

Eindrapport

# Onderzoek naar de ruimtelijke ontwikkelingskansen in Limburg in het kader van een aangepast knooppuntmodel

Verachtert Els, Vanhulsel Marlies, Janssen Liliane, Poelmans Lien, Engelen Guy

Studie uitgevoerd in opdracht van:

Provincie Limburg  
Directie Omgeving  
Afdeling Ruimtelijke Planning  
Universiteitslaan 1  
3500 Hasselt

Rapport nummer: 2018/RMA/R/1550

maart 2018



## VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE  
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99  
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)  
Bank 375-1117354-90 ING  
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ('VITO'), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

---

**INHOUD**

<b>Inhoud</b>	<b>I</b>
<b>Lijst van tabellen</b>	<b>III</b>
<b>Lijst van figuren</b>	<b>IV</b>
<b>HOOFDSTUK 1. Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1. <i>Aanleiding en doelstelling</i>	1
<b>HOOFDSTUK 2. Knooppuntwaarde voor Limburg</b>	<b>4</b>
2.1. <i>Data en methode</i>	5
2.2. <i>Knooppuntwaarde Limburg: scenario huidige toestand</i>	9
2.3. <i>Knooppuntwaarde Limburg: Spartacusscenario</i>	14
<b>HOOFDSTUK 3. Voorzieningenniveau voor Limburg</b>	<b>19</b>
3.1. <i>Data en methode</i>	19
3.2. <i>Voorzieningenniveau Limburg</i>	21
<b>HOOFDSTUK 4. Synthesekaart voor Limburg</b>	<b>23</b>
4.1. <i>Synthesekaart voor Limburg in de Vlaamse studie</i>	23
4.1.1. <i>Data en methode</i>	23
4.1.2. <i>Synthesekaart</i>	24
4.2. <i>Synthesekaart Limburg: aangepast knooppuntmodel</i>	27
4.2.1. <i>Data en methode</i>	27
4.2.2. <i>Synthesekaart Limburg: scenario huidige toestand</i>	27
4.2.3. <i>Synthesekaart Limburg: Spartacusscenario</i>	31
<b>HOOFDSTUK 5. Kansenskaart voor 1ha-locaties in Limburg</b>	<b>36</b>
5.1. <i>Inleiding</i>	36
5.2. <i>Methode</i>	36
5.2.1. <i>Wenselijkheid voor verhoging ruimtelijk rendement op basis van knooppuntwaarde, voorzieningen en kernen</i>	37
5.2.2. <i>Theoretisch potentieel per ha</i>	38
5.3. <i>Kansenskaart Limburg: resultaten Spartacusscenario</i>	44
5.3.1. <i>Wenselijkheid voor verhoging ruimtelijk rendement o.b.v. knooppuntwaarde, voorzieningen en kernen</i>	44
5.3.2. <i>Theoretische potentieel per ha</i>	45
5.3.3. <i>Kansenskaart voor verhoging ruimtelijk rendement</i>	50
<b>HOOFDSTUK 6. Samenvatting</b>	<b>53</b>
6.1. <i>Varianten knooppuntwaarde</i>	53
6.2. <i>Kansenskaart voor verhoging ruimtelijk rendement</i>	56

<b>HOOFDSTUK 7. Verder onderzoek</b>	<b>59</b>
7.1. <i>Fietsnelwegen</i>	59
7.2. <i>Spartacus-netwerk</i>	60
7.3. <i>Integratie in het BRL-proces</i>	61
<b>Literatuurlijst</b>	<b>63</b>
<b>Bijlage A. Dashboard per gemeente</b>	<b>65</b>
<b>Bijlage B-F. Kaarten per gemeente</b>	<b>66</b>
<b>Bijlage G: Criteria voor de bepaling van de beschikbare ruimte in de kansenkaart</b>	<b>67</b>
<b>Bijlage H: Indicatoren Berekening Knooppuntwaarde</b>	<b>81</b>

---

**LIJST VAN TABELLEN**

Tabel 2.1: Overzichtstabel knooppuntwaarde voor 2017 – scenario huidige toestand. _____	10
Tabel 2.2: Overzichtstabel knooppuntwaarde voor 2017 – Spartacusscenario. _____	15
Tabel 3.1: Overzicht van de voorzieningen per klasse. _____	20
Tabel 3.2: Indeling van ‘korte’ en ‘lange’ reistijd naar een voorziening _____	20
Tabel 4.1: Oppervlakte (ha) per type in de Provincie Limburg. _____	25
Tabel 4.2: Verdeling van de oppervlakte (%) over de 4 kwadranten in de Provincie Limburg. _____	26
Tabel 4.3: Aantal inwoners per type in de Provincie Limburg. _____	26
Tabel 4.4: Verdeling van de inwoners over de 4 kwadranten in de Provincie Limburg. _____	26
Tabel 4.5: Oppervlakte (ha) per type in de Provincie Limburg – scenario huidige toestand. _____	29
Tabel 4.6: Inwoners per type in de Provincie Limburg – scenario huidige toestand. _____	30
Tabel 4.7: Oppervlakte (ha) per type in de Provincie Limburg – scenario huidige toestand. _____	33
Tabel 4.8: Inwoners per type in de Provincie Limburg – scenario huidige toestand. _____	33
Tabel 5.1: Omzetting van syntheseskaart (combinatie knooppuntwaarde en voorzieningenniveau) naar wenselijkheid voor verhoging van het ruimtelijk rendement binnen kernen _____	37
Tabel 5.2: Reductie van de wenselijkheid voor de verhoging van het ruimtelijk rendement buiten kernen _____	38
Tabel 5.3: Maximale doeldichtheden(huishoudens/ha) voor de verschillende typologieën van de syntheseskaart van knooppuntwaarde en voorzieningen. _____	42
Tabel 5.4 Theoretisch potentieel aan bijkomende huishoudens per type van de syntheseskaart, waar de wenselijkheid niet nul is. _____	49
Tabel 5.5 Verschil tussen het Spartacusscenario en het scenario huidige toestand in theoretisch potentieel, uitgedrukt in aantal bijkomende huishoudens. _____	50

## LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1.1: Aantal knooppunten (haltes) in de berekening van de knooppuntwaarde in de studie ‘Ontwikkelingskansen Vlaanderen’.	2
Figuur 2.1: Knooppuntwaarde per ha: kwaliteit van het aantal van openbaar vervoer in Vlaanderen (boven; Verachttert et al., 2016) en Limburg (onder, aangepaste kleurschaal voor waarden Limburg) volgens de studie ‘Ontwikkelingskansen Vlaanderen’.	4
Figuur 2.2: Kernkaart Limburg (bron: Atelier Romain & BUUR, 2018)	6
Figuur 2.3: Overzicht van de haltes van openbaar vervoer (knooppunten) in 2017 (blauw = trein + Spartacus lijn 3; oranje = bus; groen = Spartacuslim 1 & 2 (sneltram); geel = niet-meegenomen haltes buiten de kernen)	7
Figuur 2.4: Knooppuntwaarde: samengestelde indicator voor de knooppunten voor het scenario van de huidige toestand in Limburg. (blauwe lijnen = spoorlijnen)	9
Figuur 2.5: Knooppuntwaarde per ha: kwaliteit van het openbaar vervoer in Vlaanderen (boven) en Limburg (onder) in het scenario huidige toestand.	11
Figuur 2.6: Knooppuntwaarde per ha volgens klasse: kwaliteit van het openbaar vervoer in Limburg in het scenario huidige toestand (geel=beperkt, oranje=matig, rood=goed, bruin=zeer goed).	12
Figuur 2.7: Verschil in knooppuntwaardes tussen het scenario huidige toestand en de Vlaamse studie in Vlaanderen (boven) en in Limburg (onder) (blauw = verschuiving naar hogere knooppuntwaarde, rood = verschuiving naar lagere knooppuntwaarde op basis van de vier klassen beperkt – matig- goed – zeer goed).	13
Figuur 2.8: Knooppuntwaarde: samengestelde indicator voor de knooppunten voor het Spartacusscenario in Limburg. (blauwe lijnen= spoorlijnen)	14
Figuur 2.9: Knooppuntwaarde per ha: kwaliteit van het openbaar vervoer in Limburg in het Spartacusscenario.	16
Figuur 2.10: Knooppuntwaarde per ha volgens klasse: kwaliteit van het openbaar vervoer in Limburg in het Spartacusscenario (geel=beperkt, oranje=matig, rood=goed, bruin=zeer goed).	17
Figuur 2.11: Verdeling van de oppervlakte (in hectare) voor de knooppuntwaarde in beide scenario’s.	17
Figuur 2.12: Verschil in knooppuntwaardes tussen Spartacusscenario en scenario huidige toestand (blauw = verschuiving naar hogere knooppuntwaarde, rood = verschuiving naar lagere knooppuntwaarde op basis van de vier klassen beperkt – matig- goed – zeer goed).	18
Figuur 3.1: Voorzieningsniveau voor Vlaanderen – indeling in 4 klassen (Natural Breaks Algoritme van Jenks; Verachttert et al., 2016a)	21
Figuur 3.2: Voorzieningsniveau Provincie Limburg – indeling in 4 klassen op basis van het voorzieningsniveau voor Vlaanderen.	22
Figuur 4.1: Voorzieningsniveau versus knooppuntwaarde: indeling in typologieën	23
Figuur 4.2: Bestaande kanskaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningsniveau in Vlaanderen (boven) en Limburg (uitsnede onder)	24
Figuur 4.3: Aandeel van de oppervlakte en inwoners in Limburg binnen de 4 kwadranten van de synthesekaart.	27
Figuur 4.4: Synthesekaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningsniveau voor Limburg – scenario huidige toestand.	28
Figuur 4.5: Synthesekaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningsniveau voor Vlaanderen – scenario huidige toestand.	29
Figuur 4.6: Verdeling van de oppervlakte en het aantal inwoners binnen de 4 kwadranten van de synthesekaart – scenario huidige toestand. A: goede knooppuntwaarde en voorzieningen, B:	

goede knooppuntwaarde, beperkte voorzieningen; C: goed voorzien, beperkte knooppuntwaarde; D: beperkte knooppuntwaarde en voorzieningen.	30
Figuur 4.7: Synthesekaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau voor Limburg – Spartacusscenario.	32
Figuur 4.8: Verdeling van de oppervlakte en het aantal inwoners binnen de 4 kwadranten van de synthesekaart – scenario Spartacus. A: goede knooppuntwaarde en voorzieningen, B: goede knooppuntwaarde, beperkte voorzieningen; C: goed voorzien, beperkte knooppuntwaarde; D: beperkte knooppuntwaarde en voorzieningen.	34
Figuur 4.9: Synthesekaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau voor Vlaanderen – Spartacusscenario.	34
Figuur 4.10: Bijlage A bevat de rapportering per gemeente en per scenario (grafieken en tabellen in Excel-formaat).	35
Figuur 5.1: Werkwijze kansenkaart	37
Figuur 5.2 Definitie van het ruimtebeslag zoals opgenomen in het Witboek BRV	40
Figuur 5.3 Ruimtebeslag in Limburg op 10m resolutie.	41
Figuur 5.4 Aantal inwoners per ha ruimtebeslag in Limburg. (grijs: ruimtebeslag zonder inwoners)	43
Figuur 5.5 Wenselijkheid (0 – 100%) voor de verhoging van ruimtelijk rendement op basis van knooppuntwaarde, voorzieningen en kernen. Disclaimer van Provincie Limburg: "Bovenstaande kaart is louter een indicatief studieresultaat en vormt geen uitsluitende of rechtstreekse basis voor beleidsbeslissingen."	45
Figuur 5.6 Beschikbare ruimte op basis van ruimtebeslag, landgebruik, fysisch systeem en beleid.	46
Figuur 5.7 Theoretisch potentieel voor rendementsverhoging in huishoudens per ha.	47
Figuur 5.8 Theoretisch potentieel voor rendementsverhoging als fractie van de maximale doeldichtheid.	48
Figuur 5.9: Kansenkaart voor verhoging van het ruimtelijk rendement voor wonen: de kans (0- 100 %) toont de combinatie van waar het gewenst is en waar er nog potentieel is. Disclaimer: "Bovenstaande kaart is een louter indicatief studieresultaat en vormt geen uitsluitende of rechtstreekse basis voor beleidsbeslissingen."	51
Figuur 6.1: Synthesekaarten op basis van de drie varianten van de knooppuntwaarde: Vlaamse studie uitgevoerd in 2016, scenario huidige toestand met een aangepaste selectie van bushaltes en scenario Spartacus dat hieraan 3 verbindingen uit het Spartacusplan aan toevoegt. Aan het voorzieningenniveau werd niets gewijzigd.	54
Figuur 6.2: De wenselijkheid en het potentieel worden gecombineerd tot een kansenkaart (links) die aangeeft waar de kansen liggen voor verhoging van ruimtelijk rendement in Limburg – scenario Spartacus. Disclaimer Provincie Limburg: "Bovenstaande kaarten zijn louter een indicatief studieresultaat en vormen geen uitsluitende of rechtstreekse basis voor beleidsbeslissingen."	57
Figuur 7.1: Toekomstig netwerk van fietssnelwegen (bron: Provincie Limburg) met de synthesekaart van het Spartacusscenario op de achtergrond.	60
Figuur 7.2: Spartacusnetwerk (bron: Het Belang van Limburg).	61
Figuur 7.3: Parken BWK zonder begraafplaatsen en bebouwing	67
Figuur 7.4: Links: Spoorwegen GRB. Rechts: snelwegen op- en afritten (WR 2017)	68
Figuur 7.5 VLAIO-bedrijventerreinen > 3 ha.	69
Figuur 7.6 Effectieve en mogelijke overstromingsgevoelige gebieden en Signaalgebieden.	70
Figuur 7.7: Hoge landbouwwaarde en > 10 ha	71
Figuur 7.8: Natura 2000 speciale beschermingszones - habitatrictlijngebieden (SBZ-H)	72
Figuur 7.9: VEN gebieden	72
Figuur 7.10: Stillegebieden	73
Figuur 7.11: Open ruimteverbindingen	73
Figuur 7.12: Natuurverbindingen (met 25m buffer)	74
Figuur 7.13: Nationaal Park Hoge Kempen (perimeter Masterplan)	75

Figuur 7.14: Beschermdde landschappen _____	75
Figuur 7.15 Definitief aangeduide ankerplaatsen (2015). _____	76
Figuur 7.16: Mijncités _____	77
Figuur 7.17: Recreatiegebieden _____	78
Figuur 7.18: Gewestelijke Ruimtelijke uitvoeringsplannen van open ruimte. _____	79
Figuur 7.19 Potentiële ruimte voor windenergie uit de Dynamische EnergieAtlas (zwart) plus een buffer van 500m (grijs). _____	80



---

## HOOFDSTUK 1. INLEIDING

---

### 1.1. AANLEIDING EN DOELSTELLING

Ruimte Vlaanderen heeft in functie van de opmaak van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) een studie laten uitvoeren door VITO i.v.m. *‘Ontwikkelingskansen o.b.v. knooppuntwaarde en nabijheid van voorzieningen’* (Verachtert, E., I. Mayeres, L. Poelmans, M. Van der Meulen, M. Vanhulsel, G. Engelen - eindrapport, februari 2016). Er wordt verder in dit document naar gerefereerd als *‘Ontwikkelingskansen Vlaanderen’* (Verachtert et al., 2016a). Deze studie is aanleiding geweest tot het genereren van een syntheseskaart met de ontwikkelingskansen 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 openbaar vervoer op basis van railinfrastructuur en A-lijnen van De Lijn – de **knooppuntwaarde** –,
- het niveau van de **voorzieningen**, en,
- de mogelijkheid om stopplaatsen van het openbaar vervoer en voorzieningen te bereiken via **wandelbare of fietsbare paden** en wegen.

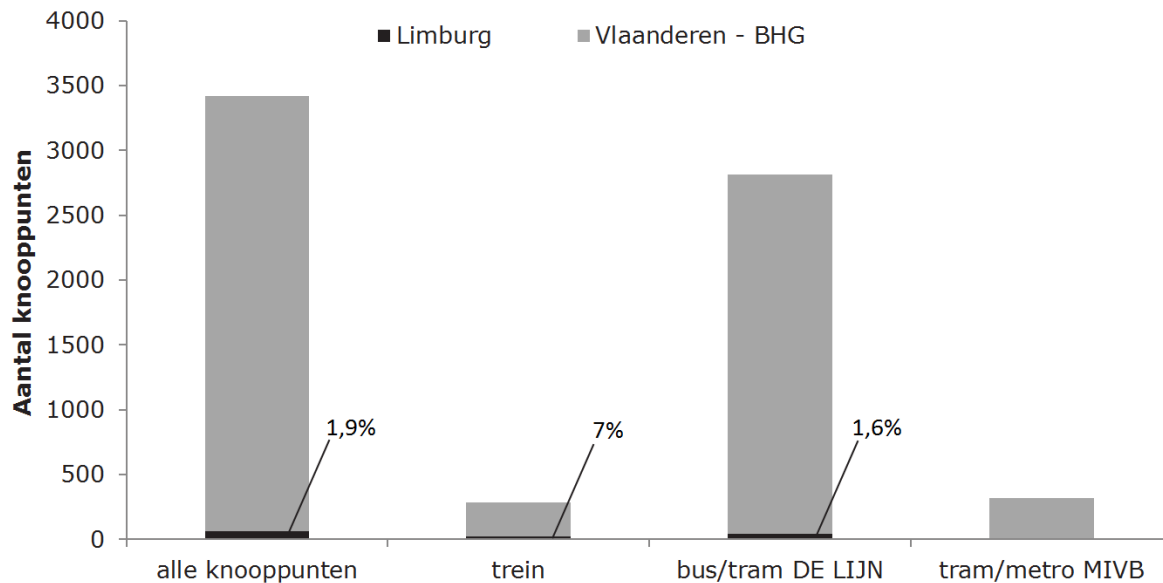
De totaalkaarten van voorzieningen en knooppuntwaarde worden elk in 4 categorieën opgedeeld en met elkaar gekruist tot **één syntheseskaart**. De syntheseskaart onderscheidt 16 verschillende types van locaties op basis van voornoemde 3 criteria en geeft op die manier een goed overzicht van plaatsen die 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 rendementsverhoging van het bestaande stedelijke weefsel.

Uit de resultaten van de Vlaamse studie blijkt dat Limburg in het knooppuntmodel slechts beperkte ontwikkelkansen zou hebben, met name door de beperkte ontsluiting via openbaar treinvervoer en A-buslijnen, en de volledige afwezigheid van vervoer per tram. Dit wordt verder belicht in de studie *‘Analyse van de positie van Limburg in de Vlaamse studie ‘Ontwikkelingskansen o.b.v. knooppuntwaarde en voorzieningen’* (Verachtert et al., 2016b) in opdracht van de Provincie Limburg. De lage knooppuntwaarde in Limburg heeft onder andere te maken met de decentrale ligging van Limburg in Vlaanderen. De indicatoren worden namelijk berekend ten opzichte van alle andere knopen (haltes) in het netwerk<sup>1</sup>. Daarnaast zijn er in Limburg ook zeer weinig knooppunten (64 in totaal) in vergelijking met Vlaanderen (3417) in totaal. Het openbaar vervoer is in de Provincie Limburg minder uitgebouwd, zo zijn er maar 20 treinhalthes in Limburg. Dit is slechts 7% van de 285 treinhalthes in Vlaanderen en Brussel. De selectie van de A-bushalthes door De Lijn is nog meer uitgesproken: 44 bushalthes in Limburg, wat maar 1,6% is van de A-halthes (bus en tram) van De Lijn in Vlaanderen en Brussel. De A-bus selectie is daarom voor Limburg niet de meest

---

<sup>1</sup> De bereikbaarheid van OV-halthes (bv. stations) buiten Vlaanderen is eveneens meegenomen in het OV-netwerk en de berekeningen van de knooppuntwaarden indien het een rechtstreekse treinverbinding betreft. Zo werden de treinstations van Maastricht en Aken in rekening gebracht. Station Eindhoven is bv. niet rechtstreeks verbonden via Belgische operatoren. Gewestgrensoverschrijdende busverbindingen of de autobereikbaarheid van deze OV-knooppunten werden niet mee in rekening gebracht. De OV-knooppunten van over de grens hebben maar een beperkt (zichtbare) invloed op de knooppuntwaarden in Limburg en Vlaanderen.

aangewezen selectie om de knooppuntwaarde en bijhorende ontwikkelingskansen van de provincie zelf in beeld te brengen.



Figuur 1.1: Aantal knooppunten (haltes) in de berekening van de knooppuntwaarde in de studie 'Ontwikkelingskansen Vlaanderen'.

In de voorliggende studie worden daarom **varianten van het knooppuntmodel (HOOFDSTUK 2)** uitgewerkt met als doel:

- een beter beeld te krijgen van de verscheidenheid aan bediening door openbaar vervoer binnen de provincie zelf (scenario huidige toestand, waarbij meer buslijnen in rekening gebracht worden)
- het effect van het Spartacusplan op het knooppuntmodel (Spartacusscenario)

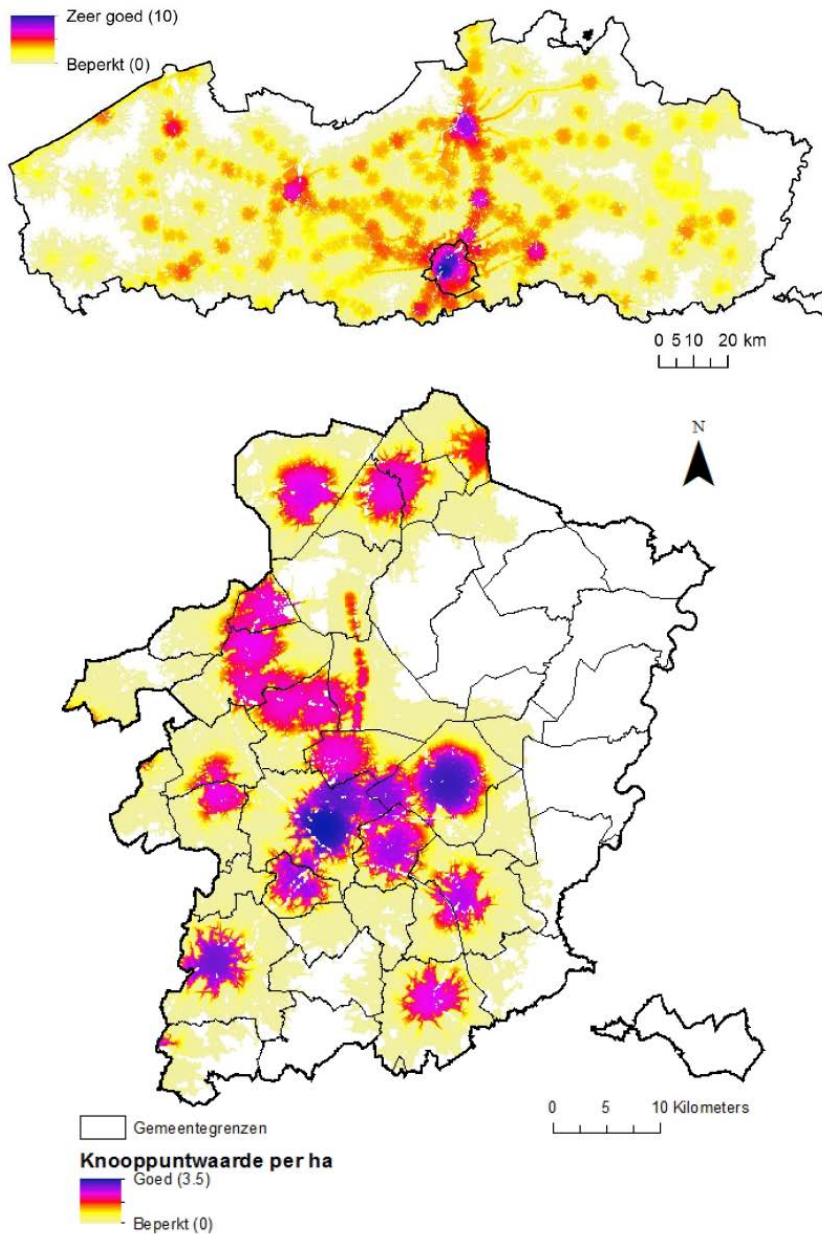
Uit de synthese kaarten kan echter onvoldoende worden afgeleid of er in de praktijk nog reële ontwikkelingskansen bestaan op de locaties met een hoge score op basis van hun voorzieningenniveau en/of knooppuntwaarde. Het is namelijk mogelijk dat er geen ruimte meer beschikbaar is voor verdere ontwikkeling van wonen omwille van het huidige landgebruik of omdat de draagkracht van een gebied al overschreden is zodat een verdere rendementsverhoging niet wenselijk of mogelijk is. Om hierop een zicht te krijgen, werd de synthese kaart verwerkt in combinatie met andere criteria (o.a. beperkingen door het huidige landgebruik en het fysisch systeem, ruimtebeslag, gewestelijke open ruimte RUP's, het Windplan Limburg en de huidige inwonersdichtheid) tot een **kansenkaart voor verhoging van het ruimtelijk rendement (HOOFDSTUK 5)**. Dit is een kaart die aangeeft waar de ontwikkelingskans voor wonen hoog is en er nog ruimte voor rendementsverhoging is, dus de potentie om in de toekomst hier bijkomende burgers te laten wonen zonder het ruimtebeslag uit te breiden. Deze analyse dient het debat over de toekomstige Limburgse ruimtelijke planning mee te onderbouwen. De provincie is bezig met het proces tot opmaak van een Beleidsplan Ruimte Limburg.

Het doel van deze studie is bijgevolg een geëigend ruimtelijk knooppuntmodel voor Limburg uit te tekenen dat rekening houdt met onder meer de realisatie van het Spartacusplan en een gebiedsgerichte verfijning van het Vlaams knooppuntmodel. Dit moet leiden tot

beleidsondersteunende inzichten naar de ontwikkelingskansen op maat van Limburg om er een realistisch provinciaal ruimtelijk beleid op af te stemmen.

## HOOFDSTUK 2. KNOOPPUNTWAARDE VOOR LIMBURG

Ter inleiding worden hieronder de figuren met de knooppuntwaarde van Vlaanderen en Limburg aangegeven uit de studie 'Analyse van de positie van Limburg in de Vlaamse studie 'Ontwikkelingskansen o.b.v. knooppuntwaarde en voorzieningen'' (Verachttert et al., 2016b).



Figuur 2.1: Knooppuntwaarde per ha: kwaliteit van het aantal van openbaar vervoer in Vlaanderen (boven; Verachttert et al., 2016) en Limburg (onder, aangepaste kleurschaal voor waarden Limburg) volgens de studie 'Ontwikkelingskansen Vlaanderen'.

In dit hoofdstuk wordt de knooppuntwaarde berekend met een aangepast netwerk voor openbaar vervoer in Limburg, zijnde:

- a) Actualisatie van de dienstregeling voor alle openbaar vervoersoperatoren (NMBS, MIVB en De Lijn)
- b) Uitbereiding van het netwerk van De Lijn van het A-kernnet naar A- en B-kernnet zonder stadsnetten
- c) Uitsluiting van bushaltes van De Lijn die niet gelegen zijn in kernen

Volgende scenario's worden bestudeerd:

1. Huidige toestand (a + b)
2. Spartacus (a + b + c)

## 2.1. DATA EN METHODE

### -> Selectie van de openbaar vervoerhaltes

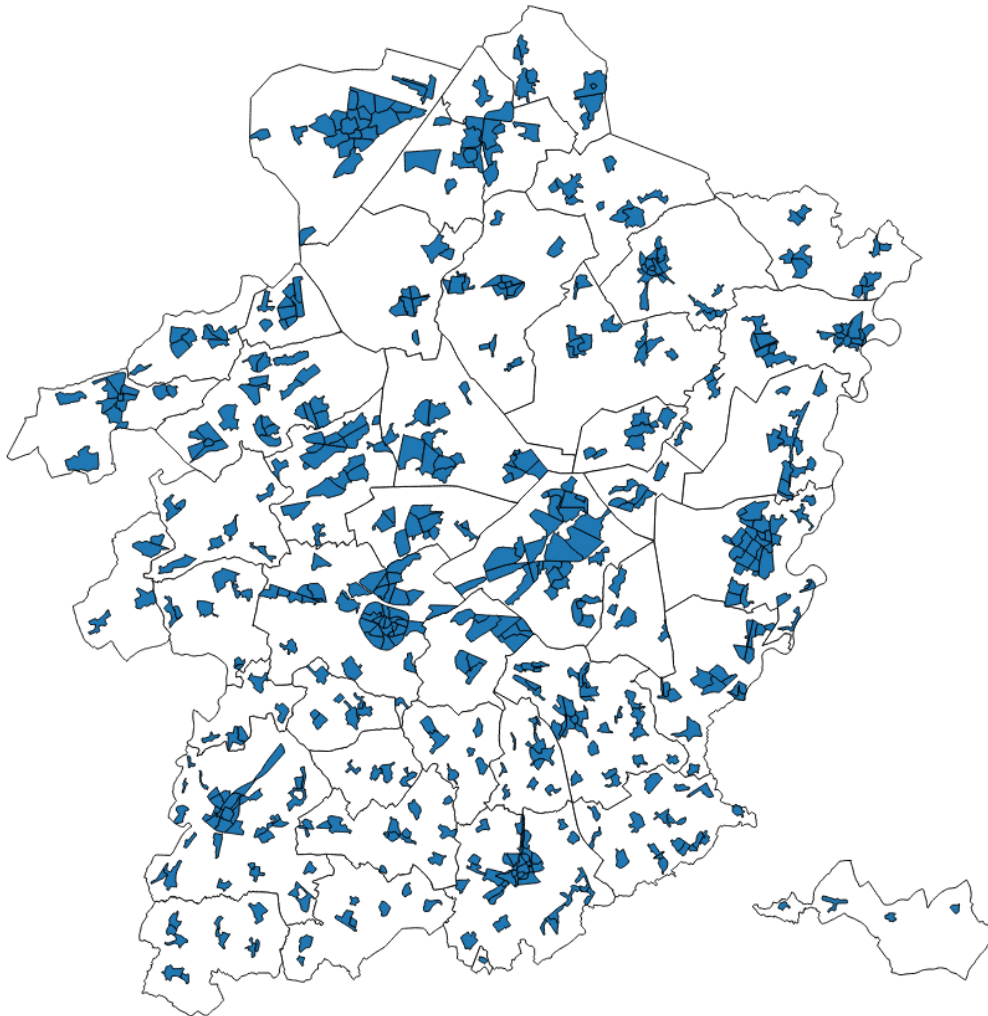
In deze studie herrekenden we de knooppuntwaardes van het openbaar vervoer in Vlaanderen en Brussel die in de studie *'Ontwikkelingskansen Vlaanderen'* voor het eerst ontwikkeld werd. Hieronder beschrijven we de gebruikte methode voor de bepaling van de knooppuntwaarde in de huidige studie. Voor het openbaar vervoer in Vlaanderen en Brussel houden we rekening met:

- (i) de knooppunten die deel uitmaken van het **spoor netwerk** en dus bediend worden door het openbaar vervoer per spoor: trein, tram, (pre)metro, sneltram, lightrail. De knooppunten opgenomen in de huidige studie zijn geactualiseerd op basis van de dienstregelingen van deze modi (zie verder);
- (ii) de **A- en B-bushaltes van De Lijn**, zoals gedefinieerd door De Lijn (zie *Figuur 2.3*). We nemen hier enkel bestaande haltes mee die behoren tot het A- en B-kernnet zoals gedefinieerd door De Lijn zelf op basis van het potentieel op dagbasis, maar zonder de haltes van de *A-zones* (stadsnetten) die niet voldoen aan de A- of B-frequentie (zie verder).

Het potentieel zoals bepaald door De Lijn 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 potentieel groter dan 15000. Door hun sterk verbindende karakter (verbindende streeklijnen, sterke snelbuslijnen en de Kusttram) of hun grote aantrekkingskracht binnen de grootste steden (stadstrams of stadslijnen), verantwoordt zij ook een hoge frequentie. Voor A-lijnen wordt een minimum voorzien van 4 diensten per uur, tijdens de daluren. Een groot deel van deze lijnen heeft op (middellange of lange) termijn het potentieel om met (snel)trams te worden gereden (cf. Mobiliteitsvisie 2020). De B-lijnen hebben een potentieel tussen 4000 en 15000. Voor B-lijnen wordt een minimum frequentie van 2 diensten per uur tijdens de daluren voorzien.

- (iii) Bovendien is ervoor gekozen om enkel de **bushaltes die gelegen zijn in een kern** te weerhouden. Dit voorkomt dat verlating gepromoot wordt langsheen de steenwegen met een A- of B-buslijn. De kernen voor Limburg werden afgebakend door BUUR in een studie m.b.t. de woonbehoeften in Limburg, uitgevoerd in opdracht van de Provincie Limburg. De kernen werden gedefinieerd op basis van de reeds bestaande selectie van hoofddorpen en woonkernen uit het RSPL, de afbakening van de statistische sectoren en getoetst aan luchtfoto's en terreinkennis. Voor de rest van Vlaanderen is deze afbakening niet beschikbaar. Daarom werd voor de andere provincies in deze studie gewerkt met de voorlopige kernenkaart die Vito opstelde in de lopende studie "Urban Sprawl" (i.o.v. departement Omgeving). Methodologisch gezien zorgt dit verschil in definities van kernen in Limburg ten opzichte van de rest van Vlaanderen ervoor dat de

resultaten tussen de regio's heen niet volledig vergelijkbaar zijn<sup>2</sup>. De Provincie Limburg verkoos deze werkwijze omwille van de compatibiliteit van de resultaten met de lopende BUUR-studie m.b.t. woonbehoeften – wat de bruikbaarheid van de huidige studie binnen andere studies van de provincie Limburg ten goede zal komen – en het feit dat de kernenkaart voor Limburg door de afdeling Ruimtelijke Planning geverifieerd werd. Daarnaast was de kernenkaart binnen de studie “Urban Sprawl” nog niet definitief goedgekeurd. Uit steekproefanalyses van de verschillen tussen beide kernenkaarten, bleek dat op dat moment de afbakeningen van de kernenkaart van BUUR het dichtst aansloten bij de reële kernen.

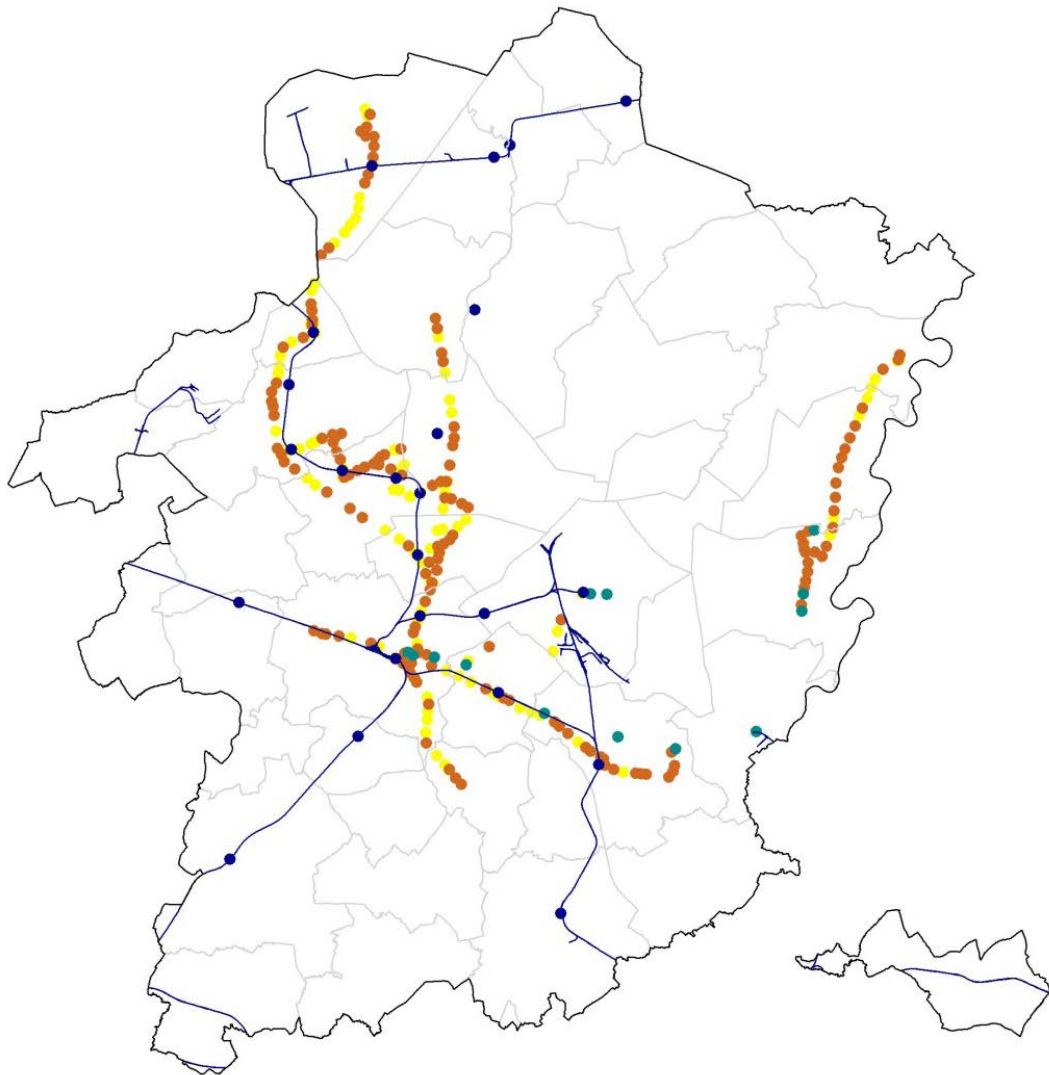


Figuur 2.2: Kernenkaart Limburg (bron: Atelier Romain & BUUR, 2018)

---

<sup>2</sup> Aangezien enkel bushaltes van de A- en B-lijnen worden weerhouden die binnen de kernen gelegen zijn is de afbakening en omvang van kernen bepalend voor zowel het aantal knopen als de ligging ervan. De door BUUR afgebakende kernen zijn algemeen groter dan die van de Urban Sprawl studie. De kernen van BUUR zijn immers geënt op de statistische sectoren, die ruimer in omtrek zijn. In combinatie met de randvoorwaarden van de 1ha-benadering, zorgt dit ervoor dat de te vrijwaren ruimte ook binnen de afbakening van de kernen, niet ingenomen zal worden. De beide afbakeningen zijn ook niet volledig passend. Als gevolg hiervan krijgt Limburg er 47 extra bushaltes bij. Hierdoor kunnen geen vergelijkingen gemaakt worden tussen Limburg en andere gebieden, waaronder provincies, in Vlaanderen. Vergelijkingen binnen het grondgebied van de provincie zelf zijn wel mogelijk.

De berekening werd uitgevoerd voor alle knooppunten met minstens twee vertrekken en twee aankomsten tussen 9u en 16u. Figuur 2.3 geeft een overzicht van de haltes die voor 2017 opgenomen werden voor Limburg.



Bron: VITO

*Figuur 2.3: Overzicht van de haltes van openbaar vervoer (knooppunten) in 2017 (blauw = trein + Spartacus lijn 3; oranje = bus; groen = Spartacuslim 1 & 2 (sneltram); geel = niet-meegenomen haltes buiten de kernen)*

De oefening werd uitgevoerd voor de bestaande knooppunten en, voor het Spartacusscenario, de knooppunten die deel uitmaken van de drie Spartacuslimen. In het kader van voorliggende studie werden de gegevens met betrekking tot de locaties van de tram-, bus-, (pre)metro- en treinhalthes samen met de dienstregelingen van de doorkomende lijnen opnieuw opgevraagd bij de openbaar vervoersmaatschappijen De Lijn, MIVB en NMBS en gebruikt voor de berekening van de knooppuntwaarden. De locaties en dienstregelingen van de Spartacuslimen werden aangereikt door De Lijn Limburg. De Spartacuslimen Hasselt-Maastricht (lijn 1) en Hasselt-Maasmechelen (lijn 2) werden beschouwd als sneltramlijnen, terwijl de lijn Hasselt-Neerpelt (lijn 3) doorgerekend werd als treinlijn. De drie Spartacuslimen rijden aan een halfuurfrequentie.

Naast de actualisatie van de dienstregelingen voor het openbaar vervoer in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, werden in de huidige studie de bushaltes van De Lijn die enkel deel uitmaken van de A-stadsnetten niet langer meegenomen<sup>3</sup>. Het gaat hier om haltes die enkel behoren tot A-stadsnetten en niet voldoen aan de A- of B-frequentie. Ze vertekenen door hun aanwezigheid in analyse de knooppuntwaardes van de steden waartoe ze behoren. Daarnaast werd het bushaltesnetwerk aangevuld met bushaltes uit het B-kernnet. Ten slotte werden enkel A- en B-bushaltes weerhouden die deel uitmaken van een kern (zie boven: "Dit voorkomt dat verlinting gepromoot wordt langsheen de steenwegen met een A- of B-buslijn").

Door het schrappen van A-haltes die enkel behoren tot de A-stadsnetten, de toevoeging van B-lijnen, en het schrappen van bushaltes die buiten de kernen gelegen zijn, daalt het totaal aantal knooppunten in Vlaanderen van 3417 (2814 bushaltes) naar 2473 (1854 bushaltes). Voor Limburg stijgt echter het aantal knooppunten van 64 (44 bushaltes) naar 214 (194 bushaltes). Omwille van deze grote veranderingen in het netwerk zijn de absolute waardes van de knooppunten in Vlaanderen/Limburg niet langer vergelijkbaar met die van de originele Vlaamse studie.

De resultaten van deze studie zijn niet vergelijkbaar met de resultaten uit de oorspronkelijke studie 'Ontwikkelingskansen Vlaanderen' uitgevoerd voor Ruimte Vlaanderen --nu opgegaan in het departement Omgeving-- als gevolg van de aangepaste definitie van het knooppuntennetwerk en de update van de dienstregelingen. Om deze reden, werden in deze studie de knooppuntwaardes voor alle knooppunten in Vlaanderen herrekend.

### → **Indicatoren**

Binnen voorliggend aangepast knooppuntmodel is enkel de methode voor de selectie van de ov-haltes gewijzigd ten opzichte van de studie 'Ontwikkelingskansen Vlaanderen'. De berekening van de knooppuntwaardes is identiek aan de rekenwijze in de originele Vlaamse studie. De gebruikte methodiek wordt in Bijlage H kort geschetst.

### → **Knooppuntwaarde per ha**

De uitstraling van de knooppuntwaarde naar de 1-ha cellen wordt bepaald aan de hand van afstandsvervalfuncties. Die geven weer hoe de knooppuntwaarde afneemt naarmate de reistijd tot het knooppunt toeneemt. geeft de gehanteerde afstandsvervalfuncties voor de trein, metro/sneltram 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. Indien een locatie in de invloedssfeer van meerdere knooppunten valt, wordt de hoogste waarde op de kaart gezet.

De sneltrams in het Spartacusplan worden verondersteld een hogere reikwijdte te hebben dan bus/tram. Daarom passen we de afstandsvervalcurve van metro toe op de knooppuntwaardes van sneltramhaltes.

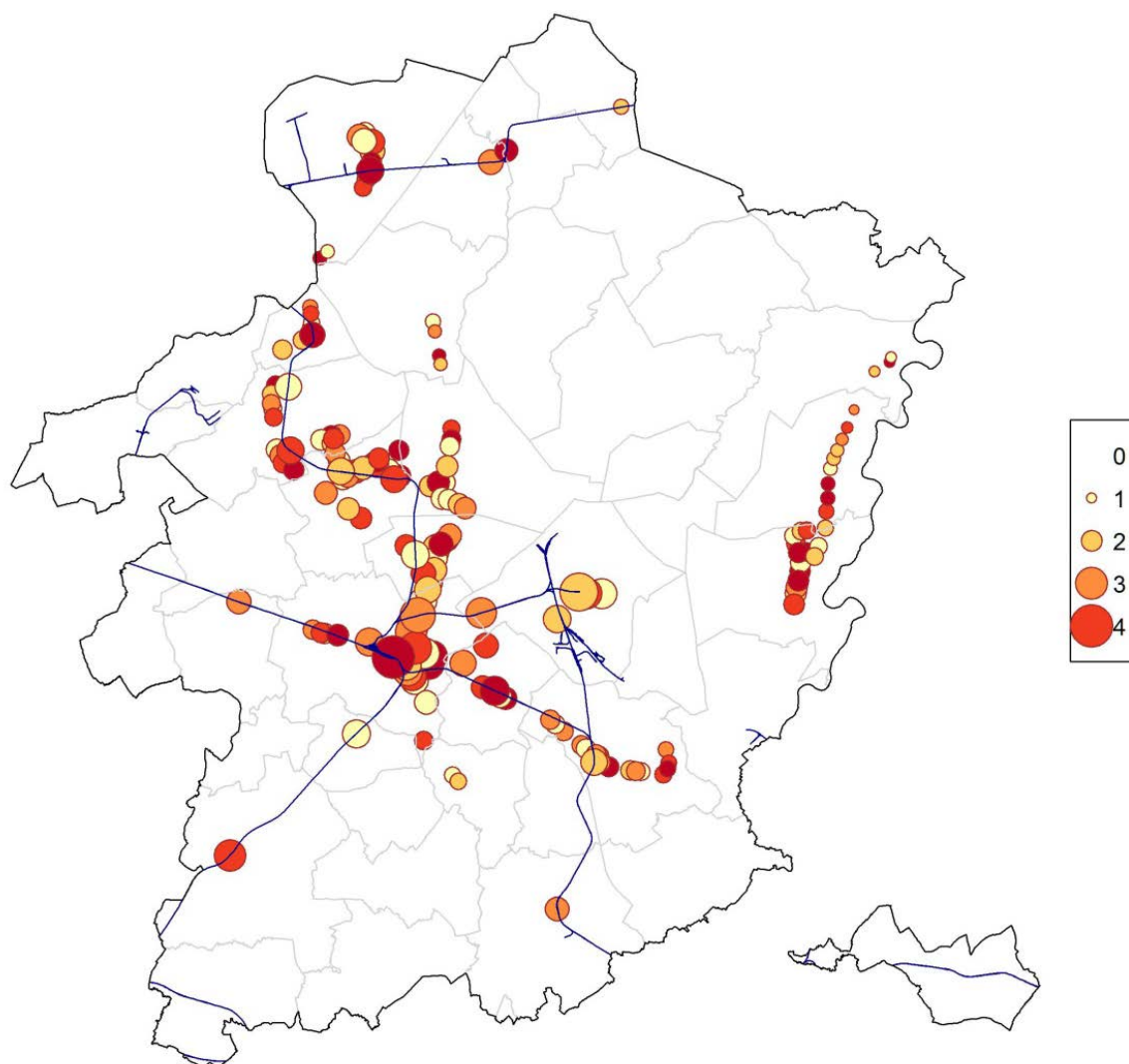
---

<sup>3</sup> In Limburg komen geen A-stadsnetten voor in tegenstelling tot de rest van Vlaanderen, zoals in Brugge, Gent, Leuven.



## 2.2. KNOOPPUNTWAARDE LIMBURG: SCENARIO HUIDIGE TOESTAND

Figuur 2.4 geeft een overzicht van de knooppunten en de bijhorende knooppuntwaardes voor Limburg die opgenomen werden in de berekeningen voor het scenario betreffende de huidige toestand.



*Figuur 2.4: Knooppuntwaarde: samengestelde indicator voor de knooppunten voor het scenario van de huidige toestand in Limburg. (blauwe lijnen = spoorlijnen)*

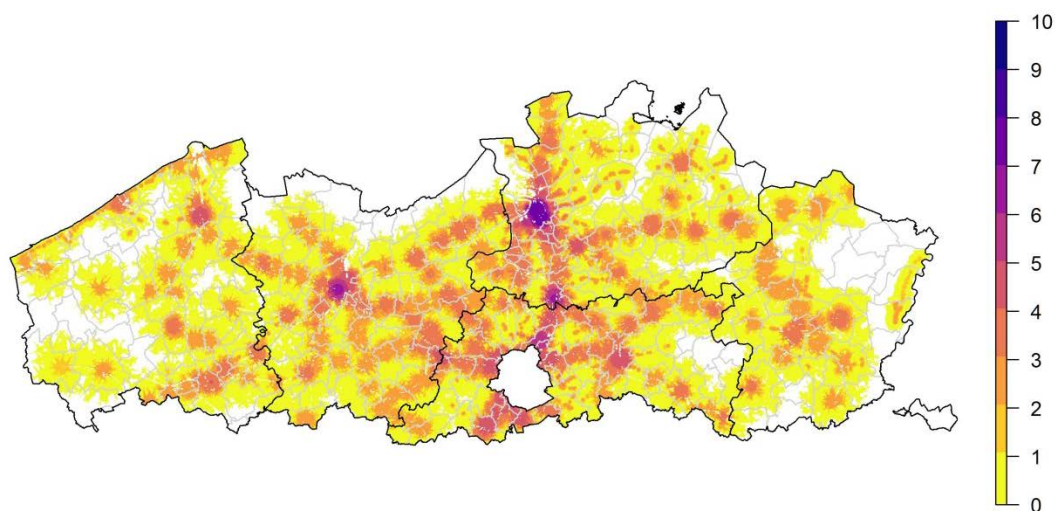
De knooppuntwaarde van Limburg is gemiddeld 2,56, wat eerder laag is (Tabel 2.1). Het maximum voor Limburg (3,80) ligt net iets hoger dan de mediaan en het gemiddelde van Vlaanderen en Brussel Hoofdstedelijk Gewest (3,39 en 3,56 respectievelijk). Dit heeft onder andere te maken met de decentrale ligging van Limburg in Vlaanderen. De indicatoren worden immers berekend ten opzichte van alle andere knopen in het netwerk. Het openbaar vervoer is in de Provincie Limburg minder uitgebouwd: Limburg telt 214 knopen in totaal, in vergelijking 2473 knopen in Vlaanderen. Daarnaast zijn er slechts 20 treinhaltes in Limburg. Dit komt overeen met 7% van de 286 treinhaltes in Vlaanderen en Brussel. Limburg telt 194 bushaltes, wat overeenkomt met 10% van de A- en B-haltes (bus en tram) van De Lijn in de kernen in Vlaanderen en Brussel.

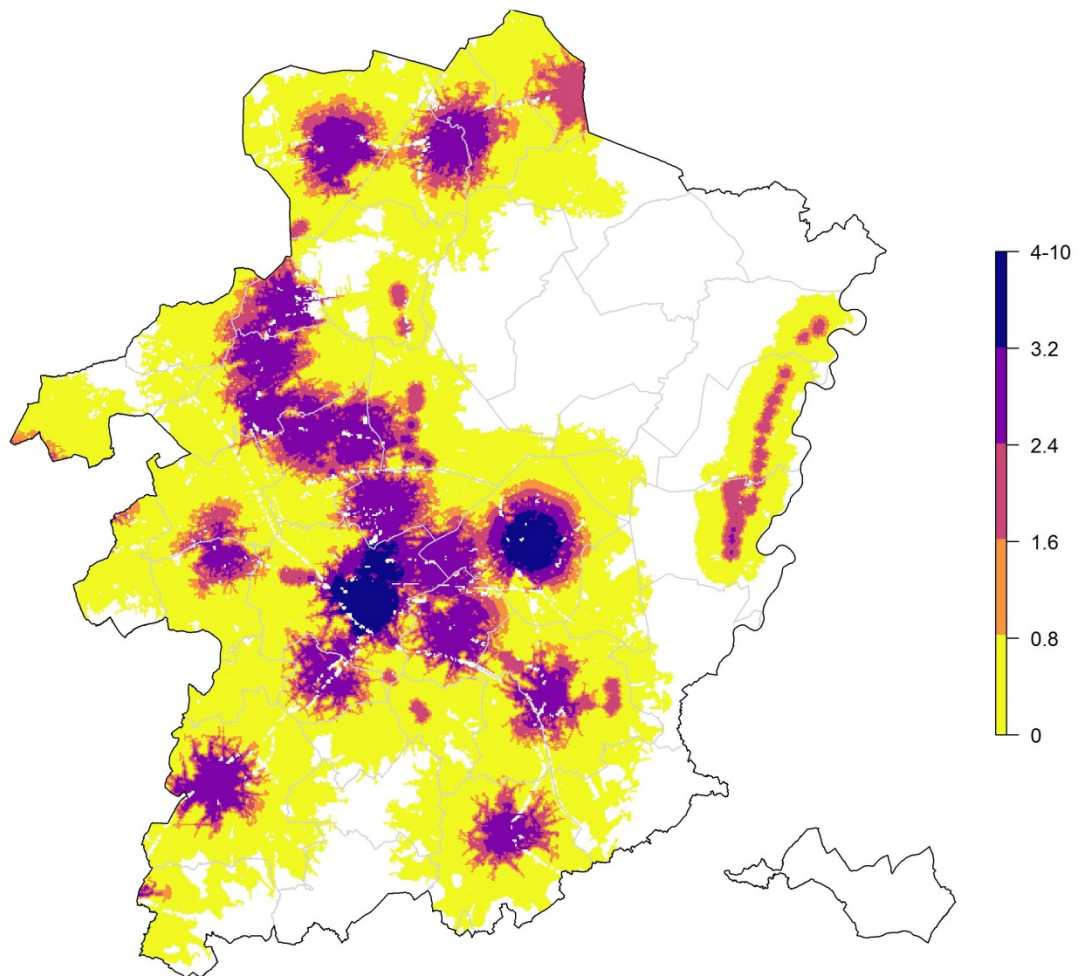
Vergeleken met de oorspronkelijke studie 'Ontwikkelkansen Vlaanderen', ligt de gemiddelde knooppuntwaarde voor Limburg relatief gezien ietwat hoger.

Tabel 2.1: Overzichtstabel knooppuntwaarde voor 2017 – scenario huidige toestand.

		aantal	Min.	1ste kwartiel	Mediaan	Gemiddelde	3de kwartiel	Max.
<b>Limburg</b>	Alle knopen	214	1,78	2,32	2,53	2,56	2,83	3,80
	Trein	20	2,08	2,72	2,83	2,89	2,98	3,80
	Bus/Sneltram De Lijn	194	1,78	2,31	2,50	2,53	2,77	3,80
<b>Vlaanderen + Brussels hoofdstedelijk gewest</b>	Alle knopen	2473	1,32	2,79	3,39	3,56	4,24	9,10
	Trein	286	1,32	2,83	3,28	3,57	4,06	9,10
	Bus/tram De Lijn	1854	1,76	2,67	3,18	3,34	3,90	7,73
	Tram/metro MIVB	333	3,03	4,20	4,66	4,74	5,16	9,10

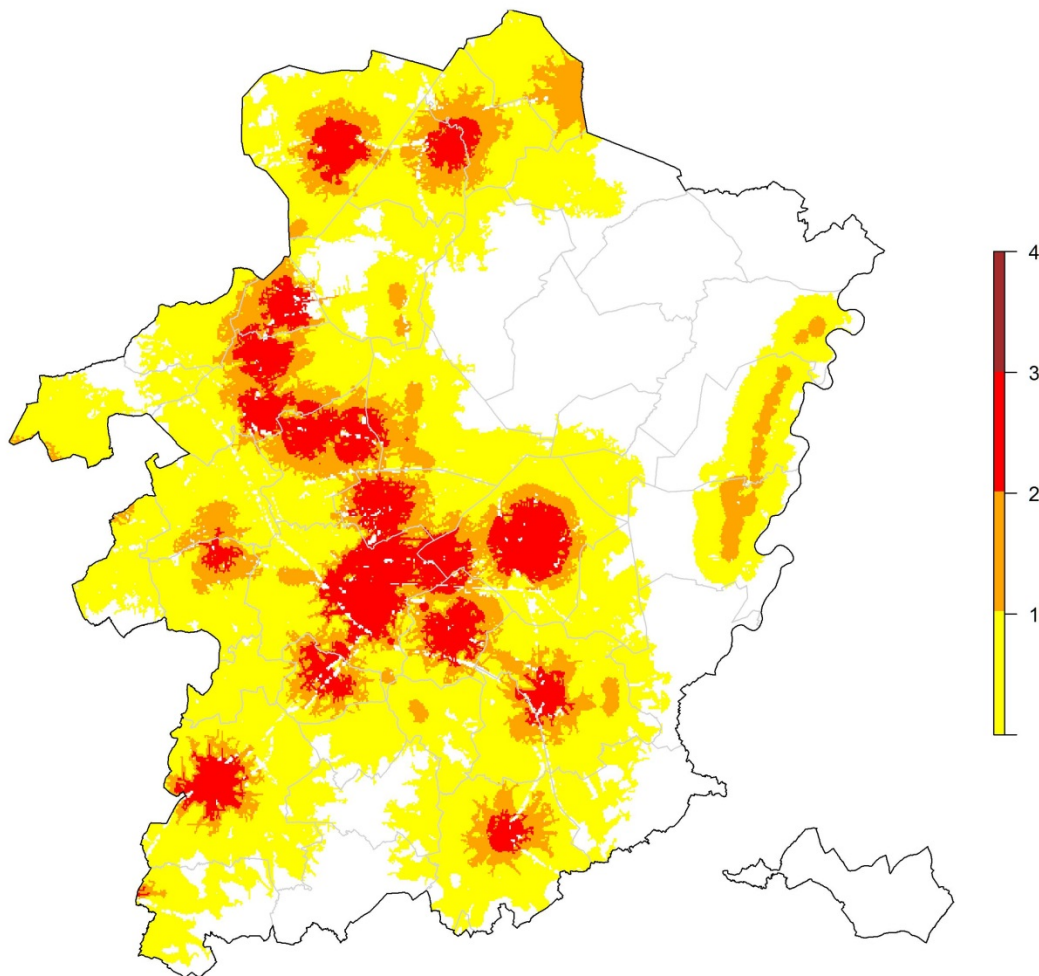
De knooppuntwaarde werd met behulp van het eerder besproken afstandsverval vertaald naar een waarde voor elke ha-cel in Limburg. Het afstandsverval reikt tot een afstand van 30 minuten reistijd aan fiets- of wandelsnelheid. De wit gekleurde gebieden op Figuur 2.5 hebben dus geen van de geselecteerde knooppunten binnen 30 minuten fietsen of wandelen.





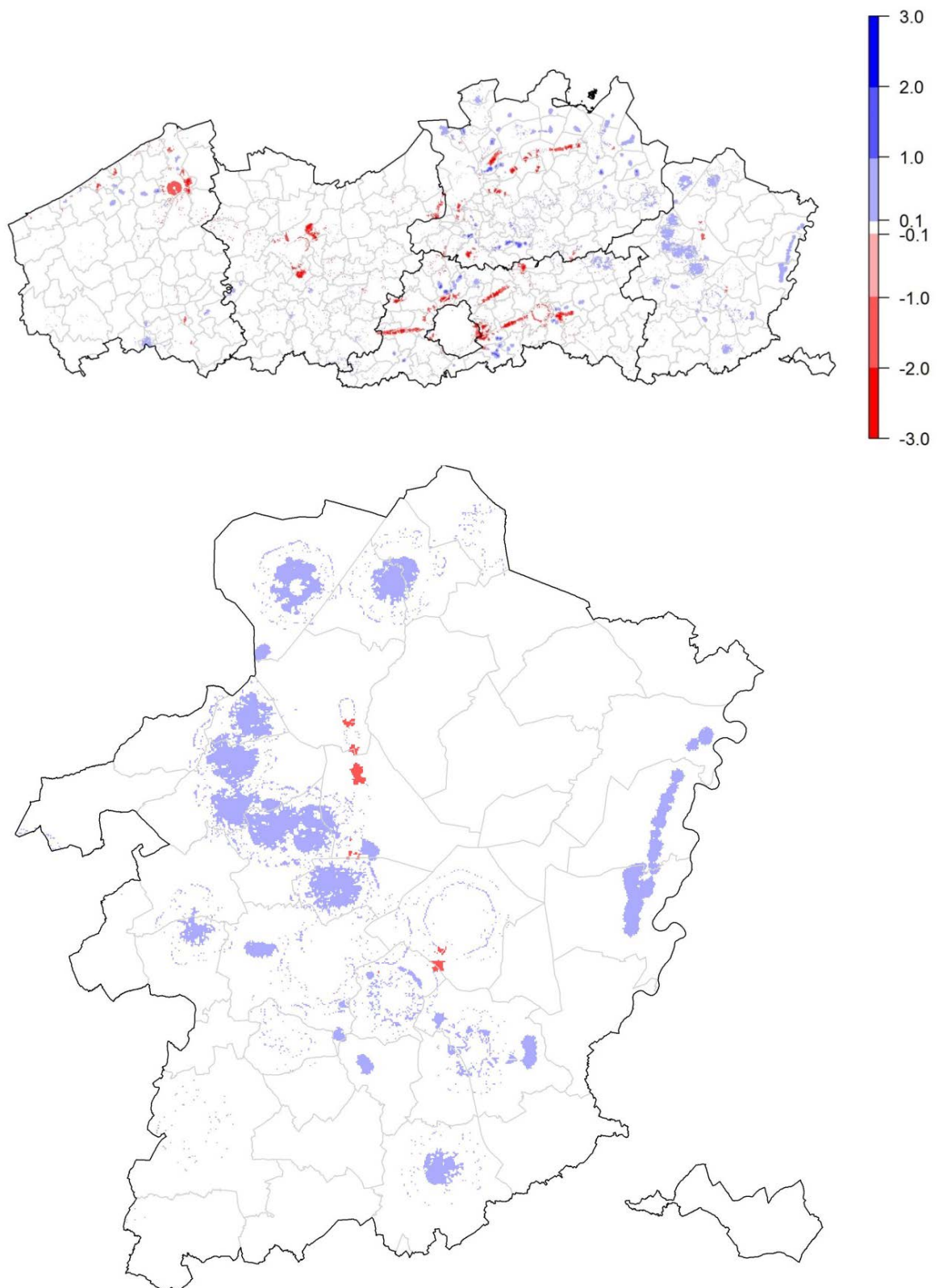
*Figuur 2.5: Knooppuntwaarde per ha: kwaliteit van het openbaar vervoer in Vlaanderen (boven) en Limburg(onder) in het scenario huidige toestand.*

De knooppuntwaarde wordt vervolgens in 4 categorieën (beperkt, matig, goed, zeer goed) opgedeeld aan de hand van 'natural breaks', volgens het algoritme van Jenks (beschikbaar in ArcGis); Dit is nodig om de combinatie met het voorzieningenniveau mogelijk te maken (zie 4.1).



*Figuur 2.6: Knooppuntwaarde per ha volgens klasse: kwaliteit van het openbaar vervoer in Limburg in het scenario huidige toestand (geel=beperkt, oranje=matig, rood=goed, bruin=zeer goed).*

Omwille van de veranderingen in het netwerk (update dienstregeling, schrapping A-stadsnetten, toevoeging B-lijnen), werden de knooppuntwaardes in voorliggende studie herrekend en zijn ze dus niet zonder meer vergelijkbaar met de originele Vlaamse studie. Die cruciale aanpassing indachtig, worden louter ter illustratie onderstaande figuren weergegeven die desondanks de veranderingen t.o.v. de Vlaamse studie inzichtelijk maken. De blauwe zones tonen een verschuiving naar hogere knooppuntwaarde; de rode zones tonen een verschuiving naar lagere knooppuntwaarde op basis van de vier klassen beperkt – matig- goed – zeer goed. Waar de knooppuntwaarde lager is (dan in de Vlaamse studie) komt dat door het verwijderen van bushaltes die niet in een kern liggen en het verwijderen van haltes in de A-stadsnetten die niet aan de A-frequentie voldoen (bv. in Brugge). Een hogere knooppuntwaarde is het gevolg van het toevoegen van de B-bushaltes.

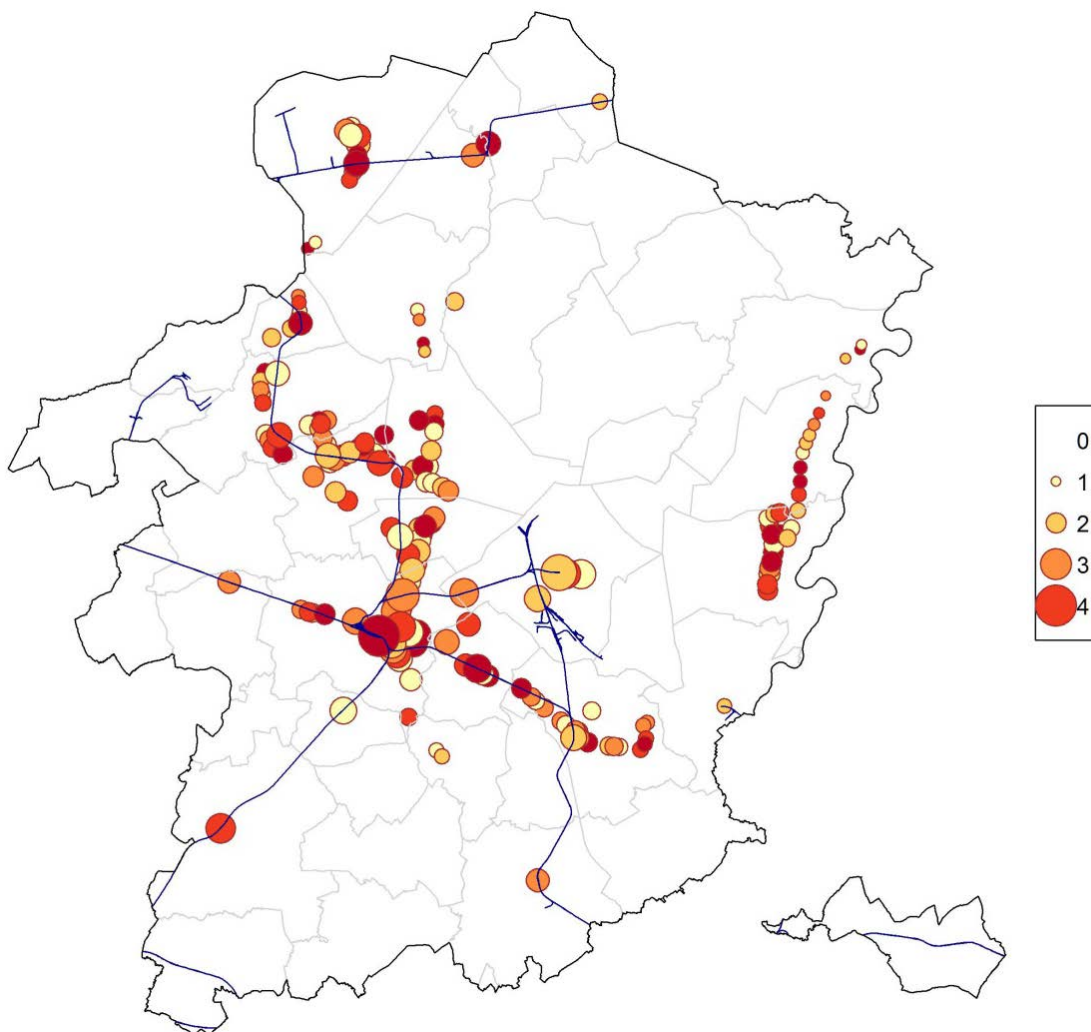


*Figuur 2.7: Verschil in knooppuntwaardes tussen het scenario huidige toestand en de Vlaamse studie in Vlaanderen (boven) en in Limburg (onder) (blauw = verschuiving naar hogere knooppuntwaarde, rood = verschuiving naar lagere knooppuntwaarde op basis van de vier klassen beperkt – matig- goed – zeer goed).*

### 2.3. KNOOPPUNTWAARDE LIMBURG: SPARTACUSSCENARIO

Figuur 2.8 geeft een overzicht van de knooppunten en de bijhorende knooppuntwaardes voor Limburg die opgenomen werden in de berekeningen voor het scenario betreffende de huidige toestand plus de drie Spartacuslimlijnen<sup>4</sup>.

De knooppuntwaardes van knopen in Limburg in het Spartacusscenario zijn met een gemiddelde 2,59 gering hoger dan in het scenario huidige toestand (Tabel 2.2). Het Spartacusscenario telt 6 extra haltes van De Lijn; een aantal haltes van de twee sneltramlijnen in het Spartacusplan vallen immers samen met reeds opgenomen (bus)haltes van De Lijn. Daarboven komen er 3 treinhaltes bij in het Spartacusplan op lijn 3.



Figuur 2.8: Knooppuntwaarde: samengestelde indicator voor de knooppunten voor het Spartacusscenario in Limburg. (blauwe lijnen= spoorlijnen)

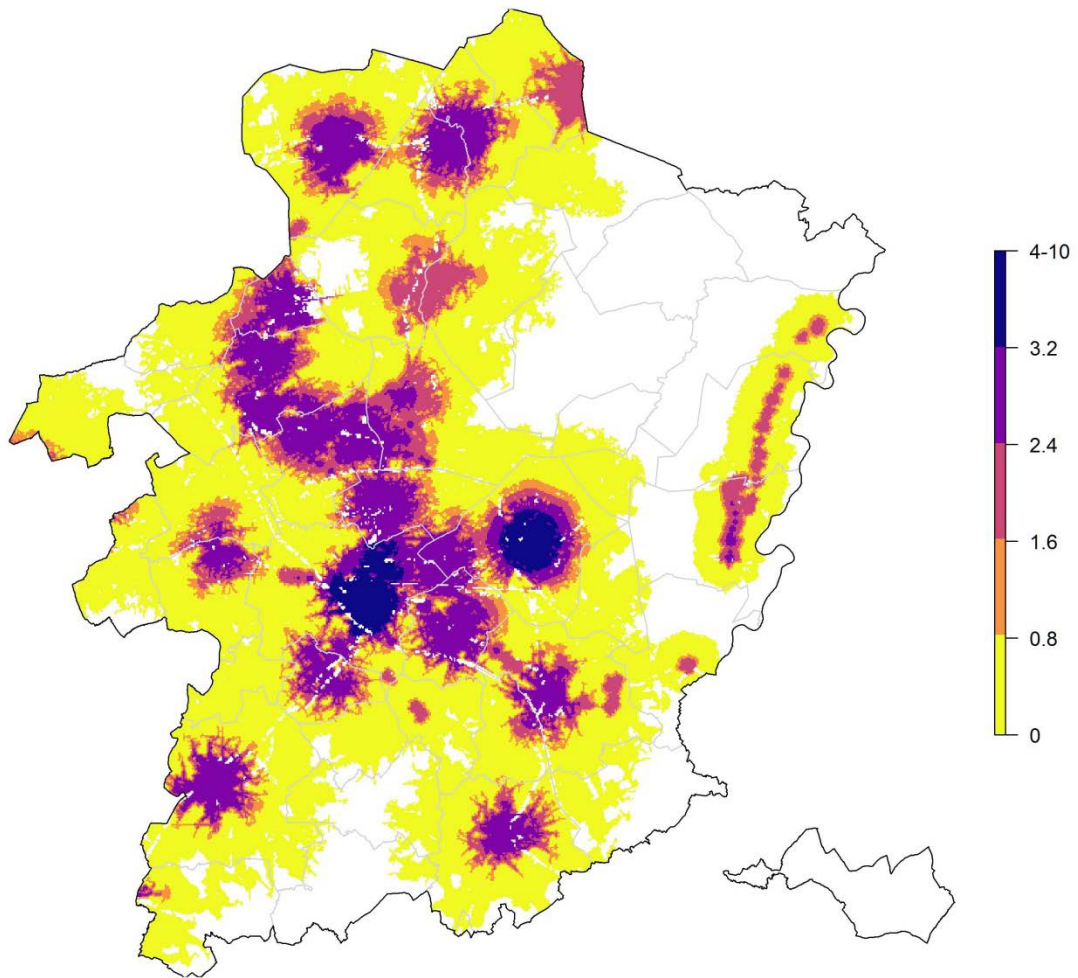
<sup>4</sup> de aanvullende buslijnen die ook deel uitmaken van het Spartacusplan worden niet meegenomen.

Tabel 2.2: Overzichtstabel knooppuntwaarde voor 2017 – Spartacusscenario.

		Aantal	Min.	1ste kwartiel	Mediaan	Gemiddelde	3de kwartiel	Max.
<b>Limburg</b>	Alle knopen	223	1,83	2,36	2,54	2,59	2,83	3,87
	Trein	23	2,22	2,71	2,83	2,87	2,97	3,87
	Bus/Sneltram De Lijn	200	1,83	2,34	2,52	2,56	2,80	3,87
<b>Vlaanderen + BHG</b>	Alle knopen	2482	1,32	2,79	3,39	3,55	4,23	9,10
	Trein	289	1,32	2,83	3,27	3,56	4,06	9,10
	Bus/tram De Lijn	1860	1,75	2,67	3,17	3,34	3,89	7,73
	Tram/metro MIVB	333	3,03	4,20	4,66	4,74	5,16	9,10

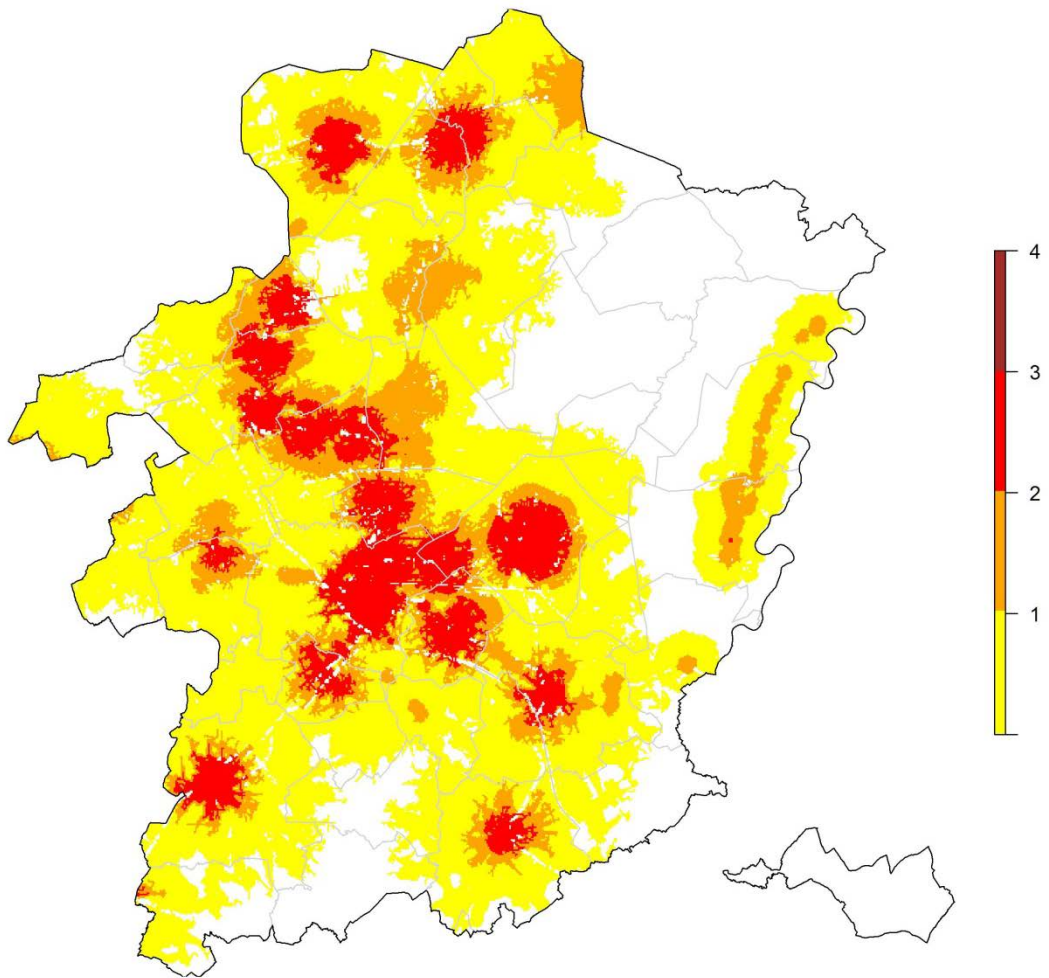
Figuur 2.9 toont het beeld vertaald naar waarden per ha-cel. In vergelijking met de huidige toestand, zien we een grote impact van de toevoeging van de Spartacuslimijn 3 (trein) tussen Hasselt en Neerpelt, vooral voor gebieden rond de tussenliggende haltes in Houthalen-Helchteren en Peer Wijchmaal, waar in de huidige situatie geen trein- of bushaltes zijn. Ook door toedoen van de twee sneltramlijnen Hasselt-Maastricht (lijn 1) en Hasselt-Maasmechelen (lijn 2) zien we een, weliswaar beperkter, bijkomende versterking van de knooppuntwaardes rondom Diepenbeek, Bilzen en Lanaken voor lijn 1 en Maasmechelen voor lijn 2, op plaatsen waar momenteel slechts een beperkt aantal A- of B-haltes voorzien zijn en/of met een beperktere dienstregeling<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> De impact/reikwijdte van de haltes van Spartacuslimijn 3 is wat groter dan de haltes van lijnen 1 en 2, omdat lijn 3 is doorgerekend als een treinverbinding (= aanname) en lijnen 1 en 2 als sneltramlijnen. Het groter bereik is het gevolg van het feit dat de bereidheid om naar een treinhalte te wandelen/fietsen groter is dan naar een sneltramlhalte. Dit verschil kan dus nog verder genuanceerd worden (of wegvallen) als lijn 3 (trein) dezelfde snelheid, frequentie en reistijd zou hebben als lijnen 1 en 2. Het effect van lijn 3 lijkt ook groter omdat er daar momenteel nog geen OV-haltes zijn (bv. Peer Wijchmaal), terwijl er op lijn 1 (bv. Bilzen) wel al een bestaand busaanbod is.

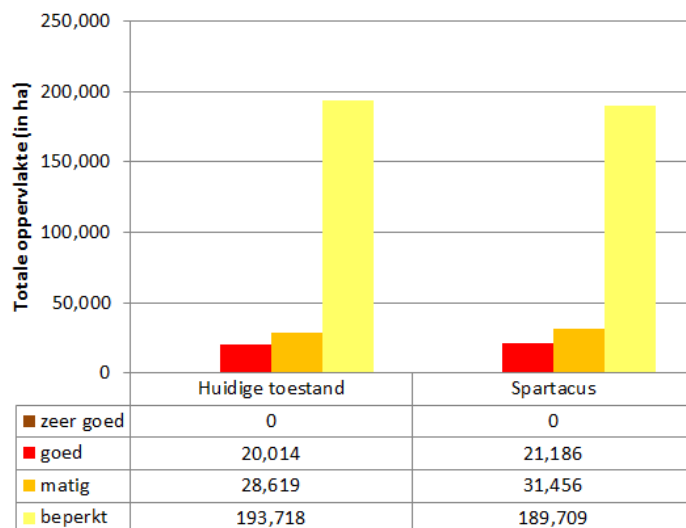


*Figuur 2.9: Knooppuntwaarde per ha: kwaliteit van het openbaar vervoer in Limburg in het Spartacusscenario.*



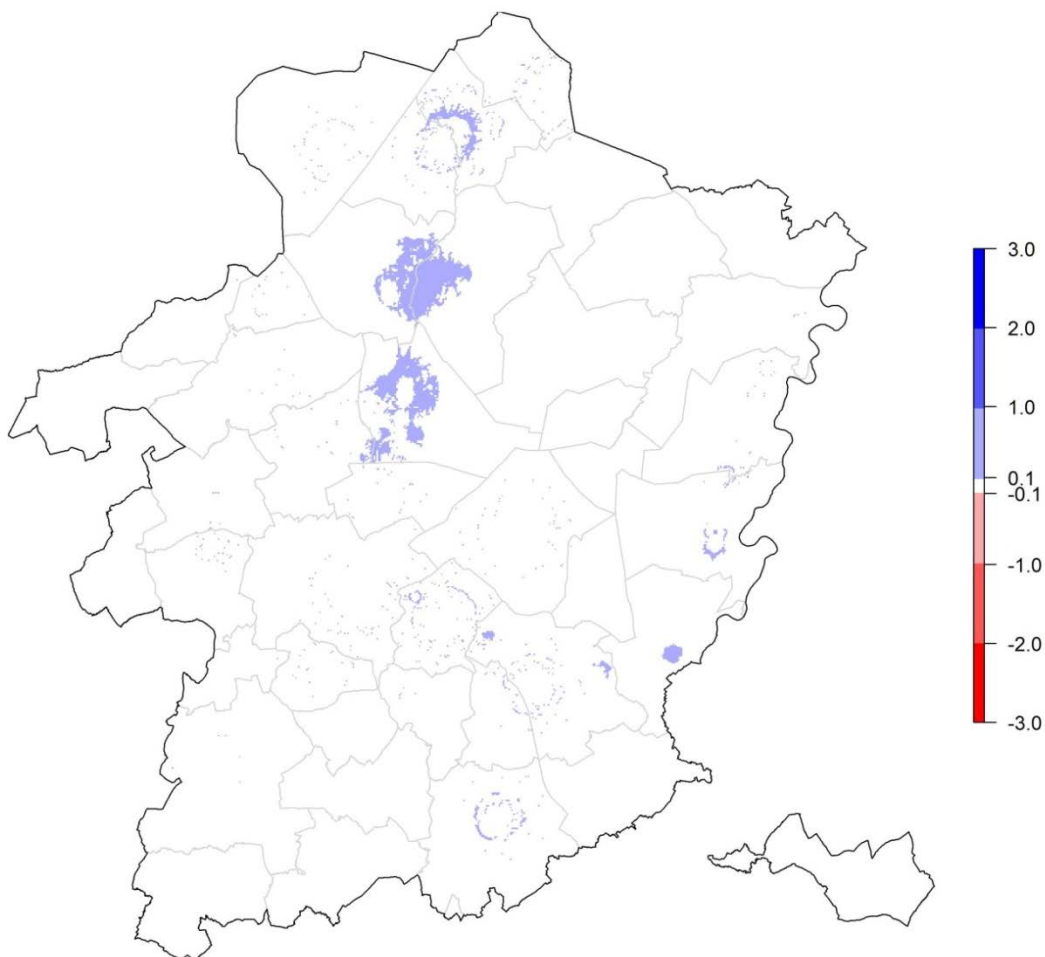


Figuur 2.10: Knooppuntwaarde per ha volgens klasse: kwaliteit van het openbaar vervoer in Limburg in het Spartacusscenario (geel=beperkt, oranje=matig, rood=goed, bruin=zeer goed).



Figuur 2.11: Verdeling van de oppervlakte (in hectare) voor de knooppuntwaarde in beide scenario's.

Figuur 2.12 toont hoe de knooppuntwaarde specifiek voor Limburg wijzigt in het Spartacus-scenario ten opzichte van het scenario huidige toestand. Vooral de gebieden rond de bijkomende stations van Houthalen-Helchteren en Peer-Wijchmaal (lijn 3) verhogen in knooppuntwaarde-klasse. De impact van de twee sneltramlijnen (lijn 1 & 2) is in mindere mate ook aanwezig (Lanaken, Maasmechelen). In het Spartacusscenario verschuiven in vergelijking met het scenario huidige toestand 4009 hectare van knooppuntwaarde 'beperkt' naar knooppuntwaarde 'matig' en 1172 hectare verschuiven van knooppuntwaarde 'matig' naar knooppuntwaarde 'goed'. Op de totale cijfers voor Limburg is het effect minder zichtbaar (Figuur 2.11), omdat het in oppervlakte over een beperkt gebied van Limburg gaat dat in knooppuntwaarde stijgt. Lokaal, echter, kan dit wel een groot verschil maken ook al gaat het maar om een beperkt aantal hectare dat van klasse verandert. Zeker als de knooppuntwaarde in de rest van de gemeente eerder beperkt is.



*Figuur 2.12: Verschil in knooppuntwaardes tussen Spartacusscenario en scenario huidige toestand (blauw = verschuiving naar hogere knooppuntwaarde, rood = verschuiving naar lagere knooppuntwaarde op basis van de vier klassen beperkt – matig- goed – zeer goed).*

---

## HOOFDSTUK 3. VOORZIENINGENIVEAU VOOR LIMBURG

---

Het voorzieningsniveau werd in deze studie niet gewijzigd. De beschrijving in dit hoofdstuk is herhaling uit de studie 'Ontwikkelingskansen Vlaanderen', enkel bedoeld om het voorliggende rapport op zichzelf leesbaar te maken.

### 3.1. DATA EN METHODE

Per 1ha-locatie werd berekend in welke mate ze gelegen is in de nabijheid van voorzieningen van de volgende drie types:

- **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.

De berekening gaat uit van de ligging van de individuele voorzieningen en vervolgens wordt uitgemaakt welke 1-ha-cellen **binnen wandel- of fietsafstand** gelegen zijn van de voorzieningen (aan 3 en 15 km/u respectievelijk). De berekening verloopt langs de kortste paden tussen de cel en de voorzieningen. In verschillende stappen worden (1) de voorzieningen geaggregeerd tot een inhoudelijk-technisch verwerkbaar set<sup>6</sup>, (2) gewogen naargelang hun aantal in de nabije omgeving, en (3) afstandsgewogen gesommeerd<sup>7</sup>.

In totaal werden 50 verschillende geaggregeerde voorzieningen op kaart gezet, ingedeeld in vier klassen: onderwijs, cultuur en sport, zorg en woonondersteunende voorzieningen (Tabel 3.1). Voor de volledige lijst met voorzieningen en de bijhorende bronnen wordt verwezen naar het eindrapport van de studie 'Ontwikkelingskansen Vlaanderen'.

Er werden geen voorzieningen meegenomen buiten Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Er wordt dus geen rekening gehouden met de voorzieningen op wandel- en fietsafstand in Nederland, Duitsland en Wallonië waar Limburgers ook gebruik van kunnen maken. Hetzelfde geldt voor de andere Vlaamse provincies grenzend aan gebieden buiten Vlaanderen. Limburg beschikt

---

<sup>6</sup> Bijvoorbeeld: openlucht sportvelden, sportcentra, sporthallen en sportlokalen worden samen geaggregeerd tot één laag, namelijk 'basis sportaccommodaties' in plaats van met elk afzonderlijke variant te blijven werken. Zo worden er 50 geaggregeerde voorzieningen behouden. Meer gedetailleerde info over de samenstelling van elke van deze 50 voorzieningen is terug te vinden in de Bijlage 7.4 en 7.5 van het eindrapport van de studie 'Ontwikkelingskansen Vlaanderen'.

<sup>7</sup> Hoe dichterbij de voorziening, hoe hoger de waarde ervan zal doorwegen voor die locatie. Zie verder onder 'Afstandsverval'.

relatief gezien over meer grensgebied dan de andere Vlaamse provincies. Deze grensoverschrijdende aspecten zijn wel belangrijk voor Limburg, maar moeten op een andere manier, buiten deze specifieke studie om, ingang vinden in de ruimtelijke beleidsontwikkeling.

Tabel 3.1: Overzicht van de voorzieningen per klasse.

ONDERWIJS	CULTUUR EN SPORT	ZORG	WOONONDERSTEUNEND
Kleuter	Bibliotheken	Algemene geneeskunde	Bakkers en slagers
Lager	Cultuurcentra	Tandartsen	Kleine voedingswinkels
Secundair	Schouwburgen en concertzalen	Apothekers	Grote voedingswinkels
Hoger	Bioscopen	Oogzorg	Gespecialiseerde voedingswinkels
Volwassenen	Musea	Algemene ziekenhuizen	Eet- en drinkgelegenheden
Leerlingbegeleiding	Monumenten	Academische ziekenhuizen	Post
	Pret- en themaparken	Geestelijke gezondheidszorg	Basisvoorzieningen niet-voeding (kappers, ...)
	Basis sportaccommodaties	Kinderopvang	Toegankelijk groen
	Regionale sportaccommodaties	Ouderenvoorzieningen	Bank en verzekering
	Zwembaden	Lokale dienstencentra	Overheidsfuncties
	Speciale sportaccommodaties	Ziekenfondsen	Detailhandel Kleding
	Hotels	O.C.M.W.	Detailhandel Huis en tuin
	Provinciale domeinen en natuurgebieden		Detailhandel Vrije tijd
			Autogerelateerd (verkoop, herstel, ...)
			Werkgerelateerd (boekhouders, ...)
			Overige regionale (architect, ...)
			Nicheproducten (kunst, ...)
			Gespecialiseerde overheidsdiensten

### Afstandsverval

Analoog aan de uitstraling van de knooppuntwaarde naar de 1-ha cellen, wordt gebruik gemaakt van afstandsvervalfuncties om de impact op de omgeving van de voorzieningen weer te geven. De waarden in Tabel 3.2 werden afgeleid van wat reizigers percipiëren als een 'korte' en 'lange' reistijd naar een bepaald type voorziening. Daarnaast neemt deze studie aan dat de waarde van een voorziening op een locatie met een 'korte' en 'lange' reistijd nog respectievelijk 90% en 10% zijn van de waarde op de locatie van voorziening zelf.

Tabel 3.2: 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)

In plaats van een vogelvluchtafstand, 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. De veronderstelling wordt gemaakt dat de verplaatsingen per fiets gebeuren, enkel via de wegen van de fiets- en wandelkaart, met een snelheid van 15 km/u. Voor de basisvoorzieningen wordt een onderscheid gemaakt tussen basisvoorzieningen die zich bij voorkeur

op wandelafstand ('directe omgeving') moeten bevinden, zoals bijvoorbeeld bakkers en kleuterscholen, en andere basisvoorzieningen. Voor de uitstraling van de basisvoorzieningen van het type 'directe omgeving' wordt er daarom een wandelsnelheid van 4 km/u verondersteld.

#### **Correctiefactor voor gelijkaardige voorzieningen**

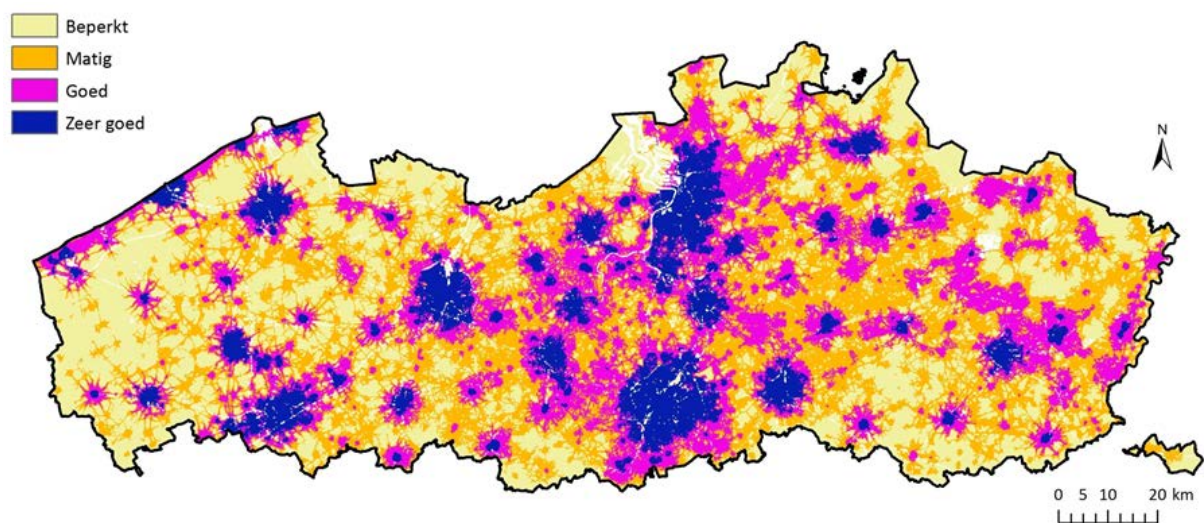
Voor elke 1ha-cel wordt voor elke voorziening de vervalwaarde t.o.v. de dichtstbijzijnde vestiging gecorrigeerd met een factor die het aantal vestigingen (van dezelfde voorziening) in de omgeving in rekening brengt. De correctie gebeurt volgens het principe van het dalend marginaal nut. Hierdoor worden de hogere somwaarden afgetopt naarmate er zich verzadiging voordoet. Bijvoorbeeld, de nabijheid van 15 restaurants biedt meer keuzemogelijkheden, maar is geen noodzaak. Het is belangrijker om minimaal één restaurant nabij te hebben. Een tweede is beter maar al minder noodzakelijk. Het wordt daarom al minder zwaar aangerekend in de som. Het vijftiende restaurant draagt uiteindelijk nog minimaal bij aan de som.

#### **Aggregatie van alle voorzieningen**

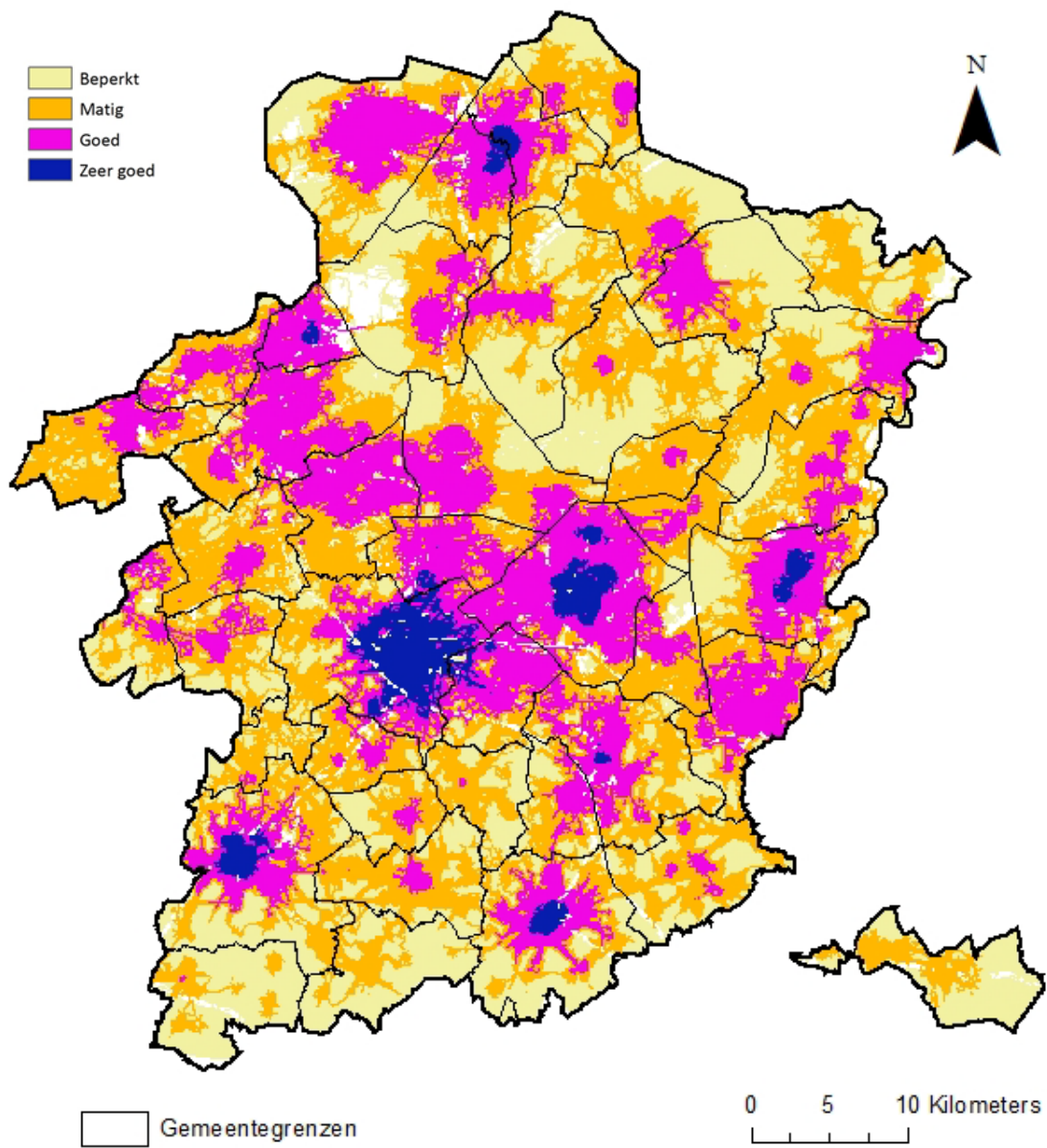
De verschillende types van voorzieningen worden tot slot geaggregeerd tot een totaalscore. Hierbij krijgt elke klasse van voorzieningen (onderwijs, cultuur en sport, zorg, woonondersteunende voorzieningen) en de verschillende types (basis, regionaal, metropolitaan) hetzelfde gewicht. Deze totaalscore geeft voor iedere locatie aan wat het voorzieningsniveau is op een schaal van 0 tot 1.

### **3.2. VOORZIENINGENNIVEAU LIMBURG**

Het totale voorzieningsniveau is de combinatie van basis-, regionale en metropolitane voorzieningen in de vier klassen Onderwijs, Cultuur en Sport, Zorg en Woonondersteunend. Het hoogste voorzieningsniveau bevindt zich typisch in de stedelijke gebieden zoals Hasselt, Genk, Sint-Truiden, Tongeren. Maar ook de kernen van Neerpelt-Overpelt, Bilzen, Leopoldsburg (omwille van de hoge concentratie door de zeer compacte kern) en Maasmechelen vallen in de hoogste klasse van voorzieningsniveau.



*Figuur 3.1: Voorzieningsniveau voor Vlaanderen – indeling in 4 klassen (Natural Breaks Algoritme van Jenks; Verachtert et al., 2016a)*



*Figuur 3.2: Voorzieningsniveau Provincie Limburg – indeling in 4 klassen op basis van het voorzieningsniveau voor Vlaanderen.*

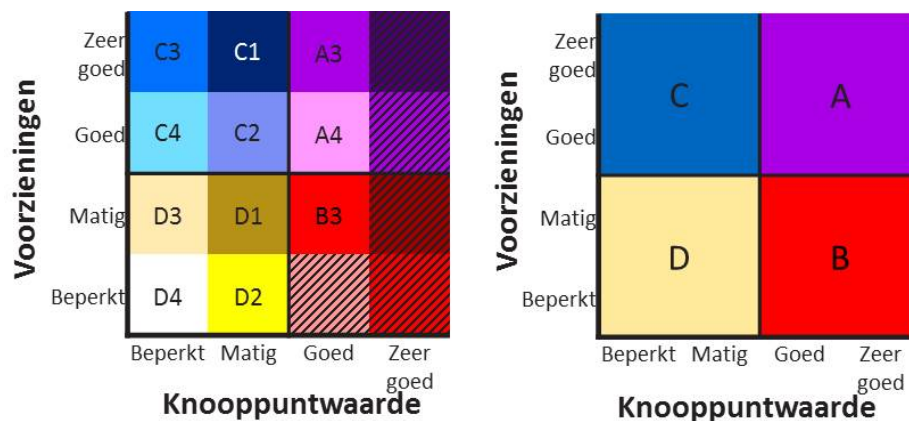
## HOOFDSTUK 4. SYNTHESEKAART VOOR LIMBURG

### 4.1. SYNTHESEKAART VOOR LIMBURG IN DE VLAAMSE STUDIE

Ter inleiding wordt hieronder de synthesekaart met de ontwikkelingskansen van Vlaanderen en Limburg herhaald uit de studie 'Analyse van de positie van Limburg in de Vlaamse studie 'Ontwikkelingskansen o.b.v. knooppuntwaarde en voorzieningen'' (Verachtert et al., 2016b), samen met de conclusies van de studie.

#### 4.1.1. DATA EN METHODE

De knooppuntwaarde en het voorzieningenniveau worden elk weergegeven op een kaart met 4 klassen: beperkt, matig, goed en zeer goed. Ze worden vervolgens met elkaar gekruist. Zo ontstaat een typering in 4 bij 4 (= 16) types (Figuur 4.1, links). Voor de eenvoud worden de types vaak 4 bij 4 geaggregeerd en is er sprake van de kwadranten A, B, C en D (Figuur 4.1, rechts). Op kaart is deze typering aanleiding tot een synthesekaart met 1-ha locaties in één van de 16 waarden. Doordat 1ha-cellen met gelijke waarden in het algemeen geclusterd voorkomen tekenen zich grotere zones af in de ruimte. Ze geven een indicatie van de ontwikkelingskansen die zich voordoen omwille van een goede ontsluiting met het openbaar vervoer en/of de voorzieningen in de nabijheid. De types geven bijvoorbeeld aan waar extra ontwikkeling van het openbaar vervoer een noodzaak is (bijv. kwadrant C), waar ontwikkeling eerder afgeremd moet worden (bijv. kwadrant D), of, waar ontwikkeling (van bijv. wonen en/of voorzieningen) juist gestimuleerd kan worden (bijv. kwadrant A of B).

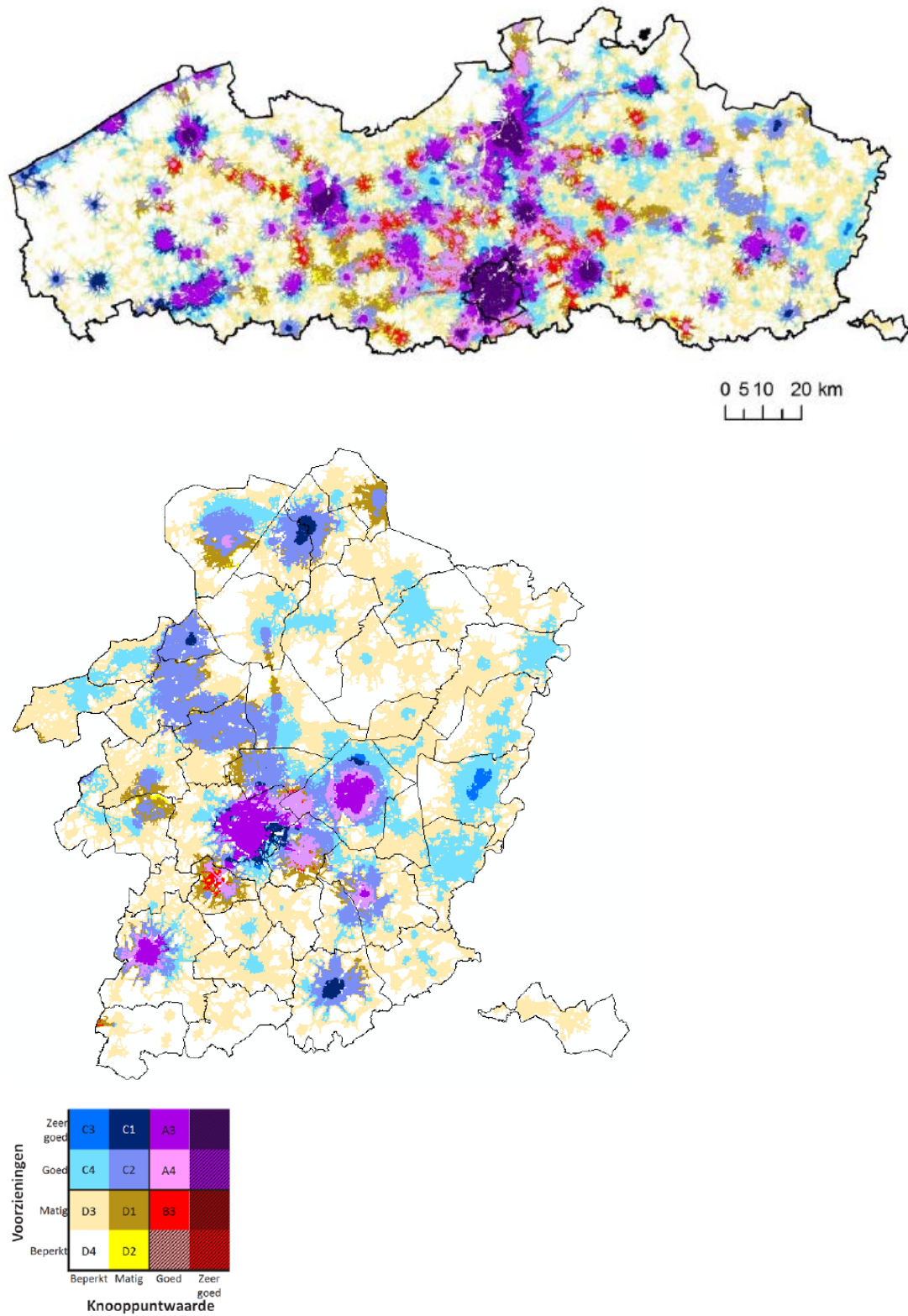


De gearceerde typologieën A1, A2, B1, B2 en B4 komen niet voor in Limburg.

Figuur 4.1: Voorzieningenniveau versus knooppuntwaarde: indeling in typologieën

Om de synthesekaart op te stellen worden de totaalkaart van voorzieningen en de totaalkaart voor knooppuntwaarde elk in 4 categorieën opgedeeld aan de hand van 'natural breaks', volgens het algoritme van Jenks (beschikbaar in ArcGis). Deze twee kaarten worden vervolgens met elkaar gekruist tot één synthesekaart, die finaal dus uit 16 categorieën bestaat.

4.1.2. SYNTHESEKAART



Figuur 4.2: Bestaande kansenkaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau in Vlaanderen (boven) en Limburg (uitsnede onder)



In de studie “Analyse van de positie van Limburg in de Vlaamse studie ‘Ontwikkelingskansen o.b.v. knooppuntwaarde en voorzieningen’” (Verachtert et al., 2016b) werd voor Limburg volgende conclusie getrokken over de syntheseskaart van de Vlaamse studie:

In Limburg zijn er geen gebieden met een zeer goede knooppuntwaarde (geen type A1, A2, B1, B2). Er zijn wel locaties met een goede knooppuntwaarde. Dit komt samen voor met een zeer goed voorzieningenniveau (A3: centra van Hasselt, Genk, Sint-Truiden en kleine zones in Bilzen en Diepenbeek) of een goed voorzieningenniveau (A4: locaties verder van de kernen van type A3, Lommel, Alken en Diepenbeek, maar bijvoorbeeld ook Bokrijk omwille van de aanwezigheid van een station).

Verder telt Limburg ook enkele locaties met een zeer goed voorzieningenniveau en een matige knooppuntwaarde (type C1), zoals Overpelt-Neerpelt en Tongeren. Ook Leopoldsburg behoort tot dit type: het heeft een station in een compact centrum met een zeer hoog voorzieningenniveau. Het verschil met bijvoorbeeld Maasmechelen (type C3), dat ook hoog scoort qua voorzieningen, zit in de knooppuntwaarde (beperkt).

Bepaalde gebieden rondom het station in Alken (type B3) scoren goed wat betreft de knooppuntwaarde, maar matig wat betreft voorzieningen.

#### -> Oppervlakte en bevolking per type

Ruim een vierde van Limburg (27.3%) heeft een goed tot zeer goed voorzieningenniveau, maar slechts een beperkt aantal locaties scoren ook zo hoog qua knooppuntwaarde. Een zeer goede knooppuntwaarde komt niet voor. In Limburg heeft 4,1% van de oppervlakte een goede knooppuntwaarde en dit steeds - uitgezonderd 360 ha of 0.1% in het rode kwadrant B - gecombineerd met een goed voorzieningenniveau. De meeste stationsomgevingen die een goede score hebben op het vlak van knooppuntwaarde (Genk, Hasselt, Sint-Truiden, Bilzen, Lommel) liggen op een locatie in de nabijheid van een goed voorziene kern. Deze stationsomgevingen hebben dan ook een behoorlijk niveau op het vlak van voorzieningen en komen dus in het paarse kwadrant A terecht. In Alken bijvoorbeeld ligt het station niet in de goed voorziene kern, vandaar dat de stationsomgeving er in het rode kwadrant B terecht komt (goede knooppuntwaarde, matige voorzieningen). Ruim 95% van Limburg heeft een beperkte/matige knooppuntwaarde, 23.3 % heeft een goed voorzieningenniveau en 72.5% een beperkt/matig voorzieningenniveau.

Tabel 4.1: Oppervlakte (ha) per type in de Provincie Limburg.

Voorzieningen-niveau	<b>Zeer goed</b>	602 (0,2%)	1787 (0,7%)	4827 (2,0%)	0 (0,0%)
	<b>Goed</b>	29382 (12,1%)	24860 (10,2%)	4813 (2,0%)	0 (0,0%)
	<b>Matig</b>	87882 (36,2%)	7224 (3,0%)	360 (0,1%)	0 (0,0%)
	<b>Beperkt</b>	80567 (33,2%)	252 (0,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<b>Oppervlakte (ha)</b>		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>
Knooppuntwaarde					

Tabel 4.2: Verdeling van de oppervlakte (%) over de 4 kwadranten in de Provincie Limburg.

		Limburg		Vlaanderen	
Voorzieningen-niveau	<b>(Zeer) goed</b>	23%	4%	18%	15%
	<b>Beperkt- Matig</b>	73%	0.15%	65%	2%
<b>Oppervlakte (%)</b>		<b>Beperkt - Matig</b>	<b>(Zeer) goed</b>	<b>Beperkt - Matig</b>	<b>(Zeer) goed</b>
		Knooppuntwaarde		Knooppuntwaarde	

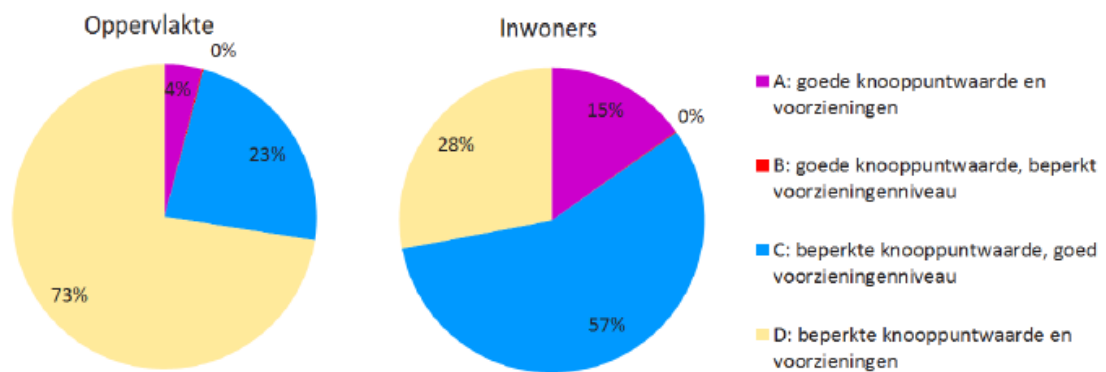
Meer dan de helft de Limburgers woont in een gebied met een hoge score wat betreft voorzieningen, maar een lage knooppuntwaarde (Tabel 4.3) (kwadrant C, blauw). Daarnaast woont 28 % in een gebied met een lage score voor zowel voorzieningen als openbaar vervoer. Slechts 15% van de Limburgers woont in een gebied met een hoge score wat betreft openbaar vervoer en voorzieningen, ten opzichte van 52,2% voor Vlaanderen.

Tabel 4.3: Aantal inwoners per type in de Provincie Limburg.

Voorzieningen-niveau	<b>Zeer goed</b>	14464 (1,7%)	32104 (3,8%)	96724 (11,3%)	0 (0,0%)
	<b>Goed</b>	237986 (27,9%)	199818 (23,4%)	32078 (3,8%)	0 (0,0%)
	<b>Matig</b>	202594 (23,8%)	14112 (1,7%)	1067 (0,1%)	0 (0,0%)
	<b>Beperkt</b>	22028 (2,6%)	19 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<b>Aantal inwoners</b>		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>
		Knooppuntwaarde			

Tabel 4.4: Verdeling van de inwoners over de 4 kwadranten in de Provincie Limburg.

		Limburg		Vlaanderen	
Voorzieningen-niveau	<b>(Zeer) goed</b>	57%	15%	28%	52%
	<b>Beperkt- Matig</b>	28%	0.1%	18%	1,7%
<b>Inwoners (%)</b>		<b>Beperkt - Matig</b>	<b>(Zeer) goed</b>	<b>Beperkt - Matig</b>	<b>(Zeer) goed</b>
		Knooppuntwaarde		Knooppuntwaarde	



Figuur 4.3: Aandeel van de oppervlakte en inwoners in Limburg binnen de 4 kwadranten van de synthesekaart.

## 4.2. SYNTHESEKAART LIMBURG: Aangepast knooppuntmodel

### 4.2.1. DATA EN METHODE

Er is in deze studie gekozen om de indeling van knooppuntwaardes voor beide scenario's constant te houden. In de praktijk komt dit erop neer dat we de klassegrenzen voor de knooppuntwaardes in het scenario m.b.t. de huidige toestand berekend hebben volgens het natural breaks algoritme van Jenks en deze klassegrenzen ook hebben toegepast op het Spartacusscenario. De indeling van de knooppuntwaardes in de 4 categorieën verschilt bijgevolg tussen de huidige studie en de Vlaamse studie, maar is gelijk voor de verschillende scenario's binnen deze studie zodat de scenario's wel onderling vergeleken kunnen worden.

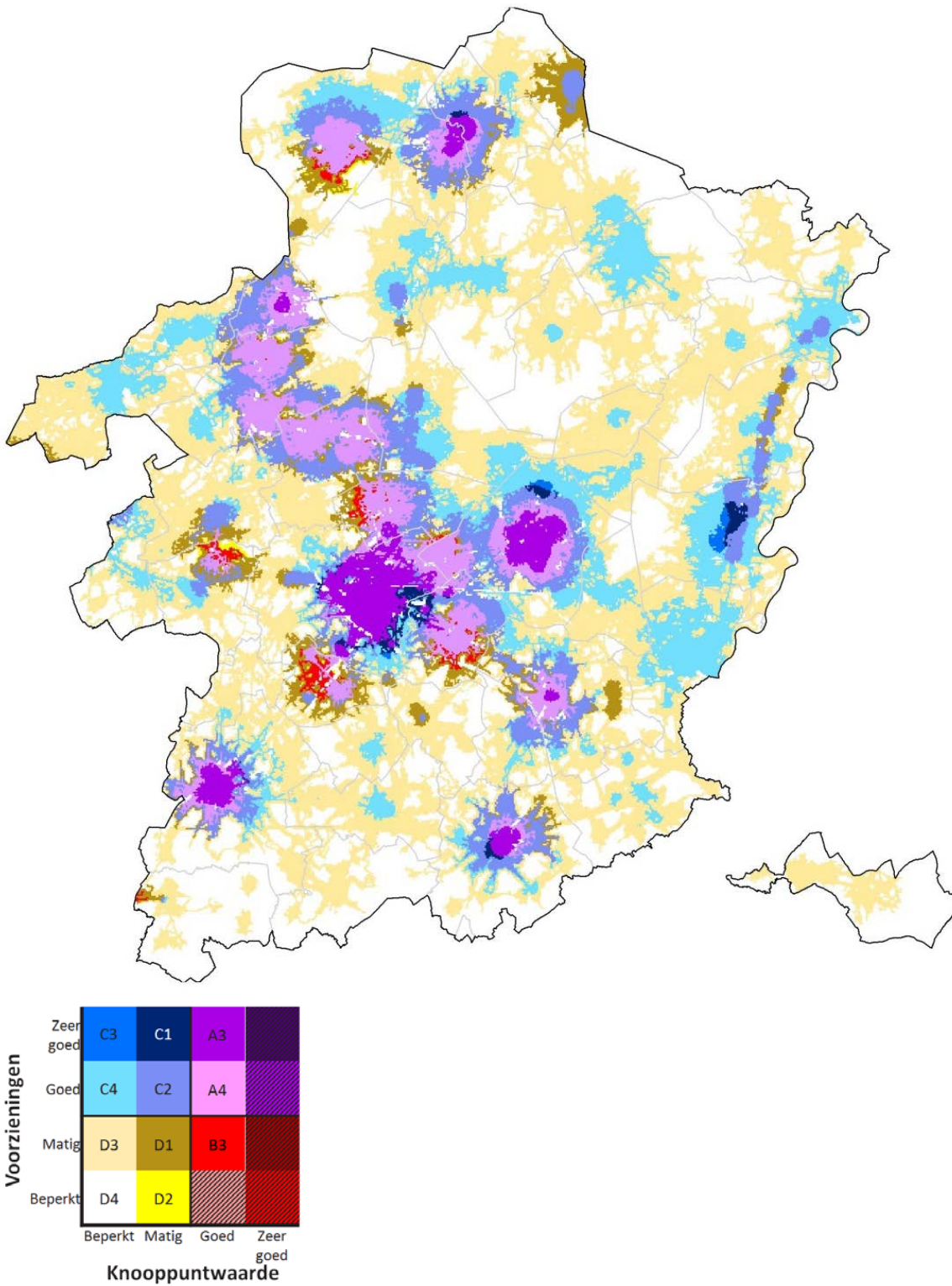
### 4.2.2. SYNTHESEKAART LIMBURG: SCENARIO HUIDIGE TOESTAND

Figuur 4.4 toont de synthesekaart voor gedifferentieerde ontwikkelingskansen op basis van de totaalkaart van de voorzieningen (fig. 3.2) en de knooppuntwaarde (fig.2.5) ingezoomd op de provincie Limburg in de huidige toestand. De synthesekaart geeft dus de totale score op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau van iedere locatie in verschillende categorieën. Zo kunnen er locaties worden afgebakend die goed voorzien zijn van openbaar vervoer en op het vlak van hun voorzieningenniveau (in paartinten, kwadrant A), locaties met een goed OV-aanbod maar een lager voorzieningenniveau (in roodtinten, kwadrant B), locaties met een goed voorzieningenniveau maar waar het openbaar vervoer in gebreke blijft (in blauwtinten, kwadrant C) en locaties die beperkt scoren op beide kenmerken (in geelbruintinten, kwadrant D).

In Limburg zijn er geen gebieden met een 'zeer goede' knooppuntwaarde (geen types A1, A2, B1, B2). Er zijn wel locaties met een 'goede' knooppuntwaarde. Dit komt samen voor met een 'zeer goed' voorzieningenniveau (A3: centra van Hasselt, Genk, Sint-Truiden, Tongeren en Neerpelt – Overpelt en kleine zones in Leopoldsburg, Bilzen en Zonhoven). Een aantal kernen vertonen een 'goed' voorzieningenniveau (A4: locaties verder van de kernen van type A3, Beringen, Heusden-Zolder, Houthalen-Helchteren, Diepenbeek en Zonhoven, en ook Bokrijk omwille van de aanwezigheid van een station).

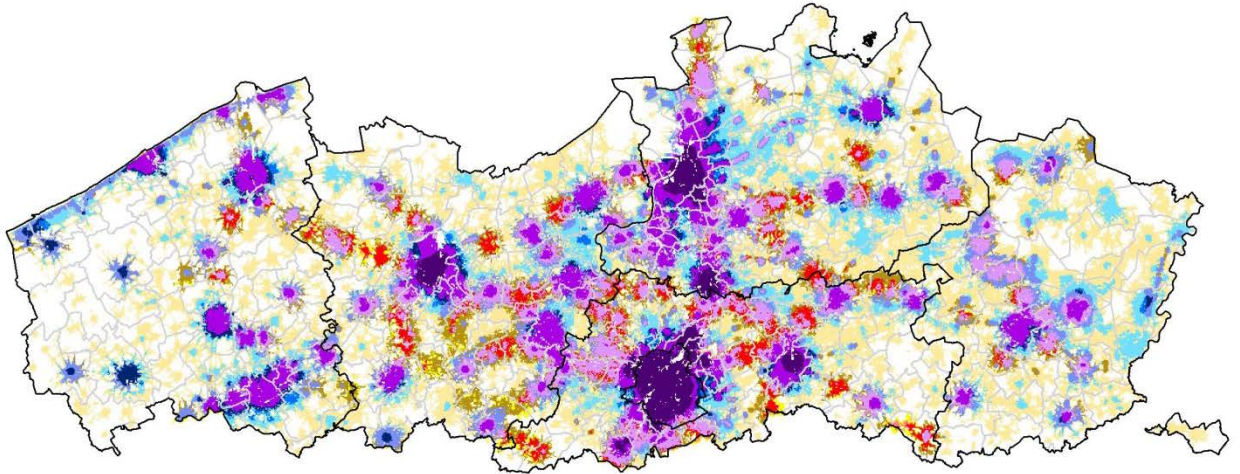
Verder telt Limburg ook enkele locaties met een 'zeer goed' voorzieningenniveau en een 'matige' knooppuntwaarde (type C1), zoals Maasmechelen.

Bepaalde gebieden rondom het station in Alken en Schulin in Herk-de-Stad (type B3) scoren 'goed' voor de knooppuntwaarde, maar 'matig' voor voorzieningen.



Figuur 4.4: Synthesekaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau voor Limburg – scenario huidige toestand.

Limburg werd niet als geïsoleerde provincie doorgerekend. De knooppuntberekening met de beschreven aanpassingen (A en B-buslijnen enkel in kernen, update dienstregelingen) werd voor Vlaanderen als geheel gedaan om consistente resultaten te bekomen. Figuur 4.5 toont de aangepaste kaart voor Vlaanderen met deze criteria.



*Figuur 4.5: Synthesekaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau voor Vlaanderen – scenario huidige toestand.*

→ **Oppervlakte en bevolking per type**

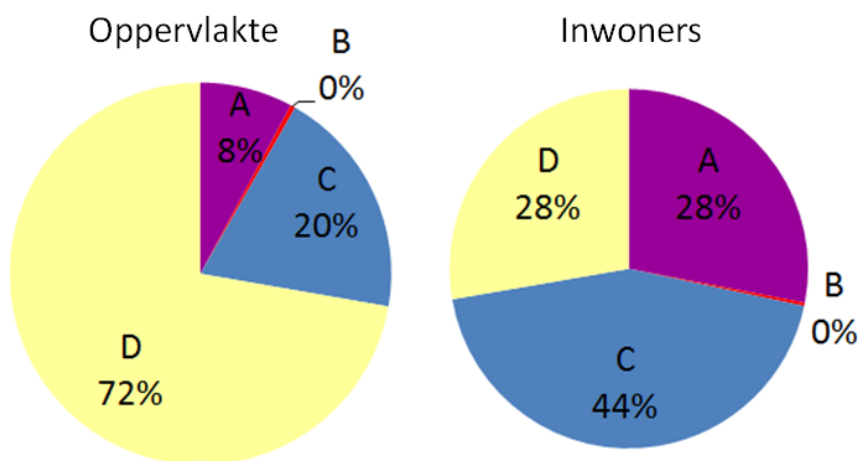
Tabel 4.5, Tabel 4.6 en Figuur 4.6 geven meer inzicht in de oppervlakte en het aantal inwoners per type van de synthesekaart.

*Tabel 4.5: Oppervlakte (ha) per type in de Provincie Limburg – scenario huidige toestand.*

Voorzieningen-niveau	<b>Zeer goed</b>	336 (0,1%)	989 (0,4%)	5,891 (2,4%)	0
	<b>Goed</b>	26,690 (11,0%)	19,224 (7,9%)	13,117 (5,4%)	0
	<b>Matig</b>	86,280 (35,6%)	8,108 (3,3%)	1,005 (0,4%)	0
	<b>Beperkt</b>	80,412 (33,2%)	298 (0,1%)	0 (0%)	0
<b>Oppervlakte (ha)</b>		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>
Knooppuntwaarde					

Tabel 4.6: Inwoners per type in de Provincie Limburg – scenario huidige toestand.

Voorzieningen-niveau	<b>Zeer goed</b>	7,011 (0,8%)	13,040 (1,6%)	117,124 (14,1%)	0
	<b>Goed</b>	200,551 (24,1%)	145,717 (17,5%)	116,407 (14,0%)	0
	<b>Matig</b>	191,512 (23,0%)	18,659 (2,2%)	2,442 (0,3%)	0
	<b>Beperkt</b>	20,810 (2,5%)	15 (0,0%)	0 (0,0%)	0
<b>Aantal inwoners</b>		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>
Knooppuntwaarde					



Figuur 4.6: Verdeling van de oppervlakte en het aantal inwoners binnen de 4 kwadranten van de synthesekaart – scenario huidige toestand. A: goede knooppuntwaarde en voorzieningen, B: goede knooppuntwaarde, beperkte voorzieningen; C: goed voorzien, beperkte knooppuntwaarde; D: beperkte knooppuntwaarde en voorzieningen.

→ **Wijzigingen ten opzichte van de synthesekaart voor Limburg in de Vlaamse studie**

Het is niet mogelijk, en ook niet de bedoeling, tot op de hectare te vergelijken wat het verschil is ten opzichte van de originele synthesekaart uit de Vlaamse studie. Naast de andere OV-data, werd namelijk ook de indeling van de knooppuntwaarde in vier klassen opnieuw gedaan in deze studie, waardoor een exacte vergelijking wetenschappelijk niet correct is. Dit in acht genomen kunnen wel enkele grote lijnen waargenomen worden. Het toevoegen van de B-buslijnen zorgt ervoor dat de verschillende goed voorziene gebieden met een matige knooppuntwaarde (type C1, C2) in het nieuwe scenario tot het paarse A-kwadrant horen. Dit komt omdat het voorzieningenniveau constant bleef, maar de knooppuntwaarde steeg van ‘matig’ naar ‘goed’. In Limburg gaat het om een verdubbeling van de oppervlakte in A-kwadrant (van 4% naar 8%; van 15% naar 28% inwoners in het paarse A-kwadrant). Voor de andere provincies zijn de verschillen niet zo uitgesproken. De D-gebieden (beperkte knooppuntwaarde, beperkt voorzieningenniveau) in Limburg blijven in omvang en inwoners ongeveer status quo in het aangepaste model. Vooral een aanzienlijk gebied in noord-

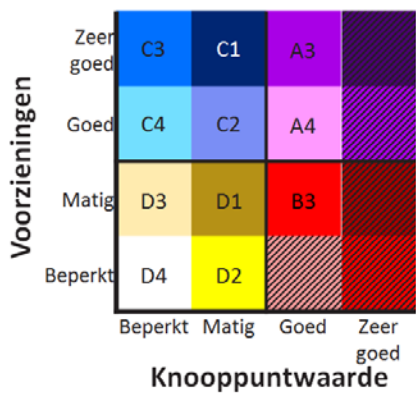
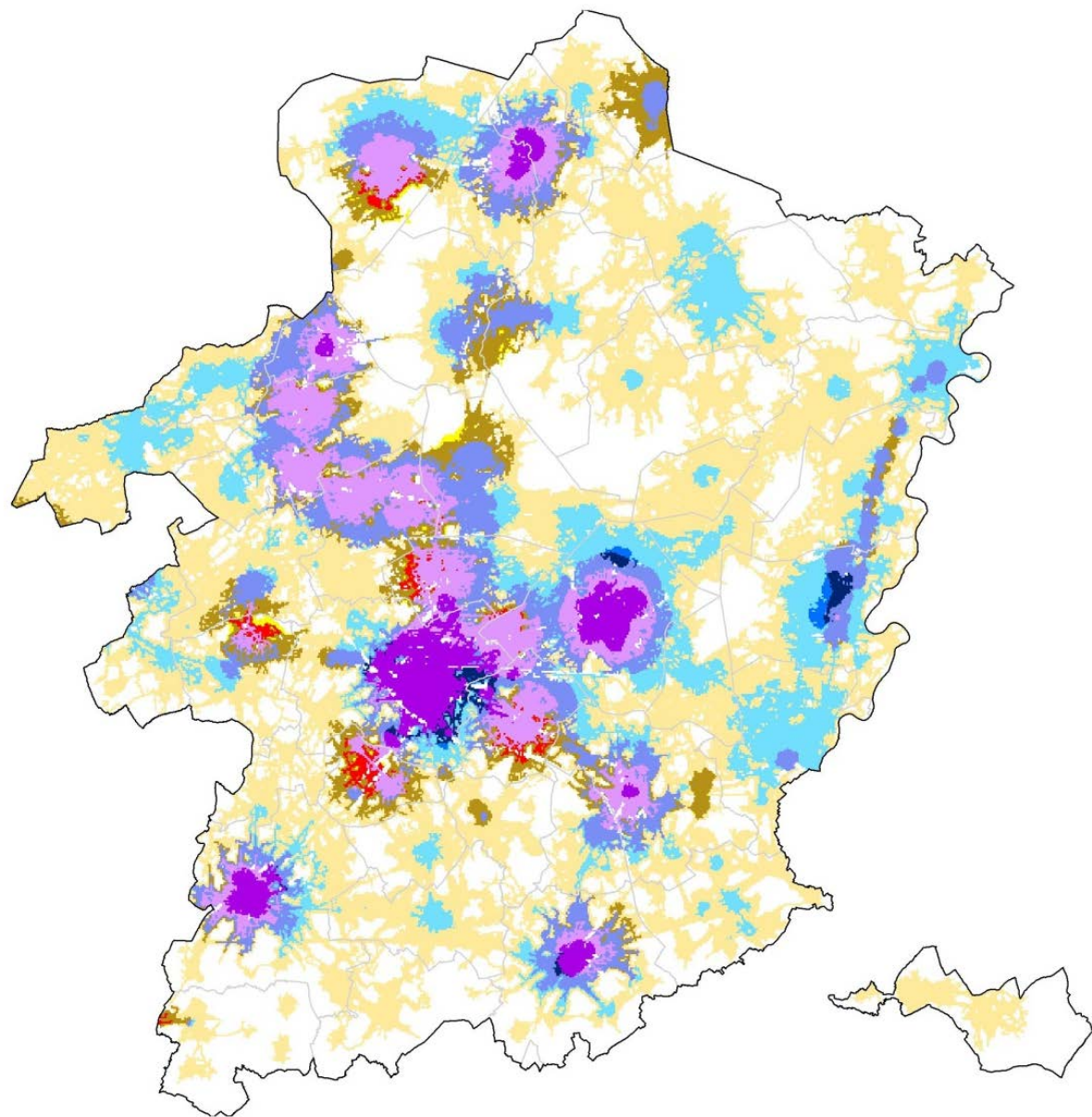
oost-Limburg blijft ‘vervoersarm’ met slechts enkele kernen met een goed voorzieningenniveau (bv. Peer, Bree, Maaseik). Daarbij dient herhaald te worden dat deze verhoogde ontwikkelkansen veelal opgehangen zijn aan openbaar vervoer per bus van het type B (2x/uur), dat noch het reiscomfort noch de duurzaamheid heeft van vervoer per spoor, en, sterk afhankelijk is van geschikte weginfrastructuur. Het geeft wel aan dat het verankeren van deze B-lijnen (of nog beter het opwaarderen tot A-lijnen) een sterk positieve invloed heeft op de knooppuntwaarde in Limburg.

#### 4.2.3. SYNTHESKAART LIMBURG: SPARTACUSSCENARIO

Figuur 4.7 toont de syntheseskaart voor gedifferentieerde ontwikkelingskansen op basis van de totaalkaart van de voorzieningen en de knooppuntwaarde ingezoomd op de provincie Limburg voor het Spartacusscenario. De invloed van de hogere knooppuntwaardes voor de gebieden rond de bijkomende Spartacustreinstations (lijn 3) is duidelijk zichtbaar. De gebieden rond de bijkomende stations van Houthalen-Helchteren en Peer-Wijchmaal verschuiven van syntheseswaarde C4 naar C2 en van D3 naar D1, locaties waar in de huidige situatie geen trein- of bushaltes zijn. Het gaat hier over verschuivingen binnen hetzelfde kwadrant waardoor ze niet zichtbaar zijn in de cijfers per kwadrant (taartdiagrammen Figuur 4.8).

Ook door toedoen van de twee sneltramlijnen Hasselt-Maastricht (lijn 1) en Hasselt-Maasmechelen (lijn 2) zien we een, weliswaar beperkter, bijkomende versterking van de knooppuntwaardes rondom Diepenbeek, Bilzen en Lanaken voor lijn 1 en Maasmechelen voor lijn 2. De impact is het meest uitgesproken rondom de halte in Lanaken. Rond de overige sneltramhaltes uit de verschuiving in de syntheseskaart zich voornamelijk in ietwat verdere uitstraling/reikwijdte van de sneltramhaltes ten opzichte van ‘gewone’ bushaltes in het scenario m.b.t. de huidige toestand.

In het Spartacusscenario verschuiven in vergelijking met het scenario huidige toestand 4009 hectare van knooppuntwaarde ‘beperkt’ naar knooppuntwaarde ‘matig’, dit betekent veelal een verschuiving van de gelige waarde D3 naar de kaki waarde D1 (1784 ha) en van de lichtblauwe waarde C4 naar de blauwe waarde C2 (2055 ha). Het gaat hier over verschuivingen binnen hetzelfde kwadrant waardoor ze niet zichtbaar zijn in de cijfers per kwadrant (taartdiagrammen Figuur 4.8). 1172 hectare verschuiven van knooppuntwaarde ‘matig’ naar knooppuntwaarde ‘goed’. Het gaat hier voornamelijk om een verschuiving van de blauwe waarde C2 naar de licht paarse waarde A4 (958 ha). Het voorzieningenniveau blijft hetzelfde. Voor de kaart met het verschil in knooppuntwaarde tussen beide scenario’s verwijzen we naar Figuur 2.12 bij de bespreking van de knooppuntwaarde.



Figuur 4.7: Synthesekaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau voor Limburg – Spartacusscenario.



→ **Oppervlakte en bevolking per type**

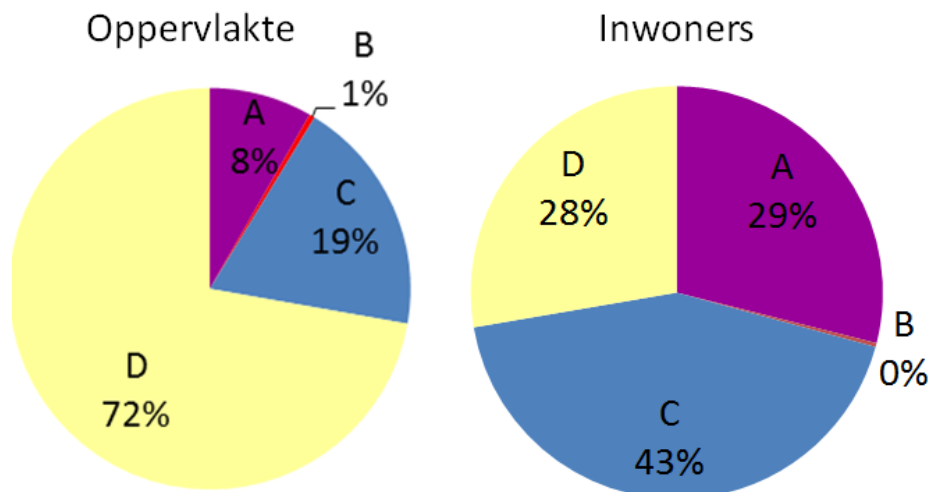
Tabel 4.7, Tabel 4.8, en Figuur 4.8 geven meer inzicht in de oppervlakte en het aantal inwoners per type van de syntheseskaart. toont de verdeling over de 4 kwadranten per gemeente. Meer cijfers en grafieken per gemeente zijn terug te vinden in de Bijlage A, die als een apart Excel-bestand wordt meegeleverd met dit rapport (voorbeeld: Figuur 4.10).

Tabel 4.7: Oppervlakte (ha) per type in de Provincie Limburg – scenario huidige toestand.

Voorzieningen-niveau	<b>Zeer goed</b>	323 (0,1%)	870 (0,4%)	6,023 (2,5%)	0 (0,0%)
	<b>Goed</b>	24,635 (10,2%)	20,321 (8,4%)	14,075 (5,8%)	0 (0,0%)
	<b>Matig</b>	84,496 (34,9%)	9,811 (4,0%)	1,086 (0,4%)	0 (0,0%)
	<b>Beperkt</b>	80,255 (33,1%)	454 (0,2%)	1 (0,0%)	0 (0,0%)
<b>Oppervlakte (ha)</b>		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>
Knooppuntwaarde					

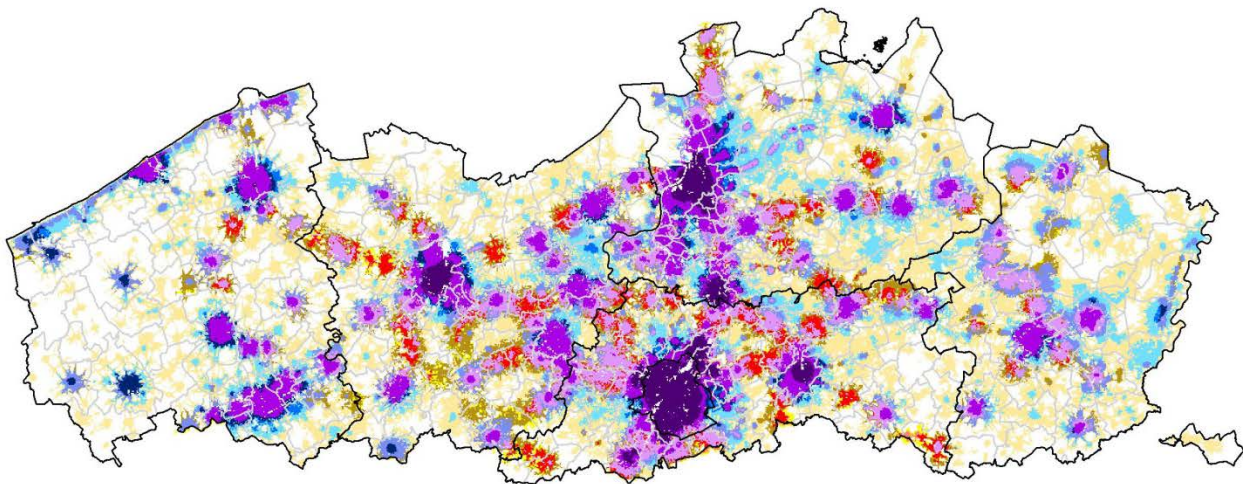
Tabel 4.8: Inwoners per type in de Provincie Limburg – scenario huidige toestand.

Voorzieningen-niveau	<b>Zeer goed</b>	6,690 (0,8%)	12,169 (1,5%)	118,316 (14,2%)	0 (0,0%)
	<b>Goed</b>	184,090 (22,1%)	155,770 (18,7%)	122,815 (14,7%)	0 (0,0%)
	<b>Matig</b>	189,326 (22,7%)	20,688 (2,5%)	2,599 (0,3%)	0 (0,0%)
	<b>Beperkt</b>	20,778 (2,5%)	47 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<b>Aantal inwoners</b>		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>
Knooppuntwaarde					

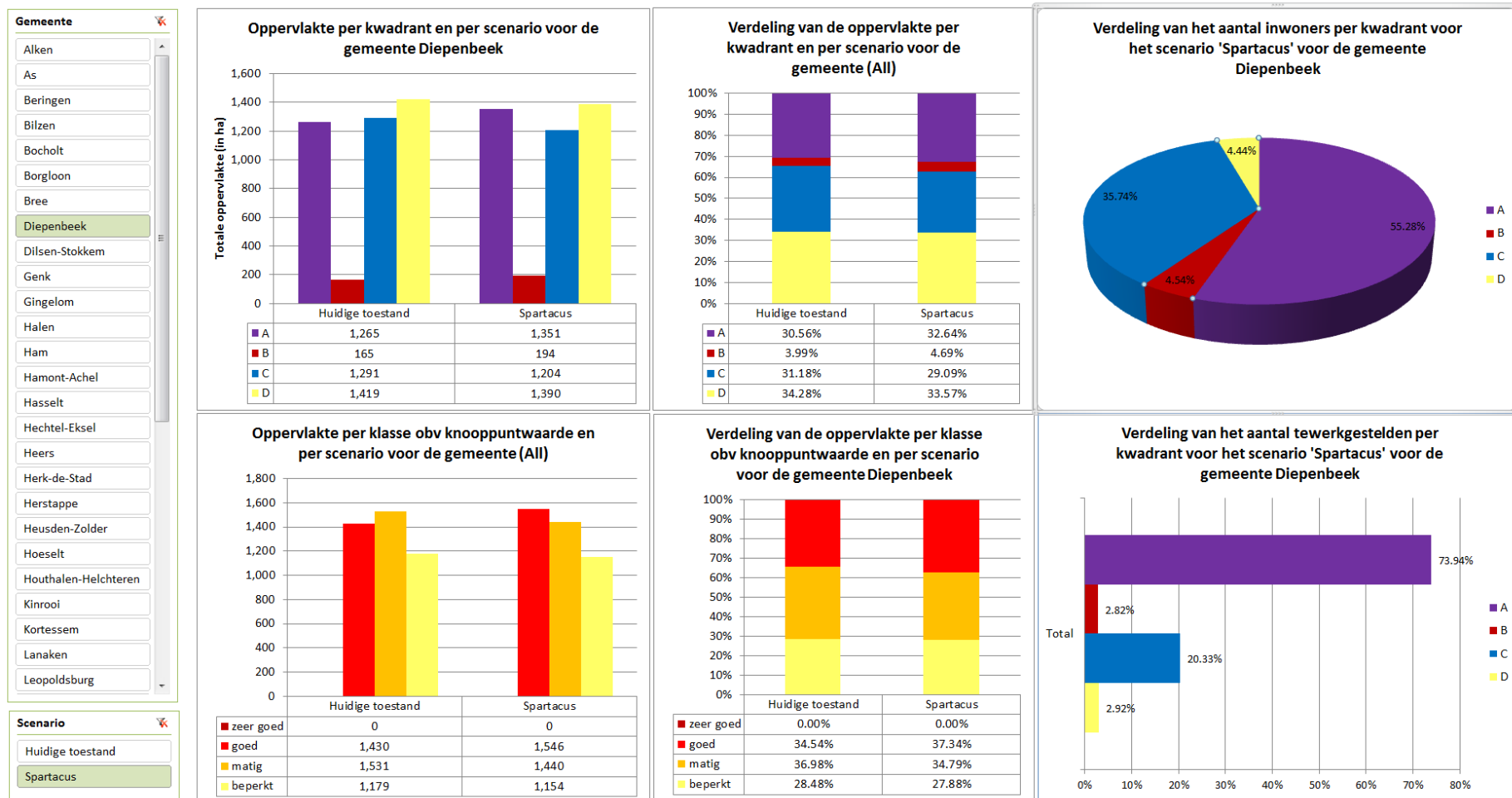


*Figuur 4.8: Verdeling van de oppervlakte en het aantal inwoners binnen de 4 kwadranten van de synthesekaart – scenario Spartacus. A: goede knooppuntwaarde en voorzieningen, B: goede knooppuntwaarde, beperkte voorzieningen; C: goed voorzien, beperkte knooppuntwaarde; D: beperkte knooppuntwaarde en voorzieningen.*

Hoewel het Spartacus-scenario enkel voor Limburg relevant is, wordt hieronder louter illustratief de Vlaamse kaart van het Spartacus-scenario getoond. Voor andere provincies werden gelijkaardige toekomstprojecten echter niet doorrekening. Rekening houdend met deze cruciale bedenking, kan de kaart wel nuttig zijn om Limburg binnen de Vlaamse bestuurlijke context van het ruimtelijk beleid te plaatsen.



*Figuur 4.9: Synthesekaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau voor Vlaanderen – Spartacusscenario.*



Figuur 4.10: Bijlage A bevat de rapportering per gemeente en per scenario (grafieken en tabellen in Excel-formaat).

## HOOFDSTUK 5. KANSENKAART VOOR 1HA-LOCATIES IN LIMBURG

---

### 5.1. INLEIDING

Dit deel van de studie bestaat eruit om een beter inzicht te verwerven in de feitelijke mogelijkheden voor verhoging van het ruimtelijk rendement in elke 1-ha-locatie, gebruikmakend van syntheseskaarten op basis van de knooppuntwaardes en voorzieningenniveaus berekend in de vorige hoofdstukken.

Dit is een benadering die in groter detail uitzoekt wat de werkelijke opvangmogelijkheden van elke 1-ha locatie zijn. De Vlaamse studie *'Ontwikkelkansen op basis van knooppuntwaarde en nabijheid van voorzieningen'* en in deze studie berekende varianten ervan geven enkel een waardering van elke 1-ha locatie in Vlaanderen op basis van twee indicatoren: de knooppuntwaarde en het voorzieningenniveau, maar, doet geen verdere uitspraken over het al dan niet haalbare karakter van mogelijkheden tot het rendementsverhoging in elke locatie. Op basis van beschikbaar GIS-materiaal kan de haalbaarheid beter worden ingeschat en kan een meer realistische kansenskaart worden opgesteld. De kansenskaart geeft aan in waarden tussen 0 en 100% hoeveel potentie er is om nog inwoners bij te plaatsen in elke ha, enkel voor de locaties waar reeds ruimtebeslag aanwezig is (kansenskaart voor rendementsverhoging, niet voor uitbreiding). De focus ligt specifiek op de woonfunctie, zoals ook het doel was van de syntheseskaart voor knooppuntwaarde en voorzieningen. Voor bedrijvigheid gelden andere factoren, zoals onder andere besproken in de RuBeLim-studie (Poelmans et al., 2013).

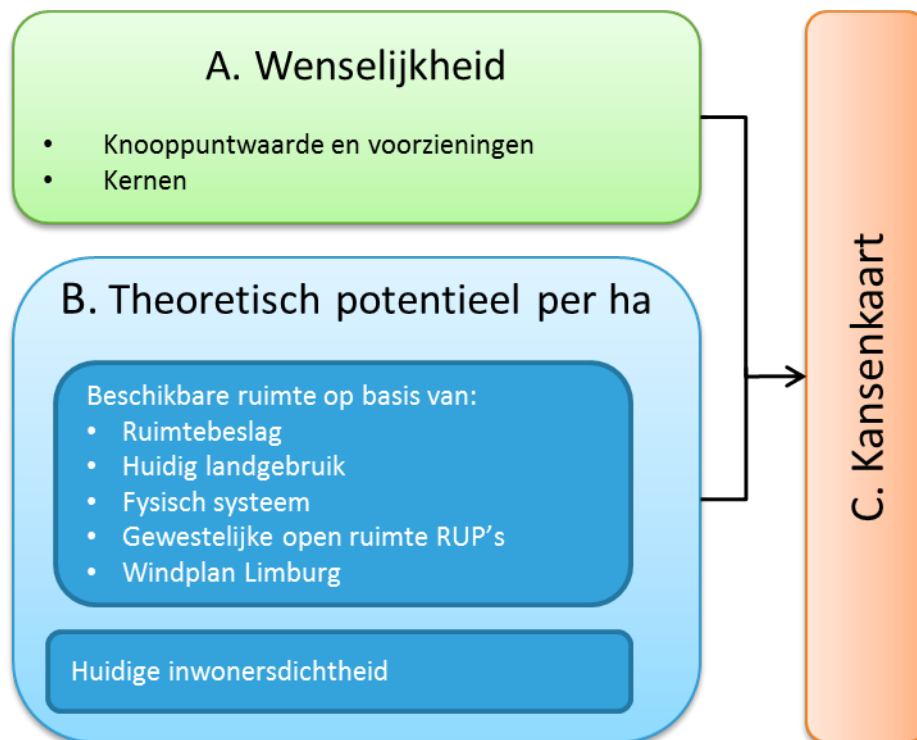
### 5.2. METHODE

De methode bestaat uit een GIS-procedure die de verschillende criteria (kaartlagen) combineert met de syntheseskaart om zo elke ha in Limburg een kans voor verhoging van ruimtelijk rendement toe te kennen. De analyse is strikt beperkt tot het grondgebied van Limburg.

De werkwijze wordt schematisch weergegeven in Figuur 5.1. Ze bestaat uit twee onderdelen:

- Een eerste onderdeel betreft een beleidsvoornemen met betrekking tot verhoging van ruimtelijk rendement. Op welke plekken willen we het ruimtelijk rendement verhogen en willen we dus een hogere mate van concentratie van de socio-economische activiteiten en vooral wonen? In de studie wordt uitgegaan van het principe dat locaties een zo hoog mogelijke knooppuntwaarde en voorzieningenniveau moeten hebben. Daarnaast wordt de keuze gemaakt om bijkomende ontwikkeling in de kernen te situeren (inspelend op principe van 'nabijheid') en verdere verlinting of verspreide bebouwing maximaal tegen te gaan. Het onderdeel is aanleiding tot een **wenselijkheidskaart** die dus voor elke hectare aangeeft hoe wenselijk ze is om rendementsverhoging te realiseren.
- Het tweede onderdeel gaat veel meer in op de fysische mogelijkheden om effectief in de ruimte aan rendementsverhoging te doen. Hierin wordt dus bepaald of men de wensen, zoals ze expliciet gesteld zijn in het eerste onderdeel, ook effectief kan realiseren op het terrein. Is de ruimte beschikbaar om de groei op te vangen binnen de plekken die men als meest wenselijk voorop stelt. Dit onderdeel is aanleiding tot een **theoretisch potentieel** op kaart.

Beide onderdelen samen zijn aanleiding tot een kansenskaart. De kans wordt dus enerzijds bepaald door de wenselijkheid om rendement te verhogen op een locatie en anderzijds de mogelijkheden om het ook effectief te realiseren.



*Figuur 5.1: Werkwijze kansenskaart*

### 5.2.1. WENSELIJKHEID VOOR VERHOOGING RUIMTELIJK RENDEMENT OP BASIS VAN KNOOPPUNTWAARDE, VOORZIENINGEN EN KERNEN

De wenselijkheid voor rendementsverhoging geeft aan hoe 'goed' een locatie bevonden wordt voor rendementsverhoging. Ze wordt bepaald door twee factoren:

- de syntheseskaart van knooppuntwaarde en voorzieningen, die een indicatie biedt voor de bereikbaarheid door openbaar vervoer enerzijds en de aanwezigheid van voorzieningen anderzijds
- het feit of de locatie al dan niet in een kern ligt (BUUR, 2017).

Volgens de eerste factor is de wenselijkheid voor rendementsverhoging van een ha-cel dus afhankelijk van de knooppuntwaarde en het voorzieningenniveau in en rond deze cel. Daarom kennen we aan elke ha-cel een cijfer toe op basis van de syntheseskaarten uit HOOFDSTUK 4, dat aangeeft of rendementsverhoging in deze cel al dan niet raadzaam of wenselijk is. De syntheseskaarten (Figuur 4.4 en Figuur 4.7) worden daarom omgezet naar wenselijkheid voor de verhoging van het ruimtelijk rendement met behulp van de conversie aangegeven in Tabel 5.1.

*Tabel 5.1: Omzetting van syntheseskaart (combinatie knooppuntwaarde en voorzieningenniveau) naar wenselijkheid voor verhoging van het ruimtelijk rendement binnen kernen*

Voorzieningen-niveau	<b>Zeer goed</b>	30	40	80	100
	<b>Goed</b>	20	30	60	80
	<b>Matig</b>	5	10	30	40
	<b>Beperkt</b>	0	5	20	30
Wenselijkheid voor verhoging ruimtelijk rendement		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>
Knooppuntwaarde					

De opzet betekent **niet** het geleidelijk laten uitdoven van kernen in het gebied met wenselijkheid nul. Integendeel, ze blijven bestaan en kunnen vernieuwen. De wenselijkheid geeft enkel aan waar **rendementsverhoging** het meest aangewezen is op basis van de synthesekaart, en komt niet voort uit een woonbehoeftestudie.

Omwille van de tweede factor ligt de focus op de ontwikkeling van de bestaande kernen, en niet op het verdichten van de linten of verspreide bebouwing. Enkel voor het parse A-gebied wordt er ook voorzichtige rendementsverhoging in linten en verspreide bebouwing voorgesteld. Gezien de geschikte locatie qua knooppuntwaarde en voorzieningen kan uitbreiding van de kern gewenst zijn, al moet dit op het terrein bekeken worden. Concreet wordt in deze studie de wenselijkheid op basis van de synthesekaart **gehalveerd buiten de kernen in A-gebied**. Buiten het parse A-gebied wordt enkel het gebied binnen de kernen geschikt bevonden, en is dus de wenselijkheid buiten de kernen nul (zie ook Tabel 5.2).

Tabel 5.2: Reductie van de wenselijkheid voor de verhoging van het ruimtelijk rendement buiten kernen

Voorzieningen-niveau	<b>Zeer goed</b>	0	0	½	½
	<b>Goed</b>	0	0	½	½
	<b>Matig</b>	0	0	0	0
	<b>Beperkt</b>	0	0	0	0
Factor buiten kernen		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>
Knooppuntwaarde					

5.2.2. THEORETISCH POTENTIEEL PER HA

In dit onderdeel worden gebieden uitgesloten waar volgens de feitelijke functie de kans voor rendementsverhoging verkleint of verdwijnt. We beschouwen enkel rendementsverhoging **binnen het huidige ruimtebeslag** en geen uitbreiding van het ruimtebeslag. Deze rendementsverhoging is onderworpen aan beperkingen omwille van het huidige landgebruik en het fysisch systeem: dit bepaalt de **beschikbare ruimte**. Daarom wordt er per ha onderzocht welk aandeel is ingenomen

door functies die niet zomaar vervangen kunnen worden door residentiële bebouwing (bv. infrastructuur, bedrijventerreinen, kerkhoven,...) Ook de fysische toestand van de locatie, bv. overstromingsgevoeligheid, wordt in rekening gebracht. De criteria die, na overleg met de Provincie Limburg, uitgesloten werden voor rendementsverhoging voor wonen zijn:

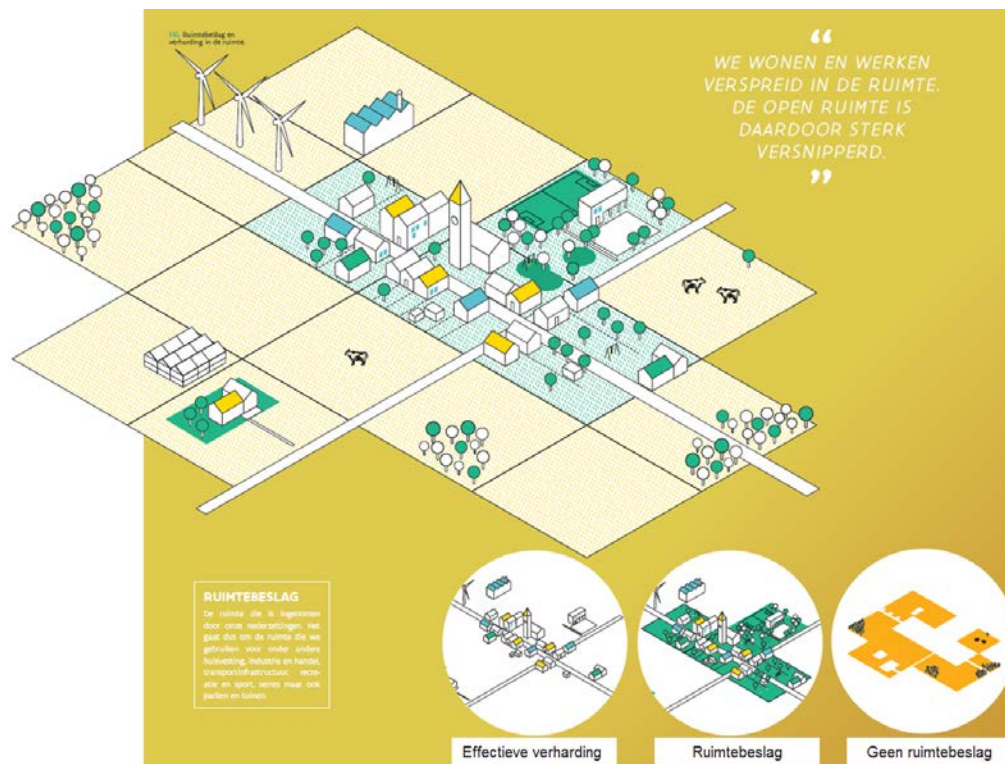
- Parken
- Infrastructuur
- Begraafplaatsen
- Bedrijventerreinen
- Overstromingsgevoelige gebieden
- Waardevolle en aaneengesloten landbouwgebieden
- SBZ-H
- VEN
- Stiltegebieden
- Provinciale open ruimte verbindingen
- Provinciale natuurverbindingen
- Nationaal Park Hoge Kempen
- Definitief aangeduide ankerplaatsen
- Beschermde landschappen
- Mijncités (tuinwijken)
- Recreatiegebieden
- Gewestelijke RUP's open ruimte
- Windplan Limburg

Bijlage G beschrijft deze criteria in meer detail. Aangezien de kansenskaart enkel geldt voor het bestaande ruimtebeslag hebben de criteria alleen effect waar er al ruimtebeslag is (combinatie op 10x10m resolutie). Het resultaat is een kaart die per ha (100x100m resolutie) het aandeel ruimtebeslag aangeeft dat beschikbaar is voor rendementsverhoging (schaal van 0% tot 100%). Daarnaast wordt er rekening gehouden met de huidige **inwonersdichtheid**. De vragen die we ons hierbij stellen zijn: waar is de beschikbare ruimte al voldoende dicht bevolkt? Waar is er nog potentieel voor rendementsverhoging omdat de huidige inwonersdichtheid niet de vooropgestelde dichtheid haalt?

Het concept 'ruimtebeslag' komt al ter sprake in het Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen 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)**. Deze definitie is gebaseerd op de definitie die de Europese Commissie hanteert voor 'settlement area' of 'artificial land', namelijk *'the area of land used for housing, industrial and commercial purposes, health care, education, nursing infrastructure, roads and rail networks, recreation (parks and sports grounds), etc. In land use planning, it usually corresponds to all land uses beyond agriculture, semi-natural areas, forestry, and water bodies.'* (EC, 2012).

De definitie voor het ruimtebeslag zoals ze gehanteerd wordt in het witboek BRV (Figuur 5.2) is gebaseerd op het Landgebruiksbestand 2013 dat VITO heeft ontwikkeld in opdracht van Ruimte Vlaanderen (Poelmans et al., 2016a) met een resolutie van 10x10m (1 are). Tot het **ruimtebeslag** behoren onder andere **(1)** alle **bebouwde percelen** zowel voor residentieel gebruik als voor industrieel en commercieel gebruik en voor diensten, het gaat hierbij om de **volledige percelen**, dus met inbegrip van de tuinen, parkeerplaatsen, oprijlanen, enz. rondom de gebouwen, **(2)** alle terreinen die tot de **weginfrastructuur** behoren, en **(3)** alle terreinen van het landgebruiksbestand

die in hoofdfunctie voor **recreatie** gebruikt worden (recreatieterreinen, sportterreinen, parken, kampeerterreinen, enz.). De grotere recreatieparken worden niet volledig tot het ruimtebeslag gerekend: enkel die zones van het recreatiepark die in niveau 2 van het landgebruiksbestand zijn opgenomen worden als ruimtebeslag beschouwd (bv. museum, speeltuin, arboretum binnen het domein Bokrijk) en niet het deel dat een (half)natuurlijke functie heeft. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van het ruimtebeslag, verwijzen we naar de bijhorende rapporten over het landgebruiksbestand en de indicatoren ruimtelijk rendement (Poelmans et al., 2016a, Poelmans et al., 2016b).

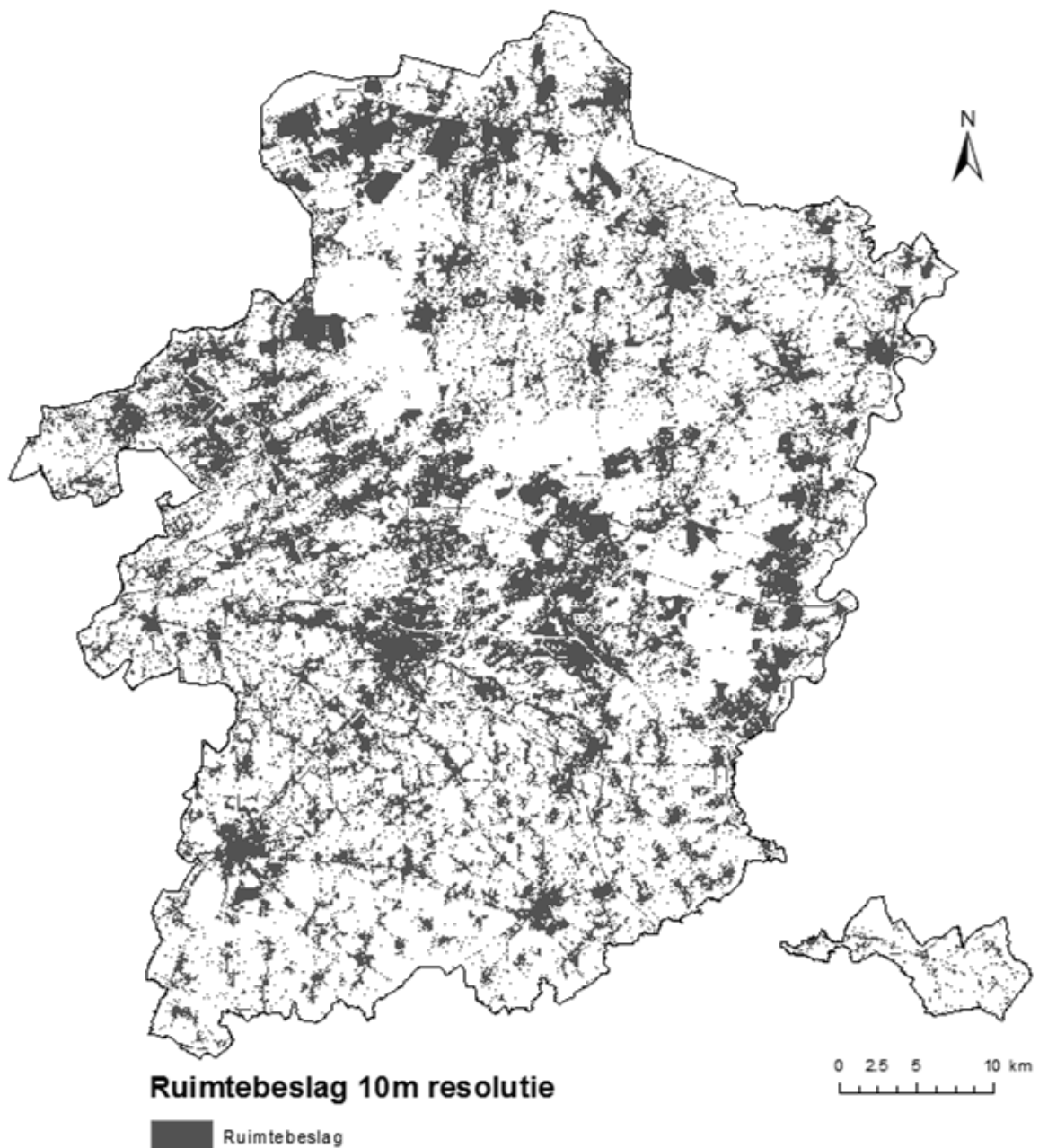


Figuur 5.2 Definitie van het ruimtebeslag zoals opgenomen in het Witboek BRV<sup>8</sup>

Voor de provincie Limburg is het ruimtebeslag 73.101,5 ha, of 30,1% van de provincie. Het ruimtebeslag ligt in de provincie Limburg dus iets lager dan het Vlaamse gemiddelde (32,6%). Op de kaart (Figuur 5.3) heeft Limburg nog enkele redelijk grote aaneengesloten witte vlekken. Het gaat met name om grote militaire domeinen, maar ook om enkele grote natuurgebieden zoals het Nationaal Park Hoge Kempen. Dit is een ruimtelijke kwaliteit die in Limburg sterker aanwezig is dan in de rest van Vlaanderen. Dit wordt in meer detail besproken in de voorgaande studie die de positie van Limburg in de Vlaamse studie belicht (Verachtert et al., 2016b).

<sup>8</sup> Brochure bij het Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen  
<https://www.ruimtelijkeordening.be/NL/Algemeen/Home/Nieuwsberichten/articleType/ArticleView/articleId/9031>





Figuur 5.3 Ruimtebeslag in Limburg op 10m resolutie.

#### → Inwonersdichtheid/huishoudensdichtheid

Om het potentieel op de beschikbare ruimte te bepalen wordt een berekening gemaakt van het **aantal huishoudens (woningen)** dat theoretisch per ha-cel bij te plaatsen is op basis van een maximale doeldichtheid. De doeldichtheid varieert afhankelijk van de syntheseskaart van knooppuntwaarde en voorzieningen. Er is nog potentieel tot de doeldichtheid bereikt is.

Het RSV gaat uit van een streefcijfer van 25 woningen/ha voor steden en 15 woningen per hectare voor buitengebied. Recente studies wijzen eerder in de richting van 50 tot 100 woningen per hectare als streefcijfer voor ecologische verdichte steden (Bogdan & Van Broeck Architects, 2014).

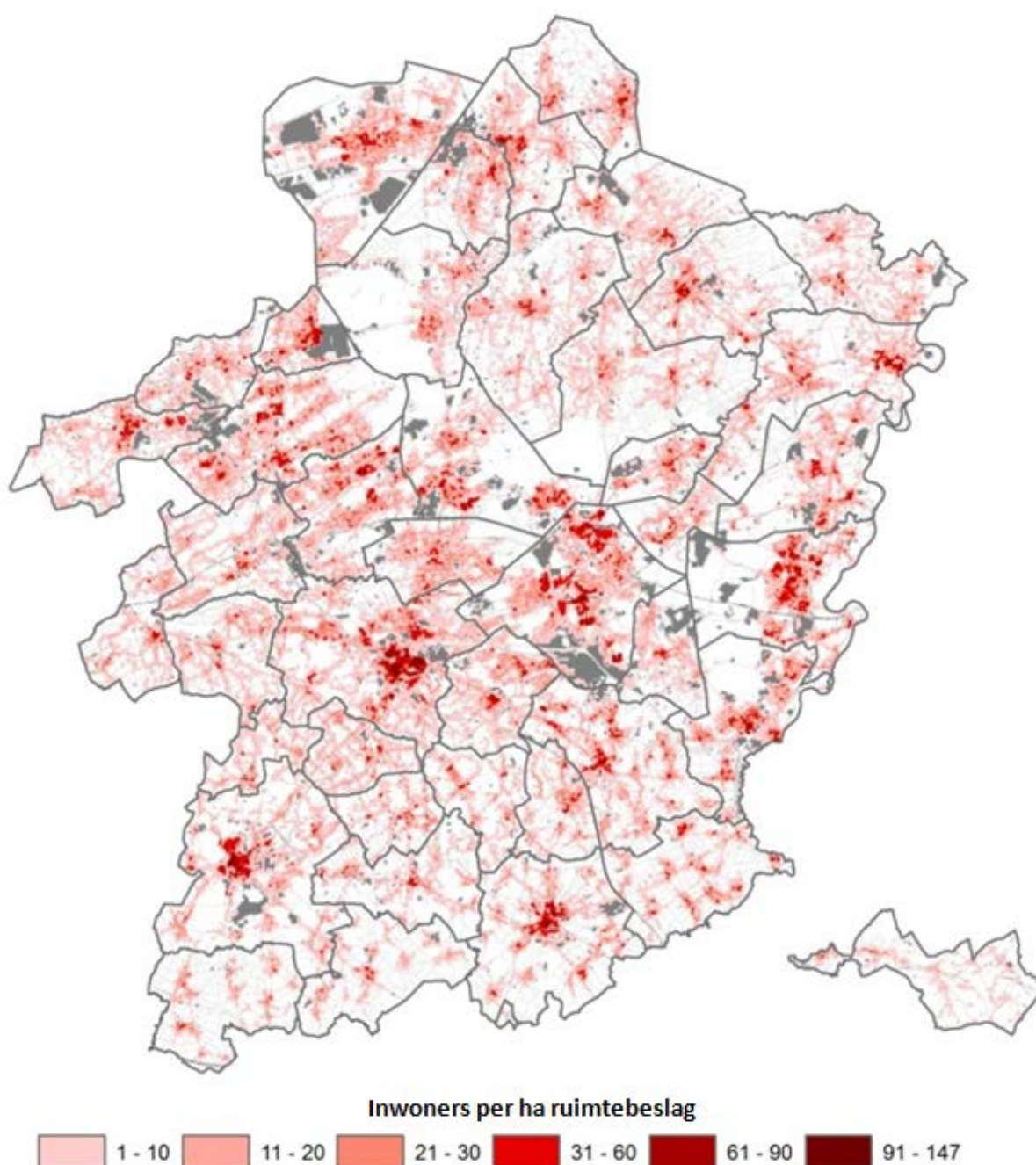
Rekening houdend hiermee en in overleg met de Provincie Limburg werden de doeldichtheden in Tabel 5.3 vastgelegd als maximale dichtheden per type van locatie.

Tabel 5.3: Maximale doeldichtheden(huishoudens/ha) voor de verschillende typologieën van de synthesekaart van knooppuntwaarde en voorzieningen.

Voorzieningen-niveau	<b>Zeer goed</b>	15	25	50	70*
	<b>Goed</b>	15	25	50	50
	<b>Matig</b>	15	15	25	/
	<b>Beperkt</b>	n.v.t.	15	/	/
Maximale doeldichtheid huishoudensdichtheid (aantal/ha)		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>
Knooppuntwaarde					

\* Niet van toepassing voor Limburg omdat dit type niet voorkomt.

Voor de huidige dichtheid wordt gebruikt gemaakt van de indicator ‘**inwonersdichtheid** per hectare ruimtebeslag’ (Poelmans et al., 2016b). De doeldichtheden in huishoudens/ha worden met een factor 2,28 (gemiddelde huishoudensdichtheid in Vlaanderen) vermenigvuldigd tot inwonersdichtheden. De berekeningen gebeuren met inwonersdichtheden, de resultaten worden in huishoudens omgezet omdat dat gemakkelijker interpreteerbaar is. Deze indicator wordt berekend door het aantal inwoners per hectare te delen door de fractie ruimtebeslag per hectare. Figuur 5.4 geeft de inwonersdichtheid per hectare ruimtebeslag in rood. In grijs tinten worden gebieden aangeduid die behoren tot het ruimtebeslag, maar die geen inwoners hebben. Het gaat hierbij voornamelijk om grotere bedrijventerreinen, het ruimtebeslag op militaire domeinen, ontginningsgebieden, enz. Een meer uitgebreide beschrijving van deze indicator kan teruggevonden worden in het rapport *Analyse van de positie van Limburg in de Vlaamse studie ‘Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en nabijheid van voorzieningen’* (Verachtert et al., 2016b).



*Figuur 5.4 Aantal inwoners per ha ruimtebeslag in Limburg. (grijs: ruimtebeslag zonder inwoners)*

Gemiddeld gezien bedraagt in Vlaanderen de inwonersdichtheid per ha ruimtebeslag 14,3 inwoners/ha ruimtebeslag (6.381.859 inwoners / 444.738 ha ruimtebeslag). In de provincie Limburg is dit gemiddeld slechts 11,7 inwoners/ha ruimtebeslag (853.239 inwoners / 73.101,5 ha ruimtebeslag). In dit gemiddelde zijn echter een heel aantal zones zonder inwoners meegerekend als ruimtebeslag (bedrijventerreinen, infrastructuurvoorzieningen, militair domein, enz.). Indien de niet 'bewoonde' locaties (rastercellen met inwonersaantal van 0 inw/ha, bedrijventerreinen, infrastructuur, recreatie, ...) worden genegeerd in de berekening, bedraagt de gemiddelde inwonersdichtheid 22,1 inw / ha in Vlaanderen en 18,3 inwoners / ha in Limburg. Rekening houdende met een gemiddelde huishoudensgrootte van 2,28 inwoners/huishouden, komt dit neer

op een gemiddelde huishoudens- of woningdichtheid van 9,7 woningen/ha in Vlaanderen en 8 woningen/ha in Limburg. De inwonersdichtheid per ha is dus gemiddeld wat lager in vergelijking met de rest van Vlaanderen. In de provincie Limburg worden de hoogste waarden gehaald in de centra van Hasselt, Genk, Tongeren en Sint-Truiden met waarden tot ongeveer 150 inwoners per hectare in sommige wijken.

### → Berekening van het theoretisch potentieel per ha

De doeldichtheid wordt eerst vermenigvuldigd met de fractie beschikbare ruimte per ha om de doeldichtheid *per ha ruimtebeslag* te berekenen. Dit cijfer wordt vergeleken met de huidige huishoudensdichtheid per ha ruimtebeslag om te bepalen of er nog potentieel voor rendementsverhoging is. Bijvoorbeeld voor een ha-cel met 50% beschikbaar ruimtebeslag, een doeldichtheid van 50 huishoudens per ha ruimtebeslag en een huidige huishoudendichtheid van 20 huishoudens/ha, geldt:

- doeldichtheid binnen ruimtebeslag = 25 (nl.  $50 \text{ huishoudens/ha} * 0,5 \text{ beschikbaar ruimtebeslag}$ )
- $25 \text{ huishoudens/ha} - 20 \text{ huidige situatie} = 5 \text{ huishoudens theoretisch potentieel}$ .

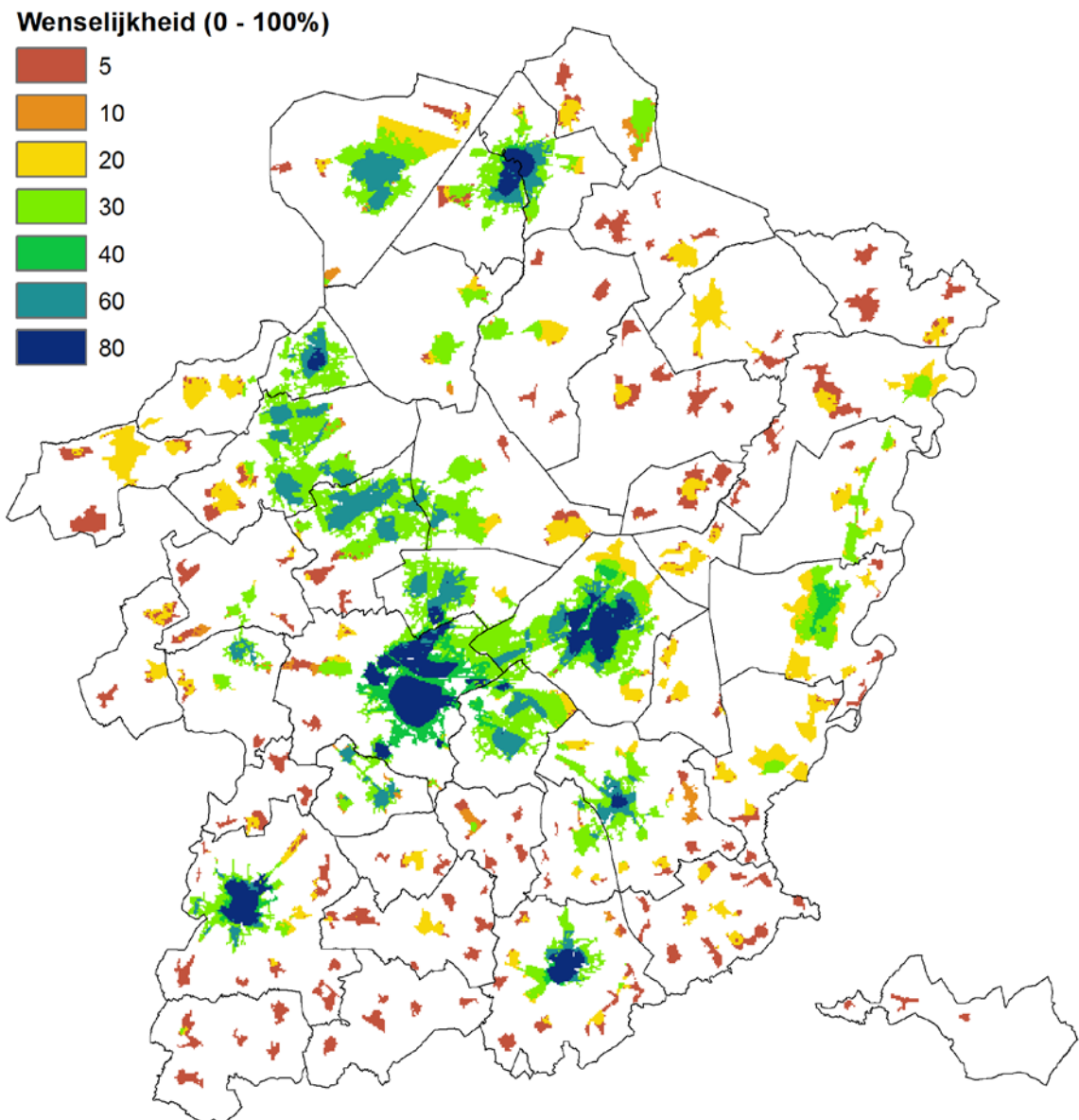
Als fractie uitgedrukt is er dan 0.2 of één vijfde theoretisch potentieel dat kan benut worden voor rendementsverhoging. Er is namelijk nog potentieel voor 5 huishoudens op een maximum van 25 voor het beschikbare ruimtebeslag op die hectare. Het theoretisch potentieel aan huishoudens (woningen) zegt niet of de rendementsverhoging op de locatie effectief tot stand kan komen, noch op welke manier. Het is niet te letterlijk te interpreteren dat de woningen/percelen opgesplitst worden tot de doeldichtheid bereikt is, maar het geeft een maat voor het potentieel aan rendementsverhoging bij het plannen van nieuwe ontwikkelingen.

Als de doeldichtheid bereikt of overschreden is, wordt het theoretisch potentieel nul en is de kans voor verhoging van het ruimtelijk rendement op die locatie ook nul. De draagkracht van de locatie is dan bereikt.

### 5.3. KANSENKAART LIMBURG: RESULTATEN SPARTACUSSCENARIO

#### 5.3.1. WENSELIJKHEID VOOR VERHOOGING RUIMTELIJK RENDEMENT O.B.V. KNOOPPUNTWAAARDE, VOORZIENINGEN EN KERNEN

De wenselijkheidskaart toont hoe gewenst (0 – 100%) een verhoging van het ruimtelijk rendement op elke locatie is op basis van de knooppuntwaarde (Spartacusscenario), het voorzieningenniveau en de kernenkaart (BUUR, 2017). Aangezien de wenselijkheid sterk afhangt van de synthesekaart van knooppuntwaarde en voorzieningen zijn het dezelfde locaties die de hoogste wenselijkheid hebben, maar nu enkel in de kernen: Hasselt, Genk, Leopoldsburg, Neerpelt/Overpelt, Sint-Truiden, Tongeren en Bilzen. Het is niet evident om deze wenselijkheid per gemeente te rapporteren. Er kan binnen een gemeente een grote verscheidenheid aan wenselijkheid voorkomen, bijvoorbeeld een centrum met een hoge wenselijkheid en daarrond een lage wenselijkheid. De kaarten per gemeente zijn in bijlage opgenomen.



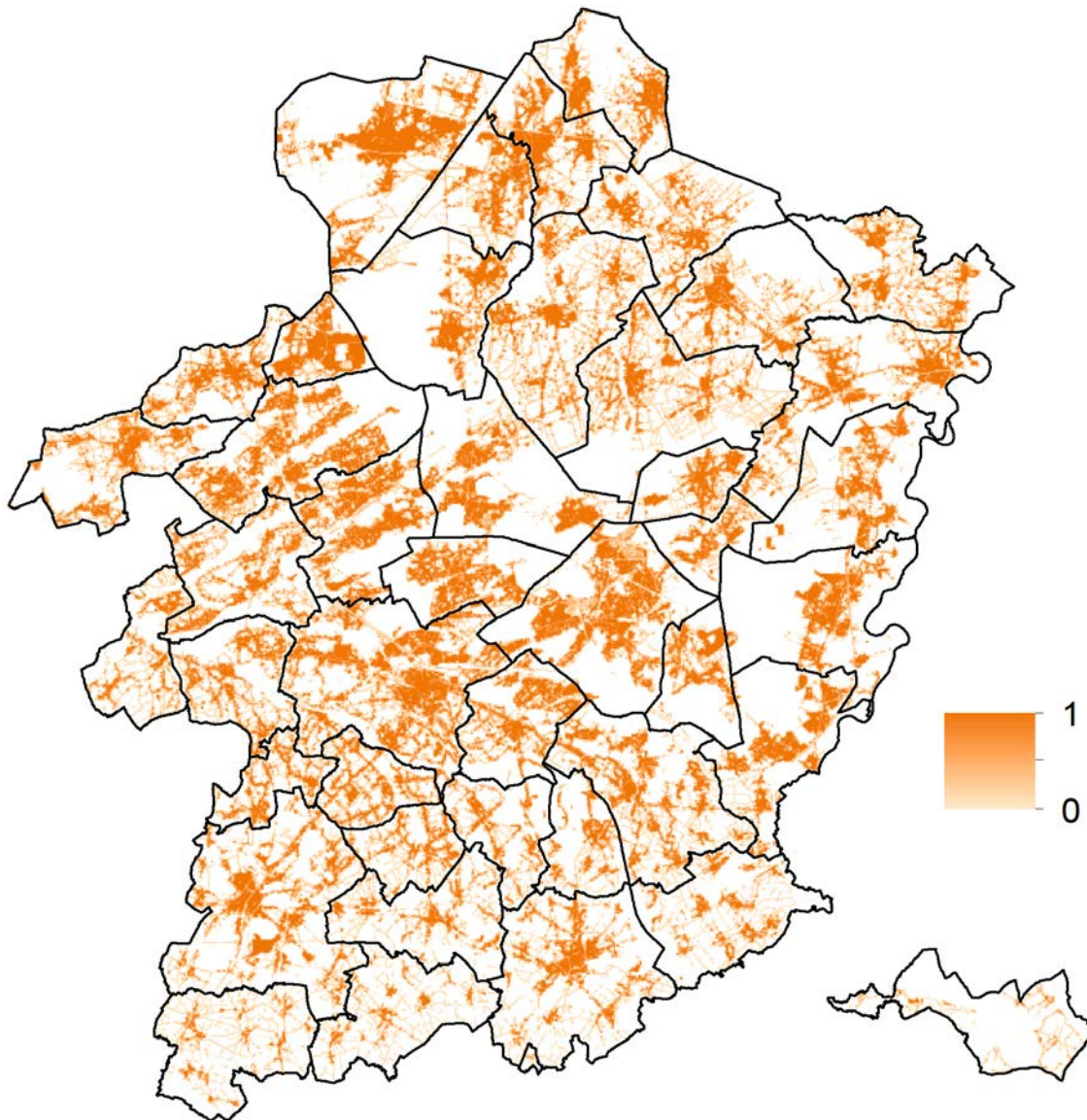
*Figuur 5.5 Wenselijkheid (0 – 100%) voor de verhoging van ruimtelijk rendement op basis van knooppuntwaarde, voorzieningen en kernen. Disclaimer van Provincie Limburg: "Bovenstaande kaart is louter een indicatief studieresultaat en vormt geen uitsluitende of rechtstreekse basis voor beleidsbeslissingen."*

De wenselijkheid zegt echter niets over de beschikbare ruimte op de locaties met hoge wenselijkheid. Daarom wordt het nog gecombineerd met het theoretisch potentieel om tot een kansenskaart te komen.

### 5.3.2. THEORETISCHE POTENTIEEL PER HA

Op basis van het ruimtebeslag, huidige landgebruik, fysisch systeem en beleid (gewestelijke RUP's, energiebeleid) wordt de theoretisch '**beschikbare ruimte**' voor verhoging van ruimtelijk rendement berekend. We beschouwen enkel het ruimtebeslag, en trekken daar nog eens de uitsluitende

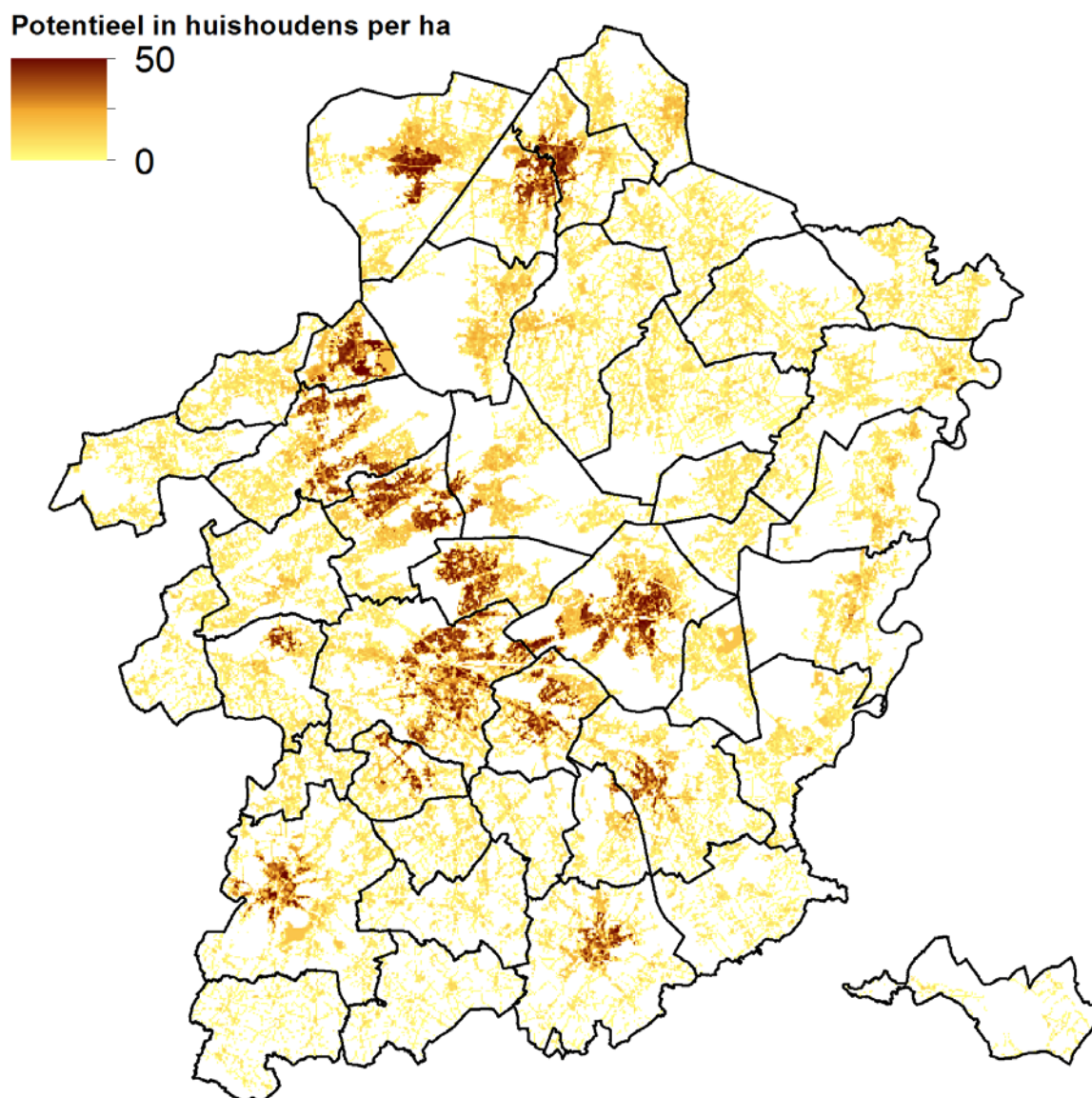
criteria van af waar ze ermee overlappen (resolutie 10x10m). Dit resultaat in Figuur 5.6 toont per ha welk aandeel van de ha-cel bestaat uit ruimtebeslag dat in aanmerking komt voor rendementsverhoging, ongeacht de huidige inwonersdichtheid.



Weergave als aandeel van elke ha-cel: hoe hoger de waarde (hoe donkerder de kleur oranje), hoe groter het aandeel beschikbare ruimte in de ha-cel. Wit (waarde 0) betekent geen beschikbaar ruimtebeslag voor rendementsverhoging.

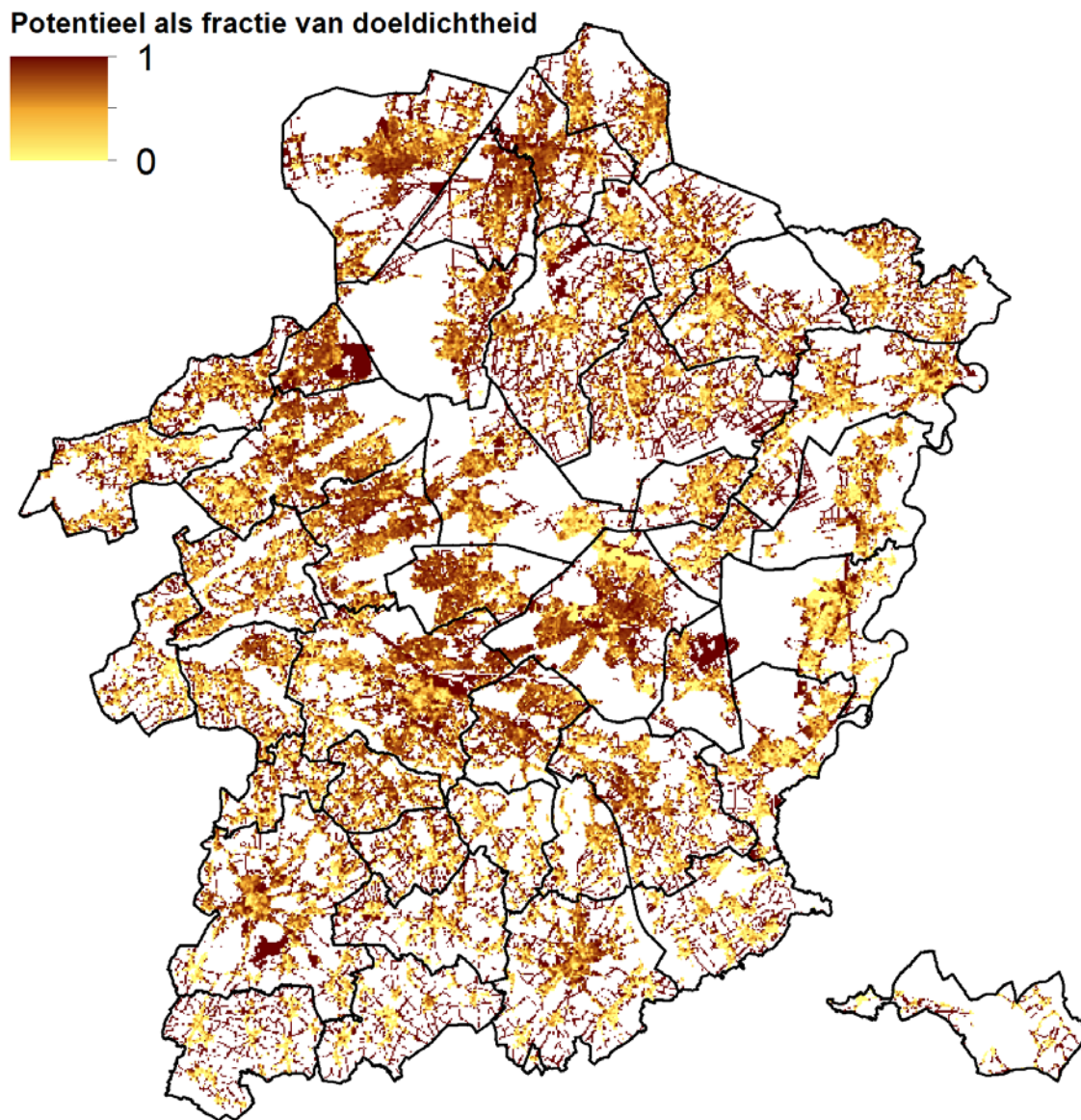
*Figuur 5.6 Beschikbare ruimte op basis van ruimtebeslag, landgebruik, fysisch systeem en beleid.*

De beschikbare ruimte (Figuur 5.6) gecombineerd met de huishoudensdichtheid en de doeldichtheid hiervan (Tabel 5.3) geeft het **theoretisch potentieel per ha voor rendementsverhoging**. Dit potentieel kan uitgedrukt worden als het absolute aantal huishoudens per ha (Figuur 5.7), of het kan uitgedrukt worden als een fractie van de maximale doeldichtheid (Figuur 5.8), d.w.z. de fractie per ha die nog beschikbaar is om bijkomende huishoudens op te vangen.



*Figuur 5.7 Theoretisch potentieel voor rendementsverhoging in huishoudens per ha.*

In de gebieden met een hoge knooppuntwaarde en goed voorzieningenniveau (zie Figuur 4.7) blijkt uit deze analyse dat er ook nog theoretisch potentieel is voor bijkomende huishoudens, in bepaalde wijken van deze steden en gemeenten tenminste. Bovenstaande figuur geeft aan waar de doeldichtheid in het beschikbare ruimtebeslag voor rendementsverhoging nog niet bereikt is: hoe donkerder, hoe groter het potentieel voor bijkomende huishoudens. De volgende figuur is eerder een maat van hoe ver de huidige dichtheid afstaat van de doeldichtheid. Hoe donkerder hoe groter het aandeel dat nog benut kan worden. Als een locatie hoog scoort op Figuur 5.8 (fractie), maar laag op Figuur 5.7 (aantal huishoudens) is dat omdat de huidige huishoudensdichtheid procentueel nog ver staat van de doeldichtheid, maar dat dat in absoluut aantal huishoudens weinig voorstelt omdat de doeldichtheid daar ook laag is.



*Figuur 5.8 Theoretisch potentieel voor rendementsverhoging als fractie van de maximale doeldichtheid.*

→ **Ruimte voor bevolkingstoename?**

Het theoretisch potentieel in aantal huishoudens per ha zoals weergegeven in Figuur 5.7 kan ook samengevat worden per type van de synthesekaart van knooppuntwaarde en voorzieningen (Tabel 2.1). Hiervoor wordt enkel de oppervlakte in rekening gebracht die een wenselijkheid groter dan nul heeft (in Figuur 5.5), dus enkel de kernen en niet het type D4 (tabel 5.1). Per kwadrant gesommeerd betekent het een potentieel van 377.962 extra huishoudens in het paarse A gebied, 657 huishoudens in het rode B-gebied, 123 145 in het blauwe C-gebied en 33.539 in het geelbruine D-gebied in Limburg. In aantal inwoners uitgedrukt is er een theoretisch potentieel van 861.753 extra inwoners in het paarse A gebied, 1.498 in het rode B-gebied, 280.771 in het blauwe C-gebied en 76.469 in het geelbruine D-gebied. Alleen al het potentieel van 861.753 extra inwoners voor het paarse A-gebied (goede knooppuntwaarde en goed voorzieningenniveau) overschrijdt ruimschoots



de prognoses voor de bevolkingsgroei van het Federaal Planbureau (2016). Daar schat men voor **2050** een toename van 34 540 inwoners ten opzichte van **2015** in Limburg, als volgt verdeeld:

- Arrondissement Hasselt: + 41 266 inwoners
- Arrondissement Maaseik: -2 807 inwoners
- Arrondissement Tongeren: -3 919 inwoners

De recentste cijfers van het Federaal Planbureau kijken nog verder vooruit en geven prognoses tot 2070. Tegen **2070** schat mijn een toename van slechts 5700 inwoners ten opzichte van **2018**, als volgt verdeeld:

- Arrondissement Hasselt: + 40 922 inwoners (+ 9,5%)
- Arrondissement Maaseik: -27845 inwoners (- 11,5 %)
- Arrondissement Tongeren: -7351 inwoners (- 3,6 %)

In het Spartacusscenario wordt de knooppuntwaarde in 4181 ha in Limburg verhoogd ten opzichte van het scenario huidige toestand, waarvan 1172 ha een upgrade naar het paarse kwadrant kreeg. Aangezien de doeldichtheid (maximale huishoudensdichtheid) hoger is wanneer de wenselijkheid hoger is, stijgt daardoor ook het theoretisch potentieel aan bijkomende huishoudens op die locaties. In het paarse A-gebied is er een potentieel van 17.656 huishoudens *extra* in het Spartacusscenario, in vergelijking met dezelfde oefening voor het scenario huidige toestand (Tabel 5.5). De tabellen worden ook per gemeente aangeleverd in Bijlage A bij het rapport (Excel). Let op, deze cijfers houden nog geen rekening met hoe wenselijk het is dat er daar extra inwoners bijkomen. De kansenkaart combineert het theoretisch potentieel met de wenselijkheid. Deze studie houdt geen rekening met de noden volgens de regionale woningmarkten (Atelier Romain & BUUR, 2018).

Het is belangrijk in het achterhoofd te houden dat het hier gaat om een theoretische oefening die gebiedsdekkend is uitgevoerd met het beste cartografische materiaal dat beschikbaar is. Maar, dit wil niet zeggen dat de resultaten cel per cel ook zonder meer bruikbaar zijn als exacte cijfers. Interessanter is het om hieruit de grote lijnen te halen voor het debat rond het ruimtelijke ordening beleid. Voor effectieve planning is het steeds nodig de situatie op het terrein te verder te bestuderen. Zo was het bijvoorbeeld niet mogelijk om rekening te houden met de markten en pleinen omdat hiervan geen gebiedsdekkende kaart beschikbaar was.

*Tabel 5.4 Theoretisch potentieel aan bijkomende huishoudens per type van de synthesekaart, waar de wenselijkheid niet nul is.*

Voorzieningen-niveau	<b>Totaal</b>	65.636	91.048	378.619	0	<b>535.303</b>
	<b>Zeer goed</b>	683	3.823	129.781	/	134.288
	<b>Goed</b>	34.672	83.966	248.181	/	366.819
	<b>Matig</b>	30.280	3.259	657	/	34.196
	<b>Beperkt</b>	/	0	0	/	0
Theoretisch potentieel aan bijkomende huishoudens		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>	<b>Totaal</b>
Knooppuntwaarde						

Tabel 5.5 Verschil tussen het Spartacusscenario en het scenario huidige toestand in theoretisch potentieel, uitgedrukt in aantal bijkomende huishoudens.

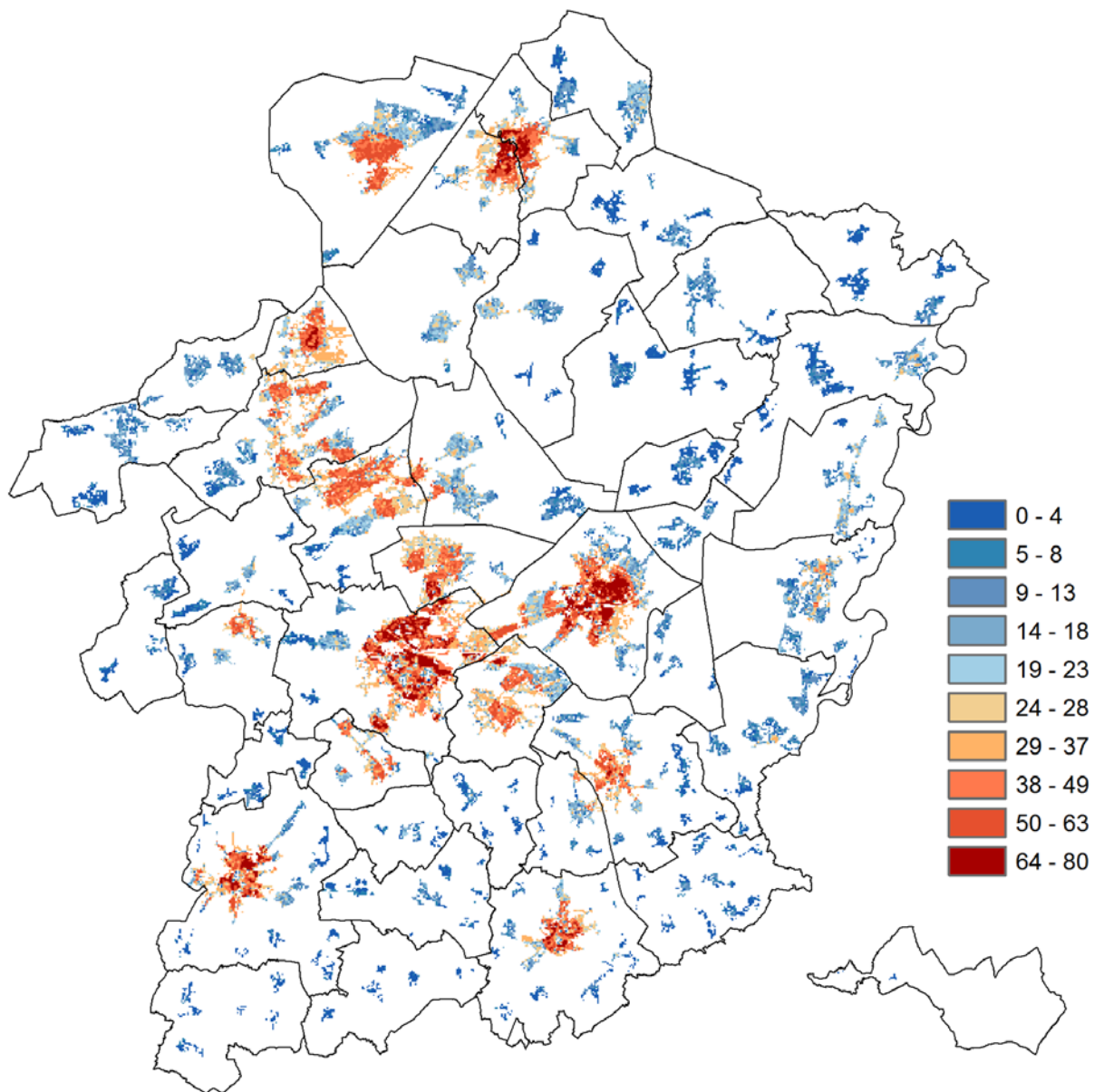
Voorzieningen-niveau	<b>Totaal</b>	-3889	5624	17656	/	<b>19391</b>
	<b>Zeer goed</b>	-23	-410	2394	/	1961
	<b>Goed</b>	-3721	5888	15263	/	17430
	<b>Matig</b>	-146	146	0	/	0
	<b>Beperkt</b>	/	0	0	/	0
Verschil in theoretisch potentieel aan bijkomende huishoudens		<b>Beperkt</b>	<b>Matig</b>	<b>Goed</b>	<b>Zeer goed</b>	<b>Totaal</b>
Knooppuntwaarde						

### 5.3.3. KANSENKAART VOOR VERHOGING RUIMTELIJK RENDEMENT

De kansen voor verhoging van het ruimtelijk rendement voor wonen wordt bekomen door de combinatie van waar het gewenst is ('wenselijkheid') en waar het nog kan ('theoretisch potentieel'). **De wenselijkheid per ha (Figuur 5.5) en het theoretisch potentieel per ha (als fractie, Figuur 5.8) worden vermenigvuldigd met als resultaat een score tussen 0 en 100% als kans.**

De 'kans' moet als volgt geïnterpreteerd worden:

- Een hoge kans betekent een hoge wenselijkheid op basis van het knooppuntmodel én er is nog potentieel voor rendementsverhoging in het bestaand en beschikbare ruimtebeslag (doelichtheid nog niet bereikt).
- Een lage kans voor een bepaalde locatie kan betekenen dat de wenselijkheid op basis van knooppuntwaarde, voorzieningen en kernen laag is. Maar een lage kans kan ook betekenen: een hoge wenselijkheid maar laag potentieel omdat er weinig beschikbare ruimte in de hectare is en/of de doelichtheid voor huishoudens al bereikt is.



*Figuur 5.9: Kansenkaart voor verhoging van het ruimtelijk rendement voor wonen: de kans (0- 100 %) toont de combinatie van waar het gewenst is en waar er nog potentieel is. Disclaimer: "Bovenstaande kaart is een louter indicatief studieresultaat en vormt geen uitsluitende of rechtstreekse basis voor beleidsbeslissingen."*

De hoogste kans in Limburg is 80% omdat de hoogste categorie van de synthesekaart (paarse A1) niet voorkomt in Limburg. De hoogste ontwikkelingskansen (>75%) voor wonen in Limburg zijn terug te vinden in de steden Hasselt, Genk, Sint-Tuiden en in beperkte mate ook in Overpelt, Neerpelt en Tongeren. Daarna volgen Leopoldsburg, Zonhoven en Bilzen met hier en daar kansen boven de 65%.



---

## HOOFDSTUK 6. SAMENVATTING

---

### 6.1. VARIANTEN KNOOPPUNTWAAARDE

Gezien de andere ruimtelijke situatie van Limburg t.o.v. de rest van Vlaanderen – voornamelijk wat betreft de beperktere treinverbindingen, afwezigheid van stadsnetten, groter belang van busverbindingen – is er behoefte aan een aangepaste benadering van het knooppuntmodel om de ontwikkelingskansen voor Limburg te bepalen. Er is nood aan gewijzigde parameters om een aangepast en gebiedsgericht ontwikkelingsmodel in beeld te brengen dat rekening houdt met de specifieke context en eigenheid van Limburg, uiteraard met dezelfde uitgangspunten (model afgestemd op knooppuntwaarde en voorzieningenniveau).

Twee varianten voor de knooppuntwaardes werden berekend in de voorliggende studie: het scenario huidige toestand en het Spartacusscenario. De gegevens betreffende het netwerk en de dienstregelingen voor openbaar vervoer in Vlaanderen, die als basis dienen voor het berekenen van knooppuntwaardes werden geactualiseerd. Daarnaast werden de B-bushaltes (2x/uur) toegevoegd, werden de A-bushaltes geschrapt die enkel deel uitmaken van de A-zones (stadsnetten) maar niet voldoen aan de frequentie van 4x/uur, en werden enkel bushaltes gelegen in een kern weerhouden voor de berekening van de knooppuntwaardes. Het Spartacusscenario bouwde verder op deze toestand en voegde de drie Spartacuslimnen toe: twee sneltramlijnen (Lijn 1 Hasselt-Maastricht en Lijn 2 Hasselt-Maasmechelen) en één treinlijn (Lijn 3 Hasselt-Neerpelt).

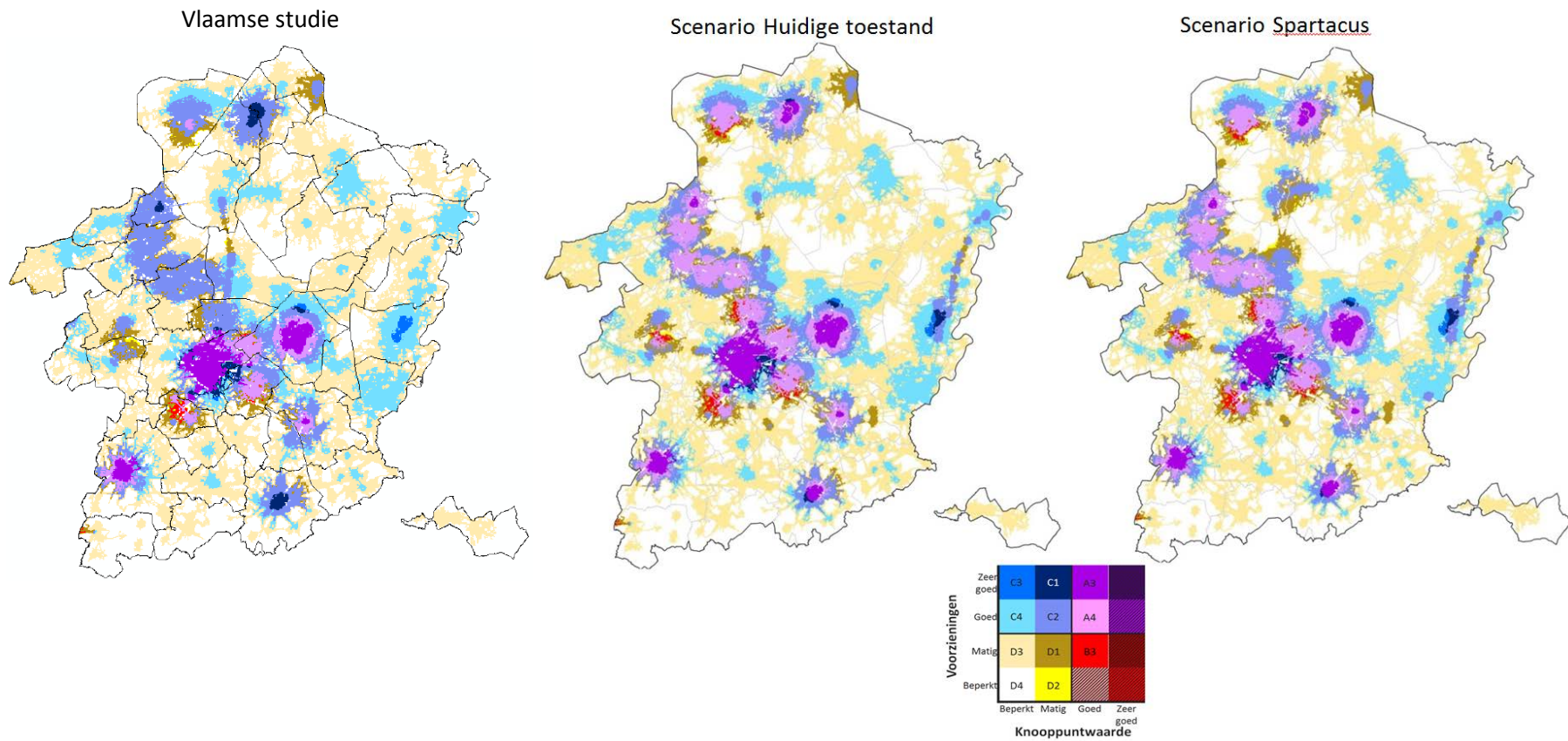
Door deze wijzigingen in de basisdata en het openbaar vervoersnetwerk, zijn de resultaten van deze studie niet zonder meer vergelijkbaar met de oorspronkelijke studie *'Ontwikkelingskansen Vlaanderen'*. Dit geldt voor beide scenario's.

Enkel de selectie van de OV-haltes werd gewijzigd, op basis van gefundeerde uitgangspunten. Zowel de indicatoren onderliggend aan de knooppuntwaarde als het voorzieningenniveau werden behouden. Deze wijzigingen zijn ruimtelijk verantwoord (bijv. enkel inzetten op kernen om verlinting tegen te gaan) en zijn op maat van Limburg (Spartacus als beslist beleid<sup>9</sup> en toevoeging van B-bushaltes gelet op de beperkte treinontsluiting).

De knooppuntwaardes werden gecombineerd met het voorzieningenniveau tot synthese kaarten (Figuur 6.1).

---

<sup>9</sup> Spartacus wordt meegenomen als beslist beleid, met de nuancing dat deze lijnen concreet onderzocht worden. Voor lijn 1 is er reeds een gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan, voor de overige 2 lijnen is het planningsproces nog lopende.



*Figuur 6.1: Synthesekaarten op basis van de drie varianten van de knooppuntwaarde: Vlaamse studie uitgevoerd in 2016, scenario huidige toestand met een aangepaste selectie van bushaltes en scenario Spartacus dat hieraan 3 verbindingen uit het Spartacusplan aan toevoegt. Aan het voorzieningenniveau werd niets gewijzigd.*

Ten opzichte van Vlaanderen berekend zal Limburg steeds lager scoren, omwille van de decentrale ligging van Limburg in Vlaanderen en de beperktere uitbouw van het openbaar vervoer. In deze studie wordt daarom niet zozeer gefocust op de vergelijking met Vlaanderen, maar vooral op de provincie zelf i.f.v. het ontwikkelen van een eigen model als onderbouwing voor het Beleidsplan Ruimte Limburg. De nieuwe syntheseskaarten met aangepaste knooppuntwaarde geven daarom een beter beeld van de ontwikkelingskansen *binnen* de Provincie Limburg. **Welke gebieden onderscheiden zich op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau binnen Limburg? Dit zijn preferentiële locaties voor bijkomende inwoners (aan hogere maar leefbare dichtheden) omdat ze daar openbaar vervoer en voorzieningen op wandel- en fietsafstand hebben.** Zo kan de druk op de wegen en de verdere versnippering van de open ruimte in de provincie beperkt worden. Inzetten op leefbare woonkernen en bijkomend openbaar vervoer moet in die context bekeken worden. Uit de studie van de regionale woningmarkten (Atelier Romain & BUUR, 2018) blijkt immers dat wanneer de trend uit het verleden verdergezet wordt, een groot aandeel van de huishoudens terecht komt op slecht bereikbare plaatsen met beperkte (basis)voorzieningen.

Deze syntheseskaarten tonen grotere kernen met een zeer goed voorzieningenniveau en een goede openbaar vervoersknooppuntwaarde in Hasselt, Genk, Sint-Truiden, Tongeren en Overpelt-Neerpelt. Daarna volgen de kernen van Leopoldsburg, Beringen, Heusden-Zolder, Bilzen, Diepenbeek en Lommel. Het gebruik van andere parameters op maat van Limburg (vooral de toevoeging van de B-bushaltes) wijzigt het knooppuntmodel ten voordele van meer ontwikkelingskansen in Limburg én een grotere spreiding. In het aangepaste model verdubbelt de oppervlakte aan A-gebieden (goede knooppunten, goed voorzieningenniveau), inclusief een verdubbeling van het aantal inwoners binnen deze A-locaties. Het betreft vooral een verschuiving van goed voorziene C- naar A-gebieden ('upgrade' door een andere benadering van openbaar vervoersbereikbaarheid). De D-gebieden (beperkte knooppuntwaarde, beperkt voorzieningenniveau) blijven in omvang en inwoners ongeveer status quo in het aangepaste model. Vooral een aanzienlijk gebied in noord-oost-Limburg blijft 'vervoersarm' met slechts enkele concentraties van een goed voorzieningenniveau (bv. Bree, Peer). Hier blijven beleidsaandacht en bijkomende inspanningen zeker nodig. Zo kan bv. de upgrade naar een A- of B-buslijn van en naar Bree de knooppuntwaarde verhogen, wat dan ook de ontwikkelingskansen en de wenselijkheid tot verhoging van het ruimtelijk rendement positief kan beïnvloeden.

Daarbij dient herhaald te worden dat deze verhoogde ontwikkelkansen voor woonwerkweefsel vooral opgehangen zijn aan openbaar vervoer per bus van het type B, dat noch het reiscomfort noch de duurzaamheid heeft van vervoer per spoor, en, sterk afhankelijk is van geschikte weginfrastructuur. Anderzijds moet benadrukt worden dat hier gefocust wordt op verhoging van het ruimtelijk rendement voor wonen, terwijl de gebieden die hier lager op scoren misschien net geschikter zijn wat betreft ontwikkelingskansen voor recreatie, toerisme, natuur, landbouw of andere economische bedrijvigheid.

De toevoeging van de Spartacuslijnen, die wel van spoorinfrastructuur gebruik maken, heeft vooral een positieve invloed op gebieden die in de huidige situatie een beperkte of matige knooppuntwaarde hebben. Zo versterkt de treinlijn Hasselt-Neerpelt (lijn 3) de kernen in Houthalen-Helchteren en Peer-Wijchmaal. Voor de sneltramlijnen (lijn 1 & 2) zien we kleinere wijzigingen in Diepenbeek en Bilzen en een duidelijke versterking van de kern in Lanaken en in Maasmechelen. Voor een aantal kernen die anders geïsoleerd liggen (Maasmechelen, Lanaken) houdt het Spartacusplan dus een flinke verbetering in van hun ontsluiting, al komen ze daarom niet meteen aan de top van Vlaanderen. Voor Neerpelt-Overpelt bijvoorbeeld verandert het kaartbeeld niet drastisch omdat de knooppuntwaarde relatief ten opzichte van alle knooppunten in Vlaanderen berekend wordt, terwijl de verbinding naar Hasselt wel serieus zou verbeteren in het Spartacusscenario.

## 6.2. KANSENKAART VOOR VERHOOGING RUIMTELIJK RENDEMENT

De syntheseskaart op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau houdt nog geen rekening met de feitelijke mogelijkheden voor het verhogen van het ruimtelijk rendement. Het ruimtelijk rendement is de mate waarin het ruimtebeslag gebruikt wordt voor maatschappelijke doeleinden, zoals het voorkomen van woongelegenheden, werkplekken, voorzieningen en infrastructuur. Het genereren van een hoger ruimtelijk rendement gebeurt door meer activiteiten binnen hetzelfde ruimtebeslag onder te brengen zonder afbreuk te doen aan de leefkwaliteit. In het Witboek BRV is er sprake van **verweving, intensivering (verdichting), hergebruik en tijdelijk ruimtegebruik als vormen van rendementsverhoging**.

In deze studie werd voor elke hectare van Limburg een 'kans' voor rendementsverhoging berekend, die bestaat uit twee onderdelen:

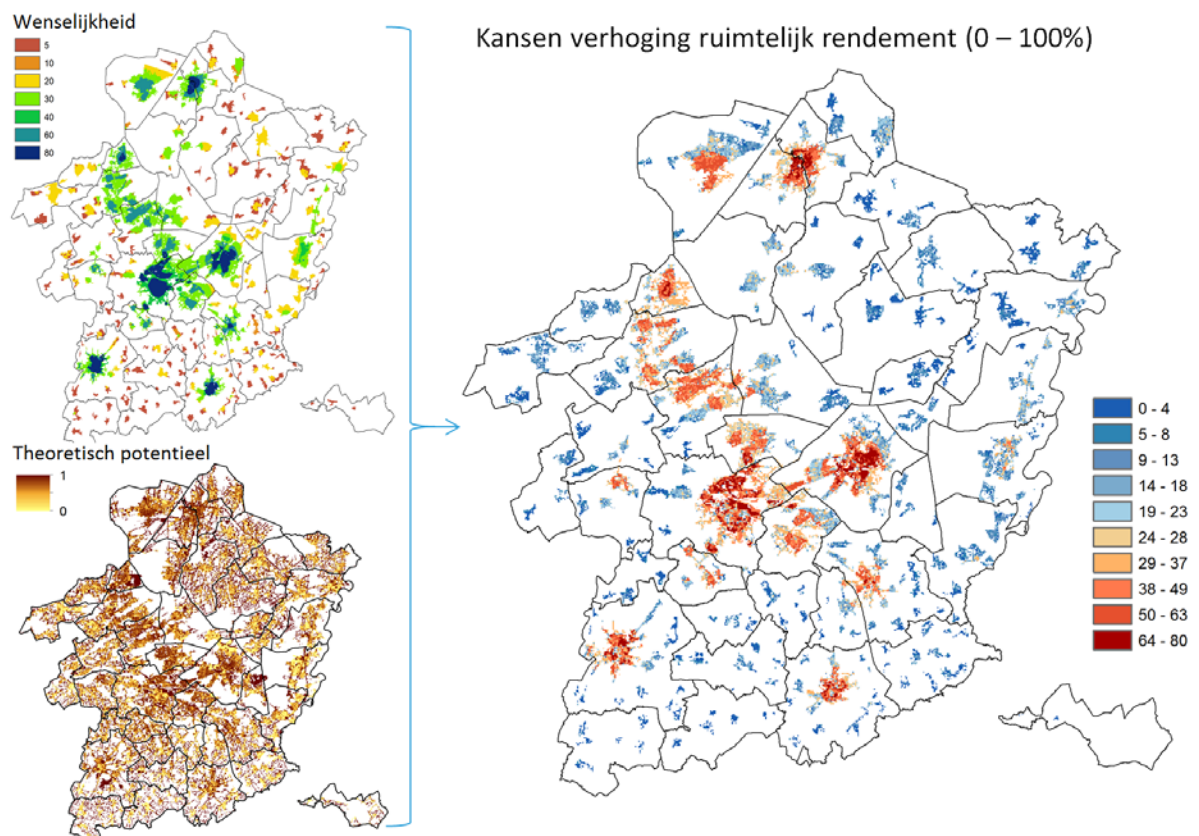
- de **wenselijkheid**: op welke plekken vinden we het wenselijk het ruimtelijk rendement te verhogen en willen we dus een hogere concentratie van de woonfunctie?
- het **theoretisch potentieel**: waar is de rendementsverhoging ook realiseerbaar op het terrein, zowel in termen van beschikbare ruimte als qua huishoudensdichtheid?

De wenselijkheid gaat over een beleidsvoornemen voor verhoging van tot ruimtelijk rendement. In de studie wordt uitgegaan van het principe dat locaties een zo hoog mogelijke knooppuntwaarde en voorzieningenniveau moeten hebben. Hiervoor wordt de syntheseskaart van het Spartacusscenario gebruikt. Daarnaast wordt de keuze gemaakt om bijkomende ontwikkeling in de kernen te situeren en verdere verlinting of verspreide bebouwing maximaal tegen te gaan. Dit onderdeel geeft aanleiding tot een **wenselijkheidskaart** (Figuur 5.5) die dus voor elke hectare aangeeft hoe wenselijk het is om daar rendementsverhoging te realiseren.

Het tweede onderdeel gaat meer in op de fysische mogelijkheden om effectief in de ruimte aan rendementsverhoging te doen. Hierin wordt dus bepaald of de wensen uit het eerste onderdeel, ook effectief realiseerbaar zijn. Is de ruimte beschikbaar om de groei op te vangen binnen de plekken die men als meest wenselijk voorop stelt? Voor elke hectare wordt nagegaan wat het aandeel aan beschikbaar ruimtebeslag is als rekening gehouden wordt met het huidig landgebruik (bv. infrastructuur, begraafplaatsen, Nationaal Park, natuurverbindingen) en fysische factoren (bv. overstromingsgevoelige gebieden) waar rendementsverhoging niet aan de orde is. Daarnaast wordt de huidige huishoudensdichtheid vergeleken met een doeldichtheid (maximum aantal huishoudens/ha) die afhankelijk is van de wenselijkheid (bv. in de paarse A-gebieden wordt een hogere dichtheid voorop gesteld dan in de geel-bruine D-gebieden). Het verschil wordt op kaart gezet als het **theoretisch potentieel** in bijkomend aantal huishoudens per ha en als fractie van de doeldichtheid. De cijfers van het theoretisch potentieel zijn een maat voor hoe sterk de huidige dichtheden afwijken van de doeldichtheden voor het type van locatie. Het is niet de bedoeling om deze als absolute aantallen van bijkomende inwoners te interpreteren. Het is een tussenstap om tot de kanskaart te komen, maar zegt nog niet hoe wenselijk het is om daar te verdichten, noch wat de noden zijn volgens de studie van de regionale woningenmarkten (Atelier Romain & BUUR, 2018).

De combinatie van de wenselijkheid en het theoretisch potentieel geeft aanleiding tot een '**kansenkaart**' voor elke hectare in Limburg (Figuur 6.2). Deze kans combineert dus 'hoe wenselijk' elke locatie is voor rendementsverhoging met 'hoe realiseerbaar' dat is op elke locatie. Een lage kans betekent dus niet noodzakelijk dat rendementsverhoging daar niet wenselijk is, het kan ook zijn dat de huidige huishoudensdichtheid daar al hoog is en er dus weinig potentieel voor bijkomende huishoudens is. Hasselt bijvoorbeeld is de wenselijkheid hoog, maar op verschillende plaatsen is het potentieel laag omdat de doeldichtheid er al bijna bereikt is.





*Figuur 6.2: De wenselijkheid en het potentieel worden gecombineerd tot een kanskaart (links) die aangeeft waar de kansen liggen voor verhoging van ruimtelijk rendement in Limburg – scenario Spartacus. Disclaimer Provincie Limburg: "Bovenstaande kaarten zijn louter een indicatief studieresultaat en vormen geen uitsluitende of rechtstreekse basis voor beleidsbeslissingen."*

Op basis van het theoretisch potentieel waar de wenselijkheid niet nul is, is er een potentieel van 377.962 bijkomende huishoudens in het paarse A-gebied, 657 huishoudens in het rode B-gebied, 123 145 in het blauwe C-gebied en 33.539 in het geelbruine D-gebied in het Spartacusscenario (zie figuur 6.1). **Qua wenselijkheid scoren de kernen in het A-gebied van de synthesekaart het hoogst, zij hebben een goede knooppuntwaarde en een goed voorzieningenniveau op wandel- of fietsafstand. Bijkomende inwoners zullen hier dus minder auto-afhankelijk zijn. Het zijn deze kernen, vooral gelegen in Hasselt, Genk, Leopoldsburg, Sint-Truiden, Tongeren en Overpelt-Neerpelt, die op de kanskaart ook de hoogste kans voor rendementsverhoging hebben àls er op die locatie ook nog ruimte is voor hogere dichtheden.**

Ten opzichte van het scenario huidige toestand, biedt Spartacus volgende bijkomende rendementskansen (cf. figuur 6.1): 17.656 huishoudens extra in het paarse A-gebied en 1.735 huishoudens extra in het blauwe C-kwadrant. Dit komt omdat de knooppuntwaarde van een aantal locaties verhoogd, en daardoor ook de doeldichtheid en het theoretisch potentieel aan bijkomende huishoudens.

De kwantitatieve verdeling is zeker niet bedoeld om de exacte aantallen in beeld te brengen. Het gaat om een theoretische oefening die gebiedsdekkend is uitgevoerd en gebaseerd is op het beste cartografische materiaal dat beschikbaar is. Maar, dit wil niet zeggen dat de resultaten hectare per

hectare ook zonder meer bruikbaar zijn en exacte minima of maxima opleveren. Ze geven wel de grote lijnen aan waarbinnen de Provincie Limburg haar ruimtelijk beleid verder vorm kan geven. Per locatie moet nog specifiek worden nagegaan welke realisatie op het terrein mogelijk is. Daarbij komen nog andere elementen aan de orde (bv. leefbaarheid, ...) die de keuze zullen bepalen voor welke vorm van rendementsverhoging wordt gekozen en hoe dit in de praktijk wordt gerealiseerd. Zo moet er onder andere bij intensivering (verdichting) zeker aandacht zijn voor voldoende publiek groen op wandelafstand.

---

## HOOFDSTUK 7. VERDER ONDERZOEK

---

### 7.1. FIETSSNELWEGEN

De Provincie Limburg zet ook sterk in op fietsmobiliteit, met o.a. plannen voor een netwerk van fietssnelwegen zoals weergegeven in dikke zwarte lijnen in Figuur 7.1. Het draagt bij tot het creëren van een groter palet aan mobiliteitsopties als alternatief voor de auto, ook waar het openbaar vervoer ontoereikend is. Het netwerk van fietssnelwegen zou op twee manieren de synthesekaart kunnen veranderen<sup>10</sup>:

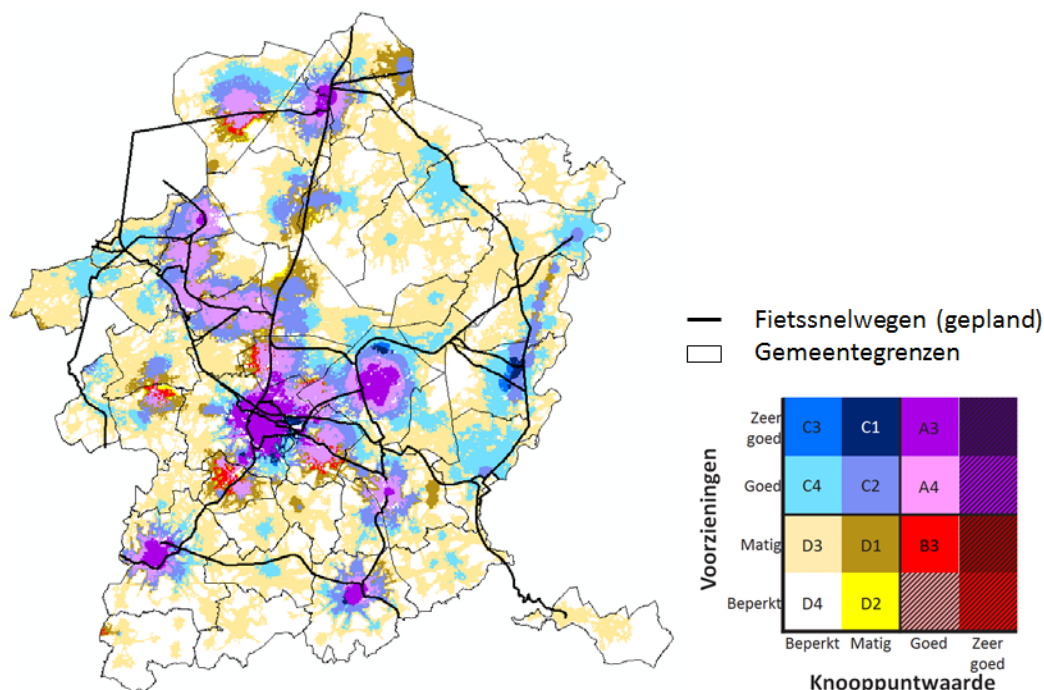
- als voor- en natransport naar een OV-knooppunt en om gemakkelijker tot bij een voorzieningen geraken. Zeker in combinatie met elektrisch fietsen wordt de afstand tot een station sneller overbrugbaar en kunnen fietssnelwegen aanvullend werken op het openbaar vervoer. Dit betekent in het knooppuntmodel dat de reikwijdte van een knooppunt of voorziening verder zal zijn, en zo de locaties langs een fietssnelweg een hogere score geven.
- als alternatief voor openbaar vervoer (bijvoorbeeld de fietssnelwegen Sint-Truiden-Tongeren, of Neerpelt–Maasmechelen waar nu geen trein of B-buslijn is). De elektrische fiets - en zeker de speed-pedelec (tot 45km/u) - biedt, gecombineerd met een vlotte fietssnelwegeninfrastructuur, aanzienlijke potenties voor verplaatsingen van (middel)lange afstanden (25-45 km). Mits een eerder complexe aanpassing van het knooppuntmodel zouden de fietssnelwegen als een onderdeel van de knooppuntwaarde meegenomen kunnen worden. Locaties en gebieden (in kernen) die gelegen zijn langs of nabij een fietssnelweg zouden in aanmerking kunnen komen voor hogere ontwikkelingskansen.

Dit zijn echter aanpassingen die best voor Vlaanderen als geheel aangepakt worden zodat een uniforme aanpak uitgewerkt kan worden voor alle provincies.

Het toekomstig netwerk van de Provincie Limburg bevestigt grotendeels de verbinding tussen de kernen met een goede knooppuntwaarde en goed voorzieningenniveau. Als men voortransport met de fiets wil stimuleren, zal de fietsinfrastructuur richting knooppunten van openbaar vervoer een rol spelen. Lokale besturen kunnen nagaan waar er verbindingen tussen de fietssnelwegen en de haltes/stations verbeterd kunnen worden. Voor vervoersarme regio's zoals Noord-Oost Limburg zal een investering in openbaar vervoer echter ook noodzakelijk blijven om de auto-afhankelijkheid van goed voorziene kernen te doen dalen. Bijvoorbeeld, Bree is een goed voorziene kern met een lage ontwikkelingskans door de beperkte knooppuntwaarde. De geplande fietssnelweg alleen zal dat niet sterk veranderen. In het Spartacusscenario kan de knooppuntwaarde bijvoorbeeld verbeteren door een goede busaansluiting (of fiets) naar de Spartacus-halte in Peer-Wijchmaal.

---

<sup>10</sup> De huidige fietspaden zijn wel al meegenomen in het model, dus ook de gedeelten van de fietssnelwegen die nu reeds in gebruik zijn als fietsweg, weliswaar doorgerekend aan 'gewone snelheid' van 15 km/u.



*Figuur 7.1: Toekomstig netwerk van fietssnelwegen (bron: Provincie Limburg) met de synthesekaart van het Spartacusscenario op de achtergrond.*

Het door de Provincie Limburg geplande fietssnelwegennetwerk is in (gefaseerde) realisatie. Op welke manier voor Limburg bijkomende ontwikkelingskansen kan bieden, eventueel in combinatie met openbaar vervoer (als voor- en natransport), kan nog verder onderzocht worden. Daarbij zijn dan aan de orde: de grotere afstanden die comfortabel per fiets overbrugd kunnen worden tussen woonplaats en openbaar vervoersknooppunt of voorziening of als mobiliteitsalternatief voor missende verbindingen van het openbaar vervoer. Dit is een opdracht die best op Vlaams niveau opgepakt wordt. Dat is in elk geval nodig om een consistent resultaat te bekomen wanneer we fietspaden als alternatief voor OV-verbindingen zouden opnemen. Het project van de fietssnelwegen wordt momenteel ook Vlaanderenbreed uitgerold. Het is een belangrijke actie in het streven naar het terugdringen van de automobiliteit. Het Vlaamse knooppuntmodel zou daarom bijgestuurd kunnen worden op basis van de mogelijke invloed van de fietssnelwegen op de ontwikkelingskansen van een gebied. De ligging aan een fietssnelweg wordt daarmee een relevant en zinvol criterium om mee te nemen in de bepaling van de knooppuntwaarde en ontwikkelingskansen van een locatie. Dit is een nuttige oefening waarvan de resultaten bruikbaar kunnen zijn voor alle Vlaamse provincies/gemeenten.

## 7.2. SPARTACUS-NETWERK

In de aangepaste berekening van de knooppuntwaarde voor Limburg werden de 3 Spartacuslimen meegenomen. Het Spartacusplan betreft echter méér dan enkel die 3 betreffende lijnen. Het betreft een gebiedsdekkend openbaar vervoersnetwerk, waarbij er ook regionale (snel)buslijnen (beter moeten) aansluiten op de dragende spoor- en sneltramlijnen. Gedetailleerde gegevens over deze lijnen (haltes, frequentie,...) zijn echter nog niet concreet bekend, waardoor de invloed van deze lijnen nog niet is meegerekend in het model. De implementatie of realisatie van deze lijnen, zou voor wijzigingen kunnen zorgen (bv. verhoging van knooppuntwaarde in Bree, Maaseik,

Tessenderlo). Van zodra hier voldoende duidelijkheid en zekerheid over is, is een doorrekening en aanpassing van het model relevant.



Figuur 7.2: Spartacusnetwerk (bron: Het Belang van Limburg).

### 7.3. INTEGRATIE IN HET BRL-PROCES

Deze studie kadert in het proces tot opmaak van een Beleidsplan Ruimte Limburg (BRL) door de Provincie Limburg. Naast deze studie zijn er verschillende studies en onderzoeken lopende. De resultaten van deze studie winnen absoluut aan waarde voor het beleid in combinatie met andere studies en gegevens. De studie regionale woningmarkten (Atelier & BUUR, 2018) geeft bijvoorbeeld meer inzicht in de huidige verhuisbewegingen en de mogelijke trends voor de toekomst. Zoals ook aangegeven in de studie over de positie van de Limburg in de Vlaamse ontwikkelingskansen-studie (Verachtert et al., 2016b), staat dit niet los van de bevolkingsprognoses met kleinere huishoudens in de toekomst. Deze studie geeft globaal aan *waar* er kansen voor verhoging van het ruimtelijk rendement liggen voor duurzame groei, wat dan verder gecombineerd kan worden met de vragen *of* op deze locaties noodzaak is aan rendementsverhoging en *hoe* deze kansen best benut worden (bv. welke woonvormen, rekening houdend met hernieuwbare energie, economische ontwikkelingen, leefbaarheid...).

#### Slotwoord van de Afdeling Ruimtelijke Planning van de Provincie Limburg:

*Voorliggende studie is een beleidsrelevant onderzoek en moet gezien worden als één van de onderleggers die gebruikt zal worden om een provinciaal ruimtelijk beleid op maat van Limburg uit*

*te werken. Dit onderzoek zal alleen op zich niet rechtstreeks het beleid bepalen, maar er uiteraard wel een invloed op hebben, in relatie met andere studies/onderzoeken en de input die vergaard wordt via participatie in het BRL-proces. Eveneens blijft er ruimte voor een contextuele en beleidsmatige bijsturing (bv. meer ontwikkelingskansen voor grensgebieden door de positionering in Euregio, uitgaan van een hogere automobilititeit door gebrekkig openbaar vervoer in NO-Limburg, groeimogelijkheden voor locaties aan fiets snelwegen,...).*

## LITERATUURLIJST

- Atelier Romain & BUUR (2018), Regionale woningmarkten in Limburg. Studie i.o.v. Provincie Limburg.
- Bogdan & Van Broeck Architects (2014). Expertenadvies sensibilisering bouwcultuur en ruimtelijk rendement in opdracht van Vlaamse Overheid - Ruimte Vlaanderen.
- 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.
- Engelen Guy (2016). Groeien met minder ruimte. Waar ruimtelijk rendement realiseren? Studie uitgevoerd door VITO i.o.v. Ruimte Vlaanderen, VITO-rapport 2016/RMA/R/0752.
- Federaal Planbureau en Algemene Directie Statistiek, Demografische vooruitzichten 2015-2060
- 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.
- Poelmans, Lien, Engelen, Guy, Uljee, Inge, Van der Meulen, Maarten (2013). RuBeLim – Ruimte voor bedrijvigheid in Limburg. Studie voor potenties voor regionale bedrijventerreinen in Limburg. Studie i.o.v. Provincie Limburg. VITO rapport 2013/RMA/R/255. p.78
- Poelmans Lien, Van Esch Leen, Janssen Liliane, Engelen Guy (2016a). Indicatoren Ruimtelijk Rendement. Studie uitgevoerd door VITO i.o.v. Ruimte Vlaanderen, VITO-rapport 2016/RMA/R/0541
- Poelmans Lien, Van Esch Leen, Janssen Liliane, Engelen Guy (2016b). Landgebruiksbestand voor Vlaanderen, 2013. Studie uitgevoerd door VITO i.o.v. Ruimte Vlaanderen, VITO-rapport 2016/RMA/R/0846.
- 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.
- Ruimte Vlaanderen (2016). Witboek BRV. Samen aan de slag om Vlaanderen te transformeren – een opstap naar een volwaardig omgevingsbeleid. <https://www.ruimtevlaanderen.be/Portals/108/VR20163011WitboekBRV.pdf>
- Scheurer J., Bergmaier R. & 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>>.
- Verachtert Els, Mayeres Inge, Poelmans Lien, Van der Meulen Maarten, Vanhulsel Marlies, Engelen Guy (2016a). Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en nabijheid van voorzieningen – Eindrapport. Studie uitgevoerd door VITO i.o.v. Ruimte Vlaanderen. VITO-rapport 2016/RMA/R/0545, p.123.
- Verachtert Els, Poelmans Lien, Engelen Guy (2016b). Analyse van de positie van Limburg in de Vlaamse studie 'Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en nabijheid van

voorzieningen'. Studie uitgevoerd door VITO i.o.v. Provincie Limburg. VITO-rapport 2016/RMA/R/0848, p.58.



## BIJLAGE A. DASHBOARD PER GEMEENTE

De rapportering per gemeente wordt als een Excel aangeleverd waarbij de resultaten in tabelvorm en als grafieken te consulteren zijn: **BijlageA\_cijfers\_per\_gemeente.xlsx**

Het gaat hierbij om de analyse per type in de synthese kaarten van:

- oppervlakte
- inwoners (2013)
- tewerkstelling (2013)
- theoretisch potentieel aan woningen. Let op bij de interpretatie van het aantal woningen: dit is het verschil tussen het huidige aantal huishoudens per ha en de doeldichtheid in het beschikbare ruimtebeslag. Het is een tussenstap om tot de kanskaart te komen, maar zegt nog niet hoe wenselijkheid het is om daar te verdichten, noch wat de noden zijn volgens de regionale woningenmarkten (Atelier Romain & BUUR, 2018).

## BIJLAGE B-F. KAARTEN PER GEMEENTE

Naast de GIS-data zelf, wordt er ook een apart bestand (**Eindrapport2\_bijlageA\_kaarten\_per\_gemeente.pdf**) meegeleverd met volgende kaarten per gemeente:

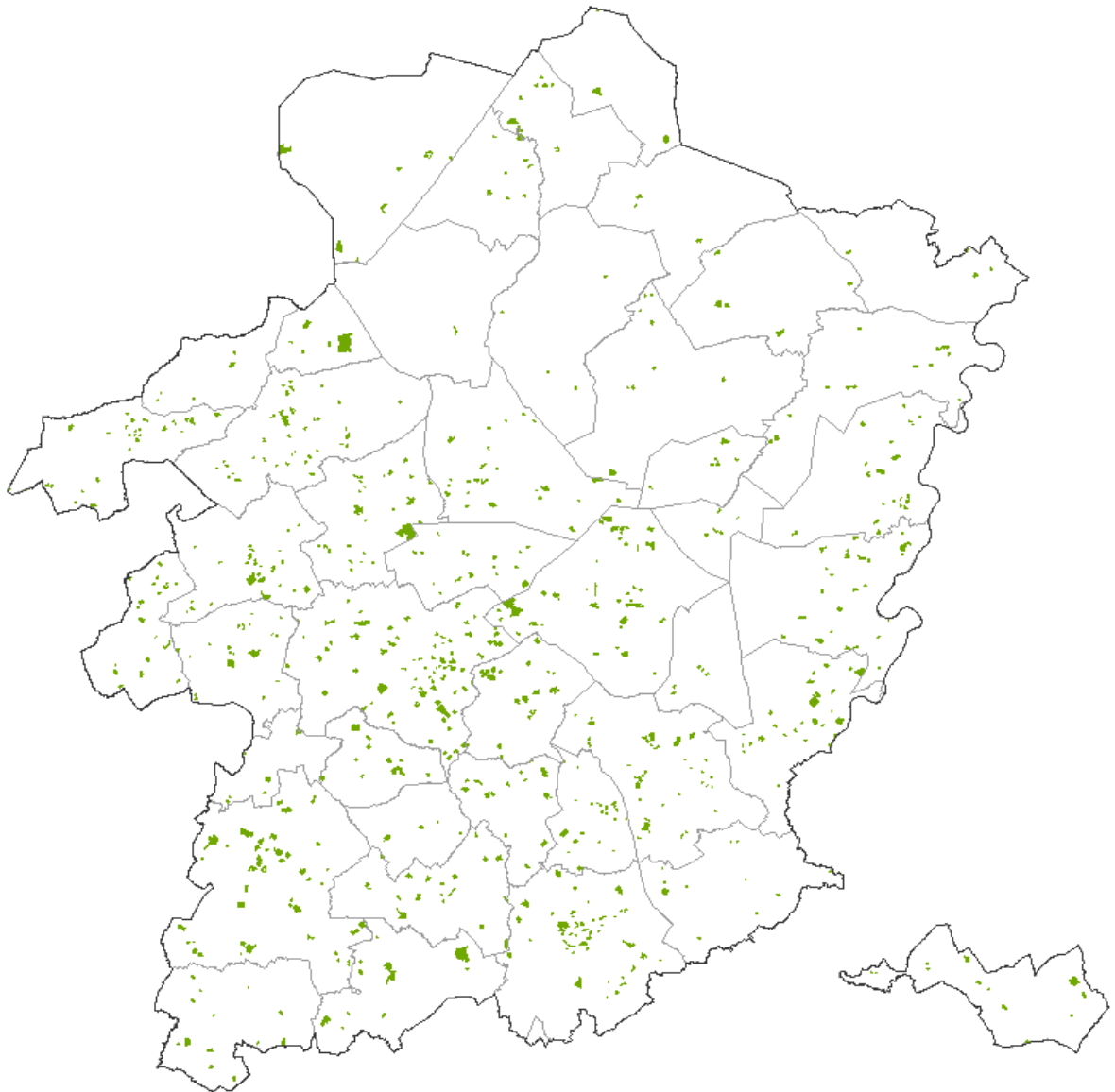
- Bijlage B: Synthesekaart scenario Huidige toestand
- Bijlage C: Synthesekaart scenario Spartacus
- Bijlage D: Wenselijkheid (%)
- Bijlage E: Theoretisch potentieel (woningen)
- Bijlage F: Kansenkaart voor verhoging van ruimtelijk rendement (%)

## BIJLAGE G: CRITERIA VOOR DE BEPALING VAN DE BESCHIKBARE RUIMTE IN DE KANSENKAART

Deze bijlage beschrijft de criteria die de beschikbare ruimte bepalen. Aangezien de kanskaart enkel geldt voor het bestaande ruimtebeslag hebben de criteria alleen effect waar er al ruimtebeslag was. Dit ruimtebeslag wordt dan uitgesloten voor verdere verhoging van het ruimtelijke rendement (verdichting).

### → Parken

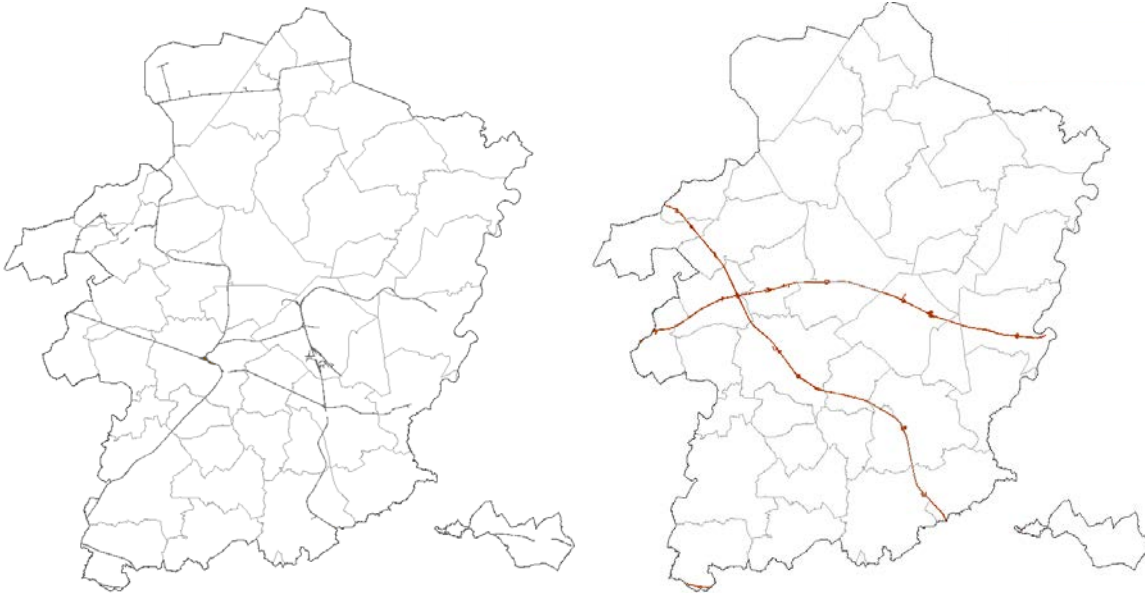
Voor de parken wordt gebruik gemaakt van de parken uit de Biologische Waarderingskaart van INBO, zoals het ook gebeurt in het landgebruiksbestand van VITO (2013). Het is geweten dat er hier parken op ontbreken en dat de publieke toegang niet gegarandeerd is. Er is echter geen betere gebiedsdekkende GIS-laag van de parken in Vlaanderen of Limburg beschikbaar.



Figuur 7.3: Parken BWK zonder begraafplaatsen en bebouwing

→ **Grote infrastructuur**

De spoorwegen (GBR), snelwegen, op- en afritten en meerbaanswegen (locaties uit wegenregister, 2017; contouren uit GRB) zijn ongeschikt voor de verhoging van ruimtelijk rendement en werden hiervoor uitgesloten. Water wordt niet beschouwd als ruimtebeslag. Omdat er enkel naar rendementsverhoging wordt gekeken op plaatsen waar nu al ruimtebeslag is, worden de waterlopen per definitie al uitgesloten.



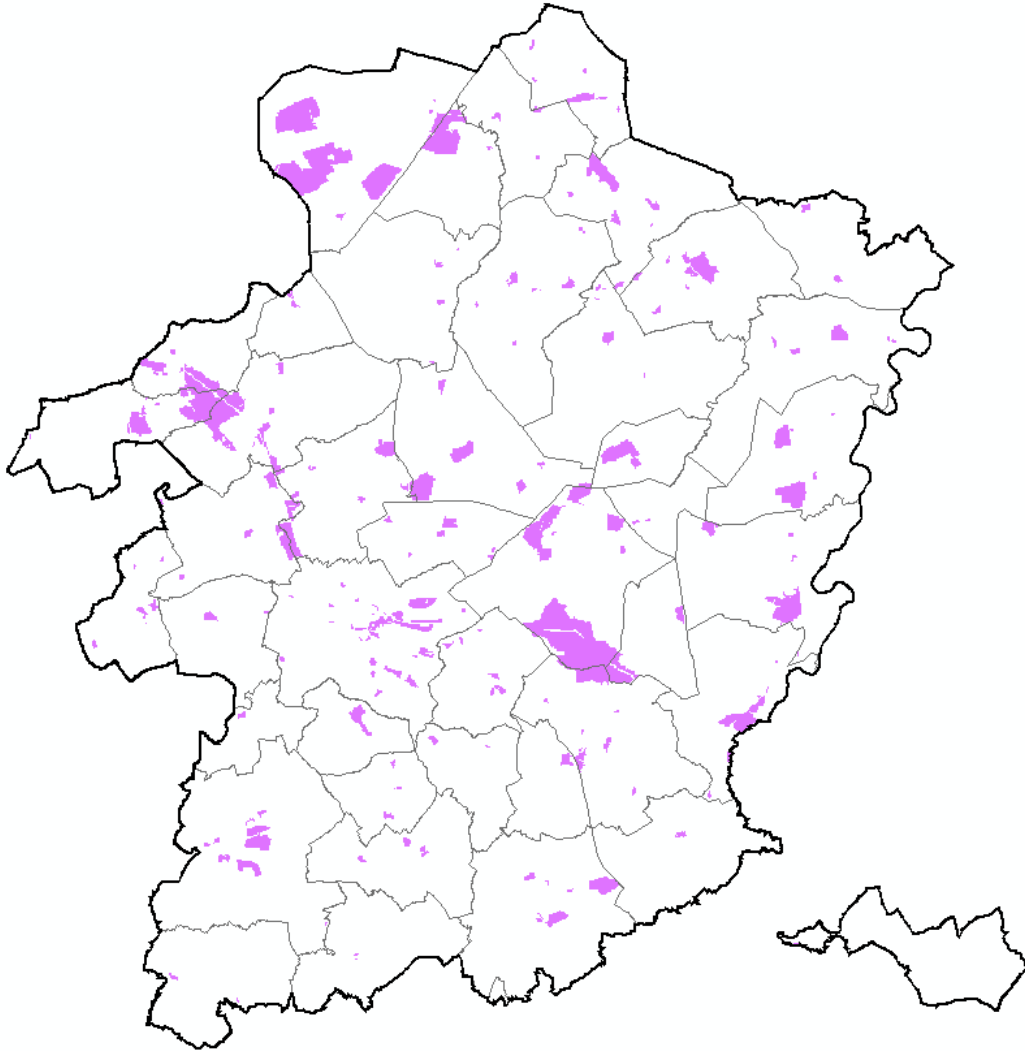
*Figuur 7.4: Links: Spoorwegen GRB. Rechts: snelwegen op- en afritten (WR 2017)*

→ **Begraafplaatsen**

De dataset met de begraafplaatsen werd ontvangen van Ruimte Vlaanderen in het kader van het landgebruiksbestand die werd afgeleid van de topografische kaart (Top10Vector, 1988-2009). Voor de regio Genk-Maasmechelen bleek de ontvangen dataset echter onvolledig, dit werd doorgegeven voor aanpassing in de toekomst.

→ **Bedrijventerreinen**

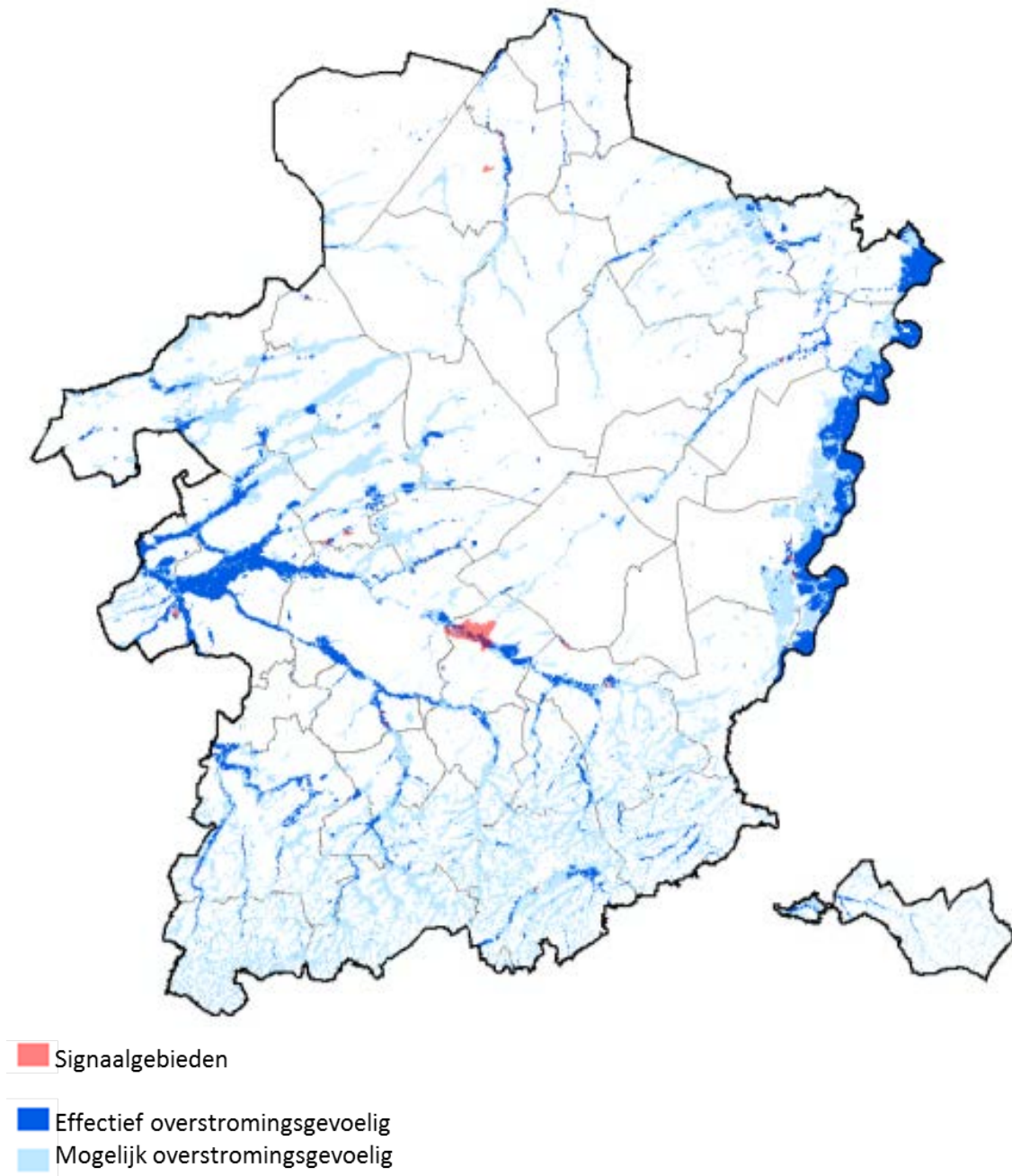
Bedrijventerreinen (VLAIO) groter dan 3 ha werden uitgesloten voor verhoging van het ruimtelijk rendement inzake wonen. Verweving van wonen en werken op kleinere bedrijventerreinen wordt niet uitgesloten.



*Figuur 7.5 VLAIO-bedrijventerreinen > 3 ha.*

→ **Overstromingsgevoelige gebieden**

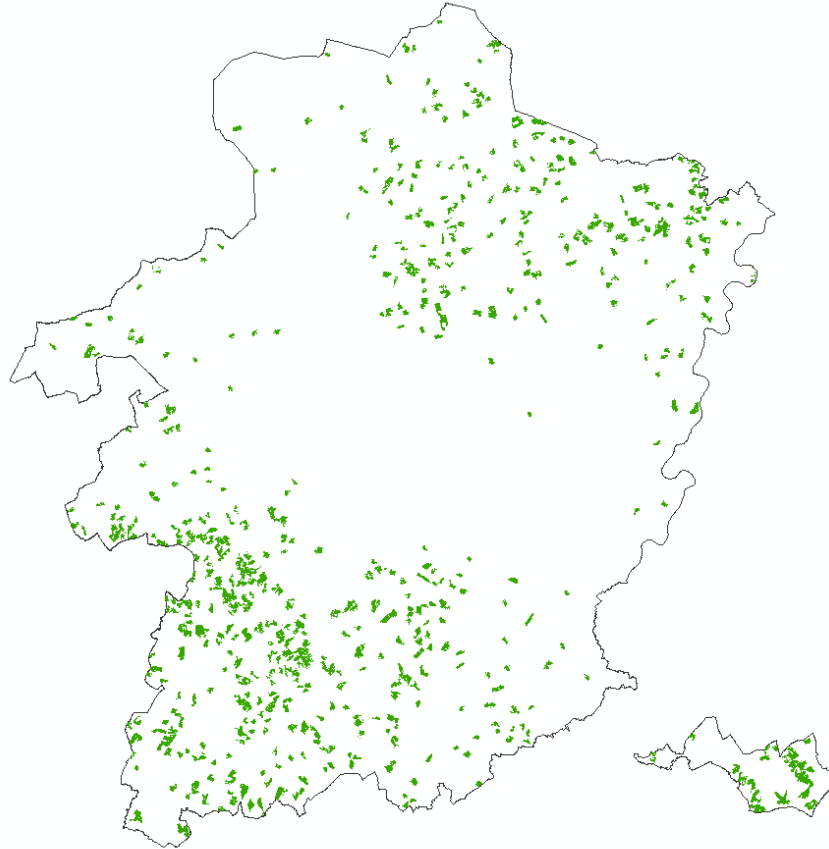
De effectief overstromingsgevoelige gebieden (bron: Geopunt) en signaalgebieden (bron: Ruimte Vlaanderen) worden uitgesloten voor verhoging van het ruimtelijk rendement voor de kwadranten A, B en C van de synthesekaart voor knooppuntwaarde en voorzieningenniveau. Voor het kwadrant D, dus de locaties met een beperkte knooppuntwaarde en beperkt voorzieningenniveau, worden ook de mogelijk overstromingsgevoelige gebieden uitgesloten voor verhoging van het ruimtelijk rendement.



*Figuur 7.6 Effectieve en mogelijke overstromingsgevoelige gebieden en Signaalgebieden.*

→ **Waardevolle en aaneengesloten landbouwgebieden**

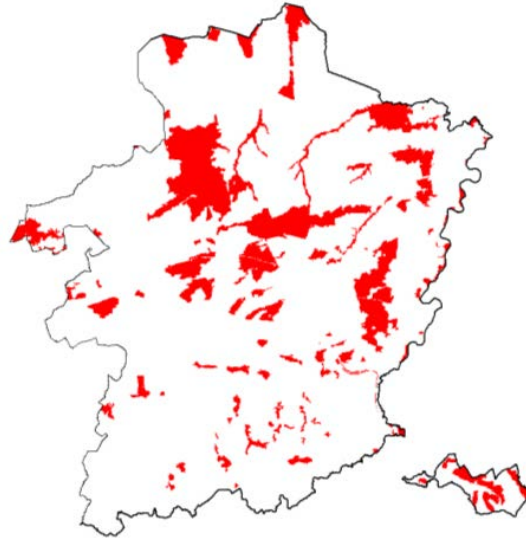
De landbouwgebieden van meer dan 10 ha (Landbouwgebruikspcelen, 2015) en met een hoge landbouwwaarde volgens de LIS-kaart (LandbouwImpactStudie, 2012) van het departement Landbouw & Visserij (Bron: Bart Bollen, dept. ALV). De LIS-kaart is een gebiedsdekkende kaart voor Vlaanderen met de landbouwgevoeligheid per perceel.



*Figuur 7.7: Hoge landbouwwaarde en > 10 ha*

→ **SBZ-H (Natura 2000)**

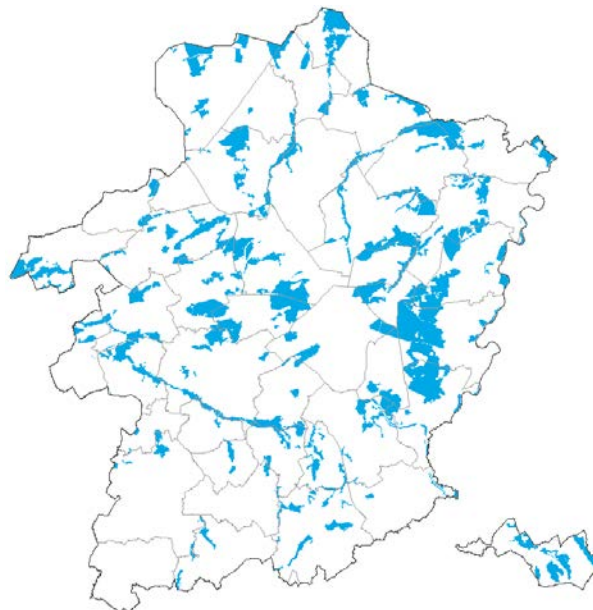
De Natura 2000 Speciale Beschermingszones - Habitatrichtlijngebieden (SBZ-H) worden uitgesloten voor verhoging van het ruimtelijk rendement.



*Figuur 7.8: Natura 2000 speciale beschermingszones - habitatrichtlijngebieden (SBZ-H)*

→ **VEN**

Het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) vormt de ruggengraat van de toekomstige natuurlijke structuur (netwerken) in Vlaanderen. Deze gebieden worden uitgesloten voor verhoging van het ruimtelijk rendement.



*Figuur 7.9: VEN gebieden*



→ **Stiltegebieden**

De stiltegebieden van Noord-Limburg, Zutendaal, Voeren en Gerhagen worden uitgesloten voor verhoging van het ruimtelijk rendement.



*Figuur 7.10: Stiltegebieden*

→ **Provinciale open ruimte verbindingen**

De Open ruimte verbindingen uit het RSPL worden uitgesloten voor verhoging van het ruimtelijk rendement. De open ruimte verbindingen uit het RSPL werden aangeleverd als lijnen, die in deze studie gebruikt werden als gebieden van 100m breed (buffer van 50m aan elke zijde).



*Figuur 7.11: Open ruimteverbindingen*

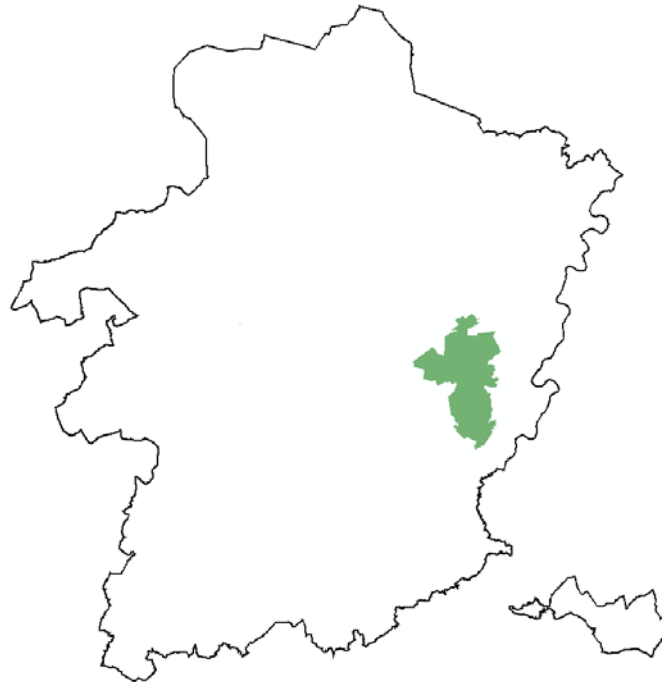
→ **Provinciale natuurverbindingen**

De provinciale natuurverbindingen bestaan uit lijnen en worden uitgesloten met een buffer van 25m.



*Figuur 7.12: Natuurverbindingen (met 25m buffer)*

→ **Nationaal Park Hoge Kempen**



Figuur 7.13: Nationaal Park Hoge Kempen (perimeter Masterplan)

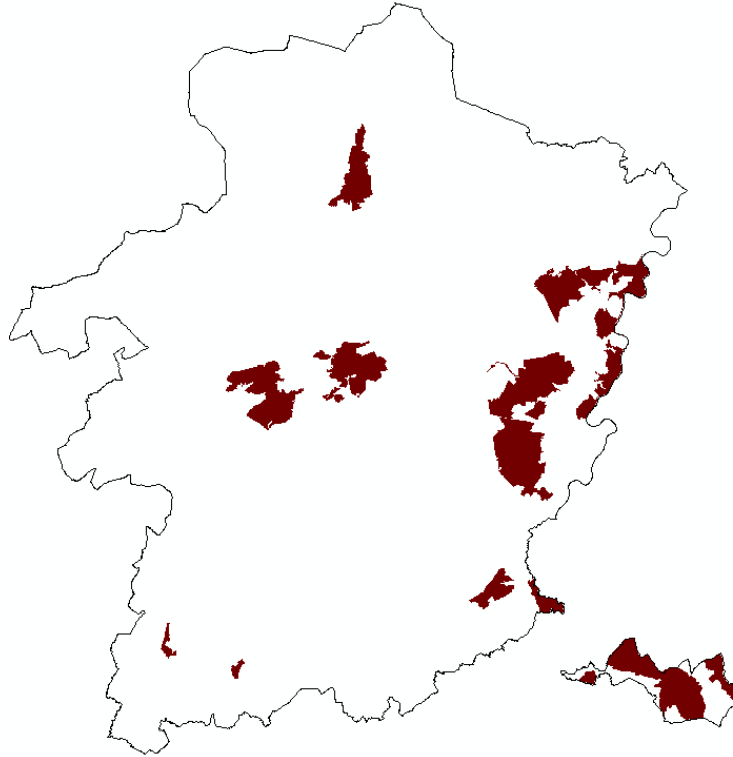
→ **Beschermde landschappen**



Figuur 7.14: Beschermde landschappen

→ **Ankerplaatsen**

Ankerplaatsen zijn vanuit erfgoedperspectief de meest waardevolle landschappelijke ensembles. In het Onroerenderfgoeddecreet dat van kracht is sinds 1 januari 2015, worden ankerplaatsen niet meer 'aangeduid', maar worden de items uit de landschapsatlas enkel nog 'vastgesteld'. In deze studie worden enkel de definitief aangeduide ankerplaatsen uitgesloten voor verhoging van ruimtelijk rendement, niet de vastgestelde die nadien zijn toegevoegd aan de Landschapsatlas.

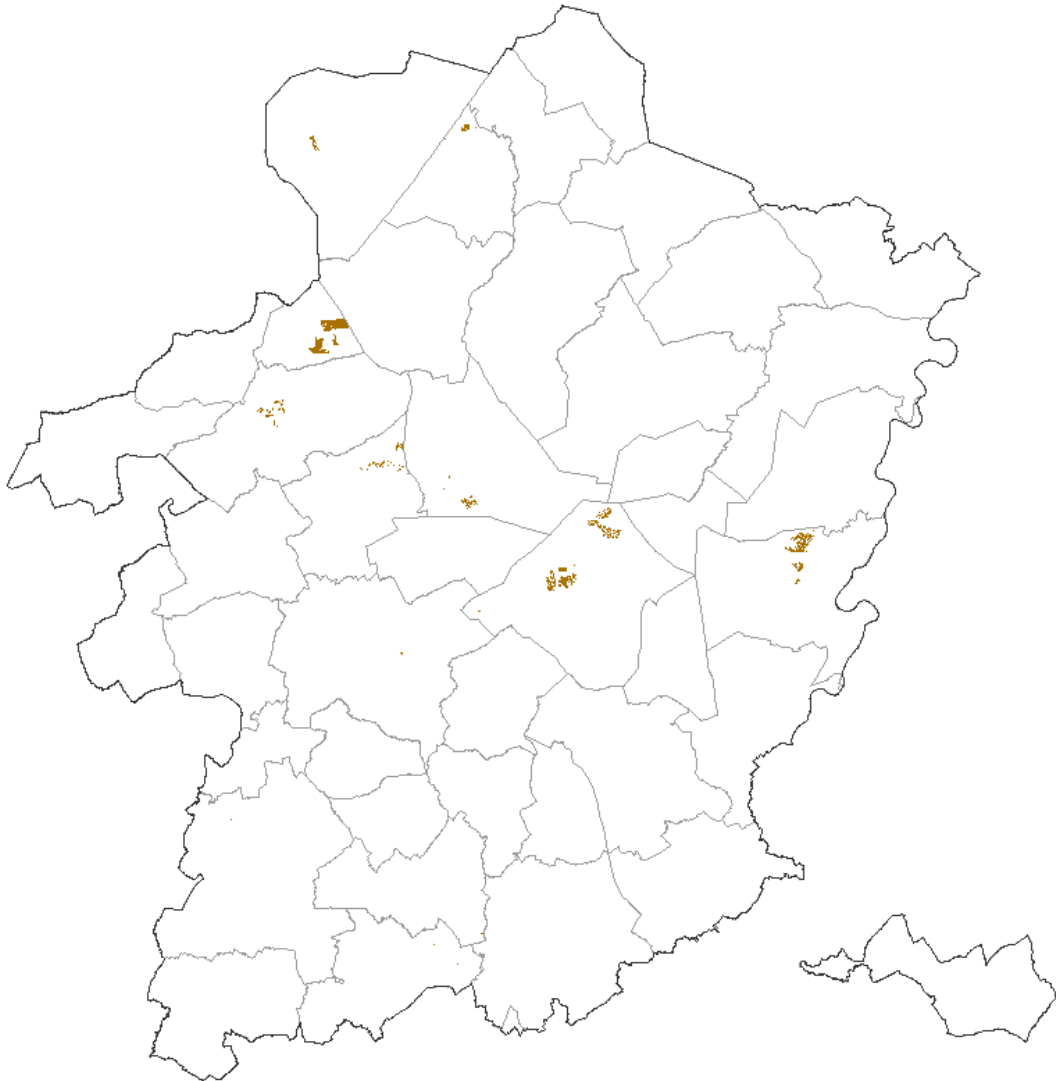


*Figuur 7.15 Definitief aangeduide ankerplaatsen (2015).*

→ **Mijncités (tuinwijken)**

De mijncités (tuinwijken) worden beschouwd als bouwkundig erfgoed. Deze locaties worden uitgesloten voor verdichting om hun unieke karakter te bewaren.

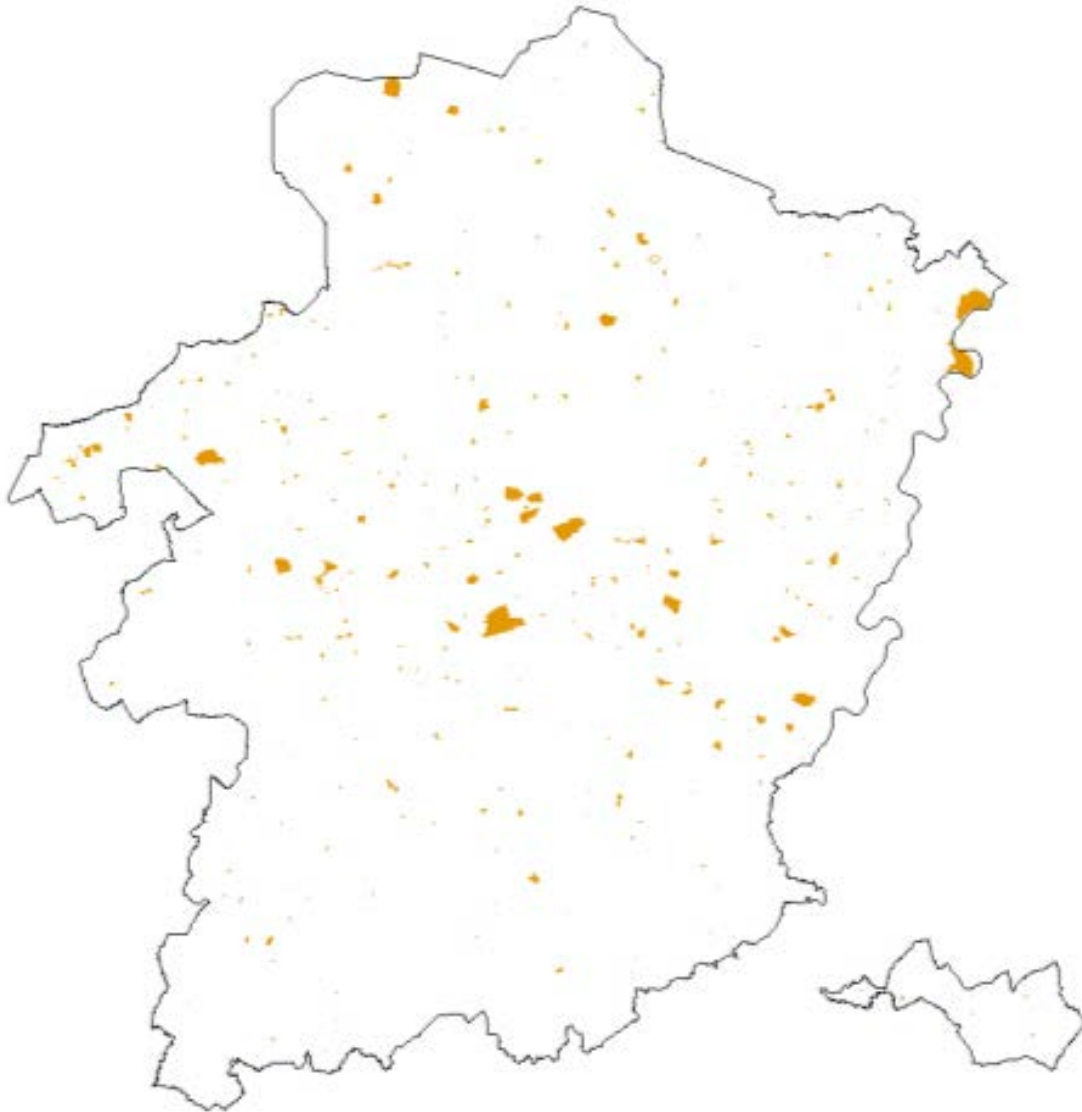
Om de mijncités op kaart te zetten werd gebruik gemaakt van de *Vastgestelde Inventaris voor bouwkundig erfgoed – gehelen* ([ErfgoedatlasC:\Users\verachte\Desktop\geo.onroerenderfgoed.be](C:\Users\verachte\Desktop\geo.onroerenderfgoed.be)) in de 5 mijngemeenten Beringen, Genk, Heusden-Zolder, Houthalen en Maasmechelen. Enkel het bouwkundig erfgoed op residentiële percelen van de landgebruikskaart, 2013 werd meegenomen in de analyse en uitgesloten voor verdichting. Het bouwkundig erfgoed buiten de residentiële percelen wordt er dus wel een kans berekend voor de verhoging van het ruimtelijk rendement (bv. Thorpark Genk).



Figuur 7.16: Mijncités

→ **Recreatiegebieden**

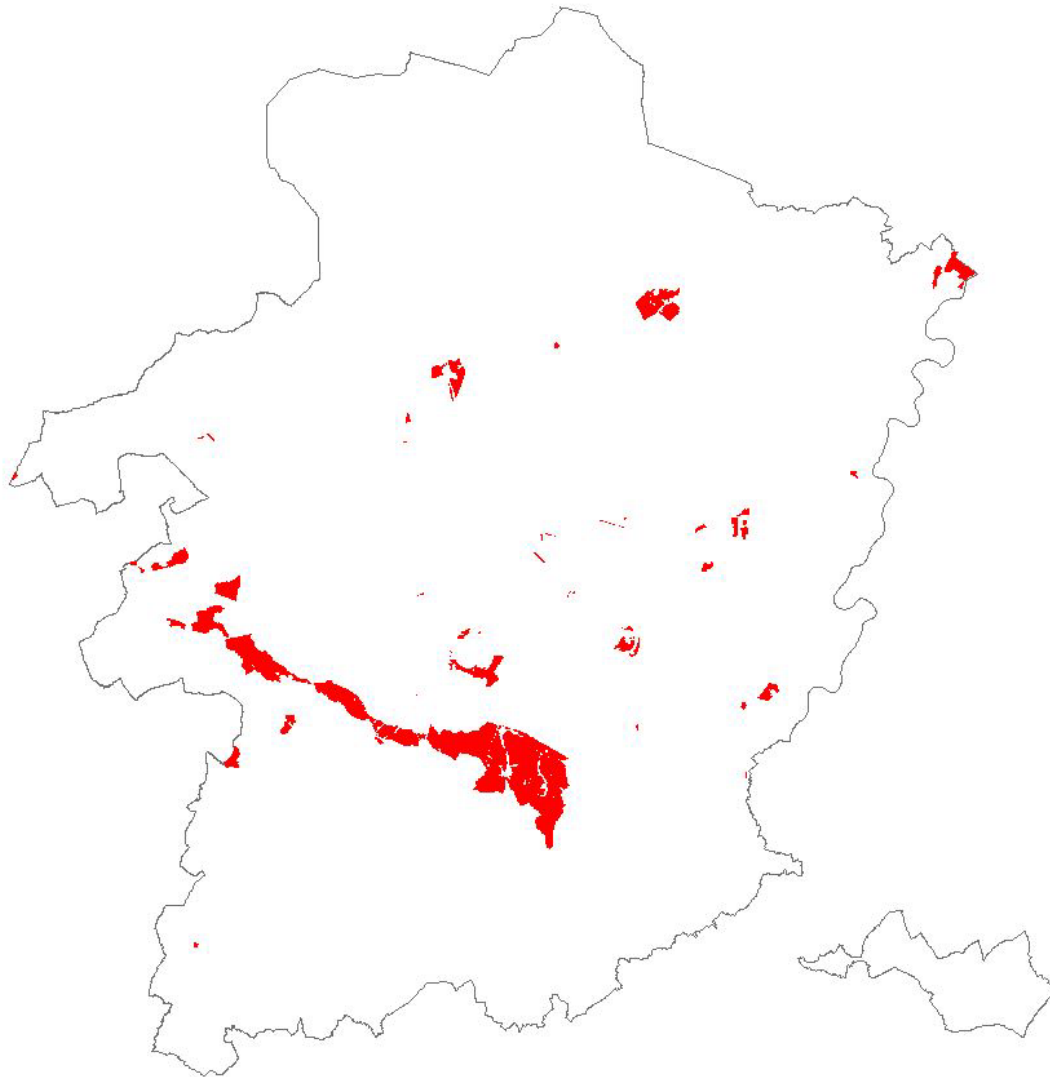
Alle terreinen bestemd als recreatiegebied volgens het gewestplan, BPA (Bijzonder Plan van Aanleg), RUP, die feitelijk in gebruik zijn en alle uitbreidingszones voor recreatiegebieden waarvoor de planningsprocessen zijn/worden opgestart.



*Figuur 7.17: Recreatiegebieden*

→ **Gewestelijke RUP's 'open ruimte'**

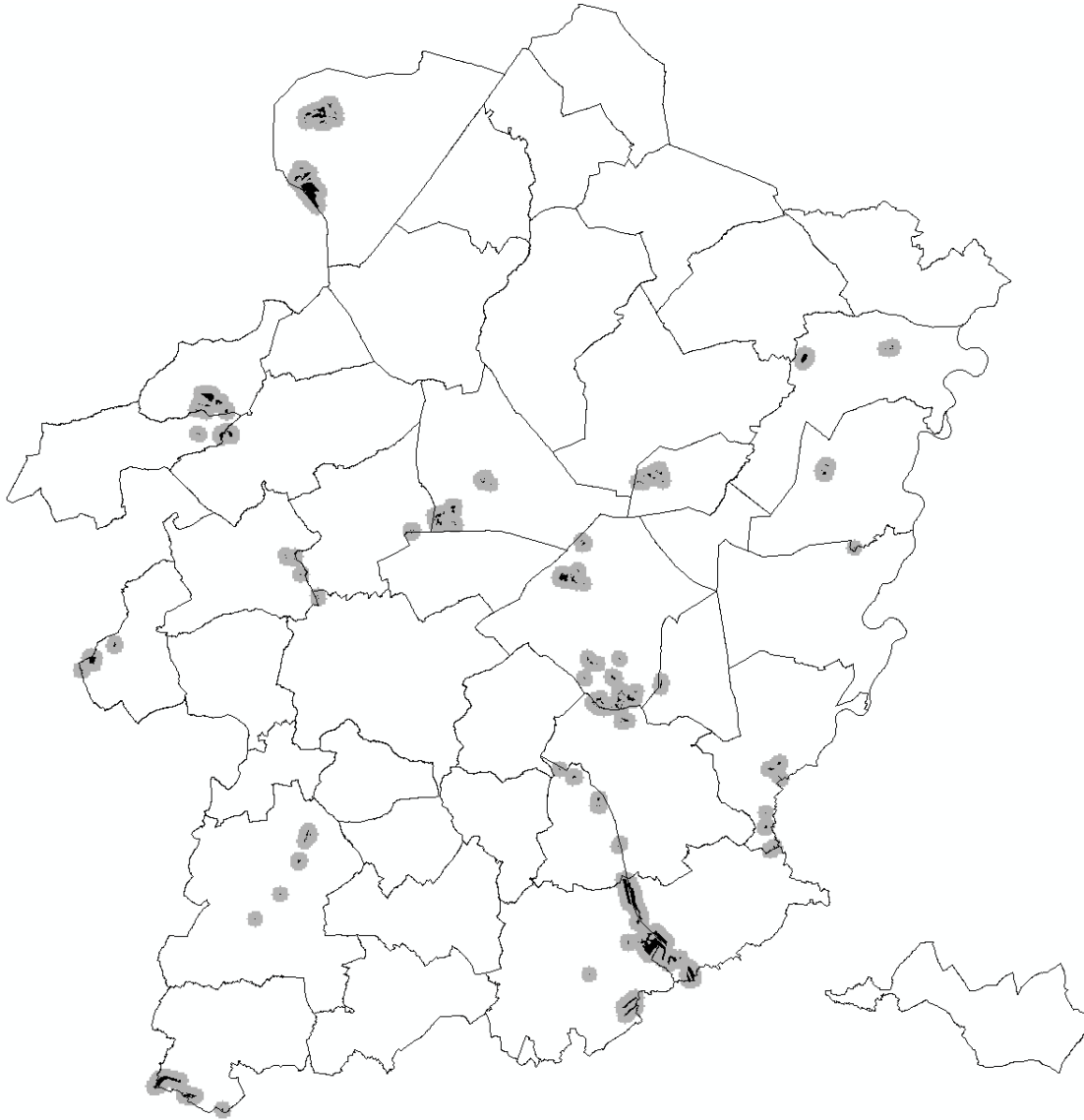
Gewestelijke Ruimtelijke Uitvoeringsplannen inzake open ruimte uit de RuimteBoekHouding



*Figuur 7.18: Gewestelijke Ruimtelijke uitvoeringsplannen van open ruimte.*

→ **Potentiële zones voor windenergie**

Rondom de potentiële ruimte voor windenergie uit de Dynamische EnergieAtlas (DEA) van de Provincie Limburg werd een buffer van 500m uitgesloten voor verhoging van het ruimtelijk rendement. Windmolens moeten een afstand van 500 m tot gebouwen respecteren. Door hier bebouwing voor te stellen, verliezen deze zones hun potentie voor windenergie.



*Figuur 7.19 Potentiële ruimte voor windenergie uit de Dynamische EnergieAtlas (zwart) plus een buffer van 500m (grijs).*



---

**BIJLAGE H: INDICATOREN BEREKENING KNOOPPUNTWAARDE****→ Indicatoren**

De berekening van de knooppuntwaardes is identiek aan de rekenwijze in de originele Vlaamse studie. De gebruikte methodiek wordt hieronder kort geschetst.

De knooppuntwaarde wordt voorgesteld door een zogenaamde **samengestelde indicator** die bestaat uit de al dan niet gewogen combinatie 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'<sup>11</sup> die beëindigd werd in 2014. Die COST-Action biedt een rijkelijk 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')<sup>12</sup>. 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 studie berekent vijf van de zes deelindicatoren uit SNAMUTS<sup>13</sup> en een eigen zesde deelindicator (*Slow traffic infrastructure density*). Om de link te leggen met het SNAMUTS-kader wordt de Engelse benaming voor de indicatoren gebruikt in de rest van het rapport. Voor het wiskundige definitie van elke indicator verwijzen we naar de beschrijving in het rapport van de studie '*Ontwikkelingskansen Vlaanderen*'.

**'Closeness centrality' (Nabijheidcentraliteit)**

De indicator beschrijft het gemak van verplaatsingen vanuit elk knooppunt 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 en de andere knooppunten in het netwerk. De gecumuleerde weerstand wordt berekend op basis van de weerstand tussen opeenvolgende knooppunten. Deze weerstand tussen twee opeenvolgende punten neemt af als de gemiddelde reistijd daalt en/of de gemiddelde frequentie van de dienstverlening toeneemt. Lagere waarden van de 'Closeness centrality' indicator wijzen op een hogere centraliteit.

In het netwerk van de Vlaamse studie is Brussel-Noord het knooppunt dat het best presteert voor de indicator. 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. Voor Limburg heeft Sint-Truiden de hoogste centraliteit.

**'Degree centrality' (Graadcentraliteit)**

---

<sup>11</sup> <http://www.accessibilityplanning.eu/>

<sup>12</sup> Zie <http://www.snamuts.com> en Scheurer et al. (2006), Porta & Scheurer (2006), Scheurer & Curtis (2008), Curtis & Scheurer (2009,2010).

<sup>13</sup> 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.

De indicator beschrijft de directheid van de verplaatsingen vanuit de knooppunten. Voor elk knooppunt 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 laagste waarde van Limburg wordt genoteerd voor Hasselt station en is 1,33 voor het huidige scenario en 1,32 voor het Spartacusscenario. Dit geeft aan dat er gemiddeld meer dan 1 overstap nodig is om vanuit Hasselt naar de andere knooppunten in het netwerk te reizen. Voor Vlaanderen is de laagste waarde van 0,98 voor Brussel-Noord.

### *'Contour catchment' (Contourgebied)*

De indicator geeft 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 referentieknooppunt. Een grotere waarde duidt erop dat het knooppunt een grotere potentiële reizigersgroep bedient.

De hoogste waarde van Vlaanderen (17,38%) geldt voor de haltes in het knooppunt Brussel-Noord, voor Limburg is dit 1,8% in Hasselt station voor het huidige scenario en 1,9% voor het Spartacusscenario, wat dus wijst op de relatief lagere dichtheid aan inwoners en werkenden nabij de laatste knoop.

### *'Nodal betweenness centrality' (Spilcentraliteit van het knooppunt)*

De indicator geeft aan in welke mate een knooppunt verplaatsingen over het netwerk faciliteert. Voor elk knooppunt wordt de indicator berekend als het aandeel van de paden tussen alle knooppunten in het netwerk dat loopt door het knooppunt. Daarbij wordt een groter gewicht toegekend aan paden die knooppunten met een grote 'Contour catchment' met elkaar verbinden en aan paden met een lagere gecumuleerde weerstand. Zonder die weging zou de indicator het belang van lange paden in het netwerk overschatten en het belang van paden tussen knooppunten met een grote 'Contour catchment' onderschatten. Een hogere waarde wijst op een knooppunt met een belangrijke rol, omdat er veel én belangrijke paden langs het knooppunt lopen. De hoogste waarde voor Limburg wordt genoteerd voor Hasselt, voor Vlaanderen is dit Brussel-Zuid.

### *'Nodal connectivity' (Connectiviteit van het knooppunt)*

De 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. Ook hier scoort Brussel-Zuid het best voor Vlaanderen en Hasselt station voor Limburg, op ruime afstand gevolgd door de bushalte Hasselt Dusartplein.

### *'Slow traffic infrastructure density' (Dichtheid van de verkeersinfrastructuur voor voetgangers en fietsers)*

De indicator is een eigen indicator die de vijf SNAMUTS-indicatoren aanvult, en geeft de dichtheid van voet- en fietspaden in een straal van 3,75 km (equivalent aan 15 minuten fietsen) rond het knooppunt. Een hogere waarde wijst erop dat verplaatsingen per fiets of te voet gemakkelijker zijn in het gebied rond het knooppunt. De hoogste waarde in Limburg geldt voor Genk station (13%). In Vlaanderen is dat 21,7% voor de haltes in het knooppunt Antwerpen-Berchem.

### *Samengestelde indicator*

Op basis van de zes voorgaande deelindicatoren berekent de studie vervolgens een samengestelde indicator die de knooppuntwaarde weergeeft. Elke deelindicator wordt herschaald naar een

waarde van 0 tot 10, met het knooppunt dat het best presteert als referentiepunt<sup>14</sup>. 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 berekening van de samengestelde indicator laat toe om een weging te maken van de 6 deelindicatoren. In de studie 'Ontwikkelingskansen Vlaanderen' krijgen alle deelindicatoren eenzelfde gewicht.

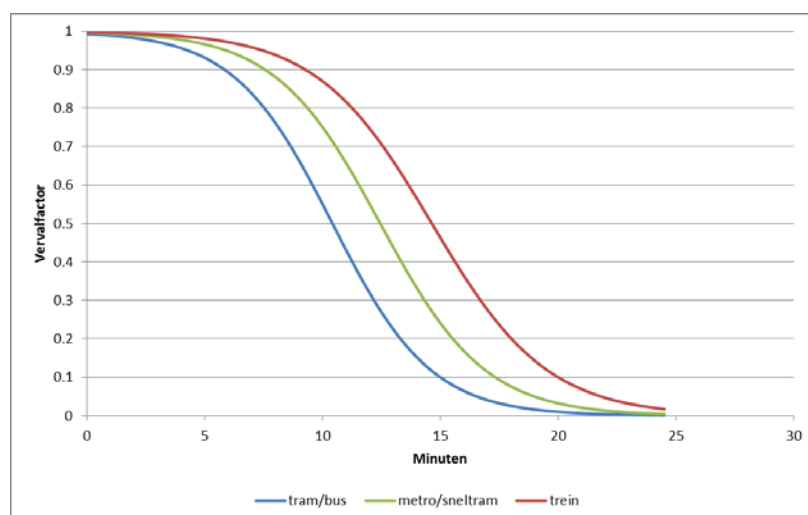
In deze studie ligt de focus betreffende de resultaten van de knooppuntwaarde op de samengestelde indicator.

Voor deze studie dient opgemerkt te worden dat de berekening van de samengestelde indicator gebaseerd is op het resultaat van de onderliggende deelindicatoren. Omdat een aantal van deze deelindicatoren (vnl. de centraliteitsindicatoren) elk knooppunt beschouwen in relatie met de andere knooppunten, zal de absolute knooppuntwaarde wijzigen wanneer het netwerk wijzigt. De herschaling van de deelindicatoren gaat verder op deze absolute waarde en wordt dus bijgevolg ook herzien bij een herrekening van de knooppuntwaardes.

#### → Knooppuntwaarde per ha

De uitstraling van de knooppuntwaarde naar de 1-ha cellen wordt bepaald aan de hand van afstandsvervalfuncties. Die geven weer hoe de knooppuntwaarde afneemt naarmate de reistijd tot het knooppunt toeneemt. geeft de gehanteerde afstandsvervalfuncties voor de trein, metro/sneltram 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. Indien een locatie in de invloedssfeer van meerdere knooppunten valt, wordt de hoogste waarde op de kaart gezet.

De sneltrams in het Spartacusproject worden verondersteld een hogere reikwijdte te hebben dan bus/tram. Daarom passen we de afstandsvervalcurve van metro toe op de knooppuntwaardes van sneltramhaltes.



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

*Figuur: Afstandsvervalfunctie voor de knooppuntwaardes.*

<sup>14</sup> 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.