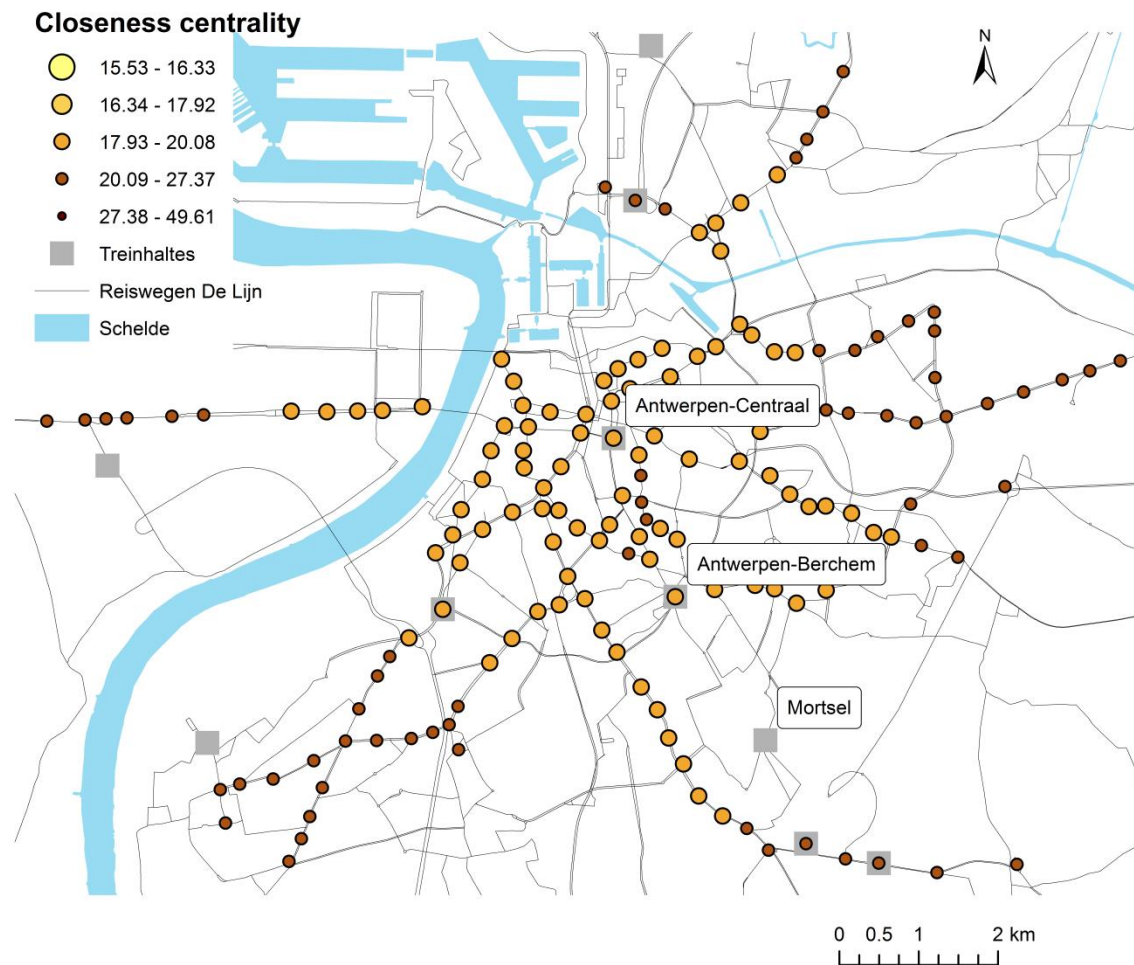
Figuur 12: 'Closeness centrality' – trein – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

Figuur 13: 'Closeness centrality' – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

2.5.3. Deelindicator 2: Degree centrality

De 'Degree centrality' indicator beschrijft de directheid van de verplaatsingen vanuit de knooppunten. Een lagere waarde wijst op een hogere centraliteit van een knooppunt.

In het netwerk met de A-bushaltes varieert de waarde tussen 0,85 en 3,56 met een mediane waarde van 1,9. De waarde van 0,85 wordt genoteerd voor Brussel-Noord en geeft aan dat er gemiddeld minder dan 1 overstap nodig is om vanuit dat knooppunt naar de andere knooppunten in het netwerk te reizen. Er zijn 27 haltes met een waarde kleiner dan 1. Al deze haltes zijn gelegen in de knooppunten Brussel-Noord, Brussel-Centraal, Brussel-Zuid, Antwerpen-Centraal of Antwerpen-Berchem.

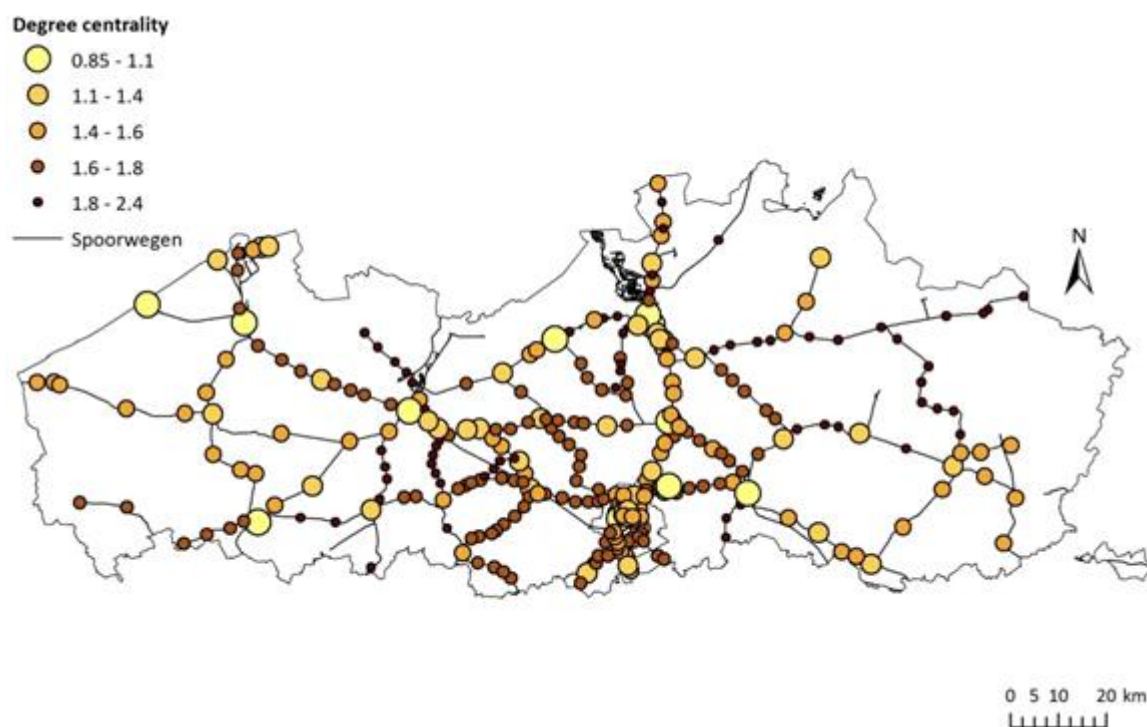
De gemiddelde en mediane waarden van de indicator zijn lager in het netwerk zonder bushaltes. Dat hangt samen met de kleinere omvang van het netwerk.

Tabel 7: Overzichtstabel 'Degree centrality'

	Min.	1ste kwartiel	Mediaan	Gemiddelde	3de kwartiel	Max.
Huidige situatie – met A-bushaltes						
ALLE	0,85	1,78	1,90	1,95	2,05	3,56
TREIN	0,85	1,48	1,68	1,64	1,74	2,41
MIVB	0,85	1,74	1,85	1,92	1,89	2,69
DE LIJN	0,85	1,82	1,94	1,98	2,06	3,56
Huidige situatie – zonder A-bushaltes						
ALLE	0,68	1,52	1,74	1,73	1,91	2,89
TREIN	0,68	1,37	1,52	1,56	1,74	2,30
MIVB	0,68	1,52	1,56	1,67	1,61	2,40
DE LIJN	0,93	1,88	1,91	1,92	1,95	2,89

Bron: VITO

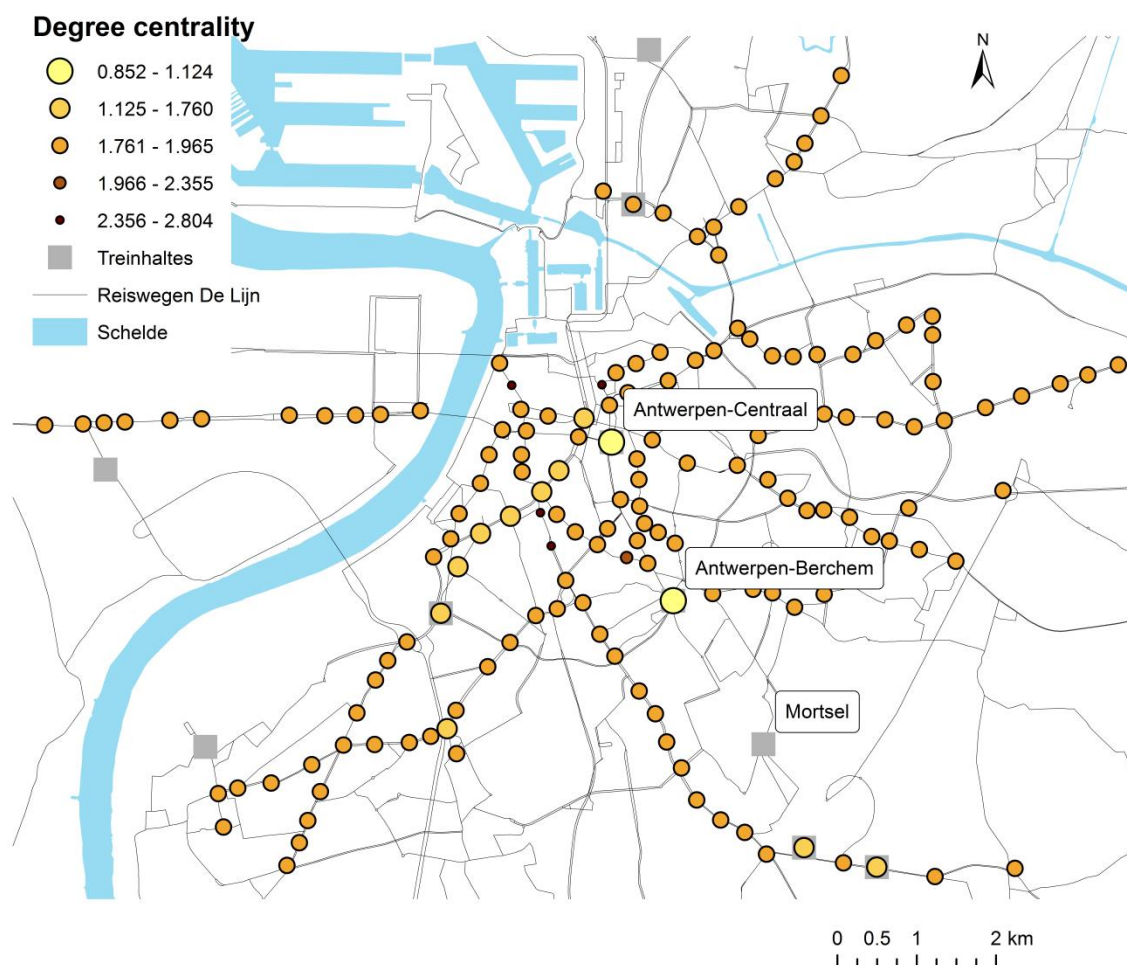
Figuur 14: 'Degree centrality' – trein – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

Figuur 15: 'Degree centrality' – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

2.5.4. Deelindicator 3: Contour catchment

In wat volgt worden de waarden van de eerste versie van de 'Contour catchment' indicator gerapporteerd. De indicator berekent het aandeel van de inwoners en werkenden in Vlaanderen en Brussel die binnen wandelafstand wonen of werken van knooppunten die men in maximum 30 minuten reistijd kan bereiken vanuit het referentieknooppunt.

In het netwerk met de A-bushaltes varieert de waarde tussen 0,16% en 19,35% met een mediane waarde van 2,98%. De hoogste waarde van 19,35% geldt voor de haltes in het knooppunt Brussel-Noord. De mediane waarde is het hoogst voor de haltes van de MIVB, gevolgd door die van De Lijn. De laagste mediane waarde wordt opgetekend voor de NMBS-haltes.

Van de 3417 haltes zijn er 323 (of 9,5% van de haltes) met een waarde groter dan 10%.

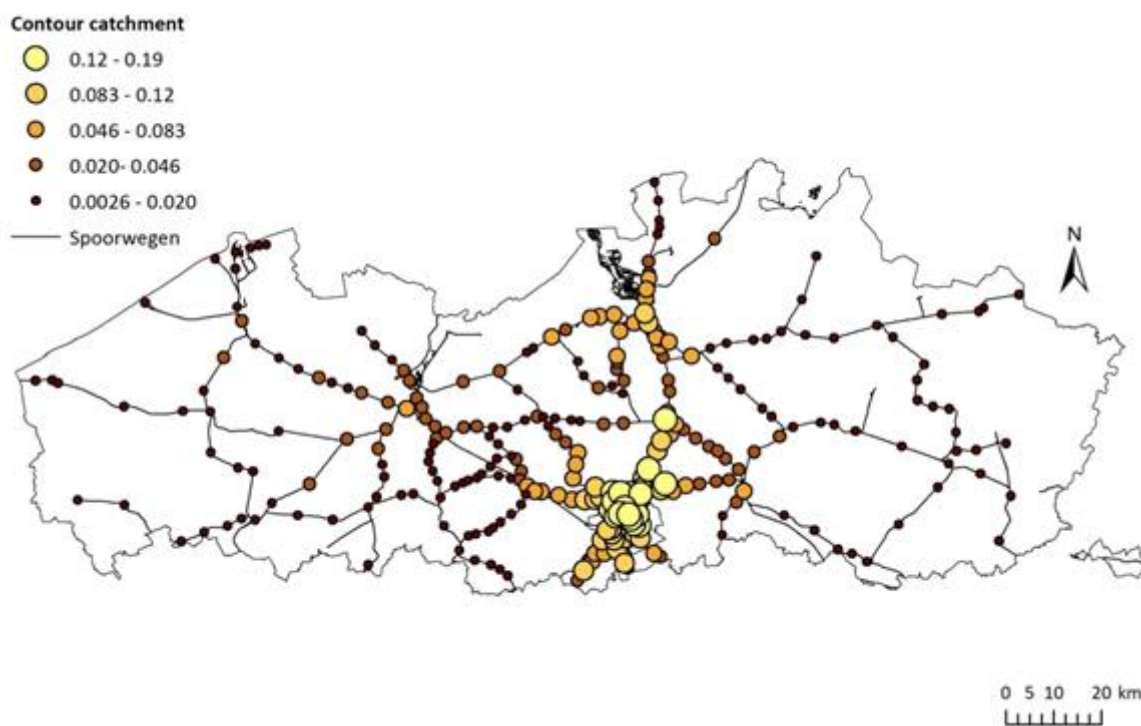
Door de A-bushaltes op te nemen stijgt de gemiddelde 'Contour catchment' van De Lijn, de MIVB en de NMBS ten opzichte van de situatie met enkel het spoornetwerk. De gemiddelde waarde voor alle operatoren samen daalt echter omdat het belang van de haltes van De Lijn, met een gemiddeld lagere 'Contour catchment', toeneemt.

Tabel 8: Overzichtstabel 'Contour catchment'

	Min.	1ste kwartiel	Mediaan	Gemiddelde	3de kwartiel	Max.
Huidige situatie – met A-bushaltes						
ALLE	0,16%	1,48%	2,98%	4,20%	6,06%	19,35%
TREIN	0,26%	1,00%	2,02%	4,17%	5,92%	19,35%
MIVB	0,67%	7,63%	10,31%	10,14%	12,67%	19,35%
DE LIJN	0,16%	1,39%	2,69%	3,53%	5,04%	19,35%
Huidige situatie – zonder A-bushaltes						
ALLE	0,26%	1,51%	4,52%	5,39%	8,62%	16,33%
TREIN	0,26%	0,81%	1,52%	3,55%	4,87%	16,33%
MIVB	0,67%	7,16%	9,77%	9,59%	11,98%	16,33%
DE LIJN	0,30%	1,42%	2,84%	3,10%	4,90%	8,08%

Bron: VITO

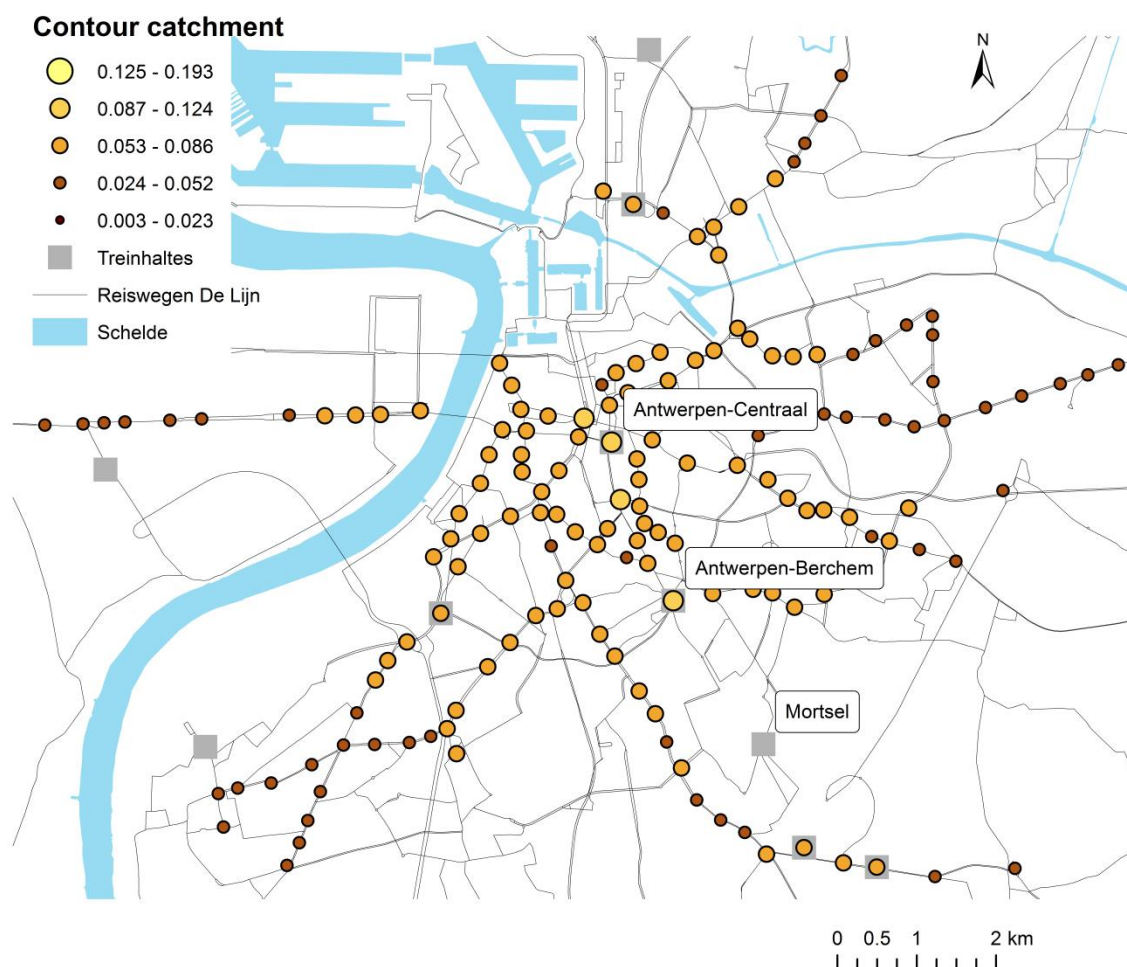
Figuur 16: 'Contour catchment' – trein – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

Figuur 17: 'Contour catchment' – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

2.5.5. Deelindicator 4: Nodal betweenness centrality

De 'Nodal betweenness centrality' indicator geeft aan in welke mate een knooppunt verplaatsingen over het netwerk faciliteert. Een hogere waarde wijst op een knooppunt met een belangrijke rol, omdat er veel én belangrijke paden langs het knooppunt lopen. Het belang van de paden vergroot als de paden haltes met een grote contour catchment met elkaar verbinden en een lage gemiddelde gecumuleerde weerstand hebben.

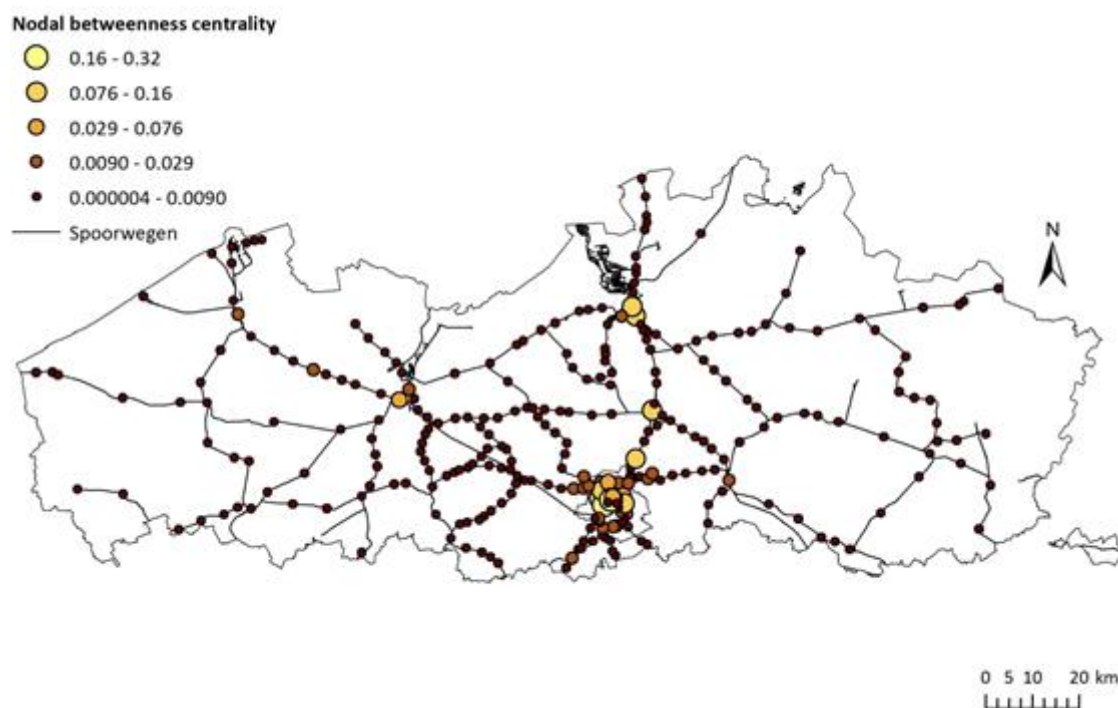
In het netwerk met de A-bushaltes varieert de indicator (vermenigvuldigd met 1000 om de leesbaarheid te vergroten) tussen 0 en 322,80 met een mediaan van 1,26. 75% van de haltes hebben een waarde kleiner of gelijk aan 4,53. Slechts 56 haltes hebben een waarde groter dan 100. De hoogste waarde wordt opgetekend voor de haltes in het knooppunt Brussel-Zuid. De tram/metro haltes van de MIVB presteren gemiddeld het best. Voor de trein heeft Hamont de laagste waarde.

Tabel 9: Overzichtstabel 'Nodal betweenness centrality' (vermenigvuldigd met 1000)

	Min.	1ste kwartiel	Mediaan	Gemiddelde	3de kwartiel	Max.
Huidige situatie – met A-bushaltes						
ALLE	0,00	0,27	1,26	8,02	4,53	322,79
TREIN	0,00	0,06	0,26	10,10	1,69	322,79
MIVB	0,10	4,51	11,61	28,32	26,93	322,79
DE LIJN	0,00	0,27	1,08	5,51	3,34	322,79
Huidige situatie – zonder A-bushaltes						
ALLE	0,00	0,26	2,59	15,49	11,04	337,42
TREIN	0,00	0,05	0,17	8,32	1,30	337,42
MIVB	0,16	7,36	14,80	34,54	36,00	337,42
DE LIJN	0,01	0,36	1,50	4,20	4,00	69,34

Bron: VITO

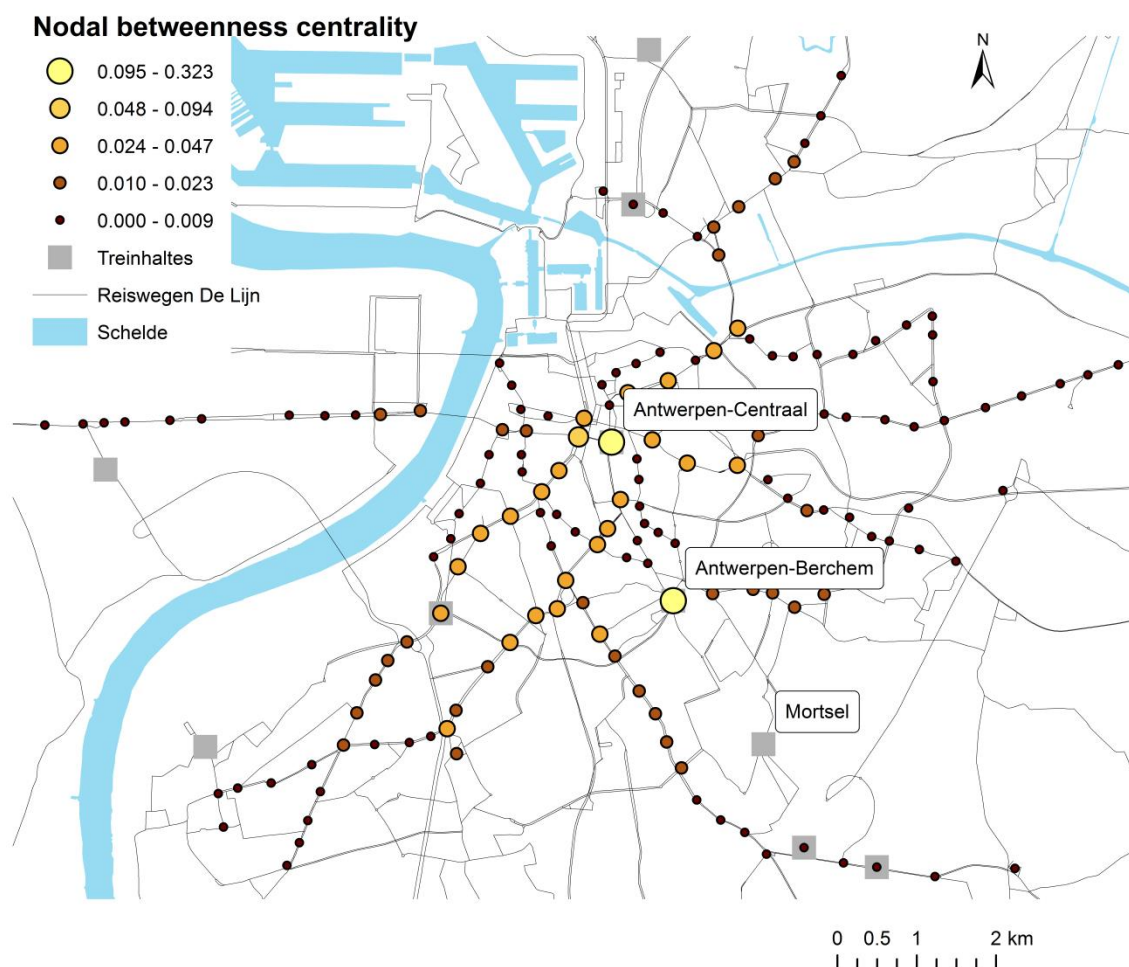
Figuur 18: 'Nodal betweenness centrality' – trein – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

Figuur 19: 'Nodal betweenness centrality' – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

2.5.6. Deelindicator 5: Nodal connectivity

De 'Nodal connectivity' indicator geeft aan in welke mate een knooppunt geïntegreerd is in het netwerk en hoe interessant het is voor het maken van transfers en reisonderbrekingen. Een negatieve waarde duidt op een halte die ligt aan het einde van een lijn. Een halte die slechts twee andere haltes met elkaar verbindt, krijgt een waarde gelijk aan nul. De waarde wordt positief en vergroot naarmate een halte meer dan twee haltes met elkaar verbindt en naarmate er hogere frequenties zijn van het collectief vervoer in de halte.

In het netwerk met de A-bushaltes varieert de waarde tussen -17,99 en 3775,39 met een lage mediane waarde van 1,50. Bijna 43% van de haltes heeft een waarde kleiner of gelijk aan nul. De hoogste waarde heeft betrekking op de haltes in het knooppunt Brussel-Zuid.

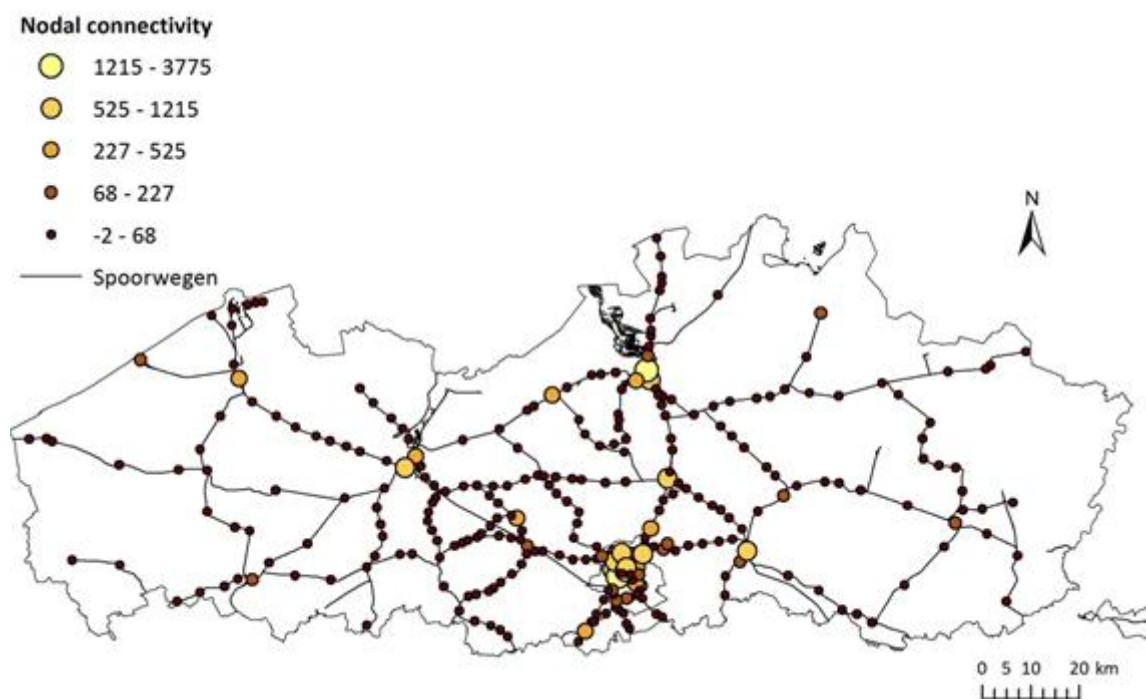
Het opnemen van de A-bushaltes doet de mediane waarde stijgen omdat er meer haltes bijkomen waarmee de haltes kunnen verbonden zijn en omdat de reisfrequentie van de bussen dan ook wordt opgenomen in de berekeningen, wat niet het geval is wanneer enkel het spoornetwerk wordt beschouwd.

Tabel 10: Overzichtstabel 'Nodal connectivity'

	Min.	1ste kwartiel	Mediaan	Gemiddelde	3de kwartiel	Max.
Huidige situatie – met A-bushaltes						
ALLE	-17,99	0,00	1,50	41,84	11,03	3775,39
TREIN	-1,98	0,00	0,00	81,53	20,93	3775,39
MIVB	-17,99	0,00	11,56	87,53	39,92	3775,39
DE LIJN	-3,74	0,00	1,50	32,65	7,23	3775,39
Huidige situatie – zonder A-bushaltes						
ALLE	-17,99	0,00	0,00	47,98	14,93	3340,63
TREIN	-2,26	0,00	0,00	47,11	7,91	3340,63
MIVB	-17,99	0,00	11,56	68,07	36,96	3340,63
DE LIJN	-9,64	0,00	0,00	30,70	9,42	1158,53

Bron: VITO

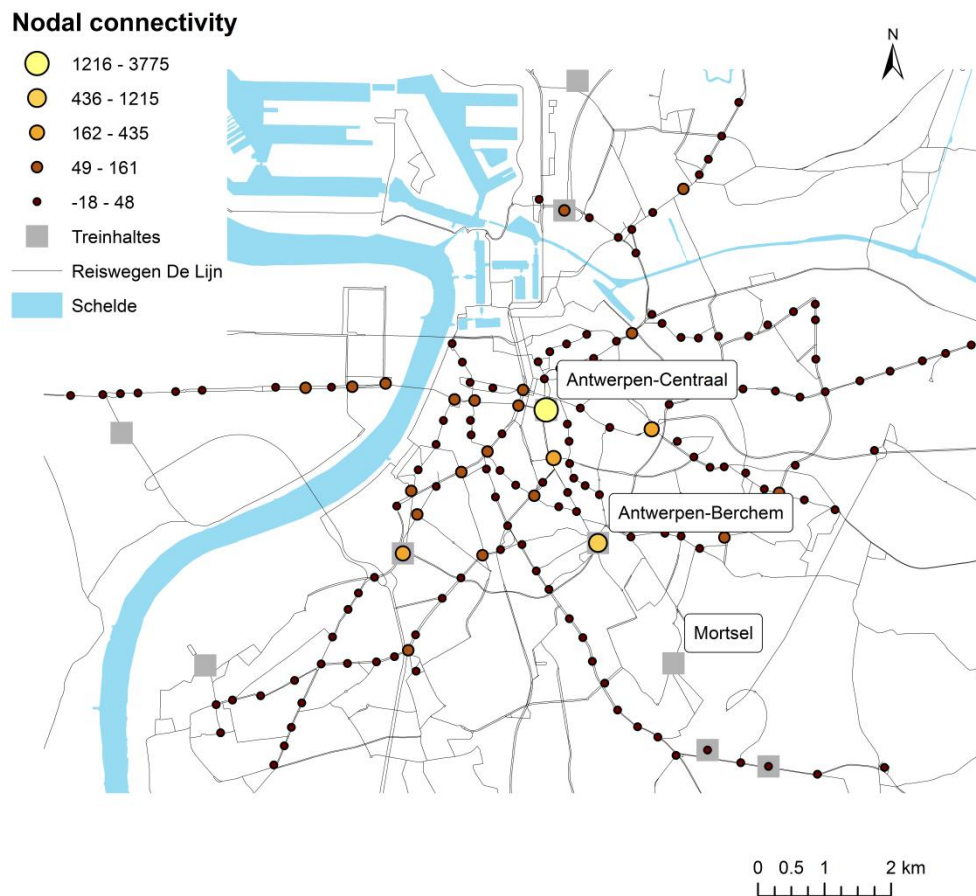
Figuur 20: 'Nodal connectivity' – trein – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

Figuur 21: 'Nodal connectivity' – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

2.5.7. Deelindicator 6: Slow traffic infrastructure density

Een hogere waarde van de 'Slow traffic infrastructure density' wijst erop dat verplaatsingen per fiets of te voet gemakkelijker zijn in het gebied rond het knooppunt omdat de dichtheid van de infrastructuur groter is.

Voor de treinstations en de tram/metrohaltes van de MIVB is de distributie van de waarden van de indicator per definitie gelijk in het netwerk met en zonder de A-bushaltes.

Voor De Lijn is de mediane en gemiddelde waarde van de indicator lager indien de A-bushaltes worden opgenomen, wat erop wijst dat deze gemiddeld gezien minder gemakkelijk kunnen bereikt worden door voetgangers of fietsers. De hoogste waarde geldt voor de haltes in het knooppunt Antwerpen-Berchem.

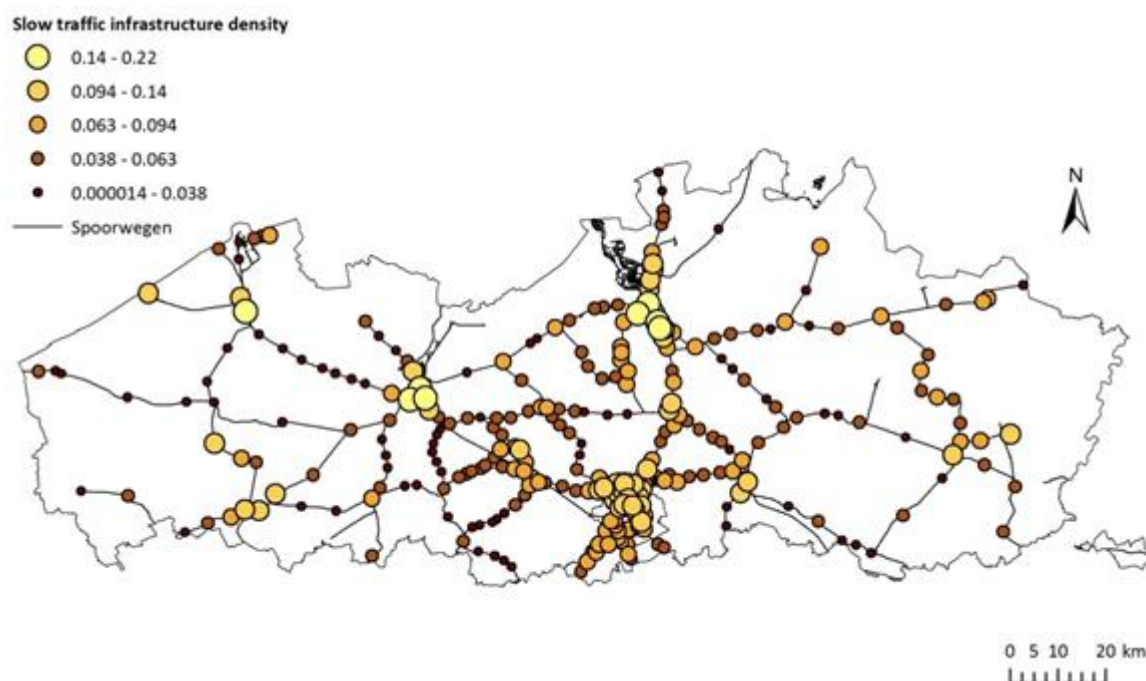
In bepaalde gevallen wordt een waarde gelijk aan nul of een zeer lage waarde genoteerd. Dit hangt samen met de definitie van het fiets- en wandelnetwerk in Deel 2.4.4.

Tabel 11: Overzichtstabel 'Slow traffic infrastructure density'

	Min.	1ste kwartiel	Mediaan	Gemiddelde	3de kwartiel	Max.
Huidige situatie – met A-bushaltes						
ALLE	0,0%	6,9%	10,1%	10,7%	13,6%	21,7%
TREIN	0,0%	3,8%	5,5%	6,5%	8,2%	21,7%
MIVB	5,8%	9,5%	11,1%	10,8%	12,2%	13,5%
DE LIJN	0,0%	7,2%	10,3%	11,1%	14,8%	21,7%
Huidige situatie – zonder A-bushaltes						
ALLE	0,0%	6,5%	10,8%	10,9%	13,9%	21,7%
TREIN	0,0%	3,8%	5,5%	6,5%	8,2%	21,7%
MIVB	5,8%	9,5%	11,1%	10,8%	12,2%	13,5%
DE LIJN	2,5%	10,2%	16,4%	14,5%	19,3%	21,7%

Bron: VITO

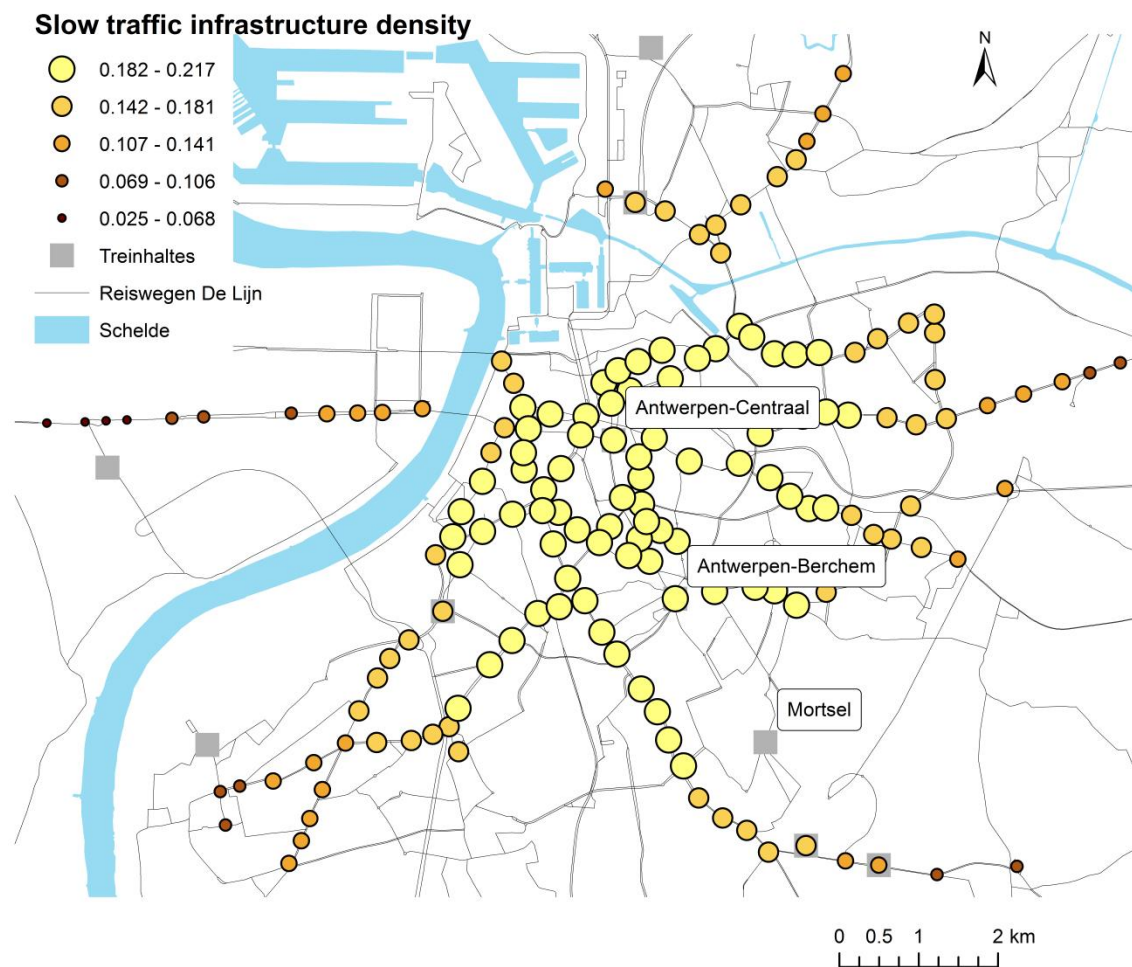
Figuur 22: 'Slow traffic infrastructure density' – trein – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

Figuur 23: 'Slow traffic infrastructure density' – Tramhaltes De Lijn Antwerpen – 2015



Nota: netwerk met A-bushaltes

Bron: VITO

3. Onderdeel 2: Nabijheid van het aanbod aan voorzieningen in kaart

3.1. Inleiding

In dit onderdeel wordt per 1ha-locatie in Vlaanderen berekend in welke mate ze gelegen is in de nabijheid van voorzieningen van de volgende drie types¹⁶:

- **Basisvoorziening**
Voorzieningen die nodig zijn om het dagelijkse leven te organiseren en deel te nemen in de maatschappij. Voorbeelden zijn: een kleuter- en basisschool, kinderopvang, huisarts, apotheek, voedingswinkel, postpunt en (publieke) ontmoetingsruimten binnen en buiten.
- **Regionale voorziening**
Voorzieningen met een ruim verzorgingsgebied dat verschillende kernen in de regio bedient. Voorbeelden van regionale voorzieningen zijn een middelbare school, een woonzorgcentrum, een algemeen ziekenhuis, gerechtelijke diensten, een winkelcentrum, een cultureel centrum en kantoren. Een samenhangende regio beschikt over een compleet pakket van regionale voorzieningen.
- **Metropolitane voorziening**
Voorzieningen met een ruim bereik en het potentieel om zich internationaal te onderscheiden. Concreet gaat het om kennisinstellingen, grote culturele instellingen of toeristische attracties die toegankelijk zijn voor ondernemers, kenniswerkers, studenten, bezoekers en burgers uit Vlaanderen en daarbuiten.

Het type **top**voorziening wordt niet verwerkt zoals de drie andere types. Het betreft een kleine deelset van de metropolitane voorzieningen die volgens de definitie erg specialistisch en/of groots van omvang is en dus per vestiging ook gekend is. Voor een gedetailleerd overzicht van de topvoorzieningen wordt er verwezen naar de Atlas der Topvoorzieningen (Storme et al., 2015).

Voor elk van deze 3 types wordt een aparte berekening uitgevoerd die resulteert in een kaartbeeld dat in Onderdeel 3 verder ingezet wordt. Zoals verder zal toegelicht worden, gaat de berekening uit van de ligging van de individuele voorzieningen en wordt vervolgens uitgemaakt welke 1-ha-cellen binnen wandel- of fietsafstand gelegen zijn van de totaliteit van de voorzieningen. In verschillende stappen worden (1) de voorzieningen geaggregeerd tot een inhoudelijk-technisch verwerkbaar set, (2) gewogen naargelang hun aantal in de nabije omgeving, en (3) afstandsgewogen gesommeerd.

3.1. Lijst van de voorzieningen

De voorzieningen worden opgedeeld in 4 klassen van socio-culturele voorzieningen, met name onderwijs (O), cultuur en sport (C), zorg (Z) en woonondersteunende voorzieningen (W). Voor elke individuele voorziening in de lijst werd een toedeling gedaan naar 3 types: basisvoorziening, regionale voorziening en metropolitane voorziening. Bijlage 7.4 bevat het overzicht van de geselecteerde voorzieningen voor deze studie. De basisvoorzieningen worden voor bepaalde berekeningen nog onderverdeeld in basisvoorzieningen op wandelafstand ('directe omgeving') en op fietsafstand, zoals verder uitgelegd in paragraaf 3.3.2.

¹⁶ Definities gebaseerd op Ruimte Vlaanderen, werktekst van het Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (versie november 2015), in opdracht van het kabinet van minister Schauvliege. Te raadplegen via: http://www.ruimtevlaanderen.be/Portals/108/docs/BRV/Witboek_BRV_werktekst.pdf

Tabel 12 Overzicht van de geaggregeerde voorzieningen per klasse en type

Voorzieningen	Basis	Regionaal	Metropolitaan	Totaal
Onderwijs	2	4	1	7
Cultuur en sport	2	5	6	13
Zorg	8	3	1	12
Woonondersteunend	7	10	1	18
Totaal	19	22	9	50

3.2. Data en datavoorbereiding

Voor het overzicht en ligging van de entiteiten die deel uitmaken van de 3 types van voorzieningen, wordt gebruik gemaakt van data uit drie belangrijke bronnen. Uiteraard wordt er bij het gemengd gebruik van de data uit de meerdere bronnen voldoende aandacht besteed om dubbeltellingen maximaal te vermijden. De voorzieningen werden gelokaliseerd in Vlaanderen en Brussel. Voor de grensgebieden kan er dus een lichte afwijking zijn op het voorzieningenniveau. Dit zal enkel tot een noemenswaardig verschil leiden indien er net over de grens, op wandel- of fietsafstand, een goed voorziene locatie ligt.

3.2.1. De Verrijkte KruispuntBank van Ondernemingen (VKBO)

Er werd gebruikt gemaakt van een puntenbestand (X,Y-coördinaten) opgesteld aan de hand van de Verrijkte KruispuntBank van Ondernemingen (VKBO, versie januari 2015) en opgezet uit de adresgegevens van alle Belgische vestigingen van bedrijven, zijnde de zelfstandige ondernemers en bedrijven met bezoldigd personeel (RSZ-plichtige bedrijven). Voor elke vestiging zijn de NACEBEL codes gekend tot op het level 5. Bovendien is de omvang, uitgedrukt in werkzame personen, gekend per vestiging voor de RSZ-geregistreerde ondernemingen (indeling in klassen). Voor zelfstandigen wordt verondersteld dat er 1 persoon werkt per onderneming.

De verschillende vormen van voorzieningen, die verzorgd worden door als bedrijf geregistreerde organisaties, worden hiermee op kaart gezet. Via de VKBO kan tot op een groot detailniveau informatie gekarteerd wordt, maar er doen zich een aantal gekende problemen voor, waaronder:

1. **Veelheid aan NACEBEL-codes.** Vooral de kleinere bedrijven (zelfstandigen) registreren zich onder meerdere activiteiten of NACEBEL codes. Voor basisvoorzieningen, zoals de detailhandel, geldt dat ze vaak verzorgd worden door zelfstandige ondernemers. Bedrijven met werknemers zijn meestal met één activiteit ingeschreven bij de RSZ-administratie. Deze RSZ-activiteit komt echter ook niet altijd overeen met de belangrijkste voorziening die het bedrijf op die locatie vervult. Vandaar dat er ook bij de grote bedrijven rekening gehouden moet worden met hun andere geregistreerde activiteiten in de VKBO. Het probleem van de veelheid aan NACEBEL codes veroorzaakt hier onzekerheid m.b.t. de juiste definitie van de voorziening. De methodiek uitgewerkt om met deze problematiek om te gaan en de relevante activiteiten uit de databank te extraheren is beschreven in **Bijlage 7.5**.
2. De vertaling van het adres naar de X,Y-coördinaat met behulp van CRAB kan fouten bevatten, vooral te wijten aan ongekende adressen, of foutieve schrijfwijze van het adres. Bij de omzetting berekent CRAB dan een X,Y-coördinaat die niet meer in het juiste perceel gelegen is, maar verschoven is naar het midden van de straat en/of het midden van de gemeente. Van elke vestiging is geweten hoe de X,Y-coördinaat tot stand is gekomen.
3. De VKBO is een bestand dat nog voortdurend evolueert. Er bestaat nog een zekere achterstand in de verwerking van alle beschikbare gegevens. Die achterstand wordt systematisch weggewerkt, maar is nog aanleiding tot ontbrekende vestigingen in het bestand.

Ook de voorzieningen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest werden op basis van de VKBO meegenomen in de analyse. Voor deze vestigingen kan de vertaling van het adres naar X,Y-coördinaten niet met de

CRAB-procedure uitgevoerd worden. Daarom werd voor Brussel gebruik gemaakt van de UrbIS SPW2.3.2-tool (geolocator).

Activiteiten of NACEBEL - codes

De selectie van de NACEBEL- codes die gebruikt werden om voorzieningen in kaart te brengen is terug te vinden in Bijlage 7.5. Dit levert 144 codes op die als socio-culturele voorziening kunnen doorgaan. Er wordt voor elke code gesteld of ze tot de klasse onderwijs, cultuur en sport, zorg of woonondersteunende voorzieningen hoort. Een overzicht met de aantallen per type en klasse wordt getoond in Tabel 13. Het verwerken van nagenoeg 144 verschillende voorzieningen is voor deze studie niet meteen relevant noch technisch uitvoerbaar. Er wordt dus gewerkt met een beperkter aantal meer geaggregeerde voorzieningen: bijvoorbeeld, alle codes die verschillende vormen van kledingzaken typeren werden geaggregeerd tot 'detailhandel kleding' (W9).

Tabel 13: Overzicht van de NACEBEL codes per klasse en type, gebruikt om voorzieningen uit de VKBO te selecteren

Voorzieningen	Basis	Regionaal	Metropolitaan	Totaal
Onderwijs	0	1	0	1
Cultuur en sport	1	4	3	8
Zorg	2	0	0	2
Woonondersteunend	19	96	18	133
Totaal	22	101	21	144

3.2.2. Data van Geopunt en andere bronnen van de Vlaamse, Brusselse en federale overheid

Geopunt - AGIV

Via Geopunt (AGIV) stellen een groeiend aantal administraties binnen de Vlaamse Overheid hun geografische data ter beschikking. Hieruit werd informatie gehaald over de ligging van voorzieningen in de domeinen onderwijs, cultuur, sport, toerisme (hotels), welzijn en gezondheid (ziekenhuizen, ouderenvoorzieningen) en gezin (kinderopvang), zoals ook aangeven in de lijst van voorzieningen (Bijlage 7.4). Het betreft hier de Point of Interest dataset, publiek te raadplegen via www.geopunt.be (POI, AGIV download oktober 2015).

Over de sportinfrastructuur (Bloso) wordt via de POI enkel volgende indeling meegegeven: atletiekpistes, ijschaatsbanen, maneges, openlucht sportvelden, openlucht zwembaden, overdekte zwembaden, renbanen, sportcentra, sporthallen, sportlokalen, tennishallen, watersportcentra, wielerveden. Op basis hiervan werden de locaties ingedeeld als basis-, regionale of metropolitane voorziening (Bijlage 7.4). Zo komt het dat sommige sportvoorzieningen met een eerder regionaal of metropolitaan karakter (sportlokalen of openlucht sportvelden zoals golf, karting, circuit van zolder), ook als basisvoorziening beschouwd worden. Dit geeft echter minder afwijkingen dan alle sportlokalen of openlucht sportvelden als regionale voorzieningen te beschouwen en zo ook vele lokale voorzieningen belangrijker te maken dan ze zijn. Idealiter zou bij de filtering rekening gehouden worden met de sport zelf, maar dit detailniveau van de Bloso-data was niet beschikbaar.

Andere bronnen van de overheid

De verantwoordelijke administraties binnen de Vlaamse en federale overheid houden zelf adresbestanden bij en stellen ze op verzoek ook beschikbaar voor onderzoek. Ze werd door VITO opgevraagd in de mate dat ze (1) data bevatten die niet beschikbaar was via VKBO of Geopunt, en/of (2) meer of juistere informatie bevatten per voorziening. De adresgegevens omgezet naar X,Y-coördinaten met behulp van CRAB. Dit gebeurde voor de volgende voorzieningen:

- Adresgegevens van huisartsenpraktijken, tandartspraktijken, oogartsen en opticiens werden opgevraagd via het RIZIV (2015) omdat in de VKBO verwarring bestaat over de locatie van de praktijk of die van inschrijving van de betrokken arts of specialist.

- De ligging van de musea werden opgevraagd bij FARO (Vlaams Steunpunt voor Cultureel Erfgoed, www.erfgoedkaart.be), omdat de VKBO hiervoor ontoereikend bleek.
- De provinciale domeinen, ANB-natuurdomeinen met bezoekerscentrum en Natuurpunt-domeinen met bezoekerscentrum (voorziening C13) werden geselecteerd op basis van de adressenlijsten op de websites van de provincies, ANB en Natuurpunt. Vervolgens werden de ruimtelijke afbakeningen ervan afgeleid met behulp van het landgebruiksbestand (recreatiedomeinen, parken), de Patrimoniumdatabank met de percelen in eigendom en beheer door ANB en de dataset van Erkende Natuurreservaten (terreinen in eigendom en/of beheer door Natuurpunt).

Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Geopunt bevat ook informatie over de Nederlandstalige voorzieningen in Brussel. De gegevens voor Brussel werden verder aangevuld met de informatie van het Agentschap voor Territoriale Ontwikkeling (ATO). Zij maakten in 2010 een inventaris van de diensten en voorzieningen in het Brussels Hoofdstedelijk gewest (ATO, 2010). Deze inventaris bevat enkel de locatie en de aard van de voorzieningen.

De selectie van pret-, thema- en dierenparken bestaat uit de top- en subtopvoorzieningen hiervan in de Atlas der Topvoorzieningen (Storme et al., 2015), i.o.v. Ruimte Vlaanderen.

3.2.3. Landgebruiksbestand voor Vlaanderen

Het landgebruiksbestand van VITO op 10m resolutie bevat een nauwkeurige kartering van de socio-economische maar ook de natuurlijke landgebruiken in Vlaanderen in 2014. Voor de randgebieden in Wallonië en Brussel wordt gebruik gemaakt van het landgebruiksbestand, de bevolkingsdichtheid en tewerkstellingskaart per economische sector voor België opgesteld door VITO in het lopende BelSpo project GroWaDRISK. Het betreft ook hier kaarten op 10m resolutie.

Voor de verwerking van de natuurlijke landgebruiken, die in aanmerking komen voor de basisvoorziening van 'Toegankelijk groen' (W8) wordt het landgebruiksbestand ingezet. Van de volgende landgebruiken werden de gebieden met een oppervlakte groter dan 5 ha van hiervoor geselecteerd:

- Niet geregistreerd grasland met natuurwaarde
- Moeras zonder natuurbeheer
- Heide zonder natuurbeheer
- Kustduin zonder natuurbeheer
- Grasland met natuurbeheer
- Bos met natuurbeheer
- Bos met bosbeheer
- Moeras met natuurbeheer
- Heide met natuurbeheer
- Kustduin met natuurbeheer
- Slik en schorre
- Recreatie- en sportterrein
- Park

3.3. Methodologie

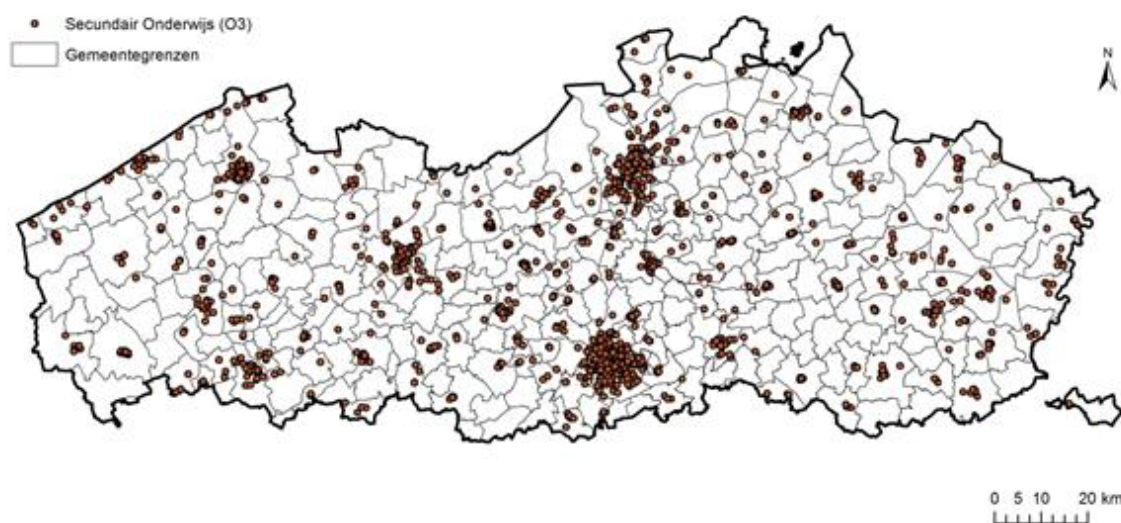
Het voorkomen van voorzieningen werd berekend voor elke 1-ha locatie in Vlaanderen. Dat gebeurde afzonderlijk voor de drie types voorzieningen: (1) basisvoorzieningen, (2) regionale voorzieningen, en (3) de metropolitane voorzieningen, en afzonderlijk voor de thematische klassen. De bewerking zelf is zuiver kwantitatief en geparameteriseerd: op basis van instelbare parameters worden alle bewerkingen uitgevoerd. Dit laat toe om dezelfde procedure toe te passen voor de drie types, waarbij per type andere gewichten en afstanden worden gehanteerd. De bewerking werd geprogrammeerd in de door VITO ontwikkelde GeoDynamix-scripttaal (GeoDynamix-Toolbox).

De volgende stappen worden in de algoritmische verwerking doorlopen.

3.3.1. Stap 1: Locatie van de individuele voorziening

Voor elke voorziening uit Bijlage 7.4 (vb. kleuterscholen) wordt een kaartlaag aangemaakt met het voorkomen ervan in Vlaanderen en Brussel. Bijvoorbeeld in de kaartlaag 'O3-Secundair onderwijs' is elke individuele school die secundair onderwijs aanbiedt op basis van zijn X,Y-coördinaten opgenomen (Figuur 24). In totaal levert dit 50 kaartlagen: 7 voor Onderwijs, 13 voor Cultuur en Sport, 12 voor Zorg, en 18 voor Woonondersteunende voorzieningen. Het is echter niet zinvol om alle 50 kaarten weer te geven in het rapport. Zeker voor de basisvoorzieningen is er op Vlaams niveau weinig informatie zichtbaar omwille van het groot aantal locaties. De individuele kaarten worden als GIS-data opgeleverd aan Ruimte Vlaanderen (Bijlage 7.1).

Figuur 24: Klasse Onderwijs, O3 Secundair onderwijs (Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming)



In deze benadering krijgt elke individuele voorziening (= elke vestiging) een gelijke waarde, zijnde 1. De mogelijkheid bestaat om rekening te houden met de omvang van de voorzieningen. Dit betreft bijvoorbeeld het aantal plaatsen in een centrum voor kinderopvang, het aantal bedden in een ziekenhuis, het aantal artsen in een artspraktijk, het aantal werknemers in een onderneming (conform de klassen van de VKBO), enz. Er is echter gekozen om de omvang van de voorzieningen in deze studie niet in rekening te brengen omdat dit de interpretatie van de resultaten bemoeilijkt en weinig meerwaarde voor de doelstellingen van het onderzoek oplevert. Een locatie ver van een grote school krijgt dan bijvoorbeeld een vergelijkbare waarde als een locatie dichtbij een kleine school. De focus ligt in deze studie op de **nabijheid** van de voorzieningen (Stap 2) en het **aantal gelijkaardige** voorzieningen (keuzemogelijkheid; Stap 3), eerder dan de grootte van de voorziening.

3.3.2. Stap 2: Afstandsverval van de voorziening

In de meest eenvoudige vorm wordt de nabijheid van voorzieningen gedefinieerd als het cirkelvormige gebied, getrokken rond elke individuele voorziening, met een vaste straal. Bijvoorbeeld een afstand die varieert al naargelang het belang van de voorziening, gebaseerd op typische afstanden die mensen te voet of met de fiets afleggen om een voorziening te bezoeken. Als verbetering hierop wordt in deze studie gewerkt met een afstandsverval met een continu convex verloop. Deze werkwijze voorkomt de artificiële en abrupte overgangen aan de randen van de invloedszones. De vervalcurve bepaalt de waarde die een voorziening nog heeft op elke afstand van zijn ligging.

De uitstraling van de voorzieningen naar alle 1-ha cellen in Vlaanderen en Brussel wordt bepaald aan de hand van de afstandsvervalfuncties besproken in Onderdeel 1 (paragraaf 2.3.8). Net zoals voor het collectief vervoer, werden de parameters van de functie gebaseerd op Martínez & Viegas (2013). De waarden in Tabel 14 werden afgeleid van wat reizigers percipiëren als een “korte” en “lange” reistijd naar een bepaald type voorziening. Daarnaast wordt aangenomen dat de waarde van een voorziening op een locatie met een “korte” reistijd nog 90% is van de waarde op de locatie van voorziening zelf en dat de

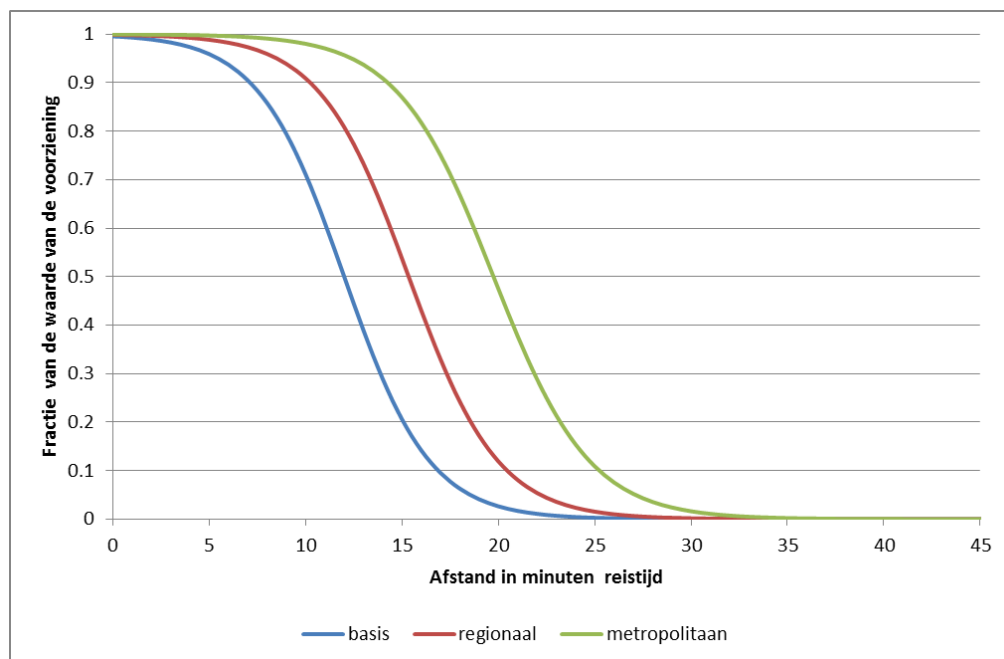
waarde op een locatie met een “lange” reistijd nog 10% is van de waarde op de locatie van voorziening zelf. Figuur 25 geeft de resulterende afstandsvervalfuncties.

Tabel 14: Indeling van “korte” en “lange” reistijd naar een voorziening

Type halte	Gemiddelde perceptie van “korte” reistijd (min.)	Gemiddelde perceptie van “lange” reistijd (min.)
Basisvoorziening	7	17
Regionale voorziening	10	20
Metropolitane voorziening	14	25

Bron: VITO op basis van Martínez & Viegas (2013)

Figuur 25: Afstandsvervalfunctie per type voorziening

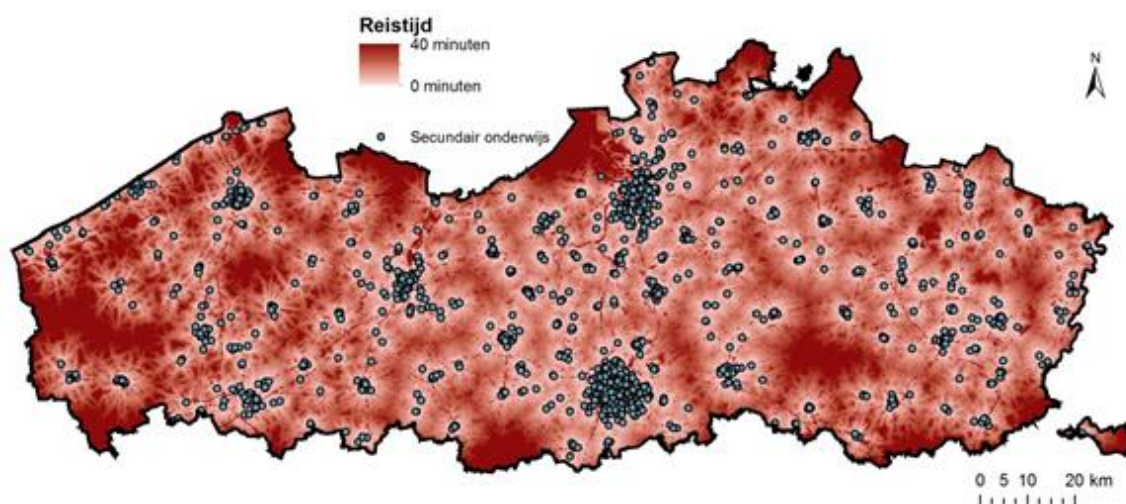


Bron: VITO op basis van Martínez & Viegas (2013)

In plaats van een euclidische (vogelvlucht)afstand berekend in meter, wordt er gewerkt met afstanden uitgedrukt in minuten reistijd langsheen de kortste route tussen elke locatie (de potentiële gebruikers) en de ligging van de voorziening (Figuur 26). De veronderstelling wordt gemaakt dat de verplaatsingen per fiets gebeuren, enkel via de wegen van de fiets- en wandelkaart, met een fietssnelheid van 15 km/u. De basisvoorzieningen worden echter in twee groepen verdeeld. Een deel van de basisvoorzieningen bevinden zich bij voorkeur op wandelafstand (‘directe omgeving’), zoals bijvoorbeeld bakkers (Figuur 27) en kleuterscholen. Het volledige overzicht is terug te vinden in Bijlage 7.4. Voor de berekeningen van de **basisvoorzieningen van het type ‘directe omgeving’** wordt verondersteld dat verplaatsingen aan een **wandelsnelheid** van 4 km/u gebeuren.

Voor 1-ha locaties in de nabijheid van de voorzieningen, maar niet gelegen op of aan een route van de fiets- en wandelkaart, wordt een verplaatsing verondersteld aan lagere snelheid te voet. Dit is nodig om die locaties ook af te bakenen als gelegen binnen de invloedssfeer van de voorziening. Deze locaties zijn echter niet aan fietssnelheid te bereiken, want er kan niet gegarandeerd worden dat er ooit een weg aangelegd kan worden via de kortste route. Daarom wordt hiervoor een snelheid van 2 km/u gehanteerd waar geen wegen aanwezig zijn en 4 km/u op de aardewegen (Wegenregister).

Figuur 26: Reistijd per cel van 1 ha naar de dichtstbijzijnde secundaire school.

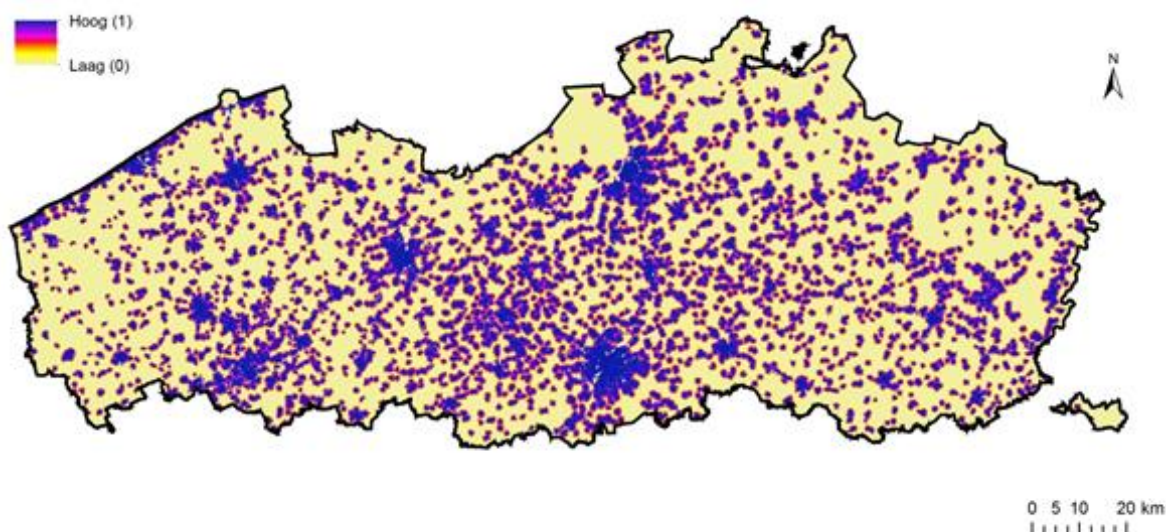


Bron: VITO

De volgende barrières worden gesteld: waterlopen en spoorwegen uit het RuimteModel Vlaanderen (Engelen et al., 2011), autosnelwegen en wegen met gescheiden rijbanen (Wegenregister). Wanneer een barrière op 1 ha samenvalt met het fiets- en wandelroutenetwerk, krijgt het fiets- en wandelroutenetwerk voorrang en kan er dus door de 1 ha cel gereisd worden. Dit heeft ook als gevolg dat sommige barrières met fietspaden aan weerszijden niet meer als barrière gelden omdat de fietspaden met elkaar verbonden zijn op een resolutie van 1 ha. Vanuit 1ha-locaties in het water (uit het GRB) en militaire gebieden (Landgebruikskaart Vlaanderen, 100m) is er geen mogelijkheid om naar de voorziening te reizen.

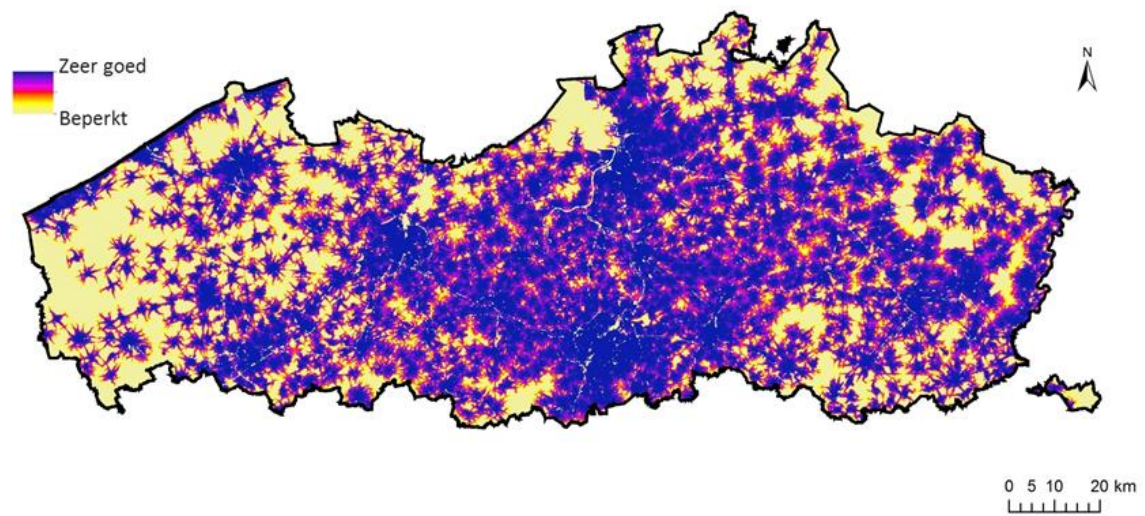
Voor elk van de 50 geaggregeerde voorzieningen werd met bovenstaande procedures, naargelang het type, de uitstraling van de voorzieningen naar elke 1-ha locatie in Vlaanderen en Brussel berekend. Een voorbeeld per type van voorziening wordt getoond in Figuur 27 t.e.m. Figuur 30.

Figuur 27: Afstandsverval basisvoorzieningen directe omgeving (wandelaafstand): voorbeeld W1 Bakkers en slaggers (resolutie: 1 ha).



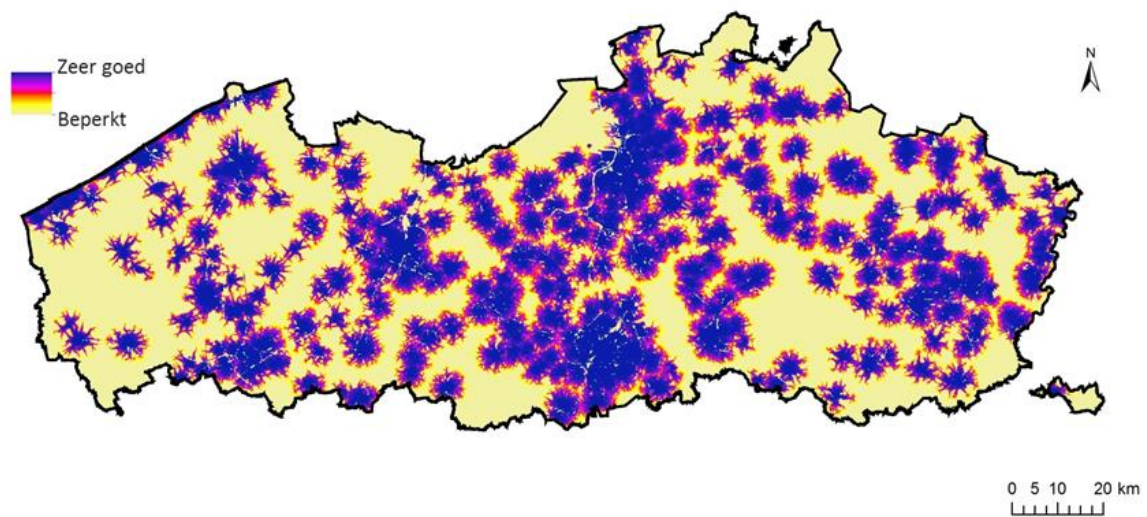
Bron: VITO

Figuur 28: Afstandsverval basisvoorzieningen: voorbeeld Z2 Tandartspraktijken (resolutie: 1 ha).



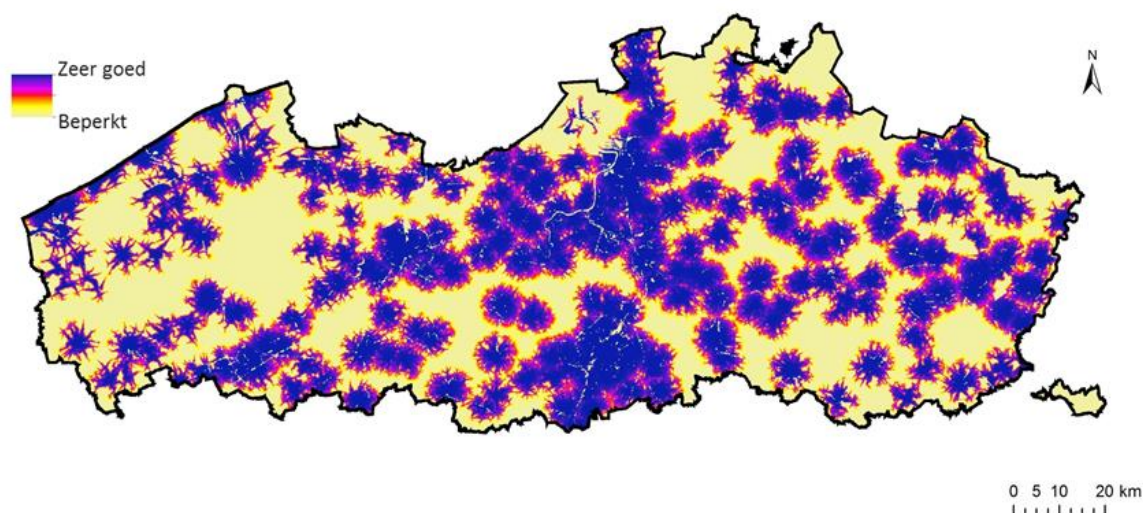
Bron: VITO

Figuur 29: Afstandsverval regionale voorzieningen: voorbeeld O3 Secundair onderwijs (resolutie: 1 ha).



Bron: VITO

Figuur 30 Afstandsverval metropolitane voorzieningen: voorbeeld C5 Musea (resolutie: 1 ha)

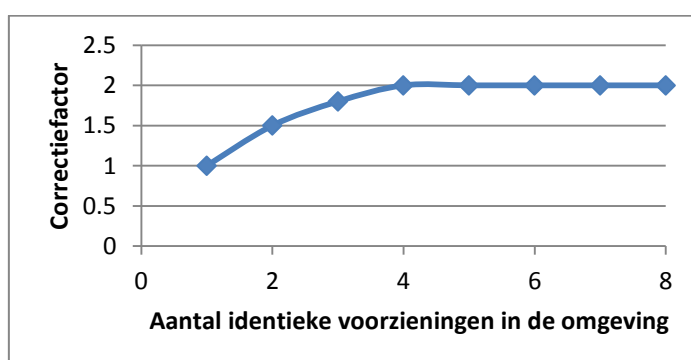


Bron: VITO

3.3.3. Stap 3: Aggregatie van de identieke voorzieningen

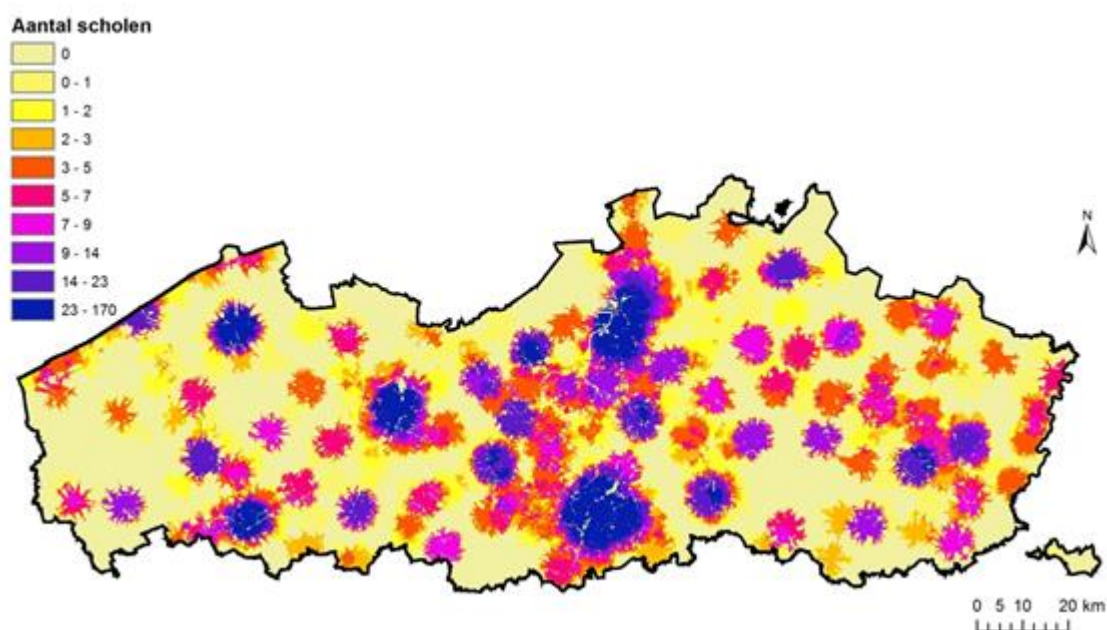
Voor elke 1ha-cel wordt voor elke voorziening de vervalwaarde t.o.v. de dichtstbijzijnde vestiging vermenigvuldigd met een factor die het aantal vestigingen (van dezelfde voorziening) in de omgeving in rekening brengt. Deze werkwijze brengt de rijkdom aan keuzemogelijkheden van elke locatie in beeld. Deze benadering is waardevol in de zoektocht naar gebieden die ruim voorzien zijn van voorzieningen en dus aanleiding kunnen zijn tot een vorm van verdichting. Om de redundantie aan vestigingen van een bepaalde voorziening in rekening te brengen is het aangewezen de totalen te corrigeren volgens het principe van het dalend marginaal nut (Figuur 31). Daarom worden de totalen gecorrigeerd op basis van een concave functie zoals ze typisch gebruikt wordt. Hierdoor worden de hogere somwaarden afgetopt naarmate er zich een saturatie voordoet. Bijvoorbeeld, de nabijheid van 15 restaurants biedt meer keuzemogelijkheden, maar is geen noodzaak. Het is belangrijker om minimaal één restaurant nabij te hebben.

Figuur 31: Dalend marginaal nut – Functie om te corrigeren voor het feit dat het weinig zinvol is om teveel van hetzelfde te hebben binnen een groep van voorzieningen



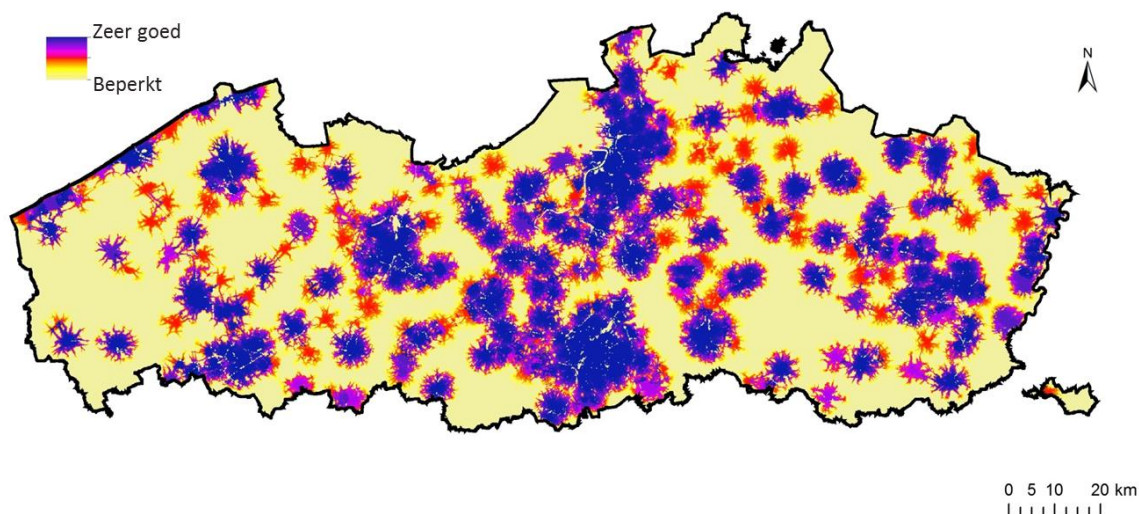
De omgeving waarin voor de identieke vestigingen gecorrigeerd wordt, wordt gedefinieerd op 10, 20 en 25 minuten fietsafstand voor respectievelijk basis-, regionale en metropolitane voorzieningen. Voor de basisvoorzieningen van het type 'directe omgeving' geldt ook hierbij 10 minuten wandelen i.p.v. 10 minuten fietsen (andere basisvoorzieningen). Figuur 32 toont het aantal secundaire scholen op 20 minuten fietsafstand via de wegen van de fiets- en wandelroutekaart. Op basis van deze aantallen en de curve wordt de waarden van het afstandsverval in Figuur 29 verbeterd tot het resultaat in Figuur 33.

Figuur 32: Aantal scholen met secundair onderwijs (O3) binnen 20 minuten fietsafstand.



Bron: VITO

Figuur 33: Gecorrigeerde regionale voorziening: voorbeeld O3 Secundair onderwijs



Bron: VITO

3.3.4. Stap 4: Aggregatie van de verschillende voorzieningen

Eerst wordt een som gemaakt van de waarden in alle kaartlagen van de voorzieningen in een bepaalde klasse, per type. Daarna wordt per klasse (O, C, Z en W) gesommeerd over alle types, zodat de totale score voor elke klasse bekomen wordt (Figuur 37 - Figuur 40). Na de sommatie binnen elke klasse van voorzieningen wordt ten slotte gesommeerd over alle klassen van voorzieningen en krijgt elke 1ha-cel een waarde die een uitdrukking is van de nabijheid van het totale pakket aan basisvoorzieningen (Figuur 34), regionale (Figuur 35) en metropolitane voorzieningen (Figuur 36). Figuur 41 toont het totale voorzieningenniveau per ha, van de drie types samen. Default wordt elk klasse (O, C, Z en W) gelijk gewogen en ook elke voorziening binnen de klasse een gelijk gewicht gegeven.

3.4. Resultaten Onderdeel 2

Figuur 34, Figuur 35 en Figuur 36 tonen de totaalscore van het voorzieningenniveau voor respectievelijk basisvoorzieningen, regionale voorzieningen en metropolitane voorzieningen.

Figuur 34 toont voor elke ha in Vlaanderen hoe goed deze voorzien is van basisvoorzieningen, zowel op vlak van onderwijs, cultuur en sport, zorg als woonondersteunende voorzieningen. Vlaanderen bestaat uit een relatief dicht netwerk van kleine kernen die redelijk tot goed voorzien zijn van basisvoorzieningen. Door de keuze voor een afstandsverval, waarbij enkel afstanden tot 7 minuten reistijd (aan wandel- of fietssnelheid) als nabij worden beschouwd, gebeurt de afbakening in de ruimte zeer nauw rondom de kernen.

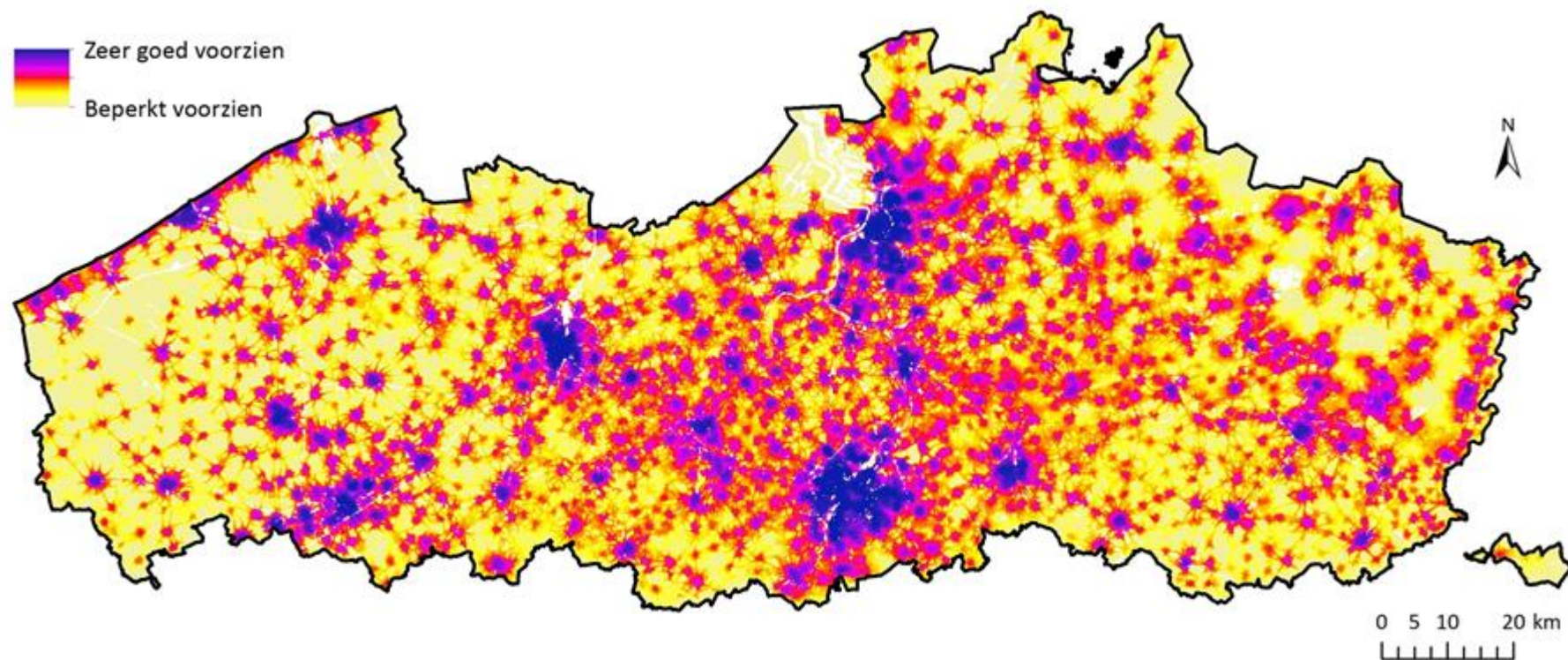
Wat betreft de regionale voorzieningen zoals secundair onderwijs, zwembaden, ziekenhuizen, grote voedingswinkels, zijn er een 40-tal kernen die goed tot zeer goed voorzien zijn. Het gaat hier zowel om de centrumsteden als om de centra van kleinere steden zoals bv. Sint-Truiden, Leper en Aarschot. Door de langere reistijd in de afstandsvervalcurve (zie Tabel 14) hebben een heel aantal locaties een gemiddeld voorzieningenniveau wat betreft de regionale voorzieningen. Het gaat hier bijvoorbeeld om alle kleinere gemeenten in het centrum van Vlaanderen.

Wat betreft de metropolitane voorzieningen, tot slot, zijn er slechts een 20-tal kernen die een hoge score behalen, met Brussel, Gent, Antwerpen en Leuven voorop. Omdat deze metropolitane voorzieningen sterk zijn geconcentreerd in bepaalde kernen, scoren bovendien heel wat locaties zeer slecht op het vlak van metropolitane voorzieningen.

Figuur 37 tot en met Figuur 40 tonen de totaalscore van het voorzieningenniveau voor de verschillende klassen, respectievelijk onderwijs, zorg, cultuur en sport, woonondersteunend. Het aanbod aan woonondersteunende voorzieningen kent een relatief grote verspreiding in Vlaanderen en Brussel. De woonondersteunende voorzieningen, zoals detailhandel, zijn met andere woorden goed vertegenwoordigd in zeer veel kleine kernen. De zorgsector en het onderwijs vertonen een gelijkend patroon: een aantal kleine kernen met een gemiddelde score, maar een beperkter aantal kernen met een hoge score. Het gaat met name om kleine kernen die wel voorzien zijn met bijvoorbeeld een huisarts en een kleuter- of basisschool, maar omwille van het afstandsverval waarbij enkel wandelreistijden kleiner dan 7 minuten als nabij worden beschouwd, hebben ze een zeer lokale impact. Wat betreft cultuur en sport, tot slot, heeft een groot deel van Vlaanderen een gemiddeld voorzieningsniveau, en scoren vooral de centrumsteden bovengemiddeld.

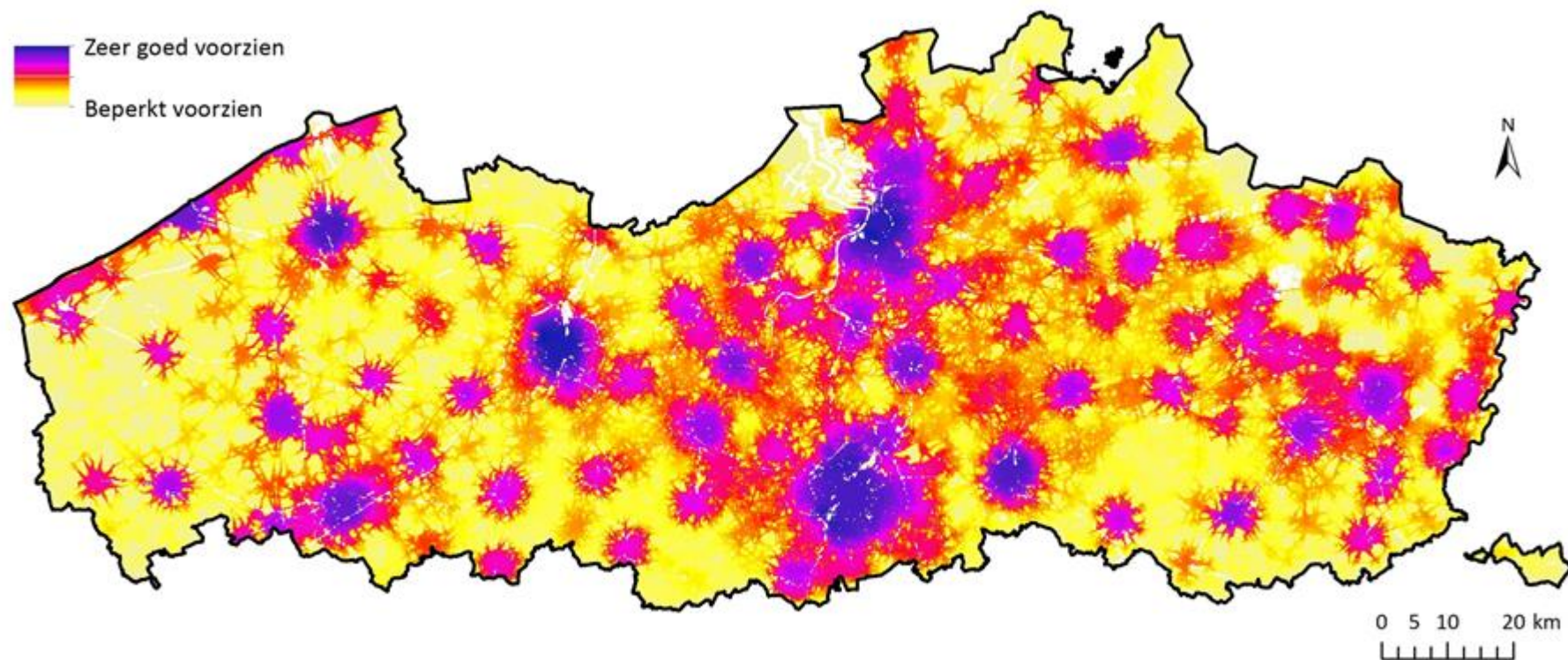
Figuur 41 toont het totale voorzieningenniveau in Vlaanderen. Deze kaart wordt in Onderdeel 3 gebruikt om een typologie op te stellen naar voorzieningenniveau, in combinatie met de knooppuntwaarde.

Figuur 34: Totaalscore voor basisvoorzieningen in Vlaanderen per ha



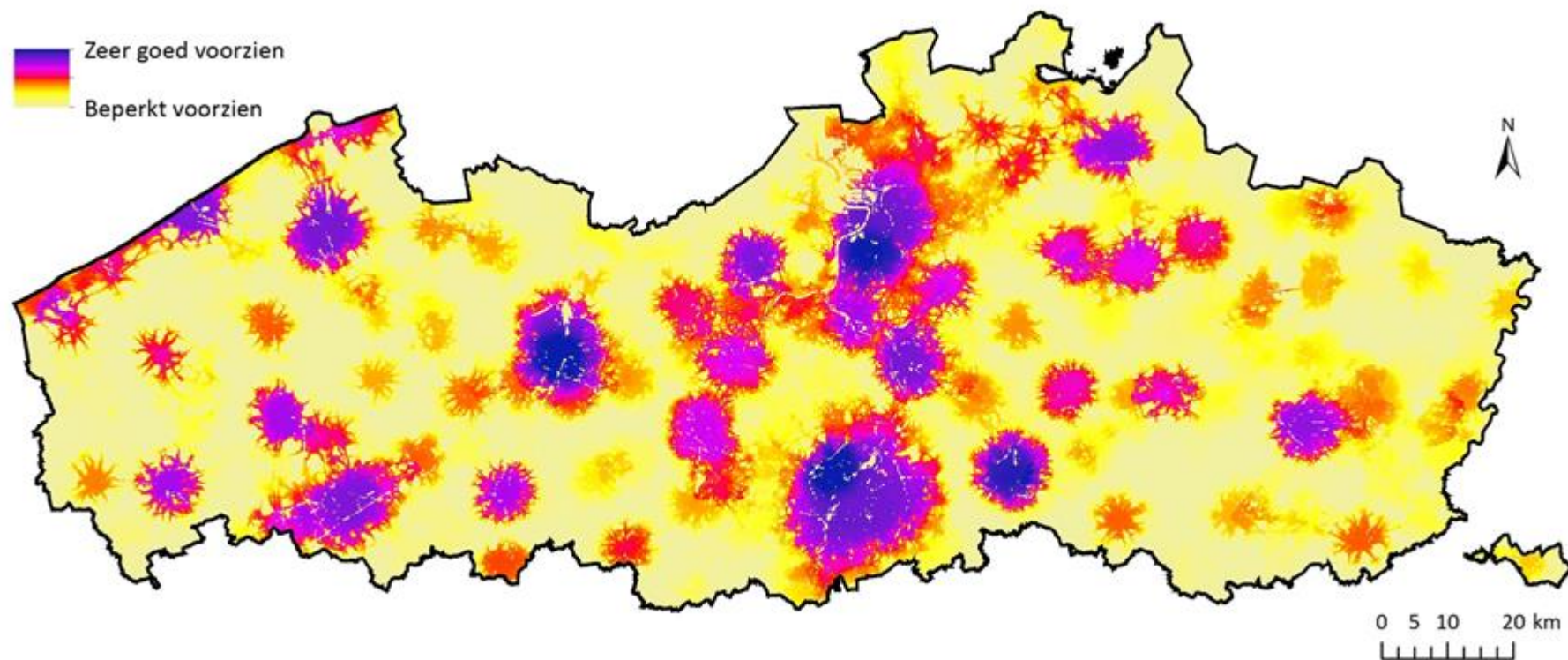
Bron: VITO

Figuur 35: Totaalscore voor regionale voorzieningen in Vlaanderen per ha



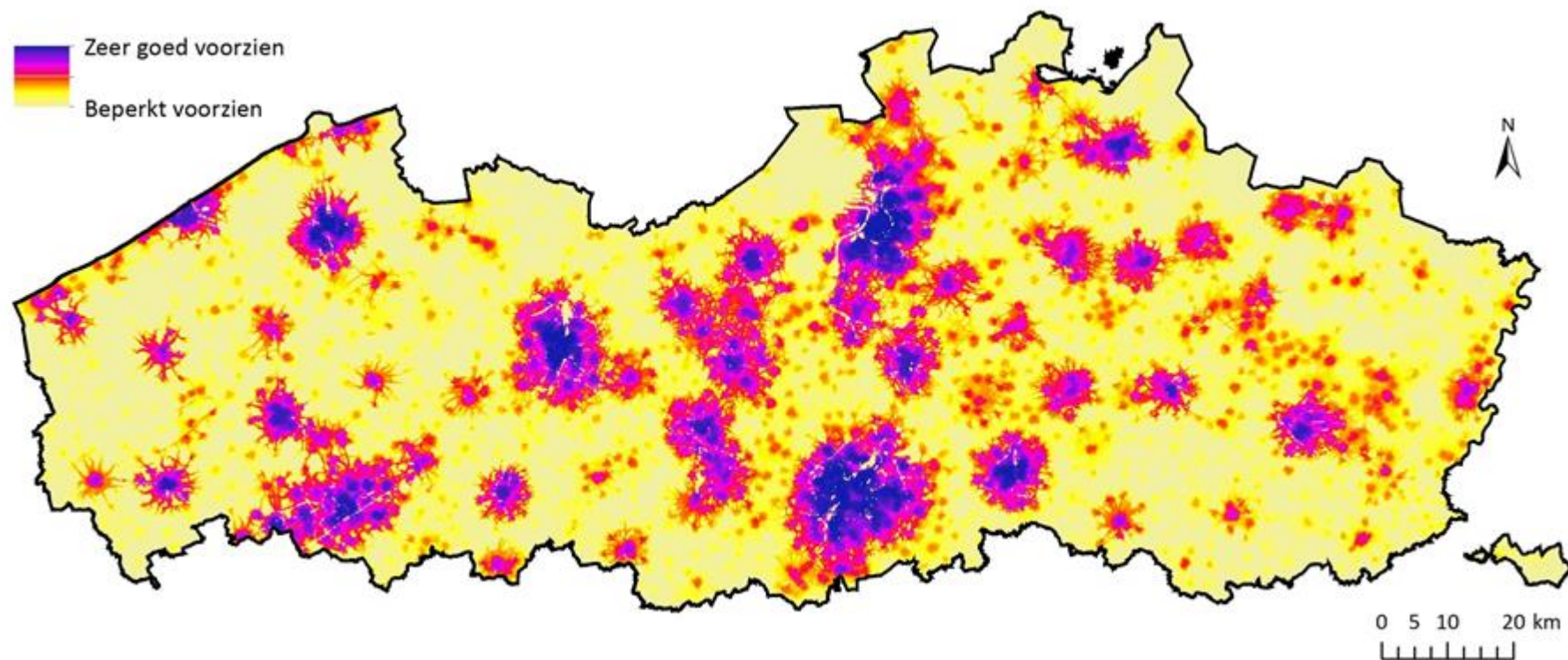
Bron: VITO

Figuur 36: Totaalscore voor metropolitane voorzieningen in Vlaanderen per ha



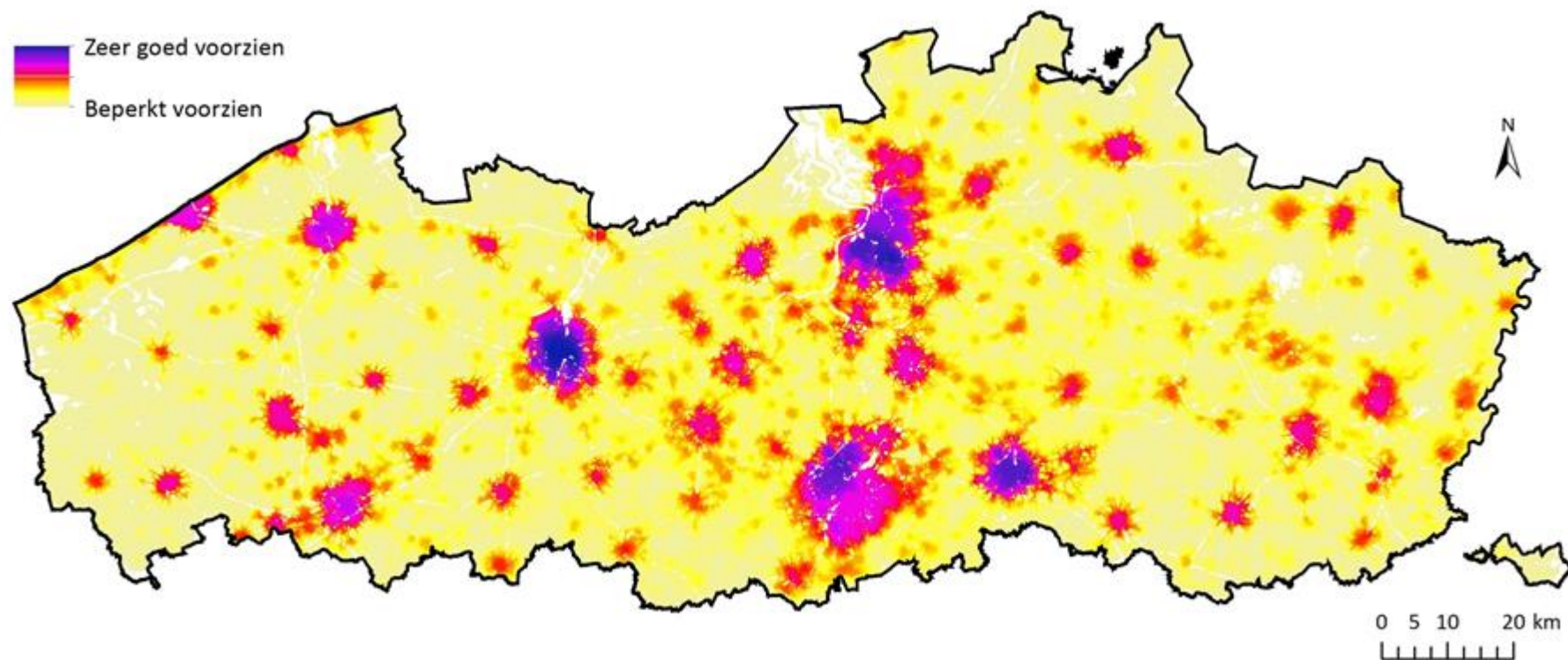
Bron: VITO

Figuur 37: Totaal voorzieningenniveau voor de klasse “onderwijs” in Vlaanderen per ha



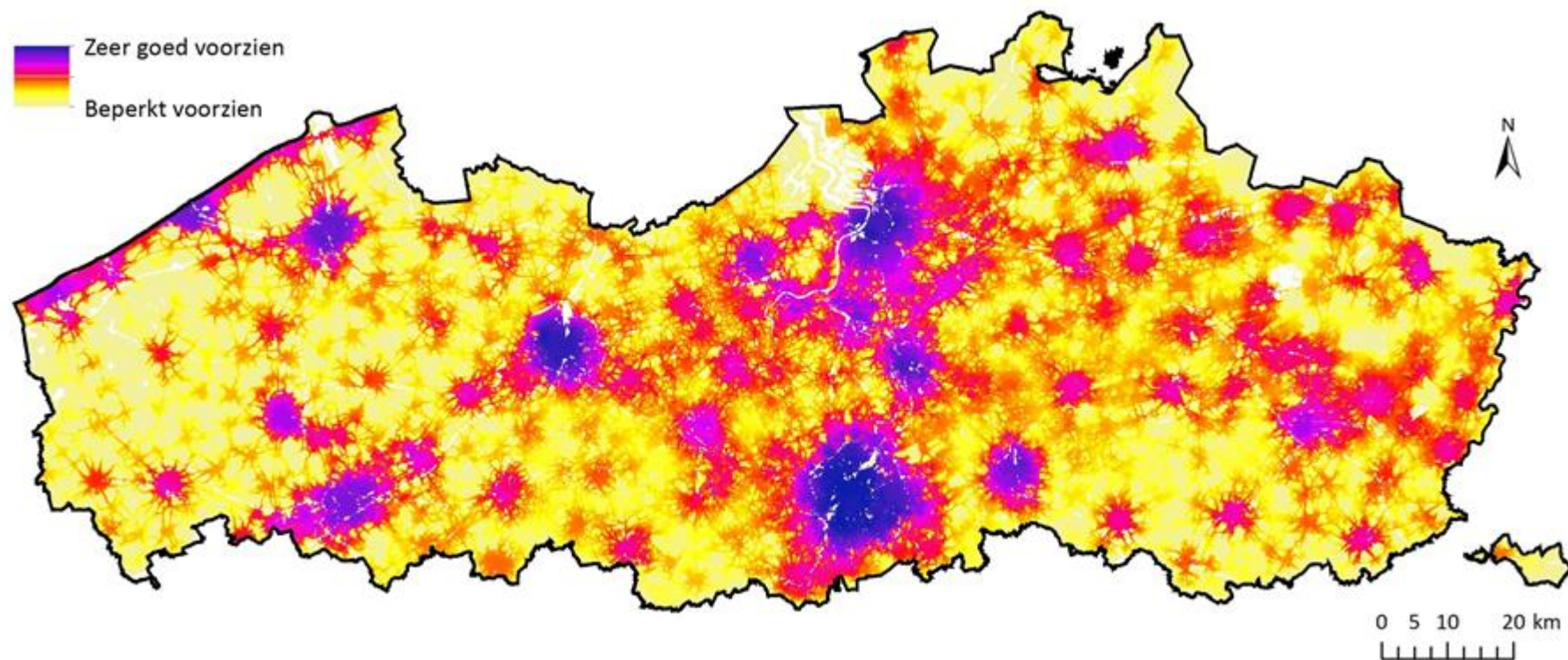
Bron: VITO

Figuur 38: Totaal voorzieningenniveau voor de klasse “zorg” in Vlaanderen per ha



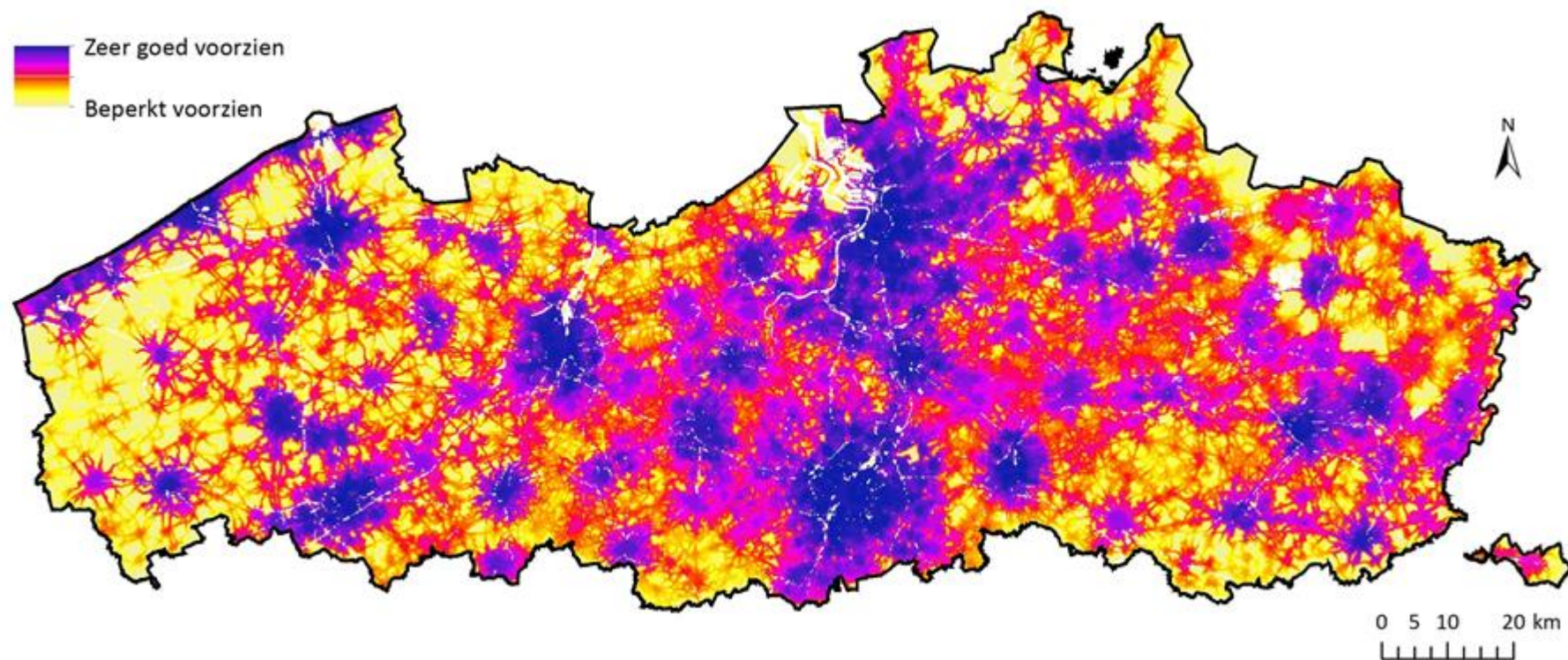
Bron: VITO

Figuur 39: Totaal voorzieningenniveau voor de klasse “cultuur en sport” in Vlaanderen per ha



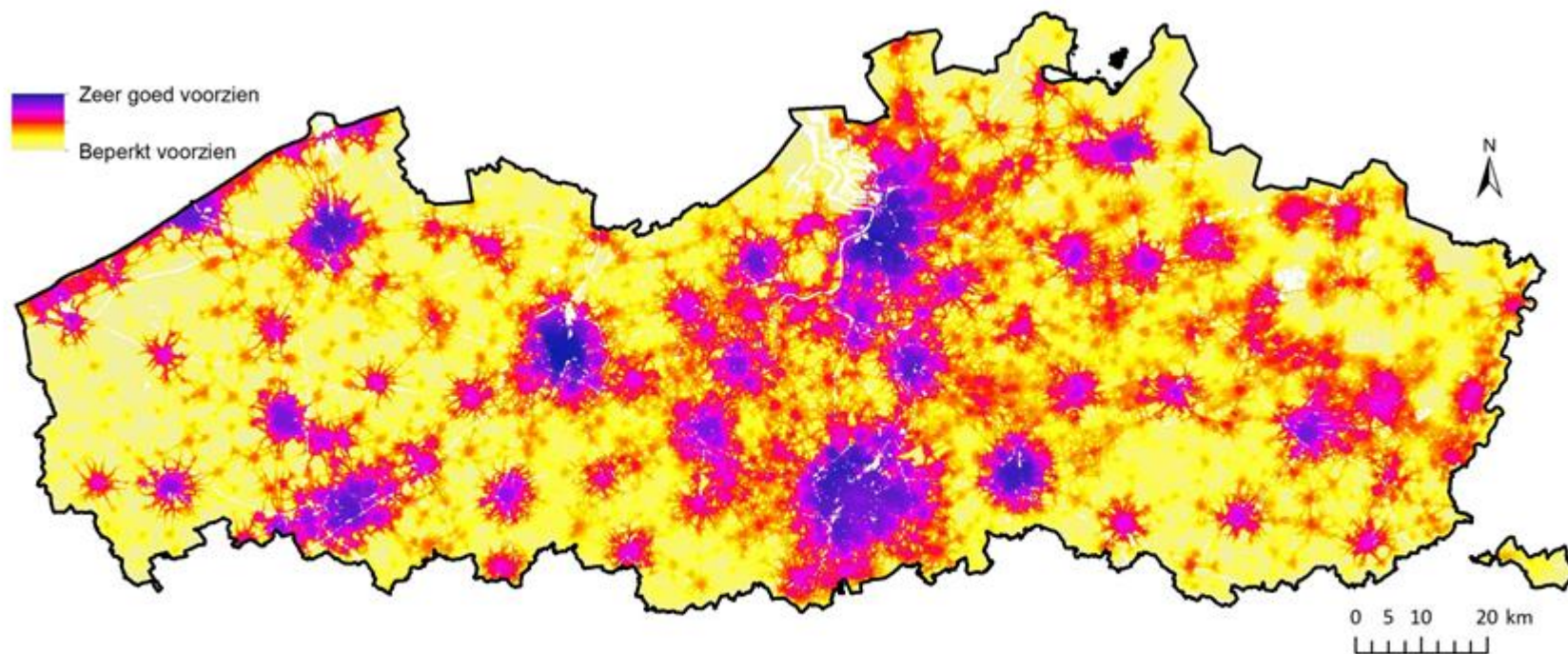
Bron: VITO

Figuur 40: Totaal voorzieningenniveau voor de klasse “woonondersteunende voorzieningen” in Vlaanderen per ha



Bron: VITO

Figuur 41: Totaal voorzieningenniveau voor Vlaanderen per ha



Bron: VITO

4. Onderdeel 3: Lokaliseren van gedifferentieerde ontwikkelkansen

4.1. Inleiding

In dit onderdeel wordt de koppeling gemaakt tussen de kaart met de knooppuntwaarde uit Onderdeel 1 en de geaggregeerde kaart met voorzieningen uit Onderdeel 2.

De koppeling wordt gemaakt op basis van een typering van de 1-ha locaties voor de kenmerken die in Onderdeel 1 en Onderdeel 2 op kaart werden gezet. Deze typering is aanleiding tot een syntheseskaart waarin 1-ha locaties te vinden zijn in alle gradaties van zeer goed tot beperkt voorzien van collectief vervoer, gecombineerd met zeer goed tot beperkt bedield met voorzieningen. Door deze gebieden te clusteren kunnen verschillende typologieën worden afgebakend in de ruimte. Deze typering is aanleiding tot het definiëren en ruimtelijke lokaliseren van gebieden die ontwikkelingskansen bieden omwille van hun goede ontsluiting met het collectief vervoer en of de voorzieningen in de nabijheid. De types geven bijvoorbeeld aan waar extra ontwikkeling van het collectief vervoer een noodzaak is, waar ontwikkeling eerder afgeremd moet worden, of waar ontwikkeling juist gestimuleerd kan worden.

Uit de syntheseskaart kunnen locaties worden afgeleid met een hoge ontwikkelkans op basis van hun voorzieningenniveau of knooppuntwaarde. Er kan hieruit niet zondermeer worden afgeleid of er in de praktijk nog ontwikkelkansen bestaan. Het is namelijk mogelijk dat er geen ruimte meer beschikbaar is voor verdere ontwikkeling van bijvoorbeeld wonen en werken, of dat de draagkracht van een gebied al overschreden is zodat een verdere verdichting niet wenselijk is.

Om hierop een meer integraal zicht te krijgen, worden de typologieën vergeleken met een aantal bijkomende ruimtelijke indicatoren om zo kansrijke locaties voor een verhoging van het ruimtelijk rendement (bv. verdere verdichting) aan te duiden.

Uit de analyses kunnen conclusies getrokken worden m.b.t. de gedifferentieerde ontwikkelingskansen voor het Vlaamse grondgebied, zoals:

- Waar zijn kansrijke locaties voor een verdere ontwikkeling van wonen, werken en voorzieningen, zowel wat betreft de knooppuntwaarde en het voorzieningenniveau als wat betreft de mogelijkheden voor verdere verdichting (inbreiding) of uitbreiding?
- Waar blijven de voorzieningen duidelijk achter op de verwachtingen en kunnen bijkomende voorzieningen gestimuleerd worden?
- Waar blijft het collectief vervoer in gebreke t.o.v. de voorzieningen en het ruimtelijk rendement en moet meer ingezet worden op collectief vervoer, of moet de verdere ontwikkeling van het gebied worden afgeremd?

4.2. Methodologie

4.2.1. Opmaak syntheseskaart

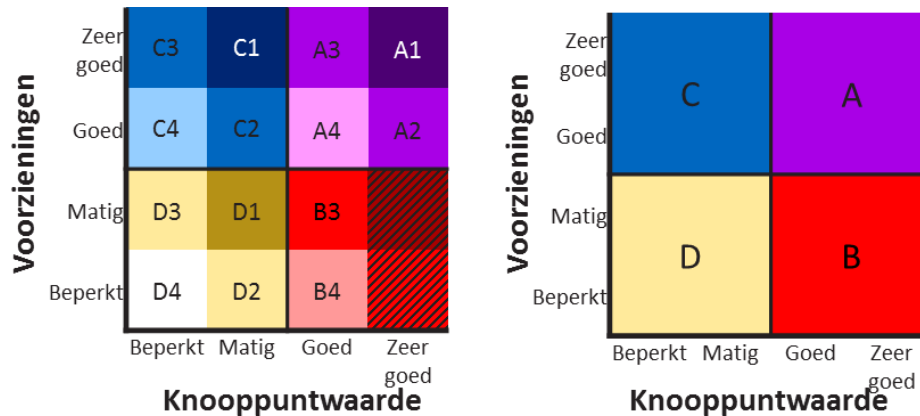
De totaalkaarten voor collectief vervoer en voorzieningenniveau bevatten continue waarden tussen 0 en 1. Zowel voor de totaalkaart van voorzieningen als voor de totaalkaart voor knooppuntwaarde wordt een opdeling in 4 categorieën opgesteld. Dit resulteert in 2 categorische kaarten, met elk 4 categorieën (zie Figuur 48 voor de voorzieningen en Figuur 47 voor knooppuntwaarde). Deze twee kaarten worden vervolgens met elkaar gekruist tot één syntheseskaart, die finaal dus uit 16 categorieën bestaat (zie Figuur 49). Locaties zonder knooppuntwaarde (op te grote fietsafstand van een knooppunt) worden behandeld zoals locaties met een beperkte knooppuntwaarde.

De syntheseskaart geeft met andere woorden de gecombineerde score wat betreft knooppuntwaarde en voorzieningenniveau van iedere locatie in verschillende categorieën. Zo kunnen er locaties worden afgebakend die goed voorzien zijn van collectief vervoer en op het vlak van hun voorzieningenniveau (in

paarstinten, kwadrant A), locaties die onder de verwachtingen scoren wat betreft hun voorzieningenniveau (in roodtinten, kwadrant B), locaties waar het collectief vervoer in gebreke blijft (in blauwtinten, kwadrant C) en locaties die ondermaats scoren op beide kenmerken (in geelbruintinten, kwadrant D).

Figuur 42: Voorzieningenniveau versus knooppuntwaarde: indeling in typologieën.

De gearceerde typologieën B1 en B2 komen nauwelijks voor in Vlaanderen (respectievelijk 19 en 5 ha, samen 0.0017 % van Vlaanderen).



Bron: VITO

Er bestaan verschillende manieren om continue waarden in categorieën in te delen. In deze studie wordt gebruik gemaakt van een classificatie aan de hand van **'natural breaks'**, volgens het algoritme van Jenks (beschikbaar in ArcGis). Het doel van een 'natural breaks' classificatie is enerzijds om een zo klein mogelijk verschil tussen de waarden binnen één categorie te krijgen en anderzijds om een zo groot mogelijk verschil tussen de verschillende categorieën te krijgen (Jenks, 1967, McMaster 1997). Het grote voordeel van deze classificatiemethode bestaat er uit dat het de mogelijkheid biedt om groepen of patronen te ontdekken die in de data verborgen zitten. Het Jenks-algoritme doet dit door de variantie binnen iedere categorie te minimaliseren (afwijking ten opzichte van het gemiddelde), en de variantie tussen de categorieën te maximaliseren (afwijking ten opzichte van de gemiddeldes van alle andere categorieën). Door gebruik te maken van een classificatiemethode aan de hand van 'natural breaks' worden dus met name de verschillen die er bestaan tussen de verschillende locaties belicht.

Gevoeligheid van de typegrenzen

Naast de 'natural breaks'-methode bestaan er echter nog andere classificatiemethoden die vaak gebruikt worden voor het categoriseren van kaarten. Andere vaak gebruikte methoden zijn (1) een indeling op basis van gelijke intervallen en (2) op basis van kwantielen. Classificatiemethodes op basis van **gelijke intervallen** biedt het voordeel dat het bereik tussen het kleinste en grootste lid van elke klasse bij benadering even groot is. Daartoe worden de waardes op de totaalkaart als het ware 'uitgesmeerd' tussen de maximale en minimale waarde aanwezig op de kaart, zonder rekening te houden met het aantal waarnemingen (verdeling) die in elke categorie terechtkomen. Hoewel het een zeer transparante manier van opdelen is, heeft de methode als nadeel dat het vooral de uitschieters op de kaart sterk benadrukt, vooral in het geval dat er sprake is van een ongelijke verdeling van de waarden. Classificatiemethodes op basis van **kwantielen**, daarentegen, verdelen de klassengrenzen op basis van het aantal waarnemingen met een bepaalde waarde. Iedere categorie krijgt hierbij, in de mate van het mogelijke, een even grote aantal waarnemingen toegedeeld. Ook dit is een zeer transparante manier van opdelen, maar is sterk afhankelijk van de verdeling van de waarden op de totaalkaart.

Voor zowel de methoden op basis van gelijke intervallen en kwantielen wordt er weinig tot geen belang gehecht aan de samenhang binnen een categorie. Aangezien dit onderdeel van de studie juist zoekt naar types met een maximale interne consistentie, lijkt de keuze voor de 'natural breaks' dus het best aan te sluiten bij het doel van deze oefening.

De keuze van de gebruikte methode om continue waarden op te delen in categorieën is echter sterk bepalend voor het finale resultaat. Om hieraan tegemoet te komen, wordt in deze studie dan ook een beperkte gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Hierin wordt nagegaan hoe de verdeling van de syntheseskaart verandert bij een keuze van een andere classificatiemethode. Voor ieder kwadrant uit de syntheseskaart wordt een 'kans op voorkomen' bepaald. Deze 'kans op voorkomen' geeft aan in hoeveel van de drie voorgestelde classificatiemethoden (natural breaks, kwantielen, gelijke intervallen) een bepaalde locatie behoort tot het kwadrant in kwestie. Het resultaat van deze analyse is een nuancering in de typologie en biedt aan de gebruiker ervan de mogelijkheid om gebieden te selecteren die minder of meer tot de kern van het type behoren. Men onderscheidt:

- **Meest strikte afbakening:** locaties behoren tot het beschouwde kwadrant in elk van de drie classificatiemethodes
- **Minder strikte afbakening:** locaties behoren tot het beschouwde kwadrant in twee van de drie methodes
- **Minst strikte afbakening:** locaties behoren tot het beschouwde kwadrant in één van de drie methodes

De resultaten van de gevoeligheidsanalyse zijn te op kaart zien in Figuur 54 tot en met Figuur 57.

4.2.2. Vergelijking met indicatoren ruimtelijk rendement

De resulterende syntheseskaart wordt verder geanalyseerd t.o.v. een aantal indicatoren voor ruimtelijk rendement die door VITO worden ontwikkeld in opdracht van Ruimte Vlaanderen (Poelmans et al., 2016). Hiervoor worden de betreffende indicatoren herschaald naar een resolutie van 1 ha. Volgende indicatoren worden in deze studie in rekening gebracht:

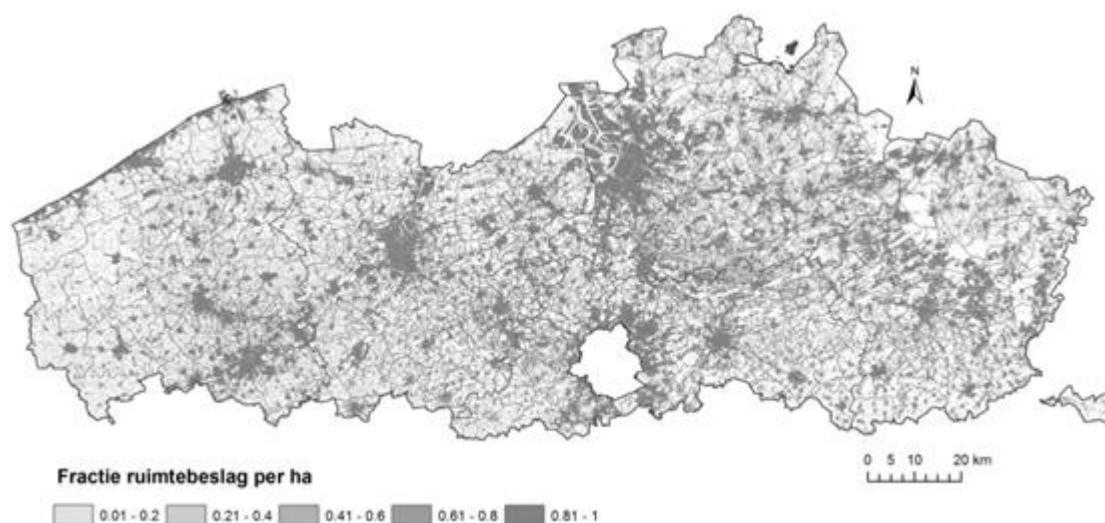
➔ Het aandeel ruimtebeslag per ha

Het concept 'ruimtebeslag' komt uit het Groenboek Beleidsplan Ruimte en duidt op dat deel van de ruimte waarin de biofysische functie niet langer de belangrijkste is. Het gaat, met andere woorden, over de ruimte die ingenomen worden door onze nederzettingen (dus voor huisvesting, industriële en commerciële doeleinden, transportinfrastructuur, recreatieve doeleinden en ook parken en tuinen).

Het ruimtebeslag per ha wordt berekend op basis van het landgebruiksbestand op 10m resolutie ontwikkeld door VITO in opdracht van Ruimte Vlaanderen. Hiervoor wordt voor elke landgebruikscategorie op de kaart bepaald of ze al dan niet deel uitmaakt van het ruimtebeslag. De volgende groepen van landgebruiken maken deel uit van het ruimtebeslag: (1) landgebruiken die voor een (gedeeltelijke) afdichting van de bodem zorgen, zoals gebouwen, weginfrastructuur, (2) alle bebouwde percelen (zowel voor residentieel gebruik als voor industrieel en commercieel gebruik en voor diensten), (3) alle terreinen die in hoofdfunctie voor recreatiedoeleinden worden gebruikt (parken, recreatiedomeinen).

Voor elke rastercel van 1ha resolutie wordt vervolgens berekend welk aandeel ervan behoort tot het ruimtebeslag. De kaart bevat dus waarden tussen 0% en 100% (Figuur 43). In totaal gaat het om 444743ha of 32,7% van Vlaanderen.

Figuur 43 Ruimtebeslag per ha in 2013

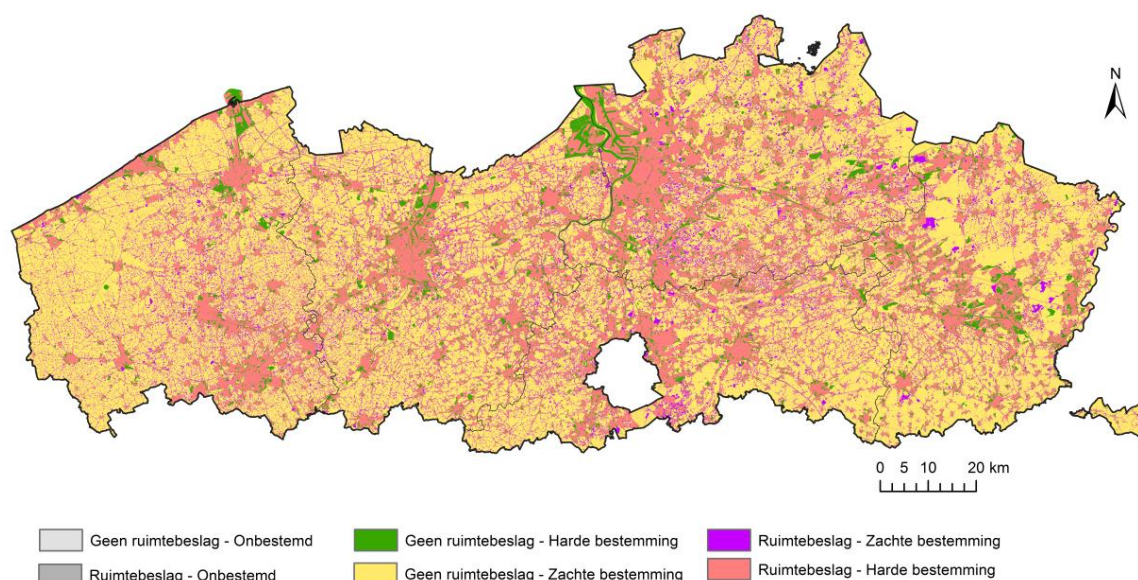


Bron: VITO

➔ Ruimteboekhouding 2015

De ruimteboekhouding is het instrument uit het RSV om de evolutie in 8 verschillende bestemmingscategorieën op te kunnen volgen. In deze studie wordt gebruik gemaakt van de versie uit juli 2015. Hierin wordt een opdeling gemaakt van alle ruimtelijke bestemmingen in 'harde' bestemmingen (bedoeld om dominant ingenomen te worden door ruimtebeslag) en 'zachte' bestemmingen (bedoeld om gevrijwaard te blijven van ruimtebeslag). Verder wordt er een onderscheid gemaakt tussen 8 categorieën, die verschillende ruimtelijke bestemmingen combineren: wonen, recreatie, natuur en reservaat, overig groen, bos, landbouw, industrie en overige.

Figuur 44 Ruimtebeslag versus Ruimteboekhouding ('harde' en 'zachte' bestemmingen)

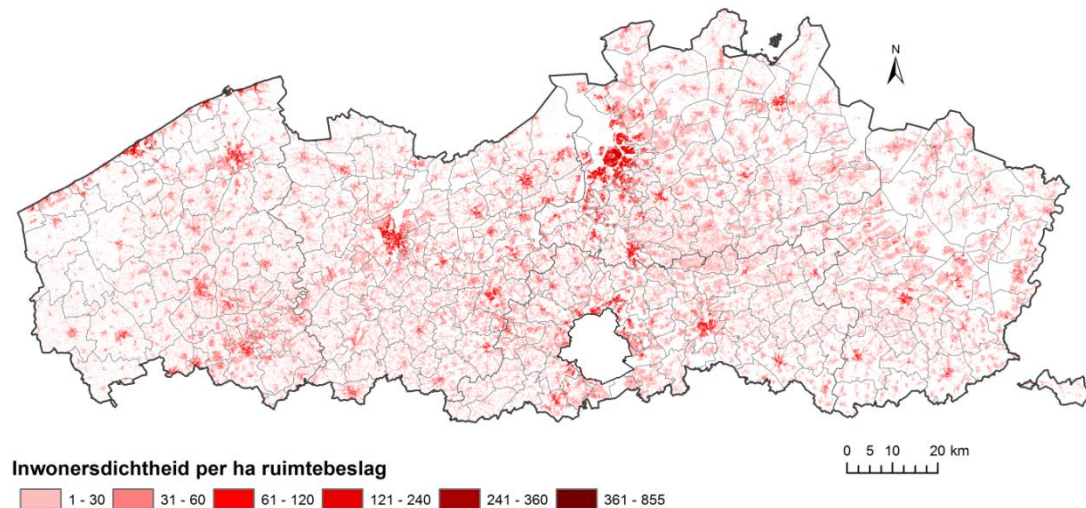


Bron: VITO

➔ **De inwonersdichtheid per ha**

Deze kaart (Figuur 45) toont het aantal inwoners binnen iedere hectare-cel in Vlaanderen. De opmaak van deze kaart wordt beschreven in paragraaf 2.4.2.

Figuur 45: Inwonersdichtheid per ha in 2013

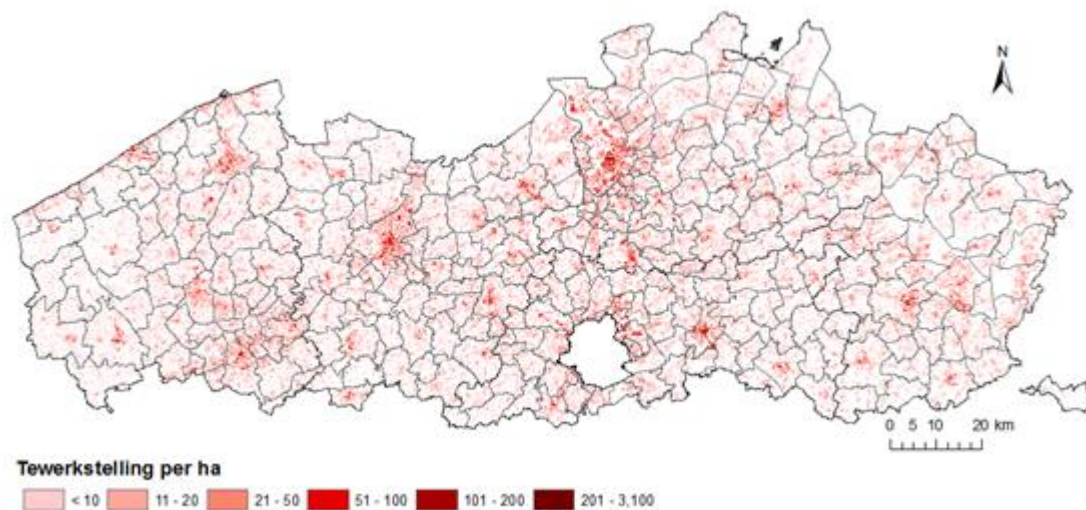


Bron: VITO

➔ **De tewerkstellingsdichtheid per ha**

Deze kaart (Figuur 46) toont het aantal werknemers binnen iedere hectare-cel in Vlaanderen. De opmaak van deze kaart wordt beschreven in paragraaf 2.4.3.

Figuur 46: Tewerkstellingsdichtheid per ha



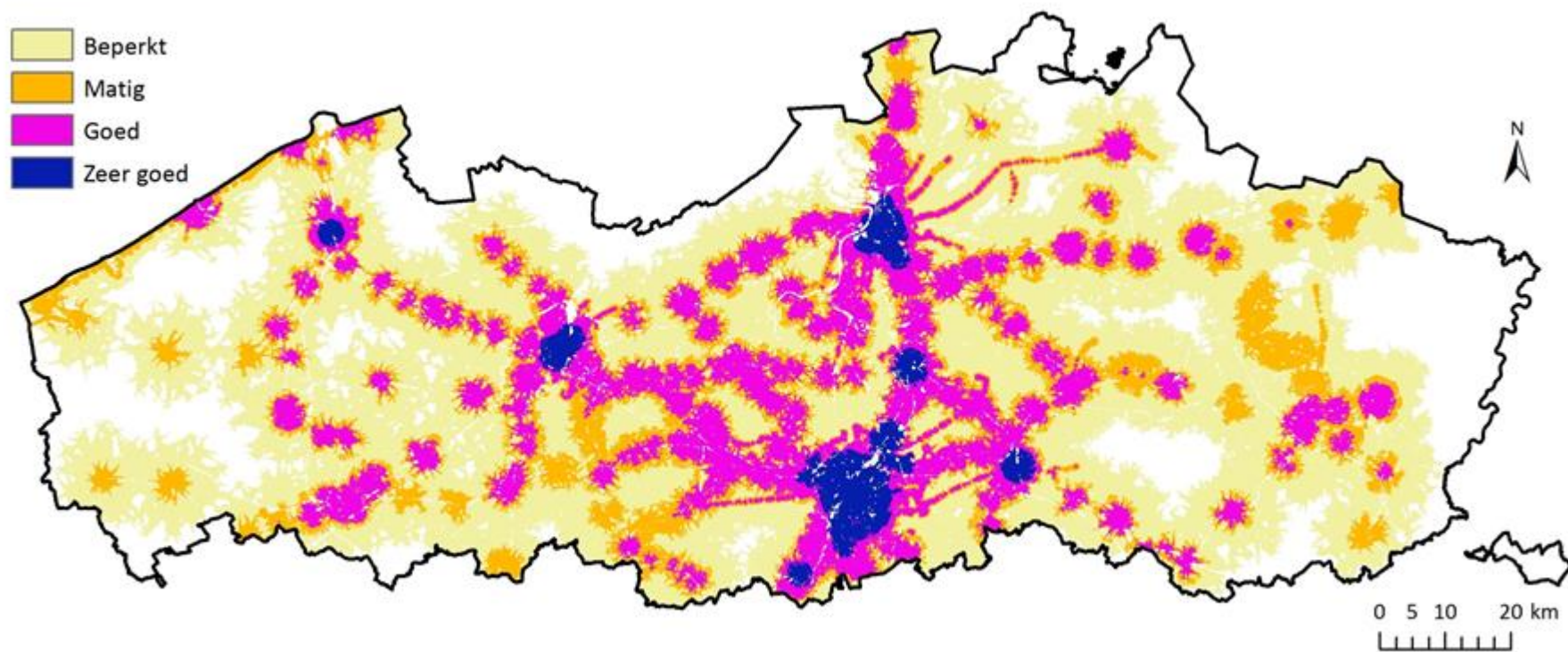
Bron: VITO

4.3. Resultaten

4.3.1. Ontwikkelkansen op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau

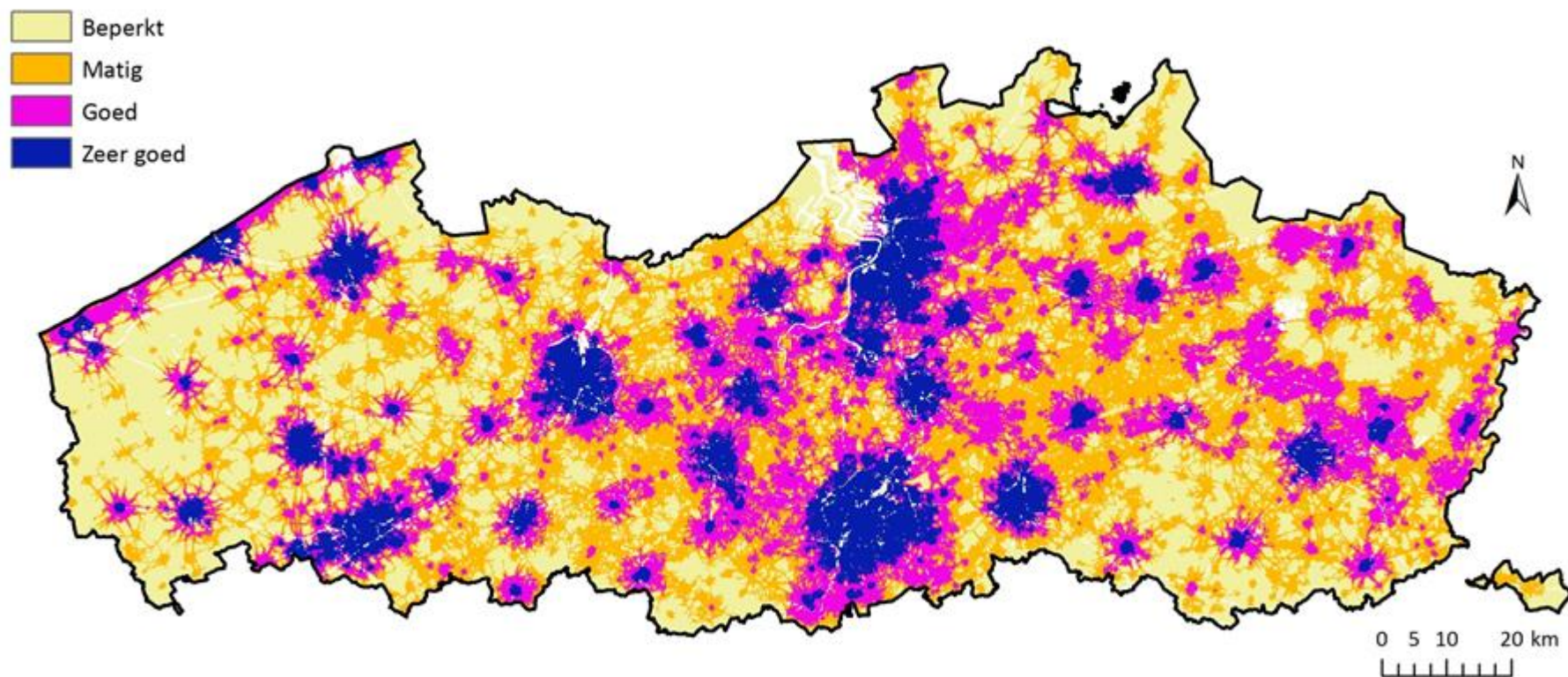
Zowel voor totaalkaart voor de knooppuntwaarde als voor de totaalkaart van het voorzieningenniveau wordt een opdeling in 4 categorieën opgesteld, resulterend in 2 categorische kaarten, met elk 4 categorieën (zie Figuur 48 voor de voorzieningen en Figuur 47 voor knooppuntwaarde). Deze twee kaarten worden vervolgens met elkaar gekruist tot één synthesekaart, die finaal dus uit 16 categorieën bestaat. Figuur 49 toont deze synthesekaart voor gedifferentieerde ontwikkelkansen op basis van de totaalkaart van de voorzieningen en de knooppuntwaarde (2015 – met A-buslijnen). De resultaten worden verder besproken op basis van de indeling in de vier kwadranten, die ook in aparte figuren weergegeven worden (Figuur 50 - Figuur 53).

Figuur 47: Knooppuntwaarde 2015 – netwerk met A-bushaltes – indeling in 4 klassen (Natural Breaks Algoritme van Jenks)



Bron: VITO

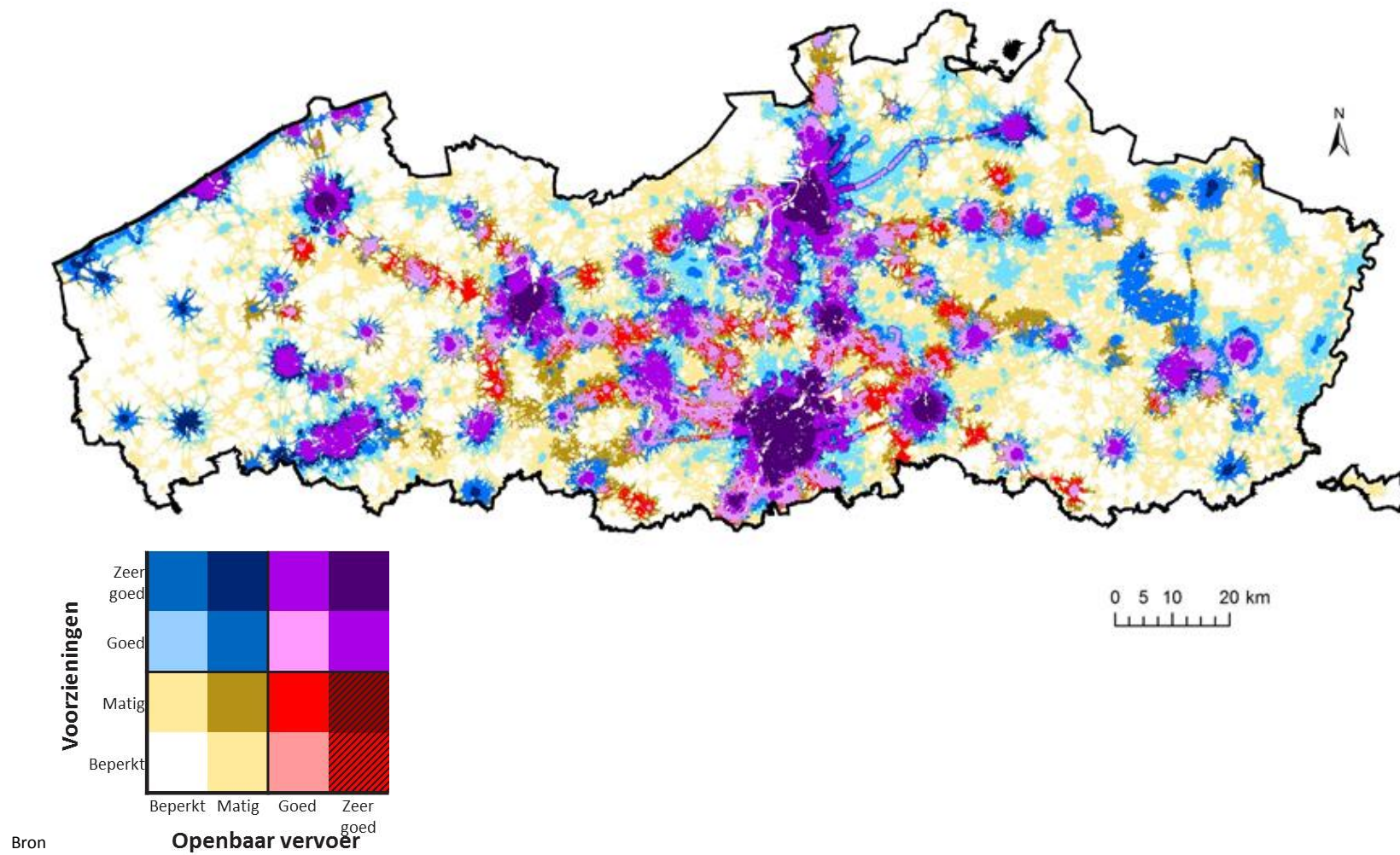
Figuur 48: Voorzieningenniveau – indeling in 4 klassen (Natural Breaks Algoritme van Jenks)



Bron: VITO

Figuur 49: Synthesekaart: gedifferentieerde ontwikkelkansen in 16 types – 2015 – netwerk met A-bushaltes

De typologieën B1 en B2 (gearceerd) komen nauwelijks voor in Vlaanderen (respectievelijk 19 en 5 ha, samen 0.0017 % van Vlaanderen).

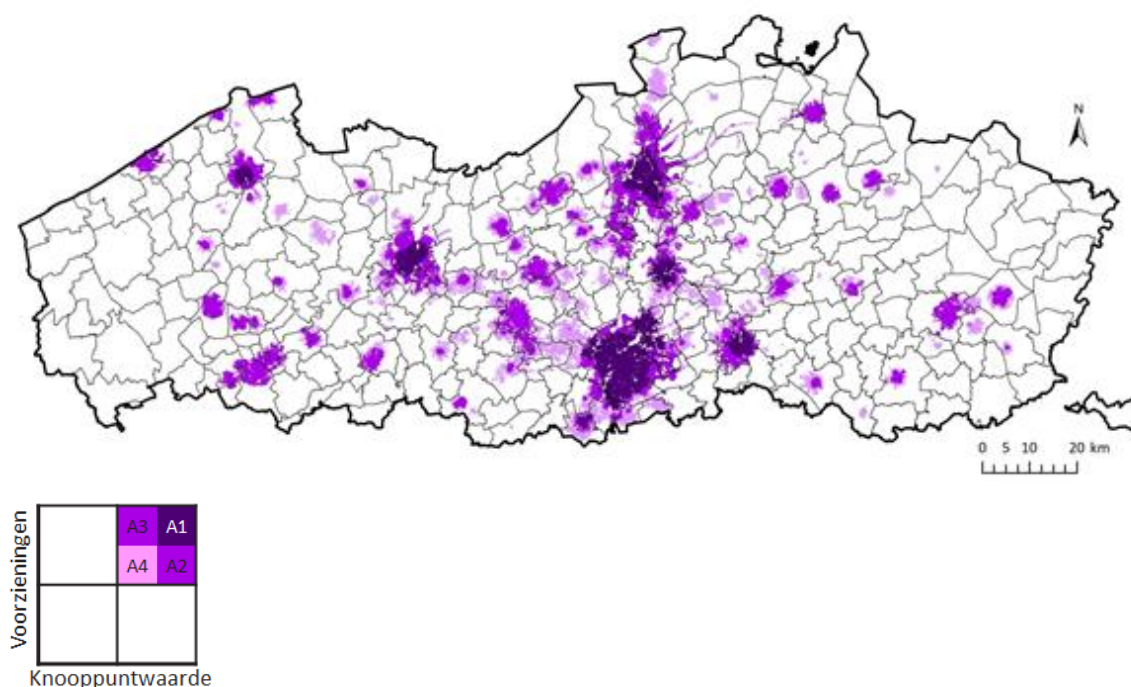


Locaties met goede score voor knooppuntwaarde én voorzieningen

De synthesekaart en aanvullend Figuur 50 tonen aan dat de best scorende locaties in kwadrant A (A1, donkerpaars) voorkomen in Brussel en de andere centrumsteden in het centrum van Vlaanderen (Mechelen, Antwerpen, Gent, Leuven), het Vlaams Strategisch Gebied rond Brussel (Halle, Vilvoorde, Machelen, Zaventem, Asse, Dilbeek) en het centrum van Brugge: deze locaties hebben een topscore, zowel wat betreft hun knooppuntwaarde als wat betreft hun voorzieningenniveau. De centra van de overige Vlaamse stedelijke gebieden (o.a. Hasselt-Genk, Aalst, Sint-Niklaas, Kortrijk) en enkele kleinstedelijke gebieden, zoals Dendermonde, Aarschot en Sint-Truiden bevinden zich eveneens in kwadrant A van de synthesekaart (A2-A4), maar niet in de absolute top (A1). Deze kernen hebben dus zowel een goede score op het vlak van voorzieningen als van het aanbod aan collectief vervoer.

Figuur 50: Kwadrant A uit de synthesekaart.

Aparte weergave van de locaties uit kwadrant A (paars; goed aanbod collectief vervoer én voorzieningen), met aanduiding van de gemeentegrenzen (afbakening in zwart).



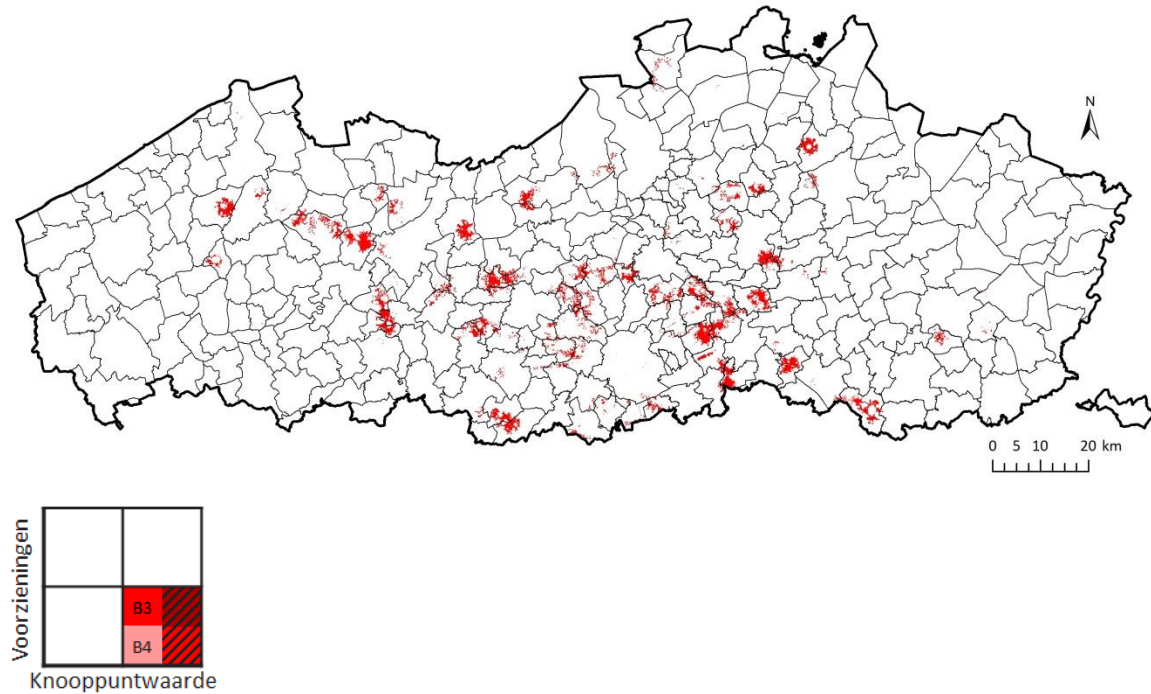
Bron: VITO

Locaties met goede score voor knooppuntwaarde maar beperkte score voor voorzieningen

Er kunnen twee types van locaties onderscheiden worden die beide goed scoren wat betreft het aanbod aan collectief vervoer, maar een beperkte score halen wat betreft voorzieningen (kwadrant B, rood). Enerzijds zijn er de stationsomgevingen van kleinere gemeenten zoals Alken, Lochristi, Nevele, die een beperkt aanbod in (voornamelijk regionale en metropolitane) voorzieningen hebben. Anderzijds gaat het om de randen rondom kernen als Opwijk, Londerzeel, Erpe-Mere, Landen (Figuur 51). De kern van deze gemeenten zijn wel goed voorzien en liggen in kwadrant A, de randen rondom echter liggen nog binnen een aanvaardbare fietsafstand van het station en scoren dus bovengemiddeld op het vlak van collectief vervoer, maar liggen op een grotere afstand van de goed voorziene kern waardoor ze ondermaats scoren op het vlak van voorzieningen.

Figuur 51: Kwadrant B uit de synthesekaart.

Aparte weergave van de locaties uit kwadrant B (paars; goed collectief vervoer, minder aanbod voorzieningen), met aanduiding van de gemeentegrenzen (afbakening in zwart).



Bron: VITO

Locaties met lage knooppuntwaarde maar goede score voor voorzieningen

Op dezelfde manier zijn er twee types van locaties te onderscheiden die goed scoren wat betreft het aanbod aan voorzieningen, maar een beperkt aanbod aan collectief vervoer hebben (kwadrant C, blauw). Het gaat dan enerzijds om een aantal kernen van kleinstedelijke gebieden zoals Ronse, Tongeren, Beringen, Ieper en Poperinge, die aan de uiteinden van de treinlijnen liggen of slechts een beperkt aanbod in collectief vervoer hebben; anderzijds scoren een aantal suburbane gordels of randen rondom de best voorziene locaties ook minder op knooppuntwaarde (bv. rand rondom kernen als Mol, Hasselt, Brugge, Leuven, ...). Het gaat dan om locaties met een goed voorzieningenniveau, maar met een iets grotere reistijd naar de stations.

Er zijn ook goed voorziene locaties zonder collectief vervoer zoals gedefinieerd in deze studie (C4; lichtblauw) zoals Maldegem en Noordoost-Limburg (Maaseik, Maasmechelen, Lanaken).

Aparte weergave van de locaties uit kwadrant C (blauw, goed aanbod voorzieningen, beperkt-matig collectief vervoer), met aanduiding van de gemeentegrenzen (afbakening in zwart).



Figuur 53: Kwadrant D uit de synthesekaart.

Voorzieningen

D3	D1
D4	D2

Knooppuntwaarde

bron: VITO

In totaal zit 15% van de oppervlakte van Vlaanderen en het BHG in kwadrant A, 2,2% zit in kwadrant B, 17,8% in kwadrant C en 65% in kwadrant D (zie Tabel 15). Bijna 2/3 van de totale ruimte heeft dus een beperkt aanbod van, ofwel voorzieningen, ofwel openbaar vervoer, ofwel beide. Vooral het kwadrant B is zeer beperkt in de ruimte. Dit is te wijten aan het feit dat de meeste stationsomgevingen, die dus een goede score hebben op het vlak van OV-knooppuntwaarde, op een locatie liggen in de nabijheid van een goed voorziene kern. De meeste stationsomgevingen hebben, met andere woorden, ook een behoorlijk niveau op het vlak van voorzieningen en komen dus in het kwadrant A terecht.

Tabel 15: Oppervlakte (ha) van de verschillende typologieën in de synthesekaart

Voorzieningen-niveau	Totaal	946 884 (68,7%)	198 461 (14,4%)	201 639 (14,6%)	31 698 (2,3%)	1 378 682
	Ze er goed	7 305 (0,5%)	18 484 (1,3%)	82 649 (6,0%)	30 673 (2,2%)	139 111 (10,1%)
	Goed	123 579 (9,0%)	97 014 (7,0%)	88 431 (6,4%)	1 001 (0,1%)	310 025 (22,5%)
	Matig	356 758 (25,9%)	72 038 (5,2%)	29 399 (2,1%)	19 (0,0%)	458 214 (33,2%)
	Beperkt	459 242 (33,3%)	10 925 (0,8%)	1 160 (0,1%)	5 (0,0%)	471 332 (34,2%)
Oppervlakte (in ha)		Beperkt	Matig	Goed	Ze er goed	Totaal
		knooppuntwaarde				

Bron: VITO

Indien echter naar de bevolkingsspreiding binnen Vlaanderen (exclusief Brussel) wordt gekeken, is de situatie helemaal anders: de overgrote meerderheid van de Vlamingen (52%) woont in een gebied met een hoge score wat betreft collectief vervoer en voorzieningen, een kleine 18% woont in een gebied dat slecht scoort qua voorzieningen en qua collectief vervoer (Tabel 16).

Tabel 16: Totaal aantal inwoners in Vlaanderen binnen de verschillende typologieën van de synthesekaart

Voorzieningen-niveau	Totaal	1 956 638 (30,9%)	993 550 (15,6%)	2 560 577 (40,2%)	854 534 (13,4%)	6 377 299
	Zeer goed	106 950 (1,7%)	243 056 (3,8%)	1 740 214 (27,3%)	846 208 (13,3%)	2 936 428 (46,0%)
	Goed	861 821 (13,5%)	585 647 (9,2%)	715 015 (11,2%)	8 325 (0,1%)	2 170 808 (34,0%)
	Matig	823 299 (12,9%)	159 253 (2,5%)	104 217 (1,6%)	0 (0%)	1 086 769 (17,0%)
	Beperkt	176 569 (2,8%)	5 594 (0,1%)	1 131 (0,0%)	0 (0%)	183 294 (2,9%)
Aantal inwoners		Beperkt	Matig	Goed	Zeer goed	Totaal
		knooppuntwaarde				

Bron: VITO

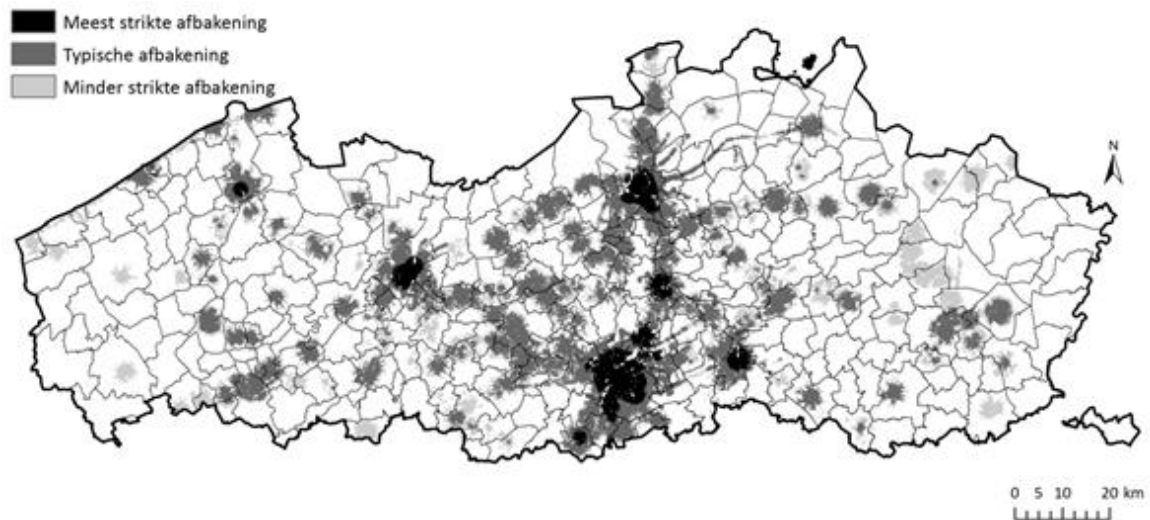
4.3.2. Gevoeligheid van de typegrenzen

Zoals gesteld in 4.2.1 is het samenvoegen van de knooppuntwaarde en het niveau van voorzieningen tot één synthesekaart gebeurd op basis van de zogenaamde ‘natural breaks’ methode, die de grote meerwaarde heeft dat ze streeft naar een minimum verlies aan informatie wanneer de oorspronkelijke data vervangen wordt door een beperkt aantal types. In aanvulling hierop is ook een gevoeligheid op de typegrenzen uitgevoerd. Voor elke locatie binnen een type/kwadrant is op kaart aangegeven of ze behoort tot de meest strikte, typische of minder strikte begrenzing van het kwadrant (Figuur 54 - Figuur 57). Dit laat toe aan de gebruikers van de resultaten om binnen de grotere types (kwadranten A t.e.m. D) toch nog een onderscheid te maken.

Locaties met goede score voor knooppuntwaarde én voorzieningen

Voor kwadrant A is de methode van de gelijke intervallen de bepalende factor van de meest strikte afbakening, waarbij een locatie in alle drie de classificatiemethodes tot het type/kwadrant moet behoren. Enkel Brussel en de centrumsteden binnen de het centrale meest verstedelijkte deel van Vlaanderen (Mechelen, Antwerpen, Gent, Leuven), het Vlaams Strategisch Gebied rond Brussel en het centrum van Brugge hebben een score die behoort tot het vierde interval (hoogste waarden). Dit zijn opvallend minder locaties dan de 25% hoogst scorende oppervlakte (vierde kwartiel), hier de minder strikte afbakening van kwadrant A (Figuur 54).

Figuur 54: Gevoeligheid van de afbakeningen van de locaties met een hoge score wat betreft knooppuntwaarde en voorzieningen (kwadrant A).



Bron: VITO

Locaties met hoge knooppuntwaarde maar beperkte score voor voorzieningen

Er zijn nauwelijks locaties in Vlaanderen met een zeer goede knooppuntwaarde en beperkt of matig voorzieningenniveau (24 ha of 0.0017% van het type B1 en B2) bij de gebruikte indeling op basis van natural breaks (Jenks). Als er gebruik gemaakt wordt van een classificatiesysteem op basis van gelijke intervallen om de knooppuntwaarde en het voorzieningenniveau in 4 categorieën in te delen, komen er zelfs amper locaties voor in het hele kwadrant B (géén van het type B1 en B2, 45 ha B3 en B4). Met andere woorden, alle locaties met een (zeer) goede knooppuntwaarde, hebben ook een (zeer) goed voorzieningenniveau bij een indeling op basis van gelijke intervallen. Er zijn daarom geen locaties in Vlaanderen die in alle drie de classificatiemethodes tot kwadrant B, en dus tot de meest strikte afbakening van kwadrant B (zwart in de figuren), behoren. Locaties zoals rondom de kernen van Londerzeel schuiven van het rode kwadrant B (in natural breaks-methode) naar het paarse kwadrant A bij gebruik van de gelijke intervallen-methode.

Bij een indeling op basis van kwantielen, behoren er wel locaties tot het type B1 (donkerrood): de stationsbuurten van Maria-Aalter, Hansbeke, Landegem en Erps-Kwerps en locaties rondom Zedelgem, Beervelde, Veltem en Vertrijk. Dat is omdat al deze treinhalthes in deze opdeling behoren tot het beste kwantiel wat betreft knooppuntwaarde, en slechts een matig voorzieningenniveau hebben.

Figuur 55: Gevoeligheid van de afbakeningen van de locaties met een hoge score wat betreft knooppuntwaarde en beperkt niveau aan voorzieningen (kwadrant B).

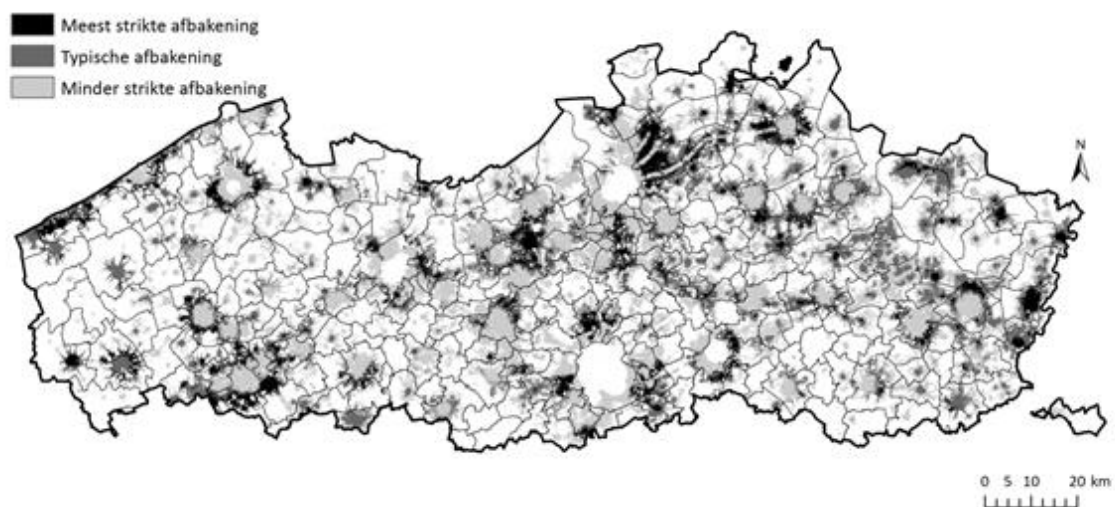


Bron: VITO

Locaties met lage knooppuntwaarde maar goede score voor voorzieningen

De randen of suburbane gordels rondom goed voorziene locaties (uit kwadrant A) en enkele kernen zoals Poperinge, Maldegem, Lanaken en Maasmechelen behoren steeds tot de afbakeningen van de locaties die goed scoren wat betreft voorzieningen, maar een beperkte of matige knooppuntwaarde hebben (kwadrant C; Figuur 56). Typisch bevat kwadrant C ook een aantal andere kernen van kleinstedelijke gebieden zoals Ieper, Tongeren, Beringen. Het gaat vaak om locaties die aan de uiteinden van de treinlijnen gelegen zijn of slechts een beperkt aanbod in collectief vervoer hebben. Bij verdere uitbreiding van kwadrant C behoren ook de kernen van een aantal stedelijke gebieden (Kortrijk, Hasselt) of hun randen, zoals rondom Leuven, typisch in het paarse kwadrant A tot deze locaties. Anderzijds komen er ook locaties bij rondom de typische blauwe C-kernen, die normaliter tot het geelbruine kwadrant D behoren.

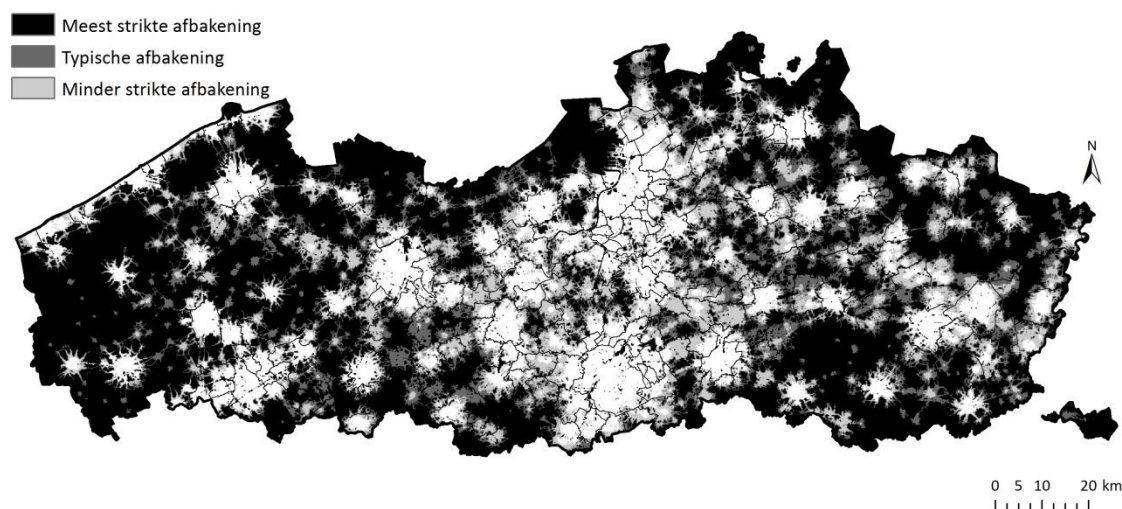
Figuur 56: Gevoeligheid van de afbakeningen van de locaties met een beperkte knooppuntwaarde en hoog niveau van voorzieningen (kwadrant C).



Bron: VITO

Voor kwadrant D is de typegrens op basis van kwantielen (25% van de oppervlakte in elk kwadrant) de meest strikte. Dit zijn de locaties die in elk van de classificatiesystemen tot het kwadrant met de minst goede knooppuntwaardes en het laagste niveau van voorzieningen behoren (zwart in Figuur 57).

Figuur 57: Gevoeligheid van de afbakeningen van de locaties met een lage score wat betreft knooppuntwaarde en voorzieningenniveau (kwadrant D).



Bron: VITO

4.3.3. Gedifferentieerde ontwikkelingskansen

De ontwikkelkansen op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau worden tot slot vergeleken met de werkelijke ontwikkelingskansen. Het gaat dan bijvoorbeeld om de (fysieke en juridische) voorraad aan vrije ruimte voor de ontwikkeling van wonen en werken en mogelijkheden om te verdichten (inbreiding) binnen het ruimtebeslag. De ontwikkelkansen op het terrein kunnen worden afgeleid uit de indicatoren voor ruimtelijk rendement die VITO in opdracht van Ruimte Vlaanderen heeft ontwikkeld. Aangezien de indicatoren voor ruimtelijk rendement enkel voor Vlaanderen zijn berekend, hebben de resultaten uit deze paragraaf betrekking op Vlaanderen en niet op het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

- **Aanbod aan ruimte buiten het ruimtebeslag**

In de eerste plaats worden de locaties in kaart gebracht waar een verdere toename van het ruimtebeslag nog mogelijk is. Gemiddeld wordt in Vlaanderen zo'n 32,7% van de ruimte ingenomen door ruimtebeslag. Zo'n 67.3% wordt bijgevolg niet ingenomen door ruimtebeslag. Deze oppervlakte niet in ruimtebeslag is ongelijk gespreid binnen de verschillende typologieën van de syntheseskaart (Tabel 17).

Het aandeel ruimte niet in ruimtebeslag is het grootste binnen de types met een beperkt aanbod aan voorzieningen. Binnen de types die het best scoren op vlak van voorzieningen is er gemiddeld slechts 23.3% van de ruimte nog niet ingenomen door ruimtebeslag. De types met de beste score op het vlak van knooppuntwaarde hebben gemiddeld nog slechts 14% vrije ruimte.

In totaal gaat het om zo'n 61 278 ha aan vrije ruimte in het best scorende kwadrant A (paarstinten), of een goede 32% van de totale oppervlakte. Deze locaties lijken de beste kansen te bieden voor een uitbreiding van het ruimtebeslag. Van deze voorraad aan vrije ruimte behoort een groot deel echter niet tot de juridische voorraad. Deze locaties zijn namelijk gelegen binnen een 'zachte bestemming', zoals landbouw- of natuurgebieden, uit de ruimteboekhouding.

Tabel 17: Percentage ruimte niet in ruimtebeslag binnen de verschillende typologieën van de synthesekaart

Voorzieningen-niveau	Totaal	75.6%	60.8%	39.7%	14.0%	67.3%
	Zeer goed	27.8%	33.7%	23.1%	12.6%	23.3%
	Goed	50.5%	53.5%	45.5%	41.0%	50.0%
	Matig	72.6%	73.3%	66.4%	0.0%	72.3%
	Beperkt	85.4%	88.6%	83.0%	2.0%	85.5%
Aandeel vrije ruimte		Beperkt	Matig	Goed	Zeer goed	Totaal
		Knooppuntwaarde				

Bron: VITO

- **Aanbod aan vrije ruimte binnen de juridische voorraad ('harde bestemmingen')**

In totaal ligt er in Vlaanderen nog 78 621 ha (21,1%) aan niet-ruimtebeslag binnen de harde bestemmingen van de Ruimteboekhouding (Tabel 18). Ruimtebeslag is het aandeel binnen iedere 1ha locatie dat wordt ingenomen door huisvesting (inclusief tuinen), industriële en commerciële doeleinden, transportinfrastructuur en/of recreatieve doeleinden zoals parken, op basis van het landgebruiksbestand. Het resultaat kan nog verschillen van het reële juridische aanbod dat theoretisch bebouwbaar is. Zo worden tuinen bijvoorbeeld beschouwd als ruimtebeslag, maar nog wel als onbebouwd juridisch aanbod.

Ook binnen het woon- en industriegebied is er nog een aanzienlijke oppervlakte aan ruimte die niet wordt ingenomen door ruimtebeslag, respectievelijk gaat het om 25 245 ha en 12 042 ha. Op deze locaties lijkt een verdere ontwikkeling van ruimte voor wonen en werken (uitbreiding) mogelijk.

Tabel 18: Oppervlakte van 'harde bestemmingen' en aandeel van de 'harde bestemmingen' niet ingenomen door ruimtebeslag¹⁷

RBH categorie met 'harde bestemming'	Totale oppervlakte RBH categorie (in ha)	Oppervlakte niet ruimtebeslag (in ha)	Aandeel niet ruimtebeslag
wonen	227 582	25 245	11,1%
industrie	45 261	7 580	16,8%
industrie binnen de poorten	17 276	4 462	25,8%
recreatie	20 403	7 968	39,1%
overig groen	29 641	15 622	52,7%
aan te leggen	116	74	63,3%
overig	33 181	17 670	53,3%
Totaal	373 462	78 621	21,1%

Bron: VITO

Deze locaties kunnen vervolgens worden gekruist met de ontwikkelkansen op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau (Tabel 19). Hieruit blijkt dat een kleine 24% van deze ruimte gelegen is binnen de locaties die (zeer) goed scoren wat betreft knooppuntwaarde en voorzieningenniveau (kwadrant A, paarstinten), of met andere woorden, slechts 18 785 ha van de in totaal 61 278 ha aan vrije ruimte binnen de locaties in kwadrant A behoren ook tot het juridische aanbod.

¹⁷ Het gaat dan in grote mate over open ruimte binnen bijvoorbeeld parken ('overig groen') en recreatieterreinen. Ook is er een mismatch tussen waterwegen, die vaak een 'harde bestemming' krijgen, maar niet meegerekend worden als ruimtebeslag.

Tabel 19: Oppervlakte ruimte niet ingenomen door ruimtebeslag (in ha) in zones met een 'harde bestemming' binnen de verschillende typologieën

Voorzieningen-niveau	Totaal	43987	14137	18771	1701	78596
	Zeer goed	728	2279	9031	1558	13597
	Goed	10222	8502	8053	143	26920
	Matig	15882	3225	1674	0	20781
	Beperkt	17155	130	14	0	17299
Ruimte niet ingenomen door ruimtebeslag met een 'harde bestemming' (in ha)		Beperkt	Matig	Goed	Zeer goed	Totaal
		Knooppuntwaarde				

Bron: VITO

Indien er een verdere opsplitsing wordt gemaakt naar de verschillende RBH-categorieën (Tabel 20 voor woongebied, Tabel 21 voor industrie) blijkt dat zo'n 30% van de vrije ruimte binnen het woongebied ligt op een locatie met een zeer goede ontwikkelkans op basis van voorzieningen en knooppuntwaarde (kwadrant A, paartinten), 37% ligt binnen een locatie die goed voorzien is, maar ondermaats scoort op basis van collectief vervoer (blauwtinten, kwadrant C) en ongeveer 29% ligt op een locatie met een lage ontwikkelkans (geelbruintinten en wit, kwadrant D).

Voor bedrijventerreinen is deze verdeling helemaal anders. Het overgrote deel van de vrije ruimte op de bedrijventerreinen ligt op locaties met een zeer lage ontwikkelkans wat betreft voorzieningen en collectief vervoer (67%). 19% ligt op een locatie die goed scoort wat betreft voorzieningen, maar niet op basis van collectief vervoer. Slechts 12% ligt op een locatie die zowel goed scoort op het vlak van voorzieningen als op het vlak van collectief vervoer.

Tabel 20: Oppervlakte ruimte (ha) niet ingenomen door ruimtebeslag in het woongebied binnen de verschillende typologieën

Voorzieningen-niveau	Totaal	11304	5546	7957	434	25242
	Zeer goed	334	765	3443	378	4921
	Goed	4717	3608	3683	56	12063
	Matig	5416	1152	825	0	7393
	Beperkt	837	21	5	0	864
Ruimte niet ingenomen door ruimtebeslag binnen het woongebied (in ha)		Beperkt	Matig	Goed	Zeer goed	Totaal
		Knooppuntwaarde				

Bron: VITO

Tabel 21: Oppervlakte ruimte (ha) niet ingenomen door ruimtebeslag in industriegebieden binnen de verschillende typologieën

Voorzieningen-niveau	Totaal	8699	1702	1479	156	12035
	Zeer goed	61	286	708	134	1188
	Goed	956	977	598	22	2553
	Matig	2573	411	173	0	3156
	Beperkt	5110	28	0	0	5138
Ruimte niet ingenomen door ruimtebeslag op bedrijventerreinen (in ha)		Beperkt	Matig	Goed	Zeer goed	Totaal
		Knooppuntwaarde				

Bron: VITO

- **Verdichting binnen het ruimtebeslag**

Op die locaties die wel worden ingenomen door ruimtebeslag, maar waar het ruimtelijk rendement momenteel nog laag is, bijvoorbeeld omwille van een lage bevolkings- en/of tewerkstellingsdichtheid, kan eventueel een verdere verdichting of inbreiding nagestreefd worden.

Tabel 22 geeft de gemiddelde inwonersdichtheid per hectare voor alle rastercellen met minimaal 1 inwoner. Binnen de categorie met de hoogste ontwikkelkans wonen er gemiddeld 58,1 inwoners in de bewoonde cellen. De bewoonde cellen met de laagste ontwikkelkans daarentegen hebben gemiddeld slechts 4,46 inwoners per hectare.

Tabel 22: Gemiddelde inwonersdichtheid (aantal/ha) binnen de verschillende typologieën

Voorzieningen-niveau	Zeer goed	21,30	20,98	29,32	58,09
	Goed	13,80	12,78	14,45	18,14
	Matig	8,22	7,68	9,48	/
	Beperkt	4,46	4,81	6,01	/
Gemiddeld aantal inwoners/ha		Beperkt	Matig	Goed	Zeer goed
		Knooppuntwaarde			

Bron: VITO

Rekening houdende met een gemiddelde actuele huishoudensgrootte van 2,28 inwoners/huishouden, is dit gelijk aan een huishoudensdichtheid van respectievelijk 25,48 huishoudens per hectare in categorie A1 en 1,95 huishoudens per hectare in categorie D4 (Tabel 23).

Tabel 23: Gemiddelde huishoudensdichtheid (aantal/ha) binnen de verschillende typologieën

Voorzieningen-niveau	Zeer goed	9,34	9,20	12,86	25,48
	Goed	6,05	5,60	6,34	7,96
	Matig	3,61	3,37	4,16	/
	Beperkt	1,95	2,11	2,64	/
Gemiddeld aantal inwoners/ha		Beperkt	Matig	Goed	Zeer goed
		Knooppuntwaarde			

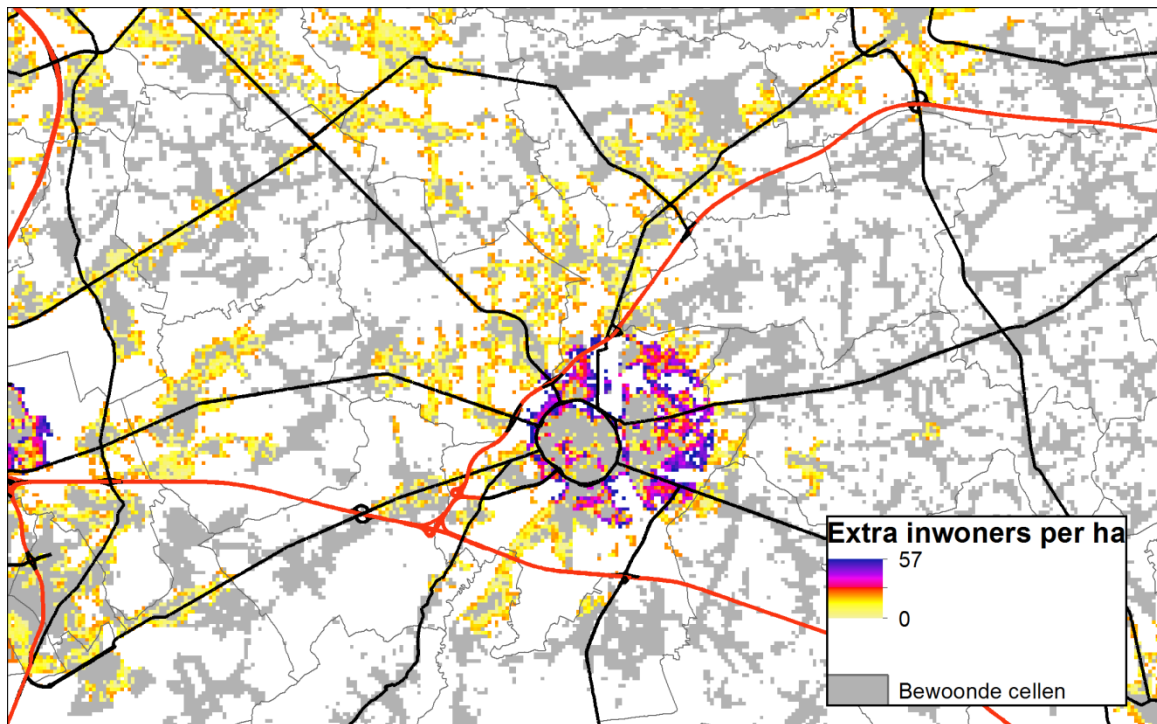
Bron: VITO

De gemiddelde huishoudensdichtheid in categorie A1 is ongeveer gelijk aan het streefcijfer van 25 woningen/ha uit het RSV. Dit wil echter niet zeggen dat alle bewoonde cellen (i.e. rastercellen met minimum 1 inwoner) binnen categorie A1 voldoen aan dit streefcijfer. Wanneer we in een theoretische oefening alle reeds bewoonde rastercellen binnen de categorie met de hoogste ontwikkelkans die momenteel minder dan 57 inwoners huisvesten (dit komt overeen met 25 huishoudens x 2,28 inwoners per huishouden) zouden verdichten tot ze voldoen aan het streefcijfer van 57 inwoners per hectare, kunnen er binnen de categorie met de hoogste ontwikkelkans nog zo'n 290 918 extra inwoners gehuisvest worden. Bovendien kan de volledige verwachte bevolkingsaangroei tegen 2050 (ongeveer 800 000 extra inwoners in Vlaanderen) gehuisvest worden binnen het best scorende kwadrant A indien hiernaast alle reeds bewoonde rastercellen binnen de categorieën A2, A3 en A4 (lichtpaarse tinten) zouden verdichten tot minimaal 10 huishoudens per hectare. Dit streefcijfer is zelfs lager dan dat vermeld in het RSV voor het buitengebied (15 woningen per hectare).

Het resultaat van zo een scenario is te zien in Figuur 58 voor een uitsnede rondom Leuven. De grijze cellen geven aan waar de huidige inwonersdichtheid binnen het kwadrant A al hoger is dan het vastgelegde streefcijfer per hectare (i.e. 25 huishoudens/ha in categorie A1 en 10 huishoudens/ha in categorieën A2, A3 en A4), in de gele zones zijn er slechts enkele inwoners per hectare minder dan het vastgelegde streefcijfer. In de blauwe en paarse zones moeten tot 56 inwoners per hectare worden toegevoegd om de gemiddelde inwonersdichtheid van dit type van locatie te bereiken.

Er dient echter genuanceerd te worden dat dit een theoretische oefening is. Verdere toetsing aan terreininformatie is absoluut noodzakelijk om na te gaan of verdichting op de voorgestelde locaties effectief mogelijk is zonder de veerkracht van het gebied in het gedrang te brengen.

Figuur 58: Aantal extra inwoners binnen de bewoonde cellen voor de omgeving van Leuven



Bron: VITO

5. Conclusies

5.1. Ontwikkelingskansen

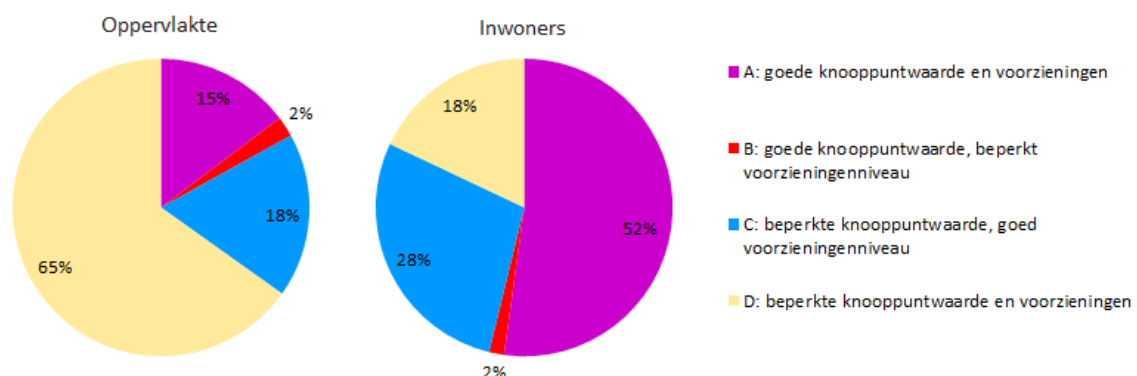
Deze studie is aanleiding geweest tot het genereren van een syntheseskaart met de ontwikkelkansen van elke 1 ha locatie in Vlaanderen en Brussel op basis van de 3 kenmerken van de ruimte die als belangrijke criteria voorop gesteld werden, namelijk de kwaliteit van het collectief vervoer op basis van railinfrastructuur (en A-lijnen van De Lijn), het niveau van de voorzieningen, en, de mogelijkheid om stopplaatsen van het collectief vervoer en voorzieningen te bereiken via wandelbare of fietsbare paden en wegen. De syntheseskaart onderscheidt 16 verschillende types van locaties op basis van voornoemde 3 criteria en geeft op die manier een goed overzicht van plaatsen die een hoog potentieel voor ontwikkeling hebben omwille van hun goede ligging ten opzichte van stopplaatsen en/of voorzieningen. Voor het ruimtelijke beleid zijn de types indicatief voor het stellen van prioriteiten met betrekking tot de ontwikkeling van woon- en werklocaties door invulling van de nog beschikbare en bestemde ruimte of door verdichting van het bestaande stedelijke weefsel.

Syntheseskaart

De totaalkaarten van voorzieningen en knooppuntwaarde worden elk in 4 categorieën opgedeeld en met elkaar gekruist tot één **syntheseskaart** (Figuur 49). De syntheseskaart geeft de totale score op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau van iedere locatie in 16 verschillende categorieën of types. Voor het behoud van overzicht in de cartografische output en de analyse ervan, wordt er ook gewerkt met een meer geaggregeerde typering, uitgaande van een tweedeling 'goed' en 'beperkt' van de beide kenmerken. Zo ontstaan 4 kwadranten, die elk een groepering zijn van 4 van de oorspronkelijke types. Zo kunnen er locaties worden afgebakend die goed voorzien zijn van knooppuntwaarde en op het vlak van hun voorzieningenniveau (kwadrant A), locaties die eerder beperkt scoren wat betreft hun voorzieningenniveau (kwadrant B), locaties waar het collectief vervoer in gebreke blijft (kwadrant C) en locaties die beperkt scoren op beide kenmerken (kwadrant D).

In totaal behoort 15% van de oppervlakte van Vlaanderen en het BHG tot kwadrant A, 2,2% behoort tot kwadrant B, 17,8% tot kwadrant C en 65% tot kwadrant D (Figuur 59). Bijna twee derde van de totale ruimte heeft dus een beperkt aanbod van, ofwel voorzieningen, ofwel openbaar vervoer, ofwel beide. Vooral het kwadrant B is zeer beperkt in de ruimte. Dit is te wijten aan het feit dat de meeste stationsomgevingen, die dus een goede score hebben op het vlak van knooppuntwaarde, op een locatie liggen in de nabijheid van een goed voorziene kern. De meeste stationsomgevingen hebben, met andere woorden, ook een behoorlijk voorzieningenniveau en komen dus in het kwadrant A terecht. Ongeveer de helft van de bevolking woont op locaties die goed scoren wat betreft knooppuntwaarde en voorzieningen.

Figuur 59: Aandeel oppervlakte en inwoners binnen de 4 kwadranten van de syntheseskaart.



De locaties met een topscore wat betreft zowel knooppuntwaarde als voorzieningenniveau komen voor in Brussel en de andere centrumsteden binnen het centrale deel van Vlaanderen (Mechelen, Antwerpen, Gent, Leuven), het Vlaams Strategisch Gebied rond Brussel (Halle, Vilvoorde, Machelen, Zaventem, Asse, Dilbeek) en het centrum van Brugge. De centra van de overige Vlaamse stedelijke gebieden en enkele kleinstedelijke gebieden, zoals Dendermonde, Aarschot en Sint-Truiden bevinden zich eveneens in het beste kwadrant, maar niet in de absolute top.

Er komen twee types van locaties voor die goed scoren wat betreft het aanbod aan collectief vervoer, maar een beperkte score halen wat betreft voorzieningen (kwadrant B, rood): enerzijds zijn er de stationsomgevingen van kleinere gemeenten zoals Alken, Lochristi, Nevele, en anderzijds gaat het om de randen rondom iets kleinere kernen zoals Opwijk, Londerzeel, Erpe-Mere, Landen. Deze laatste locaties liggen nog binnen een aanvaardbare fietsafstand van het station, maar buiten de goed voorziene kern. Locaties met een goed openbaar vervoer, maar slecht uitgerust met voorzieningen, de oorspronkelijke types B1 en B2, komen niet voor.

Op dezelfde manier zijn er twee types van locaties te onderscheiden die goed scoren wat betreft het aanbod aan voorzieningen, maar een beperkt aanbod aan collectief vervoer hebben (kwadrant C, blauw). Het gaat dan enerzijds om een aantal kernen van kleinstedelijke gebieden zoals Ronse, Tongeren, Beringen, Ieper en Poperinge, die aan de uiteinden van de treinlijnen gelegen zijn of slechts een beperkt aanbod aan collectief vervoer hebben; anderzijds scoren een aantal suburbane gordels of randen rondom de best voorziene locaties ook minder op knooppuntwaarde. Het gaat dan om locaties met een iets grotere reistijd naar de stations, maar met een goed voorzieningenniveau.

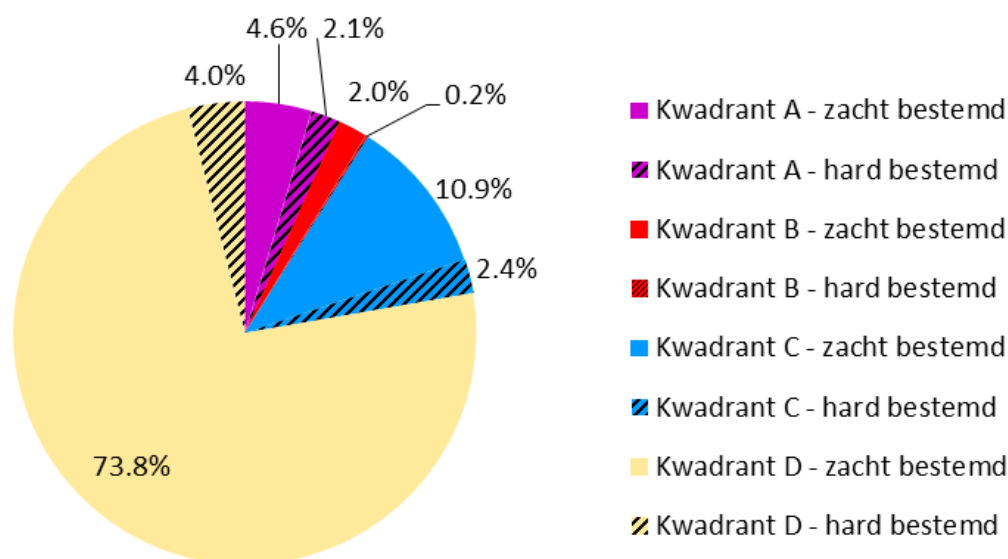
Grote zones met een beperkte knooppuntwaarde en beperkt voorzieningenniveau (kwadrant D, geel) komen vooral voor in landelijke gebieden zoals de Westhoek, het Hageland, Meetjesland en Haspengouw.

Gedifferentieerde ontwikkelingskansen

Uit de syntheseskaart kan echter niet worden afgeleid of er in de praktijk nog ontwikkelingskansen bestaan op de locaties met een hoge score op basis van hun voorzieningenniveau en/of knooppuntwaarde. Het is namelijk mogelijk dat er geen ruimte meer beschikbaar is voor verdere ontwikkelingen van bijvoorbeeld wonen en werken, of dat de draagkracht van een gebied al overschreden is zodat een verdere verdichting niet wenselijk is. Om hierop een zicht te krijgen, werden de typologieën vergeleken met een aantal indicatoren van ruimtelijk rendement om zo kansrijke locaties voor een verhoging van het ruimtelijk rendement aan te duiden.

In totaal ligt er in Vlaanderen nog 78 621 ha (21,1%) aan **niet-ruimtebeslag binnen de harde bestemmingen** van de Ruimteboekhouding – toestand 1/1/2015 (gearceerd in Figuur 60). Hiervan bevindt zich 18 785 ha binnen kwadrant A (goede knooppuntwaarde en voorzieningen). Locaties van kwadrant C missen momenteel een hoogwaardig aanbod aan collectief vervoer, maar er is wel een potentieel van 21732 ha aan locaties die kunnen uitgroeien tot locaties met de hoge ontwikkelingskansen wanneer de knooppuntwaarde hier verbeterd wordt. Op de locaties van kwadrant B (goede knooppuntwaarde en beperkt voorzieningenniveau) is de ruimte tot uitbreiding binnen de harde bestemmingen beperkt (1 687 ha).

Figuur 60: Aandeel van de oppervlakte in Vlaanderen niet ingenomen door ruimtebeslag met aanduiding van het type bestemming (Ruimteboekhouding 2015), per kwadrant.



Binnen het bestemde **woon- en industriegebied** is er nog respectievelijk 25 245 ha en 12 042 ha aan ruimte die niet wordt ingenomen door ruimtebeslag. Op deze locaties lijkt een verdere ontwikkeling van ruimte voor wonen en werken (uitbreiding) mogelijk. Indien er verder ingezoomd wordt op het woongebied en industriegebied apart, blijkt dat een kleine 30% van de ruimte zonder ruimtebeslag binnen het woongebied op de beste locaties op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau ligt. Bij het industriegebied is dat slechts 12%. Het overgrote deel van de vrije ruimte op de bedrijventerreinen ligt op locaties met een zeer lage ontwikkelkans wat betreft voorzieningen en knooppuntwaarde.

Op basis van de huishoudensdichtheid werden ook enkele mogelijkheden voor **inbreiding** bestudeerd. In een theoretische oefening werden 800 000 extra inwoners verdeeld over de locaties in Vlaanderen die reeds bewoond zijn, met behulp van de streefcijfers van 25 huishoudens/ha in categorie A1 en 10 huishoudens/ha in categorieën A2, A3 en A4 voor de locaties met een huishoudensdichtheid lager dan dit streefcijfer.

5.2. Aandachtspunten en aanbevelingen

Uit de studie is tevens een grote hoeveelheid cartografische data ter beschikking als onderdeel van de tussenstappen van de rekenprocedures die werden toegepast. Dit geldt enerzijds voor de ontsluiting van het Vlaamse grondgebied door collectief vervoer per spoor en de A-lijnen. De oorspronkelijke 6 deelindicatoren en de knooppuntwaarde brengen elk een specifiek aspect van het systeem van collectief vervoer in beeld en zijn bijgevolg ook inzetbaar voor meer gerichte analyses. Hetzelfde geldt voor het voorzieningenniveau. Elk van de geselecteerde voorzieningen is op kaart beschikbaar. Dit geldt voor zowel de types als de niveaus die werden onderscheiden.

Aandachtspunten bij de dataverwerking en verdere gebruik van de resultaten

De kaartlagen laten toe om vanuit een meer specifiek oogpunt zicht te krijgen op de ontwikkelkansen. Bij het gebruik ervan ter voorbereiding van het beleid gelden een aantal aandachtspunten:

- De dataverwerking en analyses die aanleiding zijn tot de resultaten van de studie zijn volgens de regels van de kunst en in alle zorgvuldigheid uitgevoerd op de beschikbare data. De dataverwerking is gebeurd op basis van een strikt technische procedure die vervat zit in een **ruimtelijk expliciet model** dat de ruimtelijke verwerking systematisch uitvoert. Ze is ook herhaalbaar voor dezelfde of andere

instellingen. Desalniettemin geldt dat de resultaten afhankelijk zijn van de kwaliteit en het dynamische karakter van de data waarop de analyses werden uitgevoerd.

- Voor de analyse van de **knooppuntwaarde** geldt dat rekening werd gehouden met de beperkte uitbreiding van de infrastructuur in de volgende decennia, maar, de indicatoren zijn ook gevoelig aan de veranderingen in de frequentie van de treinen, trams, bussen, ..., op de bestaande infrastructuur of, het sluiten van bepaalde stopplaatsen. Frequenties veranderen sneller in de loop van de tijd dan de infrastructuur zelf. De knooppuntwaarde is bijgevolg ook een dynamisch gegeven. Uiteraard is ook de keuze van de indicatoren op basis waarvan de knooppuntwaarde wordt berekend mede bepalend voor de resultaten. Door gebruik te maken van de internationaal aanvaarde en getoetste SNAMUTS indicatoren, werd ervoor gekozen om te werken met een robuuste meetmethode.
- Voor de berekening van het **niveau van de voorzieningen** geldt dat de resultaten afhankelijk zijn van de kwaliteit van de basisdata enerzijds en de selectie en groepering van de voorzieningen die bij het ene of andere type en/of niveau zijn gerekend anderzijds. Deze groepering blijft in bepaalde mate subjectief en is uiteraard ook erg tijdsgebonden. Zo maakt bijvoorbeeld de oprukkende digitalisering van de maatschappij bepaalde voorzieningen, zoals bibliotheken of videotheken, minder of meer belangrijk dan een tiental jaren geleden. Voorzieningen die nu als belangrijk gelden zullen aan belang verliezen en omgekeerd. Een belangrijke bron van data voor de studie is de VKBO. Van de VKBO is algemeen bekend dat het een product is dat nog evolueert naar een meer hoogwaardig databestand. Aangezien een belangrijk aandeel van de voorzieningen wordt geleverd door zelfstandigen, is met name de unieke toewijzing van hun activiteiten aan een bedrijfsklasse een belangrijk pijnpunt. Ook de precieze geografische locatie van de activiteit is niet altijd even duidelijk. Er ontstaat een mate van verwarring tussen de geografische locatie waar het bedrijf is ingeschreven en waar het zijn activiteiten uitvoert. Uiteraard is voor de berekening van het voorzieningenniveau het laatste van belang. Terzelfdertijd kan gesteld worden dat door de sommering van de individuele voorzieningen, en, het toepassen van het principe van marginale utiliteit, het totale kaartbeeld op 1 ha een goede maat van het voorzieningenniveau inhoudt.
- Het samenvoegen van de knooppuntwaarde en het niveau van voorzieningen tot één syntheseskaart is gebeurd op basis van **16 types** en gebruikmakend van de zogenaamde 'natural breaks' methode, die de grote meerwaarde heeft dat ze streeft naar een minimum verlies aan informatie door de oorspronkelijke data te vervangen door een beperkt aantal types. Dus, door intern aan elk type die locaties te groeperen die ook echt een maximale gelijkenis vertonen, en, een maximum aan verschil na te streven tussen de types onderling. Desalniettemin is in aanvulling hierop een gevoeligheid op de typegrenzen uitgevoerd en wordt op kaart aangegeven voor elke locatie binnen een type of ze behoort tot de meest strikte, typische of minder strikte begrenzing van het type. Dit laat toe aan de gebruikers van de resultaten om binnen de grotere types toch nog een onderscheid te maken naar locaties die minder of meer kenmerkend zijn. Dit helpt bij het stellen van prioriteiten en maken van selecties.

Dynamische en tijdelijke karakter van de resultaten en conclusies

Uit het vorige kan men besluiten dat de resultaten uit deze studie een belangrijke meerwaarde zijn in de zoektocht naar woon- en werklocaties voor inwoners en ondernemers in Vlaanderen, nu en in de verdere toekomst. Maar, de resultaten **verliezen aan bruikbaarheid** met de tijd als gevolg van het dynamische karakter van de exploitatie van (de infrastructuur van) het collectief vervoer en van het belang aan, en bestaan van, voorzieningen verspreid over het grondgebied. Het ruimtelijke model en zijn rekenprocedures die aanleiding zijn geweest tot deze resultaten zijn meer robuust en blijven bruikbaar op langere termijn. Ze zijn ook gemakkelijk terug in te zetten. Het strekt bijgevolg tot aanbeveling om deze studie op regelmatige basis te herhalen. Gedacht kan worden aan een drie tot vijftal jaren. Voor de beleidsondersteuning zou het verdere advies ook kunnen zijn om een visie op langere termijn te definiëren op basis van de resultaten, daarbij de locaties een prioriteit mee te geven, maar, deze prioritering op regelmatige basis terug in vraag te stellen nadat de studie herzien is geworden.

Bijkomende analyses op basis van ruimtelijke indicatoren

In de studie is al een toetsing uitgevoerd voor de reële ontwikkelmogelijkheden van de locaties behorende tot elk type. De kaart met de ontwikkelkansen werd daarvoor gekruist met andere **door Ruimte Vlaanderen gehanteerde indicatoren** zoals Ruimtebeslag, Ruimteboekhouding, Bevolkingsdichtheid en

Tewerkstellingsdichtheid. Het zijn indicatoren met betrekking tot ruimtelijk rendement. De eerste, resultaten uit deze, voorlopig nog oppervlakkige analyses, geven al aan dat er in de gebieden met de hoogste ontwikkelkansen nog veel ruimte is voor verdichting. Ze kunnen in principe een behoorlijk deel van de verwachte bevolkingsgroei opvangen, vooral ook omdat de huidige bevolkingsdichtheid er eerder laag is in vergelijking tot het buitenland. Ook blijkt dat er nog talrijke locaties zijn met een goed collectief vervoer per spoor, maar, met een relatief beperkt niveau van voorzieningen. Hierin ligt een grote reserve aan bijkomende ontwikkelmogelijkheden. Ook de vergelijkingen met het huidige Ruimtebeslag is aanleiding tot de conclusie dat er nog kan bijgebouwd worden in de ruimte die reeds tot het Ruimtebeslag hoort en gelegen is in de locaties met de hoogste ontwikkelkansen. Vooraleer deze laatste conclusie echt hard gemaakt kan worden dringt zich bijkomend onderzoek op naar de huidige functie van de locaties in het ruimtebeslag die niet of weinig bebouwd zijn. Ze vervullen vaak functies die absoluut noodzakelijk zijn, of, die de leefbaarheid ten goede komen. Bij het laatste kan gedacht worden aan kerkhoven kleine pleintjes of informele recreatieruimtes. Het voorstel is daarom om een verdere typering uit te voeren van de locaties die voor verdichting in aanmerking komen op basis van het bestaande landgebruik, en, het landgebruik in de onmiddellijke omgeving. Een methodiek zoals uitgewerkt met en voor OVAM in zijn verkenning van ontwikkelmogelijkheden van oude stortsites kan hierbij overwogen worden (Vermeiren et al., 2016).

Tal van aanvullende analyses of basis van **ruimtelijke indicatoren** en **variabelen** zijn dus nuttig of zelfs noodzakelijk. In eerste instantie kan gedacht worden aan de andere principes en doelstellingen die naar voor worden geschoven in het Witboek, zoals energie-efficiënte en het opwekken van hernieuwbare energie. Vooral de ontwikkeling van warmtenetten en het gebruik van restwarmte vergt een voldoende hoge dichtheid van het stedelijke weefsel, en bovendien een verweving van functies. Een kruising met de zogenaamde Warmtekaart voor Vlaanderen die in opmaak is voor VEA is hier zeker aan de orde. Maar ook een kruising met de kaart die Ruimte Vlaanderen zelf momenteel ontwikkelt met potentiële locaties voor de zogenaamde Energielandschappen is van belang zodat de hernieuwbare energievoorziening van de toekomst niet in gevaar komt, en, de gebieden van vraag naar, en productie van, hernieuwbare energie zo dicht mogelijk bij elkaar komen te liggen. Ook een toetsing met de mogelijkheden voor de zogenaamde Groen-blauwe dooradering stelt zich erg prominent met het oog op het verhogen van de leefbaarheid en het klimaatbestendig maken van de woon- en werkomgeving. Specifieke indicatoren in die zin zouden ontwikkeld moeten worden die de locaties kunnen duiden die hoge ontwikkelkansen hebben, maar daarnaast ook goed gelegen zijn nabij een corridor, vlek of 'vinger' die een groen-blauwe verbinding maakt met de open ruimte. In dezelfde zin is ook een analyse van de ontwikkelkans ten opzichte van de overstromingskans essentieel. Verdichting in overstromingsgevoelig gebied is te vermijden, ook, omdat daardoor bepaalde ecosysteemdiensten, zoals de voeding van grondwaterlagen, in gevaar komen.

De studie besteedt veel aandacht aan de aanwezigheid van railinfrastructuur, maar, een gelijkaardige of bijkomende analyse ten opzichte van **andere infrastructuur** is aan te bevelen. Daarbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan de rioleringinfrastructuur. Vlaanderen heeft in 2016 een zuiveringsgraad van iets meer dan 82% (<https://www.vmm.be/data/riolerings-en-zuiveringsgraden>) en kan die meest kostenefficiënt verhogen door in gerioleerd gebied de dichtheid op te hogen. Bijkomende kosten voor aanleg van nieuwe rioleringen komt bovenop de reeds hoge kost van het onderhoud en vervanging van de bestaande rioleringen en waterzuiveringsinfrastructuur. Wat geldt voor rioleringen geldt ook voor andere infrastructuur zoals elektriciteit, gas, water, telefoon en kabel.

Gepast instrumentarium ter ondersteuning van de analyse

Uiteraard zal het verhogen van het aantal indicatoren waarop ontwikkelkansen worden afgewogen de hoeveelheid aan informatie enkel doen toenemen, en, moet voor de verwerking ervan geacht worden aan **gepaste analytische instrumenten**. Ook uit andere studies die Ruimte Vlaanderen uitvoert komt (kaart)materiaal ter beschikking dat zinvol ingezet moet kunnen worden voor het doel. De meerwaarde van bijkomende indicatoren zit onzes inziens vooral in de mogelijkheid om de ontwikkelkans van een locatie te benaderen vanuit verschillende perspectieven, visies of scenario's. Een perspectief, visie of scenario vertaalt zich in een combinatie van indicatoren, in wezen een set van kaarten, die geselecteerd worden uit het beschikbare pakket.

Een manier om hiermee op een gebruiksvriendelijke wijze om te gaan bestaat eruit een tool in te zetten die toelaat de set te visualiseren in een **spider- of gelijkaardig diagram** voor elke locatie die onderzocht wordt, bijvoorbeeld door de locatie aan te klikken. De set moet bestaan uit een aantal vaste

basisindicatoren met betrekking tot voorzieningenniveau, knooppuntwaarde en ruimtelijke rendement, en kan aangevuld worden met bijkomende kenmerken van de locatie. Het relatieve belang van de laatste zijn daardoor goed in te schatten. Hetzelfde diagram kan een referentiewaarde bevatten, zijnde een ideaalbeeld, of een gemiddelde van een type of een grotere regio, etc. Een voorbeeld van dergelijk tool wordt kortelings beschikbaar voor het inschatten van de effecten van groenmaatregelen in Antwerpen.

De methode uit de vorige paragraaf werkt sterk visueel en dus kwalitatief. Ze laat het aan de gebruiker om een evaluatie te maken op basis van veelhoek(en) die zich aftekenen in het spiderdiagram. Een andere, meer modelmatige en kwantitatieve manier om hetzelfde te doen is een **multi-criteria benadering**, waarin de verschillende indicatoren op een gewogen wijze worden gesommeerd tot één getal per locatie. Deze waarden op kaart leveren een integraal beeld van de ontwikkelkansen, maar, zijn meteen ook moeilijker te interpreteren net omdat ze de oorspronkelijke data 'platslaan' tot één waarde.

Een mogelijke techniek die evenzeer kwantitatief is en gericht is op de selectie van de meest interessante locaties die beantwoorden aan een precieze set van doelstellingen en criteria is een **ruimtelijke optimalisatie**, zoals die bijvoorbeeld werd ingezet voor de studie RuBeLim - Ruimte voor bedrijvigheid in Limburg met en voor de Provincie Limburg (Poelmans et al., 2013). Hoewel deze aanpak zuiver kwantitatief is, laat ze toe om interactief en op basis van andere, vaak weinig kwantificeerbare criteria, locaties te verwijderen uit de set van optimale oplossingen. Een ander voordeel van de techniek is dat criteria meegenomen kunnen worden die rekening houden met de wensen van stakeholders die sociale, economische of ecologische belangen vertegenwoordigen. Burgerparticipatie krijgt op die manier een feitelijke, kwantitatieve invulling.

Geografische resolutie en omvang van de gewenste locaties

Ten slotte wordt er nog een aanbeveling geformuleerd met betrekking tot de **geografische resolutie** waarop deze studie werd uitgevoerd. Rekening houdend met het doel van de oefening, de kwaliteit van de basisdata, en, de complexiteit van de berekeningen, werd de resolutie van 1 ha gekozen. Bijgevolg zijn ook alle kaarten die uit de studie voortkomen op 1 ha en wordt er impliciet aangenomen dat de beleidsmakers op zoek zijn naar locaties van die omvang of kleiner. Wanneer er evenwel sprake is van de inschatting van de ontwikkelkansen van grotere gebieden, dan lijken ons twee technieken aanbevelenswaardig:

De eerste bestaat eruit om op de kaart een **ruimtelijke filter** toe te passen met een straal die gekozen is in functie van de omvang van het gebied dat men zoekt. De filter vervangt op de oorspronkelijke kaart de waarde van een locatie (een rastercel van 1 ha) door het gemiddelde of de mediaanwaarde van de cel en haar buurcellen gelegen binnen de gekozen straal. Als resultaat ontstaat een kaart waarop waarden af te lezen zijn die indicatief zijn voor de omgeving van de gekozen omvang, meer dan van de cel zelf.

Een tweede, naar ons aanvoelen meer gepaste methode, bestaat eruit om een **ruimtelijke clusterbenadering** toe te passen, en, op basis van de individuele waarden van de locaties, die locaties te clusteren, die aan gestelde doelwaarden voldoen en bovendien aaneengesloten in de ruimte voorkomen. Op die manier ontstaat een vlekkenkaart met clusters waarop zich de verdere analyse kan richten. In de RuBeLim studie waarnaar eerder wordt verwezen is deze techniek toegepast om bedrijventerreinen van gestelde omvang (10, 15 en 20ha) te zoeken op de meest geschikte locaties. De clustering gebeurt in de betreffende studie op resultaten uit een ruimtelijke optimalisatieoefening.

6. Bronnen

- ATO (2010), Inventaris van de voorzieningen en diensten, Brussels Hoofdstedelijk Gewest, pp. 240.
- Curtis, C. & J. Scheurer (2009), Network city activity centres, Developing an analysis, conception and communication tool for integrated land use and transport planning in the Perth metropolitan area, Perth, WA: Department of Planning and Infrastructure (DPI) and Curtin University of Technology.
- Curtis, C. & J. Scheurer (2010), Planning for sustainable accessibility: Developing tools to aid discussion and decision-making, *Progress in Planning* 74, 53-106.
- De Lijn (2014), Jaarverslag 2014, Mechelen, De Lijn.
- Dewulf B., Neutens T., De Weerd Y. & Van de Weghe N. (2013), Accessibility to primary health care in Belgium: an evaluation of policies awarding financial assistance in shortage areas, *BMC Fam Pract.*, 14-122, doi: 10.1186/1471-2296-14-122.
- Engelen, Guy, Van Esch, Leen, Uljee, Inge, de Kok, Jean-Luc, Poelmans, Lien, Gobin, Anne, van der Kwast, Hans, 2011, RuimteModel: Ruimtelijk-dynamisch Landgebruiksmodel voor Vlaanderen, VITO rapport 2011/RMA/R/242, 256pp. <http://www.vito.be/VITO/OpenWoDocument.aspx?wovitoguid=71B41714-131E-4A41-81B7-33AA769E747B>
- Jenks, G. F., 1967. The Data Model Concept in Statistical Mapping, *International Yearbook of Cartography* 7, 186–190.
- Kimpel, T.J. K.J. Dueker & A.M. El-Geneidy (2007), Using GIS to Measure the Effect of Overlapping Service Areas on Passenger Boardings at Bus Stops, *Journal of the Urban and Regional Information Systems Association*, 5-11.
- LNE (2014), Meetinstrument omgevingskwaliteit – onderzoeksopdracht kadert binnen de lange termijn doelstelling ‘Verbeteren van de omgevingskwaliteit’ van het MINA-plan 4 en de respectievelijke maatregel ‘Meten van leef- en omgevingskwaliteit’, uitgevoerd door Antea Group, Vlaamse Overheid. <http://www.lne.be/themas/beleid/mina4/leeswijze/projecten/leef-en-omgevingskwaliteit/meetinstrument-omgevingskwaliteit-eindrapport-bijlagen.pdf>
- Martínez, L.M. & J.M. Viegas (2013), A new approach to modelling distance-decay functions for accessibility assessment in transport studies, *Journal of Transport Geography* 26, 87-96.
- McGrail, M.R. (2012), Spatial accessibility of primary health care utilising the two step floating catchment area method: an assessment of recent improvements, *International Journal of Health Geographics*, 11-50.
- McMaster, R., 1997. In Memoriam: George F. Jenks (1916–1996). *Cartography and Geographic Information Science*. 24(1), 56-59.
- MIVB (2014), Activiteitenverslag 2014, Statistieken, Brussel, MIVB.
- NMBS (2009), Réduire la facture environnementale par les transports en commun, <http://www.b-rail.be/php/press/index.php?lang=F&task=view&id=1842>, website geraadpleegd op 27/11/2015.
- Nuytemans, M. & T. Wynants (2015), Beheersovereenkomst 2011-2015 De Lijn – Vlaamse Regering, Evaluatie 2015 – Uitvoeringsjaar 2014, Mechelen, De Lijn.
- Poelmans, L., Van Esch, L., Janssen, L. & Engelen, G., 2016. Indicatoren Ruimtelijk Rendement. VITO-rapport in opdracht van Departement Ruimte Vlaanderen
- Porta, S. & J. Scheurer (2006), *Centrality and connectivity in public transport networks and their significance for transport sustainability in cities*, paper presented at World Planning Schools Congress, Mexico.
- Scheurer, J., R. Bergmaier & J. McPherson (2006), *Keeping people moving in Melbourne’s north-east, Melbourne*, VIC: Metropolitan Transport Forum (MTF).
- Scheurer, J. & C. Curtis (2008), *Spatial network analysis of multimodal transport systems: Developing a strategic planning tool to assess the congruence of movement and urban structure*, Research Monograph, Curtin University of Technology, Perth (WA), <available online at <http://www.abp.unimelb.edu.au/gamut/pdf/perth-snamuts-report.pdf>>.
- SUM Research (2013), Stedenstructuur Vlaanderen, Onderzoeksopdracht in het kader van het Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen, studie voor Ruimte Vlaanderen,

<https://www.ruimtevlaanderen.be/NL/Beleid/Beleidsontwikkeling/BeleidsplanRuimte/OnderzoekifvwitboekBeleidsplanRuimte>

Storme, T., Meijers, E., van Meeteren, M., Sansen, J., Louw, E., Koelemaij, J., Boussauw, K., Derudder, B. & Witlox, F. (2015), *Verdiepingsrapport Topvoorzieningen*, uitgevoerd in opdracht van Ruimte Vlaanderen.

7. Bijlagen

7.1. Overzicht van opgeleverde GIS-data

Volgende informatie wordt in GIS-formaat opgeleverd aan Ruimte Vlaanderen.

Tabel A 1: Informatie in GIS-formaat

GIS-data	Type
Fiets- en wandelroutenetwerk	Kaart op 10 m resolutie, versie BFF2012 (.asc)
Netwerk collectief vervoer 2015 met A-bushaltes	Knooppuntwaardes per halte, incl. deelindicatoren (.shp) Niveau per ha (.asc)
Netwerk collectief vervoer 2025 met A-bushaltes	Knooppuntwaardes per halte, incl. deelindicatoren (.shp) Niveau per ha (.asc)
Netwerk collectief vervoer 2015 zonder A-bushaltes	Knooppuntwaardes per halte, incl. deelindicatoren (.shp) Niveau per ha (.asc)
Netwerk collectief vervoer 2025 zonder A-bushaltes	Knooppuntwaardes per halte, incl. deelindicatoren (.shp) Niveau per ha (.asc)
Individuele voorzieningen (50 categorieën)	Locaties van de individuele voorzieningen (50,.shp)
Onderwijs - Per type - Totaal	Voorzieningenniveau per ha (.asc)
Cultuur en sport - Per type - Totaal	Voorzieningenniveau per ha (.asc)
Zorg - Per type - Totaal	Voorzieningenniveau per ha (.asc)
Woonondersteunend - Per type - Totaal	Voorzieningenniveau per ha (.asc)
Totaal voorzieningenniveau	Voorzieningenniveau per ha (.asc)
Synthese kaart o.b.v. - netwerk collectief vervoer 2015 met A-bushaltes - netwerk collectief vervoer 2025 met A-bushaltes - netwerk collectief vervoer 2015 zonder A-bushaltes - netwerk collectief vervoer 2025 zonder A-bushaltes	Gedifferentieerde ontwikkelingskansen per ha (.asc)
Gevoeligheid van de typegrenzen	Afbakeningen per kwadrant (4,.asc)

7.2. Treinstations in Wallonië en het buitenland

Voor de berekening van de waarde van de knooppunten in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt er ook gerekend met, of ten opzichte van,

1. spoorwegstations in Wallonië die vanuit Vlaanderen of Brussel te bereiken zijn per spoor;
2. een selectie van spoorwegstations in het buitenland die te bereiken zijn met Belgische treinen en die gelegen zijn binnen 325 km van Antwerpen-Berchem.

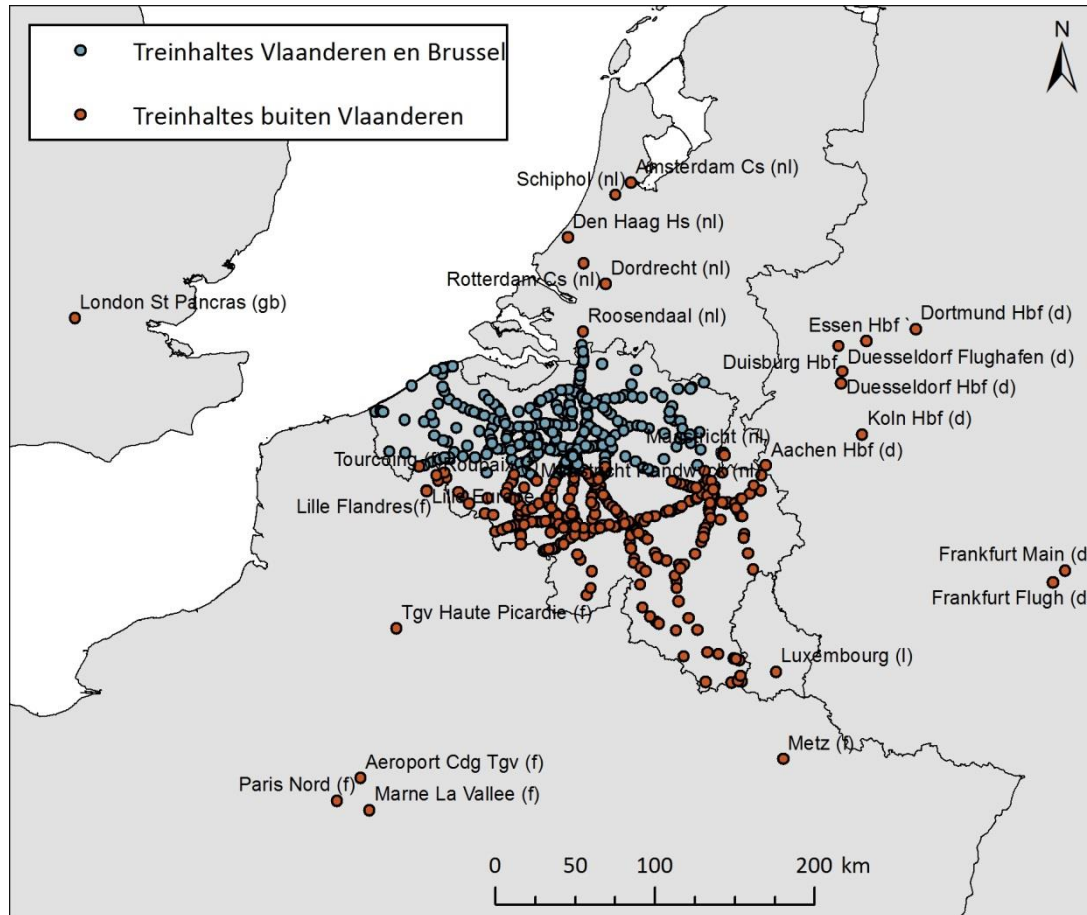
Voor de buitenlandse stations is er eerst een selectie gemaakt van stations die op maximum 325 km afstand liggen van Antwerpen-Centraal. Vervolgens is hieruit een bijkomende selectie gemaakt op basis van het aantal inwoners in de plaats van bestemming. Dit geeft het onderstaande resultaat:

Tabel A 2: Buitenlandse treinstations

	Nederland	Frankrijk	Duitsland	Luxemburg	Verenigd Koninkrijk
OPGENOMEN	Amsterdam Cs Den Haag Hs Dordrecht Maastricht Maastricht Randwyck Roosendaal Rotterdam Cs Schiphol	Aéroport Cdg Tgv Lille Europe Lille Flandres Marne La Vallee Metz Paris Nord Roubaix Tgv Haute Picardie Tourcoing	Aachen Hbf Dortmund Hbf Duesseldorf Flughafen Duesseldorf Hbf Duisburg Hbf Essen Hbf Frankfurt Flugh Frankfurt Main Koln Hbf	Luxembourg	London St Pancras
NIET OPGENOMEN	Eijsden	Annappes, Ascq, Baisieux, Hellemmes, Lezennes, Pont De Bois, Thionville		Bertrange Strassen, Capellen, Clervaux, Drauffelt, Ettelbruck, Kautenbach, Kleinbettingen, Mamer, Mamer-Lyce, Mersch, Michelau, Rodange, Troisvierges, Wilwerwiltz	Ebbsfleet

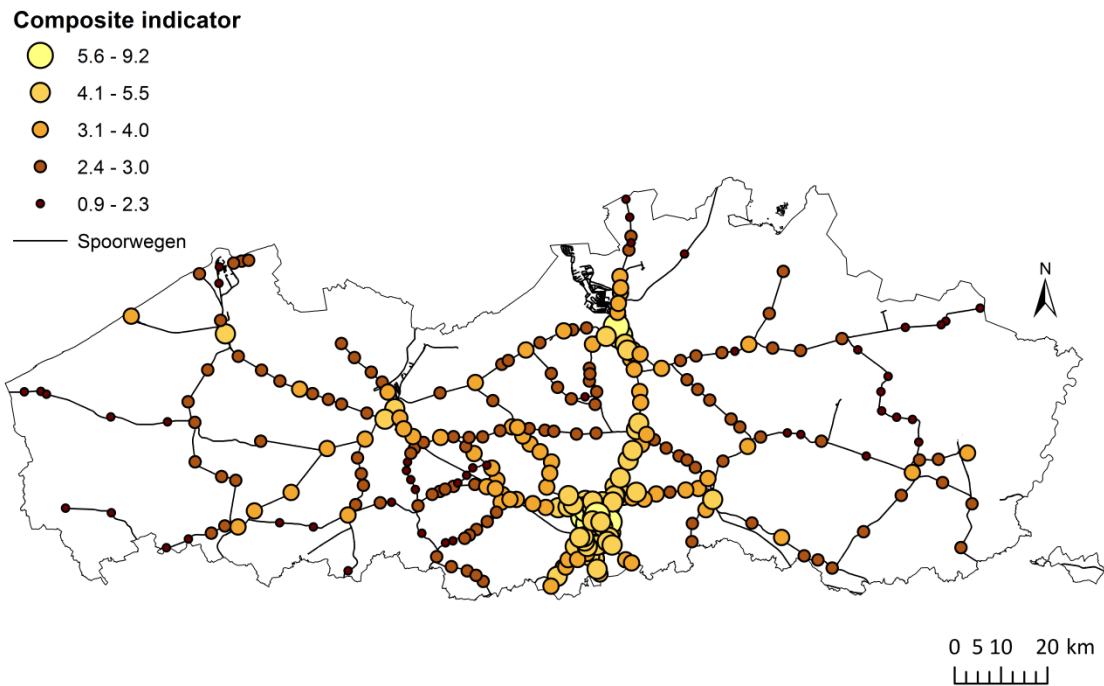
Figuur A 1 geeft het overzicht van alle treinstations die opgenomen werden in de studie. Er werden geen knooppuntwaarden berekend voor de stations in Wallonië en het buitenland. De stations in Wallonië en het buitenland werden enkel gebruikt om de knooppuntwaarde te berekenen voor de knooppunten in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Figuur A 1: Overzicht van de binnen- en buitenlandse treinstations opgenomen in de studie



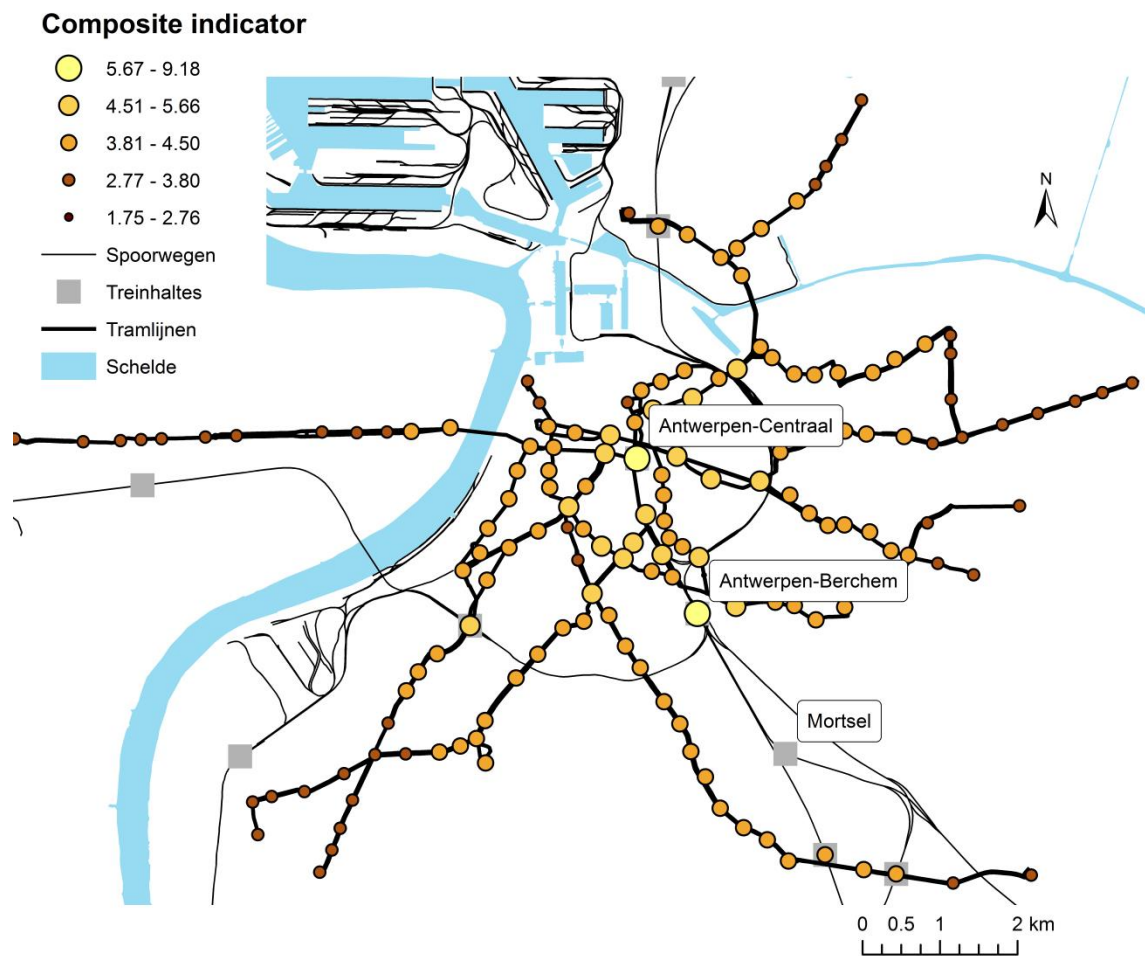
7.3. Knooppuntwaarde – 2015 – netwerk zonder bussen

Figuur A 2: Knooppuntwaarde – trein – 2015 – netwerk zonder bussen



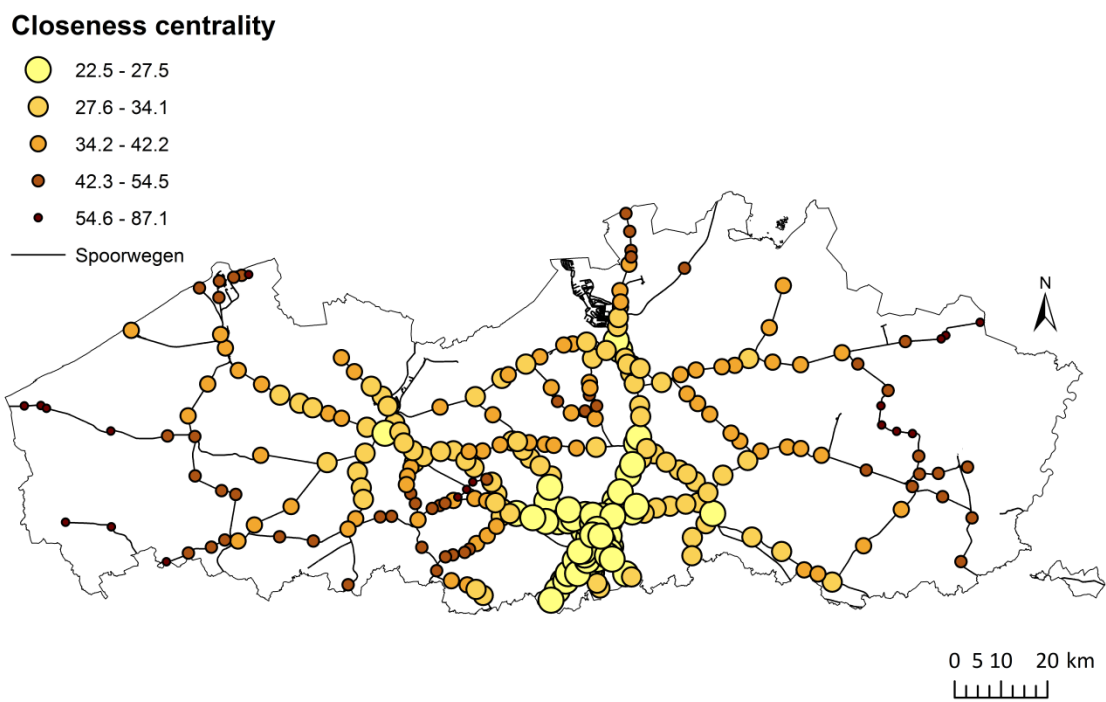
Bron: VITO

Figuur A 3: Knooppuntwaarde – tramhaltes Antwerpen – 2015 – netwerk zonder bussen



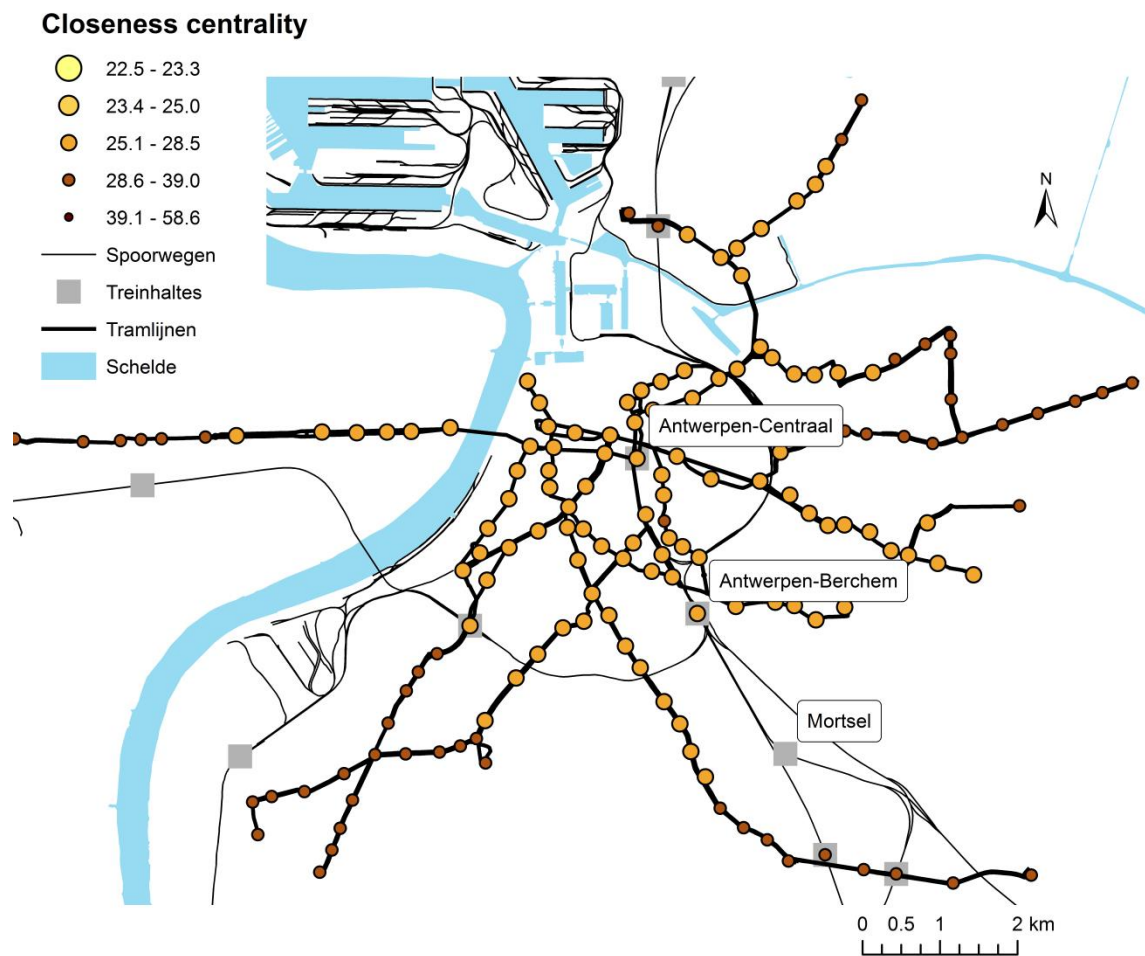
Bron: VITO

Figuur A 4: Closeness centrality – trein – 2015 – netwerk zonder bussen



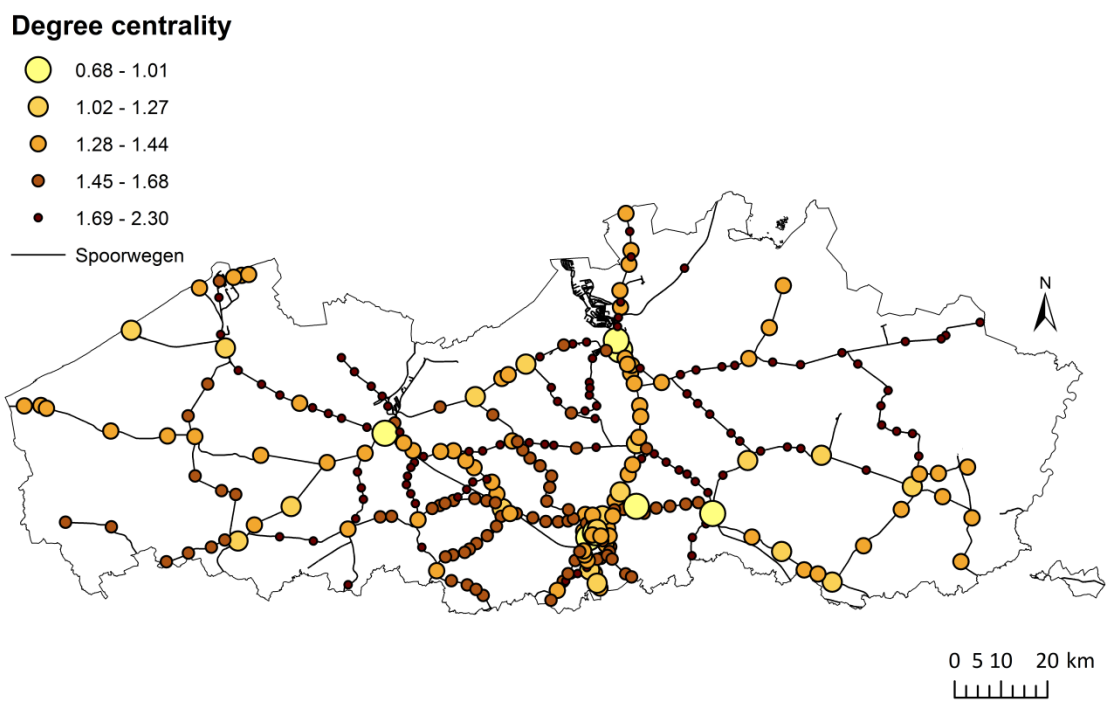
Bron: VITO

Figuur A 5: Closeness centrality – tramhaltes Antwerpen – 2015 – netwerk zonder bussen



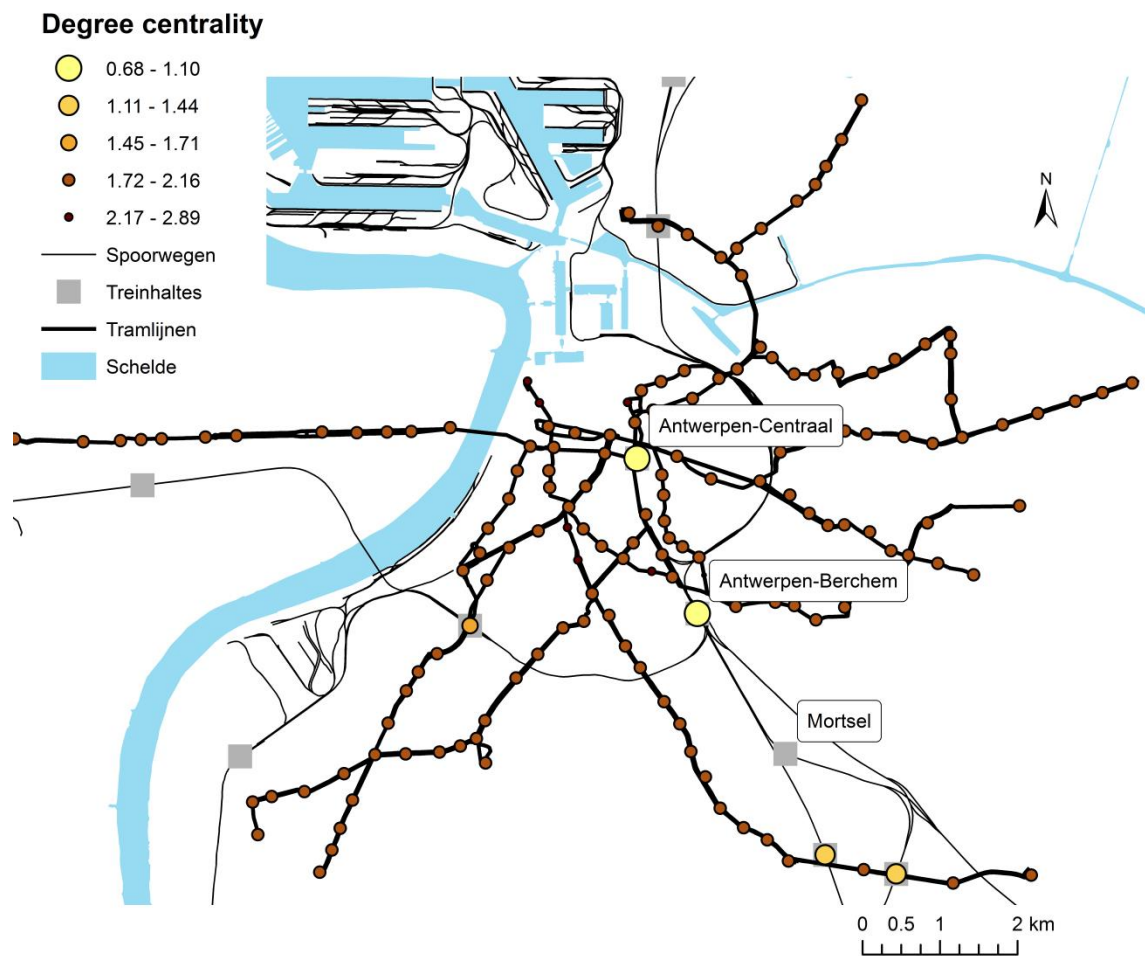
Bron: VITO

Figuur A 6: Degree centrality – trein – 2015 – netwerk zonder bussen



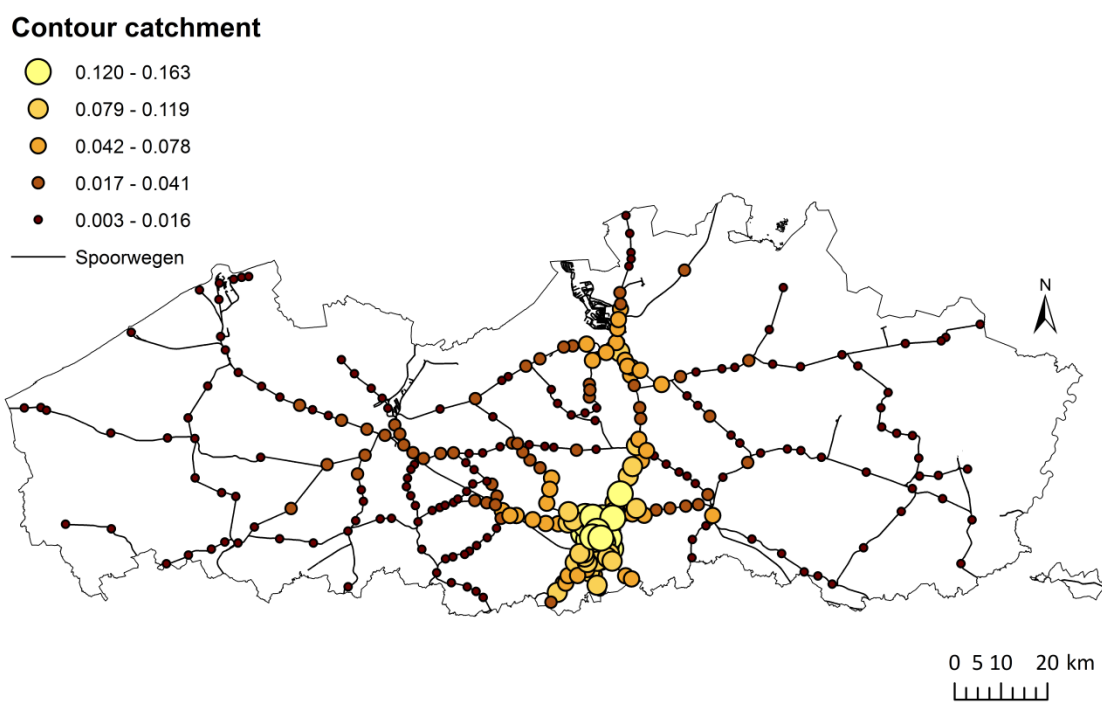
Bron: VITO

Figuur A 7: Degree centrality – tramhaltes Antwerpen – 2015 – netwerk zonder bussen



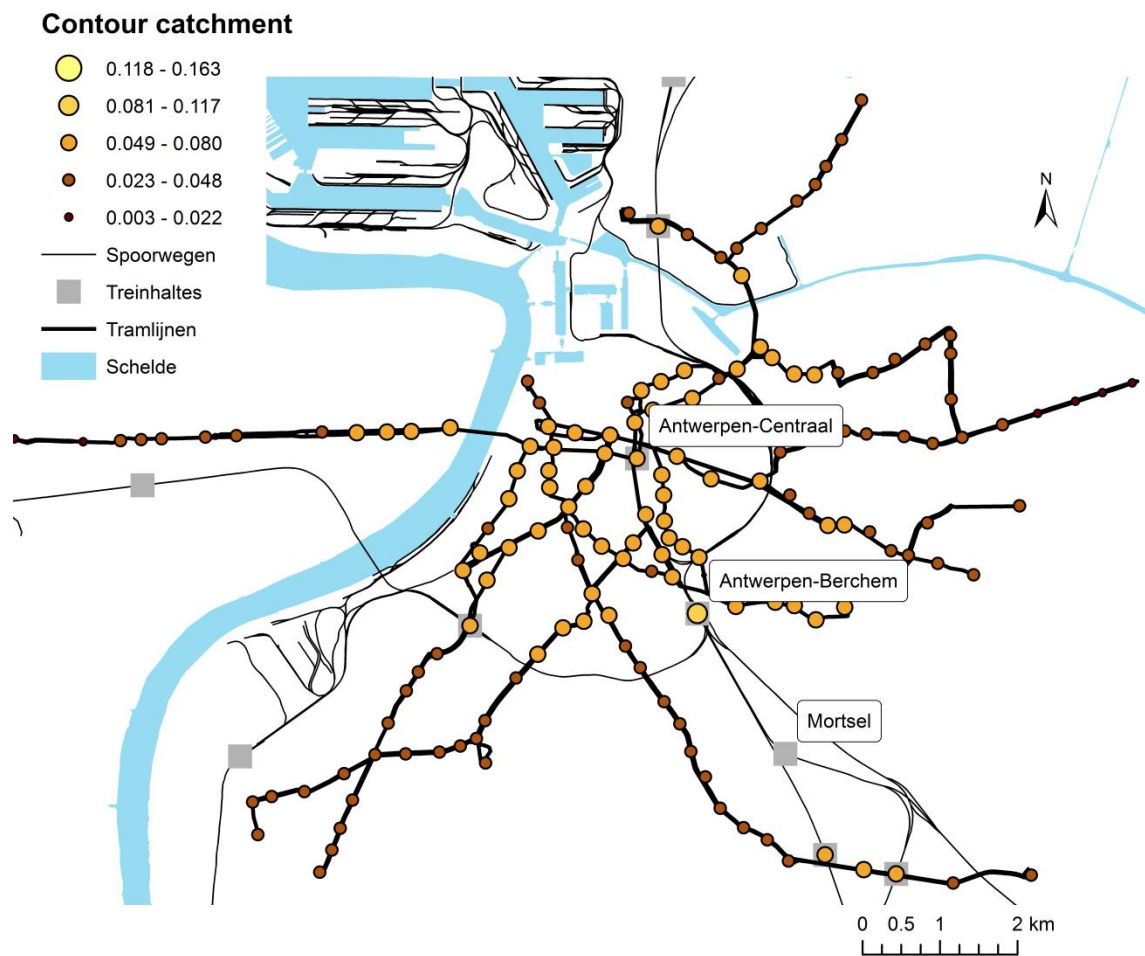
Bron: VITO

Figuur A 8: Contour catchment versie 1 – trein – 2015 – netwerk zonder bussen



Bron: VITO

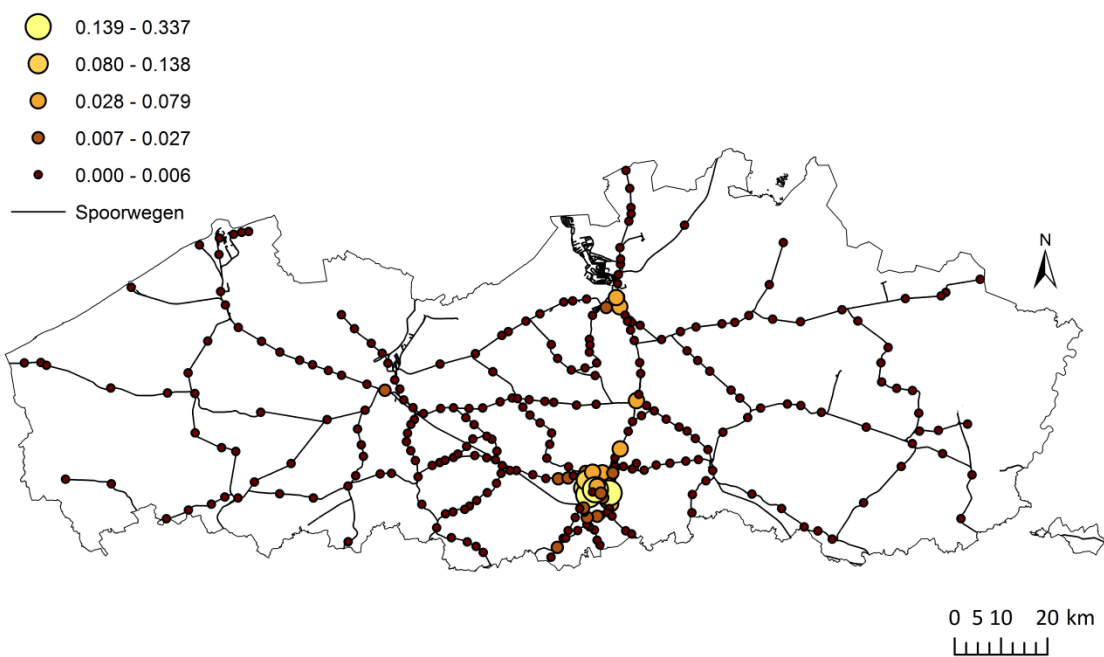
Figuur A 9: Contour catchment versie 1 – tramhaltes Antwerpen – 2015 – netwerk zonder bussen



Bron: VITO

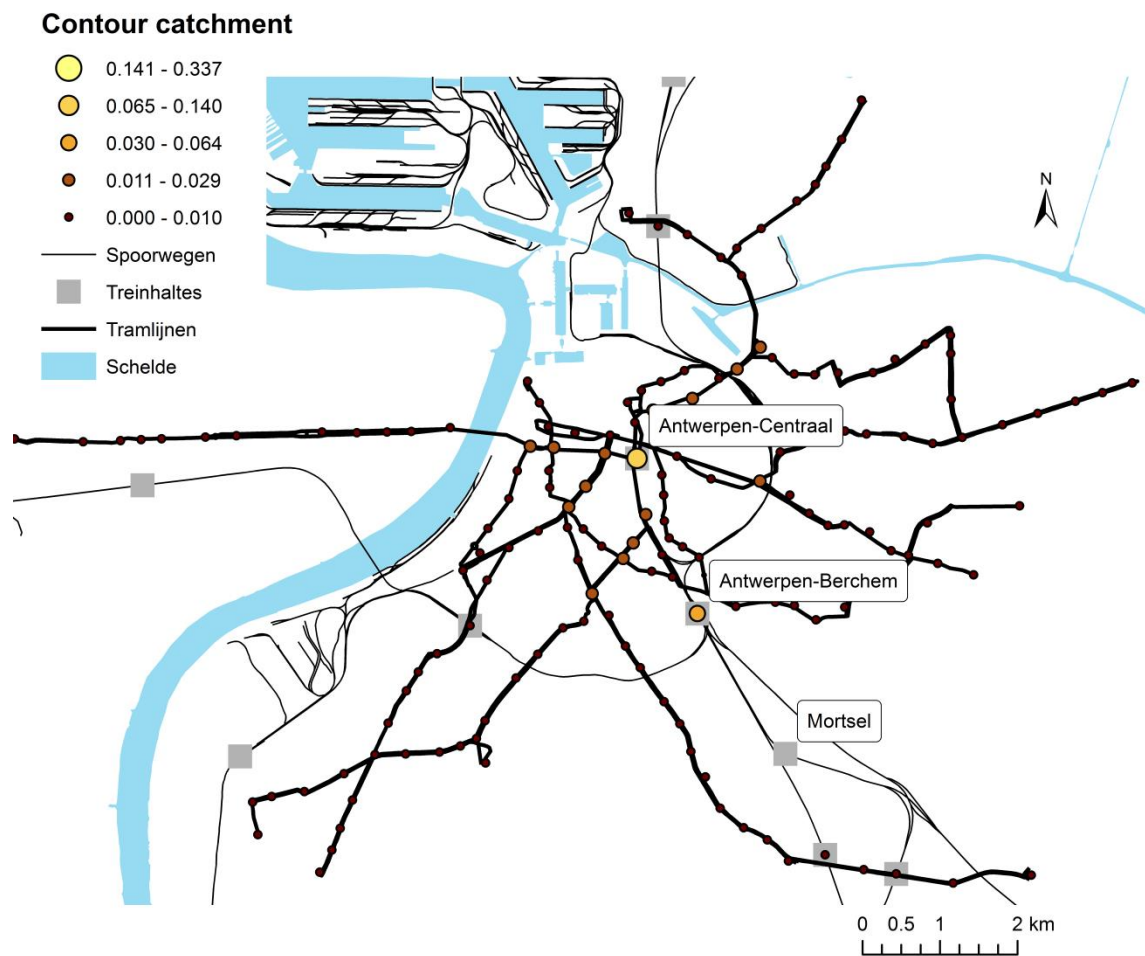
Figuur A 10: Nodal betweenness centrality – trein – 2015 - netwerk zonder bussen

Nodal betweenness centrality



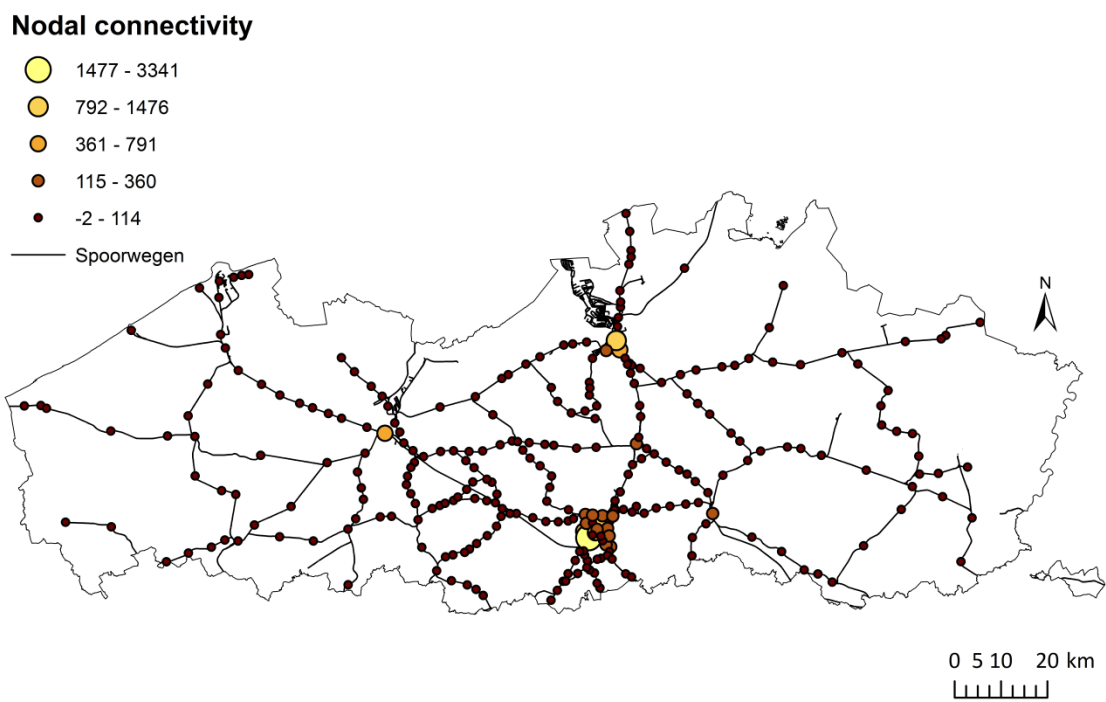
Bron: VITO

Figuur A 11: Nodal betweenness centrality – tramhaltes Antwerpen – 2015 – netwerk zonder bussen



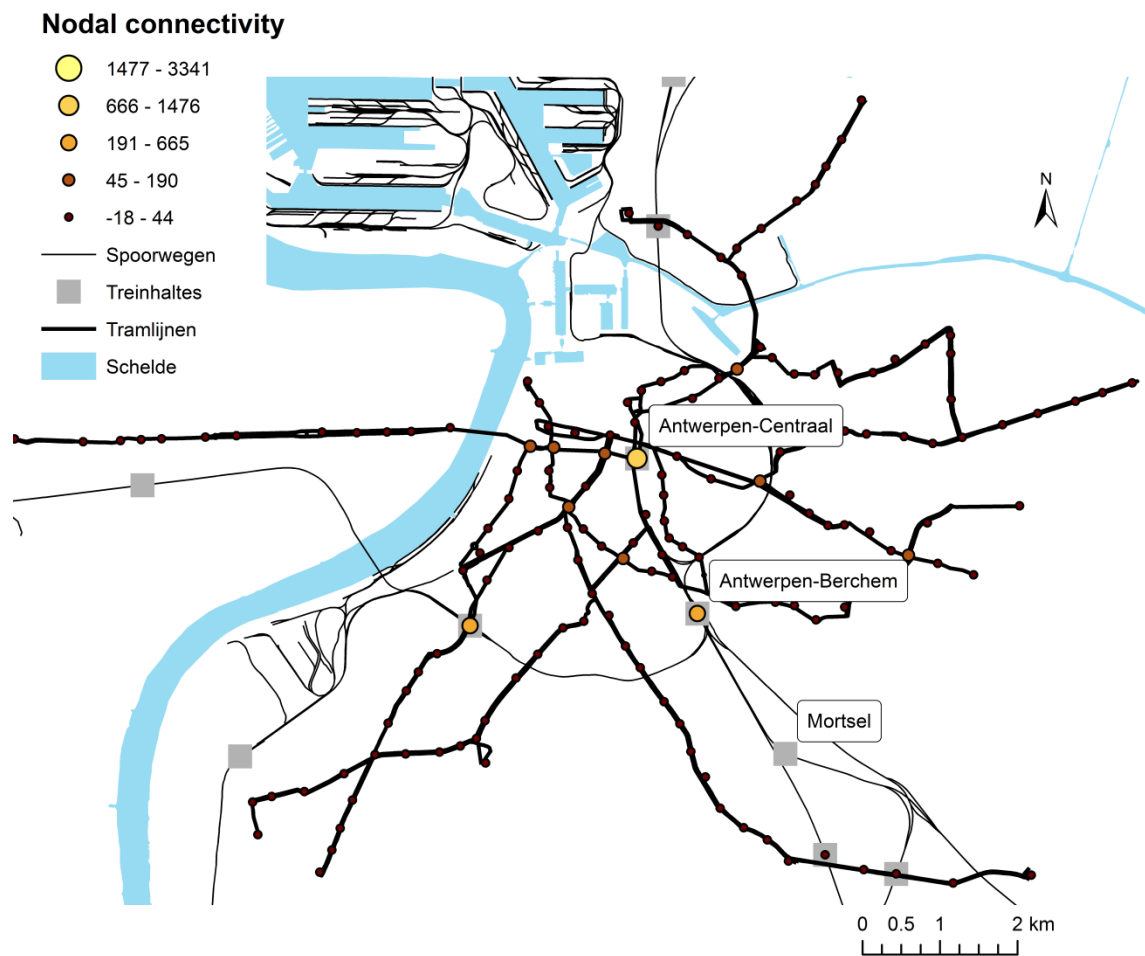
Bron: VITO

Figuur A 12: Nodal connectivity – trein – 2015 – netwerk zonder bussen



Bron: VITO

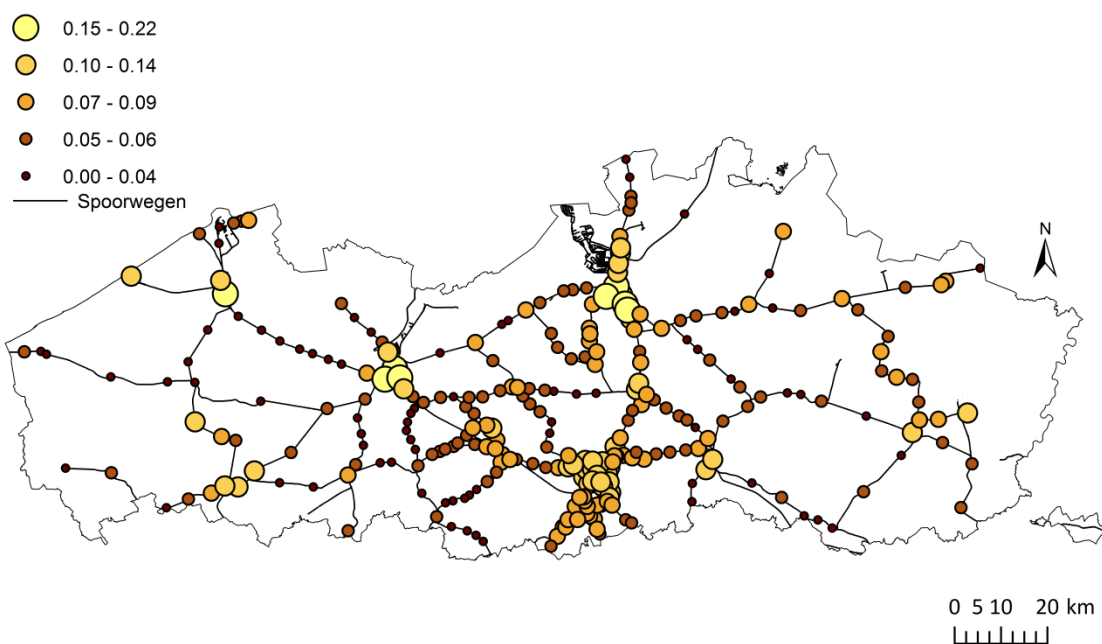
Figuur A 13: Nodal connectivity – tramhaltes Antwerpen – 2015 – netwerk zonder bussen



Bron: VITO

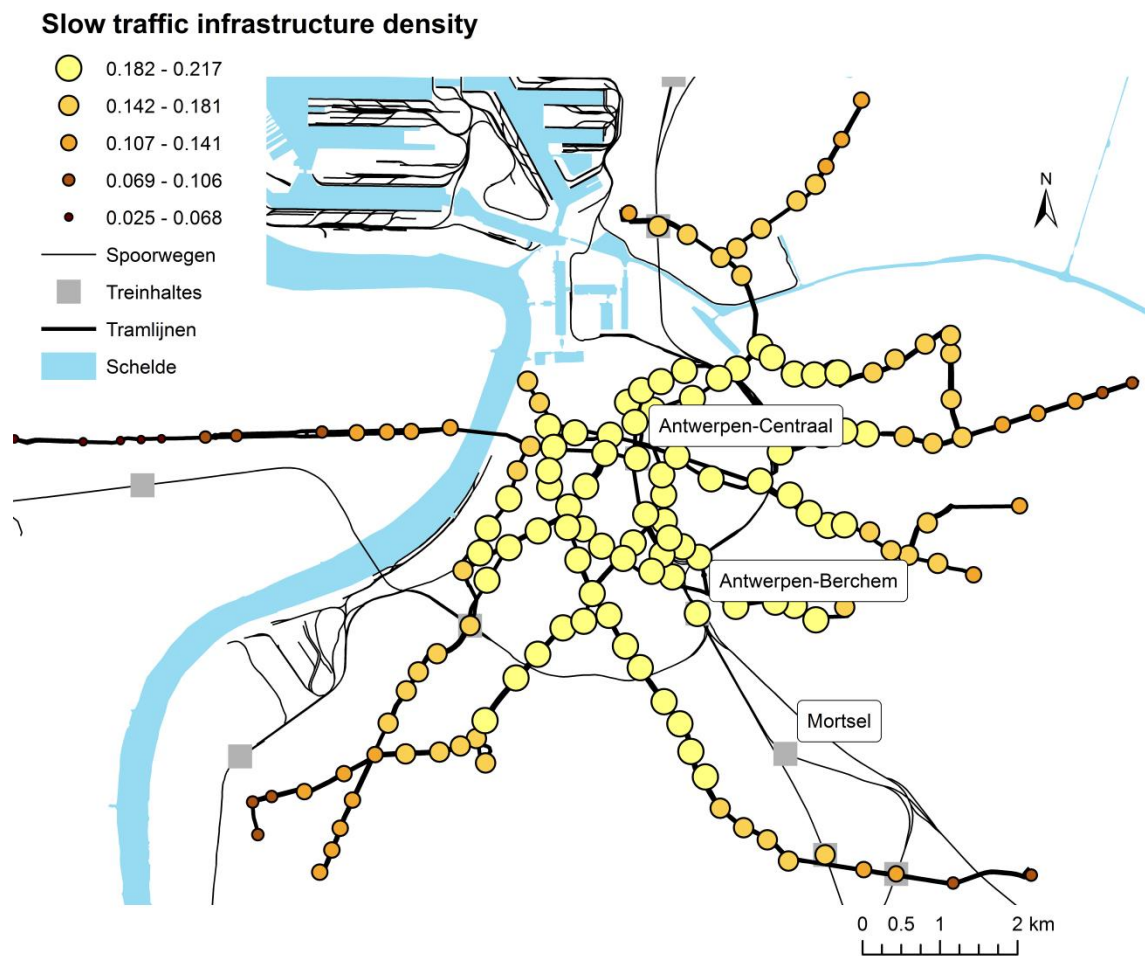
Figuur A 14: Slow traffic infrastructure density – trein – 2015 – netwerk zonder bussen

Slow traffic infrastructure density



Bron: VITO

Figuur A 15: Slow traffic infrastructure density – tramhaltes Antwerpen – 2015 – netwerk zonder bussen



Bron: VITO

7.4. Lijst van voorzieningen

Tabel A 3: Lijst van de voorzieningen

Klasse	Code	Voorziening	Beschrijving	Type	Bron
Onderwijs	O1	Kleuter-onderwijs	Gewoon en buitengewoon kleuteronderwijs	Basis (directe omgeving)	AGIV, Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming; ATO
	O2	Lager onderwijs	Gewoon en buitengewoon lager onderwijs	Basis (directe omgeving)	AGIV, Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming; ATO
	O3	Secundair onderwijs	Voltijds/deeltijds, buitengewoon, leertijd	Regionaal	AGIV, Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming; ATO
	O4	Hoger onderwijs	Hogescholen, universiteiten, hbo5 in volwassenonderwijs	Metropolitaan	AGIV, Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming; ATO
	O5	Volwassenonderwijs	Volwassenonderwijs	Regionaal	AGIV, Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming; ATO
	O6	Deeltijds kunstonderwijs	Academies voor muziek, woord en dans	Regionaal	AGIV, Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming; ATO
	O7	Leerling-begeleiding	Activiteiten van Centra voor Leerlingbegeleiding (C,L,B,)	Regionaal	VKBO
Cultuur en sport	C1	Bibliotheken	Bibliotheken	Basis	AGIV, Departement Cultuur, Jeugd, Sport en Media, Bibnet; ATO
	C2	Cultuurcentra	Cultuurcentra	Regionaal	AGIV, Departement Cultuur, Jeugd, Sport en Media; ATO
	C3	Schouwburgen en concertzalen	Schouwburgen en concertzalen	Metropolitaan	VKBO
	C4	Bioscopen	Vertoning van films	Regionaal	VKBO; agenda.Brussels (2015)
	C5	Musea	Musea	Metropolitaan	FARO (erfgoedkaart)

Klasse	Code	Voorziening	Beschrijving	Type	Bron
	C6	Monumenten	Exploitatie van monumenten en dergelijke toeristenattracties	Metropolitaan	VKBO
	C7	Pret- en themaparken	Dier-, pret- en themaparken,	Metropolitaan	Atlas der Topvoorzieningen (Storme et al., 2015)
	C8	Basis sport-accomodaties	Openluchtsportvelden, Sportcentra, Sporthallen, Sportlokalen	Basis	AGIV, Bloso; Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2012
	C9	Regionale sport-accomodaties	Atletiekpistes, Tennishallen, Maneges	Regionaal	AGIV, Bloso; Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2012
	C10	Zwembaden	Openlucht zwembaden, Overdekte zwembaden	Regionaal	AGIV, Bloso; ATO; Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2012
	C11	Speciale sport-accomodaties	Ijsschaatsbanen, Renbanen, Watersportcentra, Wielervebanen	Metropolitaan	AGIV, Bloso; Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2012
	C12	Hotels	Hotels	Metropolitaan	AGIV, Toerisme Vlaanderen
	C13	Provinciale domeinen en natuurgebieden?	Provinciale domeinen, natuurgebieden met een bezoekerscentrum (ANB, Natuurpunt)	Regionaal	Landgebruiksbestand, adressen
Zorg	Z1	Algemene geneeskunde	Huisartsenpraktijken	Basis (directe omgeving)	RIZIV
	Z2	Tandartsen	Tandartspraktijken	Basis	RIZIV
	Z3	Apotheken	Apotheken	Basis (directe omgeving)	VKBO
	Z4	Oogzorg	Oogartsen en opticiens	Basis	RIZIV
	Z5	Algemene ziekenhuizen	Algemene ziekenhuizen (tweedelijnsziekenhuizen)	Regionaal	AGIV, Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid; ATO

Klasse	Code	Voorziening	Beschrijving	Type	Bron
	Z6	Academische ziekenhuizen	Academische ziekenhuizen (derdelijnsziekenhuizen)	Metropolitaan	AGIV, Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid; ATO
	Z7	Geestelijke gezondheidszorg	Psychiatrische ziekenhuizen, Centra Geestelijke Gezondheidszorg, Psychiatrische verzorgingstehuizen	Regionaal	AGIV, Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid
	Z8	Kinderopvang	Groepsopvang en gezinsopvang	Basis (directe omgeving)	AGIV, Departement Welzijn, Volksgezondheid en Gezin; ATO
	Z9	Ouderenvoorzieningen	Woonzorgcentra, rusthuizen, serviceflats	Basis	AGIV, Agentschap Zorg en Gezondheid;
	Z10	Lokale dienstencentra	Lokale dienstencentra	Regionaal	LNE, 2014
	Z11	Ziekenfondsen	Ziekenfondsen en zorgkassen	Basis	VKBO
	Z12	O.C.M.W.	Openbare Centra voor Maatschappelijk Welzijn	Basis	VKBO
Woon-ondersteunend	W01	Bakkers en slagers	Bakkers en slagers	Basis (directe omgeving)	VKBO
	W02	Kleine voedingswinkels	Winkels waar voedingsmiddelen overheersen (< 400 m ²)	Basis (directe omgeving)	VKBO
	W03	Grote voedingswinkels	Winkels waar voedingsmiddelen overheersen (> 400 m ²)	Regionaal	VKBO
	W04	Gespecialiseerde voedingswinkels	Fruit en groenten, vis, drank, zuivel, chocolade, ,,,	Regionaal	VKBO
	W05	Eet- en drinkgelegenheden	Restaurants en cafés	Basis	VKBO
	W06	Post	Postpunt of postkantoor	Basis	VKBO
	W07	Basisvz niet-voeding	Kappers, schoonheidsverzorging, krantenwinkels,	Basis	VKBO

Klasse	Code	Voorziening	Beschrijving	Type	Bron
			uitvaartverzorging		
	W08	Toegankelijk groen	Groen > 5 ha	Basis (directe omgeving)	Landgebruiksbestand
	W09	Bank en verzekering	Bank- en verzekeringskantoren	Basis	VKBO
	W10	Overheidsfuncties	Brandweer, lokale en federale politie, gemeentehuizen, rechtbanken	Regionaal	VKBO; AGIV, Agentschap Binnenlands Bestuur
	W11	Detailhandel Kleding	Kleding, schoenen, accessoires, babyartikelen	Regionaal	VKBO
	W12	Detailhandel Huis en tuin	Doe-het-zelf, elektro, computer, telecom, tuinartikelen, bouwmaterialen	Regionaal	VKBO
	W13	Detailhandel Vrije tijd	Fietsen, boeken, huisdier(voeding), reisbureaus	Regionaal	VKBO
	W14	Auto	Verkoop, reparatie, tankstation	Regionaal	VKBO
	W15	Voorzieningen rond werk	Boekhouders, uitzendbureaus, arbeidsbemiddeling	Regionaal	VKBO
	W16	Overige regionale voorzieningen	Architecten, advocaat, notaris, dierenarts, verzekeringsagenten, kredietverstrekking, taxi, reparaties allerhande	Regionaal	VKBO
	W17	Detailhandel in nicheproducten	Kunst, antiques, muziekinstrumenten, ,,,	Regionaal	VKBO
	W18	Gespecialiseerde overheidsdiensten	Provinciale en federale overheden, Overheden van gemeenschappen en gewesten,	Metropolitaan	VKBO

7.5. Procedure voor verwerking van de VKBO

De VKBO bevat de basisgegevens van Belgische ondernemingen en hun vestigingseenheden (KBO) verrijkt met gegevens uit andere databanken (RSZ, jaarrekening, Vlaamse dossierbestanden, vergunningen, enz.). Aan deze vestigingen en ondernemingen zijn activiteiten gekoppeld in de vorm van NACE-BEL codes. Dit is de statistische nomenclatuur van de Economische activiteiten in de Europese Gemeenschap (Belgische versie). De instrumenterende administratie geeft aan waarvan de gegevens afkomstig zijn:

- de Rijksdienst Sociale Zekerheid (RSZ);
- de BTW-administratie (BTW);
- de Ondernemersloketten (OLK);
- andere, zoals Plaatselijke en Provinciale Overheden (PPO), Scholen (SCO), Personeel en organisatie, vestigingen van de diensten van de federale overheid (POR)

Voor deze studie werden enkel de hoofdactiviteiten van de vestigingen behouden. Verder werd er gebruik gemaakt van een indeling o.b.v. de instrumenterende administratie (Tabel A2). In eerste instantie werd gekeken naar de activiteiten van de vestiging zelf. In het geval van Plaatselijke en Provinciale Overheden (RSZPPO) werd enkel deze activiteit van de vestiging behouden. Voor RSZ-vestigingen werden de RSZ-activiteit en de andere hoofdactiviteiten opgeslagen. Voor de overige vestigingen werden de OLK-activiteiten behouden en ingedeeld op basis van de instrumenterende administratie van de onderneming waartoe de vestigingseenheid behoort. BTW-activiteiten zijn niet gekoppeld aan een vestigingseenheid, enkel aan een onderneming. In tweede instantie werden er ook activiteiten van de onderneming toegevoegd, maar enkel voor de ondernemingen met maar één vestiging. Hiervan kan immers verondersteld worden dat de activiteiten op de locatie van de vestigingseenheid plaatsvinden.

Tabel A 4: Indeling van de activiteiten bij de verwerking van de VKBO

¹ De V verwijst naar 'vestiging' (betreft activiteit van de vestiging zelf), de O naar 'onderneming' (betreft activiteit van de onderneming waartoe de vestiging behoort).

	Instrumenterende administratie	Hoofdactiviteiten behouden	Code activiteit ¹
I. Activiteiten van de vestiging	PPO, SCO, POR	PPO, SCO, POR	V1
	RSZ	RSZ	V1
		OLK	V2
	Onderdeel van RSZ onderneming	OLK	V2
	BTW	/	/
	Onderdeel van BTW onderneming	OLK	V3
	Overige vestigingen (OLK)	OLK	V4
II. Activiteiten van de onderneming met één vestiging	PPO, SCO, POR, EDR	PPO, SCO, POR, EDR	O1
	RSZ	RSZ	O1
	BTW	BTW	O3
	Overige (OLK)	OLK	O4

Afhankelijk van de voorziening (zie Tabel A 5 voor het volledige overzicht), wordt de selectie beperkt tot volgende types van activiteiten:

- **RSZ:** alleen de RSZ-activiteiten van de vestiging of de onderneming met één vestiging (code V1 en O1)
- **RSZplus:** RSZ aangevuld met de OLK activiteiten van RSZ-vestigingen en vestigingen waarvan de onderneming RSZ-plichtig is (code V1, O1 en V2)
- **RSZ-BTW:** RSZplus, en OLK-activiteiten van vestigingen waarvan de onderneming BTW-plichtig is, BTW-activiteiten van ondernemingen met één vestiging (V1,O1,V2,V3 en O3).

De overige activiteiten (OLK) zijn afkomstig van het Ondernemingsloket, van vestigingen waarvan noch de vestigingseenheid zelf noch de onderneming RSZ- of BTW-plichtig is. Het gaat om vrije beroepen of ondernemingen met een jaaromzet kleiner dan 15 000 euro per jaar. Deze activiteiten worden niet gebruikt in de studie omdat hierbij te veel activiteiten zitten waar op de locatie geen echte voorziening is.

De manier waarop de VKBO werd ingevuld heeft grote invloed op de mogelijke toepassingen.

Zo lijkt het op de kaart van de voorziening *Openbare Centra voor Maatschappelijk Welzijn (O.C.M.W.)* alsof er geen OCMW in Veurne is, omdat de OCMW-activiteit (84.115) enkel bij de onderneming werd ingevuld en niet bij de vestigingseenheid zelf. De activiteit van de onderneming wordt enkel gebruikt als er maar één vestiging is. Anders komen in andere gemeenten ook alle rust- en verzorgingstehuizen op de kaart die tot de onderneming van het OCMW behoren. Omgekeerd zijn er gemeenten die ook elke andere vestiging (Lokaal Opvanginitiatief, Politieke fracties op ander adres dan bezoekersadres, ...) de activiteit OCMW meegeven, waardoor er meerdere locaties in die gemeente getoond worden op de kaart (bv Diksmuide, Gent).

Voor RSZ-plichtige vestigingen zou verondersteld kunnen worden dat de RSZ-activiteit de belangrijkste is. Toch is het niet voldoende om enkel op basis hiervan de voorzieningen te selecteren. Als de bakkers geselecteerd worden via de activiteit *"47.241 Detailhandel in brood en banketbakkerswerk in gespecialiseerde winkels (koude bakkers)"*, ontbreken er warme bakkers die als RSZ-activiteit de ambachtelijke vervaardiging van brood invulden. Op de activiteit van *vervaardiging* van brood selecteren, geeft ook locaties waar er niet noodzakelijk brood aan particulieren verkocht wordt. Vandaar dat er besloten werd om bepaalde voorzieningen niet enkel te selecteren o.b.v. de RZS-activiteit maar ook rekening te houden met de andere activiteiten van de vestiging. Alle OLK-activiteiten gebruiken, geeft dan weer te veel resultaten waarbij op die locatie geen voorziening te vinden is.

7.6. NACEBEL codes gebruikt voor verwerking via VKBO

Tabel A 5: Indeling van de NACEBEL-codes tot geaggregeerde voorzieningen

¹ Klasse O: Onderwijs, C: Cultuur en sport, Z: Zorg en W: Woonondersteunende voorzieningen, in de code van de voorziening.

² Conform Bijlage 7.5 Procedure voor verwerking van de VKBO.

NACE-code	Beschrijving NACE-code	Code voorziening	Type van voorziening ¹	Type van VKBO-verwerking ²
90042	Exploitatie van culturele centra en multifunctionele zalen ten behoeve van culturele activiteiten	C02	Regionaal	RSZ
90041	Exploitatie van schouwburgen, concertzalen en dergelijke	C03	Metropolitaan	RSZ
59140	Vertoning van films	C04	Regionaal	RSZ
91020	Musea	C05	Metropolitaan	RSZ
91030	Exploitatie van monumenten en dergelijke toeristenattracties	C06	Metropolitaan	RSZ
93212	Exploitatie van pret- en themaparken	C07	Metropolitaan	RSZ
93130	Fitnesscentra	C09	Regionaal	RSZplus
85601	Activiteiten van Centra voor Leerlingbegeleiding (C.L.B.)	O07	Regionaal	RSZ
47221	Detailhandel in vlees en vleesproducten in gespecialiseerde winkels, m.u.v. vlees van wild en van gevogelte	W01	Regionaal	RSZ-BTW
47222	Detailhandel in vlees van wild en van gevogelte in gespecialiseerde winkels	W01	Regionaal	RSZ-BTW
47241	Detailhandel in brood en banketbakkerswerk in gespecialiseerde winkels (koude bakkers)	W01	Regionaal	RSZ-BTW
47111	Detailhandel in niet-gespecialiseerde winkels in diepvriesproducten	W02	Basis	RSZ-BTW
47112	Detailhandel in niet-gespecialiseerde winkels waarbij voedings- en genotmiddelen overheersen (verkoopsoppervlakte < 100 m ²)	W02	Basis	RSZ-BTW
47113	Detailhandel in niet-gespecialiseerde winkels waarbij voedings- en genotmiddelen overheersen (verkoopsoppervlakte tussen 100 m ² en minder dan 400 m ²)	W02	Basis	RSZ-BTW
47114	Detailhandel in niet-gespecialiseerde winkels waarbij voedings- en genotmiddelen overheersen (verkoopsoppervlakte tussen 400 m ² en minder dan 2500 m ²)	W03	Regionaal	RSZplus
47115	Detailhandel in niet-gespecialiseerde winkels waarbij voedings- en genotmiddelen overheersen (verkoopsoppervlakte = 2500 m ²)	W03	Regionaal	RSZplus
47210	Detailhandel in groenten en fruit in gespecialiseerde winkels	W04	Regionaal	RSZ-BTW
47230	Detailhandel in vis en schaal- en weekdieren in gespecialiseerde winkels	W04	Regionaal	RSZ-BTW
47242	Detailhandel in chocolade en suikerwerk in gespecialiseerde winkels	W04	Regionaal	RSZ-BTW

NACE-code	Beschrijving NACE-code	Code voorziening	Type van voorziening ¹	Type van VKBO-verwerking ²
47251	Detailhandel in wijnen en geestrijke dranken in gespecialiseerde winkels	W04	Regionaal	RSZ-BTW
47252	Detailhandel in dranken in gespecialiseerde winkels, algemeen assortiment	W04	Regionaal	RSZ-BTW
47260	Detailhandel in tabaksproducten in gespecialiseerde winkels	W04	Regionaal	RSZ-BTW
47291	Detailhandel in zuivelproducten en eieren in gespecialiseerde winkels	W04	Regionaal	RSZ-BTW
47299	Overige detailhandel in voedingsmiddelen in gespecialiseerde winkels, n.e.g.	W04	Regionaal	RSZ-BTW
56101	Eetgelegenheden met volledige bediening	W05	Regionaal	RSZ-BTW
56102	Eetgelegenheden met beperkte bediening	W05	Regionaal	RSZ-BTW
56290	Overige eetgelegenheden	W05	Regionaal	RSZ-BTW
56301	Cafés en bars	W05	Regionaal	RSZ-BTW
56309	Andere drinkgelegenheden	W05	Regionaal	RSZ-BTW
53100	Postdiensten in het kader van de universele dienstverplichting	W06	Basis	RSZplus
47620	Detailhandel in kranten en kantoorbehoeften in gespecialiseerde winkels	W07	Basis	RSZ-BTW
96012	Activiteiten van wasserettes en wassalons ten behoeve van particulieren	W07	Basis	RSZ-BTW
96021	Haarverzorging	W07	Basis	RSZ-BTW
96022	Schoonheidsverzorging	W07	Basis	RSZ-BTW
96031	Uitvaartverzorging	W07	Basis	RSZ-BTW
64190	Overige geldscheppende financiële instellingen	W09	Regionaal	RSZplus
66191	Agenten en makelaars in bankdiensten	W09	Basis	RSZplus
66220	Verzekeringsagenten en -makelaars	W09	Basis	RSZplus
84114	Gemeentelijke overheid, met uitzondering van het O.C.M.W.	W10	Regionaal	RSZ
84231	Rechtbanken	W10	Regionaal	RSZ
84241	Federale Politie	W10	Regionaal	RSZ
84242	Lokale Politie	W10	Regionaal	RSZ
84249	Overige openbare orde en civiele veiligheid	W10	Regionaal	RSZ
84250	Brandweer	W10	Regionaal	RSZ
47511	Detailhandel in kledingstoffen in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47513	Detailhandel in breigaren, handwerken en furnituren in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47519	Detailhandel in overig textiel in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47711	Detailhandel in damesbovenkleding in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47712	Detailhandel in herenbovenkleding in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47713	Detailhandel in baby- en kinderbovenkleding in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47714	Detailhandel in onderkleding, lingerie en	W11	Gewoon	RSZplus

NACE-code	Beschrijving NACE-code	Code voorziening	Type van voorziening ¹	Type van VKBO-verwerking ²
	strand- en badkleding in gespecialiseerde winkels			
47715	Detailhandel in kledingaccessoires in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47716	Detailhandel in dames-, heren-, baby- en kinderboven- en onderkleding en kledingaccessoires in gespecialiseerde winkels (algemeen assortiment)	W11	Gewoon	RSZplus
47721	Detailhandel in schoeisel in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47722	Detailhandel in lederwaren en reisartikelen in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47750	Detailhandel in cosmetica en toiletartikelen in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47770	Detailhandel in uurwerken en sieraden in gespecialiseerde winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47788	Detailhandel in babyartikelen (algemeen assortiment)	W11	Gewoon	RSZplus
47792	Detailhandel in tweedehandskleding in winkels	W11	Gewoon	RSZplus
47191	Detailhandel in niet-gespecialiseerde winkels waarbij voedings- en genotmiddelen niet overheersen (verkoopoppervlakte < 2500 m²)	W12	Regionaal	RSZplus
47410	Detailhandel in computers, randapparatuur en software in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47420	Detailhandel in telecommunicatieapparatuur in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47512	Detailhandel in huishoudtextiel en beddengoed in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47521	Bouwmarkten en andere doe-het-zelfzaken in bouwmaterialen, algemeen assortiment	W12	Regionaal	RSZplus
47522	Detailhandel in houten bouw- en tuinmaterialen in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47523	Detailhandel in wand- en vloertegels in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47524	Detailhandel in parket-, laminaat- en kurkvloeren in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47525	Detailhandel in ijzerwaren en gereedschappen in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47526	Detailhandel in verf en verfwaren in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47527	Detailhandel in sanitaire artikelen en sanitair installatiemateriaal in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47529	Detailhandel in overige bouwmaterialen in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47530	Detailhandel in tapijten en andere vloerbedekking en wandbekleding in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47540	Detailhandel in elektrische huishoudapparaten in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47591	Detailhandel in huismeubilair in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47592	Detailhandel in verlichtingsartikelen in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus

NACE-code	Beschrijving NACE-code	Code voorziening	Type van voorziening ¹	Type van VKBO-verwerking ²
47593	Detailhandel in glas-, porselein- en aardewerk en in niet-elektrische huishoudelijke artikelen in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47599	Detailhandel in andere huishoudelijke artikelen in gespecialiseerde winkels, n.e.g.	W12	Regionaal	RSZplus
47761	Detailhandel in bloemen, planten, zaden en kunstmeststoffen in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
47784	Detailhandel in drogisterijartikelen en onderhoudsproducten in gespecialiseerde winkels	W12	Regionaal	RSZplus
77291	Verhuur en lease van machines, apparatuur en handgereedschap voor doe-het-zelvers	W12	Regionaal	RSZplus
47192	Detailhandel in niet-gespecialiseerde winkels waarbij voedings- en genotmiddelen niet overheersen (verkoopoppervlakte. = 2500 m ²)	W13	Regionaal	RSZplus
47430	Detailhandel in audio- en videoapparatuur in gespecialiseerde winkels	W13	Regionaal	RSZplus
47610	Detailhandel in boeken in gespecialiseerde winkels	W13	Regionaal	RSZplus
47630	Detailhandel in audio- en video-opnamen in gespecialiseerde winkels	W13	Regionaal	RSZplus
47640	Detailhandel in sport- en kampeerartikelen in gespecialiseerde winkels	W13	Regionaal	RSZplus
47650	Detailhandel in spellen en speelgoed in gespecialiseerde winkels	W13	Regionaal	RSZplus
47762	Detailhandel in huisdieren, voedsel voor huisdieren en benodigdheden daarvoor in gespecialiseerde winkels	W13	Regionaal	RSZplus
47785	Detailhandel in fietsen in gespecialiseerde winkels	W13	Regionaal	RSZplus
47789	Overige detailhandel in nieuwe artikelen in gespecialiseerde winkels, n.e.g.	W13	Regionaal	RSZplus
79110	Reisbureaus	W13	Regionaal	RSZplus
79120	Reisorganisatoren	W13	Regionaal	RSZplus
45113	Detailhandel in auto's en lichte bestelwagens (= 3,5 ton)	W14	Regionaal	RSZ-BTW
45194	Handel in aanhangwagens, opleggers en caravans	W14	Regionaal	RSZ-BTW
45201	Algemeen onderhoud en reparatie van auto's en lichte bestelwagens (= 3,5 ton)	W14	Regionaal	RSZ-BTW
45203	Reparatie en montage van specifieke auto-onderdelen	W14	Regionaal	RSZ-BTW
45204	Carrosserieherstelling	W14	Regionaal	RSZ-BTW
45205	Bandenservicebedrijven	W14	Regionaal	RSZ-BTW
45206	Wassen en poetsen van motorvoertuigen	W14	Regionaal	RSZ-BTW
45209	Onderhoud en reparatie van motorvoertuigen, n.e.g.	W14	Regionaal	RSZ-BTW
45320	Detailhandel in onderdelen en accessoires van motorvoertuigen	W14	Regionaal	RSZ-BTW
47300	Detailhandel in motorbrandstoffen in gespecialiseerde winkels	W14	Regionaal	RSZ-BTW

NACE-code	Beschrijving NACE-code	Code voorziening	Type van voorziening ¹	Type van VKBO-verwerking ²
69201	Accountants en belastingconsulenten	W15	Regionaal	RSZ-BTW
69202	Boekhouders en boekhouders-fiscalisten	W15	Regionaal	RSZ-BTW
78100	Arbeidsbemiddeling	W15	Regionaal	RSZ-BTW
78200	Uitzendbureaus	W15	Regionaal	RSZ-BTW
78300	Andere vormen van arbeidsbemiddeling	W15	Regionaal	RSZ-BTW
49320	Exploitatie van taxi's	W16	Regionaal	RSZ-BTW
49420	Verhuisbedrijven	W16	Regionaal	RSZ-BTW
64921	Verstrekken van verbruikskrediet	W16	Regionaal	RSZ-BTW
64922	Verstrekken van hypotheckrediet	W16	Regionaal	RSZ-BTW
64929	Overige kredietverstreking, n.e.g.	W16	Regionaal	RSZ-BTW
69101	Activiteiten van advocaten	W16	Regionaal	RSZ-BTW
69102	Activiteiten van notarissen	W16	Regionaal	RSZ-BTW
69109	Overige rechtskundige dienstverlening	W16	Regionaal	RSZ-BTW
71111	Bouwarchitecten	W16	Regionaal	RSZ-BTW
71112	Interieurarchitecten	W16	Regionaal	RSZ-BTW
71113	Stedebouwkundige en tuin- en landschapsarchitecten	W16	Regionaal	RSZ-BTW
71122	Landmeters	W16	Regionaal	RSZ-BTW
75000	Veterinaire diensten	W16	Regionaal	RSZ-BTW
77110	Verhuur en lease van personenauto's en lichte bestelwagens (< 3,5 ton)	W16	Regionaal	RSZ-BTW
77292	Verhuur en lease van televisietoestellen en andere audio- en videoapparatuur	W16	Regionaal	RSZ-BTW
77295	Verhuur en lease van medisch en paramedisch materieel	W16	Regionaal	RSZ-BTW
95110	Reparatie van computers en randapparatuur	W16	Regionaal	RSZ-BTW
95120	Reparatie van communicatieapparatuur	W16	Regionaal	RSZ-BTW
95210	Reparatie van consumentenelektronica	W16	Regionaal	RSZ-BTW
95220	Reparatie van huishoudapparaten en van werktuigen voor gebruik in huis en tuin	W16	Regionaal	RSZ-BTW
95230	Reparatie van schoeisel en lederwaren	W16	Regionaal	RSZ-BTW
95240	Reparatie van meubelen en stoffering	W16	Regionaal	RSZ-BTW
95250	Reparatie van uurwerken en sieraden	W16	Regionaal	RSZ-BTW
95290	Reparatie van andere consumentenartikelen	W16	Regionaal	RSZ-BTW
96099	Overige persoonlijke diensten	W16	Regionaal	RSZ-BTW
47594	Detailhandel in muziekinstrumenten in gespecialiseerde winkels	W17	Regionaal	RSZ-BTW
47740	Detailhandel in medische en orthopedische artikelen in gespecialiseerde winkels	W17	Regionaal	RSZ-BTW
47781	Detailhandel in vaste, vloeibare en gasvormige brandstoffen in gespecialiseerde winkels, m.u.v. motorbrandstoffen	W17	Regionaal	RSZ-BTW
47786	Detailhandel in souvenirs en religieuze artikelen in gespecialiseerde winkels	W17	Regionaal	RSZ-BTW

NACE-code	Beschrijving NACE-code	Code voorziening	Type van voorziening ¹	Type van VKBO-verwerking ²
47787	Detailhandel in nieuwe kunstvoorwerpen in gespecialiseerde winkels	W17	Regionaal	RSZ-BTW
47791	Detailhandel in antiquiteiten in winkels	W17	Regionaal	RSZ-BTW
47793	Detailhandel in andere tweedehandsgoederen in winkels, m.u.v. tweedehandskleding	W17	Regionaal	RSZ-BTW
84111	Federale overheid	W18	Metropolitaan	RSZ
84112	Overheden van gemeenschappen en gewesten	W18	Metropolitaan	RSZ
84113	Provinciale overheid	W18	Regionaal	RSZ
84119	Overig algemeen overheidsbestuur	W18	Metropolitaan	RSZ
86230	Tandartspraktijken	Z02	Basis	RSZ-BTW
47730	Apotheken	Z03	Regionaal	RSZ-BTW
84302	Ziekenfondsen en zorgkassen	Z11	Basis	RSZ
84115	Openbare Centra voor Maatschappelijk Welzijn (O.C.M.W.)	Z12	Basis	RSZ



Vlaanderen
is ruimte

**ONTWIKKELINGSKANSEN OP BASIS VAN
KNOOPPUNTWAAARDE EN NABIJHEID VOORZIENINGEN –
EINDRAPPORT**

Colofon

Verantwoordelijke uitgever:

Ruimte Vlaanderen
Afdeling Onderzoek en Monitoring
Koning Albert II-laan 19 bus 12
1210 Brussel
aom@rwo.vlaanderen.be
www.ruimtevlaanderen.be

Bronverwijzing: Verachtert, E., I. Mayeres, L. Poelmans, M. Van der Meulen, M. Vanhulsel, G. Engelen (2016), Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en nabijheid voorzieningen, eindrapport, studie uitgevoerd in opdracht van Ruimte Vlaanderen.

**DEPARTEMENT
RUIMTE VLAANDEREN**

