

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN

FACULTEIT WETENSCHAPPEN

VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL

FACULTEIT WETENSCHAPPEN EN BIO-INGENIEURSWETENSCHAPPEN



HET BOUWBLOK EN “QUALITY OF LIFE”:
EEN TYPOLOGIE VAN DE ANTWERPSE LEEFOMGEVING
OP BASIS VAN EEN “SLIDING NEIGHBOURHOOD”-BENADERING

door

Kasper COCKX

Promotor: Prof. Dr. Frank Canters

Proefschrift ingediend tot
het behalen van de graad
van Master in de Geografie

Academiejaar 2010-2011

© Copyright by K.U.Leuven

Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van zowel de promotor(en) als de auteur(s) is overnemen, kopiëren, gebruiken of realiseren van deze uitgave of gedeelten ervan verboden. Voor aanvragen tot of informatie i.v.m. het overnemen en/of gebruik en/of realisatie van gedeelten uit deze publicatie, wend u tot de K.U.Leuven, Faculteit Wetenschappen, Geel Huis, Kasteelpark Arenberg 11, 3001 Leuven (Heverlee), Telefoon +32 16 32 14 01.

Voorafgaande schriftelijke toestemming van de promotor(en) is eveneens vereist voor het aanwenden van de in dit afstudeerwerk beschreven (originele) methoden, producten, schakelingen en programma's voor industrieel of commercieel nut en voor de inzending van deze publicatie ter deelname aan wetenschappelijke prijzen of wedstrijden.

DANKWOORD

Om te beginnen zou ik Prof. Dr. Frank Canters en Drs. Sven Vanderhaegen willen bedanken dat zij steeds klaarstonden voor vragen en advies en dat ik deze thesis dankzij hun steun en begeleiding tot een goed einde heb kunnen brengen.

Voorts wil ik ook Guy Timmerman bedanken voor het leggen van de contacten aan de Stad Antwerpen die toegelaten hebben om een grote hoeveelheid interessante gegevens ter beschikking gesteld te krijgen. Mijn dank gaat ook uit naar de bijzonder hulpvaardige ambtenaren aldaar voor het organiseren van enkele vergaderingen, het overhandigen van de gegevens en het beantwoorden van mails voor meer informatie.

INHOUDSOPGAVE

DANKWOORD	3
INHOUDSOPGAVE	4
LIJST VAN FIGUREN	8
LIJST VAN TABELLEN.....	11
LIJST VAN VERGELIJKINGEN.....	12
SAMENVATTING	13
ABSTRACT	14
INLEIDING	15
1. “QUALITY OF LIFE” IN STEDEN	20
1.1 Duurzame ontwikkeling	21
1.2 Definitie van “quality of life”	22
1.3 “Ecosystem services”	24
<i>1.3.1 Definitie</i>	<i>24</i>
<i>1.3.2 Stedelijke “ecosystem services”</i>	<i>25</i>
<i>1.3.3 Functionele hiërarchie van groen</i>	<i>28</i>
1.4 Indicatoren van “quality of life”	31
<i>1.4.1 Objectieve en subjectieve indicatoren</i>	<i>34</i>
<i>1.4.2 Definitie van QoL-indicatoren.....</i>	<i>35</i>
<i>1.4.3 Beleidsgerichte criteria</i>	<i>37</i>
<i>1.4.4 Kritiek.....</i>	<i>39</i>
1.5 Porto: een voorbeeld van QoL-evaluatie op intrastedelijke schaal	40
1.6 Conclusie	44

2. DEFINITIE VAN EEN GESCHIKT RUIMTELIJK SCHAALNIVEAU VOOR INTRASTEDELIJK “QUALITY OF LIFE”-ONDERZOEK	45
2.1 Conceptualisatie van het begrip ‘buurt’	46
2.1.1 <i>Perspectieven in de literatuur</i>	47
2.1.2 <i>Buurteffecten</i>	50
2.2 Operationalisatie van de buurt.....	51
2.2.1 <i>“Fixed neighbourhood”</i>	52
2.2.2 <i>“Sliding neighbourhood”</i>	53
2.3 Definitie van ‘buurt’ in dit onderzoek	57
2.3.1 <i>Cirkelvormige definitie</i>	58
2.3.2 <i>Stratennetwerkdefinitie</i>	59
2.3.3 <i>Randbufferdefinitie</i>	59
2.4 Conclusie	60
3. STUDIEGEBIED EN GEGEVENS	62
3.1 Studiegebied	62
3.2 Gebruikte gegevens	62
3.3 Gebruik van de buurtbuffer als ruimtelijke analyse-eenheid.....	65
3.4 Classificatie van een multispectrale luchtfotoreeks	66
3.4.1 <i>Remote sensing</i>	67
3.4.2 <i>NDVI</i>	68
3.4.3 <i>Beeldclassificatie</i>	69
3.4.4 <i>Vorbereidend werk</i>	69
3.4.5 <i>Toepassing van de maximum likelihood-classificatiemethode</i>	71
3.4.6 <i>Postclassificatie</i>	73
3.4.7 <i>Validatie</i>	75

4. DEFINITIE VAN INDICATOREN TER BESCHRIJVING VAN DE STEDELIJKE “QUALITY OF LIFE”	77
4.1 Afbakening van de dimensies van QoL.....	77
4.1.1 <i>Toestand van de omgeving</i>	78
4.1.2 <i>Collectieve materiële toestand</i>	79
4.1.3 <i>Socio-economische toestand</i>	79
4.2 Indicatoren van de toestand van de omgeving: groene ruimte	80
4.2.1 <i>Berekening van de indicatoren van de groene ruimte</i>	80
4.2.2 <i>Ruimtelijke spreiding van de indicatoren van de groene ruimte</i>	84
4.3 Indicatoren van de toestand van de omgeving: bebouwde ruimte.....	89
4.3.1 <i>Berekening van de indicatoren van de bebouwde ruimte</i>	89
4.3.2 <i>Ruimtelijke spreiding van de indicatoren van de bebouwde ruimte</i>	93
4.4 Indicatoren van de collectieve materiële toestand.....	98
4.4.1 <i>Berekening van de indicatoren van de collectieve materiële toestand</i>	98
4.4.2 <i>Ruimtelijke spreiding van de indicatoren van de collectieve materiële toestand</i>	108
4.5 Indicatoren van de socio-economische toestand	117
4.5.1 <i>Berekening van de indicatoren van de socio-economische toestand</i>	117
4.5.2 <i>Ruimtelijke spreiding van de indicatoren van de socio-economische toestand</i>	120
4.6 Conclusie	122
5. NAAR EEN STEDELIJKE “QUALITY OF LIFE”-TYPOLOGIE	124
5.1 Voorbereidend werk	124
5.2 Principale componentenanalyse	131

5.2.1	<i>Bepalen van het aantal componenten</i>	131
5.2.2	<i>Rotatie van de componenten</i>	133
5.2.3	<i>Interpretatie van de componenten</i>	134
5.2.4	<i>Ruimtelijke spreiding van de componentenscores</i>	137
5.3	Een typologie van de stedelijke QoL op basis van clustering	143
5.3.1	<i>Keuze van de clusteringtechniek</i>	143
5.3.2	<i>Bespreking van de kenmerken en de ruimtelijke spreiding van de QoL-typologie</i>	148
5.4	Vergelijking van de QoL-typologie met de SWO-wijkindeling	153
5.5	Conclusie	155
6.	RELATIE VAN DE BEKOMEN “QUALITY OF LIFE”-TYPOLOGIE TOT ANDERE VARIABELEN	159
6.1	Definitie van bijkomende variabelen	159
6.1.1	<i>Berekening van de bijkomende variabelen</i>	159
6.1.2	<i>Ruimtelijke spreiding van de bijkomende variabelen</i>	163
6.2	Analyse van de relatie tussen de QoL-typering en de gedefinieerde variabelen	169
6.2.1	<i>De Kruskal-Wallis-test</i>	169
6.2.2	<i>De Mann-Whitney-test</i>	169
6.3	Synthese van de resultaten per buurttype	179
6.4	Conclusie	183
7.	ALGEMENE CONCLUSIES	184
8.	GERAADPLEEGDE BRONNEN	189
9.	BIJLAGEN	193

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1.1	Het analysemodel van de QoL in Porto.	42
Figuur 3.1	De Antwerpse SWO-wijken en districten op de luchtfoto-mozaïek van Antwerpen.	63
Figuur 3.2	Spectrale reflectantiecures voor water, vegetatie en droge naakte bodem.	68
Figuur 3.3	Het Stadspark van Antwerpen op de RGB-composiet van de luchtfoto (a) en na het toepassen van de NDVI-drempelwaarde van 0.165 (b).	71
Figuur 3.4	Detail van de classificatie vóór (a) en na postclassificatie (b).	76
Figuur 3.5	Definitief classificatieresultaat voor de gemeente Antwerpen.	76
Figuur 4.1	Overzicht van de categorieën en onderwerpen gebruikt in dit onderzoek.	78
Figuur 4.2	Percentage bouwblokgroen in de buurten van Antwerpen.	86
Figuur 4.3	Percentage groen op straat in de buurten van Antwerpen.	86
Figuur 4.4	Percentage gebruiksgroen in de buurten van Antwerpen.	88
Figuur 4.5	Diversiteit aan gebruiksgroen in de buurten van Antwerpen.	88
Figuur 4.6	Percentage verharde oppervlakken in de buurten van Antwerpen.	94
Figuur 4.7	Percentage openheid langs de rand van de bouwblokken in de buurten van Antwerpen.	94
Figuur 4.8	Uitzicht en netheid van de gebouwen in de buurten van Antwerpen.	96
Figuur 4.9	Globale staat van de woning in de buurten van Antwerpen.	96
Figuur 4.10	Kwaliteit van de straten in de buurten van Antwerpen.	97
Figuur 4.11	Kwaliteit van de voet- en fietspaden in de buurten van Antwerpen.	97
Figuur 4.12	Frequentie cultuurvoorzieningen per 5000 inwoners in de buurten van Antwerpen.	109
Figuur 4.13	Frequentie sportvoorzieningen per 5000 inwoners in de buurten	109

van Antwerpen.

Figuur 4.14	Diversiteit aan sportvoorzieningen in de buurten van Antwerpen.	111
Figuur 4.15	Frequentie recreatieve voorzieningen per 5000 inwoners in de buurten van Antwerpen.	111
Figuur 4.16	Diversiteit aan recreatieve voorzieningen in de buurten van Antwerpen.	112
Figuur 4.17	Frequentie basisscholen per 500 min-12-jarigen in de buurten van Antwerpen.	112
Figuur 4.18	Frequentie winkelvoorzieningen per 2500 huishoudens in de buurten van Antwerpen.	113
Figuur 4.19	Diversiteit aan winkelvoorzieningen in de buurten van Antwerpen.	113
Figuur 4.20	Frequentie tram- en buslijnen in de buurten van Antwerpen.	115
Figuur 4.21	Frequentie bejaardeninfrastructuur per 1000 65-plussers in de buurten van Antwerpen.	115
Figuur 4.22	Diversiteit aan bejaardeninfrastructuur in de buurten van Antwerpen.	116
Figuur 4.23	Frequentie jeugdinfrastructuur per 1000 min-18-jarigen in de buurten van Antwerpen.	116
Figuur 4.24	Frequentie jeugdinfrastructuur per 1000 min-18-jarigen in de buurten van Antwerpen.	116
Figuur 4.25	Gemiddeld aantal inwoners per 100 m ² bebouwde grondoppervlakte in de buurten van Antwerpen.	121
Figuur 5.1	De 16 voor de principale componentenanalyse geselecteerde indicatoren en hun positie binnen de gebruikte QoL-dimensies.	129
Figuur 5.2	Histogram van het aantal inwoners per 1000 m ² bouwblokoppervlakte.	130
Figuur 5.3	“ <i>Scree plot</i> ” op basis van de principale componentenanalyse van de 16 variabelen.	132
Figuur 5.4	Scores van de buurten op Component 1 (<i>Kwaliteit van de leefomgeving</i>).	138
Figuur 5.5	Scores van de buurten op Component 2 (<i>Centrumfunctie</i>).	138

Figuur 5.6	Scores van de buurten op Component 3 (<i>Sport</i>).	140
Figuur 5.7	Scores van de buurten op Component 4 (<i>Jeugd</i>)	140
Figuur 5.8	Scores van de buurten op Component 5 (<i>Recreatie</i>).	142
Figuur 5.9	Scores van de buurten op Component 6 (<i>Cultuur</i>).	142
Figuur 5.10	Dendrogram van de hiërarchische clustering op basis van <i>Ward's method</i> voor de zes componenten.	146
Figuur 5.11	Clusterprofielen van de 9 clusters.	148
Figuur 5.12	Clusterkaart op basis van de <i>k-means</i> -clustering van de zes componenten.	149
Figuur 5.13	Overlay van de clusterkaart met de districten en SWO-wijkindeling.	154
Figuur 6.1	Dichtheid aan 65-plussers per 1000 m ² bebouwde grondoppervlakte in de buurten van Antwerpen.	164
Figuur 6.2	Dichtheid aan min-18-jarigen per 1000 m ² bebouwde grondoppervlakte in de buurten van Antwerpen.	164
Figuur 6.3	Dichtheid aan niet-Belgen per 1000 m ² bebouwde grondoppervlakte in de buurten van Antwerpen.	166
Figuur 6.4	Gemiddelde huishoudensgrootte in de buurten van Antwerpen.	166
Figuur 6.5	De woonfunctie-index van de buurten in Antwerpen.	168
Figuur 6.6	De bouwjaarentropie-index van de buurten in Antwerpen.	168
Figuur 6.7	Gemiddelden van de variabele <i>Dichtheid aan 65-plussers</i> voor de negen clusters.	172
Figuur 6.8	Gemiddelden van de variabele <i>Dichtheid aan min-18-jarigen</i> voor de negen clusters.	173
Figuur 6.9	Gemiddelden van de variabele <i>Dichtheid aan niet-Belgen</i> voor de negen clusters.	175
Figuur 6.10	Gemiddelde van de variabele <i>Gemiddelde huishoudensgrootte</i> voor de negen clusters.	176
Figuur 6.11	Gemiddelden van de variabele <i>Woonfunctie-index</i> voor de negen clusters.	177
Figuur 6.12	Gemiddelden van <i>Bouwjaarentropie-index</i> voor de 9 clusters.	178

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1.1	Afstands- en oppervlaktecriteria voor stedelijke groene ruimten.	29
Tabel 4.1	Onderwerpen en indicatoren voor de subcategorie <i>Groene ruimte</i> .	81
Tabel 4.2	Onderwerpen en indicatoren voor de subcategorie <i>Bebouwde ruimte</i> .	90
Tabel 4.3	Toewijzing van de gewichten aan de antwoordmogelijkheden op de voor dit onderzoek gebruikte variabelen van SEE2001.	93
Tabel 4.4	Onderwerpen en indicatoren voor de categorie ‘Collectieve materiële toestand’.	99
Tabel 4.5	Diversiteitscategorieën en bijhorende sportvoorzieningen voor de indicator <i>Diversiteit aan sportvoorzieningen</i> .	102
Tabel 4.6	Diversiteitscategorieën en bijhorende recreatieve voorzieningen voor de indicator <i>Diversiteit aan recreatieve voorzieningen</i> .	103
Tabel 4.7	Onderwerpen en indicatoren voor de categorie ‘Socio-economische toestand’.	118
Tabel 5.1	Correlatiematrix van de paren van de 24 variabelen.	126
Tabel 5.2	Totaal verklaarde variantie van de zes componenten	134
Tabel 5.3	Ladingen van de 16 indicatoren op de zes componenten.	135
Tabel 6.1	Bijkomend gedefinieerde onderwerpen en variabelen.	160

LIJST VAN VERGELIJKINGEN

Vergelijking 3.1	Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).	68
Vergelijking 4.1	Percentage groen in de bouwblokken.	82
Vergelijking 4.2	Percentage groen op straat.	82
Vergelijking 4.3	Percentage gebruiksgroen.	83
Vergelijking 4.4	Percentage verharde oppervlakken.	91
Vergelijking 4.5	Percentage openheid langs de rand van de bouwblokken.	91
Vergelijking 4.6	Bevolkingsdichtheid.	120
Vergelijking 6.1	Dichtheid aan bejaarden.	161
Vergelijking 6.2	Dichtheid aan jongeren.	161
Vergelijking 6.3	Etnische dichtheid.	162
Vergelijking 6.4	Gemiddelde huishoudensgrootte.	162
Vergelijking 6.5	Woonfunctie-index.	162
Vergelijking 6.6	Bouwjaarentropie-index.	163
Vergelijking 6.7	“Effect size” van de Mann-Whitney-test.	170

SAMENVATTING

De laatste decennia komt de levenskwaliteit van inwoners van steden over heel de wereld onder druk te staan door de negatieve gevolgen die verbonden zijn aan de steeds toenemende verstedelijking. Verschillende studies hebben zich daarom aan de evaluatie van de “quality of life” (QoL) in steden gewijd, zij het voornamelijk op het niveau van de stad in zijn geheel. Dit onderzoek neemt bewust een intrastedelijke invalshoek aan om een typering van de “quality of life” van de gemeente Antwerpen op te stellen aan de hand van een reeks QoL-indicatoren, uitgaande van gegevens op bouwblokniveau.

Op basis van een literatuurstudie rond “quality of life” en het belang van groen in de stedelijke ruimte werd besloten om QoL te karakteriseren aan de hand van de dimensies ‘Toestand van de omgeving’ (samengesteld uit de subcategorieën *Groene ruimte* en *Bebouwde ruimte*), ‘Collectieve materiële toestand’ en ‘Socio-economische toestand’. Deze categorieën werden vervolgens ingevuld door een reeks objectieve en subjectieve indicatoren die berekend werden aan de hand van een ruimtelijk dynamische operationele buurtdefinitie waarbij met behulp van GIS een zone van 400 m rond het bouwblok werd afgebakend. Op basis van deze indicatoren werd vervolgens een principale componentenanalyse uitgevoerd die resulteerde in de definitie van zes onafhankelijke componenten: *Kwaliteit van de leefomgeving*, *Centrumfunctie*, *Sportvoorzieningen*, *Basisscholen en jeugdinfrastructuur*, *Recreatieve voorzieningen* en *Culturele voorzieningen*.

Vervolgens werden de buurten op basis van hun scores op de zes componenten met behulp van een clusteranalyse gegroepeerd tot negen groepen met gelijkaardige QoL-kenmerken. Na een koppeling van variabelen omtrent demografie, woonfunctie en bouwhistoriek aan deze QoL-typologie kwam naar voren dat in de gemeente Antwerpen voor bepaalde zones opvallende discrepanties bestaan tussen de concentraties aan jongeren en bejaarden en het aanbod aan voor deze groepen bestemde voorzieningen. Ook werd duidelijk dat buurten met relatief lage bevolkingsconcentraties en een eerder multifunctioneel karakter vaak een hoog aanbod aan culturele en jeugdvoorzieningen hebben dat in meer residentiële buurten in veel geringere mate aanwezig is.

ABSTRACT

In recent decades, the increasing urbanization is imposing pressures on the quality of life of urban citizens around the globe. As a consequence, several studies were dedicated to the evaluation of urban “quality of life” (QoL), though generally only at the level of the city as a whole. This study consciously adapts an intra-urban point of view to develop a characterization of the community of Antwerp’s “quality of life” using a set of QoL indicators based on data at the building block level.

Starting from the literature concerning “quality of life” and the importance of green in the urban environment, it was decided to characterize QoL by means of the following dimensions: ‘Environmental conditions’ (composed of the subcategories *Green environment* and *Built environment*), ‘Collective material conditions’ and ‘Socio-economic conditions’. Next, these categories were described by a set of objective and subjective indicators which were computed by means of a spatially dynamic operational neighbourhood definition using GIS to delineate an area of 400 m around the building block. Based on these indicators, a principal component analysis was conducted, resulting in the definition of six independent components: *Quality of the residential environment*, *Central function*, *Sport facilities*, *Primary schools and youth infrastructure*, *Recreational facilities* and *Cultural facilities*.

Based on the component scores, a cluster analysis was subsequently implemented to group neighbourhoods with similar QoL characteristics, which resulted in nine different groups. After linking this QoL typology with variables concerning demography, residential function and building history, it was concluded that several zones in the community of Antwerp are characterized by pronounced discrepancies between their concentrations of the youth and the elderly and their supply of services with relation to these demographic groups. Furthermore, it was noted that neighbourhoods with relatively low demographic concentrations and a rather multifunctional character often dispose of a high supply of cultural and youth facilities that is lacking in neighbourhoods with a more residential character.

INLEIDING

Vanwege de snelle verstedelijking van de laatste decennia komt de leefomgeving van steden in steeds toenemende mate onder druk te staan door de achteruitgang van het milieu, de verstoring van ecosystemen en verslechterde levensomstandigheden (Jim & Chen, 2009). Met het oog op de alsmaar stijgende stedelijke bevolking zien overheidsinstanties over heel de wereld zich genoodzaakt om werk te maken van een duurzaam stedelijk beleid om de levenskwaliteit van hun inwoners te beschermen en te verbeteren.

Het bestuderen van deze levenskwaliteit staat centraal in het “quality of life” (QoL)-onderzoek, dat de laatste decennia opgang maakt in de literatuur. Binnen het QoL-onderzoek kan gekozen worden voor een holistische benadering, waarbij alle aspecten die een invloed uitoefenen op de perceptie van de omgeving vaak samengevat worden in een overkoepelende score om internationale of interstedelijke vergelijkingen mogelijk te maken. Andere studies concentreren zich dan weer op één dimensie, zoals bv. de aantrekkelijkheid en bereikbaarheid van stedelijke groene ruimten.

Een studie van de literatuur brengt echter duidelijk naar voren dat QoL een complex, veelzijdig begrip is dat moeilijk gevat kan worden in één globale maat en waarvan het isoleren van één component voorbijgaat aan de verwevenheid en onderlinge interacties van zijn diverse deelaspecten. Aangezien het verbeteren van de “quality of life” in de steden een belangrijk doel vormt op verschillende beleidsniveaus, is er nood aan een geïntegreerde, intrastedelijke analyse van de toestand van de QoL en het systematisch opvolgen van relevante ontwikkelingen. Dergelijke intrastedelijke studies lijken echter slechts in beperkte mate in de literatuur voor te komen.

Om een bijdrage te leveren tot het intrastedelijk QoL-onderzoek, bestaat de **algemene doelstelling** van deze thesis er daarom in om op basis van een reeks indicatoren een typologie op te stellen die toelaat om de gemeente Antwerpen op te delen in betekenisvolle “wijken” met gelijkaardige QoL-kenmerken, uitgaande van gegevens op bouwblokniveau. Om deze algemene doelstelling te kunnen volbrengen werden de volgende specifieke onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Hoe kunnen ruimtelijke eenheden voor het ontwikkelen van een typologie van de “quality of life” best gedefinieerd worden, uitgaande van gegevens op het niveau van individuele bouwblokken?
2. Welke dimensies van “quality of life” kunnen afgebakend worden om als raamwerk te dienen voor de definitie van indicatoren?
3. Welke indicatoren laten het beste toe om diverse aspecten van de “quality of life” op buurtniveau te typeren?
4. Welke onderzoeksmethode is het meest geschikt om uit een reeks gegevens met betrekking tot verschillende aspecten van “quality of life” relevante indicatoren af te leiden?
5. Treden er belangrijke ruimtelijke verschillen op binnen de gemeente Antwerpen wat diverse aspecten van “quality of life” betreft?
6. Welke onderzoeksmethode is het meest geschikt om een typologie van de stedelijke “quality of life” op te stellen?
7. Is er sprake van een duidelijke ruimtelijke structuur in de “quality of life”-typering van de gemeente Antwerpen?
8. Kunnen variabelen met betrekking tot demografie, functie en dynamiek van de bebouwde ruimte op een betekenisvolle wijze gekoppeld worden aan de “quality of life”-typering van de gemeente Antwerpen?
9. Zijn de gehanteerde onderzoeksmethode en resultaten aangaande de stedelijke “quality of life” bruikbaar in een beleidscontext?

Deze verhandeling vangt aan met een overzicht van de literatuur omtrent “quality of life” in **Hoofdstuk 1**. Om te beginnen wordt de positie van QoL in het kader van duurzame ontwikkeling verduidelijkt, waarna de heikele kwestie aangaande de definitie van het multidimensionele en complexe begrip “quality of life” ter sprake komt. Vervolgens wordt ook het begrip “ecosystem services” en zijn belang binnen stedelijke duurzaamheid en QoL nader toegelicht. Aangezien groen een dominante rol speelt met

betrekking tot (stedelijke) “ecosystem services”, wordt ook hier apart aandacht aan besteed in een bespreking van de verschillende hiërarchische functies die stedelijke groene ruimtes vervullen. Voorts wordt ingegaan op het gebruik van indicatoren als operationele instrumenten voor het evalueren van QoL, waarbij het onderscheid wordt gemaakt tussen objectieve en subjectieve indicatoren. Er wordt aan de hand van verschillende studies verwezen naar de mogelijke benaderingen voor het opstellen van QoL-indicatoren en stilgestaan bij de voorwaarden om van beleidsgerichte indicatoren te kunnen spreken. Ten slotte wordt als voorbeeld van een intrastedelijke QoL-evaluatie een casestudy in Porto uitgewerkt, waarop de in dit onderzoek gehanteerde indicatorkeuze en -definitie geïnspireerd werd.

Hoofdstuk 2 handelt over de definitie van een geschikt ruimtelijk schaalniveau voor intrastedelijk “quality of life”-onderzoek. Aangezien de ‘buurt’ zowel door inwoners, onderzoekers als beleidsmakers als een betekenisvolle stedelijke eenheid beschouwd wordt, concentreert dit hoofdstuk zich op een overzicht van de literatuur omtrent enerzijds de conceptualisatie en anderzijds de operationalisatie van het begrip ‘buurt’. In het eerste deel wordt aangegeven dat ‘buurt’ net zoals het begrip “quality of life” een moeilijk te definiëren concept vormt, waarbij naargelang de discipline (de planning, het sociologisch onderzoek en het psychologisch onderzoek) sterk de nadruk wordt gelegd op een bepaalde dimensie. Het tweede deel behandelt vervolgens de “fixed” en “sliding neighbourhoods”-benaderingen voor het operationaliseren van het buurtconcept. Eerst worden de beperkingen van het gebruik van vaste, administratieve grenzen tegen het licht gehouden, waarna overgeschakeld wordt op een bespreking van mogelijke methodes om aan de hand van “sliding neighbourhoods” een operationele buurtdefinitie tot stand te brengen die beter aansluit bij de werkelijke perceptie van de buurt door haar inwoners. Ten slotte wordt besproken hoe de “sliding neighbourhoods”-benadering en het concept van bewandelbaarheid uiteindelijk in dit onderzoek de voedingsbodem vormden voor de ontwikkeling van een op GIS gebaseerde operationele buurtdefinitie.

Hoofdstuk 3 voorziet vervolgens een korte beschrijving van het studiegebied en een algemeen overzicht van de in deze studie gebruikte gegevens. Vervolgens wordt ingegaan op de praktische toepassing van de in het vorig hoofdstuk opgestelde

operationele buurtdefinitie in dit onderzoek. Aangezien enkele indicatoren berekend worden op basis van de classificatie van een multispectrale luchtfoto, wordt in een apart deel toegelicht welke stappen precies ondernomen worden om dit classificatieresultaat tot stand te brengen.

In **Hoofdstuk 4** worden vervolgens de verschillende dimensies onderscheiden waaruit “quality of life” is opgebouwd, waarna per dimensie een reeks subjectieve en/of objectieve indicatoren wordt gedefinieerd waarvan aangenomen wordt dat zij een adequate beschrijving vormen van de categorie in kwestie. Elke indicator wordt hierbij begroot op basis van de in Hoofdstuk 2 ontwikkelde operationele buurtdefinitie. Omdat bepaalde gegevens niet voorhanden waren of niet tijdig verkregen werden, kon niet voor elke dimensie een voldoende groot aantal indicatoren bepaald worden om deze volledig te karakteriseren. De uiteindelijke selectie van indicatoren concentreert zich voornamelijk op de omgevingsdimensie van QoL en minder op de psychologische dimensie.

In **Hoofdstuk 5** wordt beschreven hoe de bestudeerde buurteenheden gegroepeerd worden op basis van gelijkaardige QoL-kenmerken om finaal een stedelijke QoL-typologie van de gemeente Antwerpen tot stand te brengen. In tegenstelling tot vele andere studies over de stedelijke QoL wordt hierbij geen globale score voor het ganse studiegebied berekend, maar gekeken hoe de verschillende QoL-kenmerken ruimtelijk variëren *binnen* de gemeente Antwerpen en op welke manier de groeperingen van buurten onderling verschillen in diverse QoL-aspecten. Vervolgens wordt de QoL-typologie vergeleken met de SWO-wijkindeling om na te gaan waar mogelijke verschillen en/of gelijkenissen liggen, waarna tot slot gereflecteerd wordt over de mogelijkheden van het gebruik van de in dit onderzoek gedefinieerde indicatoren in een beleidscontext.

In **Hoofdstuk 6** worden een aantal variabelen met betrekking tot demografie, functie en dynamiek van de bebouwde ruimte gedefinieerd om na te gaan in hoeverre deze op een betekenisvolle wijze gerelateerd kunnen worden aan de in Hoofdstuk 5 ontwikkelde QoL-typologie. Er wordt nagegaan of de buurtgroeperingen in belangrijke mate

verschillend presteren op deze variabelen en of deze verschillen kunnen gelinkt worden aan hun QoL-kenmerken.

In **Hoofdstuk 7** worden ten slotte enkele algemene conclusies belicht. Er vindt een terugkoppeling plaats naar de in deze inleiding aangegeven doelstellingen, waarna enkele bedenkingen worden gemaakt over mogelijk toekomstig onderzoek.

1. “QUALITY OF LIFE” IN STEDEN

De snelle verstedelijking van de laatste decennia in grote delen van de wereld heeft in veel gevallen geleid tot een versnippering van het platteland vanwege “urban sprawl”, de opvulling van groene plekken in en rondom de stad en een sterke toename van de stedelijke bevolking. Deze veranderingen gingen gepaard met toenemende milieudegradatie, verstoring van ecosystemen en verslechterde levensomstandigheden, wat druk uitoefent op de stedelijke leefomgeving en haar beperkingen oplegt (Jim & Chen, 2009: 187). Binnen deze stedelijke gebieden kunnen belangrijke verschillen optreden op het vlak van één of meerdere aspecten die de kwaliteit van de leefomgeving bepalen.

Het “quality of life” (QoL)-onderzoek is gericht op het bestuderen van de kwaliteit van de leefomgeving. Hierbij kan ervoor gekozen worden om ofwel alle aspecten mee te nemen die een invloed uitoefenen op de perceptie van de omgeving (de traditionele holistische benadering) of het onderzoek te beperken tot één dimensie, zoals bv. de aantrekkelijkheid en bereikbaarheid van stedelijke groene ruimten.

Om te beginnen wordt hieronder eerst de algemene context van duurzame ontwikkeling geschetst waarbinnen “quality of life” zijn oorsprong vindt om vervolgens (de complexe kwestie van) haar definitie van naderbij te bekijken. Ook het verband van QoL met het concept “ecosystem services” wordt besproken, met bijzondere aandacht voor het belang van groene ecosystemen voor het welzijn van de inwoners van de stad. Hierna wordt dieper ingegaan op het gebruik van indicatoren als operationeel instrument voor het evalueren van QoL binnen het onderzoek en op het beleidsniveau, waarbij de verschillende mogelijke aanpakken geïllustreerd zullen worden aan de hand van eerder gevoerde onderzoeken en projecten. Dit hoofdstuk zal ten slotte afgerond worden met de beschrijving van een intrastedelijke QoL-casestudy in Porto.

1.1 Duurzame ontwikkeling

Mede onder invloed van kwesties als de opwarming van de aarde, verlies van biodiversiteit, ontbossing en giftig afval is de afgelopen decennia de bezorgdheid om het milieu toegenomen. Waar economische groei vaak genoemd wordt als cruciale voorwaarde voor het verzekeren van enerzijds een hoge levensstandaard en anderzijds ondersteuning vanuit de overheid van publieke voorzieningen, is het vandaag echter duidelijk geworden dat deze groei op zowel globale als nationale schaal de levensondersteunende elementen van de Aarde schade heeft toegebracht (Huang et al., 1998: 15).

Naar aanleiding van de achteruitgang van het leefmilieu publiceerde de Brundtland-commissie in 1987 het rapport ‘Our Common Future’ met als doel een duurzame ontwikkeling van de Aarde tot stand te brengen. Hierbij werd duurzame ontwikkeling gedefinieerd als:

“(...) to ensure the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.” (Our Common Future, 1978, in Departement Leefmilieu, Natuur en Energie)

Het Brundtland-rapport baande de weg voor de ‘Earth Summit’ in Rio de Janeiro in 1992, waar ‘Local Agenda 21’ goedgekeurd werd als globaal actieplan voor duurzame ontwikkeling. Hierdoor fungeert Agenda 21 als het sleutelmechanisme om de internationale agenda van duurzame ontwikkeling op het lokale niveau te promoten en heeft het sinds haar goedkeuren ook effectief een ingrijpende invloed uitgeoefend op de lokale planning en beleid (Fahy & Cinnéide, 2008: 367; Huang et al., 1998: 15).

Op deze manier groeide duurzame ontwikkeling de afgelopen jaren uit tot een aantrekkelijk, maar desalniettemin vaag en sterk gecontesteerd begrip. Ook al staat het de afgelopen jaren geboekstaafd als dominant principe binnen de planning en de beleidsvoering, toch is er geen consensus over de maatschappelijke doelen die samengaan met duurzame ontwikkeling en bijdragen tot haar verwezenlijking in de praktijk (Connelly, 2007: 259, in Fahy & Cinnéide, 2008: 366).

1.2 Definitie van “quality of life”

Globale duurzame ontwikkeling vereist bestuur en capaciteiten op lokaal niveau die kunnen instaan voor het tot stand brengen van een duurzaam stedelijk beheer en ontwikkeling (Huang et al., 1998: 17). Het duurzaamheidsconcept impliceert namelijk een verband tussen verschillende schaalniveaus: individueel gedrag heeft een invloed op zowel het lokale als globale niveau, maar beslissingen worden eerder genomen op basis van de “hier en nu”-effecten in plaats van de langetermijneffecten of effecten op globale schaal (Vlek, 2000, in van Kamp et al., 2003: 11). Lokale overheden moeten daarom hun verantwoordelijkheden en rechtstreeks zeggenschap weloverwogen aanwenden om enerzijds aan te zetten tot milieuvriendelijke praktijken en anderzijds reeds bestaande te intensiveren. Openbare beleidsvoering gericht op sociale diensten, economische ontwikkeling en milieuplanning en -beheer hebben hierbij vaak oog voor de bescherming en verbetering van de QoL voor individuen, gemeenschappen en plaatsen (Massam, 2002: 144), zoals het geval is bij het overheidsbeleid in Vlaanderen (Van Herzele & Wiedemann, 2003: 110).

Er is evenwel weinig consensus over wat QoL precies inhoudt of hoe het ingepast zou moeten worden: wetenschappers en beleidsmakers zijn het niet eens over de exacte definitie van QoL, de individuele componenten die QoL omvatten en de manier waarop specifieke plannen QoL kunnen verbeteren (Bell & Morse, 1999, in Fahy & Cinnéide, 2008; Massam, 2002: 143). Vanwege het ontbreken van een operationele standaarddefinitie van QoL doken gerelateerde termen op die elkaar dikwijls overlappen en als synoniemen gebruikt worden, maar in feite vaak belangrijke verschillen vertonen: welzijn, leefbaarheid, “level of living”, levensstandaard, levenskwaliteit, “quality of place”, residentiële perceptie en voldoening, duurzaamheid, etc. (van Kamp et al., 2003: 6; Dissart & Deller, 2000, in Massam, 2002: 149). Deze verschillende concepten vinden hun oorsprong in de verschillende onderzoeks- en beleidstradities betreffende gezondheid, veiligheid, welzijn, residentiële voldoening en stedelijke fysieke omgeving.

Ondanks het kluwen aan vaagheden en overlappingen hebben bovengenoemde begrippen gemeenschappelijk dat ze alle verwijzen naar (aspecten van) de relatie tussen

de persoon en zijn omgeving (waarbij omgeving ruim gedefinieerd wordt als fysiek, sociaal, economisch en cultureel). Sommige concepten zijn evenwel voornamelijk verbonden met de omgeving, terwijl andere vooral gericht zijn op de persoon (van Kamp et al., 2003: 11).

Als het gaat om het vinden van een betekenisvolle definitie van QoL, wordt inderdaad algemeen erkend dat het concept twee met elkaar verbonden dimensies inhoudt, met name een psychologische en een omgevingsdimensie (Massam, 2002: 145). Voor de eerste dimensie worden ook andere termen als individuele persoonlijke QoL, subjectief welzijn of levensvoldoening voorbehouden, terwijl voor de tweede dimensie ook gewag gemaakt wordt van begrippen als stedelijke QoL, gemeenschaps-QoL, “quality of place” en omgevings-QoL. Aangezien QoL zo’n complex, veelzijdig concept is, wordt vaak geargumenteed dat het belangrijk is om de twee dimensies te combineren om tot een volledig beeld van QoL ten aanzien van een persoon of plaats te komen (Massam, 2002: 145). Hieronder worden enkele mogelijke definities van QoL weergegeven:

“the possession of resources necessary to the satisfaction of individual needs, wants and desires, participation in activities enabling personal development and self-actualisation and satisfactory comparison between oneself and others.” (Sin & Johnson, 1978, in Fahy & Cinnéide, 2008: 371)

“life quality refers to the degree of excellence or satisfactory character of life. A person’s existential state, well-being, satisfaction with life is determined on the one hand by exogenous (‘objective’) facts and factors of his life and on the other hand by the endogenous (‘subjective’) perception and assessment he has of these facts and factors, of life and of himself” (Szalai, 1980, in van Kamp et al., 2003: 7)

“an individual’s happiness or satisfaction with life and environment including needs and desires and other tangible and intangible factors which determine overall well being.” (Cutter, 1985, in Fahy & Cinnéide, 2008: 371)

“the factual material and immaterial equipment of life and its perception characterised by health, living environment and legal and equity, work, family, etc.” (RIVM, 2000, in van Kamp et al., 2003: 7)

1.3 “Ecosystem services”

Sinds de jaren '90 van vorige eeuw is het concept “ecosystem services” een belangrijke rol gaan spelen in het debat rond duurzaamheid en QoL (Lappé, 2009, Burkhard et al., 2010, beide in Bastian et al., 2011). Zo beschouwen Neßhöver et al. (2007, in Bastian et al., 2011) “ecosystem services” als de “missing link” tussen ecosystemen en menselijk welzijn, terwijl ook op het beleidsniveau steeds meer aandacht uitgaat naar de afhankelijkheid van de mens ten opzichte van de natuur en haar ecosystemen, zoals bv. de globale TEEB-studie (2010, in Bastian et al., 2011), die de economische waarde van ecosystemen en biodiversiteit onderzocht, aantoont.

1.3.1 Definitie

“Ecosystem services” (ES) kunnen gedefinieerd worden als de voordelen die mensen halen uit ecosystemen (Millennium Ecosystem Assessment, 2005, in Bastian et al., 2011). Een ecosysteem kan op haar beurt omschreven worden als een verzameling interagerende soorten en hun lokale, abiotische omgeving die samen functioneren om het leven te onderhouden (Moll & Petit, 1994, in Bolund & Hunhammar, 1999: 294). De *Millennium Ecosystem Assessment* (2005, in Lamarque et al., 2011: 442) brengt de verschillende ES onder in vier categorieën:

1. “*Provisioning services*”: producten die uit ecosystemen verkregen kunnen worden, zoals voedsel en hout.
2. “*Regulating services*”: ES die bv. overstromingen of epidemieën indijken of het klimaat regelen.
3. “*Cultural services*”: immateriële voordelen zoals esthetische en recreatieve voldoening.
4. “*Supporting services*”: deze ES die noodzakelijk zijn om de eerste drie mogelijk te maken, zoals bv. de biochemische kringlopen (N-, P-, C-cyclus ...).

Sommige auteurs, waaronder Lamarque et al. (2011: 442) en Bastian et al. (2011), trekken de deugdelijkheid van de laatste categorie echter in twijfel, aangezien ze in feite neerkomt op een mengeling van zowel “middelen” (de noodzakelijke ecologische processen) als “doelen” (de eigenlijk ES).

ES kunnen beschikbaar zijn op het lokale, regionale of globale niveau, afhankelijk van de reikwijdte van het probleem waarmee ze verbonden zijn en de mogelijkheid om de “service” over te brengen naar de mensen die er voordeel uithalen (Bolund & Hunhammar, 1999: 295). Voorbeelden op het *lokale* niveau zijn de temperatuursregelende eigenschappen van de schaduw van bomen, het filteren van water en pollutanten door een plaatselijke bodem of de productie van hout op een landgoed. Op *regionale* schaal onderscheiden we o.a. recreatie en de regeling van het microklimaat en biodiversiteit, terwijl op *globale* schaal het verminderen van de uitstoot van CO₂ en het bijdragen tot de continentale of wereldwijde genenpool en biodiversiteit aangehaald kunnen worden (Bastian et al., 2011). ES die hierbij onmogelijk overgeplaatst kunnen worden moeten noodzakelijkerwijze voortgebracht worden dichtbij de plaats waar gebruikers ze consumeren (Bolund & Hunhammar, 1999: 295).

1.3.2 Stedelijke “ecosystem services”

Aangezien de natuurlijke stedelijke ecosystemen bijdragen tot de gezondheid en QoL van de inwoners van de stad, moet de aandacht naar deze ecosystemen uitgaan teneinde de milieuproblemen het hoofd te bieden en de levenskwaliteit van de stad te verbeteren (Bolund & Hunhammar, 1999). Een groot deel van de problemen waar steden mee te kampen hebben worden plaatselijk gegenereerd (bv. door het verkeer), zodat lokale oplossingen vaak de meest effectieve (en soms de enige) manier vormen om deze aan te pakken.

Ondanks het intensieve gebruik van ecosystemen en landschappen in steden worden stedelijke ES slechts zelden besproken en is hun theoretische basis minder gedetailleerd uitgewerkt dan het geval is bij rurale of boslandschappen (Bastian et al., 2011). Bolund & Hunhammar (1999: 294) richtten zich wel specifiek op stedelijke ES en

onderscheidten om te beginnen zeven verschillende stedelijke ecosystemen: *bomen op straat*¹, *grasvelden/tuinen en parken*, *stadsbossen*, *landbouwgronden*, *moerassen*, *meren en zeeën* (open watergebieden) en *stromen* (stromend water). Groen speelt duidelijk een toonaangevende rol in deze onderverdeling: net als vele andere auteurs benadrukken Botkin & Beveridge (1997, in Bolund & Hunhammar, 1999: 298) dat groen essentieel is om een QoL te bereiken die de mensen in staat stelt een aanvaardbaar leven te leiden in een stedelijke omgeving. Een gebrek aan stedelijk groen is dan ook één van de drijvende krachten achter de stadsvlucht: zo stelde Tratsaert (1998, in Van Herzele & Wiedemann, 2003: 110) voor een studie in Leuven vast dat de meeste voormalige stadsbewoners wegtrrokken om een groene en rustige woonplaats in de stadsrand te vinden.

Vervolgens vertrokken Bolund & Hunhammar van de 17 groepen van ES die Constanza et al. (1997, in Bolund & Hunhammer, 1999: 295) geïdentificeerd hebben om zes daarvan als directe en lokaal gegenereerde ES en bijgevolg als belangrijk voor stedelijke gebieden te selecteren (op de laatste na allemaal “*regulating services*” zoals hierboven gedefinieerd):

1. *Zuivering van de lucht*: ten aanzien van praktisch alle stedelijke ES spelen de groene ecosystemen een dominante rol. Aangezien vegetatie gasvormige en vaste pollutanten uit de lucht zuivert, staat ze (meer dan water of open ruimten) in voor een reductie van de luchtvervuiling, wat een belangrijk milieu- en gezondheidsprobleem blijft in de steden. De locatie en de structuur van de vegetatie bepaalt in belangrijke mate haar luchtzuiveringscapaciteit: zo stelde Bernatzky (1983, in Bolund & Hunhammar, 1999: 295-296) op basis van zijn onderzoek vast dat 1) in een park tot 85% en in een straat met bomen tot 70% van de luchtvervuiling gezuiverd kan worden en 2) een dunnere bedekking de lucht beter kan doorlaten en zuiveren dan dikke vegetatie.

¹ Deze vormen in werkelijkheid geen apart ecosysteem, maar eerder onderdelen van een groter systeem (Bolund & Hunhammar, 1999: 294).

2. *Regeling van het microklimaat*: vanwege het grote aandeel aan warmteabsorberende oppervlakken en het hoge energieverbruik in de steden wordt het lokale klimaat en zelfs het weer beïnvloed door de stad (het zogenaamde “Urban Heat Island Effect”). Alle stedelijke ecosystemen dragen hun steentje bij tot het milderen van dit opwarmingseffect: water zal tijdens zowel de winter als de zomer temperatuursafwijkingen afzwakken, terwijl vegetatie enerzijds het energieverbruik voor verwarming en airconditioning inperkt door het leveren van schaduw tijdens de zomer en het afremmen van de windsnelheid in de winter en anderzijds vanwege haar evapotranspiratieproces warmte-energie verbruikt. Dit laatste veroorzaakt tevens een “oase-effect” in stadsbossen vanwege de door dit proces toegenomen luchtvochtigheid (Jim & Chen, 2009: 189). Bovendien nemen bomen en bodems in de stad koolstof op, wat een gedeeltelijke afname van de stedelijke ecologische voetafdruk met zich meebrengt (Bastian et al., 2011).
3. *Lawaai beperking*: de gezondheid van de inwoners van de stad staat door het lawaai van het verkeer en van andere bronnen onder druk. Hierbij speelt zowel de afstand tot de bron als de soort grond mee: in tegenstelling tot een betonnen voetpad zorgen grasvelden en vegetatie voor een afname van het geluidsniveau. Bovendien maakt vegetatie het mogelijk om de visuele verstoring van het landschap door het verkeer af te schermen.
4. *Regenwaterafvoer*: de bebouwde infrastructuur, inclusief de bedekking van de grond met beton en asfalt, zorgt voor veranderingen in de waterstroming in vergelijking met een equivalent ruraal gebied: een groter deel van het regenwater stroomt af als oppervlakteafvoer, wat resulteert in hogere pieken van het overstromingsdebiet en een verminderde waterkwaliteit vanwege de opname van bv. pollutanten van de straten in de stad (Haughton & Hunter, 1994, in Bolund & Hunhammar, 1999: 297). Bovendien zorgt stadsinfrastructuur als lekkende waterleidingen, rioleringen, septische putten en zinkputten voor nieuwe, onbedoelde infiltratie-“pathways” (Lerner, 1990, in Bolund & Hunhammar, 1999: 297). Vegetatie is in staat om dit probleem (letterlijk) beter op te vangen, aangezien haar zachte grond instaat voor de verdamping of

infiltratie van het grootste deel van het regenwater. De grotere afvoer in vegetatievrije steden beïnvloedt zowel het lokale klimaat als de grondwaterstanden.

5. *Rioolwaterbehandeling*: natuurlijke systemen zoals moerassen kunnen aangewend worden om rioolwater te behandelen, aangezien de fauna en flora in deze gebieden grote hoeveelheden nutriënten kunnen opnemen en de stroming van het rioolwater kunnen afremmen, waardoor deeltjes gemakkelijker kunnen neerslaan op de bodem. Op deze manier worden de kosten voor het rioolonderhoud gedrukt en de eutrofiëring van de omliggende waterecosystemen ingeperkt.
6. *Recreatieve en culturele waarde*: alle stedelijke ecosystemen staan ten slotte in voor wat waarschijnlijk de meest gewaardeerde ES vormt in de hectische steden: de mogelijkheid om te spelen en tot rust te komen. Bovendien verlenen ze een esthetisch en cultureel elan aan de stad en geven ze structuur aan het landschap.

1.3.3 Functionele hiërarchie van groen

Aangezien groen een overheersende rol speelt in het kader van ES en zodoende een essentieel aspect vormt voor een goede QoL voor de inwoners van de stad, wordt in dit onderdeel dieper ingegaan op het belang van groene stedelijke ruimtes.

Verschillende empirische studies gaan ervan uit dat groene ruimtes verschillende functies vervullen op verschillende schalen (Grahn, 1986, Crouch, 1994, Berggren-Bärring & Grahn, 1995, allen in Van Herzele & Wiedemann, 2003: 111): grote bosgebieden aan de rand van de stad kunnen bijvoorbeeld als weekendrecreatie belangrijker zijn voor het totale stedelijk gebied, terwijl kleine parken in de binnenstad sterk gekoppeld kunnen zijn aan het lokale dagelijks leven. Voornamelijk in de jaren '70 en '80 van vorige eeuw werden daarom verschillende hiërarchische systemen van standaarden opgesteld om groene ruimten te classificeren voor de hele stad, een stadsdeel, een stadswijk of een stadsbuurt.

Tabel 1.1: Afstands- en oppervlaktecriteria voor stedelijke groene ruimten (bron: Van Herzele & Wiedemann, 2003: 113).

FUNCTIONEEL NIVEAU	MAXIMALE AFSTAND VAN DE WONING (M)	MINIMALE OPPERVLAKTE (HA)
<i>Woongroen</i>	150	-
<i>Buurtgroen</i>	400	1
<i>Wijkgroen</i>	800	10 (park: 5 ha)
<i>Stadsdeelgroen</i>	1600	30 (park: 10 ha)
<i>Stadsgroen</i>	3200	60
<i>Stadsbos</i>	5000	> 200 (kleine steden) > 300 (grootsteden)

Van Herzele & Wiedemann (2003) vergeleken verschillende van deze hiërarchische standaardsystemen in enkele landen en kwamen tot de vaststelling dat een vrij algemene consensus bestaat over de afstandscriteria, maar dat dit veel minder opgaat voor de criteria met betrekking tot de minimale oppervlakte. Op basis van hun literatuurstudie pasten ze de in voorafgaande visierapporten voor Vlaanderen voorgestelde afstands- en oppervlaktecriteria aan na een controle op het terrein van de deugdelijkheid ervan (zie Tabel 1.1). Hierbij werd ervan uitgegaan dat groene ruimtes van een hoger niveau in de meeste gevallen alle lageregelegen functies kunnen vervullen.

Het Agentschap voor Natuur en Bos (2009) voorziet een precieze beschrijving van wat de verschillende functionele niveaus inhouden. Zo moet **woongroen** zich zeker binnen een afstand van 150 m bevinden en zou het in principe altijd aanwezig moeten zijn. Het oefent vooral een esthetische functie uit en dient niet meteen voor recreatieve doeleinden. Gaande van gemeenschappelijke voortuinen tot alleenstaande bomen op een plantsoen is het vooral één van de bepalende factoren voor het karakter van de woonomgeving.

Binnen de 400 meter zou elke inwoner over **buurtgroen** van in totaal minstens 1 hectare moeten kunnen beschikken. Aangezien men hier terecht kan om in alle rust

mensen te ontmoeten, de hond uit te laten of de kinderen te laten spelen, is er in dit geval sprake van een zekere sociaal-recreatieve functie.

Wijkgroen zou op minder dan 800 meter beschikbaar moeten zijn en minstens 10 ha (of in het geval van parken minstens 5 ha) moeten innemen. Op deze manier zijn er mogelijkheden tot een meer gevarieerde functie-invulling om te voldoen aan een steeds diverser wordend verwachtingspatroon.

Stadsdeelgroen, stadsgroen en **stadsbos** behoren tot de grotere groene ruimten die op een maximale afstand van respectievelijk 1600, 3200 en 5000 m te vinden moeten zijn. Voor parken geldt een kleinere minimale oppervlakte, aangezien parken net ontworpen en ingericht zijn om een hogere recreatiedruk aan te kunnen en hun functies op die kleinere oppervlakte intensiever te vervullen.

Deze afstands- en oppervlaktecriteria maken deel uit van de *groennormen* die in Vlaanderen opgesteld werden voor de ontwikkeling van een planning op de lange termijn (Agentschap voor Natuur en Bos, 2009). De andere component van deze groennormen bestaat uit een globale streefnorm van een ideaal aantal m² per inwoner. Daarnaast moet ook de *groenstructuur* in rekening genomen worden: een leefbare gemeente wordt gekenmerkt door een netwerk aan groene ruimten die evenwichtig verspreid zijn over het volledige grondgebied.

De waarden in Tabel 1.1 dienen evenwel met de nodige voorzichtigheid behandeld te worden: zo is er geen rekening gehouden met een beperkte mate van mobiliteit of fysieke en sociale barrières. Deze algemene standaarden zijn dan ook niet absoluut of bindend, maar eerder richtinggevend.

Van Herzele & Wiedemann (2003) ontwikkelden een GIS-model om enerzijds de stedelijke groene ruimten op te volgen ten aanzien van kwalitatieve en kwantitatieve doelstellingen en anderzijds de effecten van toekomstige beleidsscenario's na te gaan. Hiertoe werden de aantrekkelijkheid en bereikbaarheid van groene ruimten onderzocht voor de steden Antwerpen, Gent, Aalst en Kortrijk. Om de aantrekkelijkheid van het groen te evalueren werden vijf algemene parameters gedefinieerd: ruimte, natuur, cultuur en geschiedenis, rust en voorzieningen. Wat de bereikbaarheid betreft werden om te beginnen op basis van thematische gegevens vier kaartlagen afgeleid die de

stedelijke morfologische kern, de groene ruimten, de lineaire begrenzingen (o.a. spoorwegen, bevaarbare waterwegen, hoofdwegen en autosnelwegen) en de oversteekplaatsen per stad weergeven. Vervolgens werd op basis van een *Cost Distance*-analyse voor elke cel van het studiegebied de afstand tot de dichtstbijzijnde groene ruimte bepaald (rekening houdend met de hoge kosten verbonden aan begrenzingen) en uitgaande hiervan de kostenkaarten van alle groene ruimten geclassificeerd volgens de grenswaarden in Tabel 1.1. Ten slotte werd een overlay-analyse uitgevoerd om voor elk van de vier steden informatie te verkrijgen over de groene ruimten die per statistische sector bereikbaar zijn. Dit levert zinvolle informatie op over de QoL van deze statistische sectoren, aangezien een gemakkelijk te overbruggen afstand tot groene ruimten in belangrijke mate bijdraagt tot de QoL.

1.4 Indicatoren van “quality of life”

Het streven naar stedelijke duurzaamheid wordt alleen maar belangrijker in het licht van de alsmaar stijgende stedelijke bevolking, die geschat wordt tegen 2050 70% van de totale wereldbevolking uit te maken (Shen et al., 2011: 17). Hierdoor zien regeringen zichzelf in toenemende mate geconfronteerd met steeds grotere uitdagingen in het veiligstellen van een goede QoL voor de inwoners van hun steden. Om hier werk van te maken hebben steden over heel de wereld instrumenten ontwikkeld om de bescherming van het milieu, economische gelijkheid en sociaal welzijn op effectieve wijze te integreren in stedelijke ontwikkelingsplannen (Choguill, 1993, Holden et al., 2008, Marcotullio, 2001, in Shen et al., 2011: 19).

Om deze stedelijke beleidsvoering te rechtvaardigen is het belangrijk om vooruitgang op het vlak van stedelijke duurzaamheid te kunnen aantonen. Het ontbreken van een duidelijk geformuleerde methodologie om over stedelijke duurzaamheid te rapporteren vormt echter een aanzienlijke hindernis om na te gaan of een gemeenschap al of niet de goede richting uitgaat qua duurzame ontwikkeling (Maclaren, 1996, in Huang et al., 1998: 17). Om de implementatie van deze beleidsstrategieën te controleren en feedbacks te voorzien om de gewenste staat van stedelijke duurzaamheid te bereiken dienen gepaste indicatoren geïdentificeerd en geselecteerd te worden (Shen et al., 2011: 19;

Moor, 2000, in Martínez, 2009: 387). Specifiek voor Vlaanderen werd de stedelijke omgeving daarom als nieuw milieuthema toegevoegd aan het Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen (MIRA) (Van Herzele & Wiedemann, 2003: 110).

Nadat hoofdstuk 40 van het Agenda 21-document ijverde voor de ontwikkeling van duurzaamheidsindicatoren, zijn zij sleutelinstrumenten geworden voor het evalueren van duurzame ontwikkeling (Bell & Morse, 1999, Gahin et al., 2003, Hoernig & Seasons, 2005, Wheeler, 2004, allen in Fahy & Cinnéide, 2008: 370): recent was op Europees niveau de nood aan meer effectieve instrumenten om duurzame ontwikkeling tot stand te brengen en te evalueren één van de zes hoofdthema's die als prioritair werden bestempeld in het kader van het Zesde Raamwerk voor het Europese Milieubeleid van 2010 (Fahy & Cinnéide, 2008: 368). Bovendien beschouwen velen het gebruik van indicatoren als een centraal element in het operationaliseren van het concept van duurzame ontwikkeling (Bell & Morse, 1999, Syers et al., 1995, beide in Fahy & Cinnéide, 2008: 370). Volgens Rydin et al. (2003, in Fahy & Cinnéide, 2008: 370) vat en meet een duurzaamheidsindicator een specifiek aspect van het duurzaamheidsbeleid in een gemakkelijk communiceerbare vorm die toelaat om het beleid te controleren en vervolgens 'bij te sturen', hetzij door intern bestuur of door externe politieke druk.

Als we specifiek naar "quality of life"-indicatoren kijken, stellen we vast dat deze reeds teruggaan tot het einde van de jaren '80, maar toch enkel pas zeer recent prominent in de literatuur van duurzaamheidsindicatoren opduiken (Fahy & Cinnéide, 2008: 371). Zodoende is er vandaag een gevestigde verzameling literatuur tot stand gekomen in verband met de keuze van indicatoren die verschillende aspecten van QoL wensen te meten. Er bestaan evenwel nog altijd geen absolute standaarden en universele methoden of criteria voor het selecteren van deze indicatoren (Kahn, 2006, in Shen et al., 2011: 18) en sommige QoL-indicatoren zijn gemakkelijker te identificeren en te onderhouden dan andere (Moller, 2001, in Fahy & Cinnéide, 2008: 371). Typisch wordt elke indicator in ieder geval verondersteld om de grootte en het belang van een specifieke dimensie of component van QoL weer te geven. Impliciet en expliciet wordt hierbij aangenomen dat QoL opgesplitst kan worden in een reeks componenten of dimensies,

waaruit op basis van een zorgvuldige combinatie een totale waarde of score van QoL afgeleid kan worden (Massam, 2002: 173).

Aanvankelijk werden voornamelijk indicatoren gedefinieerd op het niveau van landen en steden in hun geheel om internationale of interstedelijke vergelijkingen tot stand te brengen. Zo zijn een hele reeks samenvattende maten ontwikkeld om plaatsen te rangschikken op basis van hun QoL. Een bekende maat is de *Human Development Index* (HDI) (United Nations Development Programme, 2010), die ontwikkeld is om landen te rangschikken op basis van de levensverwachting bij de geboorte, het gemiddeld aantal opleidingsjaren, het verwacht aantal opleidingsjaren en het bruto nationaal inkomen per hoofd van de bevolking. Ook op het niveau van steden hebben globale indexen zoals de *Index of Well-being* (Campbell et al., 1976, in Massam, 2002: 147), de *Genuine Progress Index* (GPI) en de *Environmental Sustainability Index* (ESI) het levenslicht gezien.

Niet alleen samenvattende indexen, maar ook een reeks individuele indicatoren kan aangewend worden om de QoL van steden in hun geheel te beschrijven. Zo biedt de *Places Rated Almanac* (Boyer & Savagean, 1981 & 2000, in Massam, 2002: 145) een rangschikking van 300 metrogebieden in de VS en Canada uitgaande van hun scores op negen QoL-indicatoren: klimaat en topografie, huisvesting, gezondheidszorg en omgeving, criminaliteit, vervoer, opvoeding, recreatie, de kunsten en economie. Marlin (1992, in Massam, 2002: 145) baseerde zich voor zijn studie over de leefbaarheid van Amerikaanse steden op de waarden die zij behaalden op de indicatoren mortaliteit, openbare veiligheid, economische gezondheid, omgeving, gezondheidsdiensten, recreatie, gezondheidsopvoeding op school en ontsluiting van voorzieningen om deze steden op een schaal van beste over middelmatige naar slechtste aantrekkelijkheid te positioneren.

Bij studies op het schaalniveau van landen en steden in hun geheel betekenen lage collectieve scores evenwel zeker niet dat iedere inwoner met een slechte QoL te kampen zou hebben (Martínez, 2009: 388). Aangezien de indicatoren in de hierboven genoemde studies niets vertellen over interne verschillen binnen grote ruimtelijke eenheden, wordt de laatste jaren in de literatuur meer aandacht besteed aan een beschrijving van de QoL

binnen de steden (alhoewel het toepassen van een intrastedelijke invalshoek voorlopig nog steeds relatief beperkt blijft). In de volgende subparagrafen wordt verwezen naar dergelijke studies en §1.5 is volledig gewijd aan een intrastedelijk QoL-onderzoek in Porto.

1.4.1 Objectieve en subjectieve indicatoren

Er heerst een relatief wijdverspreide consensus in de literatuur dat twee types indicatoren onderscheiden moeten worden om QoL te meten (Maclaren, 1996: 27, in Massam, 2002: 173). Het eerste type omvat *objectieve indicatoren*, die concrete aspecten van de bebouwde omgeving, economie en het sociale domein meten, terwijl bij het tweede type, de *subjectieve indicatoren*, een persoonlijk oordeel gevormd wordt over een gevoel van welzijn of voldoening omtrent een zekere dimensie van het leven. Subjectieve indicatoren dragen bij tot de participatie van mensen ten aanzien van hun omgeving en tot het creëren van publieke steun. Objectieve indicatoren zijn dan weer noodzakelijk voor aspecten van de omgeving die moeilijk te evalueren zijn; zij vormen het vertrekpunt voor milieubeleid en maken de validatie van subjectieve maten mogelijk (van Kamp et al., 2003: 14).

In samenhang met het hierboven geschetste onderscheid kan voor de methodologie om QoL via indicatoren te meten gekozen worden voor de objectieve aanpak, de subjectieve aanpak of een combinatie van beide. In het eerste geval zijn objectieve maten (of sociale indicatoren) een weergave van de levensstandaard van een individu - in een ruime betekenis - die voorgesteld wordt door verifieerbare omstandigheden die kenmerkend zijn voor een gegeven culturele eenheid (Evans, 1994: 53, in Massam, 2002: 178). Deze aanpak werd uitvoerig toegepast in de vroege fasen van de QoL-beweging van de jaren '70 en begin jaren '80, toen sociale indicatoren werden gebruikt om het sociaal beleid en de QoL van de bevolking te evalueren (Massam, 2002: 178).

Bij de subjectieve aanpak wordt dan weer het persoonlijk welzijn van het individu op de voorgrond geschoven: Evans (1994: 53, in Massam, 2002: 178) definieerde subjectieve QoL als de mate waarin het leven van het individu overeenkomt met een zekere impliciete of expliciete interne standaard of referentie. Deze aanpak wordt vaak aangewend in disciplines als psychologie, medische en sociale wetenschappen en houdt

in dat interviews en vragenlijsten worden gebruikt om de subjectieve antwoorden rechtstreeks van deelnemers te verkrijgen (Massam, 2002: 178-179). Een derde categorie, die subjectieve en objectieve indicatoren combineert, krijgt de voorkeur van vele onderzoekers en planners (Massam, 2002: 179).

1.4.2 Definitie van QoL-indicatoren

Over het algemeen wordt in het concrete onderzoek naar QoL vertrokken van een opdeling van het begrip in verschillende categorieën of thema's, waarbij de keuze voor en het belang (bv. aan de hand van verschillende gewichten) van de binnen deze dimensies thuishorende indicatoren bepaald wordt hetzij door een selectie van de onderzoekers zelf (bv. op basis van een literatuurstudie), hetzij op basis van de beoordeling van experts, hetzij op basis van de percepties van *stakeholders* zoals bewoners (Fahy & Cinnéide, 2008) en bestuursorganen (of een combinatie van de drie (Ülengin et al., 2001)).

Zo maakte Schneider (1976, in Massam, 2002: 180) gebruik van de zes brede categorieën gedefinieerd door Smith (1973: 70, in Massam, 2002, 180) om de QoL in Amerikaanse steden te onderzoeken: *inkomen, rijkdom en tewerkstelling, omgeving, gezondheid, opvoeding, participatie en vervreemding* en *sociale mistoestanden* (zie Bijlage 1 voor de bijhorende indicatoren). Schneider maakte hierbij uitsluitend gebruik van objectieve statistische indicatoren, net zoals Miringoff (1995, in Massam et al., 2002: 181) voor het bepalen van zijn *Index of Social Health* en Slottje et al. (1991, in Massam et al., 2002: 181) voor hun vergelijking van de QoL van 40 landen op basis van 20 indicatoren.

In eigen land ontwikkelde Eggerickx in een onderzoek van de universiteit van Louvain-la-Neuve een leefbaarheidsindex op basis van 31 statistische variabelen om na te gaan waar in België de meeste voorwaarden vervuld zijn om een gelukkig leven te leiden (Van Baelen, 2006). Deze leefbaarheidsindex werd opgesplitst in vier dimensies: de kwaliteit van de huizen, het leefmilieu, de socio-economische toestand en de beschikbaarheid van diensten. De best scorende gemeenten zijn de residentiële

randgemeenten rond steden, met Vlaams-Brabant als leidende provincie (voornamelijk dankzij de streek rond Leuven), terwijl de kust en zeker de steden veel minder presteren. Zoals hierboven reeds aangegeven moet evenwel rekening gehouden worden met de schaal waarop de studie is uitgevoerd: binnen gemeenten kunnen nog sterke variaties van de leefbaarheidsindex optreden (Button, 2002: 222).

Niet alleen statistische gegevens, maar ook *remote sensing*-beelden, waarvan de beschikbaarheid en kwaliteit de laatste jaren alleen maar toenemen, vormen een nuttige bron van informatie om objectieve variabelen af te leiden die toelaten om de effectieve fysieke toestand aan het aardoppervlak te beschrijven. Zo maakten Zhang & Guindon (2006) gebruik van Landsat-beelden om de transportgerelateerde stedelijke duurzaamheidsindicatoren ‘bevolkingsdichtheid’, ‘compactheid’, ‘vervoerswijze-index’ en ‘waarschijnlijkheid van vervoersafstand’ te kwantificeren. Li & Weng (2007) leidden dan weer de fysieke variabelen ‘aandeel groen’, ‘aandeel verharde oppervlakken’ en ‘temperatuur’ af uit een Landsat ETM+-beeld om deze vervolgens te combineren met socio-economische variabelen uit de volkstelling van het jaar 2000 in de VS (o.a. ‘bevolkingsdichtheid’, ‘inkomen’, ‘armoede’, ‘tewerkstelling’, ‘opleidingsniveau’, ‘kenmerken van de woning’). Op basis van een factoranalyse op de volledige reeks variabelen werden vervolgens drie factoren onttrokken die de auteurs elk aan een uniek aspect van QoL koppelden: materiële welvaart, toestand van de omgeving en hoge dichtheden. Na weging van de drie factoren werd ten slotte een globale stedelijke QoL-index opgesteld.

In plaats van te focussen op objectieve variabelen buigen andere studies zich over de percepties van *stakeholders* over de performantie van indicatoren. Lai & McDonald (1995, in Massam, 2002: 189) onderzochten bijvoorbeeld de levensvoldoening van bejaarde Chinese migranten in het Canadese Calgary aan de hand van zes indicatoren (activiteitsgraad, algemene gezondheid, psychologische gezondheid, sociale steun, gevoel van eigenwaarde en gevoel van persoonlijke controle) en de *Life Satisfaction Index* (LSI), een multidimensionele maat van vijf componenten van levensvoldoening: animo (versus apathie), vastberadenheid en standvastigheid, het samenvallen van gewenste en bereikte doelen, positieve concepten en stemmingen. Hiervoor

antwoordden de respondenten op een reeks van 20 stellingen, waarna de scores gebruikt werden om een LSI-waarde tussen 0 en 20 te berekenen.

In een andere studie stelden Renwick & Brown (1996, in Massam, 2002: 191) een vragenlijst op waarbij individuen zowel het belang als de mate van voldoening dienen aan te geven voor negen indicatoren die de auteurs onderbrachten in wat voor hen de drie dimensies van QoL vormen: “*being*”, “*belonging*” en “*becoming*” (zie Bijlage 2 voor de bijhorende indicatoren). Hiervoor hanteerden ze een vijfpuntsschaal, waarbij 5 overeenkomt met een zeer groot belang en een hoge voldoening/groote/performantie en 1 met zeer weinig belang en een lage voldoening/groote/performantie. Een waarde 3 wordt beschouwd als neutraal, waardoor ze noch een positieve, noch een negatieve invloed uitoefent op QoL. Al deze waarden worden vervolgens omgezet in QoL-scores, waarna deze ten slotte gebundeld worden tot één algemene QoL-score.

1.4.3 Beleidsgerichte criteria

Hoe zorgvuldig men een onderzoek ook voert, hoe verbeeldingrijk men de indicatoren ook kiest of hoe creatief men de verbanden ook karteert, zonder duidelijke focus en relevantie voor beleidsmakers kunnen studies over QoL weinig meer bijdragen tot publieke planning dan het versterken van de indruk dat QoL en aanverwante concepten inderdaad complex, persoonsgebonden en moeilijk te meten zijn (Massam, 2002: 178). Indicatoren mogen daarom geen substituut voor actie zijn, maar moeten noodzakelijkerwijs gekoppeld worden aan maatregelen om verandering teweeg te brengen (Gahin et al., 2003, in Fahy & Cinnéide, 2008: 377).

Verschillende auteurs hebben (lijsten met) criteria opgesteld waaraan volgens hen voldaan moet zijn om van relevante en bruikbare indicatoren met betrekking tot duurzaamheid en QoL in steden te kunnen spreken. Op basis van terugkerende elementen in de literatuur kan de volgende reeks van voorwaarden voor beleidsgerichte stedelijke QoL-indicatoren opgesomd worden (Huang et al., 1998; Mega & Pedersen, 1998, in Shen et al., 2011: 19; Button, 2002: 224; Van Herzele & Wiedemann, 2003: 115; Zhang et al., 2003, in Shen et al., 2011: 19; Zhang & Guindon, 2006: 151):

1. Om een rol te kunnen spelen in de besluitvoering en planning moet het aantal indicatoren over het algemeen klein zijn en de belangrijkste aspecten van QoL waarin men geïnteresseerd is weergeven. Een enkelvoudige indicator kan namelijk onmogelijk alle dimensies van een complex begrip als QoL belichamen, zodat een geheel van omvattende indicatoren gezocht moet worden om duurzaam stedelijk ontwikkelingsbeleid te ondersteunen. Teveel indicatoren kunnen hierbij verwarrend werken - zeker als ze niet duidelijk gekoppeld zijn aan specifieke omgevingseffecten - en mogelijk dubbelzinnige signalen naar de beleidsmakers sturen. Om een goede communicatie tot stand te brengen zijn transparantie, efficiëntie en simpliciteit daarom belangrijke vereisten en dienen indicatoren daarnaast tevens wetenschappelijk onderbouwd en betrouwbaar te zijn.
2. De gegevens die verband houden met de indicatoren zouden relatief gemakkelijk te verzamelen moeten zijn om de *lag* tussen het verkrijgen en interpreteren van de informatie zoveel mogelijk te beperken. De indicatoren moeten dus m.a.w. geschikt zijn voor operationeel gebruik.
3. Aangezien de concepten van QoL in praktische termen vertaald dienen te worden, is het vaak nuttig als indicatoren gemakkelijk te kwantificeren zijn. Ook al kan het onderscheiden van neerwaartse of opwaartse trends in bepaalde gevallen de nodige inzichten opleveren, toch kennen grootteordes of gedetailleerde indices een veel groter belang.
4. Ten slotte dienen de indicatoren enerzijds begeleidende instrumenten te zijn om beleidsmakers en strategische planners te helpen bij het maken van keuzes die de QoL ten goede komen en anderzijds te fungeren als evaluatiemiddel om na te gaan hoe succesvol de inspanningen zijn geweest.

Geografische Informatiesystemen (GIS) zijn onmisbaar geworden om planning rond duurzame ontwikkeling te ondersteunen: literatuur over indicatoren met betrekking tot stedelijke duurzaamheid focust steeds meer op technologische dimensies en de ontwikkeling van op GIS gebaseerde indicatoren (Carmichael et al., 2005, Ghose & Huxhold, 2005, in Fahy & Cinnéide, 2008: 369; Martínez, 2009: 387). Binnen het

gebied van GIS en stedelijke duurzaamheid bevindt zich echter nog veel onontgonnen terrein. Zo erkennen meerdere auteurs dat totnogtoe in weinig studies getracht werd GIS-indicatoren te ontwikkelen om QoL op buurtniveau te analyseren (Ghose & Huxhold, 2002, in Martínez, 2009: 388).

Hierboven werden reeds de kenmerken van het GIS-model van Herzele & Wiedemann (2003) besproken, maar ook Martínez (2009) ontwikkelde in een casestudy van de stad Rosario (Argentinië) een op GIS gebaseerde methodologie om op basis van verschillende indicatoren de meest relevante aspecten van intrastedelijke sociale ongelijkheden (een belemmering voor duurzame ontwikkeling) systematisch te kunnen opvolgen. Op deze manier kan GIS als hulpmiddel dienen voor het beleid om een meer evenwichtige verdeling van de QoL en van de toegang tot fysieke en sociale infrastructuur tot stand te brengen. Om stedelijke problemen op effectieve wijze aan te pakken en achtergestelde gebieden te identificeren ijvert Martínez tevens voor het verzamelen van ruimtelijke gegevens op een zo klein mogelijke schaal, aangezien op grote schaal geaggregeerde gegevens een misleidend beeld kunnen geven van het probleem dat zij kwantificeren en zodoende het beleid mogelijk tot verkeerde allocatiemechanismen kan bewegen (Kingsley, 1999, in Martínez, 2009: 392). Ook UN HABITAT vermeldt in zijn richtlijnen voor stedelijke indicatoren de nood aan gegevens op gedesaggregeerd niveau om lokale overheden toe te laten betere beslissingen te nemen (VN, 2005: 6).

1.4.4 Kritiek

Ondanks het belang dat aan QoL-indicatoren gehecht wordt, blijven ze ook niet gespaard van kritiek. Eén van de voornaamste kritieken richt zich op het feit dat zij proberen om diverse en complexe processen in een beperkt aantal maten te gieten. Bell & Morse (1999, in Fahy & Cinnéide, 2008: 370) wijzen hierbij op de inherente contradictie van duurzaamheidsindicatoren: ondanks al hun pogingen tot holisme en het streven om de rijkdom aan complexe relaties tussen mens en natuur te incorporeren, zijn duurzaamheidsindicatoren in feite niks anders dan een klassieke reductionistische reeks instrumenten die in essentie kwalitatieve informatie willen kwantificeren.

Terwijl de aandacht aanvankelijk uitging naar de relatief technische taak van het ontwikkelen en ontwerpen van indicatoren, worden recent dan ook vragen opgeworpen omtrent de doeltreffendheid van indicatoren. Over het algemeen lijkt er een gebrek te zijn aan onderzoek met betrekking tot de resultaten van het gebruik van indicatoren (Innes & Booher, 1999, Maclaren, 2004, beide in Fahy & Cinnéide, 2008: 370). Rydin et al. (2003, in Fahy & Cinnéide, 2008: 371) stelden evenwel vast dat het moeilijk is om duidelijke verbanden te ontwaren tussen enerzijds het ontwikkelen van een indicatorprogramma en anderzijds daadwerkelijke veranderingen in beslissingsname en beleidsuitkomsten. Daarom evolueert de onderzoeksagenda rond duurzaamheids-indicatoren van het ontwerpen en ontwikkelen van indicatoren naar het onderzoeken van de verbanden tussen indicatorontwikkeling en beleidsacties (Fahy & Cinnéide, 2008: 371).

1.5 Porto: een voorbeeld van QoL-evaluatie op intrastedelijke schaal

In 1998 namen 58 stedelijke centra deel aan het Urban Audit-project, een proefinitiatief gepromoot door de Europese Unie waarvoor de individuele situatie van elke stad op vlak van levenskwaliteit en welvaart werd onderzocht en een vergelijkbare gegevensbank werd ontwikkeld om de stedelijke centra die deelnamen aan het project toe te laten zichzelf te positioneren ten opzichte van de referentiewaarden en zodoende hun situatie te onderwerpen aan zelfanalyse (Santos & Martins, 2007: 412). Als eerste inspanning om systematisch statistische informatie over de toestand van de Europese steden te verzamelen en te verwerken werd dit project gezien als een belangrijke aanzet voor lokale overheden om hun eigen systemen te implementeren voor het verzamelen, verwerken en analyseren van stedelijke indicatoren.

Porto is één van de steden die aan dit proefproject deelnam, wat het stadsbestuur ertoe had aangezet om een permanent informatiesysteem op te zetten om enerzijds veranderingen te identificeren en te monitoren en anderzijds de intrastedelijke variatie van de QoL te bestuderen ten behoeve van het bepalen van interventiestrategieën en -acties en het ondersteunen van de politieke besluitvoering (Santos & Martins, 2007: 412). Op basis van de gevonden literatuur lijkt Porto hiermee tot op de dag van vandaag

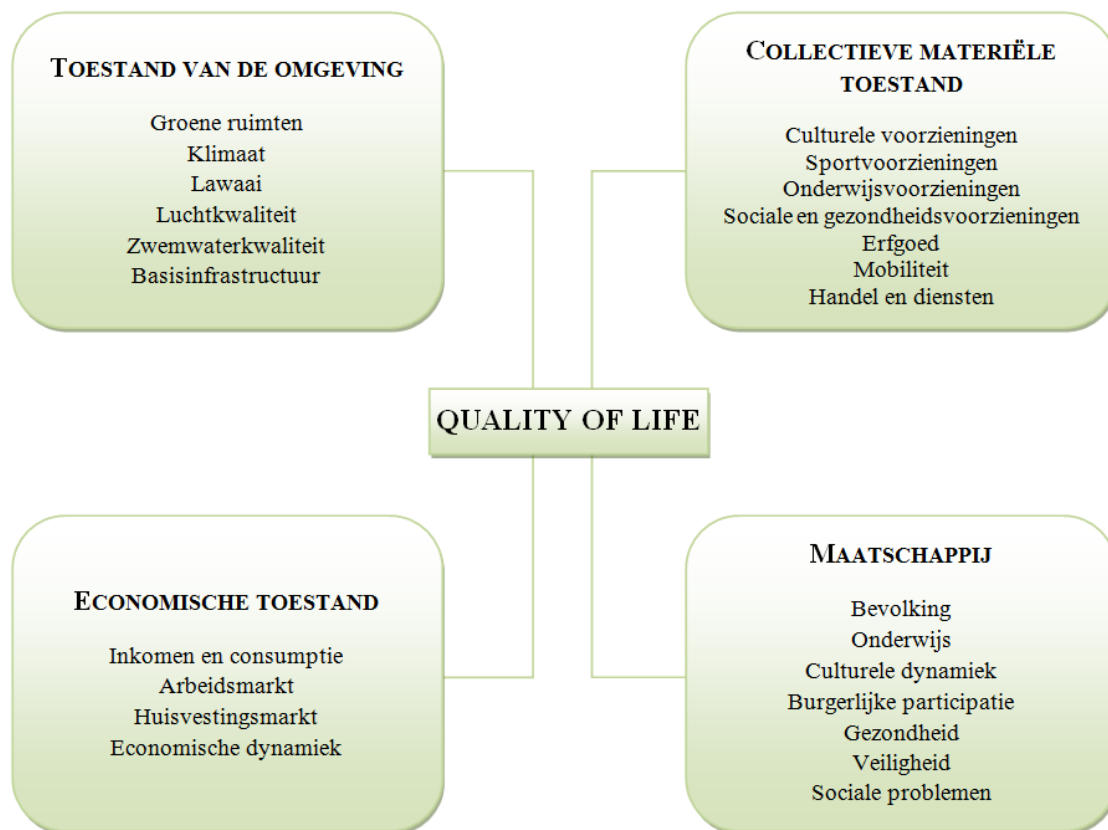
één van de weinige steden te zijn waar een dergelijke intrastedelijke QoL-evaluatie plaatsvindt.

Vanwege de grote heterogeniteit wat het gebruik en het beheer van de gronden en de uitgebreide functionele diversiteit van de stad betreft is het - zeker voor de implementatie van een interventiebeleid - niet aangewezen om enkelvoudige gemiddelde waarden te hanteren voor het evalueren van de QoL. Daarom werd gekozen om gegevens te verzamelen op het kleinst mogelijke ruimtelijke desaggregatieniveau om tegemoet te komen aan de intrastedelijke differentiatie (zie ook Martínez (2009) in 1.4.3). Om de grote hoeveelheid aan noodzakelijke gegevens op het juiste moment te verkrijgen creëerde het stadsbestuur een efficiënt opgebouwd netwerk van 27 publieke en private instanties die instonden voor het leveren van externe informatie.

Het onderzoek naar de QoL in Porto bestaat uit twee grote luiken: enerzijds een *kwantitatief* gedeelte op basis van statistische indicatoren aangaande concrete omgevings-, economische en sociale aspecten en anderzijds een *kwantitatief* gedeelte op basis van enquêtes over het standpunt van de bewoners.

Voor het **kwantitatieve luik** werden vier grote velden afgebakend (zie Figuur 1.1):

1. *Toestand van de omgeving*: de natuurlijke en fysieke aspecten van de stad (water, lucht, groene ruimten, afval ...).
2. *Collectieve materiële toestand*: de voorzieningen en infrastructuur die door de inwoners gebruikt worden voor cultuur, sport, onderwijs, gezondheid, sociaal welzijn, vervoer en handel en diensten.
3. *Economische toestand*: dit veld verwijst naar de stad als centrum van economische activiteit en naar de individuele levensomstandigheden in de stad: inkomen en consumptie, arbeidsmarkt, huisvestingsmarkt en economische dynamiek.
4. *Maatschappij*: de sociale dimensie van de stad en de relaties tussen mensen, m.n. de individuele keuzes en de participatie van de bewoners.



Figuur 1.1: Het analysemodel van de QoL in Porto (bron: Santos & Martins, 2007).

In Bijlage 3 kan een lijst met alle concrete indicatoren voor deze vier velden teruggevonden worden. De bedoeling was om per veld relevante en betrouwbare indicatoren te definiëren (waarbij de beschikbaarheid van fundamentele informatie van invloed was op sommige mogelijkheden) en een maximale vergelijkbaarheid te garanderen binnen en tussen de gekozen indicatoren, zowel voor andere geografische gebieden en voor op dat moment andere in ontwikkeling zijnde projecten, met name de Urban Audit.

Het **kwalitatieve luik** beslaat het verzamelen van gegevens omtrent de perceptie van de bewoners van de QoL in de stad. Hiertoe werd een vragenlijst opgesteld met grotendeels gesloten vragen die zich concentreerden rond vier hoofdpunten:

1. *Globaal concept van QoL*: het identificeren van de aspecten die als fundamenteel worden gezien voor een stad om een goede QoL te hebben.
2. *QoL in de stad Porto*: niet alleen het vatten van de algemene perceptie, maar ook het verkrijgen van meningen over een aantal a priori bepaalde aspecten van QoL in Porto, zowel in het heden als wat haar recente evolutie betreft.
3. *Kwaliteit van het eigen leven*: de mate van voldoening van individuen ten aanzien van hun eigen QoL en de aspecten die zij als het belangrijkste ervaren in hun eigen leven.
4. *QoL in de woonomgeving van het individu*: vragen over de QoL die uitsluitend van toepassing zijn op het woongebied van de respondenten.

Het voorzien van een kwalitatief gedeelte naast een kwantitatief luik biedt als belangrijk voordeel dat het beleidsmakers van een geïntegreerde evaluatie van de QoL in de stad voorziet, wat soms zeer moeilijk te vatten valt in één enkele objectieve indicator. Bovendien kan subjectieve informatie 1) complementair zijn met objectieve gegevens en zodoende een diepgaander begrip van de lokale omstandigheden teweegbrengen of 2) soms tegenstrijdig zijn met statistische feiten (bv. voor het onderzoek in Porto lage criminaliteitscijfers per 1000 inwoners versus “stedelijke onveiligheid en criminaliteit” als meest negatieve aspect van de QoL in Porto volgens de mening van de inwoners). Wat de evaluatie van de impact van bepaalde beleidsprogramma’s en interventies ter verbetering van de QoL betreft groeit de zekerheid dat een grondig onderzoek van objectieve indicatoren het verzamelen van directe feedback van de bestemmelingen van deze maatregelen, nl. de inwoners, niet overbodig maakt (Santos & Martins, 2007: 419).

1.6 Conclusie

Het verbeteren van de “quality of life” in steden vormt vandaag de dag één van de belangrijkste doelen van de overheden op zowel lokaal, regionaal als nationaal niveau vanwege de groeiende druk van niet alleen de stadsbewoners zelf, maar ook door de competitie tussen steden om hooggekwalificeerde werknemers en investeringen aan te trekken (Santos & Martins, 2007: 411). Aangezien een belangrijk deel van de problemen (armoede en sociale uitsluiting, milieudegradatie, onveiligheid ...) zich op lokaal niveau afspeelt, dient er op het niveau van de (groot)stad beleid gevoerd te worden om een betere QoL tot stand te brengen. In het kader hiervan werd het concept van “ecosystem services” gelanceerd om economen, politici, planners en het brede publiek zich bewust te laten worden van de voordelen die de maatschappij onttrekt aan ecosystemen (Bastian et al., 2011): plaatselijk voortgebrachte “ecosystem services”, zoals bv. de zuivering van de lucht door en de recreatieve waarde van groen, dragen bij tot een stedelijke duurzame ontwikkeling en de levenskwaliteit van de stadsbewoners.

Het veelzijdig karakter van het concept van QoL en zijn veranderlijke aard scheppen evenwel belangrijke moeilijkheden in de evaluatie en het monitoren ervan, wat gezien wordt als een belangrijke ondersteuning voor het plannen en beheren van steden. Daarom is er nood aan een geïntegreerde, intrastedelijke analyse van de toestand van de QoL en aan de systematische opvolging van relevante ontwikkelingen. Hierbij krijgt het idee dat de combinatie van een objectieve en subjectieve aanpak het meest beloftevolle perspectief vormt voor een completere evaluatie van de stedelijke QoL steeds meer voet aan de grond (Santos & Martins, 2007).

2. DEFINITIE VAN EEN GESCHIKT RUIMTELIJK SCHAAL-NIVEAU VOOR INTRASTEDELIIK “QUALITY OF LIFE”-ONDERZOEK

Uit het voorgaand hoofdstuk is gebleken dat binnen het onderzoek en het beleid omtrent stedelijke duurzaamheid gebruikgemaakt wordt van indicatoren om de verschillende aspecten van QoL te begroten en te evalueren. Belangrijk hierbij is om op zoek te gaan naar een geschikt schaalniveau waarop de waarden voor deze indicatoren berekend worden. Aangezien het beschermen en verbeteren van de QoL van gemeenschappen en individuen centraal staat, lijkt de buurt de meest aangewezen eenheid om de analyse op uit te voeren. Buurten worden namelijk zowel door inwoners als beleidsmakers beschouwd als een betekenisvol collectief van mensen met gelijkaardige interesses, waardoor ze fungeren als bepalende ruimtelijke eenheden binnen de interventie, de planning en de organisatie van instellingen en bevoegdheden (Moudon et al., 2006: S100).

Ook in het ruimtelijk onderzoek vormen buurten belangrijke eenheden voor sampling, metingen en analyse (Moudon et al., 2006: S100). Zeker in stedelijke studies vormt de buurt een sleutelconcept dat al op talrijke manieren is geoperationaliseerd in tal van disciplines (Guo & Bhat, 2007: 45; Nicotera, 2007: 26). Zo duikt ze op in de literatuur omtrent o.a. ruimtelijke planning, de huisvestingsmarkt, de interactie tussen landgebruik en transport, gezondheid, gedragsmodellering en de psychologische ontwikkeling van kinderen en de jeugd (Guo & Bhat, 2007: 31; Moudon et al., 2006; Nicotera, 2007).

Met het begrip ‘buurt’ zijn we evenwel in hetzelfde schuitje beland als bij “quality of life”: ook in dit geval gaat het om een vaag en moeilijk te definiëren concept (Guo & Bhat, 2007: 32). Wetenschappers die de effecten van de buurt op het gedrag en welzijn van individuen onderzoeken voorzien vaak geen expliciete definitie van de term en op het moment dat een ruimtelijke definitie van ‘buurt’ noodzakelijk is voor kwantitatieve analyse vallen de meeste wetenschappers en praktisch alle studies over buurten terug op geografische grenzen gedefinieerd door administratieve instanties, wat - zoals hieronder

verduidelijkt zal worden - gebrekkige operationele definities van buurten oplevert voor onderzoek en beleid (Sampson et al., 2002: 445, in Guo & Bhat, 2007: 32).

In wat volgt wordt eerst ingegaan op de verschillende perspectieven die ingenomen worden voor de conceptualisatie van het begrip 'buurt', waarna in een volgend deel de "fixed neighbourhoods" en "sliding neighbourhoods" als verschillende benaderingen voor de operationalisatie van het buurtconcept besproken worden. Ten slotte wordt de voor dit onderzoek gehanteerde operationele buurtdefinitie toegelicht.

2.1 Conceptualisatie van het begrip 'buurt'

Verschillende auteurs in uiteenlopende disciplines hebben in de literatuur getracht om het begrip 'buurt' adequaat te concipiëren en definiëren. Zo omschrijft Gephart (1997: 9-10, in Nicotera, 2007: 29) een buurt als volgt:

"Conceptually, neighbourhoods and communities are the immediate social contexts in which individuals and families engage with the institutions and social agents that regulate and control access to community opportunity structures and resources."

"The strongest linkages between neighbourhoods and individual outcomes include not only measures of the objective characteristics of neighbourhoods, but also the characterizations of the perceived neighbourhood; its norms, opportunities, barriers, dangers, models, controls, pressures, and supports seen by the residents."

Deze definitie sluit aan bij Chaskin (1995: 1, in Nicotera, 2007: 28), die buurt conceptualiseert als een

"geographically bound unit in which the residents share proximity and the circumstances within that proximity. The circumstances within that proximity include the following set of connections which can be present to some degree: social connections (kin/friends); functional connections (production, consumption, transference of goods and services); cultural connections (religion, tradition, ethnicity) and circumstantial connections (economic status or lifestyle)."

Beide definities onderschrijven dat nauwgezette metingen van buurten zowel de objectieve structurele elementen als de subjectieve ervaringen van de individuen van deze fysieke omgeving moeten vatten (Nicotera, 2007: 29). Kemp (2001: 13, in: Nicotera, 2007: 29) vult het concept verder aan door te stellen dat geen enkele omgeving kan begrepen worden los van enerzijds de persoonlijke en culturele ervaringen van de mensen binnen deze omgeving of anderzijds de grotere socio-politieke structuren die deze dagelijkse ervaring vormen en er zelf door gevormd worden.

2.1.1 Perspectieven in de literatuur

Voor een beter overzicht van de uiteenlopende literatuur die al dan niet (alle) elementen uit bovenstaande definities overneemt om buurten te definiëren en analyseren kan het onderscheid gemaakt worden tussen de volgende drie categorieën: het planningsperspectief, de sociale aspecten van de buurt en de perceptie van de lokale omgeving (Talen & Shah, 2007: 586). Hierbij moet evenwel in rekening genomen worden dat een buurt in werkelijkheid neerkomt op een complexe wisselwerking tussen deze drie perspectieven: ze kent verschillende betekenissen en toepassingen en afhankelijk van de context kunnen verschillende aspecten aan belang winnen of verliezen. Mensen gebruiken in de realiteit vaak gelijktijdig meerdere definities voor een buurt om verschillende aspecten ervan te beschrijven (Lee, 1970, in Talen & Shah, 2007: 586). Een bijkomende complexiteit is dat deze definities doorheen de tijd evolueren, wat een weerspiegeling is van het feit dat de buurt geen statisch, maar een dynamisch concept is waarvan de functie en rol doorheen het leven van de inwoners veranderen (Talen & Shah, 2007: 586).

2.1.1.a Planningsperspectief

Het planningsperspectief beschouwt het buurtconcept als de bouwsteen van het fysieke en sociale weefsel van de stad, waarbij de buurt (gewoonlijk op basis van volkstellingen) administratief gedefinieerd wordt voor planningsdoeleinden (Talen & Shah, 2007: 586). Deze visie komt overeen met de “klassieke” opvatting van de buurt in

de Amerikaanse context die belangrijk werd op het einde van de 19de eeuw. Meer specifiek werd het idee van de buurt als een onderscheiden, significant planningsonderdeel van een uitgebreid grootstedelijk gebied aangezwengeld door het werk van Ebenezer Howard (1898, in Talen & Shah, 2007: 587 en in Moudon et al., 2006: S100), die zijn ontwerp van de tuinwijk (“Garden City”) baseerde op de buurteenheid. Howard zag de buurten hierbij als relatief zelfvoorzienende eenheden die samen een volledige stad omvatten van 6000 tot 30 000 inwoners die binnen wandelafstand toegang hadden tot diensten en openbaar vervoer.

Clarence Perry (1929, in Talen & Shah, 2007: 587 en in Moudon et al., 2006: S100) ging verder op de ideeën van Howard en ontwikkelde een concept van de buurt als bouwsteen voor een groter stedelijk gebied. Hij vormde zich het denkbeeld van een prototypische “Neighbourhood Unit” waar de inwoners veilig van thuis naar basisvoorzieningen als de school, het gemeenschapscentrum en het park kunnen wandelen. Net als vele andere stadsplanners hadden Howard en Perry een zeer uitgesproken visie op de omgevingskwaliteiten die bijdragen tot de leefbaarheid van buurten (van Kamp et al., 2003: 9).

Perry’s ideeën vonden ingang bij belangrijke architecten en stadsplanners in de jaren ’20 en ’30 van de vorige eeuw, ook al werd het “Neighbourhood Unit”-principe slechts zelden in een pure vorm gerealiseerd. De naoorlogse suburbanisatie zorgde op het vlak van planning voor ingrijpende veranderingen met betrekking tot de zuivere opvatting van de “Neighbourhood Unit” die vooropgesteld werd door Howard en later door Perry, al werd het belang van het lokale gebied of de buurt als een basis voor de planning recent geherwaardeerd door neotraditionele oftewel “New Urbanism”-planners (Congress for the New Urbanism, 2000, in Talen & Shah, 2007: 587).

2.1.1.b Sociale betekenis van een buurt

De sociologische invalshoek erkent de buurt als een onderscheiden fysiek gebied, maar legt meer nadruk op de sociale relaties tussen de inwoners die gebaseerd zijn op de sociale interactie en de emotionele steun die tussen burens kan bestaan (Talen & Shah, 2007: 588). Zo beschouwde Hunter (1979, in Talen & Shah, 2007: 588) de sociale band tussen inwoners als de essentie van de buurt, wat de fysieke ruimte in een sociale

eenheid transformeert. Warren (1978, in Talen & Shah, 2007: 588) stelde dan weer een buurttypologie op op basis van drie dimensies van sociale organisatie: 1) het bereik van individuele identificatie binnen het lokale gebied, 2) de mate van sociale uitwisseling tussen burens en 3) de mate waarin het gebied verbonden is met de grotere gemeenschap.

Recentere debatten over de sociale aspecten van buurten kunnen de indruk wekken dat de buurt als bron van sociale relaties in belang is afgenomen. Onderzoekers stellen de relevantie van de buurt in de context van groeiende “plaatsloze” gemeenschappen in vraag (O’Brien & Ayidiya, 1991, Webber, 1963, beide in Talen & Shah, 2007: 589). Verschillende studies hebben besloten dat primaire sociale groepen niet langer enige territoriale betekenis hebben, maar bestaan uit vrienden en verwanten die verspreid zijn over de stad, wat leidt tot de identificatie van ruimtelijk discontinue “persoonlijke buurten” als de overheersende vorm van sociale organisatie in sterk verstedelijkte omgevingen (Olson, 1982, in Talen & Shah, 2007: 589). Anderen concludeerden dan weer dat het verdwijnen van een sociaal leven op het buurtniveau een negatief effect kan hebben op de QoL: ook al kan een individu elders op sociale steun rekenen, zijn of haar QoL zal significant beïnvloed worden door de mate waarin hij of zij de buurtgemeenschap ervaart (Freudenberg, 1986, Marans & Rodgers, 1975, O’Brien & Ayidiya, 1991, allen in Talen & Shah, 2007: 589). In een onderzoek naar de gehechtheid van de buurt stelden Bonaiuto et al. (1999, in van Kamp et al., 2003: 10) vast dat de aanwezigheid van groene ruimten en een aangename esthetiek van de bebouwing de belangrijkste voorspellende variabelen zijn voor een sterke sociale band tussen de buurtbewoners.

2.1.1.c Perceptie van de omgeving

Een ander domein binnen de afbakening van buurten sluit de fysieke en sociale dimensies niet uit, maar legt zich eerder toe op de waarnemende en cognitieve dimensies van de voorstelling van een buurt. In verschillende studies (Lynch, 1960, Lee, 1970, Bardo, 1984, Aitken et al., 1993, allen in Talen & Shah, 2007: 590) is het beeld van de buurt opgemaakt uit een complexe wisselwerking tussen meerdere op zeer geïndividualiseerde waarnemingen gebaseerde variabelen. Zo onderzocht Lee (1970, in

Talen & Shah, 2007: 590) het “socio-ruimtelijk schema” van bewoners, waarbij de territoriale en sociale informatie in de lokale omgeving gecombineerd werden in één cognitieve voorstelling: bewoners van Cambridge moesten een lijn trekken op een kaart om het gebied af te bakenen dat zij als hun buurt beschouwen. Met toevoeging van de verbale beschrijvingen van de respondenten onderscheidde hij drie verschillende buurttypen: de sociale kennismakingsbuurt, de homogene buurt en de eenheidsbuurt, alle verschillend in grootte, mate van intimiteit en demografische heterogeniteit. Ten slotte werd tevens vastgesteld dat maar weinig bewoners hun buurt even groot afbakenden als de planningsbuurten: zonder afbreuk te willen doen aan het belang van de planningsbuurt besluit de studie dat de bewoners klaarblijkelijk andere factoren meenemen in het bepalen van hun persoonlijke buurten.

2.1.2 Buurteffecten

Een domein waarbinnen de buurtdefinitie een belangrijke rol speelt is de studie van buurteffecten, die handelt over de invloed van de buurt op het welzijn en het gedrag van families in het algemeen en vaak van kinderen in het bijzonder (Guo & Bhat, 2007: 32). Een pioniersstudie in dit veld van Park (1916, in Guo & Bhat, 2007: 32) geeft aan dat steden over het algemeen worden afgelijnd door hun fysische geografie, natuurlijke voordelen en transportsystemen. Informele processen resulteren vervolgens in de totstandkoming van buurten: natuurlijk gesegregeerde plaatsen waar sprake is van gelijkaardige gevoelens en tradities en een vergelijkbare geschiedenis. Binnen dit gedachtegoed heeft men de neiging om buurten als discrete, niet-overlappende gemeenschappen te beschouwen, wat tot de gebruikelijke toepassing van administratief afgebakende zones leidt voor het analyseren van buurteffecten.

Galster (2001, in Guo & Bhat, 2007: 33) beschrijft een buurt als een verzameling ruimtelijke verankerde eigenschappen (o.a. structurele, infrastructurele, demografische, politieke, interactieve en sentimentele kenmerken) en stelt, voortbouwend op de meerschalgige opvatting van Suttles (1972, in Guo & Bhat, 2007: 32) van de buurt, dat de geografische schaal waarover een buurteigenschap varieert vaak verschillend is voor

verschillende attributen. De waargenomen afbakening van een buurt zal dus afhankelijk zijn van de specifieke buurteigenschappen die in beschouwing genomen worden.

De meerschalijs structuur van een buurt kan ook vertaald worden in meervoudige buurtlidmaatschappen van inwoners (Guo & Bhat, 2007: 33). In het kader van verschillende (sociale, educatieve of religieuze) processen kan een huishouden zijn lokale identiteit opbouwen op basis van zijn bureu, de school waar de kinderen naartoe gaan, de kerk waar hij lid van is, enz. Deze groepslidmaatschappen leiden tot ruimtelijke clusters die ofwel objectief herkenbaar zijn (een schoolverzorgingsgebied of een “gated community”) of waarvoor de reikwijdte van de sociale contacten of processen niet duidelijk afgelijnd kan worden (de grenzen van zulke buurteigenschappen zijn m.a.w. vaag en subjectief). Naarmate de groepslidmaatschappen van individuen evolueren naargelang hun veranderende rol in het netwerk van sociale interacties en hun levensfase, verandert ook hun perceptie van de buurt (Horton & Reynolds, 1971, in Guo & Bhat, 2007: 33). De waargenomen buurt van een individu is bovendien afhankelijk van waar hij of zij woont: een individu dat aan de rand van een statistische sector woont zal waarschijnlijk meer gemeen hebben met de inwoners van de aangrenzende statistische sector dan met de inwoners aan de andere kant van zijn eigen sector (Dubin, 1992: 435, in Guo & Bhat, 2007: 33). In dit licht verwijst “sliding neighbourhoods” naar het concept dat geen enkele reeks van vaste buurtgrenzen een stedelijk gebied nauwkeurig kan beschrijven (Guo & Bhat, 2007: 33).

2.2 Operationalisatie van de buurt

De literatuur over buurteffecten wijst op de uitdaging om de grenzen van buurten nauwkeurig te bepalen voor het sociaal onderzoek (Foster & Hipp, 2011: 25). Een nauwkeurige afgrenzing is namelijk noodzakelijk om tegemoet te komen aan het fundamentele statistische en meetprincipe van het maximaliseren van de variantie *tussen* groepen en het minimaliseren van de variantie *binnen* een groep. Onnauwkeurig bepaalde grenzen kunnen namelijk leiden tot buitensporige variantie binnen groepen, gebrekkige variantie tussen groepen, toegenomen meetfouten en onbetrouwbare resultaten. Aangezien uit het voorgaande deel over conceptualisatie is gebleken dat buurten veelzijdige, complexe eenheden zijn die verschillen qua definitie, afhankelijk

van het bestudeerde probleem en het veronderstelde verband tussen de buurtkenmerken en het fenomeen in kwestie, dient het operationaliseren van de buurt zich echter niet aan als een eenvoudige zaak (Garner & Raudenbush, 1991: 252, in Nicotera, 2007: 30).

Een groot deel van het huidige buurtonderzoek binnen verschillende disciplines maakt typisch gebruik van statistische sectoren, postcodegebieden of transportanalysezones (TAZ) als operationele surrogaten voor buurten (Sampson et al., 2002, Dietz, 2002, beide in Guo & Bhat, 2007: 31; Foster & Hipp, 2011: 25). Aan deze toepassing van administratieve grenzen als operationele eenheden gaat typisch weinig theoretische fundering vooraf en bovendien onderwerpt het de analyse aan het “modifiable areal unit”-probleem: het veranderen van de geografische meeteenheid verandert de verbanden tussen de gemeten variabelen vanwege veranderingen in de samenstelling van de sample (Coulton et al., 2004, Dietz, 2002, Grannis, 1998, allen in Foster & Hipp, 2011: 26). Op deze manier kunnen onnauwkeurige analytische resultaten verkregen worden en foutieve aanbevelingen voor het stadsbeleid gedaan worden. In de volgende subparagrafen worden deze “fixed neighbourhoods” daarom geconfronteerd met de “sliding neighbourhoods” (Guo & Bhat, 2007; zie 2.1.2) met het oog op enerzijds het meten van veranderingen op de schaal waarop ze de grootste kans hebben om zich voor te doen en anderzijds het beschrijven van alle leden van het collectief op basis van een enkele reeks eigenschappen (Coulton et al., 2004, Lazarsfeld & Menzel, 1961, allen in Foster & Hipp, 2011: 26-27).

2.2.1 “Fixed neighbourhood”

Het gebruik van administratieve grenzen levert gemakkelijke en kostenefficiënte methodes op om individuen te aggregeren voor sociaal onderzoek, al is het mogelijk dat op deze manier geen maximale homogeniteit binnen de groep verzekerd wordt vanwege verkeerd bepaalde grenzen (Faust et al., 1999, Raudenbush & Sampson, 1999, beide in Foster & Hipp, 2011: 26). Aangezien de grenzen van statistische sectoren gewoonlijk geografische barrières, straten en administratieve afbakeningen volgen om een gebied met een zekere demografische en economische homogeniteit te omschrijven, is de voorstelling van buurten aan de hand van statistische sectoren bovendien slechts

aangewezen als het onderzochte buurtproces zich tot deze grenzen beperkt, wat vaak niet het geval is (Guo & Bhat, 2007: 36). Daarnaast kunnen de statistische sectoren onderling aanzienlijk verschillen in vorm en grootte: het lijkt weinig waarschijnlijk dat een individu dat toevallig in een statistische sector van 100 km² woont de volledige sector als zijn buurt zal beschouwen, terwijl de onderlinge verschillen tussen de sectoren tevens een correcte interpretatie van de geassocieerde parameters bemoeilijkt. Omwille van deze redenen kan daarom als alternatief voor de statistische sectoren gekozen worden om de bouwblokken als ‘buurten’ te beschouwen. Hierbij gaat men er dan echter onterecht van uit dat de eigenschappen van de aangrenzende bouwblokken irrelevant zijn voor de analyse van een wooneenheid binnen één bouwblok, terwijl bovendien ook de bouwblokken sterk verschillende vormen en groottes aannemen. Bouwblokken lijken daarom eerder aangewezen als bouwstenen voor een operationele definitie van buurten. Eenheden als statistische sectoren en bouwblokken ontberen ten slotte informatie over de sociale processen en de beleving van de inwoners, wat resulteert in zwakke verbanden tussen de buurtkenmerken en de individuele ervaringen (Gephart, 1997, in Nicotera, 2007: 29).

2.2.2 “*Sliding neighbourhood*”

Vanwege de hierboven vermelde beperkingen van het gebruik van vaste administratieve grenzen is het noodzakelijk om op zoek te gaan naar andere methodes die toelaten om de buurtgrenzen zodanig te bepalen dat ze beter overeenkomen met de bestaande sociale interacties en percepties van de omgeving. Verschillende studies naar buurten schuiven daarom alternatieven voor de administratieve afbakeningen naar voren die evenwel geplaagd worden door theoretische en voornamelijk methodologische beperkingen: zeker voor grootschalige projecten lijkt een omzetting in de praktijk vaak onhaalbaar. Voorbeelden van methodes om “sliding neighbourhoods” te definiëren zijn

- het coderen en analyseren van kwalitatieve buurtgegevens door buitenstaanders op basis van filmbeelden van bouwblokken (Sampson & Raudenbush, 1999, in Foster & Hipp, 2011: 28),

- bevragingen over de buurt aan de hand van beoordelingsschalen (Coulton et al., 1996, Martinez et al., 2002, beide in Nicotera, 2007: 36),
- het bepalen van sociale netwerken in buurten aan de hand van (gestructureerde en ongestructureerde) interviews (Figueira-McDonough, 1998, MacLeod, 1987, beide in Nicotera, 2007: 39),
- geschreven beschrijvingen, tekeningen, cognitieve kaarten of foto's gemaakt door de inwoners (Nicotera, 2003, 2004, 2005, Schiavo, 1988, Lewis & Osofsky, 1997, Lynch, 1960, allen in Nicotera, 2007: 44) en
- een mengeling van bovenstaande methoden (Perkins & Taylor, 1996, in Nicotera, 2007: 45).

Aangezien de hierboven vermelde invalshoeken veel tijd en middelen vragen, vormt een GIS-aanpak een aantrekkelijk alternatief als objectieve en tijds- en kostenefficiënte methode om buurten af te bakenen. Met de toenemende beschikbaarheid van gedetailleerde ruimtelijke data en de toenemende technologische mogelijkheden en toegankelijkheid van GIS kan het onderzoek naar de ruimtelijke concentratie van buurtfactoren die een invloed uitoefenen op individuen en groepen op deze manier nieuwe wegen inslaan (Foster & Hipp, 2011: 25; Guo & Bhat, 2007). In de volgende onderdelen wordt teruggegrepen naar literatuur omtrent cirkelvormige en op het stratennetwerk gebaseerde buurten om het afbakenen van “sliding neighbourhoods” op basis van afstand aan de hand van GIS te bespreken, waarna gezocht wordt naar geschikte afstandscriteria voor een concrete implementatie van deze invullingen van het buurtconcept.

2.2.2.a Cirkelvormige buurten

Het gebruik van cirkels om de waargenomen buurt van een individu weer te geven is gebaseerd op het hierboven aangehaalde concept van de “sliding neighbourhoods”. Hiertoe wordt een cirkel met de wooneenheid als middelpunt bepaald met een welbepaalde straal (die in theorie kan variëren voor verschillende wooneenheden om rekening te houden met de ruimtelijke heterogeniteit in de omvang van de waargenomen buurten).

De cirkelvormige voorstelling vormt een simpele, maar naïeve manier voor het implementeren van het “sliding neighbourhoods”-concept, aangezien het ervan uitgaat dat de omliggende omgeving binnen een bepaalde afstand in alle richtingen even belangrijk is. Daarom is de cirkelvormige voorstelling enkel bruikbaar wanneer het onderzochte buurtproces niet gehinderd wordt door natuurlijke of kunstmatige barrières binnen het cirkelvormig gebied (Guo & Bhat, 2007: 37).

2.2.2.b Het stratennetwerk

Een meer gesofisticeerde manier om het concept van “sliding neighbourhoods” te operationaliseren neemt de configuratie van het stratennetwerk mee in rekening. Grannis (1998, 2003, in Foster & Hipp, 2011: 27 en in Guo & Bhat, 2007) suggereerde al dat inwoners bij het opstellen van hun mentale kaarten op zijn minst gedeeltelijk gestuurd worden door (de verbindingen van) het stratennetwerk in de nabijheid van hun woning. Het is binnen deze stratennetwerken dat leden van de collectieven met elkaar verbonden zijn in gesloten systemen om hechte gemeenschappen te vormen (Pattison & Robins, 2002, Grannis, 1998, beide in Foster & Hipp, 2011: 27). Grannis noemde deze voetgangersstraatbuurten “tertiaire gemeenschappen” vanwege de smalle woonstraten (= tertiaire straten) die hun fysieke grenzen afbakenen. Hij stelde enerzijds dat de voetgangersstromen interacties tussen burens vergemakkelijken en zodoende een sociaal netwerk helpen opbouwen en anderzijds dat de grotere hoofdwegen en natuurlijke grenzen fysieke hindernissen vormen en op die manier “sociale sluiting” veroorzaken. Guo & Bhat (2007: 37) implementeren dit concept van “sliding neighbourhoods” op basis van een “shortest path tree” vanuit een wooneenheid, terwijl Foster & Hipp (2011) gebruikmaken van een GIS-laag met hoofdstraten om polygoon te verkrijgen die als “T-gemeenschappen” bestempeld kunnen worden.

Vergeleken met de cirkelvormige buurtvoorstelling zijn de netwerkbuurten conceptueel gezien aantrekkelijker aangezien het minder waarschijnlijk is dat ze doorsneden worden door natuurlijke of fysische barrières. Daarnaast kan de netwerkbuurt van een woning verschillen in vorm en grootte naargelang de dichtheid en indeling van het omliggende stratennetwerk (al is deze variatie in de vorm en grootte beperkter dan bij het gebruik

van statistische sectoren), terwijl de cirkelvormige eenheden voor een a priori gedefinieerde bufferafstand gekenmerkt zijn door een identieke vorm en grootte.

2.2.2.c Bewandelbaarheid

De hierboven besproken afstandsgebaseerde eenheden voorzien een meer tastbare aanduiding van de ruimtelijke invloedssfeer van buurtfactoren, maar vertellen nog niet wat de ideale afstand is waarover de cirkelvormige of stratennetwerkbuilt zich uitstrekt. Een vaak terugkerend begrip dat hierbij als leidraad kan dienen voor het bepalen van een grensdrempelwaarde is het concept van *bewandelbaarheid*. Zo werden reeds vanaf het ontstaan van de planningsdiscipline buurtmodellen opgesteld op basis van bewandelbaarheid (Banerjee & Baer, 1984, Bradshaw, 1993, beide in Moudon et al., 2006: S100): zowel de tuinvijken van Howard als de “Neighbourhood Unit” van Perry voerden bewandelbare afstanden hoog in het vaandel en ook vandaag nog pleiten aanhangers van de New Urbanism-stroming voor bewandelbare buurten (Moudon et al., 2006: S100). Ook de in het vorig hoofdstuk gedefinieerde maximale afstanden voor de verschillende functionele groene ruimtes komen in feite overeen met de wandelafstand die men bereid is om af te leggen afhankelijk van de functie die het groen vervult (zie Tabel 1.1).

Moudon et al. (2006: S102) verkozen voor de cirkelvormige en netwerkbuilt in hun studie afstanden van 1 en 3 km en stelden op basis van hun onderzoek vast dat de bewandelbare built zich ophoudt binnen een omtrek van 1 km. Ook Frank et al. (2004) bakenden in hun studie naar obesitas buurten af op basis van een 1 km-straal. Het bewandelbaarheidsprincipe kreeg bij Guo & Bhat (2007: 38) een meerschallige invulling bij het bepalen van de afstandsmaten voor hun cirkelvormige en stratennetwerkbuilt: zij voerden hun analyse uit voor stralen van zowel 400 m (gewoonlijk beschouwd als de gemiddelde ‘bewandelbare’ afstand), 1.6 km (de totale ‘bewandelbare’ afstand) als 3.2 km (om buurteffecten te detecteren die werkzaam zijn voorbij de bewandelbare afstanden van individuen). Een straal van 400 m keert ook terug bij Pikora et al. (2002), die zich in hun onderzoek naar de fysieke omgevingsfactoren die wandelen en fietsen beïnvloeden hiervoor baseerden op de builtdefinitie van de Western Australian

Planning Commission (2000, in Pikora et al., 2002: 188), welke overeenkomt met de geschatte afstand die een persoon kan wandelen in 5 minuten. Afbakeningen op basis van tijd zijn inderdaad ook mogelijk: zo kiezen Giles-Corti et al. (2006: 456) voor 10-15 minuten wandelen als drempelwaarde voor de buurtafbakening.

Een straal van 400 m (of een kwart mijl in de Angelsaksische literatuur) rond de individuele woning vormt als het ware een vuistregel die teruggaat op een Bayes-model van kritisch aanvaardbare voetgangerswandelaafstanden (Seneviratne, 1985, in Kruger, 2008: 55) en ook gehanteerd wordt door ontwerpers binnen de New Urbanism-stroming (Guo & Bhat, 2007: 31). In overeenstemming hiermee bedraagt de eerder gedefinieerde maximale afstand voor *buurtgroen* eveneens 400 m.

Kruger (2008) wijdde specifiek een onderzoek aan de geschiktheid van deze “standaard-straal” voor een operationele buurtdefinitie door op zoek te gaan naar de geografische eenheid van de fysieke buurtkenmerken die het beste overeenkomt met de perceptie van de kenmerken van de gemeenschap. Hiervoor bestudeerde hij de relaties tussen enerzijds de fysieke achteruitgang van de buurt en anderzijds sociaal contact, sociaal kapitaal, voldoening omtrent de “quality of life” en onveiligheid van de buurt in het Amerikaanse Flint en omgeving. Het grafisch uitzetten van de correlatiecoëfficiënten toont uiteindelijk aan dat de 400 m-straal een geschikte drempelwaarde vormt voor het evalueren van de impact van de toestand van de residentiële structuren op de perceptie van de inwoners van de sociale situatie in hun buurt. Administratieve afbakeningen zoals statistische sectoren en postcodegebieden blijken in vergelijking met de GIS-bepaalde buurten minder goed in staat om sociale percepties te voorspellen.

2.3 Definitie van ‘buurt’ in dit onderzoek

Aangezien de administratief afgebakende “fixed neighbourhoods” duidelijke gebreken vertonen, lijkt het in een verhandeling over de QoL van gemeenschappen en individuen aangewezen om over te schakelen op “sliding neighbourhoods”, waarvan de grenzen afhangen van de kenmerken en de locatie van de inwoners. Deze benadering sluit aan bij de stelling van Nicotera (2007) en Moudon et al. (2006: S113) dat bij het definiëren

van buurten rekening dient gehouden te worden met zowel objectieve als subjectieve gegevens.

Aangezien het studiegebied zich echter uitstrekt over de volledige fusiegemeente van Antwerpen, was het in het kader van deze thesis in de praktijk niet haalbaar om voor alle of een representatieve sample van de individuele woningen kwalitatief onderzoek te verrichten naar de persoonlijke percepties van de inwoners of de sociale interacties die zich in de buurt afspelen. Daarom werd gekozen voor een afstandsgebaseerde GIS-aanpak om op een efficiënte en objectieve manier de geografische belevingsruimte af te bakenen waarbinnen een individu zijn dagelijkse activiteiten ontplooit en de QoL binnen zijn buurt ervaart. Hiervoor werd uitgegaan van het principe van de bewandelbaarheid van de buurt en gekozen voor de in de literatuur gangbare norm van 400 m om de grenzen van de buurt af te bakenen. Het vertrekpunt voor de definitie van de buurten in dit onderzoek vormt een bestaande bouwblokken-polygonenkaart van de gemeente Antwerpen (bron: Stad Antwerpen). De eerder besproken benaderingen van zowel de cirkelvormige als de stratennetwerkbuurten werden hierop toegepast om na te gaan welke versie van “sliding neighbourhood” de meest werkbare buurteenheid zou opleveren.

2.3.1 Cirkelvormige definitie

Voor de cirkelvormige buurten werd telkens vertrokken van de centroïde van het bouwblok als middelpunt. Op deze manier wordt een “gemiddeld vertrekpunt” voor de inwoners van het bouwblok gecreëerd van waaruit het individu zijn verplaatsing doorheen de buurt aanvangt. Hierdoor wordt het effect van een minder goede bereikbaarheid van een voorziening aan één kant van het bouwblok voor de inwoners aan de verst gelegen kant van een bouwblok ten opzichte van de inwoners aan de nabije kant uitgemiddeld. Aangezien de bouwblokken sterk verschillen in vorm en grootte, brengt deze aanpak evenwel twee belangrijke nadelen met zich mee. Zo zal voor een heel groot bouwblok maar een beperkt gedeelte van de cirkeloppervlakte buiten het bouwblok zelf vallen, zodat een inwoner van een klein bouwblok zagezegd over een veel grotere natuurlijke omgeving zou beschikken dan de inwoner van een groot

bouwblok, wat een erg variabele en onrealistische situatie oplevert. Bovendien zal de definitie van een cirkelvormige buurt van een onregelmatig gevormd bouwblok veel beperkender werken aan de zijden die het verst van de centroïde gelegen zijn.

2.3.2 Stratennetwerkdefinitie

Aangezien achter de afbakening van de buurt in deze studie het principe van de bewandelbaarheid van de buurt schuilgaat, wordt een definitie op basis van het stratennetwerk aantrekkelijk vanwege het feit dat het langs dit netwerk is dat de bewoners zich zullen verplaatsen. Deze aanpak wordt evenwel bemoeilijkt door technische belemmeringen: een netwerkanalyse kan namelijk niet op eenvoudige wijze uitgevoerd worden op de polygoon die een bouwblok definieert, maar enkel vanuit één punt. Daarom zal een netwerkanalyse slechts bruikbare resultaten opleveren indien een groot aantal punten gebruikt wordt om alle zijden van het bouwblok voor te stellen, wat evenwel technisch moeilijk haalbaar is voor de bijna 3000 bouwblokken die Antwerpen rijk is.

2.3.3 Randbufferdefinitie

Vanwege de problematische implementatie van de twee voorgaande operationele definities van het buurtconcept werd uiteindelijk gekozen voor een benadering waarbij buffers worden aangemaakt op basis van de randen van het bouwblok, zodat het bouwblok in alle richtingen wordt “uitgerekt” over een afstand van 400 m om de buurt rond een bouwblok te definiëren. Op deze manier wordt de “onnatuurlijke” definitie van de cirkelvormige buurt opgevangen, aangezien de nadelige invloed van de onderling verschillende afmetingen en vorm van de bouwblokken wordt vermeden, al is er nu geen sprake meer van het uitmiddelingseffect van het werken met centroïdes (de bereikbaarheid van een voorziening aan één kant van het bouwblok is niet dezelfde voor alle inwoners van het bouwblok). Op basis van de gemaakte vaststellingen lijkt deze definitie in deze context echter de meest operationaliseerbare; de buurt wordt in dit geval gedefinieerd als de zone rond een bouwblok die binnen een afstand van 400 m

vanuit het bouwblok kan bereikt worden. Verschillen in bereikbaarheid te wijten aan de specifieke structuur van het wegennetwerk of aan de situering van een individu binnen het bouwblok worden hierbij verwaarloosd. Gezien het “sliding neighbourhood”-concept op basis van een relatief beperkte afstand (400 m) wordt gedefinieerd, lijkt het negeren van geringe verschillen in bereikbaarheid te wijten aan het niet expliciet in rekening brengen van het stratenpatroon en de locatie van individuen binnen het bouwblok wat de operationalisatie van het buurtconcept betreft echter verdedigbaar.

2.4 Conclusie

Wanneer men de kenmerken van een buurt wil onderzoeken, kunnen deze slechts geobserveerd en nauwkeurig gemeten worden wanneer een locatie is gespecificeerd en een relevante ruimte rond die locatie is afgebakend (Guo & Bhat, 2007: 45). De vermelde studies tonen echter de moeilijkheid en het gebrek aan consensus aan wat het definiëren van een buurt op zowel het conceptuele als het operationele niveau betreft. Vanuit een theoretisch perspectief wordt de buurt over het algemeen beschouwd als een zone rond een individuele woning waarbinnen dagelijkse activiteiten gericht op scholen, gemeenschapscentra, parken of winkels zich afspelen. Ze roept een socio-fysische homogeniteit en een gedeeld gevoel van plaats, contacten en toegankelijkheid op en is gekenmerkt door meerdere cognitieve, economische, geografische, culturele, gedrags- en tijdsdimensies (Moudon et al., 2006: S102). Het concept is dynamisch, individueel gedefinieerd en veranderlijk over de korte en lange termijn, met inbegrip van meerdere niveaus qua invloedssfeer en geografische omvang.

Aan de operationalisatiekant hebben de administratief afgebakende “fixed neighbourhoods” te lijden onder duidelijke gebreken voor het onderzoek en het beleid rond buurten. Aangezien de QoL van gemeenschappen en individuen in dit onderzoek centraal staat, vormen de subjectief bepaalde “sliding neighbourhoods” een gerechtvaardigd alternatief. Het omvangrijke studiegebied en het beperkte tijds kader van dit onderzoek laten evenwel niet toe om uitgebreid kwalitatief onderzoek te verrichten naar individuele waarnemingen van en sociale netwerken binnen buurten. Daarom biedt een afstandsgebaseerde GIS-aanpak een efficiënte, zij het geobjectiveerde

methode om buurten af te bakenen, in dit geval op basis van buffers rond de randen van het bouwblok met een straal van 400 m als zinvolle “gemiddelde” wandelafstandsmaat. Deze benadering pretendeert zeker niet om rekening te houden met alle theoretische aspecten gekoppeld aan de moeilijkheid van het definiëren van het concept ‘buurt’ (voor zover het al mogelijk is om de complexiteit van het begrip ‘buurt’ te vatten in een operationele context). Ze biedt echter een meer locatiespecifiek en ruimtelijk dynamisch alternatief voor de statische en door administratieve afbakening bepaalde definitie van het buurtconcept. Aangezien in dit onderzoek voor een belangrijk deel vertrokken zal worden van gegevens beschikbaar op het niveau van bouwblokken, laat dit toe het concept QoL op een ruimtelijk gedetailleerd en dus meer geïndividualiseerd niveau te analyseren.

3. STUDIEGEBIED EN GEGEVENS

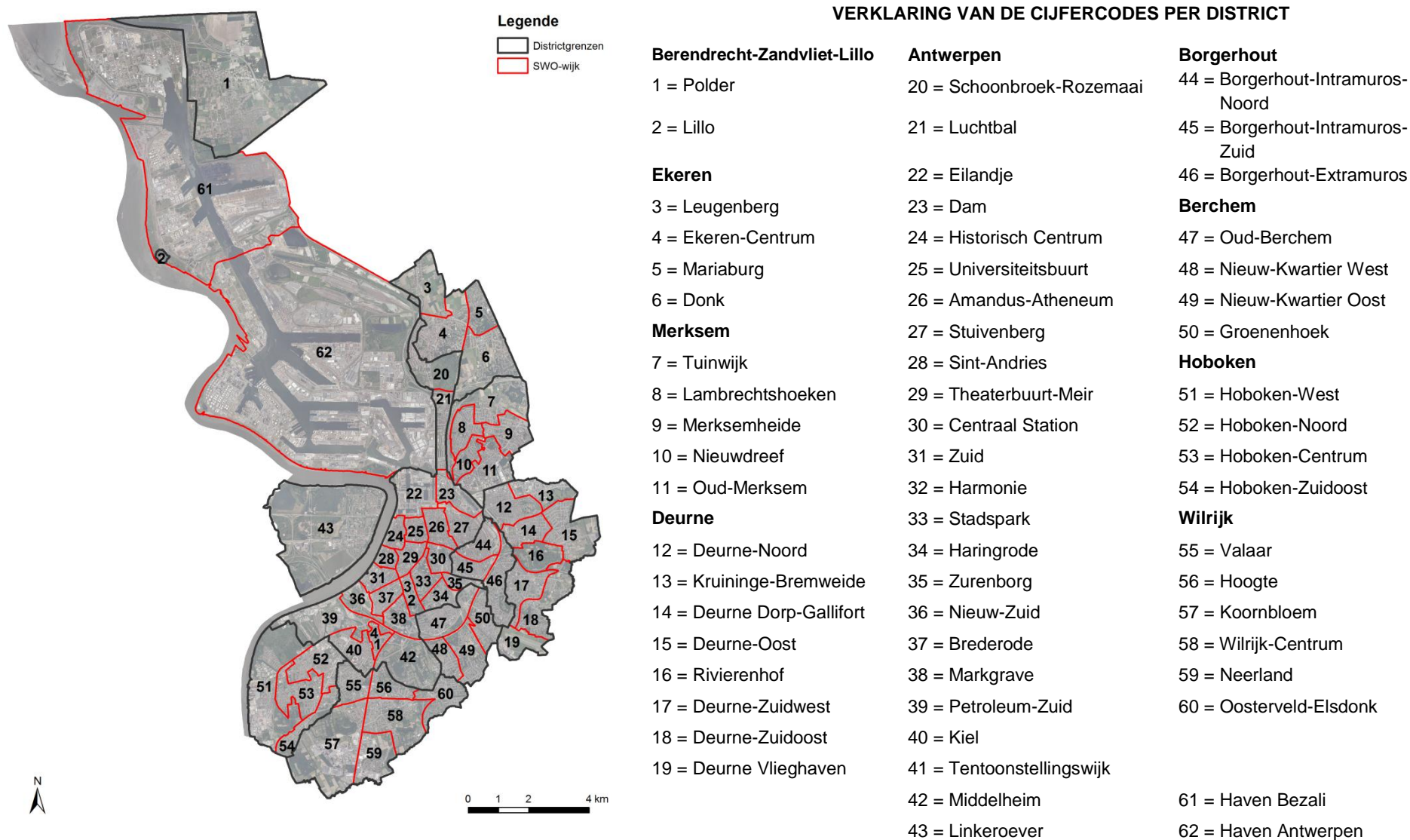
In dit hoofdstuk wordt een korte beschrijving gegeven van het studiegebied Antwerpen, waarna een bespreking volgt van de technische uitwerking en praktische toepassing in dit onderzoek van de in het vorig hoofdstuk opgestelde operationele buurtdefinitie. Vervolgens komt een algemeen overzicht aan bod van de gegevens die gebruikt werden voor de berekening van de QoL-indicatoren in het volgend hoofdstuk. Aangezien voor enkele van deze indicatoren gebruikgemaakt zal worden van een classificatie van een multispectrale luchtfotoreeks, belicht het laatste onderdeel van dit hoofdstuk de methode waarmee dit classificatieresultaat bekomen werd.

3.1 Studiegebied

Het onderzoek van deze studie werd uitgevoerd op de gemeente Antwerpen, bestaande uit de districten Antwerpen, Berchem, Berendrecht-Zandvliet-Lillo, Borgerhout, Deurne, Ekeren, Hoboken, Merksem en Wilrijk. Samen met de bijhorende wijken van het SWO (Stedelijk Wijkoverleg) (op deze SWO-wijken wordt later ingegaan in §5.4) zijn deze districten met een overeenkomstige lijst met benamingen weergegeven op Figuur 3.1 (eveneens in losse bijlage toegevoegd). ‘EV’ vormt de afkorting van *eigen verwerking*.

3.2 Gebruikte gegevens

Het belangrijkste deel van de in deze studie gebruikte gegevens werd aangeleverd door de Stad Antwerpen. Voor het grootste deel hiervan gold dat ze enkel op het niveau van de gemeente Antwerpen beschikbaar waren. Enkele databronnen hadden evenwel om vaak onbekende redenen sporadisch bepaalde punten of oppervlakken buiten de gemeentegrenzen liggen: voor deze gegevens werden de elementen aanwezig buiten de gemeente Antwerpen verwijderd/weggesneden, zodat de in het volgend hoofdstuk besproken analyse enkel van toepassing is op gegevens die zich strikt binnen de grenzen van Antwerpen bevinden.



Figuur 3.1: De Antwerpse SWO-wijken en districten (bron: Stad Antwerpen) op de luchtfotomozaïek van Antwerpen (© EUROSENSE Belfotop N.V., 2006) (EV).

Er kon beroep gedaan worden op de volgende reeks gegevens afkomstig van de Stad Antwerpen voor de berekening van de QoL-indicatoren:

1. Een **multispectrale luchtopname** van Antwerpen uitgevoerd door Eurosense op 10 en 11 juni 2006. Deze luchtfotomozaïek bestaat uit de vier banden rood, groen, blauw en nabij-infrarood (NIR) en zijn resolutie bedraagt 40 cm.

2. De volgende **polygoonbestanden**:

- De datasets *Open ruimte* (de groene ruimten, parken en pleinen), *Topo* (topografische gegevens) en de *groenkaart* van 2011. Voor de gegevens onder *Open ruimte* werd in 2004 de afbakening van de ‘groene’ zones op het gewestplan als basis gebruikt. Alle groengebieden groter dan 1300 m² werden weerhouden en de polygoon werden beoordeeld en aangevuld met tal van gegevens uit studieopdrachten en verfijnd d.m.v. orthofoto’s, bevragingen, terreinkennis ... De uiteindelijke precieze afbakening gebeurde met behulp van de grootschalige basiskaart.
- Een afbakening van de *bouwblokken* en van de *SWO-wijken*.
- De *Gebouw*-dataset met alle gebouwen met een bouwvergunning. Deze dataset werd geproduceerd door Digipolis Antwerpen vertrekkende van de Cardib-kaart Antwerpen, die tot stand kwam op basis van luchtfoto's uit 1996 en aanvullende naverkenning tussen 1997 en 1999. In 2000 werd de aanmaak van de ‘gebouw’-gegevens als GIS-kaart voltooid en sinds 2001 is de retroactualisatie tot 1996 en de verdere actualisatie van deze dataset gestart.

3. De volgende **puntenbestanden**:

- *Bevolkingspuntgegevens*: per pand informatie over het aantal inwoners per geslacht, leeftijdscategorie en nationaliteit en het aantal huishoudens per gezinsgrootte voor het jaar 2010.

- De voorzieningendatasets *Cultuur, Publiek, Recreatie, Vorming, Welzijn en Werken*.

Daarnaast werd eveneens gebruikgemaakt van gegevens afkomstig van het Nationaal Instituut voor de Statistiek, met name cijfermateriaal per statistische sector uit de Algemene Socio-Economische Enquête 2001 (SEE2001), de laatste editie van de volkstelling die bestond uit een *persoonsvragenlijst* voor elk individu (tewerkstelling, gezondheid, burgerlijke staat ...) en een *woningvragenlijst* per huishouden (aard van de woning, bouwjaar, tevredenheid over de woonomgeving en faciliteiten in de buurt ...).

Ten slotte werd ook nog beroep gedaan op fiscale gegevens afkomstig van de Federale Overheidsdienst Economie om over inkomensgegevens op statistisch sectorniveau te beschikken.

3.3 Gebruik van de buurtbuffer als ruimtelijke analyse-eenheid

In §2.3 werd de definitie van de buurt voor dit onderzoek vastgelegd als het gebied evenwijdig aan de randen van het bouwblok dat zich uitstrekt tot 400 m voorbij deze randen. Om voor elk bouwblok in de gemeente Antwerpen zijn buurt af te bakenen, werden de 2767 polygonen van de bouwblokkenkaart van de Stad Antwerpen als input ingegeven in de *'Buffer'*-module van ArcMap 10 met als resultaat een kaart met evenveel buurtbuffers. Deze buurtbufferkaart vormde het analyseraamwerk voor de berekening van alle indicatoren. Op deze manier werden niet alleen de kenmerken van het door de indicator geëvalueerde fenomeen in het bouwblok zelf geëvalueerd, maar ook binnen de in zijn directe omgeving gelegen bouwblokken. Deze operationele buurtdefinitie beschouwt het bouwblok dus niet als een geïsoleerde, inerte eenheid, maar plaatst het in het groter systeem van de buurt rond het bouwblok waarbinnen de fysieke en sociale aspecten van de bouwblokken op elkaar inwerken en zodoende de QoL van de “bouwblokbuurt” bepalen.

Een nadeel van het gebruik van 400 m als constante waarde voor alle bouwblokken is het feit dat er op deze manier geen rekening werd gehouden met sociologische of

fysieke barrières. Wat het eerste type barrières betreft waren geen gegevens beschikbaar over sociale netwerken en verbanden voor gans Antwerpen om deze in de bufferdefinitie te kunnen incorporeren, terwijl het ‘overschrijdingseffect’ van het laatste type verwaarloosbaar was: 400 m is een voldoende kleine waarde om “zinnige” buurten over te houden, aangezien de buurt op deze manier namelijk nooit tot aan de andere oever van de Schelde reikte en het slechts zelden gebeurde dat buffers (met een klein gedeelte van hun oppervlakte) de Antwerpse Ring overstaken om kenmerken mee te nemen van bouwblokken die in werkelijkheid geen invloed kunnen uitoefenen op de QoL van de buurt in kwestie.

Wat de berekening van indicatoren in het volgend hoofdstuk betreft is het belangrijk om te vermelden dat wanneer er gesproken wordt van de oppervlakte van de buurt, dit overeenkomt met haar oppervlakte *zonder* wateroppervlakken (enkel de “bruikbare” ruimte wordt in beschouwing genomen, aangezien de Schelde en de kanalen niet relevant zijn voor het evalueren van bv. het aandeel bebouwing en groen in de buurt (zie verder)) en dat wat de bouwblokken aan de rand betreft hun buurtoppervlakte werd bijgesneden volgens de gemeentegrens.

3.4 Classificatie van een multispectrale luchtfotoreeks

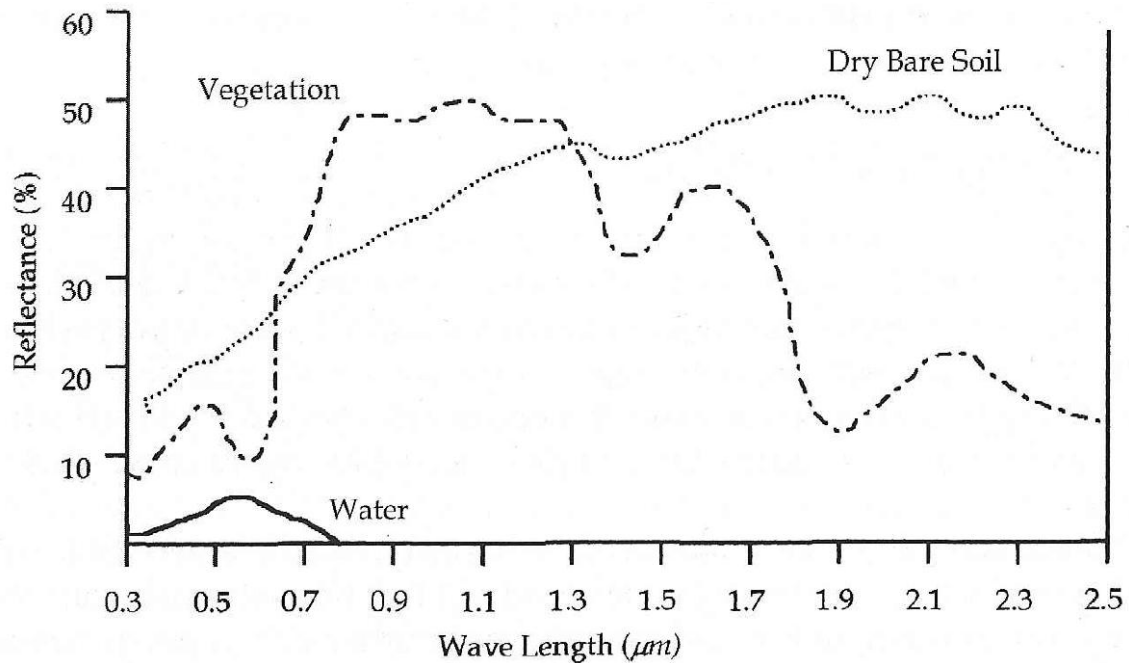
Aangezien voor enkele QoL-indicatoren (meer bepaald degene die gekoppeld zijn aan de onderwerpen rond groen en *Verharde oppervlakken*) (zie §4.1) gebruikgemaakt werd van een kaart verkregen op basis van een classificatie van een multispectrale luchtfoto-opname van Antwerpen, zal in dit onderdeel de methode besproken om deze kaart te bekomen alvorens in het volgend hoofdstuk de indicatoren in kwestie die uit deze kaart werden afgeleid onder de loep te nemen. Eerst wordt beknopt ingegaan op de basisprincipes van *remote sensing*, vervolgens komt het gebruik van NDVI voor het afleiden van vegetatie aan bod en ten slotte worden de verschillende stappen van het eigenlijke classificatieproces behandeld.

3.4.1 Remote sensing

Een analyse binnen de *remote sensing*-wetenschap vertrekt van de elektromagnetische straling die een object aan het aardoppervlak reflecteert of uitzendt en die wordt opgevangen door een sensor (bv. aan boord van een vliegtuig of satelliet) die geen contact heeft met dit object. Aardobservatietechnieken laten vervolgens toe om een verband te leggen tussen enerzijds de hoeveelheid uitgezonden of gereflecteerde elektromagnetische straling van het object binnen afgebakende delen van het elektromagnetisch spectrum (opgebouwd uit elektromagnetische straling met verschillende golflengten) en anderzijds de fysische, chemische of biologische eigenschappen van het object.

Objecten aan het aardoppervlak zullen in verschillende verhoudingen elektromagnetische energie reflecteren, uitzenden of absorberen, wat toelaat om verschillende types objecten van elkaar te onderscheiden op basis van hun verschillende spectrale reflectantiecures. Figuur 3.2 biedt een illustratie van dit principe voor de spectrale reflectantiecures van water, vegetatie en droge naakte bodem. Hierop is te zien dat water veel straling absorbeert, aangezien ze procentueel maar weinig straling reflecteert en dan nog uitsluitend binnen het zichtbare deel van het spectrum (0.4 - 0.7 μm). De curve van droge naakte bodem klimt dan weer geleidelijk naar omhoog naarmate de golflengte toeneemt. Voor vegetatie stellen we een heel ander verloop vast: in het visuele spectrum kent ze een kleine piek rond het groene gedeelte (rond 0.5 μm), waarna haar reflectantie spectaculair stijgt eenmaal we vanaf 0.76 μm in het infrarode spectrum terechtkomen om hoog te blijven tot het midden-infrarode bereik (1.35 μm) (Tso & Mather, 2001).

Vanwege haar sterk positieve relatie met vegetatie lijkt infrarode straling een bijzonder bruikbare bron van informatie voor het onttrekken van vegetatie uit *remote sensing*-beelden. Hierbij moet evenwel in rekening genomen worden dat de reflectantiewaarden van vegetatie niet constant zijn doorheen het jaar, maar wisselen naargelang de ontwikkeling van het groen op het ritme van de seizoenen. Bovendien is de spectrale



Figuur 3.2: Spectrale reflectantiecurves voor water, vegetatie en droge naakte bodem (Tso & Mather, 2001).

respons van objecten aan het aardoppervlak eveneens afhankelijk van andere factoren zoals de oriëntatie en hoogte van de zon en de kijkhoek van de sensor (Mather, 2006).

3.4.2 NDVI

De Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) is een eenvoudige biofysische parameter die gebruikt wordt voor het bepalen van de fotosynthetische activiteit (en zodoende de “greenness”) van vegetatie (Sellers, 1985, in Wang & Tenhunen, 2004):

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (3.1)$$

De waarden van deze index variëren tussen -1 en 1: hoe dichterbij 1 de NDVI-waarde van een pixel ligt, hoe meer biomassa hij produceert, dus hoe groener deze pixel.

De NDVI wordt vaak gebruikt om vegetatie te onderscheiden van andere bodembedekkingsklassen (Mather, 2006). Ook in dit onderzoek werd gebruikgemaakt van deze index om in een eerste stap van het classificatieproces vegetatie van niet-vegetatie te scheiden (zie verder).

3.4.3 *Beeldclassificatie*

Beeldclassificatie laat toe om verschillende soorten objecten op een kaartbeeld te identificeren en van elkaar te onderscheiden op basis van verschillende reflectantiewaarden in hun spectrale signatuur. Voor een gesuperviseerd classificatieproces bestaat de eerste fase erin om de classifier zodanig te trainen dat hij in staat is om zo nauwkeurig mogelijk de juiste klasse aan de juiste pixel toe te kennen. Hierbij zal de gebruiker trainingssites selecteren die een representatief staal vormen van de waargenomen bodembedekkingspatronen of -kenmerken. Op basis hiervan kan de multidimensionale verdeling van elke bodembedekkingsklasse beschreven worden, zodat elke pixel in het beeld op basis van zijn spectrale kenmerken aan de meest waarschijnlijke klasse kan toegewezen worden. Voor deze toewijzing kan gebruikgemaakt worden van verschillende types van classificatoren. In dit onderzoek werd beroep gedaan op de maximum likelihood-classificator, die - in tegenstelling tot meer eenvoudige parametrische classificatoren - rekening houdt met de volledige set van statistische parameters die de verdeling van elke klasse in de spectrale ruimte beschrijven (gemiddelde, variantie en co-variantiematrix) (Mather, 2006).

3.4.4 *Voorbereidend werk*

Het classificatieproces werd toegepast op de multispectrale luchtfotomozaïek van 2006. Alvorens tot de eigenlijke classificatie over te gaan werd het *remote sensing*-beeld eerst aan twee verschillende bewerkingen onderworpen teneinde het classificatieproces gemakkelijker de volgende klassen te laten onderscheiden: *Bebouwing*, *Vegetatie*, *Naakte bodem*, *Ondoorlaatbare oppervlakken* en *Water*.

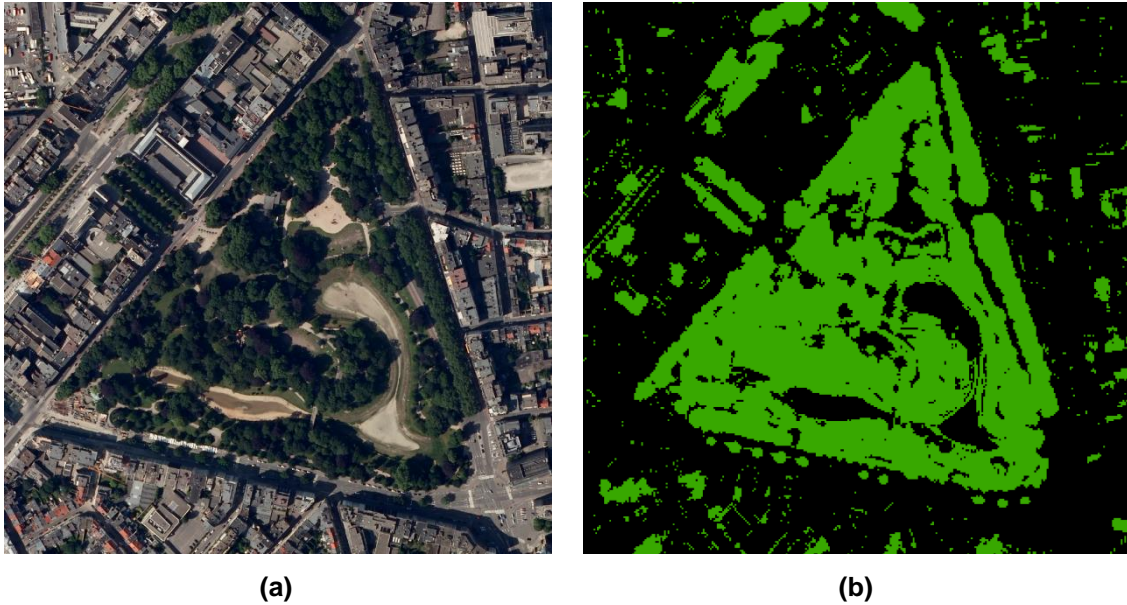
3.4.4.a NDVI-drempelwaarde

Zoals aangehaald in 3.2.2 vormt NDVI een handige maat voor het identificeren van vegetatie in een beeld op basis van zijn rode en NIR-banden. Daarom werd als eerste stap een drempelwaarde gedefinieerd waarbij pixels met NDVI-waarden boven deze drempel beschouwd werden als vegetatie en pixels met NDVI-waarden onder deze drempel als niet-vegetatie. Om deze drempelwaarde te bepalen werd de NDVI-kaart (verkregen na toepassing van Vergelijking 3.1 op de rode en NIR-band van de luchtfoto) visueel vergeleken met de RGB-compositie (i.e. in ware kleuren) van de luchtfoto. Na het onderwerpen van verschillende testwaarden aan een grondige visuele inspectie werd besloten om de drempel op de waarde **0.165** te leggen (zie Figuur 3.3 met het Stadspark als voorbeeld). Pixels met een NDVI-waarde groter dan 0.165 werden daarop in de klasse *Vegetatie* ondergebracht.

3.4.4.b Masking

In de laatste voorbereidende stap gebeurden de verdere bewerkingen op de pixels met een NDVI-waarde kleiner dan 0.165. Er werd teruggevallen op reeds bestaande gegevens om ook andere pixels, naast *Vegetatie*, aan de juiste klasse toe te wijzen vóór de classificatie. Hiertoe werd gebruikgemaakt van de polygonenkaarten van de Stad Antwerpen, meer bepaald de *Gebouw*-dataset en ‘wegverbinding’, ‘terrein’ (waarvan de subset van spoorwegen werd gebruikt) en ‘water’ uit *Topo*.

De vier genoemde kaartlagen werden als “mask” over de luchtfoto gelegd om de onderliggende pixels aan de overeenkomstige klasse toe te wijzen: de gebieden onder ‘wegverbinding’ en spoorwegen kwamen in de klasse *Ondoorlaatbare oppervlakken* terecht, de pixels onder ‘water’ werden toegewezen aan de *Water*-klasse en de pixels onder ‘gebouw’ vielen ten deel aan de klasse *Bebouwing*. Alle resterende pixels die buiten de genoemde kaartlagen vielen en een NDVI-waarde kleiner dan 0.165 bezaten werden ten slotte onderworpen aan een maximum likelihood-classificatie.



Figuur 3.3: Het Stadspark van Antwerpen op de RGB-compositie van de luchtfoto (a) (© *EUROSENSE Belfotop N.V., 2006*) en na het toepassen van de NDVI-drempelwaarde van 0.165 (b) (EV).

3.4.5 Toepassing van de maximum likelihood-classificatiemethode

Als eerste stap werden *trainingsites* aangemaakt om de spectrale verdeling van de klassen te schatten. Hierbij werden de vuistregels gehanteerd om 1) (30 x # banden) pixels per klasse te digitaliseren om een representatief staal van de spectrale eigenschappen van die klasse te nemen en 2) de polygonen zo homogeen mogelijk te houden, maar tegelijkertijd de variatie binnen de klasse mee in rekening te nemen (Canters, 2008). Deze trainingsites werden bepaald voor de klassen *Vegetatie*, *Ondoorlaatbare oppervlakken*, *Naakte bodem* en *Schaduw*. Wat de eerste klasse betreft werd getracht die pixels te vatten die onterecht door de mazen van het NDVI-drempelwaardenet waren geglipt. Bij de tweede klasse werd de aandacht gevestigd op de ondoorlaatbare oppervlakken die geen weg, spoorweg of gebouw zijn (parkings, binnenplaatsen, etc.), terwijl *Naakte bodem* alle niet-verharde gronden omvat waar zich geen vegetatie of landbouwgewassen op bevinden. De klasse *Schaduw* werd ten slotte gedefinieerd omdat de voorgaande bodembedekkingsklassen regelmatig overschaduw worden op de luchtfoto (zie bv. in en rond het Stadspark op Figuur 3.3), wat de

classifier in moeilijkheden brengt om deze pixels correct te classificeren: vaak worden zij namelijk onterecht beschouwd als water of ondoorlaatbaar oppervlak. Om dit probleem aan te pakken werden alle schaduwpixels daarom in dezelfde klasse ondergebracht om in een latere stap een herclassificatie naar één van de drie eerstgenoemde klassen te ondergaan (wat van deze classificatieprocedure een hiërarchische classificatie maakt). Met het oog op deze herclassificatie werd reeds bij het definiëren van de trainingsites een onderscheid gemaakt tussen *Vegetatie*-, *Ondoorlaatbare oppervlakken*- en *Naakte bodem*-pixels die onder schaduw lagen, al werden ze wat deze stap betreft uiteindelijk wel allemaal los van deze differentiatie samengevoegd tot één globale *Schaduw*-signatuur.

Aangezien de eerste classificatiepogingen vanwege het té grote detail van het originele beeld teveel ruis bevatten om bruikbaar te zijn, werd de resolutie van de luchtfoto verlaagd van 40 cm naar 2 m op basis van een *cubic convolution*-resampling in ArcMap 10. Met deze aggregatie waren evenwel niet alle moeilijkheden opgelost: de sterke spectrale verwantschap tussen *Ondoorlaatbare oppervlakken* en *Naakte bodem* bracht voor een heleboel pixels verwarring tussen deze twee klassen met zich mee, zodat een beduidend aantal nieuwe classificatiepogingen met aanpassingen van de initiële trainingset vereist waren alvorens bevredigende resultaten verkregen werden.

Als laatste stap binnen het classificatieproces werd het onderscheid tussen *Vegetatie*-, *Ondoorlaatbare oppervlakken*- en *Naakte bodem*-schaduwpixels in rekening gebracht om wat bij de vorige stap als *Schaduw* werd geclassificeerd alsnog aan de werkelijke klasse toe te kennen. Na een aantal verfijningen van de trainingset werd aldus een classificatiekaart verkregen van de pixels die bij het voorbereidende werk nog niet aan een klasse waren toegekend. Wanneer ook alle pixels die vóór de classificatie reeds aan een bepaalde klasse waren toegewezen hieraan worden toegevoegd, wordt één kaart verkregen waarop alle luchtfotopixels aan een klasse toebehoren.

3.4.6 Postclassificatie

Ondanks het hiërarchisch karakter van de classificatieprocedure werd de finale classificatie uiteindelijk nog steeds fel geplaagd door 1) enkelvoudige of kleine groepjes pixels die her en der als ‘spikkels’ opduiken en 2) door grotere “patches”² die na visuele inspectie niet blijken thuis te horen in hun directe, voor de rest homogeen tot een andere klasse behorende omgeving. Dit hoeft echter niet te verbazen: vanwege de spectrale heterogeniteit van de verschillende soorten oppervlakken in een stad en de ruimtelijke complexiteit van het stedelijk landschap resulteert de classificatie van hoge resolutiebeelden van stedelijke gebieden vaak in bodembedekkingskaarten met een lage thematische nauwkeurigheid (Van de Voorde et al., 2007: 1017). Van de Voorde et al. (2007) maakten daarom gebruik van postclassificatietechnieken om de structuur van hun classificatieresultaat voor vijf zones in Gent te verbeteren. Hierbij deden zij beroep op een “rule based model” en een structurele filter, waarvan de principes in deze studie werden overgenomen om de onregelmatigheden in het geclassificeerd beeld in drie stappen te verwijderen: eerst werd een postclassificatiemodel op basis van oppervlakte- en nabijheidscriteria opgesteld, vervolgens vond een eliminatie van kleine “patches” plaats en ten slotte werd een morfologische erosieoperatie uitgevoerd.

3.4.6.a Postclassificatiemodel op basis van oppervlakte- en nabijheidscriteria

Om te beginnen werd de classificatiekaart als input in een “rule based model” opgesteld in Idrisi Andes ingegeven om het probleem van de niet in de omgeving passende grotere “patches” aan te pakken. Dit postclassificatiemodel vereist de definitie van een oppervlakte- en nabijheidsdrempelwaarde om te bepalen welke pixel-“patches” die tot de inputklasse A behoren integraal dienen omgezet te worden naar een door de gebruiker gekozen outputklasse B. Op basis hiervan worden enkel “patches” van de klasse A die kleiner zijn dan de oppervlakedrempel en waarvan het aandeel van de grenspixels omgeven door klasse B minstens even groot is als de nabijheidsdrempel toegewezen aan klasse B. Aangezien de grote spectrale verwarring tussen

² Een “patch” is een ruimtelijk aaneengesloten groep pixels die tot dezelfde klasse behoren.

Ondoorlaatbare oppervlakken en *Naakte bodem* haar sporen had nagelaten op de classificatiekaart, werden eerst ondoorlaatbare “patches” omgezet naar bodem-“patches”, waarna de hierdoor verkregen kaart opnieuw als input diende om deze keer bodem-“patches” te transformeren naar ondoorlaatbare “patches”. Voor beide omzettingen werd de oppervlaktedrempel op **1000 pixels** gelegd en de nabijheidsdrempel op **70%**.

3.4.6.b Eliminatie van kleine “patches”

Nadat verkeerd toegewezen *Naakte bodem*- en *Ondoorlaatbare oppervlakken*-“patches” waren omgezet naar de andere klasse, kwam nog steeds een “peper en zout”-effect van kleine pixelspikkels in de classificatie voor. Om hier het hoofd aan te bieden werd de kaart in een volgende stap onderworpen aan de *Eliminate*-functie in ERDAS Imagine, waarbij groepjes pixels kleiner dan een gedefinieerde drempelwaarde werden opgeslorpt door de nabijgelegen grotere “patch”. Voor deze stap werd gebruikgemaakt van **10 pixels** als drempelwaarde.

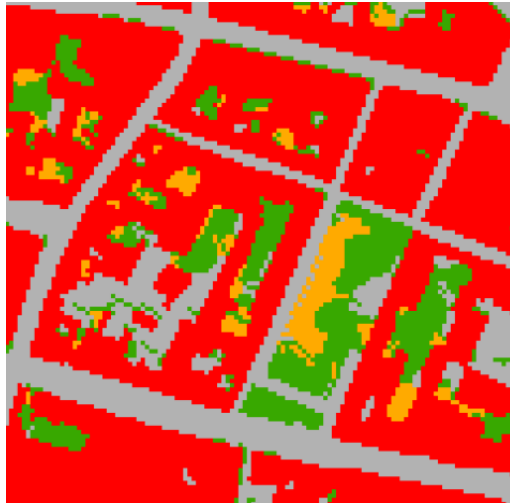
3.4.6.c Morfologische erosieoperatie

Na beide hoger beschreven operaties kwamen nog steeds langgerekte stroken *Vegetatie*-pixels langs de randen van de klasse *Bebouwing* voor. Een vergelijking met de luchtfoto in ware kleuren leerde ons dat het hier niet om voortuinen of dergelijke ging, aangezien de gebouwen in werkelijkheid rechtstreeks aansluiten op de straat. Waarschijnlijk was de onnatuurlijke aanwezigheid van deze groene pixels het resultaat van een onnauwkeurig samenvallen van verschillende kaartlagen. Om dit probleem op te lossen werd beroep gedaan op de *Morphological Operators*-module van ERDAS Imagine, meer bepaald de *Erosion*-functie binnen een 3x3-venster van 4 kardinale buurpixels. Net zoals bij het besproken postclassificatiemodel op basis van oppervlakte- en nabijheidscriteria bestaat ook hier de mogelijkheid tot een transformatie van de ene naar de andere klasse, zodat gekozen werd om *Vegetatie*-pixels te laten verdwijnen ten voordele van *Ondoorlaatbare oppervlakken* indien deze laatste klasse in het

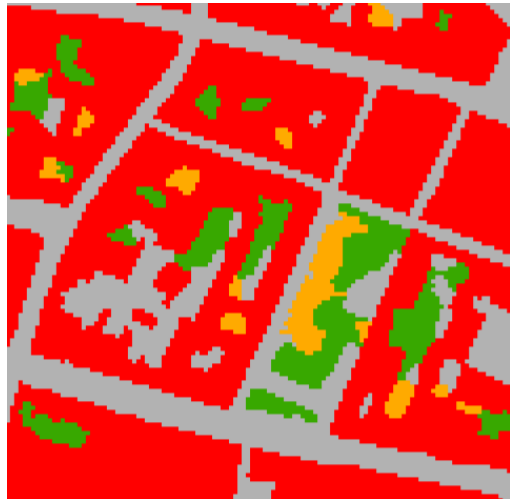
beschouwde venster in de meerderheid was (wat m.a.w. neerkomt op een uitbreiding van de straat ten koste van het foutief aanwezige groen). Samen met de eerste twee postclassificatietechnieken werd op deze manier een finaal classificatieresultaat bekomen (zie Figuur 3.4 voor een detail van het classificatiebeeld vóór en na de postclassificatie). Dit definitieve resultaat is weergegeven op Figuur 3.5.

3.4.7 Validatie

Om na te gaan of de (post)classificatieprocedure uiteindelijk een nauwkeurige kaart had opgeleverd, werd een validatie uitgevoerd op het finaal verkregen beeld. Hiervoor werden met ArcMap 10 random 235 punten gegenereerd op die delen van de luchtfoto die aan de klassen *Ondoorlaatbare oppervlakken* (met uitzondering van de wegen en spoorwegen), *Naakte bodem* en *Vegetatie* zijn toegewezen (het weerhouden van pixels met NDVI-waarden boven 0.165 werd ook als onderdeel van het classificatieproces beschouwd). Eerst werd voor elk validatiepunt handmatig ingegeven met welke klasse dit punt in werkelijkheid overeenkomt op basis van een inspectie van de luchtfotoreeks (= de “ground truth”), waarna voor alle punten tevens de klasse werd geëxtraheerd die zij hadden toebedeeld gekregen op basis van de (post)classificatie. Beide reeksen van klassenwaarden werden vervolgens in Idrisi met elkaar vergeleken met behulp van een foutenmatrix (zie Bijlage 4). Hieruit blijkt dat de classificatiekaart met een totale nauwkeurigheid van **89%** en een Kappa-waarde van **0.79** (hierbij wordt rekening gehouden met de *toevallige* overeenkomst tussen “ground truth” en classificatie) de vergelijking met de werkelijkheid goed doorstaat.

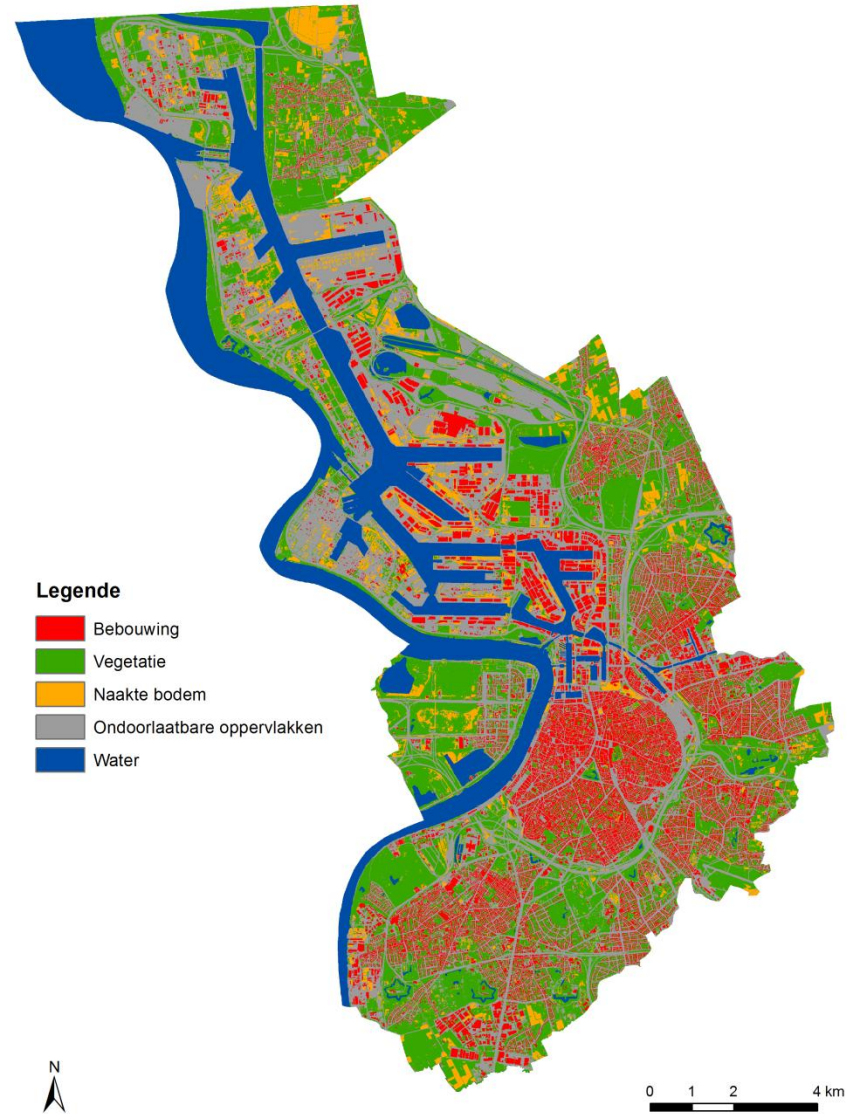


(a)



(b)

Figuur 3.4: Detail van de classificatie vóór (a) en na postclassificatie (b) (EV).



Figuur 3.5: Definitief classificatieresultaat voor de gemeente Antwerpen (EV).

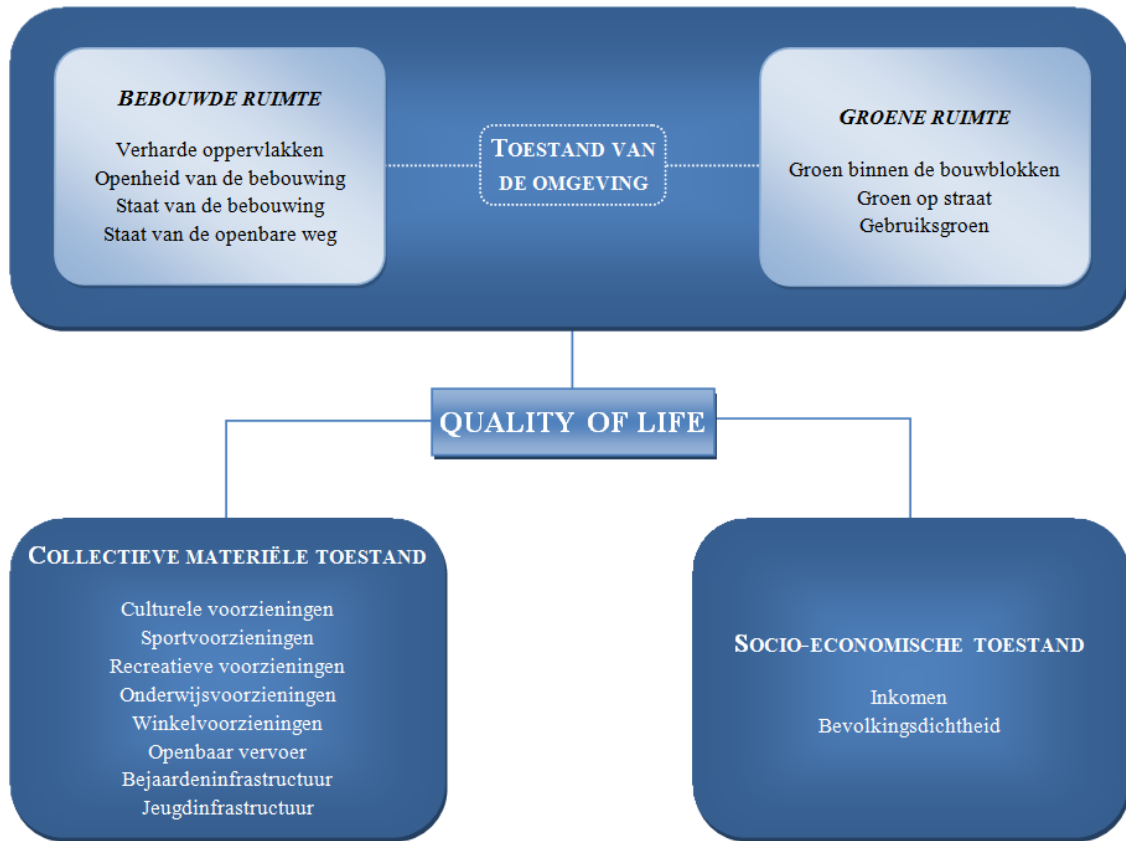
4. DEFINITIE VAN INDICATOREN TER BESCHRIJVING VAN DE STEDELIJKE “QUALITY OF LIFE”

Zoals Hoofdstuk 1 heeft duidelijk gemaakt bestaat de QoL van de stedelijke leefomgeving uit tal van aspecten. In wat volgt wordt besproken welke dimensies in dit onderzoek weerhouden werden om de QoL van de gemeente Antwerpen te karakteriseren en welke onderwerpen hierbij per categorie aan bod kwamen. Hierna wordt ingegaan op de berekeningswijze van alle indicatoren per categorie en de ruimtelijke spreiding van deze indicatoren. Alle bewerkingen werden uitgevoerd in ArcMap 10.

4.1 Afbakening van de dimensies van QoL

Zowel wat het conceptueel model als de selectie van indicatoren binnen het kader van QoL betreft zijn er geen absolute standaarden of universele richtlijnen voorhanden. De in Hoofdstuk 1 vermelde studies maakten duidelijk dat een hele waaier aan mogelijke invalshoeken en criteria bestaat om een studie van de QoL aan te pakken.

In de hierboven uitgebreid besproken studie van Santos & Martins (2007) werd de volgende onderverdeling gemaakt qua categorieën van indicatoren: *Toestand van de omgeving*, *Collectieve materiële toestand*, *Economische toestand* en *Maatschappij* (zie §1.5). Aangezien dit QoL-onderzoek een goede (en relatief zeldzame) studie op intrastedelijk niveau vormt, is de afbakening van de dimensies in deze verhandeling geïnspireerd op deze opdeling: ‘Collectieve materiële toestand’ bleef behouden, net zoals ‘Toestand van de omgeving’ (dat wel werd opgesplitst in de subdomeinen ‘Bebouwde ruimte’ en ‘Groene ruimte’), terwijl *Economische toestand* en *Maatschappij* werden gebundeld tot de categorie ‘Socio-economische toestand’ (zie Figuur 4.1). Zoals zal blijken uit de bespreking in de volgende subparagrafen spitste dit onderzoek zich voornamelijk toe op de fysieke, structurele kenmerken van QoL en minder op haar psychologische dimensie (zie de bespreking van het begrip QoL in §1.2).



Figuur 4.1: Overzicht van de categorieën en onderwerpen gebruikt in dit onderzoek (EV).

4.1.1 Toestand van de omgeving

‘Toestand van de omgeving’ richt zich specifiek op de natuurlijke en fysieke aspecten van de stedelijke leefomgeving. Aangezien in Hoofdstuk 1 duidelijk naar voren kwam dat groen vanwege het leveren van talloze “ecosystem services” essentieel is om een goede QoL tot stand te brengen, kreeg zij onder de noemer **Groene ruimte** speciaal een subcategorie toebedeeld. Hierin werden de onderwerpen *Groen binnen de bouwblokken*, *Groen op straat* en *Gebruiksgroen* ondergebracht als weerspiegeling van enkele belangrijke groene ES (zie Figuur 4.1): het publiek toegankelijke, functioneel verschillende *gebruiksgroen* zorgt voor recreatieve en culturele mogelijkheden, het *groen op straat* vervult een klimaatregelende en visueel esthetische functie, terwijl het *groen binnen de bouwblokken* in belangrijke mate zal instaan voor de zuivering van de

lucht. Het lijkt evenwel geen twijfel dat de bij het ene type groen vermelde ES ook in mindere of meerdere mate van toepassing zijn op de andere types.

Onder **Bebouwde ruimte** vallen de door de mens aangebrachte elementen in het landschap: *Openheid van de bebouwing* en *Staat van de bebouwing* richten zich op de kenmerken van de gebouwen en woningen in de stedelijke omgeving, terwijl *Staat van de openbare weg* zich toespitst op de toestand van de openbare weg, die het decor vormt voor de dagelijkse verplaatsingen in de buurt. *Verharde oppervlakken* vat ten slotte de ruimte die in beslag genomen wordt door bebouwing en andere materialen buiten vegetatie, naakte bodems en water.

4.1.2 *Collectieve materiële toestand*

De QoL van de buurt wordt niet alleen bepaald door de fysieke kenmerken van de omgeving, maar eveneens door de nabijgelegen voorzieningen en infrastructuur die bedoeld zijn voor alle inwoners of een specifiek segment van de bevolking. *Culturele, Recreatieve* en *Sportvoorzieningen* worden aangeboden ten dienste van de zelfontplooiing van alle buurtbewoners, terwijl *Winkelvoorzieningen* en *Openbaar vervoer* zich richten op de dagelijkse/regelmatige behoefte van huishoudens en individuen om in hun levensonderhoud te voorzien en zich gemakkelijk te kunnen verplaatsen. Daarnaast wordt ook gekeken naar twee specifieke, voor steden belangrijke leeftijdsgroepen: *Bejaarden-* en *Jeugdinfrastructuur* omvatten voorzieningen voor respectievelijk de verzorging en opvang van bejaarden en het begeleiden en entertainen van kinderen. Ten slotte richt het onderwerp *Onderwijsvoorzieningen* zich op scholen voor de leerplichtige jeugd. Deze afbakening van onderwerpen is gelijkaardig aan deze van de categorie *Collectieve materiële toestand* in het onderzoek van Santos & Martins (2007) (zie Figuur 1.1).

4.1.3 *Socio-economische toestand*

Oorspronkelijk was het doel om voor deze categorie een hele reeks onderwerpen te definiëren op het vlak van inkomen, arbeids- en huisvestingsmarkt, bevolking,

burgerlijke participatie, gezondheid, veiligheid en sociale problemen om nauw aan te sluiten bij de gedefinieerde onderwerpen in de categorieën *Economische toestand* en *Maatschappij* van het onderzoek van Santos & Martins (2007). Aangezien we voor de meeste van deze onderwerpen niet konden beschikken over de benodigde gegevens (zie 4.5.1), werden uiteindelijk slechts twee onderwerpen weerhouden: *Inkomen* doet dienst als indicatie van de economische toestand van de buurt, terwijl *Bevolkingsdichtheid* de demografische kant van de buurt belicht.

4.2 Indicatoren van de toestand van de omgeving: groene ruimte

De indicatoren voor de categorie ‘Toestand van de omgeving’ werden opgesteld binnen haar twee subcategorieën *Groene ruimte* en *Bebouwde ruimte*. Voor de eerstgenoemde subcategorie in deze en voor de laatstgenoemde in de volgende paragraaf komen de gebruikte gegevens en gehanteerde werkwijze voor de berekening van de indicatoren aan bod, waarna de ruimtelijke spreiding van deze indicatoren besproken wordt.

4.2.1 Berekening van de indicatoren van de groene ruimte

Tabel 4.1 geeft aan hoe de onderwerpen binnen de subcategorie *Groene ruimte* vertaald werden in specifieke indicatoren. *Groen binnen de bouwblokken* werd bepaald als het percentage groen aanwezig binnen een straal van 400 m binnen de bouwblokken van de buurt. *Groen op straat* komt overeen met het percentage groen op de straten tussen de bouwblokken van de buurt. *Gebruiksgroen* werd ten slotte begroot aan de hand van twee verschillende indicatoren: enerzijds het percentage publiek toegankelijk groen binnen de buurt en anderzijds de diversiteit aan verschillende functies van gebruiksgroen.

Tabel 4.1: Onderwerpen en indicatoren voor de subcategorie *Groene ruimte (EV)*.

ONDERWERP	INDICATOREN
Groen binnen de bouwblokken	Percentage groen binnen de bouwblokken
Groen op straat	Percentage groen op straat
Gebruiksgroen	Percentage gebruiksgroen Diversiteit aan gebruiksgroen

4.2.1.a Gegevens

Voor het bepalen van het *percentage groen binnen de bouwblokken* werd gebruikgemaakt van de classificatiekaart verkregen uit de multispectrale luchtfotoreeks van Antwerpen (zie §3.4). Voor de indicator *percentage groen op straat* werd niet vertrokken van de classificatiekaart, maar teruggekeerd naar de vegetatiekaart die uit de luchtfoto-opname werd afgeleid op basis van een NDVI-drempelwaarde om enkel het groen op de wegverbindingen te evalueren. Wat de indicatoren *percentage gebruiksgroen* en *diversiteit aan gebruiksgroen* betreft werd beroep gedaan op de lagen ‘formeel groen’ en ‘park’ van de *Open ruimte*-dataset van de Stad Antwerpen. De polygonenlaag ‘formeel groen’ heeft hierbij betrekking op de groengebieden die expliciet voor recreatie werden ingericht.

De bijna gefinaliseerde versie van de groenkaart van 2011 van de Stad Antwerpen stond eveneens tot onze beschikking, maar de polygonen van deze dataset bleken na een visuele vergelijking met de luchtfoto onvoldoende betrouwbaar voor onze analyse, zodat werd teruggevallen op de minder actuele ‘formeel groen’-kaart. Ook voor deze kaart beschikten we echter niet over enige indicatie van haar nauwkeurigheid, maar aangezien dit de enige (en meest betrouwbare) informatiebron was die we voorhanden hadden, werd hierop beroep gedaan voor de berekening van de indicatoren.

4.2.1.b Berekeningswijze

1) Percentage groen binnen de bouwblokken

Voor elk bouwblok werd de som bepaald van de oppervlakte van de als *Vegetatie* geclassificeerde pixels gelegen binnen de bouwblokken die zich in de buurtbuffer van het bouwblok in kwestie bevinden. Deze som werd vervolgens gedeeld door de som van de oppervlakte van de buurtbouwblokken om zodoende het percentage groen binnen de bouwblokken te verkrijgen. Zowel de groenpixels als de polygoenen van de bouwblokken werden hierbij versneden volgens de rand van de buffer, zodat enkel de oppervlakte werd berekend voor de eenheden die daadwerkelijk *binnen* de buffer vallen.

$$\% \text{ **bouwblokgroen** } = \frac{\sum \text{versneden groene oppervlakte binnen de bouwblokken}}{\sum \text{oppervlakte van de versneden bouwblokken}} \quad (4.1)$$

2) Percentage groen op straat

Na een overlay-analyse van de vegetatiekaart en de stratennetwerkkkaart vond analoog aan de methode voor percentage groen binnen de bouwblokken hierboven een versnijding binnen de buurtbuffer plaats van enerzijds de groene pixels op straat en anderzijds de straatpolygoenen. Het quotiënt van de oppervlakte van beide levert uiteindelijk het percentage groen op straat op.

$$\% \text{ **groen op straat** } = \frac{\sum \text{versneden groene oppervlakte op straat}}{\sum \text{oppervlakte van de versneden straten}} \quad (4.2)$$

3) Percentage gebruiksgroen

De berekening van deze indicator gebeurde niet op basis van spectrale informatie, maar uitgaande van de kaart met de ‘formeel groen’-polygoenen. Opnieuw analoog aan de hierboven berekende indicatoren werden de oppervlaktes van het versneden

gebruiksgroen en van de buurtbuffers bepaald en ten slotte door elkaar gedeeld om na te gaan welk aandeel van de bruikbare ruimte binnen de buffer wordt ingenomen door gebruiksgroen.

$$\% \textit{gebruiksgroen} = \frac{\sum \textit{oppervlakte van het versneden gebruiksgroen}}{\textit{oppervlakte van de buurtbuffer}} \quad (4.3)$$

4) Diversiteit aan gebruiksgroen

Om de diversiteit aan gebruiksgroen te bepalen werden de ‘formeel groen’-polygonen geclassificeerd op basis van de oppervlaktecriteria voor de verschillende functies van groene ruimten zoals weergegeven in Tabel 1.1 (waarbij op basis van de ‘park’-kaart de andere oppervlaktecriteria voor parken konden toegepast worden op de overeenkomstige ‘formeel groen’-polygonen). Aangezien er te weinig informatie voorhanden was om het woongroen degelijk weer te geven, werd deze klasse geweerd uit de analyse: op deze manier bleven de categorieën *buurtgroen*, *wijkgroen*, *stadsdeelgroen* en *stadsgroen* over (waarbij de laatste categorie een combinatie is van stadsgroen en stadsbos zoals in Tabel 1.1 gedefinieerd). Aangezien groene ruimten van een hoger niveau doorgaans alle lageregelegen functies kunnen vervullen (zie 1.3.3), bevat de kaart van elke gebruiksgroenklasse ook alle hogergelegen categorieën: de *buurtgroen*-kaart bestaat m.a.w. naast de buurtgroen-polygonen ook uit alle wijkgroen-, stadsdeelgroen- en stadsgroen-eenheden, terwijl de *stadsgroen*-kaart uitsluitend de stadsgroen-polygonen bevat.

In een volgende stap werden voor elk bouwblok binaire kaarten aangemaakt voor elk van de vier categorieënkaarten apart om na te gaan hoeveel verschillende gebruiksgroenfuncties binnen de buurt van het bouwblok aanwezig zijn. Hiertoe kreeg een bouwblok de waarde 1 toegekend indien haar buffer geheel of gedeeltelijk samenvalt met minstens één van de polygonen van de beschouwde functionele groenkaart. Indien geen enkele polygoon met de buurtbuffer snijdt, krijgt het bouwblok in kwestie de waarde 0 toebedeeld.

Vervolgens werden voor elk bouwblok de waarden van de vier binaire kaarten opgeteld, zodat de waarden op de finale diversiteitskaart variëren van 0 tot en met 4, waarbij 0 aangeeft dat in de buurt helemaal geen gebruiksgroen voorhanden is, terwijl 4 overeenkomt met de aanwezigheid van het volledige arsenaal aan gebruiksgroenfuncties (buurtgroen, wijkgroen, stadsdeelgroen én stadsgroen). Het “cumulatieve hiërarchische” effect (een hogergelegen niveau vervult ook alle lageregelegen functies) heeft als voordeel dat de diversiteitswaarde niet alleen aangeeft *hoeveel* functies er in de buurt te vinden zijn, maar er tevens ook uit af te lezen valt *welke* functies dit dan wel zijn: een bouwblok met een waarde 1 bevat enkel buurtgroen, een waarde 2 komt overeen met zowel buurt- als wijkgroen, etc.

Voor de eenvoud en het overzicht van deze indicator werd geen rekening gehouden met de minimale afstanden die van toepassing zijn afhankelijk van de categorie (zoals gedefinieerd in Tabel 1.1). In de context van dit onderzoek kan het evalueren van de aan- of afwezigheid van verschillende gebruiksgroenfuncties binnen een straal van 400 m daarom het best opgevat worden op basis van de stelling dat elke buurt op z'n minst buurtgroen ter beschikking moet hebben (een diversiteitswaarde van minstens 1) en dat elk bijkomend hoger niveau niet strikt noodzakelijk aanwezig dient zijn, maar uiteraard wel een positieve invloed zal uitoefenen op de QoL van de buurt indien ook wijk-, stadsdeel- of stadsgroen zich binnen de grenzen van de buurt bevinden.

4.2.2 Ruimtelijke spreiding van de indicatoren van de groene ruimte

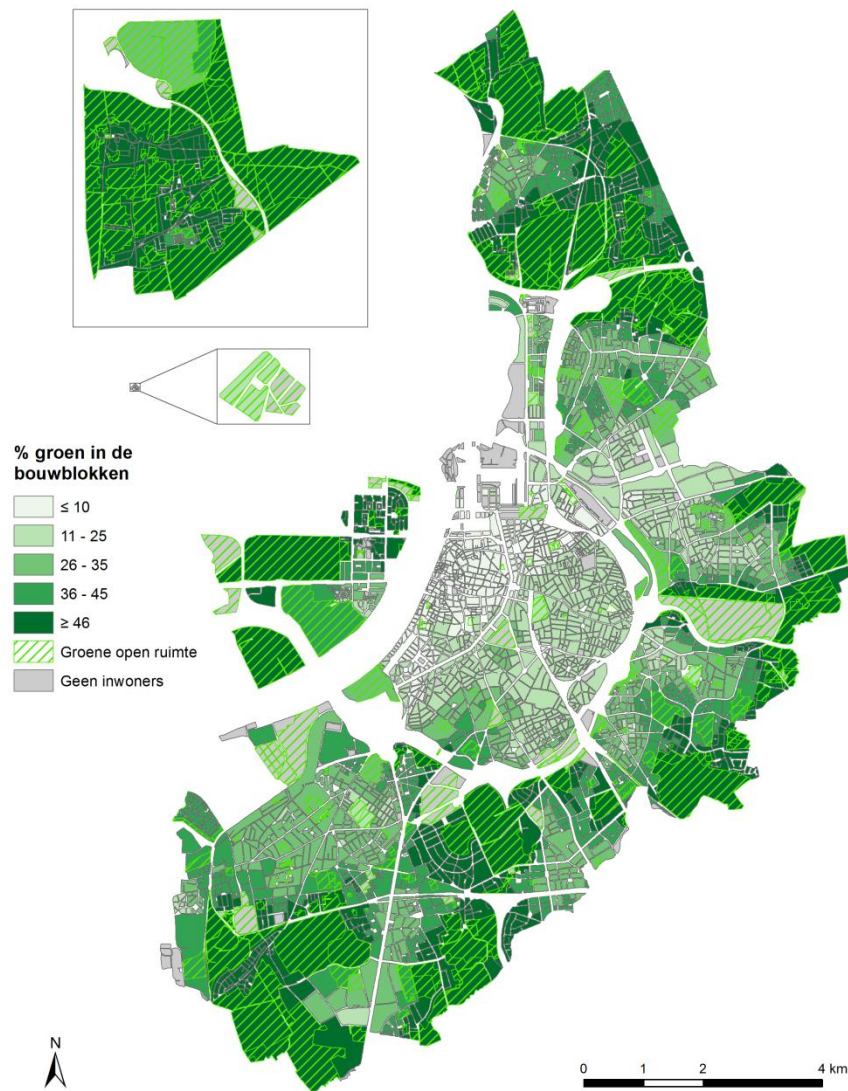
Om een betere visualisatie van de indicatorwaarden tot stand te brengen, vond een aanpassing plaats van de kaart van de gemeente Antwerpen: de haven van Antwerpen (i.e. de wijken ‘Haven Bezali’ en ‘Haven Antwerpen’ op Figuur 3.1) werd weggeknipt uit het kaartbeeld en de wijk ‘Polder’ tot links van Ekeren verplaatst en in een kader ondergebracht. Ook de wijk ‘Lillo’ werd verschoven ten opzichte van haar oorspronkelijke locatie, nl. tot onder het verplaatste ‘Polder’, en vanwege haar beperkte oppervlakte uitvergroot in een apart venster. Alle volgende figuren werden opgesteld volgens deze visuele weergave.

Om de ruimtelijke spreiding van de vier indicatoren van de subcategorie *Groene ruimte* te kunnen beschrijven, werd elke indicator gekarteerd volgens de kwantielmethode, zodat elke klasse evenveel observaties telt. Aangezien ervoor gekozen werd om de berekende waarden voor de visualisatie in vijf klassen onder te verdelen, bevat elke klasse dus 20% van de observaties. Daarnaast werden bouwblokken zonder inwoners niet mee opgenomen in de visualisatie van de indicatorwaarden; deze bouwblokken werden wel degelijk mee geëvalueerd bij de analyse van de buurt van bewoonde bouwblokken, maar op de kaart zijn ze grijs ingekleurd. Ook voor de kartering van alle andere indicatoren die in de volgende paragrafen besproken worden werd telkens de kwantielmethode gehanteerd en kregen de niet-bewoonde bouwblokken een grijze kleur.

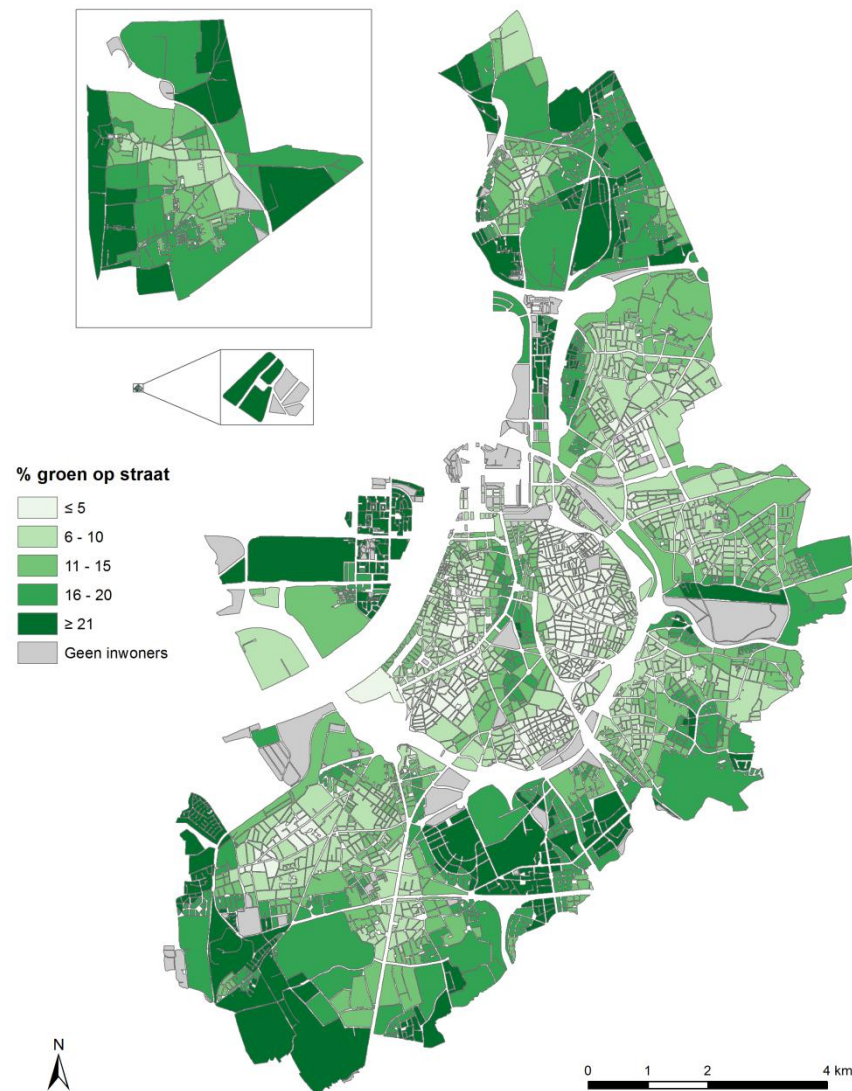
Aangezien een belangrijk deel van de bouwblokken zonder inwoners is samengesteld uit parken en andere groene ruimten en een visualisatie van het groen in de stad alleen maar verstoord wordt indien de belangrijkste groene ruimten die in bouwblokken gelegen zijn niet duidelijk naar voor komen, werden de polygonen van de kaart van de Stad Antwerpen die alle groene open ruimte weergeeft bijgesneden volgens de bouwblokken en als een lichtgroen gearceerde laag bovenop de kartering van de indicator **percentage groen in de bouwblokken** op Figuur 4.2 gelegd. Op deze manier wordt toch duidelijk gemaakt dat de grijze bouwblokken van bv. het Rivierenhof in het oosten en het Stadspark wel degelijk een (erg) groen karakter hebben.

Wat de ruimtelijke spreiding van het percentage groen in de bouwblokken betreft stellen we duidelijk een scherp contrast tussen het centrum en de periferie vast: binnen de Ring komen - op enkele buurten rond het Stadspark en een zuidelijke driehoek na - enkel lage percentages voor, terwijl de bouwblokken op Linkeroever en langsheen de rand van de gemeente (vooral buiten de verstedelijkte woonkernen) net wel door veel groen gekenmerkt zijn. Niet verwonderlijk vallen de buurten die hoog scoren bijna steeds onder een arcering van de laag met de groene open ruimte.

Wat het **percentage groen op straat** betreft kunnen we uit Figuur 4.3 afleiden dat de binnenstad doorkruist wordt door een noord-zuidas die ten noorden van het Stadspark overeenkomt met de Frankrijk- en Italiëlei. Ten zuiden van het Stadspark wijkt de as



Figuur 4.2: Percentage bouwblokgroen in de buurten van Antwerpen (EV).

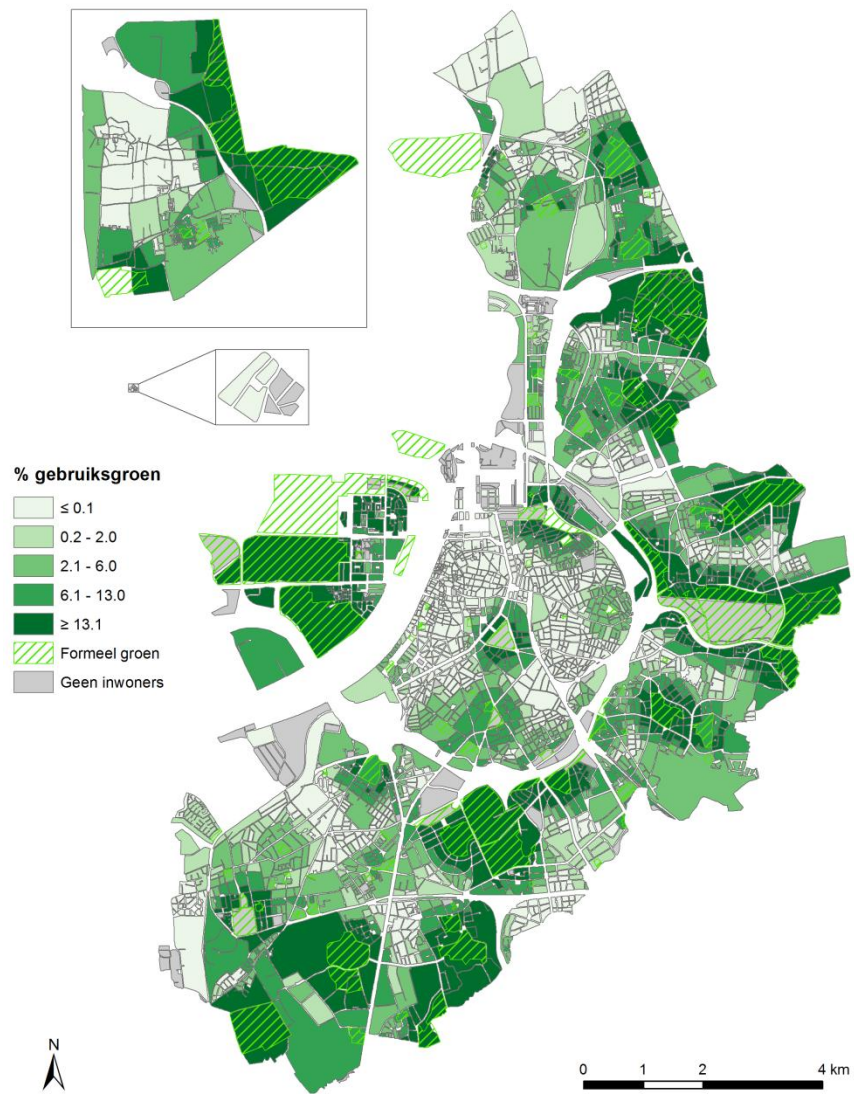


Figuur 4.3: Percentage groen op straat in de buurten van Antwerpen (EV).

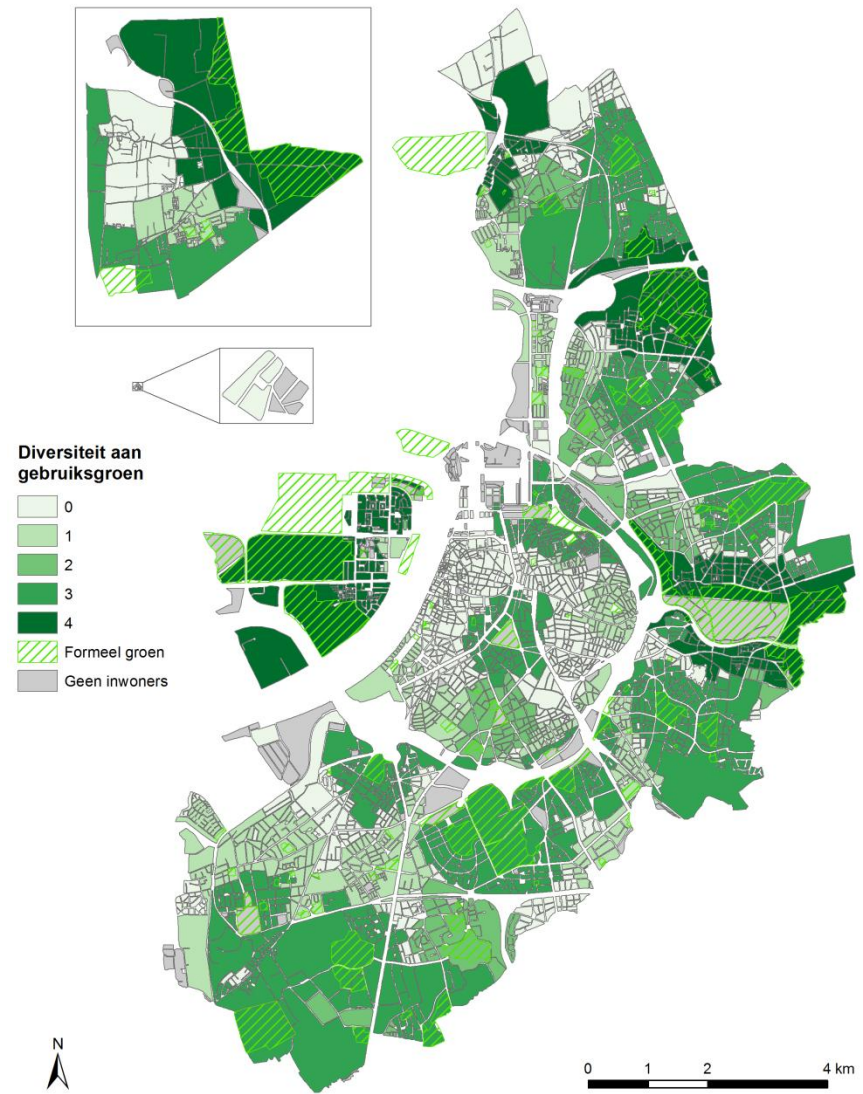
daarentegen af van de leien. Voorts vinden we enkele clusters met hoge percentages langs de zuidelijke en noordelijke rand van de gemeente, in Middelheim en Nieuw-Kwartier, in Lillo en Polder en op Linkeroever. Net zoals bij het percentage groen in de bouwblokken zijn het vooral de gebieden buiten de sterk verstedelijkte woonkernen die duidelijk over meer groen op straat beschikken.

Ook voor het **percentage gebruiksgroen** werd op Figuur 4.4 gebruikgemaakt van een extra laag om bovenop de indicatorwaarden te leggen: deze keer werden niet alle groene open ruimten, maar enkel de ‘formeel groen’-polygonen als lichtgroen gearceerde overlay op de kaart geplaatst. Op deze manier kan de locatie afgeleid worden van de groen-“patches” die geëvalueerd werden om de gebruiksgroenindicatoren te bepalen. Figuur 4.4 geeft aan dat een groot gedeelte van de binnenstad verstoken is van gebruiksgroen: enkel rond het Stadspark, Park Spoor Noord en in het zuiden het Koning Albertpark en het Hof Van Leysen tekenen we hogere tot erg hoge percentages gebruiksgroen op. Opnieuw scoort de rand veel beter: er duiken veel grote clusters met hoge waarden op rond o.a. het Sint-Annabos op Linkeroever, het Nachtegalenpark in Middelheim, de oude forten in het zuiden, het Rivierenhof en de Bosuil in het oosten, het fort in Merksem in het noorden en Kraaienberg in Polder.

Het ruimtelijk patroon van de **diversiteit aan gebruiksgroen** op Figuur 4.5 vertoont zeer sterke gelijkenissen met dat van het percentage gebruiksgroen. Wel valt op te merken dat de clusters in het zuiden niet meer in de hoogste klasse vallen en ‘slechts’ over de groenfuncties buurtgroen, wijkgroen en stadsdeelgroen beschikken, terwijl in de meeste clusters in het oosten, het noorden en op Linkeroever daarnaast ook stadsbos terug te vinden is. Wat de binnenstad betreft blijven de drie gebruiksgroenkernen duidelijk behouden, al scoren enkel het Stadspark en Park Spoor Noord hoog met de waarde 3.



Figuur 4.4: Percentage gebruiksgroen in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.5: Diversiteit aan gebruiksgroen in de buurten van Antwerpen (EV).

4.3 Indicatoren van de toestand van de omgeving: bebouwde ruimte

De subcategorie *Bebouwde ruimte* vormt de enige categorie in dit onderzoek waarbinnen zowel objectieve als subjectieve indicatoren werden gedefinieerd om deze QoL-dimensie te beschrijven. Op deze manier komt net zoals bij Santos & Martins (2007) een combinatie van een kwantitatieve en kwalitatieve aanpak tot stand, die in de literatuur steeds meer bijval krijgt aangezien ze bijdraagt tot een meer geïntegreerde, complementaire evaluatie van QoL (zie §1.5).

4.3.1 Berekening van de indicatoren van de bebouwde ruimte

In Tabel 4.2 worden de indicatoren weergegeven voor de vier onderwerpen van *Bebouwde ruimte*. *Verharde oppervlakken* en *Openheid van de bebouwing* werden geoperationaliseerd aan de hand van **objectieve** indicatoren: in het eerste geval aan de hand van het percentage verharde oppervlakken, in het laatste geval op basis van het percentage openheid langs de rand van de bouwblokken. Voor de twee laatste onderwerpen werd beroep gedaan op **subjectieve** indicatoren die berekend werden op basis van variabelen afkomstig uit de Socio-Economische Enquête 2001 (SEE2001), aangezien objectieve indicatoren in deze gevallen te beperkend zijn om de te evalueren werkelijkheid te vatten: de mate van voldoening uitgedrukt door de inwoners zelf is een veel eenvoudigere uiting dan één of meerdere numerieke parameters (Santos & Martins, 2007: 420). *Staat van de bebouwing* werd bepaald aan de hand van twee indicatoren: *Netheid en uitzicht van de gebouwen* en *Globale staat van de woning*. *Staat van de openbare weg* werd eveneens beschreven met behulp van twee indicatoren, namelijk *Kwaliteit van de straten* en *Kwaliteit van de voet- en fietspaden*.

4.3.1.a Gegevens

Voor het *percentage verharde oppervlakken* werd opnieuw gebruikgemaakt van de classificatie van de multispectrale luchtfoto-opname. Het *percentage openheid langs de*

Tabel 4.2: Onderwerpen en indicatoren voor de subcategorie *Bebouwde ruimte* (EV).

ONDERWERP	INDICATOREN
Verharde oppervlakken	Percentage verharde oppervlakken
Openheid van de bebouwing	Percentage openheid langs de rand van de bouwblokken
Staat van de bebouwing	Netheid en uitzicht van de gebouwen Globale staat van de woning
Staat van de openbare weg	Kwaliteit van de straten Kwaliteit van de voet- en fietspaden

rand van de bouwblokken werd dan weer bepaald op basis van de *Bouwblokken*- en de *Gebouw*-kaart. De indicatoren van de onderwerpen *Staat van de bebouwing* en *Staat van de openbare weg* werden - zoals hierboven reeds aangehaald - alle bepaald aan de hand van variabelen van de SEE2001. Aangezien deze gegevens echter op het niveau van statistische sectoren zijn gedefinieerd, werd gebruikgemaakt van de bevolkingspuntgegevens van het jaar 2010 van de Stad Antwerpen om een ruimtelijke desaggregatie van de gegevens naar het buurtniveau tot stand te brengen.

4.3.1.b Berekeningswijze

1) Percentage verharde oppervlakken

De methode om het percentage verharde oppervlakken te bepalen verliep analoog aan deze voor de berekening van het percentage gebruiksgroen (zie Vergelijking 4.3). Opnieuw werd vertrokken van de classificatie van de multispectrale luchtfotoreeks, maar deze keer werd de oppervlakte berekend van de pixels van de klassen *Bebouwing* en *Ondoorlaatbare oppervlakken* die binnen de buurtbuffer vallen. Om het aandeel van

deze verharde oppervlakken per buurt te kennen werd deze oppervlakte ten slotte gedeeld door de oppervlakte van de buffer.

$$\% \textit{ verharde opp'en} = \frac{\sum \textit{ oppervlakte van de versneden verharde opp'en}}{\textit{ oppervlakte van de buurtbuffer}} \quad (4.4)$$

2) Percentage openheid langs de rand van de bouwblokken

Een overlay-analyse van de bouwblokken en de gebouwen resulteerde in het weerhouden van lijnstukken waar geen gebouw op voorkomt en die bijgevolg als ‘perforaties’ in de structuur van het bouwblok beschouwd kunnen worden. Voor het berekenen van de indicator werd daarom de som gemaakt van de lengte van deze versneden ‘open’ lijnstukken binnen de buurtbuffer, wat uiteindelijk gedeeld werd door de som van de totale lengte van de versneden bouwblokranden.

$$\% \textit{ openheid} = \frac{\sum \textit{ lengte versneden open stukken langs bouwblokranden}}{\sum \textit{ totale lengte van de versneden bouwblokranden}} \quad (4.5)$$

3) Subjectieve indicatoren

Voor de twee laatste onderwerpen, *Staat van de bebouwing* en *Staat van de openbare weg*, werden de subjectieve indicatoren volgens eenzelfde methode berekend. De basisgegevens van de Socio-Economische Enquête 2001 dienden hiervoor twee soorten bewerkingen te ondergaan alvorens ze als indicator operationeel inzetbaar waren voor dit onderzoek: in de eerste plaats om de subjectieve antwoorden te kwantificeren en in de tweede plaats om het schaalniveau van de statistische sector te desaggregeren tot het buurtniveau.

Aangezien de gegevens voor deze laatste indicatoren niet numeriek zijn, maar er per variabele sprake is van drie verschillende antwoordmogelijkheden waaruit de respondent moest kiezen om zijn perceptie van de variabele in kwestie aan te geven,

was het noodzakelijk om deze subjectieve antwoorden om te zetten in een gekwantificeerde maat. Hiervoor werd aan de drie antwoorden een verschillend gewicht toegekend: -1 aan de negatieve keuzemogelijkheid, 0 aan de neutrale en 1 aan de positieve (zie Tabel 4.3). Vervolgens werd het aantal respondenten per antwoordmogelijkheid vermenigvuldigd met het overeenkomstig gewicht, waarna de som van de drie producten gedeeld werd door het totaal aantal respondenten (respondenten die ‘Geen antwoord’ hadden aangeduid, werden niet in rekening genomen bij deze berekeningen). Op deze manier werd voor alle statistische sectoren een gewogen gemiddelde bekomen, waarvan de waarde schommelt tussen -1 en 1. Indien meerdere variabelen gebruikt werden voor de definitie van één indicator (zoals bij het onderwerp *Staat van de bebouwing* de variabelen ‘Uitzicht’ en ‘Netheid van de gebouwen’ en bij het onderwerp *Staat van de openbare weg* ‘Kwaliteit van de voetpaden’ en ‘Kwaliteit van de fietspaden’), werd het gemiddelde van de gewogen gemiddeldes van de variabelen in kwestie gebruikt voor de verdere verwerking.

Aangezien dit onderzoek zich concentreert op het buurtniveau, zijn de hierboven bekomen gewogen gemiddelden, berekend op het niveau van statistische sectoren, niet compatibel met de ruimtelijke eenheden gebruikt in dit onderzoek. Omwille van deze reden werd een ruimtelijke desaggregatie toegepast om het gebruik van de SEE2001-gegevens op het niveau van de gedefinieerde buurten mogelijk te maken. Aangezien de woningvragenlijst van de volkstelling voorzien was voor elk huishouden, werd deze keer per bouwblok een weging uitgevoerd van de hierboven berekende gewogen gemiddeldes van de statistische sectoren op basis van het aantal huishoudens aanwezig in de buurt van het bouwblok.

Concreet werd een overlay-analyse uitgevoerd van de kaarten met 1) de statistische sectoren, 2) de bevolkingspuntgegevens en 3) de buurtbuffers. Aangezien de demografische gegevens het aantal huishoudens per pand bevatten, kon bepaald worden hoeveel huishoudens voorkomen in de delen van de statistische sector die binnen de buffer van elk bouwblok vallen. Vervolgens werd het gewogen gemiddelde van de variabele per statistische sector vermenigvuldigd met het aantal huishoudens dat zich in het gedeelte van de statistische sector in kwestie binnen de buffer bevond. De producten

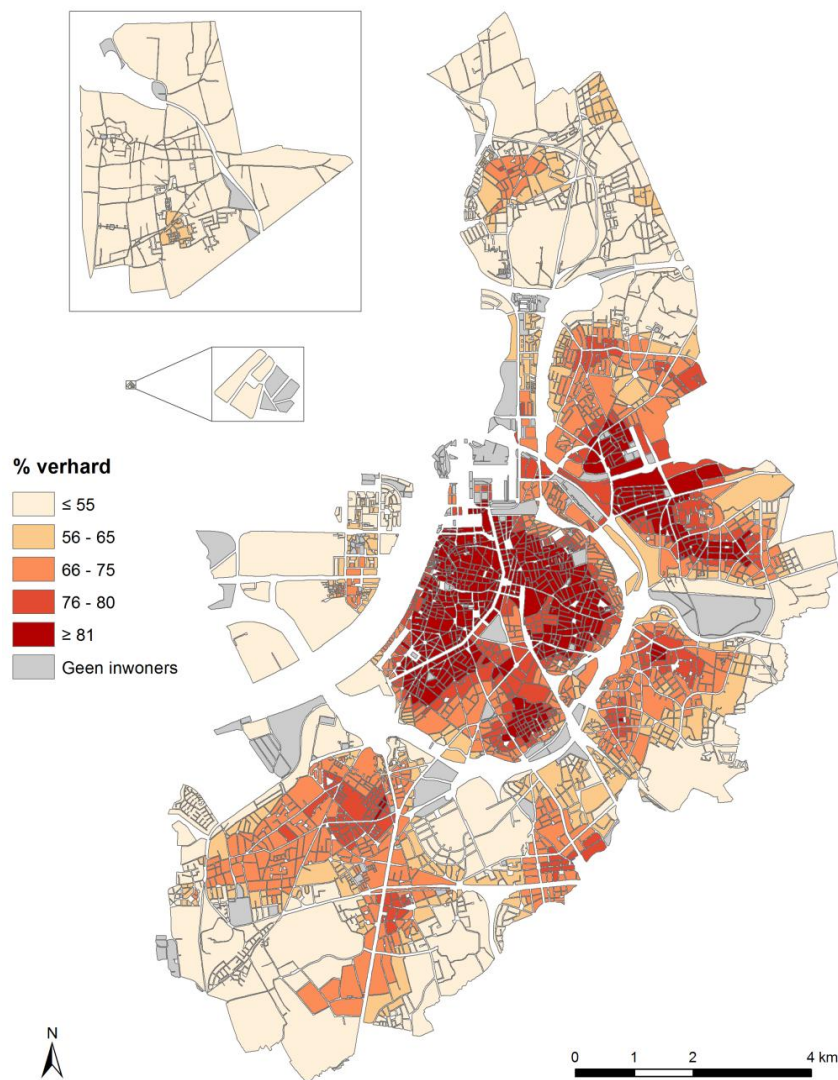
Tabel 4.3: Toewijzing van de gewichten aan de antwoordmogelijkheden op de voor dit onderzoek gebruikte variabelen van SEE2001 (EV).

<i>Gewicht</i>	-1	0	1
Netheid	Weinig aangenaam	Bevredigend	Erg aangenaam
Uitzicht van de gebouwen	Weinig aangenaam	Bevredigend	Erg aangenaam
Globale staat van de woning	In slechte staat	Vatbaar voor verbetering	In goede staat
Kwaliteit van de straten	Slecht voorzien	Normaal	Goed voorzien
Kwaliteit van de voetpaden	Slecht voorzien	Normaal	Goed voorzien
Kwaliteit van de fietspaden	Slecht voorzien	Normaal	Goed voorzien

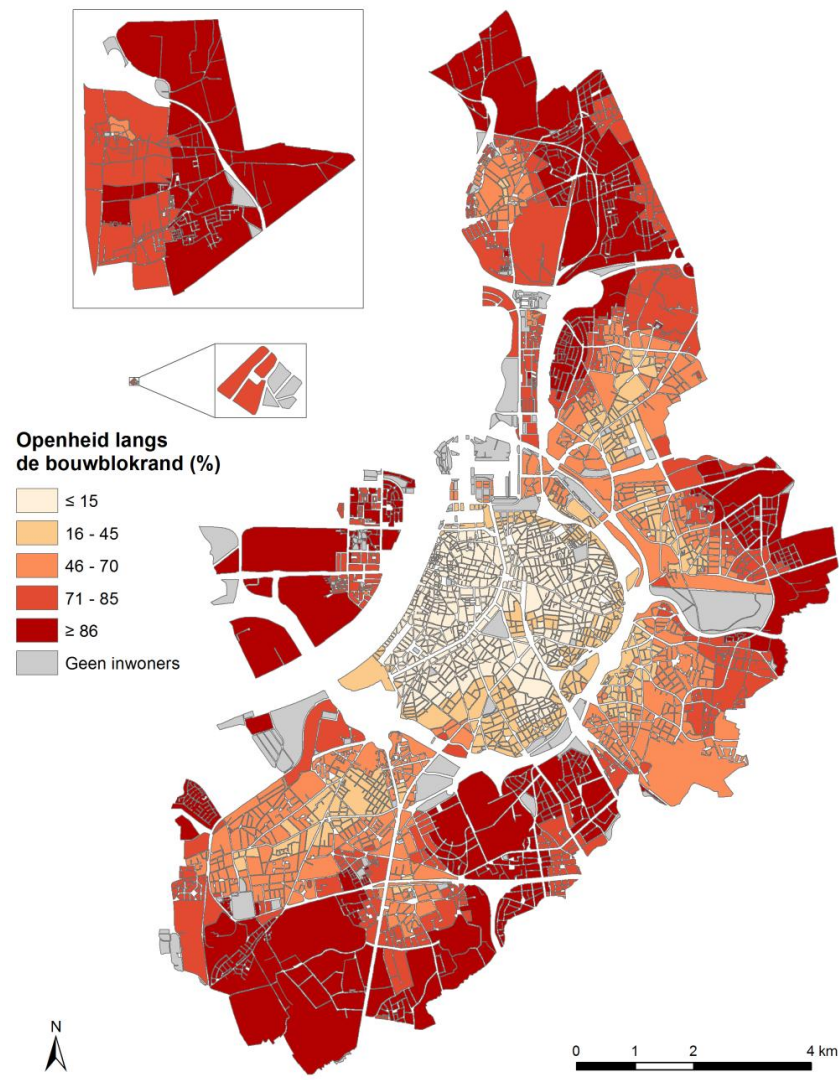
van het gewogen gemiddelde van alle statistische sectoren binnen de buurt en het overeenkomstig aantal huishoudens werden ten slotte opgeteld en gedeeld door het totaal aantal huishoudens in de buurt. De zodanig bekomen waarde vormde dan een indicatie van de gemiddelde perceptie van telkens één van de vier subjectieve indicatoren van Tabel 4.2 binnen de buurt van het bouwblok in kwestie.

4.3.2 Ruimtelijke spreiding van de indicatoren van de bebouwde ruimte

Op Figuur 4.6 is de ruimtelijke spreiding van het **percentage verharde oppervlakken** weergegeven. Niet verwonderlijk komen de verstedelijkte zones bij deze indicator zeer sterk uit de verf: zo bestaat het grootste deel van de buurten in de binnenstad uit meer dan 80% bebouwing en ondoorlaatbare oppervlakken (enkel de zuidelijke driehoek die opvallend goed scoorde bij de percentages groen in de bouwblokken en gebruiksgroen in 4.2.2 komt duidelijk overeen met lagere waarden). Ook de verstedelijkte woonkernen buiten de Ring tekenen zich met hogere verharde waarden scherp af ten opzichte van de groene delen langsheen de rand; Deurne-Dorp, Deurne-Noord en Oud-Merksem



Figuur 4.6: Percentage verharde oppervlakken in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.7: Percentage openheid langs de rand van de bouwblokken in de buurten van Antwerpen (EV).

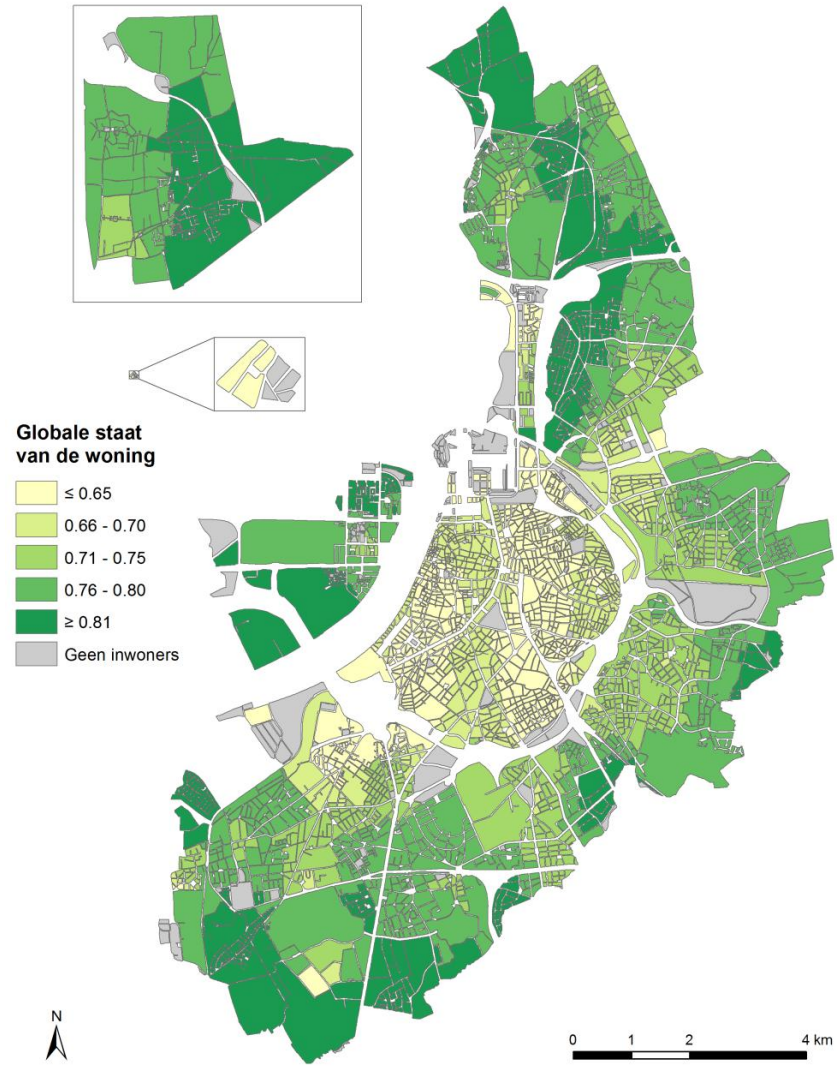
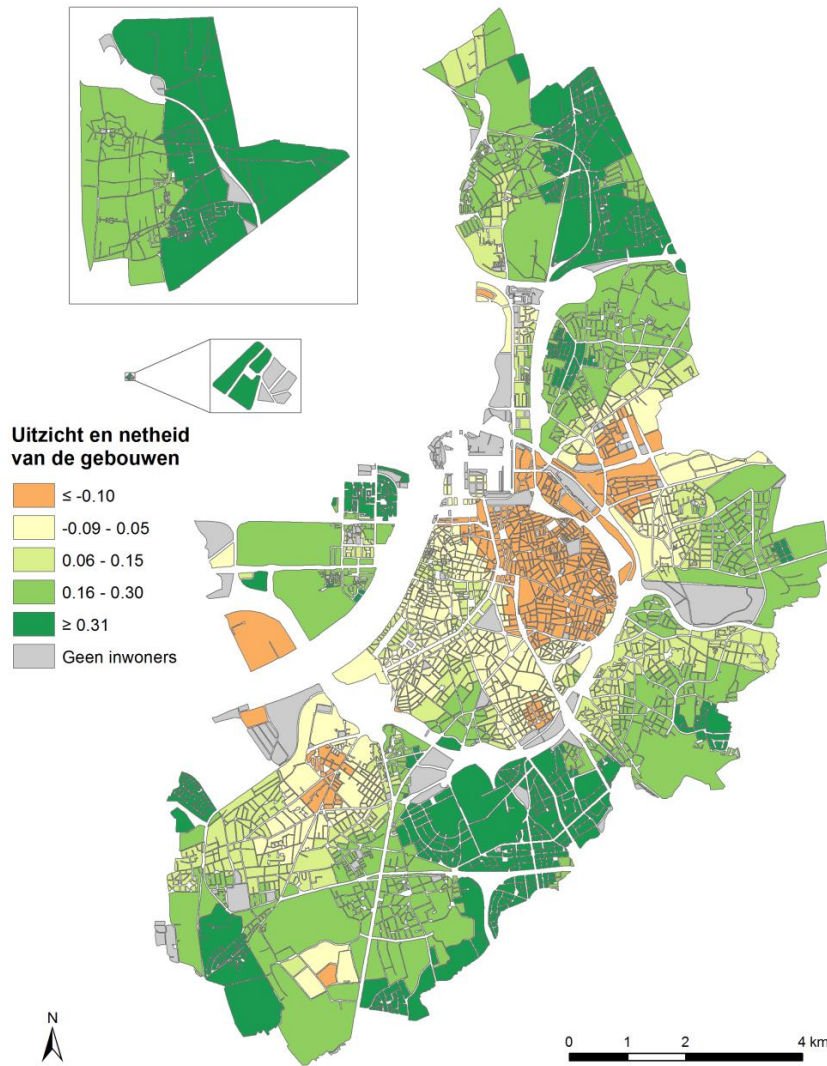
bevinden zich zelfs in de hoogste klasse.

Het hoeft niet te verbazen dat het patroon op Figuur 4.7 van het **percentage openheid langs de rand van de bouwblokken** praktisch het spiegelbeeld vormt van dat van het percentage verharde oppervlakken. Op de zuidelijke driehoek in de binnenstad na bevinden zo goed als alle buurten binnen de Ring zich in de laagste klasse, terwijl vooral de grote, open ruimten buiten de verstedelijkte woonkernen erg donker kleuren op de kaart.

Op Figuur 4.8 wordt **Uitzicht en netheid van de gebouwen** weergegeven. Op deze kaart valt af te lezen dat er slechts één klasse voorkomt die enkel negatieve waarden bevat en dat deze zich situeert in het noordoosten van de binnenstad met een uitloper naar Dam, Deurne-Noord en Oud-Merksem (en twee kleine clusters rond Kiel en in Oud-Berchem). De andere buurten binnen de Ring - opnieuw op de zuidelijke driehoek na - schommelen rond de neutrale waarde 0. Het contrast met de rand, waar het uitzicht en de netheid van de gebouwen duidelijk meer geapprecieerd wordt, is bijzonder sprekend.

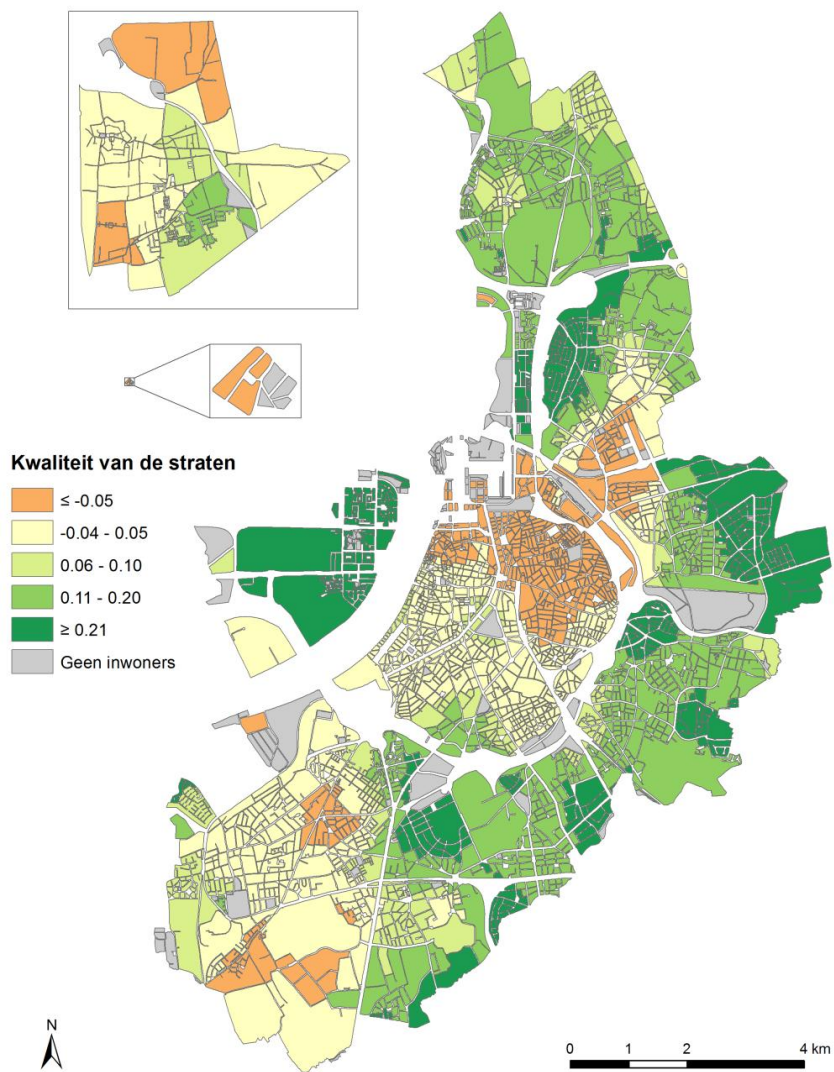
Voor **Globale staat van de woning** stellen we op Figuur 4.9 vast dat alle waarden zich duidelijk boven 0 bevinden, zodat de inwoners van de buurten de globale staat van hun woning eerder als goed bestempelen. Desalniettemin komt op de kaart de tegenstelling tussen het centrum (met relatief lage waarden) en de periferie (met hoge waarden) ook hier zeer treffend naar voren.

De ruimtelijke spreiding van **Kwaliteit van de straten** op Figuur 4.10 is gelijkaardig aan die van de indicator *Uitzicht en netheid van de gebouwen*: ook hier bevindt het noordoosten van de binnenstad, Dam, Deurne-Noord, Oud-Merksem en Kiel zich in de enige negatieve klasse. Het zuidwestelijk gedeelte van de rand en Polder behalen evenwel ook slechts lage waarden, maar globaal is de perceptie in de rand opnieuw veel positiever gekleurd.

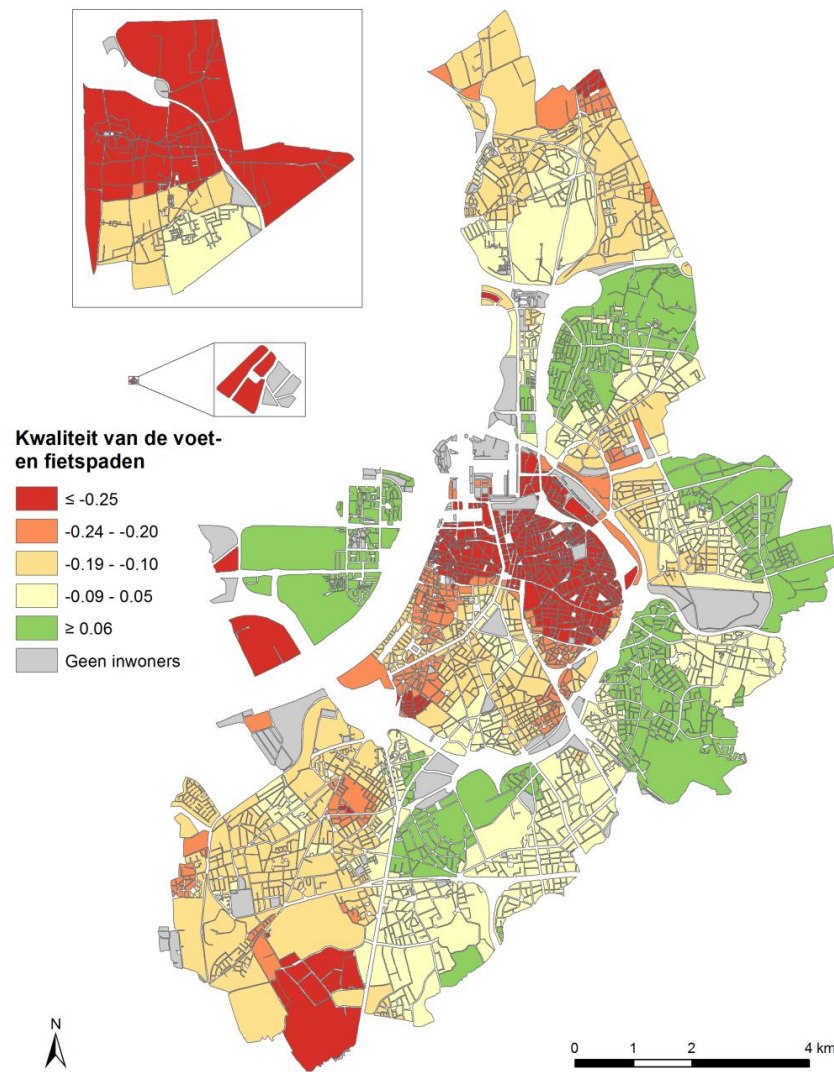


Figuur 4.8: Uitzicht en netheid van de gebouwen in de buurten van Antwerpen (EV).

Figuur 4.9: Globale staat van de woning in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.10: Kwaliteit van de straten in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.11: Kwaliteit van de voet- en fietspaden in de buurten van Antwerpen (EV).

Wat de indicator **Kwaliteit van de voet- en fietspaden** betreft verschilt het patroon duidelijk in vergelijking met dat van de vorige subjectieve indicatoren: het noordoosten van de binnenstad blijft wel het slechtst scoren, maar deze keer is er maar van één positieve klasse sprake. Slechts een paar clusters in de rand scoren positief: Linkeroever, in het zuiden Middelheim en Hoogte, in het oosten Borgerhout-Extramuros en delen van Deurne en in het noorden slechts rond Lambrechtshoeken en Tuinwijk. In Koornbloem en Polder komen enkele buurten zelfs in de laagste klasse terecht.

4.4 Indicatoren van de collectieve materiële toestand

4.4.1 Berekening van de indicatoren van de collectieve materiële toestand

Voor deze meest uitgebreide categorie (acht onderwerpen) worden de specifiek gedefinieerde indicatoren weergegeven in Tabel 4.4. Voor elk van de acht onderwerpen werd telkens het aantal (frequentie) voorzieningen in de buurt bepaald ten opzichte van de aanwezige doelgroep in kwestie (enkel voor *Openbaar vervoer* werd het aantal tram- en buslijnen algemeen geëvalueerd en niet ten opzichte van een bepaald aantal inwoners). Voor *Sportvoorzieningen*, *Recreatieve voorzieningen*, *Winkelvoorzieningen* en *Bejaardeninfrastructuur* werden daarnaast ook nog diversiteitsindicatoren berekend.

4.4.1.a Culturele voorzieningen

1) Gegevens

Voor gegevens omtrent de cultuurvoorzieningen in Antwerpen werd beroep gedaan op het puntenbestand *Cultuur* van de Stad Antwerpen. Van de verschillende types culturele voorzieningen die in deze lijst zijn opgenomen werd uiteindelijk gekozen om enkel de puntenbestanden ‘cultuurcentra’ en ‘feestzalen’ te weerhouden. Aangezien de definitie van ‘buurt’ in dit onderzoek sterk verankerd is in het concept van bewandelbaarheid, werden voorzieningen waarvan men niet verwacht om deze binnen wandelafstand van

Tabel 4.4: Onderwerpen en indicatoren voor de categorie ‘Collectieve materiële toestand’ (EV).

ONDERWERP	INDICATOREN
Culturele voorzieningen	Frequentie cultuurvoorzieningen per 5000 inwoners
Sportvoorzieningen	Frequentie sportvoorzieningen per 5000 inwoners Diversiteit aan sportvoorzieningen
Recreatieve voorzieningen	Frequentie recreatieve voorzieningen per 5000 inwoners Diversiteit aan recreatieve voorzieningen
Onderwijsvoorzieningen	Frequentie basisscholen per 500 min-12-jarigen
Winkelvoorzieningen	Frequentie winkelvoorzieningen per 2500 huishoudens Diversiteit aan winkelvoorzieningen
Openbaar vervoer	Frequentie tram- en buslijnen
Bejaardeninfrastructuur	Frequentie bejaardeninfrastructuur per 1000 65-plussers Diversiteit aan bejaardeninfrastructuur
Jeugdinfrastructuur	Frequentie jeugdinfrastructuur per 1000 min-18-jarigen

de woning te vinden en waarvoor men dus bereid is om zich ver van zijn woning te verplaatsen (bv. met de auto) niet meegenomen in de berekening van de indicator. Omwille van deze reden werden culturele voorzieningen zoals bioscopen, theater, musea, etc. uit de analyse geweerd, wat Moudon et al. (2006: S102) op basis van hetzelfde argument deden voor hun analyse van de bewandelbaarheid van buurten (ook andere bestemmingen zoals winkelcentra en ziekenhuizen werden om deze reden verwijderd). Bovendien leveren deze voorzieningen doorgaans geen significante

bijdrage tot de buurtwerking, terwijl cultuurcentra en feestzalen zich over het algemeen wel specifiek tot de onmiddellijke buurtbewoners richten en zich daarom op wandelafstand ‘horen’ te bevinden om deze doelgroep te bereiken. Op deze manier geeft deze objectieve indicator (het aantal feestzalen en cultuurcentra in de buurt), samen met andere indicatoren, een zekere aanwijzing voor sociale interactie in de buurt, waarvan in Hoofdstuk 1 verteld werd dat dit eveneens bijdraagt tot de QoL van de buurtbewoner.

2) Berekeningswijze

- **Frequentie cultuurvoorzieningen per 5000 inwoners**

Als eerste stap in het berekenen van deze indicator werd eenvoudigweg het totaal aantal ‘cultuurcentra’- en ‘feestzaal’-punten in de buurtbuffer geteld. Deze absolute waarde kon evenwel niet zomaar rechtstreeks gebruikt worden: op plaatsen waar meer mensen wonen verwachten we dat er ook meer (cultuur)voorzieningen aanwezig zijn. Daarom werd ervoor geopteerd om de frequentie van cultuurvoorzieningen uit te drukken per 5000 inwoners, een cijfer dat dicht bij het gemiddeld aantal inwoners per buurt ligt. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de (gekozen) cultuurvoorzieningen zich meestal richten op alle leeftijdscategorieën.

4.4.1.b Sportvoorzieningen

1) Gegevens

Voor de indicatoren van zowel *Recreatieve voorzieningen* als *Sportvoorzieningen* werd vertrokken van het gedeelte ‘recreatie & sport’ van het puntenbestand *Recreatie* van de Stad Antwerpen. In de gegevenstabel van deze dataset worden de puntgegevens op verschillende niveaus in categorieën onderverdeeld: één niveau maakt het onderscheid tussen de categorieën *niet-openbare sport*, *openbare sport*, *school* en *concessie*. Er werd gekozen om *openbare sport* als *Recreatieve voorzieningen* te beschouwen vanwege het feit dat de voorzieningen die hieronder vallen alle publiek toegankelijk zijn, waardoor

deze zich uitstekend lenen tot ontspanning en vrijetijdsbesteding (bovendien valt de klasse ‘buurtsport’ van een andere onderverdeling volledig binnen *openbare sport*). *Niet-openbare sport, school en concessie* werden vervolgens ondergebracht onder *Sportvoorzieningen* en beschouwd als de sportgelegenheden die niet ten allen tijde en/of niet gratis toegankelijk zijn.

2) Berekeningswijze

- **Frequentie sportvoorzieningen per 5000 inwoners**

Voor het berekenen van de frequentie sportvoorzieningen gold hetzelfde principe als bij de indicator voor *Culturele voorzieningen*: eerst werden alle *Sportvoorzieningen*-punten (zie alle ‘Sportvoorzieningen’ in Tabel 4.5) in de buurt geteld, waarna zij relatief werden uitgedrukt per 5000 inwoners (opnieuw vanuit de redenering dat sportvoorzieningen zich tot alle inwoners van de buurt richten).

- **Diversiteit aan sportvoorzieningen**

Om de diversiteit aan sportvoorzieningen te bepalen werden alle sportvoorzieningen onderverdeeld in 11 verschillende categorieën (zie Tabel 4.5): sportvoorzieningen die in de gegevenstabel van de dataset op zichzelf (erg) vaak voorkomen (zoals voetbalvelden, zwembaden en fitnesszalen) kregen een aparte categorie, minder frequent voorkomende sportvoorzieningen werden samengevoegd in thematisch verwante klassen. Vervolgens werd teruggerepen naar dezelfde methode als bij het bepalen van de diversiteit van gebruiksgroen het geval was (zie 4.2.1.b). Per bouwblok werden er opnieuw binaire kaarten aangemaakt, telkens op basis van de aan- of afwezigheid in de buurt van de categorie in kwestie. Viel minstens één punt van de categorie binnen de grenzen van de buurt, dan werd aan het bouwblok de waarde 1 toegekend; indien er geen enkel punt in de buurt te vinden was, kreeg het bouwblok de waarde 0. Per bouwblok werden er in dit geval 11 binaire kaarten opgeteld: hoe hoger de diversiteitswaarde van een bouwblok, hoe meer verschillende soorten sportvoorzieningen er in de buurt voorhanden zijn. In tegenstelling tot bij de diversiteit van gebruiksgroen geeft deze waarde echter niet aan om *welke* sportvoorzieningen het precies gaat.

Tabel 4.5: Diversiteitscategorieën en bijhorende sportvoorzieningen voor de indicator *Diversiteit aan sportvoorzieningen (EV)*.

CATEGORIE	SPORTVOORZIENINGEN
Atletiek	Atletiekpiste
Balsporten	Baseballveld, softballveld, basketbalveld, volleybalveld, korfbalveld
Voetbal	Voetbalveld
Zwemmen	Zwembad
Tennis & squash	Tennishal, tennisveld, squashzaal
Petanque	Petanquebaan, petanquehal
Dansen	Danszaal
Gevechtssport	Vechtzaal
Fitness	Fitnesszaal
Sportinfrastructuur	Grote sporthal, kleine sporthal, minisportloods, sportloods, sportzaal
Andere sporten	American Football, autosport, boogschieten, bowling, BMX-piste, duikplaats, handbal, hondenterrein, ijsbaan, karabijnschieten, klimzaal, manège, modelbootjes, rugbyveld, schietbaan, touwenparcours, rolschaatshal, skipiste, tafeltennishal, turnhal, visvijver, wielerpiste, yogazaal, zeilen

4.4.1.c Recreatieve voorzieningen

1) Gegevens

In 4.4.1.b werd reeds aangegeven dat de indicatoren voor *Recreatieve voorzieningen* net zoals die van *Sportvoorzieningen* gebruikmaken van het ‘recreatie & sport’-puntenbestand van de Stad Antwerpen. Deze keer werden echter de voorzieningen weerhouden die thuishoren in de categorie *openbare sport*.

2) Berekeningswijze

- **Frequentie recreatieve voorzieningen per 5000 inwoners**

Opnieuw bestaat de berekeningswijze van de frequentie recreatieve voorzieningen uit het tellen van het aantal *Recreatieve voorzieningen*-punten (zie de tien ‘Recreatieve voorzieningen’ in Tabel 4.6) en het evalueren van de frequentie per 5000 inwoners (aangezien recreatie bedoeld is voor alle inwoners).

- **Diversiteit aan recreatieve voorzieningen**

Net zoals bij diversiteit aan sportvoorzieningen werd ook voor de diversiteit aan recreatieve voorzieningen een onderscheid gemaakt tussen verschillende categorieën, in dit geval zes (zie Tabel 4.6). Ook hier werden zes verschillende binaire kaarten aangemaakt (één per categorie) met voor elk bouwblok een waarde 0 of 1, waarbij de som van alle binaire kaarten aangeeft hoeveel (en niet welke) verschillende types recreatieve voorzieningen in de buurt te vinden zijn.

Tabel 4.6: Diversiteitscategorieën en bijhorende recreatieve voorzieningen voor de indicator *Diversiteit aan recreatieve voorzieningen (EV)*.

CATEGORIE	RECREATIEVE VOORZIENINGEN
Voetbal	Trapveld, agora-minipitch ^a
Basketbal	Basketbalveld
Skaten	Skateramp
Petanque	Petanquebaan
Openlucht sport	Openlucht sportcentrum
Andere sporten	Volleybalveld, wielerpiste, sportzaal, pannaveld ^b

^a Een **agora-minipitch** is een multifunctioneel voetbal- en basketbalveld.

^b Een **pannaveld** is een klein omheind veld voor een soort straatvoetbal.

4.4.1.d Onderwijsvoorzieningen

1) Gegevens

Voor *Onderwijsvoorzieningen* werd het ‘basisonderwijs’-puntenbestand van de *Vorming*-dataset van de Stad Antwerpen aangewend om alle kleuter- en lagere scholen en scholen die zowel kleuter- als lager onderwijs combineren te lokaliseren in Antwerpen (buitengewoon lager onderwijs werd hierbij niet meegenomen). Secundair en hoger onderwijs werden buiten beschouwing gelaten, aangezien de keuze voor een middelbare school, hogeschool of universiteit niet in de eerste plaats bepaald wordt door haar nabijheid ten opzichte van de individuele woning (een andere stad opzoeken is geen uitzondering), zodat deze types onderwijs over het algemeen geen significante invloed uitoefenen op de perceptie van de onderwijsvoorzieningen op buurtniveau. Het feit dat een basisschool daarentegen vlak in de buurt is gesitueerd wordt als aangenaam ervaren, aangezien het ouders daardoor minder tijd kost om de kinderen ’s morgens af te zetten of ’s avonds op te halen of het gemakkelijker toelaat om hen alleen naar school of naar huis te laten gaan. Meerdere basisscholen in de buurt maken het zelfs mogelijk om niet alleen afstand te laten meespelen in de uiteindelijke keuze.

2) Berekeningswijze

- **Frequentie basisscholen per 500 min-12-jarigen**

Analoog aan de bovenstaande frequentie-indicatoren werd het aantal kleuter- en lagere scholen die zich binnen de grenzen van de buurt bevinden geteld. Deze keer vormen echter niet alle buurtbewoners, maar slechts een fractie van hen de doelgroep: aangezien basisscholen voorbehouden zijn voor kinderen tot de leeftijd van 12 jaar, werd het totaal aantal kinderen jonger dan 12 jaar per buurt berekend en vervolgens het gemiddelde hiervan over alle buurten bepaald. De bekomen waarde werd afgerond naar 500, zodat de frequentie basisscholen ten slotte werd uitgedrukt per 500 min-12-jarigen.

4.4.1.e Winkelvoorzieningen

1) Gegevens

Gegevens over de winkelvoorzieningen in Antwerpen werden onttrokken aan de *Werken*-dataset van de Stad Antwerpen aan de hand van de puntenbestanden ‘slagers’, ‘bakkers’ en ‘supermarkten & superettes’. Op basis hiervan werden vier types voorzieningen weerhouden voor de verdere berekeningen: *superettes*, *super- en hypermarkten*, *slagers* en *bakkers*.

2) Berekeningswijze

- **Frequentie winkelvoorzieningen per 2500 huishoudens**

Aangezien niet elke inwoner gaat winkelen, maar de inkopen over het algemeen gebeuren binnen het kader van het huishouden, werd voor de frequentie winkelvoorzieningen het totaal aantal huishoudens per buurt bepaald en het gemiddelde over alle buurten berekend, wat na afronding leidde tot 2500 huishoudens als representatief aantal per buurt. Toen alle winkelvoorzieningen per buurt geteld waren, werd hun frequentie daarom uitgedrukt per 2500 huishoudens.

- **Diversiteit aan winkelvoorzieningen**

De methode voor het bepalen van de diversiteit bleef ook hier ongewijzigd voor het bepalen van de diversiteit aan winkelvoorzieningen: de som van de binaire waarden (aanwezig/afwezig) van elk bouwblok voor telkens de *superettes*, *super- en hypermarkten*, *slagers* en *bakkers* geeft uiteindelijk aan hoeveel verschillende types winkelvoorzieningen de buurt rijk is.

4.4.1.f Openbaar vervoer

1) Gegevens

Binnen de *Publiek*-dataset voorzagen de puntenbestanden ‘stadsbushalte’, ‘streekbushalte’ en ‘tramhalte’ ons van gegevens voor het operationaliseren van het onderwerp *Openbaar vervoer*. Elk punt binnen de bestanden geeft aan door welke lijnen de halte in kwestie bediend wordt.

2) Berekeningswijze

- **Frequentie tram- en buslijnen**

Aangezien het niet de bedoeling was om het aantal haltes binnen de buurt te tellen (op die manier zou geen onderscheid gemaakt worden tussen drukbezette haltes en haltes met slechts weinig lijnen), werden de bus- en tramdatasets zodanig bewerkt dat alle vervoerslijnen opgesplitst worden in aparte puntenbestanden: op die manier werd per vervoerslijn een bestand aangemaakt met enkel de haltes die door haar bediend worden. Dit liet toe om vervolgens op dezelfde manier te werk te gaan als bij de diversiteitsindicatoren: voor alle verschillende tram- en buslijnen werd per bouwblok telkens een binaire kaart aangemaakt (minstens één halte van een lijn in de buurtbuffer volstaat om de waarde 1 te krijgen), waarna de som van deze binaire kaarten de frequentie tram- en buslijnen aangeeft voor alle bouwblokken.

4.4.1.g Bejaardeninfrastructuur

1) Gegevens

Voor de bejaardeninfrastructuurindicatoren werd een beroep gedaan op de puntenbestanden ‘rust- en verzorgingstehuis’, ‘serviceflat’, ‘dienstencentrum’ en ‘dagverzorging en centrum voor kortverblijf’ van de *Welzijn*-dataset.

2) Berekeningswijze

- **Frequentie bejaardeninfrastructuur per 1000 65-plussers**

Voor de frequentie bejaardeninfrastructuur werd het representatief aantal van de bejaardendoelgroep per buurt bepaald als het gemiddeld aantal 65-plussers over alle buurten heen, wat afgerond de waarde 1000 oplevert. Het getelde aantal bejaardeninfrastructuurpunten per buurt werd daarom bekeken per 1000 65-plussers.

- **Diversiteit aan bejaardeninfrastructuur**

Wat de diversiteit aan bejaardeninfrastructuur betreft werden de vier hierboven genoemde puntenbestanden rechtstreeks als vier categorieën beschouwd. De som van de binaire kaarten van elk van deze categorieën geeft per bouwblok aan hoeveel verschillende types bejaardeninfrastructuur in de buurt aanwezig zijn.

4.4.1.h Jeugdinfrastructuur

1) Gegevens

De bron van informatie voor de indicatoren van jeugdinfrastructuur bestond uit de puntenbestanden ‘jeugdhuizen en jeugdcentra’, ‘speelterrein’ en ‘jeugdinfrastructuur’ afkomstig uit de *Recreatie*-dataset van de Stad Antwerpen. De twee eerstgenoemde gegevensbestanden spreken wat hun inhoud betreft voor zich; de laatstgenoemde dataset omvat jeugdbewegingen (scouts, chiro, KSA, etc.), jeugd(muziek)ateliers, jeugdpastoralen, speelpleinwerking, amateuristische kunst en werking voor kansarme jeugd.

2) Berekeningswijze

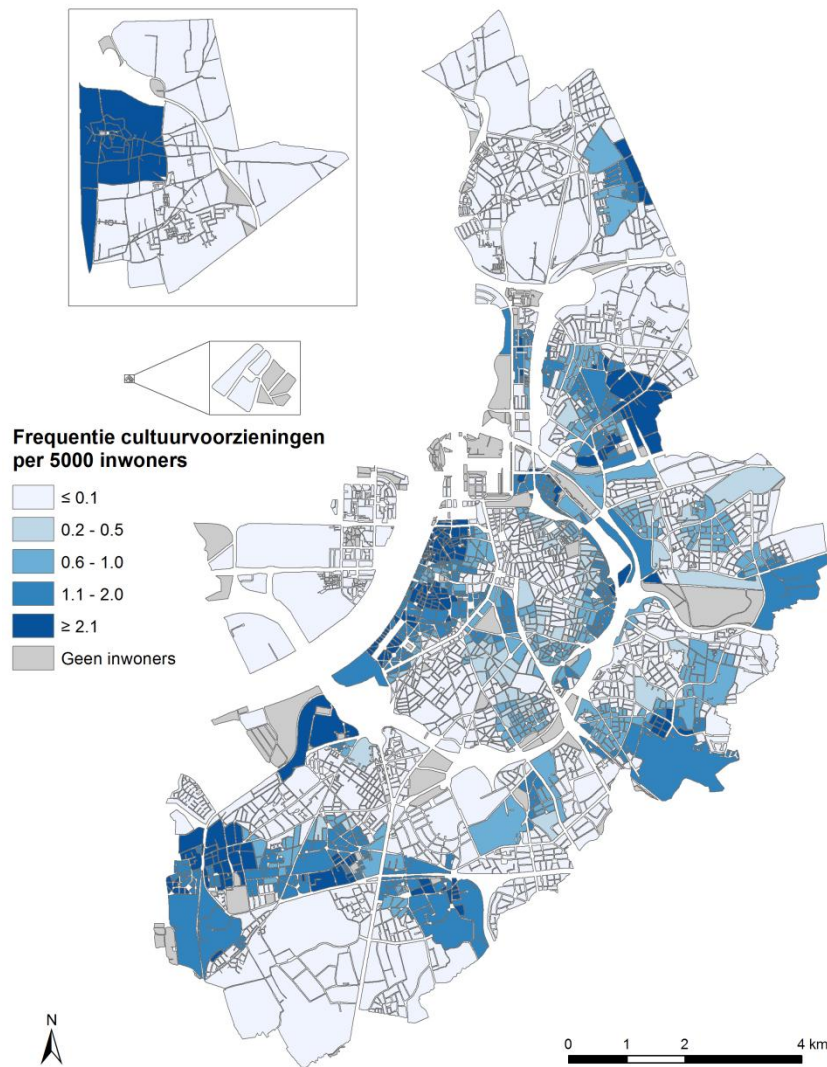
- **Frequentie jeugdinfrastructuur per 1000 min-18-jarigen**

Net zoals bij de bejaardeninfrastructuur het geval was vormde ook 1000 het gemiddelde aantal per buurt van de doelgroep voor jeugdinfrastructuur, nl. de min-18-jarigen. Tellen van het aantal jeugdinfrastructuurpunten en dit ten slotte uitdrukken per 1000 min-18-jarigen leverde de finale waarde voor deze indicator op.

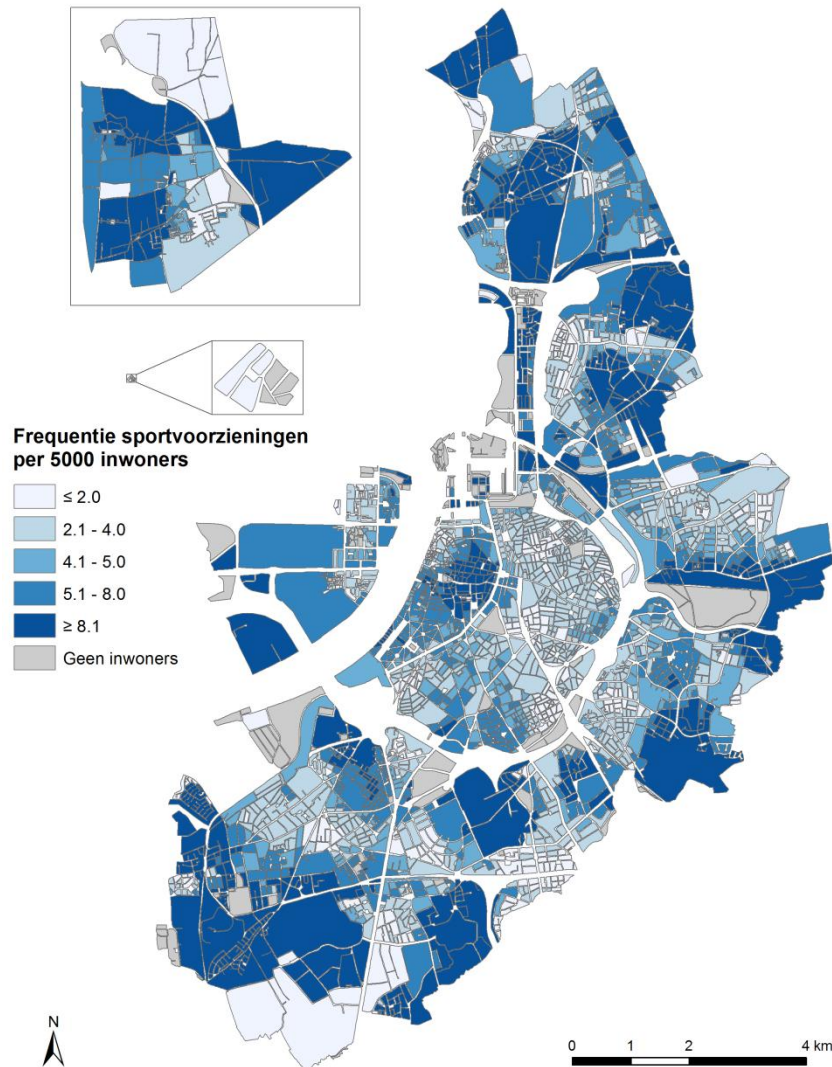
4.4.2 *Ruimtelijke spreiding van de indicatoren van de collectieve materiële toestand*

Het ruimtelijk patroon van de **frequentie cultuurvoorzieningen per 5000 inwoners** is gekarteerd op Figuur 4.12. Hierop kunnen vier clusters met hoge waarden aangewezen worden: drie ervan liggen min of meer op één lijn, nl. in Hoboken-West en -Centrum, op de rechteroever van de Schelde in de binnenstad en in Merkssem. De vierde cluster is ten slotte gelegen in het westen van Polder. Verder komen nog slechts rond het Stadspark, langs de oostelijke binnenkant van de Singel en sporadisch in de randbuurten met hogere frequenties aan cultuurcentra en feestzalen voor.

Wat de **frequentie aan sportvoorzieningen per 5000 inwoners** betreft kunnen we op Figuur 4.13 vaststellen dat de periferie over het algemeen gekenmerkt is door hoge frequenties sportvoorzieningen. Ook in het westelijk en zuidelijk gedeelte van de binnenstad komen buurten met hogere waarden voor (de Universiteitsbuurt en de Theaterbuurt-Meir bevinden zich zelfs in de hoogste klasse). In het noordoosten van het gebied binnen de Ring en bepaalde delen van de woonkernen in de rand zijn slechts relatief weinig sportvoorzieningen aanwezig.



Figuur 4.12: Frequentie cultuurvoorzieningen per 5000 inwoners in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.13: Frequentie sportvoorzieningen per 5000 inwoners in de buurten van Antwerpen (EV).

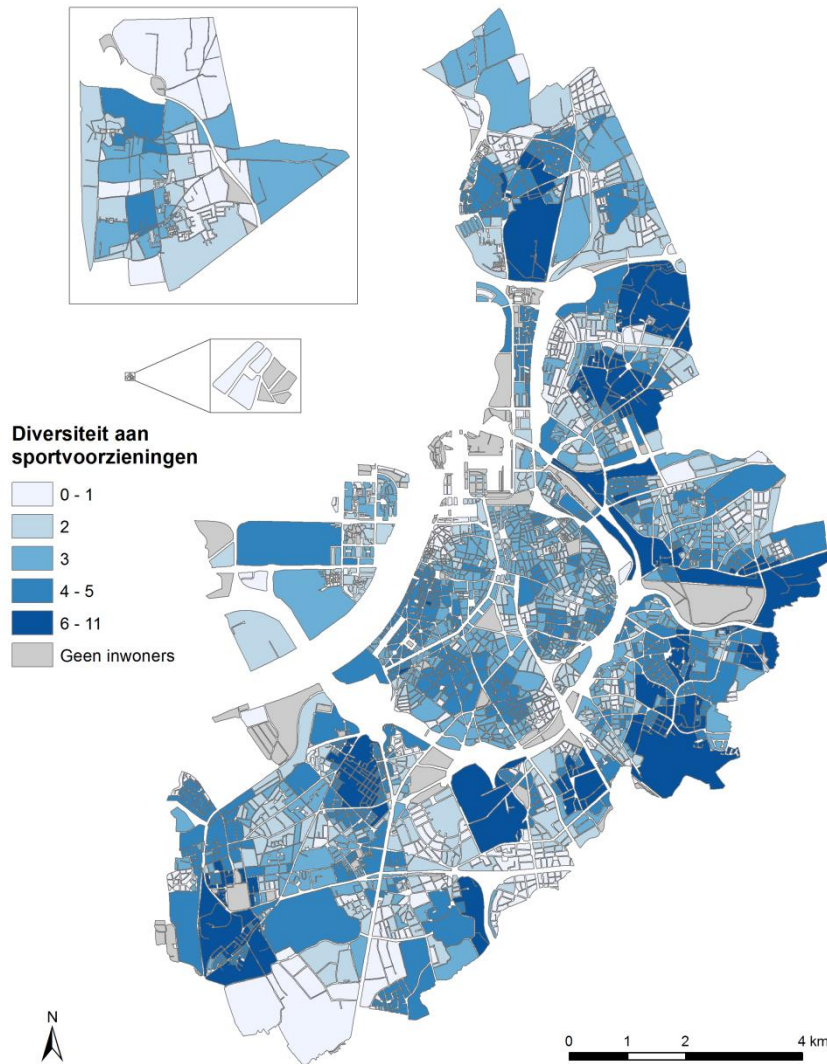
De ruimtelijke spreiding van de **diversiteit aan sportvoorzieningen** op Figuur 4.14 vertoont gelijkenissen met die van de frequentie sportvoorzieningen per 5000 inwoners wat de erg goede scores langsheen de rand betreft. Binnen de Ring vindt er echter een verschuiving plaats ten opzichte van de frequentiekaart: het sterk contrast tussen enerzijds het westen en het zuiden en anderzijds het noordoosten maakt nu plaats voor een meer homogene verspreiding van buurten binnen dezelfde klasse. Zo maken de buurten in Sint-Andries, het Zuid en rondom Harmonie nu samen met buurten in Borgerhout-Intramuros deel uit van de hoogste klasse, terwijl de rest van de binnenstad grotendeels onder de klasse met de middelmatige waarden valt.

Voor de **frequentie recreatieve voorzieningen per 5000 inwoners** kunnen we op Figuur 4.15 aflezen dat voornamelijk op Linkeroever en in het noorden en zuiden van de rand de hoogste waarden worden bereikt. Ook in een noordelijke gordel van de binnenstad komen hogere frequenties voor, terwijl ten zuiden van het Stadspark en in Polder de relatieve beschikbaarheid aan recreatie laag is.

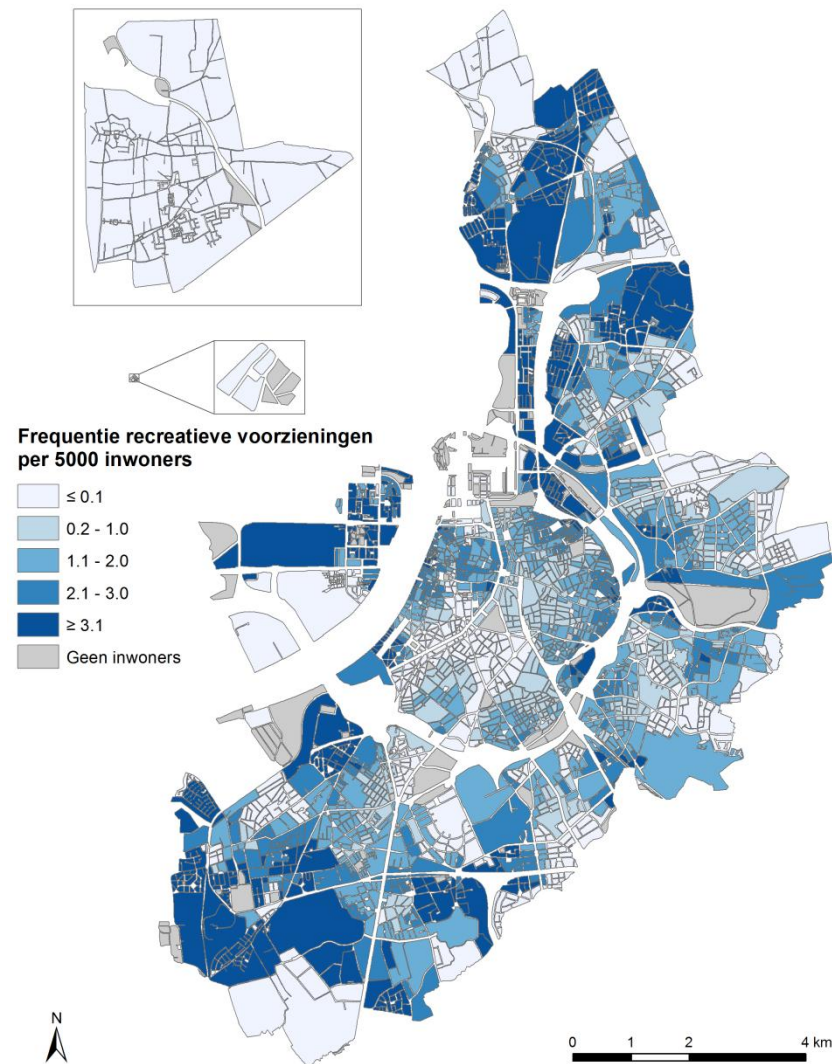
Het patroon van de **diversiteit aan recreatieve voorzieningen** vormt op Figuur 4.16 een sterk gelijkaardige, maar minder uitgesproken versie van de frequentiekaart: Linkeroever en het zuiden van de rand zakken evenwel naar klassen met lagere waarden, maar ook in het noorden is het meest diverse aanbod aan recreatieve voorzieningen voorhanden. Binnen dezelfde noordelijke gordel binnen de Singel als bij de frequentie recreatieve voorzieningen treedt Stuivenberg ditmaal duidelijk op de voorgrond als groepering van buurten die tot de meest diverse recreatieklasse behoren.

Wat de **frequentie basisscholen per 500 min-12-jarigen** betreft tekent zich op Figuur 4.17 in de binnenstad duidelijk een westelijke strook met buurten in de hoogste klasse af. In de rand en in Polder duiken verspreid nog enkele kleine clusters met een relatief hoog aantal basisscholen op.

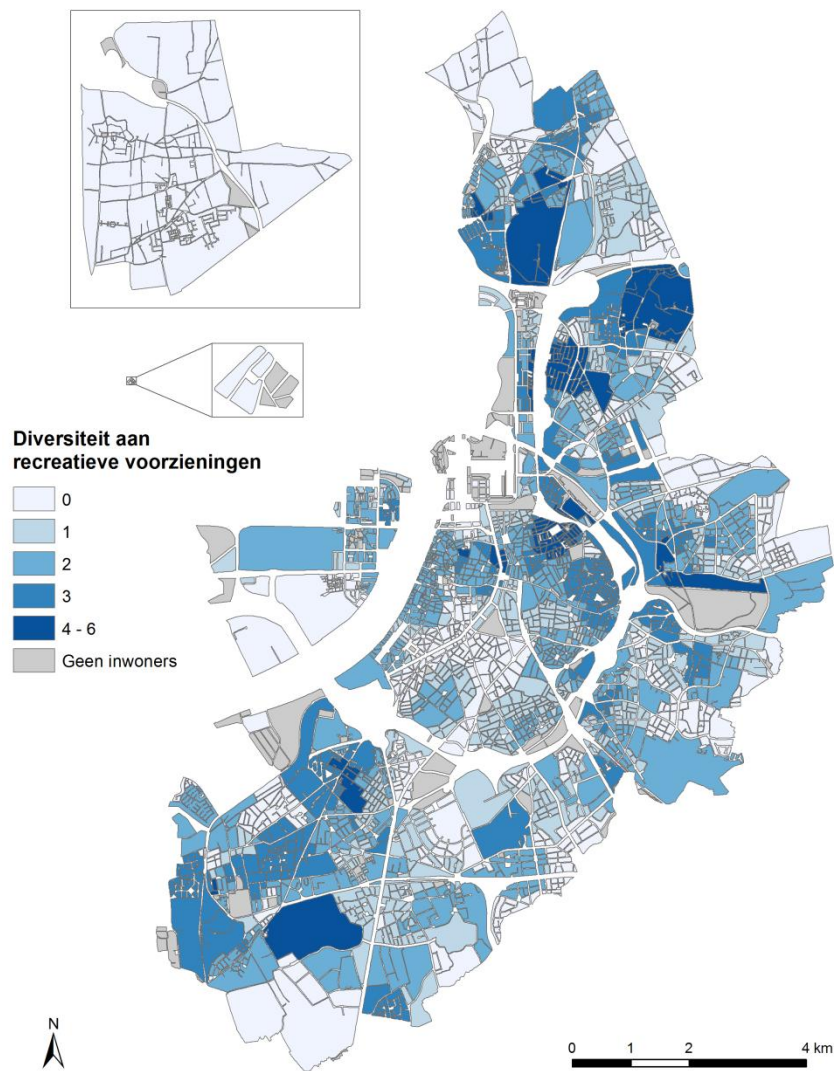
De ruimtelijke spreiding van de **frequentie winkelvoorzieningen per 2500 huishoudens** op Figuur 4.18 wordt in de binnenstad gedomineerd door een grote oostelijke cluster. Verder duiken ook op Linkeroever en in Kiel, Hoboken-Centrum,



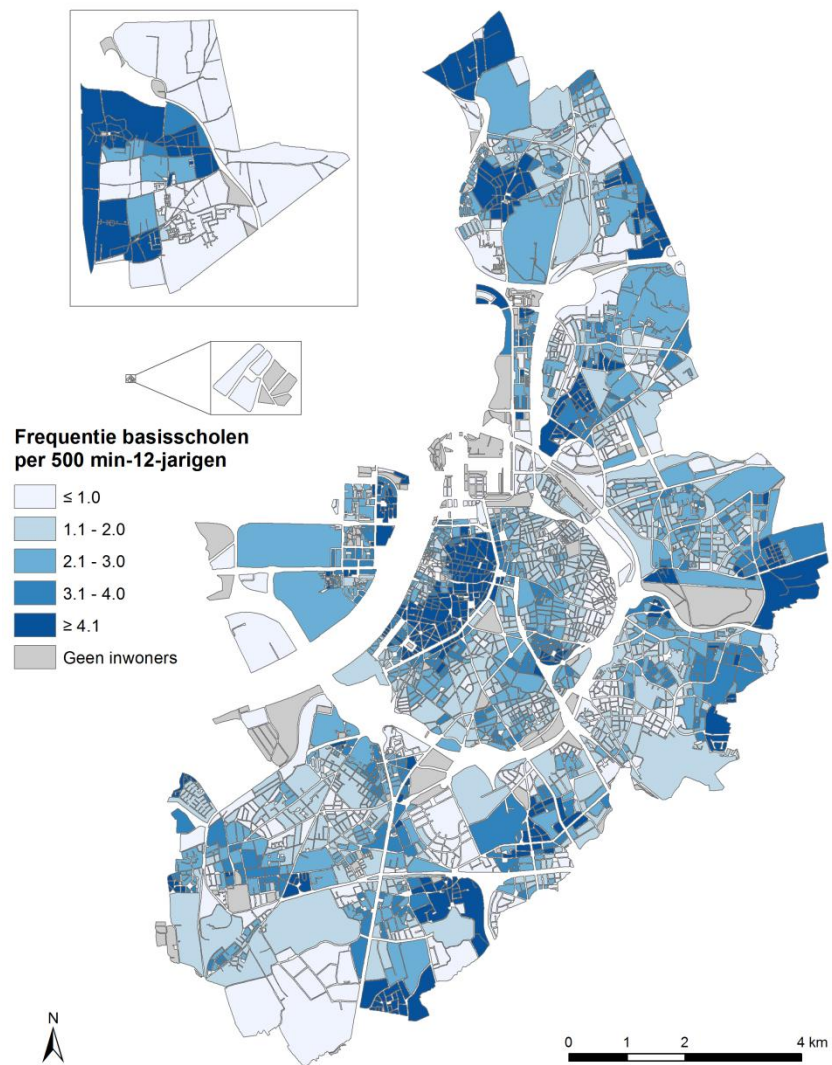
Figuur 4.14: Diversiteit aan sportvoorzieningen in de buurten van Antwerpen (EV).



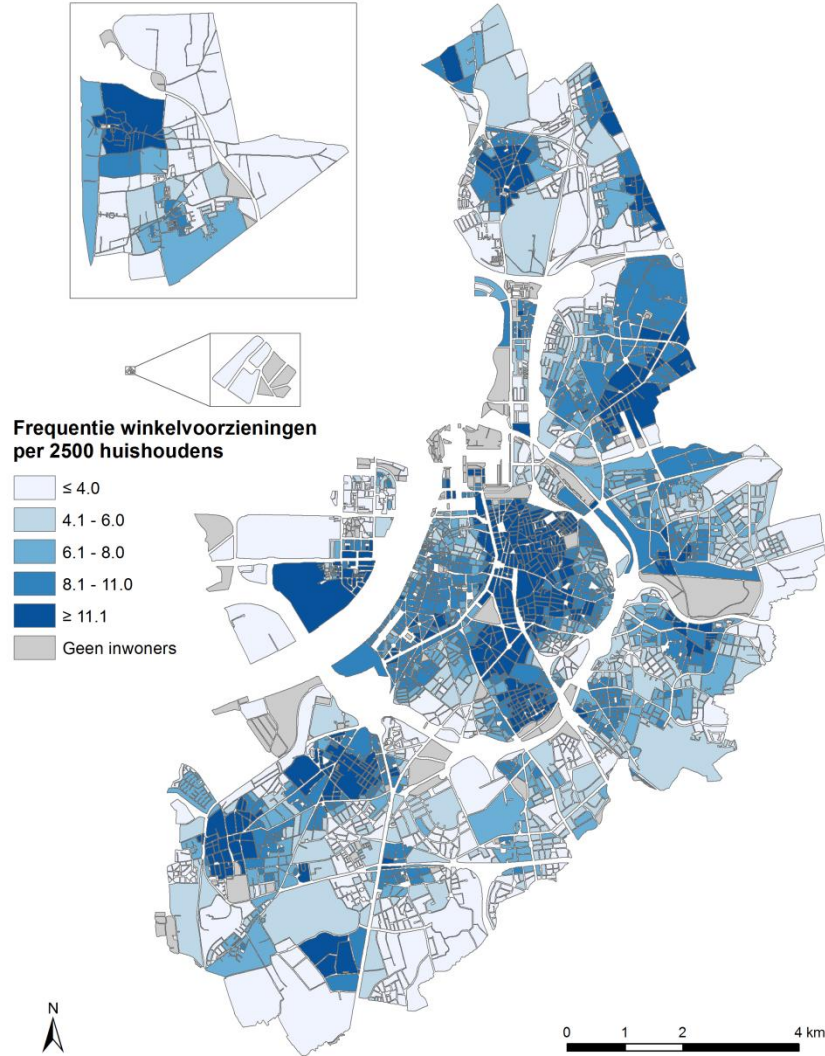
Figuur 4.15: Frequentie recreatieve voorzieningen per 5000 inwoners in de buurten van Antwerpen (EV).



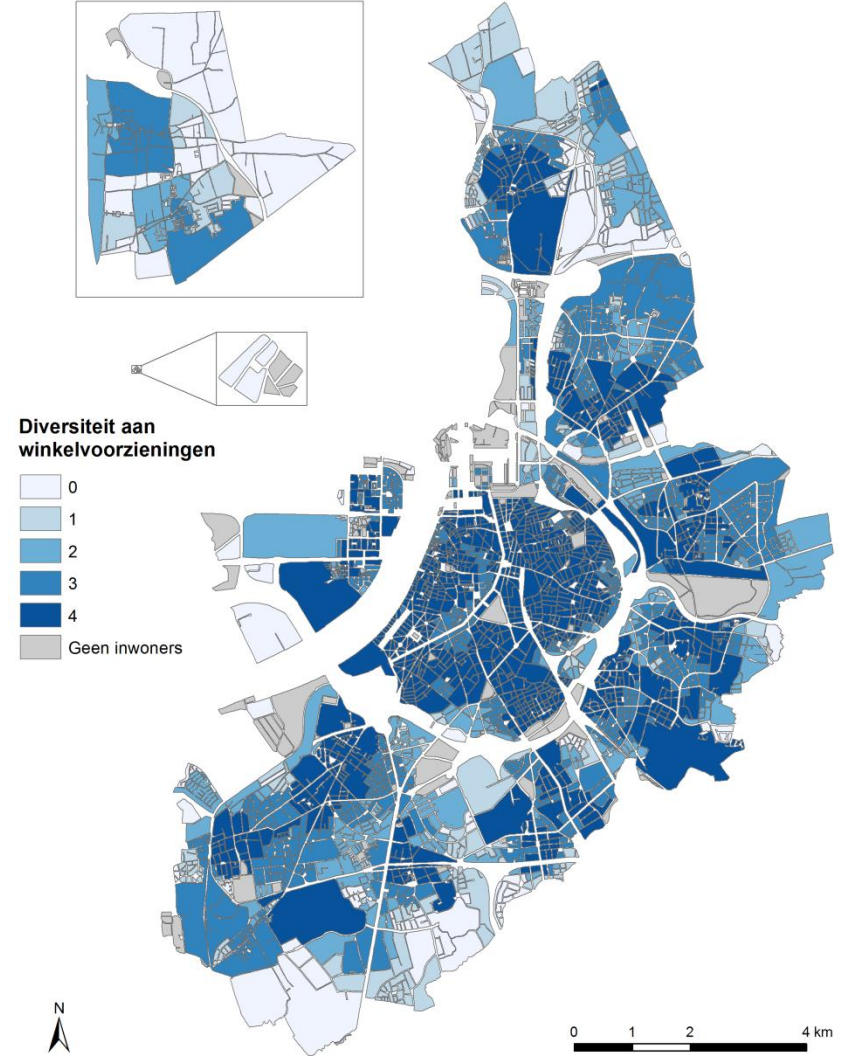
Figuur 4.16: Diversiteit aan recreatieve voorzieningen in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.17: Frequentie basisscholen per 500 min-12-jarigen in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.18: Frequentie winkelvoorzieningen per 2500 huishoudens in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.19: Diversiteit aan winkelvoorzieningen in de buurten van Antwerpen (EV).

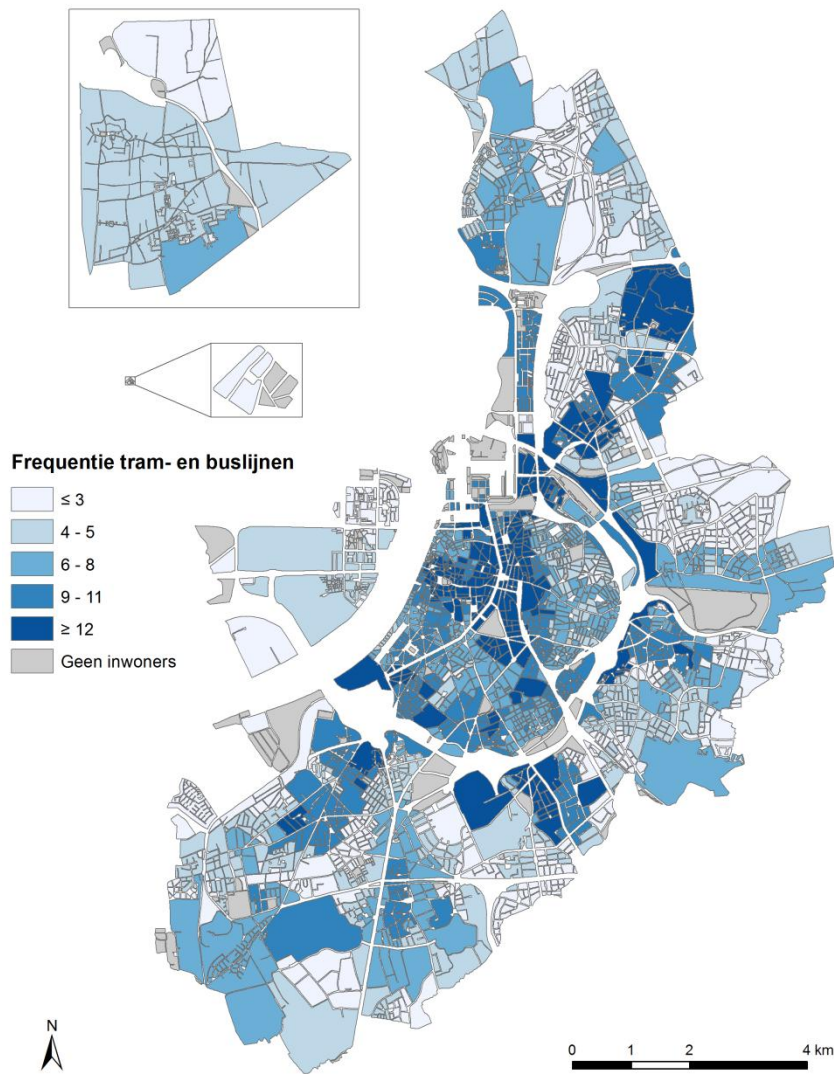
Merksem en Ekeren clusters met een relatief groot aantal winkelvoorzieningen op.

Voor de **diversiteit aan winkelvoorzieningen** is het ruimtelijk patroon op Figuur 4.19 duidelijk veel minder gedifferentieerd: zo goed als de volledige binnenstad beschikt over de vier verschillende types winkelvoorzieningen en ook het grootste deel van de rand neemt hoge diversiteitswaarden aan. Slechts een beperkt aantal gebieden buiten de verstedelijkte woonkernen en in de Polder beschikken over hoogstens 1 type winkelvoorziening.

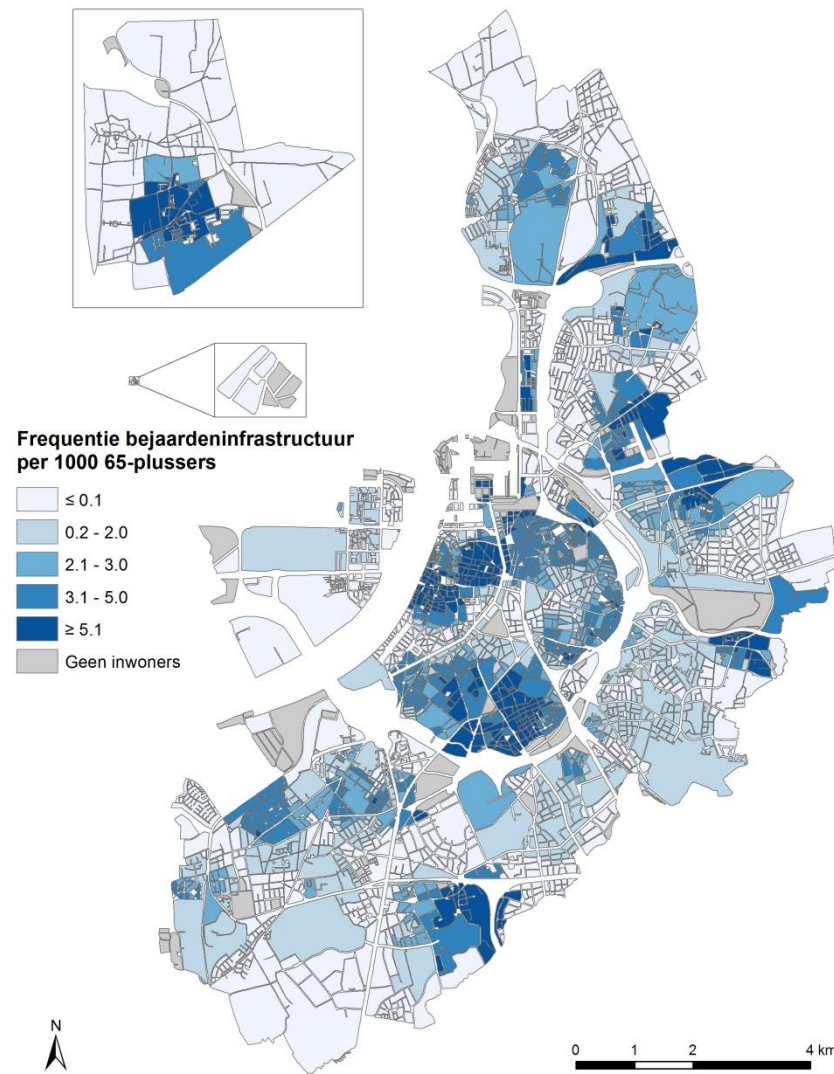
Bij het ruimtelijk patroon van de **frequentie tram- en buslijnen** op Figuur 4.20 is het niet verwonderlijk dat het gebied rond het Centraal Station dat zich uitstrekt richting de haven en de Schelde de grootste cluster met de hoogste waarden vormt. Ook de verbindingssassen met Hoboken, Berchem, Merksem en ook Ekeren komen duidelijk naar voren. Hierbuiten en op Linkeroever en in Polder is het aanbod aan tram- en buslijnen beperkter.

Op Figuur 4.21 kunnen we voor de **frequentie bejaardeninfrastructuur per 1000 65-plussers** in de binnenstad duidelijk een noordwestelijke en zuidelijke cluster met hoge frequenties ontwaren. Buiten de Ring is het aantal bejaardeninfrastructuurpunten beduidend lager: enkel in Wilrijk-Centrum, Deurne-Zuidoost, Merksem, Donk en Polder treffen we nog kleinere clusters met hoge waarden aan.

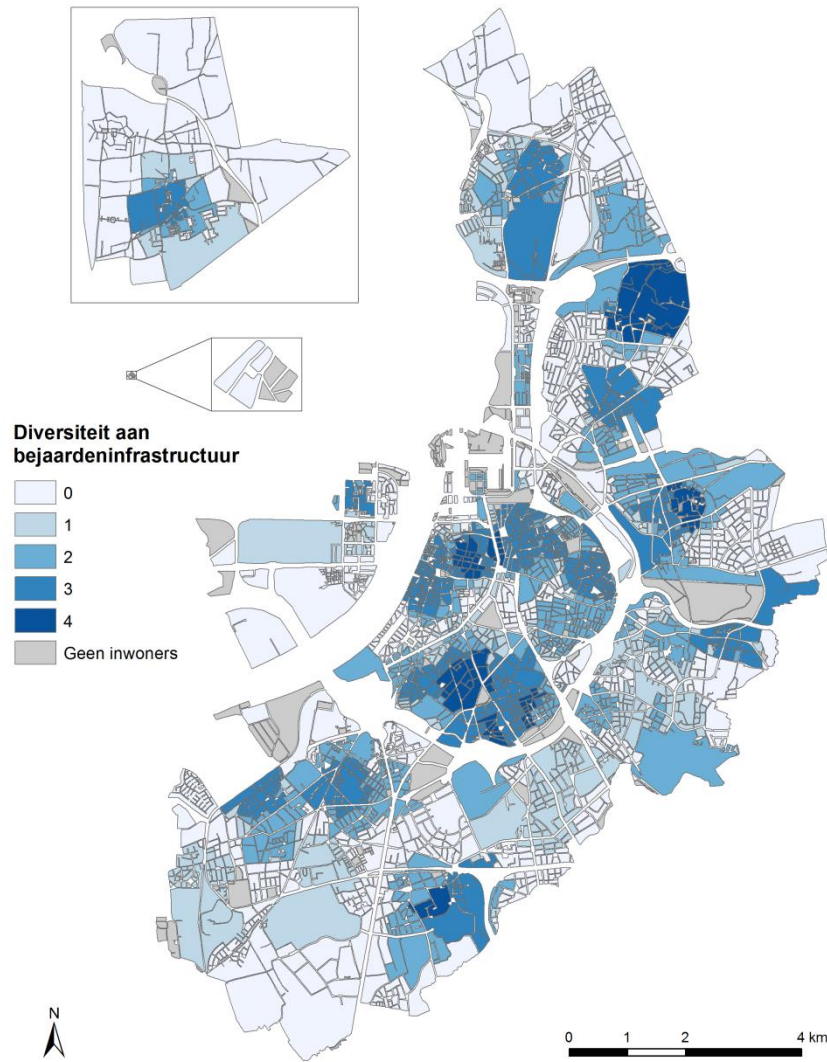
Net zoals bij de recreatieve voorzieningen komt de ruimtelijke spreiding van de **diversiteit aan bejaardeninfrastructuur** op Figuur 4.22 overeen met een minder geprononceerde versie van die van de frequentiekaart: de noordwestelijke en zuidelijke clusters binnen de Singel blijven behouden, maar nemen een veel compactere vorm aan, terwijl de weinige buurtgroeperingen in de rand met hoge frequentiewaarden deze keer in klassen met lagere diversiteitswaarden terechtkomen.



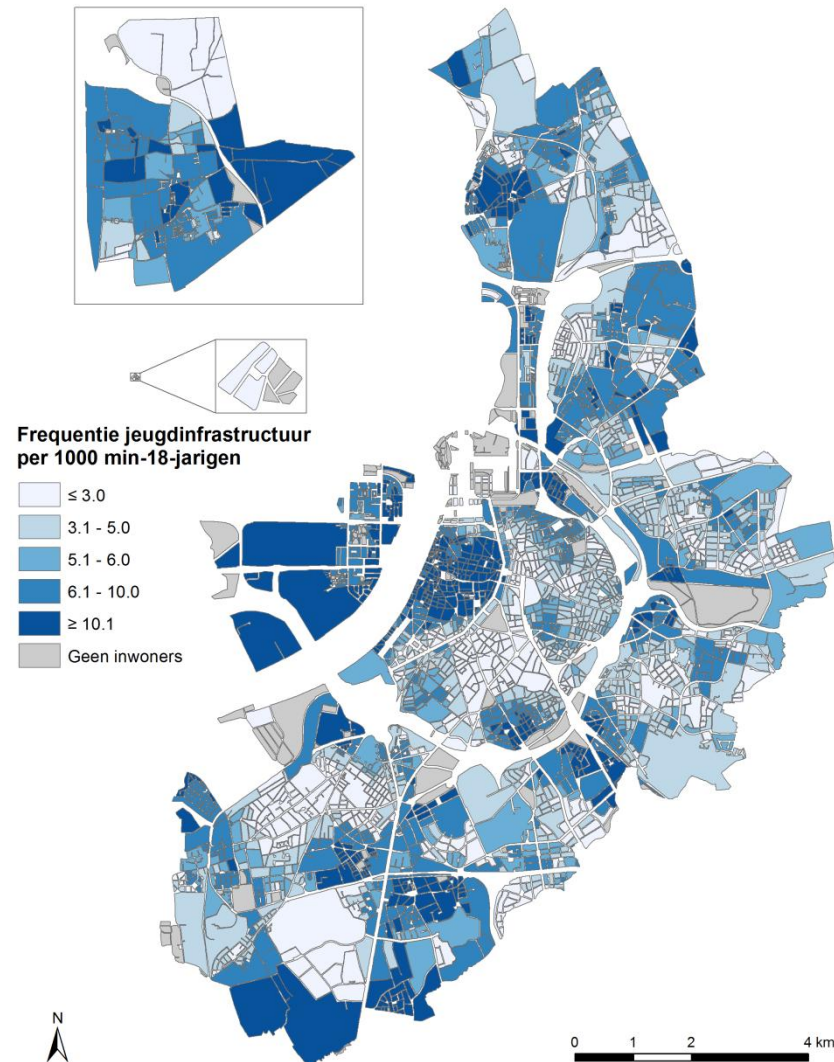
Figuur 4.20: Frequentie tram- en buslijnen in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.21: Frequentie bejaardeninfrastructuur per 1000 65-plussers in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.22: Diversiteit aan bejaardeninfrastructuur in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.23: Frequentie jeugdinfrastructuur per 1000 min-18-jarigen in de buurten van Antwerpen (EV).

Voor de **frequentie jeuginfrastructuur per 1000 min-18-jarigen** verschijnt op Figuur 4.23 in het noordwesten van de binnenstad een duidelijke grote cluster met veel jeuginfrastructuur, terwijl ook in de rand grotere eenheden voorkomen in Wilrijk, Berchem, Borgerhout-Extramuros, Merksem, Ekeren en Polder. Ten zuiden van het Stadspark en in de buurten van Hoboken-Noord en Kiel neemt het aantal jeuginfrastructuurpunten duidelijk erg lage waarden aan.

4.5 Indicatoren van de socio-economische toestand

4.5.1 Berekening van de indicatoren van de socio-economische toestand

‘Socio-economische toestand’ beslaat ten slotte slechts twee onderwerpen en evenveel indicatoren (zie Tabel 4.7). Het gebrek aan beschikbare gegevens speelde hierbij een belangrijke rol: ook voor de sociale onderwerpen ‘Gezondheid’ en ‘Veiligheid’ werd getracht om indicatoren te ontwikkelen, maar de hiervoor benodigde gegevens waren niet beschikbaar aan de Stad Antwerpen (bv. geen ‘dokter’-puntenbestand). Criminaliteitscijfers van de Federale Politie konden niet tijdig bekomen worden om mee in het onderzoek opgenomen te worden. Ook op het economisch domein ontbrak het aan (ongetwijfeld interessante) huur- of vastgoedprijsggegevens en vanwege het ondertussen te zeer gedateerd karakter van bepaalde arbeidsmarktvariabelen van de SEE2001, zoals bv. de werkloosheidscijfers, werden ook deze niet mee opgenomen in de analyse. Een correlatie van de werkloosheids- en inkomensgegevens van het jaar 2001 leverde in ieder geval de waarde **-0.89** op, zodat ervan kan uitgegaan worden dat het gemiddeld inkomen van een recenter jaar meteen een goede indicatie vormt voor de werkloosheidstoestand van hetzelfde jaar (zie verder).

Bijgevolg blijft de karakterisering van de ‘Socio-economische toestand’ beperkt tot de indicator *gemiddeld inkomen* voor het onderwerp *Inkomen* en het *gemiddeld aantal inwoners per 100 m² bebouwde grondoppervlakte* voor *Bevolkingsdichtheid* (zie Tabel 4.7).

Tabel 4.7: Onderwerpen en indicatoren voor de categorie ‘Socio-economische toestand’ (EV).

ONDERWERP	INDICATOREN
Inkomen	Gemiddeld inkomen
Bevolkingsdichtheid	Gemiddeld aantal inwoners per 100 m ² bebouwde grondoppervlakte

4.5.1.a Inkomen

1) Gegevens

Het gemiddeld inkomen werd afgeleid op basis van de fiscale gegevens per statistische sector voor het jaar 2007 van de Federale Overheidsdienst Economie. Aangezien het net zoals bij de subjectieve variabelen van SEE2001 gegevens op het statistisch sectorniveau betreft, is ook hier een ruimtelijke desaggregatie naar het buurtniveau noodzakelijk. Zoals hierboven aangegeven kan deze indicator tevens min of meer als indicatie van de werkloosheidstoestand in 2007 dienen, zodat aan deze variabele ook een arbeidsmarktcomponent gekoppeld kan worden.

2) Berekeningswijze

- **Gemiddeld inkomen**

Het gemiddeld inkomen per statistische sector kon rechtstreeks overgenomen worden uit de tabel met fiscale gegevens zonder verdere aanpassingen. Aangezien deze gegevens echter - zoals hierboven aangegeven - enkel op het niveau van de statistische sectoren beschikbaar zijn, werd ook hier dezelfde desaggregatiemethode toegepast als het geval was bij de subjectieve indicatoren van de subcategorie *Bebouwde ruimte* (zie 4.3.1.b). Dit betekent dus dat het gewogen gemiddelde van de gemiddelde inkomens van de statistische sectoren voor elke buurt als volgt bepaald werd: het aantal huishoudens per deel van de statistische sector binnen de buurt werd vermenigvuldigd

met het gemiddeld inkomen van de overeenkomstige statistische sector en gesommeerd over alle sectoren die met de buurt overlappen, waarna deze som gedeeld werd door het totaal aantal huishoudens binnen de buurtbuffer.

4.5.1.b Bevolkingsdichtheid

1) Gegevens

Om de bevolkingsdichtheidsindicator te begroten werd gebruikgemaakt van de bevolkingspuntgegevens van 2010 en de *Gebouw*-polygonenkaart van de Stad Antwerpen.

2) Berekeningswijze

- **Gemiddeld aantal inwoners per 100 m² bebouwde grondoppervlakte**

De oorspronkelijke bedoeling bestond erin om voor deze indicator naar de bevolkingsdichtheid op pandniveau te kijken en hierbij het aantal verdiepingen mee te nemen om zodanig het aantal inwoners per m² bebouwde **vloer**oppervlakte te bepalen. Aangezien we niet over informatie over het precieze aantal verdiepingen per gebouw beschikten, werd hiervoor teruggegrepen naar uit LIDAR-metingen afgeleide hoogtegegevens van de Stad Antwerpen om op basis hiervan het aantal verdiepingen te schatten door de hoogte van het gebouw te delen door 3 m. Dit leidde voor bepaalde gebouwen echter tot een sterke onderschatting: indien een gebouw van 30 m één inwoner telde, zou deze ene persoon zogezegd beschikken over een vloeroppervlakte gelijk aan 10 maal de grondoppervlakte van het gebouw. Deze situatie deed zich vooral voor in de binnenstad van Antwerpen omdat we geen kennis hadden over de functie van (de verdiepingen van) het gebouw: residentieel, commercieel of een mix van beide?

Aangezien we echter niet konden beschikken over informatie over de functie(s) van de gebouwen in Antwerpen en aangezien de beschikbare hoogtegegevens bovendien moeilijk interpreteerbaar en niet helemaal betrouwbaar bleken, werden de drie

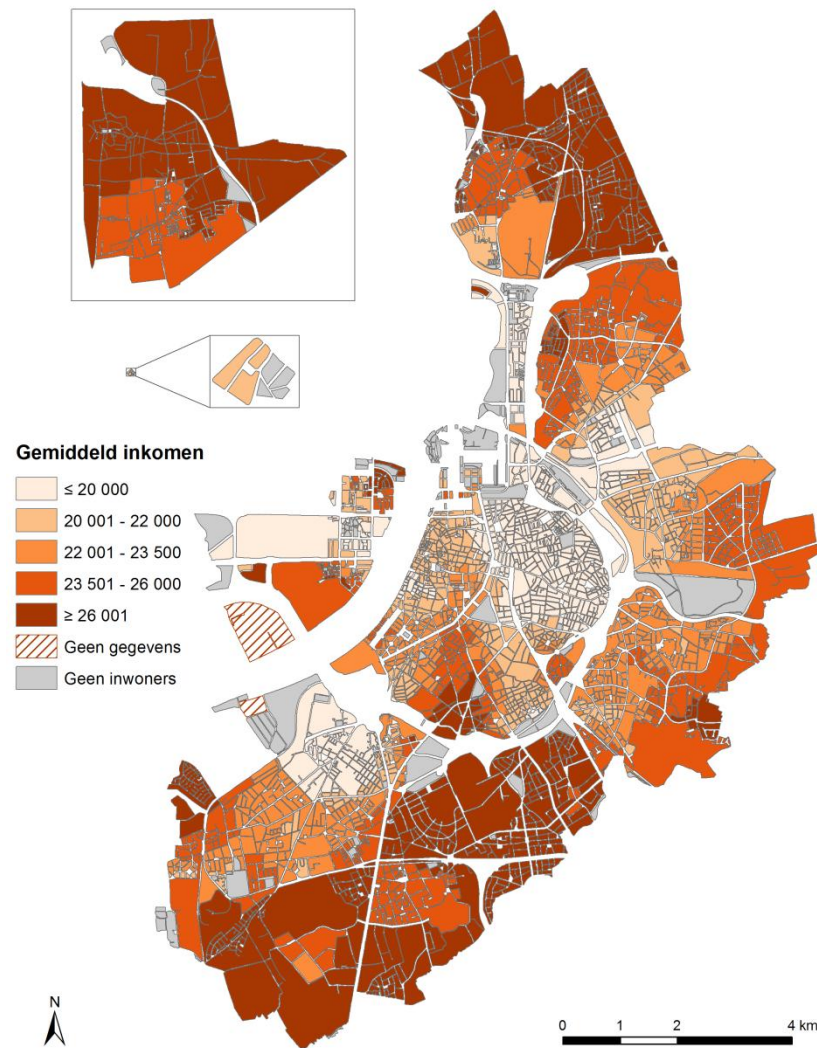
dimensies uiteindelijk teruggebracht naar 2D en werd enkel de grondoppervlakte van het gebouw in rekening gebracht bij het bepalen van de bevolkingsdichtheid in de gebouwen. Hiertoe werden enerzijds het totaal aantal inwoners per buurt bepaald op basis van de bevolkingspuntgegevens en anderzijds de som genomen van de oppervlakte van de (stukken) polygonen van de *Gebouw*-dataset die zich daadwerkelijk binnen de grenzen van de buurt bevinden. Vergelijkbaar met het bepalen van een representatief aantal inwoners in de buurt voor de voorzieningsindicatoren werd hier het gemiddelde van de grondoppervlakte van alle gebouwen in Antwerpen (afgerond naar 100 m²) gebruikt als betekenisvolle referentiewaarde. Het quotiënt van het aantal inwoners en de oppervlakte van de versneden gebouwpolygonen vermenigvuldigd met 100 levert de finale bevolkingsdichtheid per buurt op.

$$\text{Bevolkingsdichtheid} = \frac{\text{Aantal inwoners in de buurt}}{\sum \text{oppervlakte van de versneden gebouwpolygonen}} \times 100 \quad (4.6)$$

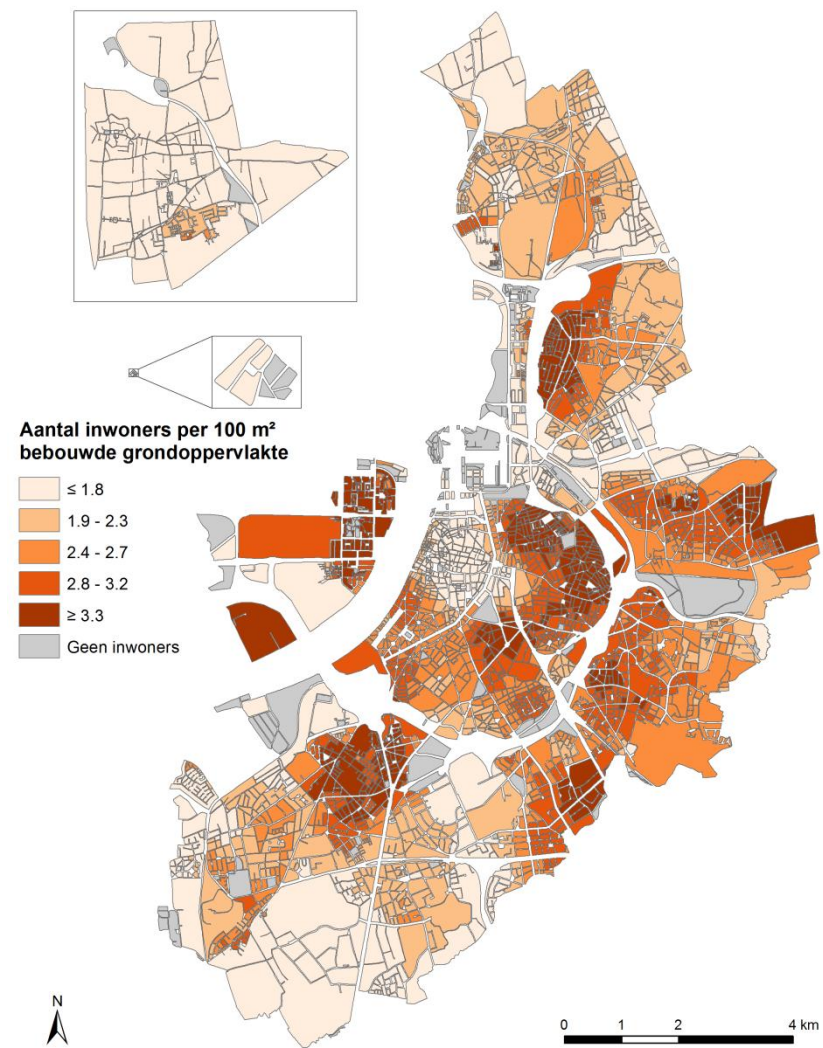
4.5.2 *Ruimtelijke spreiding van de indicatoren van de socio-economische toestand*

Uit de ruimtelijke spreiding van het **gemiddeld inkomen** op Figuur 4.24 blijkt dat de hogere inkomens duidelijk in grote clusters langs de zuidelijke en noordelijke rand van de gemeente en in Polder aanwezig zijn. Ook in het noordoostelijk deel van Linkeroever en langs de oostelijke rand van Deurne komen hoge inkomensklassen voor. Binnen de Ring treffen we praktisch alleen maar lage inkomens aan; enkel in de regelmatig op de kaarten terugkerende zuidelijke driehoek worden ook hoge tot zeer hoge inkomens genoteerd.

Wat het **gemiddeld aantal inwoners per 100 m² bebouwde grondoppervlakte** betreft tekenen zich op Figuur 4.25 enkele duidelijke clusters af: zo vormen Stuivenberg, Borgerhout, Zurenborg en het Stadspark binnen de Ring een noordoostelijke halvemaanvormige strook met een erg hoge bevolkingsdichtheid. Ook Linkeroever is praktisch volledig in de hoogste klasse opgenomen. Verder komen in Kiel, Nieuw-



Figuur 4.24: Gemiddeld inkomen (in €) in de buurten van Antwerpen (EV).



Figuur 4.25: Gemiddeld aantal inwoners per 100 m² bebouwde grondoppervlakte in de buurten van Antwerpen (EV).

Kwartier Oost, Borgerhout-Extramuros, Deurne-Oost en Lambrechtshoeken grote groepen buurten met hoge bevolkingsdichtheden voor. In het zuiden en noorden van de rand en in Polder neemt de bevolkingsdichtheid slechts lage waarden aan.

4.6 Conclusie

In dit hoofdstuk werden drie dimensies van “quality of life” afgebakend om de levenskwaliteit van de buurten in Antwerpen te typeren: ‘Toestand van de omgeving’, ‘Collectieve materiële toestand’ en ‘Socio-economische toestand’. Binnen elk van deze categorieën werden verschillende onderwerpen en hieraan gekoppeld één of meerdere indicatoren gedefinieerd. Er werd gekozen voor een combinatie van zowel objectieve als subjectieve indicatoren, wat in de literatuur over het algemeen beschouwd wordt als de meest aangewezen benadering voor een karakterisering van QoL. Aangezien we over een veel grotere hoeveelheid hiervoor geschikte gegevens konden beschikken, werd bij de uiteindelijke selectie van de indicatoren een grote nadruk gelegd op de fysieke, structurele kenmerken van “quality of life” en werd aan de psychologische dimensie slechts in beperkte mate aandacht besteed. Vanwege het ontbreken van de nodige (recente) gegevens kon ‘Socio-economische toestand’ slechts beschreven worden aan de hand van twee indicatoren die verband houden met *Inkomen* en *Bevolkingsdichtheid*. Wat gezondheid, veiligheid, de arbeids- en huisvestingsmarkt en burgerlijke participatie betreft voorkwam het gebrek aan relevante informatie dat voor deze onderwerpen indicatoren konden opgesteld worden.

Alle indicatoren werden berekend op het niveau van de “sliding neighbourhood”-definitie die in 2.3.3 werd opgesteld op basis van het concept van bewandelbaarheid. Voor deze berekeningen werd beroep gedaan op a) gegevens op bouwblok- en puntniveau verkregen van de Stad Antwerpen, b) informatie met betrekking tot de toestand van de omgeving (groene en bebouwde ruimte) afgeleid uit een hoge resolutie-luchtfoto-opname en c) statistische informatie op sectorniveau die ruimtelijk werd gededaggregeerd naar het niveau van de buurten.

Op basis van de bespreking van de ruimtelijke spreiding van de indicatoren kan afgeleid worden dat het berekenen van de indicatoren op buurtniveau duidelijke variaties in indicatorwaarden binnen statistische sectoren blootlegt, waardoor het zinvol blijkt om indicatoren op een meer gedetailleerd ruimtelijk niveau te berekenen. Daarnaast vertonen de indicatorwaarden in bepaalde gevallen een gelijkaardig verloop binnen de begrenzingen van de bestaande SWO-wijken, wat wijst op een ruimtelijke homogeniteit van kenmerken binnen deze wijken die de afbakening van het Stedelijk Wijkoverleg bevestigt, al is dit niet het geval voor alle types indicatoren.

Het “sliding neighbourhood”-concept laat dus beter toe om rekening te houden met de inherent verschillende ruimtelijke variabiliteit van diverse indicatoren in vergelijking met een a priori gedefinieerde afbakening van buurten. Aangezien de buurtdefinities voor aangrenzende bouwblokken elkaar deels overlappen, vindt in feite een “fuzzy” definitie plaats van de variatie van de indicatorwaarden zoals weergegeven op de spreidingskaarten: wanneer de indicatorwaarden voor de buurten van aangrenzende bouwblokken slechts weinig in waarde verschillen (m.a.w. er treden geen plotse wijzigingen in indicatorwaarden op die kunnen wijzen op het overschrijden van een betekenisvolle grens in het stedelijk weefsel), zal zich dit cartografisch uiten in zachte gradiënten in het ruimtelijk patroon van de indicatoren. Wordt bij het “sliden” van de buurten echter wel een dergelijke betekenisvolle grens overschreden (in dat geval komt dit overeen met een verandering in de waarde van één of meerdere indicatoren), dan uit zich dit als een sterkere gradiënt in het ruimtelijk spreidingspatroon van deze indicatoren.

5. NAAR EEN STEDELIJKE “QUALITY OF LIFE”-TYPOLOGIE

In het voorgaand hoofdstuk werden 24 verschillende indicatoren gedefinieerd die elk focussen op één van de geselecteerde onderwerpen die betrekking hebben op de buurt-QoL. Vanwege de multidimensionele aard van QoL is het echter niet mogelijk om op basis van dit grote aantal afzonderlijke variabelen rechtstreeks tot een typering van de QoL op buurtniveau te komen. Een principale componentenanalyse kan ons helpen om enkele aspecten van QoL die achter de indicatoren schuilgaan uit de variabelen te distilleren. Vervolgens kunnen de geëxtraheerde componenten als input dienen voor een clusteranalyse om buurten met gelijkaardige scores op deze componenten in dezelfde groep onder te brengen. Op deze manier kan tot een buurttypering op basis van de QoL-indicatoren gekomen worden. In de volgende paragrafen worden de verschillende stappen in de ontwikkeling van een QoL-typologie van de buurten van de gemeente Antwerpen overlopen. Alle statistische analyses werden uitgevoerd in SPSS Statistics 18.0.

5.1 Voorbereidend werk

Aangezien de indicatoren niet alle op dezelfde meetschaal bepaald waren of hetzelfde waardebereik kenden, was het noodzakelijk om hun waarden te standaardiseren om te zorgen dat de indicatoren evenveel gewicht hadden in de verdere analyse en dat hun scores onderling vergelijkbaar waren. Hiervoor werd gekozen voor een transformatie naar Z-scores, waarbij

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad (5.1)$$

met X de waarde, μ het gemiddelde en σ de standaardafwijking van de indicator in kwestie.

Alvorens tot de principale componentenanalyse over te gaan werd de correlatie tussen de indicatoren geanalyseerd: deze correlatie mag niet te hoog (meer dan 0.8), maar ook

niet te laag zijn. Indien bepaalde indicatoren te sterk of te zwak met elkaar correleerden, werd één van beide uit de verdere analyse geweerd: te sterk gecorreleerde variabelen maken het namelijk moeilijk om hun individuele bijdrage tot de component in te schatten, terwijl te zwak gecorreleerde variabelen geen rol van betekenis spelen in het beschrijven van de verschillende componenten. De correlatie tussen alle mogelijke variabelenparen kan weergegeven worden in een correlatiematrix (zie Tabel 5.1, waarin de correlaties groter dan 0.8 in het geel gemarkeerd staan). Aangezien de gegevens niet normaal verdeeld zijn, werd voor alle paren de Spearman-correlatiecoëfficiënt berekend.

Uit de correlatiematrix bleek dat voor bepaalde variabelen sprake was van zeer sterke correlatie. Vooral de volgende combinaties kenden zeer sterke lineaire verbanden:

- *Diversiteit aan bejaardeninfrastructuur & Frequentie bejaardeninfrastructuur*
- *Diversiteit aan recreatie & Frequentie recreatie*
- *Diversiteit aan gebruiksgroen & Percentage gebruiksgroen*
- *Percentage verharde oppervlakken & Percentage groen binnen de bouwblokken*
- *Kwaliteit van de voet- en fietspaden & Kwaliteit van de straten*
- *Inkomen & Netheid en uitzicht van de gebouwen*

Bovendien scoorde *Openheid van de bebouwing* voor zijn correlaties met *Globale staat van de woning*, *Percentage groen binnen de bouwblokken* en *Percentage verharde oppervlakken* telkens boven de waarde 0.8. Daarnaast lag de correlatiewaarde voor *Netheid en uitzicht van de gebouwen* met *Globale staat van de woning* en - opnieuw - *Openheid van de bebouwing* erg dicht bij de 0.8-grens.

Uit de uitgebreide opsomming van gecorreleerde variabelen hierboven blijkt duidelijk dat enkele indicatoren uit de selectie verwijderd dienden te worden alvorens een principale componentenanalyse uit te voeren. Het hoeft niet te verbazen dat *Openheid*

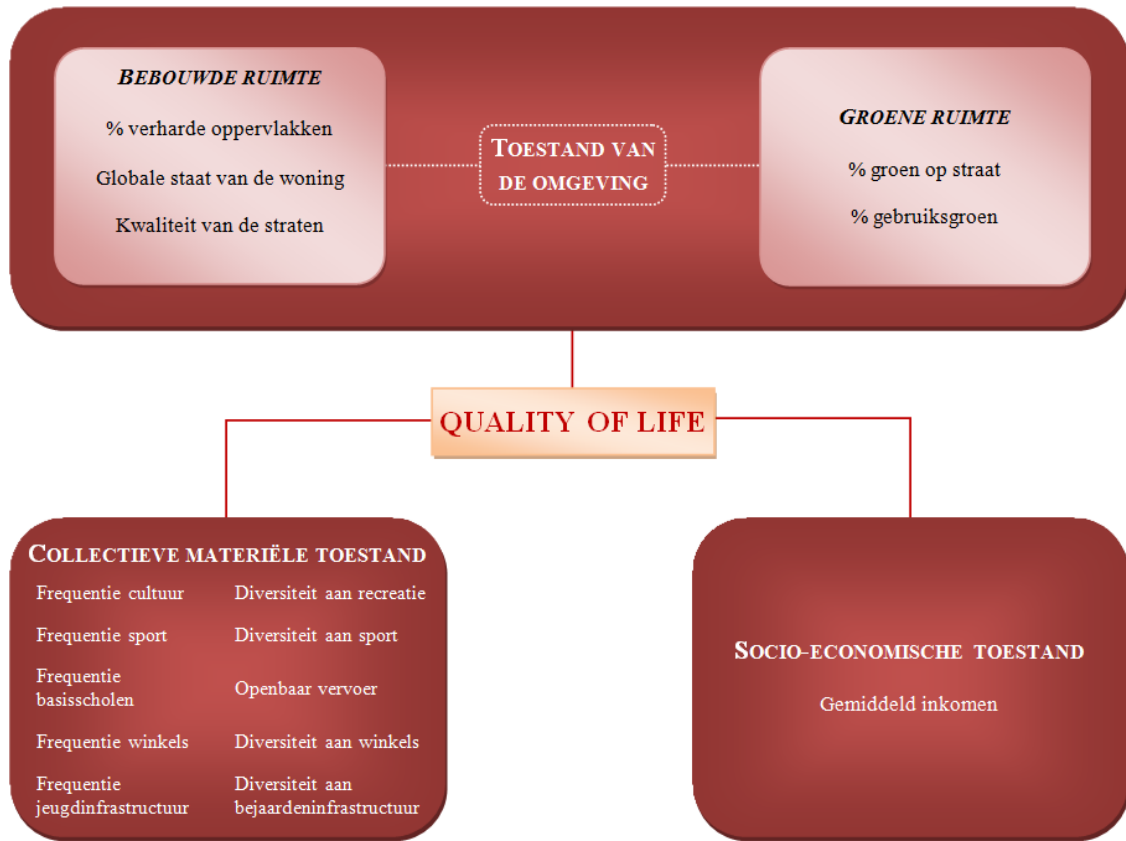
Tabel 5.1: Correlatiematrix van de paren van de 24 variabelen. Correlaties > 0.8 zijn geel gemarkeerd (EV) (zie volgende pagina).

	FREQ_ BEJINFR	FREQ_ CULT	FREQ_ JGDINFR	FREQ_ ONDERW	FREQ_ RECR	FREQ_ SPORT	FREQ_ WINKELS	GLOB_ STAAT	KWAL_ STRATEN	KWAL_ VFP	UITZ_ NETHEID	BB_ GROEN
FREQ_BEJINFR	1.000											
FREQ_CULT	.123	1.000										
FREQ_JGDINFR	.115	.306	1.000									
FREQ_ONDERW	-.039	.130	.226	1.000								
FREQ_RECR	.017	.202	.320	.040	1.000							
FREQ_SPORT	.074	.145	.242	.284	.095	1.000						
FREQ_WINKELS	.241	.144	.010	.106	-.062	.016	1.000					
GLOB_STAAT	-.381	-.281	.019	-.036	-.009	.112	-.455	1.000				
KWAL_STRATEN	-.368	-.269	.030	.106	-.033	.045	-.392	.590	1.000			
KWAL_VFP	-.334	-.262	-.061	.020	-.069	.000	-.331	.563	.869	1.000		
UITZ_NETHEID	-.427	-.261	.058	.030	-.092	.121	-.554	.790	.754	.649	1.000	
BB_GROEN	-.390	-.326	-.050	-.050	-.055	.185	-.472	.736	.579	.534	.771	1.000
VERHARD	.376	.227	-.020	.112	-.067	-.151	.508	-.665	-.488	-.402	-.699	-.876
PERC_GEBRGR	-.167	-.128	.045	-.075	.044	.141	-.134	.347	.387	.470	.292	.449
BEVDICHTHEID	-.029	-.151	-.255	-.143	-.009	-.407	.147	-.134	.149	.208	-.174	-.091
DIV_BEJINFR	.927	.101	.061	-.026	.034	.014	.294	-.418	-.385	-.333	-.490	-.429
DIV_RECR	.123	.203	.189	-.002	.864	-.051	.100	-.173	-.198	-.207	-.312	-.253
DIV_SPORT	.237	.203	.077	.196	.075	.621	.231	-.194	-.091	-.064	-.204	-.121
DIV_WINKELS	.304	.256	.020	.109	.001	-.085	.703	-.530	-.326	-.271	-.550	-.574
DIV_GEBRGR	-.219	-.188	-.006	-.025	.003	.122	-.087	.338	.375	.441	.278	.388
OPENHEID	-.450	-.334	-.052	-.129	.004	.077	-.566	.806	.636	.574	.796	.835
GROEN_STRAAT	-.373	-.212	.052	.037	.112	.185	-.425	.569	.550	.469	.674	.659
INKOMEN	-.393	-.256	-.030	.045	-.192	.116	-.485	.718	.552	.466	.891	.689
OPENBAAR_VER	.271	.201	.101	.126	-.049	.133	.391	-.552	-.392	-.348	-.446	-.469

	VERHARD	PERC_GEBGR	BEVDICHTHEID	DIV_BEJINFR	DIV_RECR	DIV_SPORT	DIV_WINKELS	DIV_GEBGR	OPENHEID	GROEN_STR	INKOMEN	OPENBAAR_VER
FREQ_BEJINFR												
FREQ_CULT												
FREQ_JGDINFR												
FREQ_ONDERW												
FREQ_RECR												
FREQ_SPORT												
FREQ_WINKELS												
GLOB_STAAT												
KWAL_STRATEN												
KWAL_VFP												
UITZ_NETHEID												
BB_GROEN												
VERHARD	1.000											
PERC_GEBGR	-.441	1.000										
BEVDICHTHEID	.167	.092	1.000									
DIV_BEJINFR	.454	-.175	.103	1.000								
DIV_RECR	.179	-.049	.202	.203	1.000							
DIV_SPORT	.175	.044	.078	.281	.137	1.000						
DIV_WINKELS	.630	-.187	.282	.397	.198	.277	1.000					
DIV_GEBGR	-.359	.838	.085	-.209	-.070	.036	-.157	1.000				
OPENHEID	-.809	.401	-.115	-.524	-.206	-.252	-.645	.374	1.000			
GROEN_STRAAT	-.647	.350	-.134	-.430	-.129	-.148	-.461	.316	.689	1.000		
INKOMEN	-.611	.200	-.306	-.456	-.391	-.216	-.508	.189	.681	.508	1.000	
OPENBAAR_VER	.448	-.213	-.110	.278	.024	.236	.449	-.171	-.573	-.320	-.367	1.000

van de bebouwing vanwege zijn sterke correlatie met meerdere andere variabelen als eerste verwijderd werd; ook *Netheid en uitzicht van de gebouwen* werd om dezelfde reden aan de kant geschoven. Wat de “tweeling”-indicatoren betreft werd gekeken welke van beide het beste correleerde met de andere variabelen om uiteindelijk deze te behouden: zo werd *Diversiteit aan bejaardeninfrastructuur* weerhouden ten koste van *Frequentie bejaardeninfrastructuur* vanwege sterkere correlaties van eerstgenoemde indicator met de andere variabelen. Hetzelfde gold voor het kiezen van *Diversiteit aan recreatie* boven *Frequentie recreatie*, *Kwaliteit van de straten* boven *Kwaliteit van de voet- en fietspaden* en *Percentage gebruiksgroen* boven *Diversiteit aan gebruiksgroen*. Een keuze tussen *Percentage verharde oppervlakken* en *Percentage groen binnen de bouwblokken* lag minder voor de hand, maar aangezien de andere twee *Groene ruimte*-indicatoren behouden bleven op basis van hun correlatiescores, was het interessant om hun “tegenhanger” *Percentage verharde oppervlakken* mee in de analyse op te nemen (temeer daar het als indicatie voor stedelijke verdichting een belangrijk begrip vormt in stadsecologische studies). Zowel *Frequentie jeugdinfrastructuur* als *Frequentie basisscholen* vertonen vrij zwakke correlaties met de andere variabelen, maar vanwege het belang van deze indicatoren in dit QoL-verhaal werd er toch voor gekozen om hen in de analyse te betrekken (ook omdat beide mogelijk in verband kunnen staan met bepaalde combinaties van variabelen, wat niet afgeleid kon worden op basis van de correlatie met de variabelen apart).

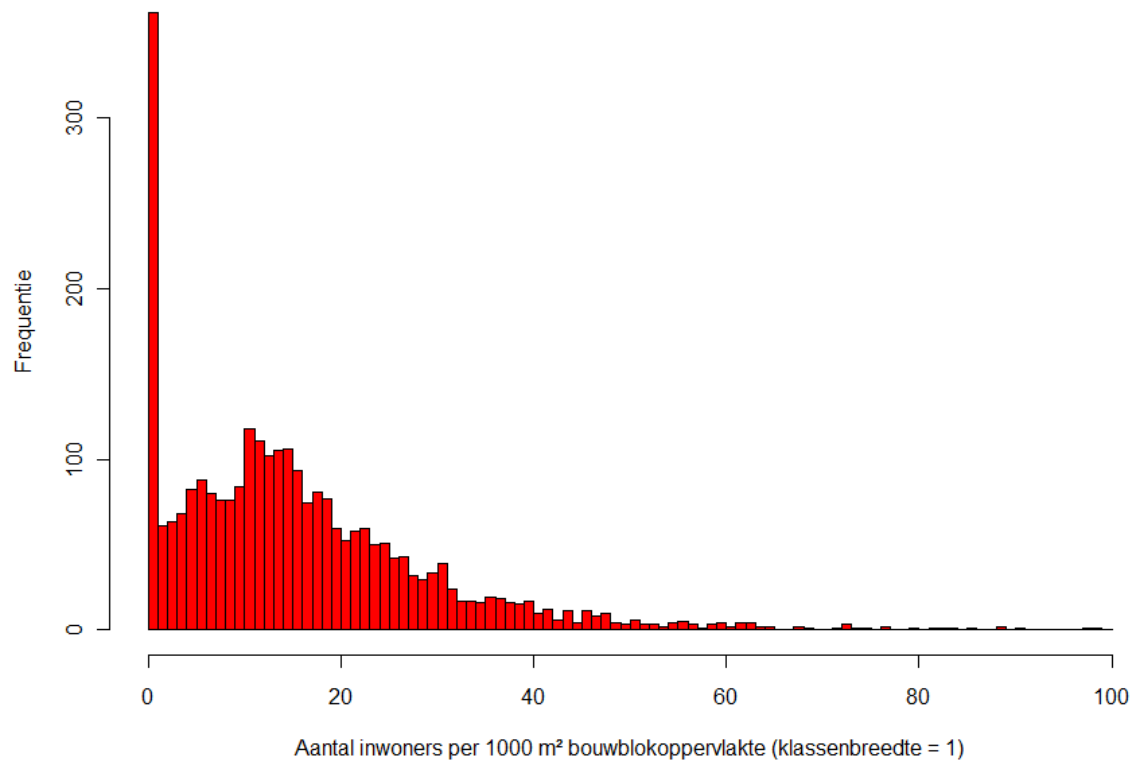
Uiteindelijk werd ook de *Bevolkingsdichtheid*-indicator uit de selectie geweerd, niet op basis van haar correlatiewaarden, maar vanwege het feit dat deze indicator in het verdere verloop van de statistische analyse in belangrijke mate verantwoordelijk bleek te zijn voor onduidelijkheid in de interpretatie van de resultaten van de principale componenten- en clusteranalyse. Op deze manier werden finaal 8 van de 24 indicatoren verwijderd, zodat 16 variabelen overbleven als input voor de principale componentenanalyse (zie Figuur 5.1 voor de positie van deze geselecteerde indicatoren in de voor dit onderzoek afgebakende QoL-dimensies).



Figuur 5.1: De 16 voor de principale componentenanalyse geselecteerde indicatoren en hun positie binnen de gebruikte QoL-dimensies (EV).

Uit een eerste analyse op basis van alle bewoonde bouwblokken bleek dat de aanwezigheid van een reeks zeer dunbevolkte bouwblokken de interpretatie van de bekomen clusters eveneens sterk bemoeilijkte. Daarom werd besloten om deze “probleem”-bouwblokken uit de analyse te verwijderen op basis van een drempelwaarde op de bevolkingsdichtheid binnen het bouwblok. Om deze drempelwaarde te bepalen werd een histogram opgesteld van het aantal inwoners per 1000 m² bouwblokkoppervlakte met klassenbreedte 1 (zie Figuur 5.2; de zes bouwblokken met de meest extreme waarden werden voor een betere leesbaarheid niet gevisualiseerd). Hieruit bleek dat de klasse met minder dan 1 inwoner per 1000 m² zeer uitgesproken boven de andere klassen uitsteekt, zodat de drempelwaarde op **1 inwoner per 1000 m²** werd gelegd en op die manier 362 bouwblokken geëlimineerd werden. Onder deze verwijderde bouwblokken bleek evenwel een substantieel aantal voor te komen met een

Frequentie van het aantal inwoners per 1000 m² bouwblokkoppervlakte



Figuur 5.2: Histogram van het aantal inwoners per 1000 m² bouwblokkoppervlakte (exclusief zes bouwblokken met waarden > 100) (EV).

hoog aantal inwoners ondanks een erg lage bevolkingsdichtheid. Aangezien het niet gewenst was om bouwblokken met een belangrijk aantal inwoners te verliezen, werd voor de verwijderde bouwblokken een nieuwe drempelwaarde van **20 inwoners** gedefinieerd, zodat de bouwblokken met minder dan 1 inwoner per 1000 m², maar meer dan 20 inwoners gerecupereerd werden en terug aan de selectie werden toegevoegd. Van de 2767 bouwblokken werden op deze manier uiteindelijk 2467 observaties weerhouden als input voor de principale componenten- en clusteranalyse. De 300 verwijderde bouwblokken worden op de kaarten in de volgende subparagrafen in het grijs weergegeven als ‘Niet weerhouden’.

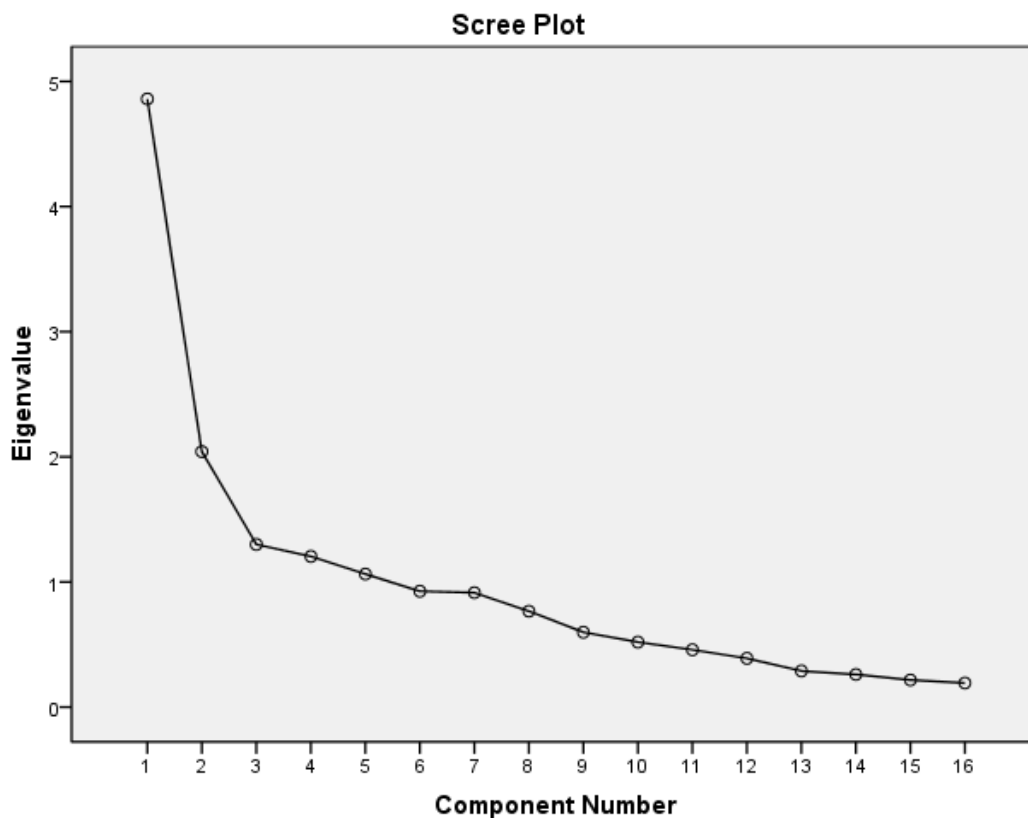
5.2 Principale componentenanalyse

5.2.1 Bepalen van het aantal componenten

Om de onderliggende samenhang van de gedefinieerde indicatoren te analyseren en de dimensionaliteit te reduceren tot enkele betekenisvolle factoren werd beroep gedaan op een principale componentenanalyse. Principale componentenanalyse vertrekt van de correlatiematrix om op basis daarvan de eigenwaarden van deze matrix te bepalen, die op hun beurt dienen voor de berekening van de lineaire componenten (Field, 2005: 632). De eigenwaarden worden gebruikt om de eigenvectoren te berekenen die de *lading* van een bepaalde variabele voor een specifieke component aangeven. Daarnaast vormt de eigenwaarde ook een maat voor het inhoudelijk belang van de eigenvector waarmee ze geassocieerd is.

Aangezien het enkel zinvol is om componenten te weerhouden die hoge eigenwaarden bezitten, werden niet alle componenten meegenomen in de verdere analyse. Er bestaan verschillende manieren om te bepalen wanneer een eigenwaarde hoog genoeg is om de component te behouden: Kaiser (1960, in Field, 2005: 633) stelde voor om de componenten te behouden met eigenwaarden groter dan 1. Hij gaat hierbij uit van het idee dat de eigenwaarden een weergave zijn van de hoeveelheid variantie die een component verklaart en dat een eigenwaarde van 1 overeenkomt met een wezenlijke hoeveelheid variantie. Een andere methode maakt gebruik van de “*scree plot*”, waarbij de eigenwaarde wordt uitgezet ten opzichte van de overeenkomstige component (Cattell, 1966, in Field, 2005: 632). Deze grafiek maakt het relatieve belang van elke component duidelijk: over het algemeen zijn de eerste componenten gekenmerkt door hoge eigenwaarden, waarna de volgende componenten overeenkomen met relatief lage eigenwaarden. Cattell stelde voor om het knikpunt waar de hoge eigenwaarden via een scherpe daling overgaan in een reeks lage, weinig verschillende eigenwaarden te gebruiken als aanwijzing voor het aantal te kiezen componenten. Het toevoegen van componenten voorbij dit knikpunt levert geen significante bijdrage meer tot de totale verklaarde variantie.

Indien voor deze analyse het criterium van Kaiser gevolgd werd en enkel de componenten met een eigenwaarde groter dan 1 werden weerhouden, bleven 5 componenten bewaard. Op basis van de “scree plot” op Figuur 5.3 bleek echter dat een keuze voor 5 componenten nog te vroeg was voor het bereiken van het knikpunt. Deze “scree plot” nam echter niet de ideale vorm aan van een scherpe daling met daarna een (praktisch) horizontaal verloop: bij 6 componenten bereikte de curve al een wat stabielere niveau, maar na 7 componenten maakte de curve opnieuw een knik naar beneden om nog relatief fel te blijven dalen. Componenten selecteren voorbij 7 componenten was echter niet aangewezen omdat deze te weinig bijdrage leverden tot de totale verklaarde variantie om gemakkelijk interpreteerbaar te zijn. Vanwege het min of meer stabiele plateau bij 6 componenten werd uiteindelijk voor dit aantal gekozen.



Figuur 5.3: “Scree plot” op basis van de principale componentenanalyse van de 16 variabelen (EV).

5.2.2 Rotatie van de componenten

Nadat het aantal componenten was afgeleid werden de ladingen van de indicatoren op elke component berekend. Gewoonlijk zullen de meeste variabelen hoge ladingen kennen voor de belangrijkste component en kleinere ladingen voor de andere componenten, wat de interpretatie belemmert. Daarom werd gebruikgemaakt van de *rotatietechniek* om een beter onderscheid tussen de componenten tot stand te brengen (Field, 2005: 634). Een rotatie zorgt er namelijk voor dat de componentenas zodanig gedraaid wordt dat de variabelen maximaal geladen worden op de component in kwestie.

Er bestaan twee verschillende rotatietypes: de orthogonale en de oblique rotatie (Field, 2005: 635). Bij de *orthogonale rotatie* wordt ervan uitgegaan dat de componenten onafhankelijk (i.e. niet-gecorrleerd) zijn en vanwege het behouden van de rechte hoek tussen de assen zullen ze ook onafhankelijk blijven na de rotatie. Bij de *oblique rotatie* is correlatie tussen de componenten toegelaten, zodat de hoek tussen de componentassen kan verschillen van 90° na de rotatie. De oblique rotatie is evenwel een complexere procedure dan de orthogonale rotatie en het optreden van correlatie tussen componenten kan hun interpretatie bemoeilijken (Field, 2005). Daarom werd voor deze analyse gekozen voor de orthogonale Varimax-rotatie, die tracht om de spreiding van de ladingen binnen de componenten te maximaliseren door een klein aantal variabelen hoge ladingen te bezorgen voor elke component om zo de interpretatie te vergemakkelijken.

In Tabel 5.2 wordt de verklaarde variantie per component weergegeven: hieruit blijkt dat de rotatie de initieel verklaarde variantie van de eerste component heeft doen afnemen, maar deze van de andere vijf componenten net heeft doen toenemen. Met 18% en 17% halen de twee eerste geroteerde componenten minder hoge waarden. De totaal verklaarde variantie van de 6 componenten bedraagt 71%.

Tabel 5.2: Totaal verklaarde variantie van de zes componenten (EV).

	Initiële eigenwaarden			Som van de gekwadrateerde ladingen na rotatie		
	<i>Totaal</i>	<i>% van de variantie</i>	<i>Cumulatief %</i>	<i>Totaal</i>	<i>% van de variantie</i>	<i>Cumulatief %</i>
Component 1	4.860	30.376	30.376	2.904	18.148	18.148
Component 2	2.042	12.761	43.137	2.772	17.322	35.470
Component 3	1.300	8.124	51.261	1.609	10.058	45.528
Component 4	1.204	7.525	58.787	1.580	9.878	55.405
Component 5	1.063	6.645	65.432	1.419	8.869	64.275
Component 6	.926	5.785	71.217	1.111	6.942	71.217

5.2.3 Interpretatie van de componenten

Zoals hierboven aangegeven geeft de componentenlading van een variabele de mate aan waarin deze variabele inhoudelijk bijdraagt tot de component in kwestie. Op deze manier kan uit de ladingen van Tabel 5.3 afgeleid worden welke variabelen de betekenis van de component in kwestie bepalen. Vanwege het gebruik van de Varimax-methode behaalt elke indicator een maximale lading op één van de componenten: deze maximale ladingen zijn in de tabel in het geel gemarkeerd.

Uit Tabel 5.3 kunnen we afleiden dat de indicatoren *Percentage groen op straat*, *Percentage gebruiksgroen*, *Kwaliteit van de straten* en *Globale staat van de woning* duidelijk positief scoren op **Component 1** en *Percentage verharde oppervlakken* en *Diversiteit aan bejaardeninfrastructuur* duidelijk negatief. Met de waarde 0.377 levert ook de indicator *Inkomen* een niet te verwaarlozen inhoudelijke bijdrage tot de eerste component. De sterk negatieve lading van de diversiteit aan bejaardeninfrastructuur kan niet gekoppeld worden aan een rechtstreeks oorzakelijk verband met de andere

Tabel 5.3: Ladingen van de 16 indicatoren op de zes componenten. De maximale ladingen van de indicatoren zijn geel gemarkeerd (EV).

INDICATOREN	COMPONENTEN					
	1	2	3	4	5	6
<i>% groen op straat</i>	0.758	-0.264	-0.031	0.108	-0.071	-0.038
<i>% gebruiksgroen</i>	0.717	0.058	0.231	-0.140	0.129	-0.050
<i>Kwaliteit van de straten</i>	0.659	-0.282	-0.072	0.092	-0.072	-0.288
<i>% verharde opp.</i>	-0.611	0.556	-0.084	0.108	0.178	-0.108
<i>Globale staat woning</i>	0.605	-0.525	0.006	-0.004	-0.178	-0.115
<i>Div. bejaardeninfr.</i>	-0.569	0.148	0.289	0.096	0.331	-0.337
<i>Frequentie winkels</i>	-0.134	0.844	0.080	-0.063	0.006	0.090
<i>Diversiteit winkels</i>	-0.292	0.731	0.103	-0.018	0.182	0.016
<i>Openbaar vervoer</i>	-0.061	0.665	-0.027	0.384	-0.083	-0.112
<i>Diversiteit sport</i>	-0.084	0.156	0.876	0.007	0.108	-0.017
<i>Frequentie sport</i>	0.194	-0.086	0.798	0.255	-0.155	0.177
<i>Frequentie basisscholen</i>	0.008	0.141	0.118	0.807	-0.155	0.002
<i>Frequentie jeugd infr.</i>	-0.028	-0.071	0.089	0.780	0.258	0.213
<i>Diversiteit recreatie</i>	-0.021	0.048	-0.023	0.048	0.874	0.046
<i>Inkomen</i>	0.377	-0.511	-0.033	0.100	-0.532	-0.099
<i>Frequentie cultuur</i>	-0.143	0.043	0.114	0.178	0.080	0.881

variabelen, maar geeft aan dat deze indicator een belangrijke hoeveelheid variantie deelt met de onderling wel gerelateerde variabelen. We kunnen kortom stellen dat deze eerste component de kwaliteit van de leefomgeving uitdrukt.

Voor **Component 2** stellen we vast dat *Frequentie winkels*, *Diversiteit aan winkels*, *Openbaar vervoer* en *Percentage verharde oppervlakken* hoge positieve ladingen

behalen en *Globale staat van de woning* en *Inkomen* hoge negatieve. Enerzijds vormt deze component het spiegelbeeld van de eerste component wat de bijdrage van hun gemeenschappelijke belangrijke variabelen betreft (Component 2 komt overeen met veel verharde oppervlakken, een slechte globale staat van de woning en een laag inkomen), terwijl hij anderzijds (in belangrijkere mate vanwege hogere ladingen) verwijst naar een centrumfunctie, gekoppeld aan een goede voorziening qua winkels en openbaar vervoer. Deze centrumfunctie gaat blijkbaar veelal gepaard met een lagere kwaliteit van de bebouwde omgeving en het voorkomen van lagere inkomens.

Component 3 wordt gekenmerkt door hoge positieve ladingen op de variabelen *Diversiteit aan sport* en *Frequentie sport* en kan bijgevolg de sportcomponent genoemd worden. De derde component duidt m.a.w. aan in welke mate er veel en diverse sportvoorzieningen aanwezig zijn in de buurt.

Wat **Component 4** betreft leiden we af dat *Frequentie basisscholen* en *Frequentie jeugdinfrastructuur* duidelijk positief scoren, wat van deze component de jeugdcomponent maakt. Component 4 drukt op deze manier uit hoe goed de buurt gesteld is qua basisscholen en jeugdvoorzieningen.

Indien we vervolgens kijken naar **Component 5**, stellen we vast dat *Diversiteit aan recreatie* een duidelijk positieve en *Inkomen* een duidelijk negatieve lading kennen. Aangezien deze variabelen een negatieve correlatie (-0.39) vertonen in Tabel 5.1, lijkt dit suggereren dat in buurten met lagere inkomens meer diversiteit aan recreatiemogelijkheden voorhanden is. Gezien *Recreatieve voorzieningen* in deze studie overeenkomt met openbare sportvoorzieningen, kunnen we hoge positieve scores op deze componenten verwachten in lage inkomensbuurten die goed uitgerust zijn qua openbare sportvoorzieningen (trapvelden, basketbalvelden, skateramps ...) (zie Tabel 4.6).

Voor **Component 6** is er slechts één variabele die significant bijdraagt tot zijn inhoudelijke typering: aangezien *Frequentie cultuur* een zeer hoge positieve lading kent

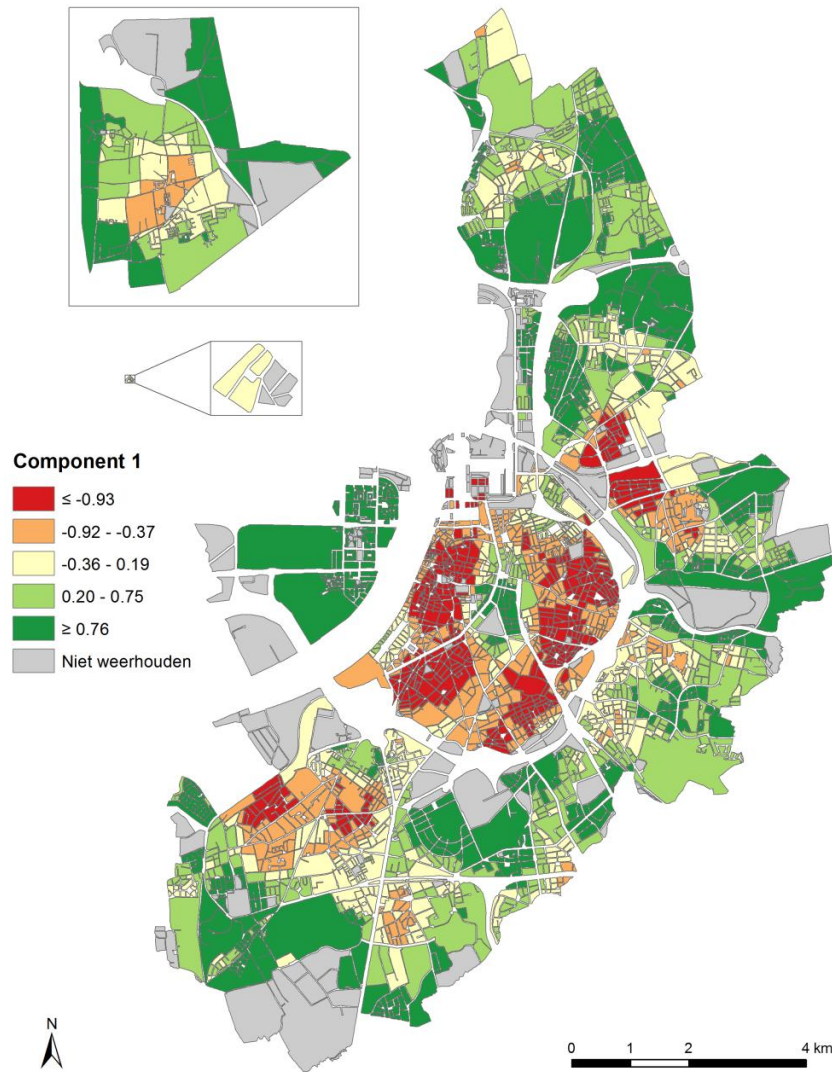
op deze component, drukt Component 6 uit in welke mate de buurt voorzien is van feestzalen en cultuurcentra.

5.2.4 Ruimtelijke spreiding van de componentenscores

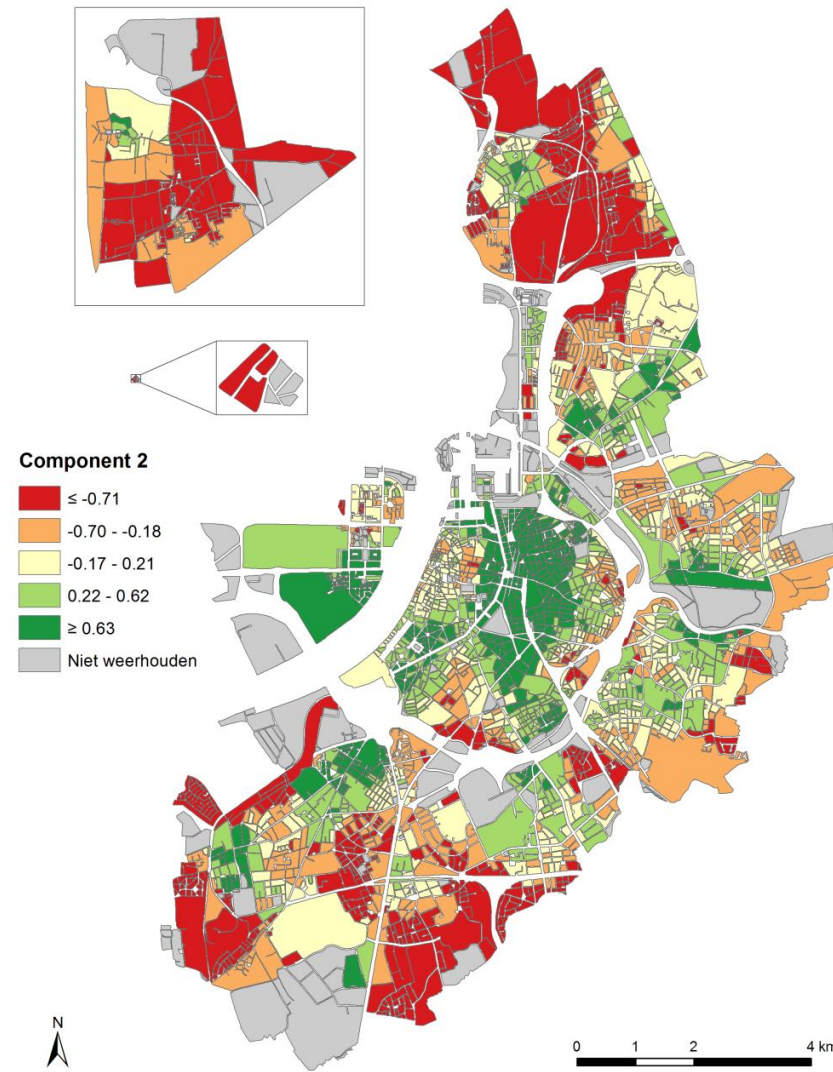
Nu een analyse van de componentenladingen geleid heeft tot een betekenisvolle omschrijving van de verschillende componenten, kan vervolgens gekeken worden naar de *scores* die de buurten halen op elk van de componenten om na te gaan welke buurten heel sterk of net heel zwak presteren op de achterliggende QoL-aspecten. In deze subparagraaf worden de scores van de buurten van Antwerpen op de zes verschillende componenten in kaart gebracht en de ruimtelijke patronen die op deze manier gevisualiseerd worden per component besproken.

Figuur 5.4 geeft de scores van de buurten weer voor **Component 1**. Buurten die positieve scores halen op deze component worden gekenmerkt door een goede kwaliteit van de leefomgeving: ze beschikken over veel gebruiksgroen en groen op straat en weinig verharde oppervlakken en hun straten en woningen bevinden zich in een goede staat. Hun aanbod aan bejaardeninfrastructuur is evenwel weinig divers. Deze buurten bevinden zich in het centrum van de binnenstad (rond het Centraal Station en het Stadspark) en in de fusiegemeenten buiten de Ring (zo behoren alle buurten van Linkeroever tot de hoogste klasse). De rest van de binnenstad en Oud-Merksem, Deurne-Noord en de streek rond Hoboken-Noord worden daarentegen gekenmerkt door (sterk) negatieve scores, waardoor hier sprake is van een slechtere kwaliteit van de leefomgeving.

Op enkele uitzonderingen na vormt het ruimtelijk spreidingspatroon van **Component 2** op Figuur 5.5 in grote lijnen het spiegelbeeld van dat van Component 1. Component 2 drukt uit in hoeverre de buurt een centrumfunctie vervuld. Uit Figuur 5.5 kunnen we afleiden dat het grootste deel van het gebied binnen de Antwerpse Ring - niet verwonderlijk - hoge positieve scores haalt. Ook enkele uitlopers in de fusiegemeenten buiten de Ring (Kiel, Hoboken-Centrum, Nieuw-Kwartier West, Borgerhout, de streek rond Rivierenhof, Merksem en het zuiden van Linkeroever) halen positieve scores,



Figuur 5.4: Scores van de buurten op Component 1 (*Kwaliteit van de leefomgeving*) (EV).



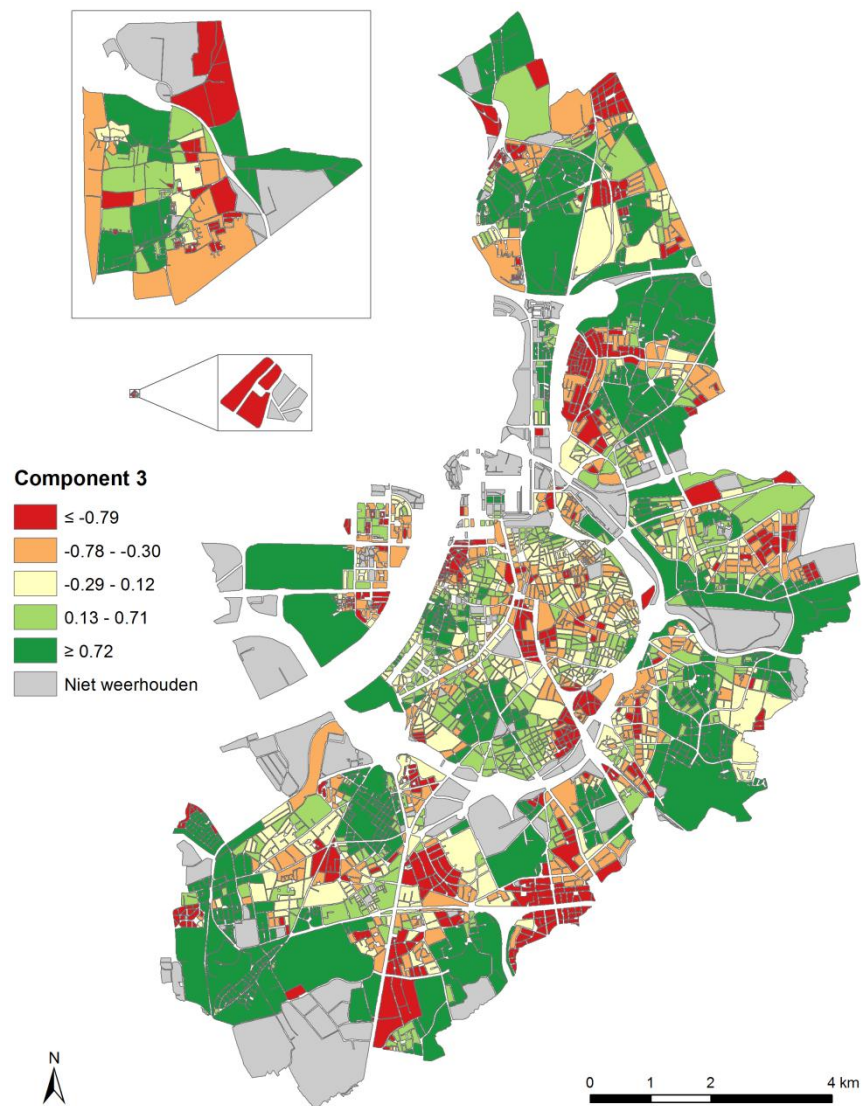
Figuur 5.5: Scores van de buurten op Component 2 (*Centrumfunctie*) (EV).

aangezien het hier doorgaans over de historische kernen gaat die vanzelfsprekend tot op vandaag een centrumfunctie vervullen, over een relatief uitgebreid winkelapparaat beschikken en goed toegankelijk zijn. Deze oude kernen worden echter ook gekenmerkt door een lagere kwaliteit van de bebouwde omgeving en - hieraan gekoppeld - lagere inkomens.

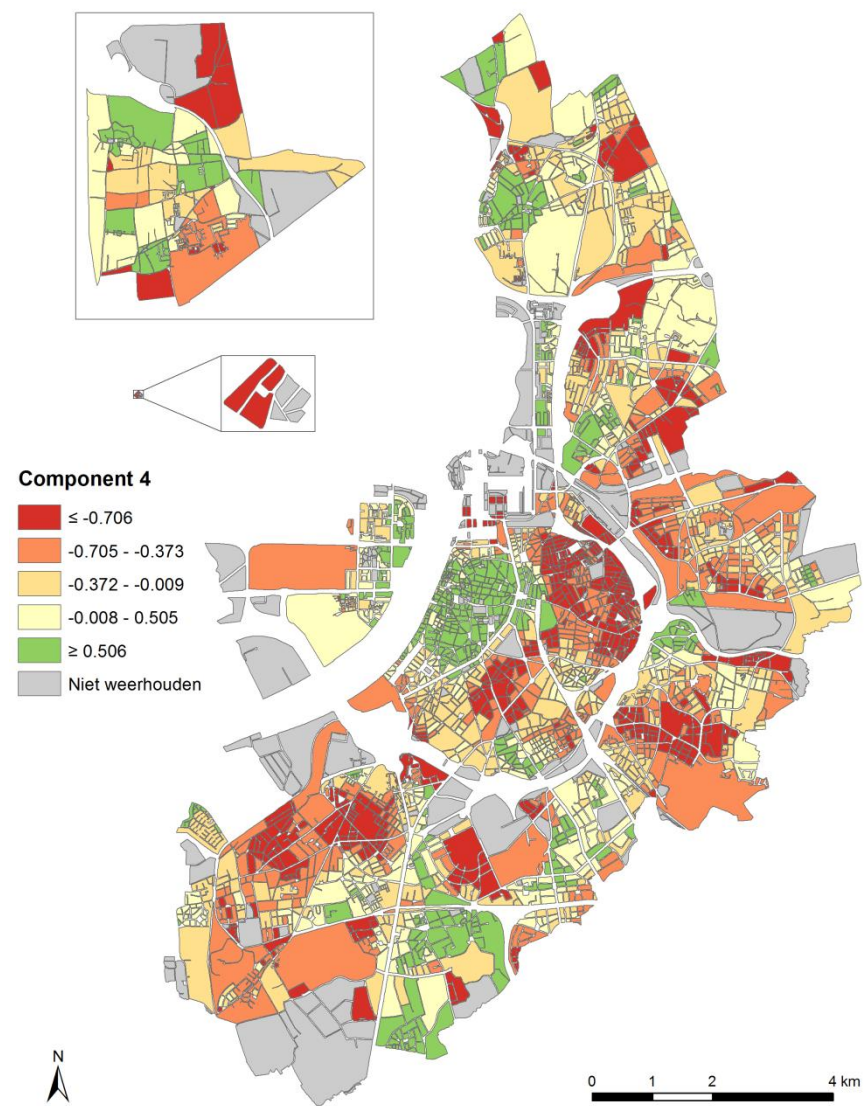
Wat de buurten betreft die negatief scoren op deze componenten kunnen we twee clusters ontwaren: enerzijds in het noorden (Ekeren, Lillo, Polder) en anderzijds in het zuiden (Wilrijk-Centrum, Neerland, Hoboken-West, Valaar, Koornbloem) komen de buurten voor die niet over goede winkel- en openbaar vervoersvoorzieningen beschikken, maar wel gekenmerkt zijn door een hoger inkomen en een betere kwaliteit van de bebouwde omgeving.

De scores van de buurten op **Component 3** zijn in kaart gebracht op Figuur 5.6. Deze sportcomponent geeft weer of er veel sportvoorzieningen in de buurten te vinden zijn en in welke mate dit aanbod aan sportvoorzieningen een monotoon of veelzijdig karakter vertoont. Het ruimtelijk spreidingspatroon op Figuur 5.6 is eerder versnipperd van aard: voornamelijk in de fusiegemeenten buiten de Ring komen buurten met hoge positieve scores voor (Kiel, Hoboken, Wilrijk-Centrum, Deurne, Borgerhout, Tuinwijk, Ekeren-Centrum, Schoonbroek-Rozemaai), maar ook binnen de Singel doen zich clusters voor van buurten met een rijk aanbod aan (verschillende soorten) sportvoorzieningen (rond enerzijds Sint-Andries en Nieuw-Zuid en anderzijds Harmonie en Markgrave). Wat de buurten met negatieve scores betreft is er sprake van een zelfs nog sterker doorgedreven versnippering: in de rand duikt een hele reeks clusters op in Hoogte, Oosterveld-Elsdonk, Neerland, Mariaburg, Lillo, de Polder en Lambrechtshoeken en Nieuwdreef en onder de vorm van kleine kernen in Hoboken-Noord en Deurne-Oost. Ook in de binnenstad verschijnen duidelijk verscheidene groepjes, deze keer in Oud-Berchem, het Historisch Centrum en rond het Centraal Station. In deze buurten met sterk negatieve scores is er dus sprake van een gebrekkig aanbod aan (diverse) sportvoorzieningen.

Wat de scores van de buurten op **Component 4** betreft blijkt uit Figuur 5.7 dat de buurten met negatieve scores voorkomen in Hoboken, Stuivenberg, Borgerhout, Deurne, Berchem en Merksem, waar m.a.w. een gebrekkig aanbod aan basisscholen en



Figuur 5.6: Scores van de buurten op Component 3 (*Sport*) (EV).

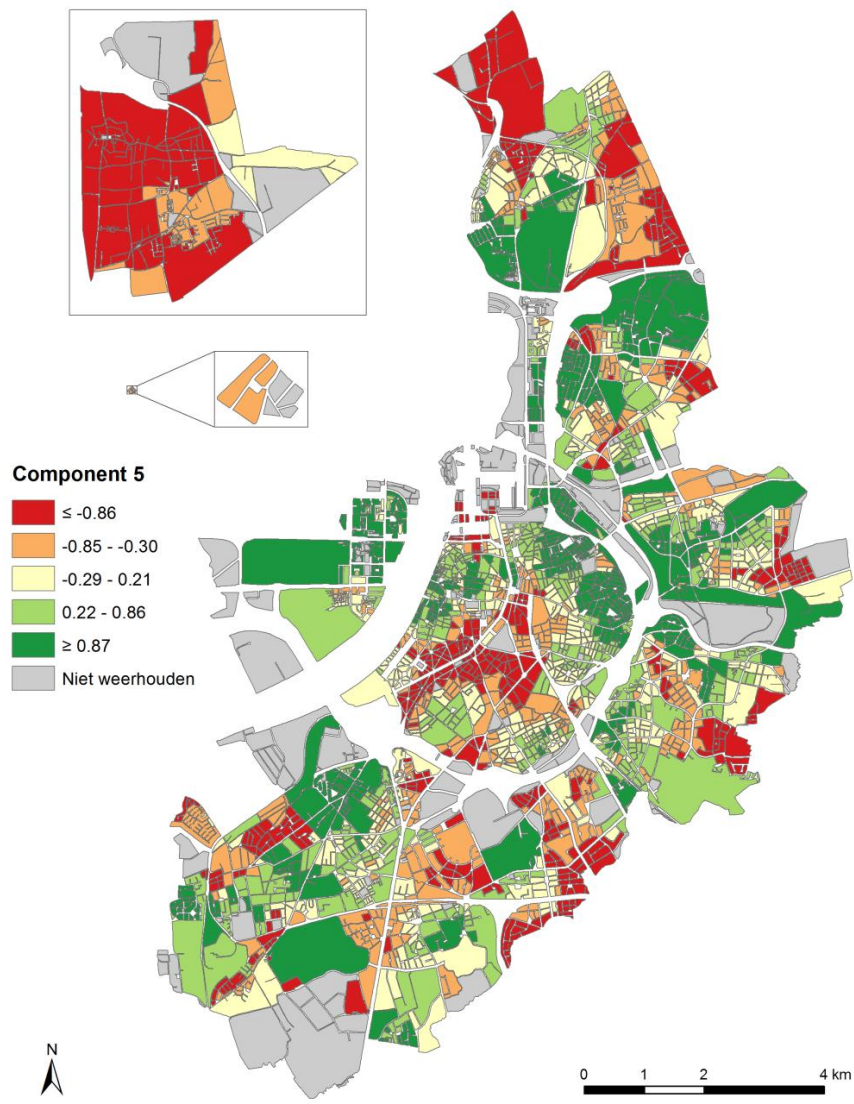


Figuur 5.7: Scores van de buurten op Component 4 (*Jeugd*) (EV).

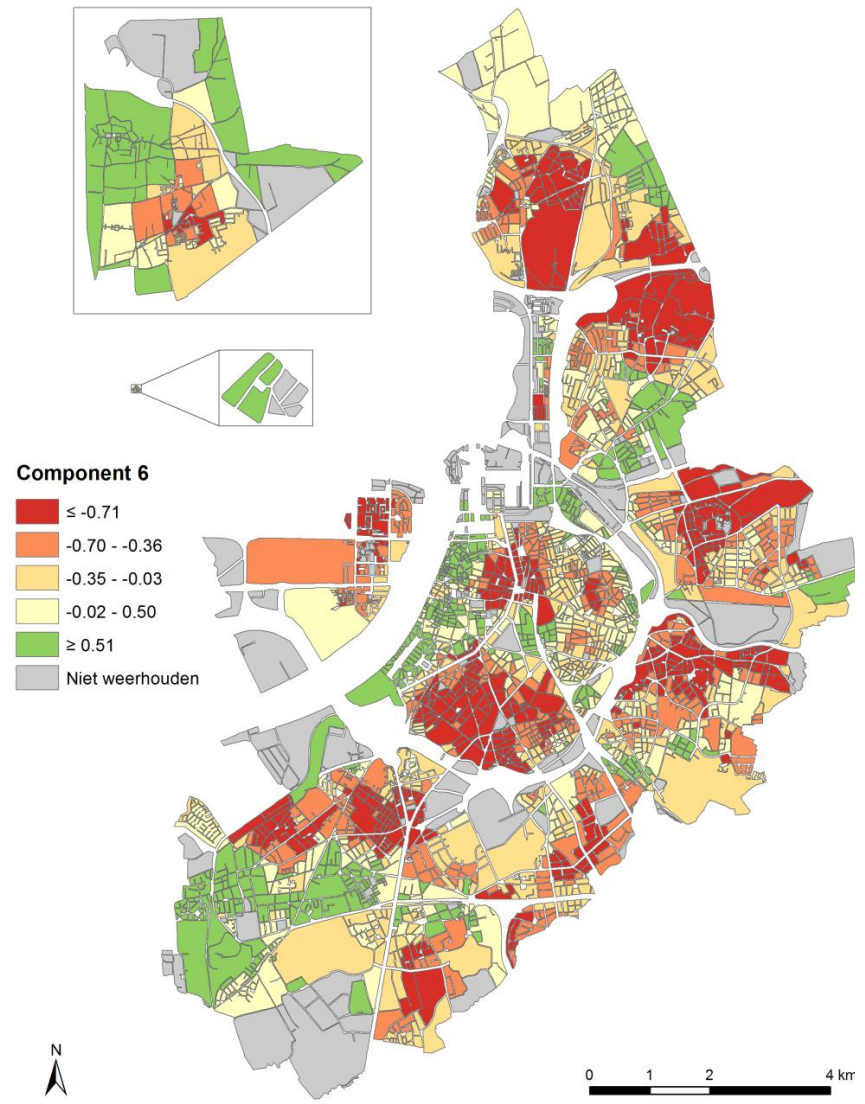
jeugdinfrastructuur is terug te vinden. Buurten met duidelijk positieve scores vinden we minder terug: in het noordwestelijk gedeelte van de binnenstad tekent zich een grote cluster af, terwijl ook in Wilrijk-Centrum en Neerland, Borgerhout-Extramuros, Nieuwdreef, Ekeren-Centrum en het oostelijk gedeelte van Linkeroever kleinere groepjes buurten met een rijker aanbod aan jeugdgerelateerde voorzieningen voorkomen.

Ook voor de ruimtelijke spreiding van de scores van de buurten op **Component 5** op Figuur 5.8 is er sprake van een eerder versnipperd patroon: buurten die duidelijk positief scoren en daardoor gekenmerkt zijn door een hoge diversiteit aan recreatie, maar een lager inkomen zijn in de binnenstad ruwweg gelokaliseerd in een noordelijke halvemaan (Sint-Andries, Historisch Centrum, Universiteitsbuurt, Stuivenberg en Borgerhout-Intramuros) en in Markgrave. Binnen de rand verschijnen enkele clusters op Linkeroever en in Hoboken en Deurne en rond Lambrechtshoeken, Tuinwijk en Schoonbroek-Rozemaai. De grootste clusters van buurten die duidelijk negatief scoren en daardoor overeenstemmen met weinig diverse recreatiemogelijkheden, maar een hoger inkomen bevinden zich in het centrale en zuidwestelijke deel binnen de Singel (Centraal Station, Stadspark, Zuid, Haringrode, Brederode, Harmonie) en in Polder, terwijl ook minder grote clusters opduiken in Hoboken-Noord, Deurne-Zuidoost, Deurne-Oost, Leugenberg, Donk en Mariaburg en rond Oosterveld-Elsdonk en Nieuw-Kwartier Oost.

De scores van de buurten op **Component 6** zijn ten slotte weergegeven op Figuur 5.9. Deze component geeft weer in welke mate een groot aanbod aan cultuurvoorzieningen in de buurt voorhanden is. Vooral enkele grote clusters met negatieve scores - en bijgevolg dus weinig feestzalen en cultuurcentra - springen in het oog: in de binnenstad enerzijds centraal en anderzijds in het zuiden en buiten de Ring Kiel en Hoboken-Noord, Borgerhout-Extramuros en Deurne-Zuid, Deurne-Noord en Kruininge-Bremweide, Linkeroever en Tuinwijk, Schoonbroek-Rozemaai, Ekeren-Centrum en Donk. De buurten met positieve waarden (i.e. veel feestzalen en cultuurcentra) groeperen zich in Oud-Merksem, Polder, Hoboken en op de rechteroever van de Schelde binnen de Singel.



Figuur 5.8: Scores van de buurten op Component 5 (*Recreatie*) (EV).



Figuur 5.9: Scores van de buurten op Component 6 (*Cultuur*) (EV).

5.3 Een typologie van de stedelijke QoL op basis van clustering

Na het toepassen van de principale componentenanalyse en een interpretatie van de resultaten werd overgegaan op een clusteranalyse om buurten met gelijkaardige componentenscores te groeperen. Op deze manier werd een typologie van de stedelijke QoL gedefinieerd.

In eerste instantie wordt stilgestaan bij de verschillende mogelijke clusteringtechnieken en besproken welke methode uiteindelijk gekozen werd om de clustering van de componentenscores tot stand te brengen. Daarna volgt een inhoudelijke beschrijving van de finaal verkregen clusters en een bespreking van hun ruimtelijk spreidingspatroon.

5.3.1 Keuze van de clusteringtechniek

Afhankelijk van het aantal observaties en de types variabelen waarover men beschikt dient een keuze gemaakt te worden tussen drie verschillende technieken van clustering (Norušis, 2011: 376-377):

1. *Hiërarchische clustering*: bij hiërarchische clustering gebeurt het groeperen van de observaties op basis van de keuze voor een (dis)similariteitsmaat en voor een clustermethode. Aangezien het aantal clusters dat deze clustering oplevert varieert van 1 tot en met hetzelfde aantal als er observaties zijn, is het in een laatste stap noodzakelijk om een geschikt aantal clusters te bepalen op basis van grote similariteitsverschillen bij de overgang tussen twee clusteraantallen. Hiërarchische clustering is geschikt voor kleine datasets en vormt een eenvoudige manier om oplossingen voor een toenemend aantal clusters te onderzoeken.
2. *k-means-clustering*: bij deze clustertechniek wordt het aantal te bekomen clusters op voorhand aangegeven. Vervolgens schat het algoritme iteratief de gemiddeldes van de clusters en wijst het elke observatie toe aan de cluster waarvoor de afstand tot het clustergemiddelde het kleinst is. *K-means-clustering*

is aangewezen in geval van een middelgrote reeks gegevens en wanneer het aantal gewenste clusters op voorhand gekend is.

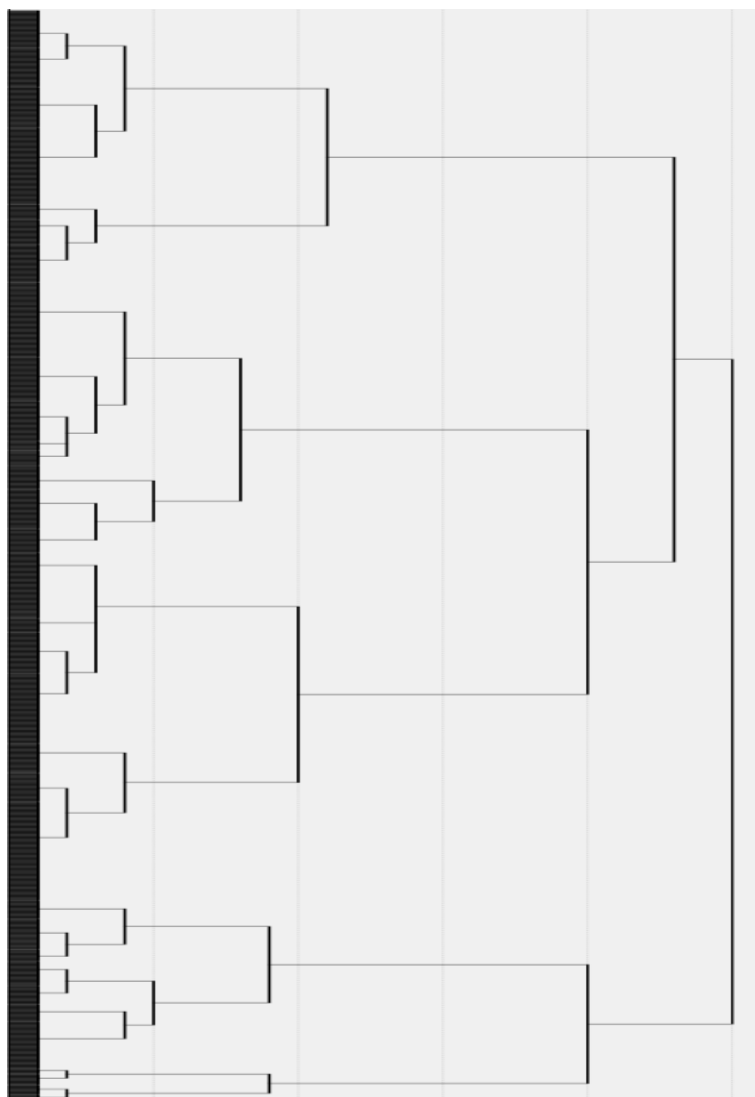
3. *Two-step-clustering*: bij two-step-clustering worden de observaties eerst toegewezen aan “preclusters”, waarna gebruikgemaakt wordt van het hiërarchische clusteringsalgoritme om deze preclusters te groeperen. Het aantal clusters kan a priori gekozen worden of door de clusterprocedure bepaald worden op basis van gekozen criteria. Two-step-clustering is aangewezen voor grote gegevensbestanden en/of een mengeling van continue en categorische variabelen.

Aangezien de analyse binnen dit onderzoek werd uitgevoerd op bijna 2500 eenheden, leek de two-step-clustertechniek het meest geschikt om dit grote aantal buurten in de gemeente Antwerpen te groeperen op basis van gelijkaardige kenmerken. De finale resultaten van de two-step-clustering bleken evenwel te sterk beïnvloed te worden door de rangschikking van de gegevens: indien de volgorde van de buurten op random wijze werd gewijzigd, leverde dit bijna steeds een totaal verschillend aantal clusters op dan een clustering voor dezelfde criteria, maar gebaseerd op een andere (random) volgorde van de gegevens.

Omwille van deze reden werd geopteerd voor een combinatie van hiërarchische en *k*-means-clustering. Bij hiërarchische clustering kan in de eerste stap gekozen worden om ofwel elke observatie te beschouwen als een cluster, waarna bij opeenvolgende stappen gelijkaardige clusters samengevoegd worden (*agglomerative clustering*), of te vertrekken van 1 cluster met alle observaties, die vervolgens wordt opgesplitst tot elke cluster overeenkomt met één observatie (*divisive clustering*) (Norušis, 2011: 377). In beide gevallen leveren zowel de eerste als de laatste stap geen bruikbare oplossing op: het is aan de gebruiker om het geschikt aantal clusters tussen het begin en het einde van de procedure te distilleren op basis van hun interpreteerbaarheid en homogeniteit. In SPSS wordt gebruikgemaakt van de *agglomerative hierarchical clustering*. Bij deze techniek kan een eenmaal gevormde cluster niet meer opgedeeld worden; enkel een combinatie met andere clusters is dan nog mogelijk. Ook kan een observatie niet meer verplaatst worden naar andere clusters eenmaal ze aan een cluster is toegewezen.

Om de hiërarchische clustering uit te voeren is het noodzakelijk om twee criteria te definiëren: enerzijds een maat voor ofwel de similariteit of de afstand tussen de observaties en anderzijds een methode die bepaalt welke clusters bij de opeenvolgende stappen worden samengevoegd. Voor deze analyse werd gekozen voor de *Squared Euclidian distance* als afstandsmaat en *Ward's method* als clustermethode (waarbij een observatie/cluster enkel wordt samengevoegd met een cluster indien zijn toevoeging in vergelijking met alle andere observaties/clusters de minste toename van de variantie binnen de cluster in kwestie met zich meebrengt). Eenmaal deze criteria gekozen werd de hiërarchische clusterprocedure in gang gezet, waarbij in alle opeenvolgende stappen ofwel twee bestaande observaties een cluster gaan vormen, twee bestaande clusters worden samengevoegd of individuele observaties worden toegevoegd aan reeds bestaande clusters. Een visuele weergave van hoe deze procedure verloopt leidt tot een *dendrogram*, waarbij verticale lijnen samengevoegde clusters aangeven en de positie van deze verticale lijnen op de horizontale schaal de relatieve afstand aangeeft waarover de cluster gevormd werd. Links op het dendrogram beginnen alle cases als aparte clusters, waarna de clusteringprocedure deze cases in opeenvolgende stappen samenvoegt tot er rechts uiteindelijk maar 1 cluster overblijft.

Het dendrogram laat toe om af te leiden waar een overgang plaatsvindt tussen enerzijds het samenvoegen van gelijkaardige clusters en anderzijds het combineren van sterk verschillende clusters, nl. daar waar de horizontale afstand tussen de verticale lijnen te groot wordt (wat deze analyse betreft m.a.w. daar waar de gekwadrateerde Euclidische afstand tussen de observaties te groot wordt na het samenvoegen van “verafgelegen” eenheden). Deze overgang vormt een goede indicatie voor het geschikt aantal clusters (Norušis, 2011). Op basis van Figuur 5.10, die het dendrogram weergeeft van de hiërarchische clustering van de zes componenten, werd deze breuk vastgesteld tussen 9 en 10 clusters, zodat uiteindelijk gekozen werd voor 9 clusters. Een test met verschillende rangschikkingen van de gegevens veranderde nagenoeg niets aan de vorm van het dendrogram, zodat het bepalen van het aantal clusters op basis van de hiërarchische clustering een robuustere methode bleek dan de two-step-clustering.



Figuur 5.10: Dendrogram van de hiërarchische clustering op basis van *Ward's method* voor de zes componenten. De clusterafstanden zijn herschaald van 0 (uiterst links) tot 25 (uiterst rechts) (EV).

Eenmaal het aantal clusters gekozen diende de hiërarchische clustering opnieuw doorlopen te worden om deze keer het clusterlidmaatschap van alle buurten te bepalen voor i.c. 9 clusters. Deze lidmaatschapswaarden worden evenwel op ongewenste wijze beïnvloed door het hiërarchisch algoritme: aangezien slechts één keer beslist wordt aan welke cluster een observatie wordt toegewezen, kan het gebeuren dat deze observatie in het verdere verloop van de procedure eigenlijk meer verwantschap gaat vertonen met

een nieuw gevormde cluster, maar niet naar deze nieuwe cluster kan overgaan omdat hij “gevangen” zit in de oude cluster.

Om deze ‘onvolmaakte’ eigenschap van de hiërarchische clustering aan te pakken werd in een volgende stap overgegaan op de *k*-means-clustertechniek. Zoals hierboven aangehaald dient het gewenste aantal clusters op voorhand ingegeven te worden, waarna het algoritme de observaties herhaaldelijk zal toewijzen aan andere clusters tijdens het verloop van de clusteringprocedure. Een observatie wordt namelijk toegewezen aan de cluster waarvoor zijn afstand tot het clustergemiddelde het kleinst is; wanneer het toevoegen van nieuwe gevallen ervoor zorgt dat de afstand tot het gemiddelde van een andere cluster de kleinste wordt, zal de observatie overgaan naar deze andere cluster.

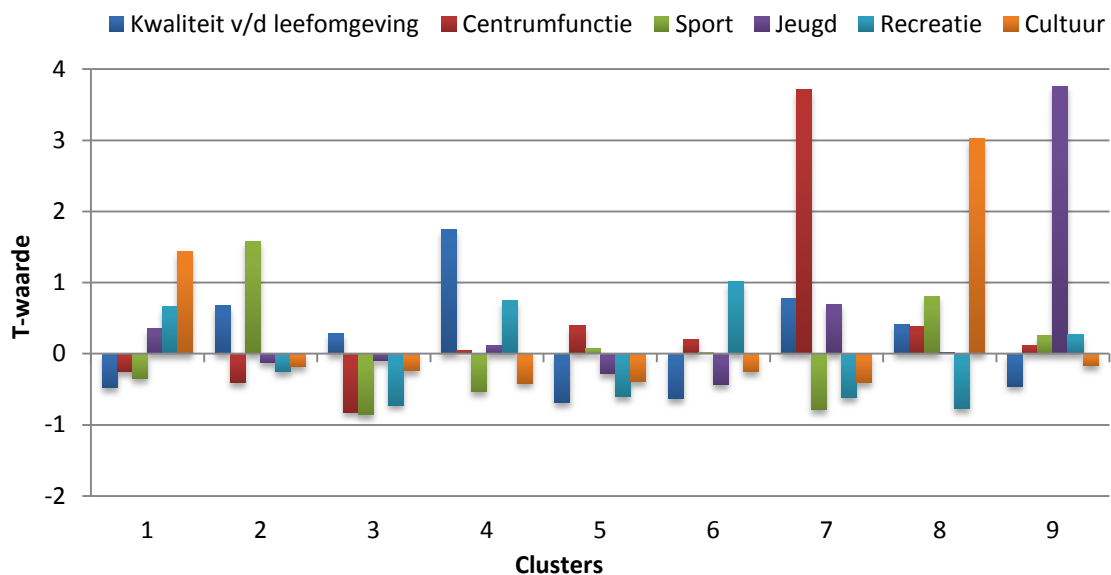
Het *k*-means-clusteringproces vangt aan met initiële gemiddelden voor het opgegeven aantal clusters op basis waarvan de eerste toewijzing van de observaties begint. Wanneer alle observaties een eerste keer zijn toegewezen, worden de cluster-gemiddelden opnieuw berekend, wat aanleiding geeft tot een herclassificatie van de observaties, enz. De *k*-means-procedure stopt ten slotte wanneer de veranderingen van de cluster-gemiddelden bij opeenvolgende iteraties beneden een bepaalde drempelwaarde komen te liggen en de observaties daardoor niet meer van cluster veranderen (of wanneer een maximaal aantal iteraties is bereikt).

SPSS biedt de mogelijkheid om een op voorhand gedefinieerde reeks van gemiddelden als vertrekpunt in te voeren of het algoritme zelf naar random gemiddelden te laten zoeken. Aangezien dit laatste ons met hetzelfde probleem zou opzadelen als bij de two-step-clustering (nl. andere resultaten voor andere rangschikkingen van de gegevens), werd vertrokken van de gemiddeldes van de clusters die door de hiërarchische clustering bepaald waren. Vervolgens werd het maximaal toegelaten iteraties op **40** gelegd en het convergentie criterium op **0** (de strengste waarde om te bepalen wanneer de iteratie wordt afgebroken). Wanneer het iteratieproces stopt, worden alle observaties finaal toegewezen op basis van de laatste reeks cluster-gemiddelden. Na deze laatste classificatie van de observaties werden uiteindelijk de finale cluster-gemiddelden berekend.

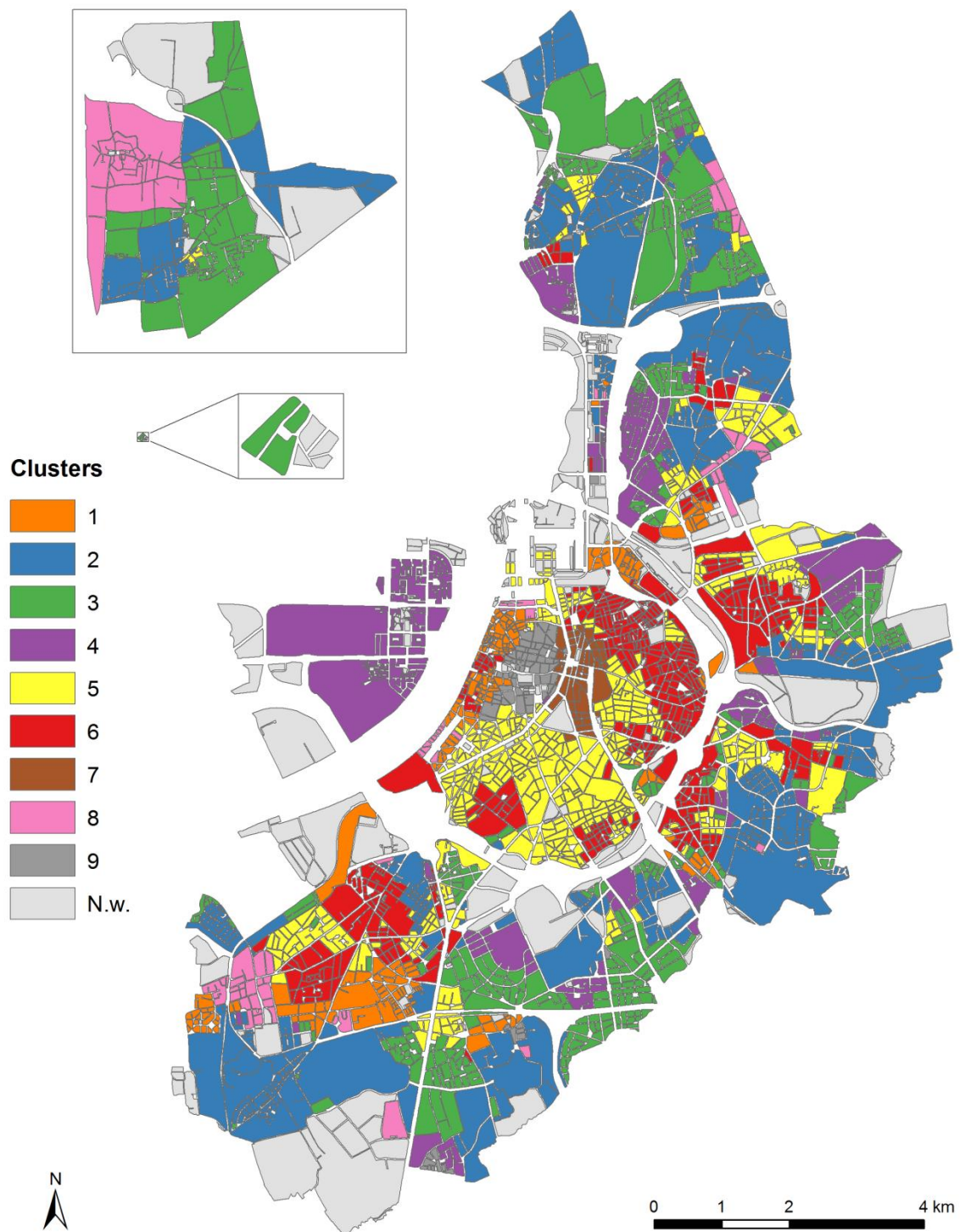
5.3.2 Bespreking van de kenmerken en de ruimtelijke spreiding van de QoL-typologie

Indien van het gemiddelde van de cluster voor een component het globale gemiddelde van deze component wordt afgetrokken en de uitkomst hiervan gedeeld wordt door de globale standaardafwijking van de component, verkrijgen we de T-waarde van de cluster voor de component in kwestie. Als we alle T-waarden van de cluster samenbrengen in het clusterprofiel, laat dit ons toe om deze cluster te beschrijven. Figuur 5.11 voorziet een grafische weergave van de clusterprofielen van de negen clusters en Figuur 5.12 de ruimtelijke spreiding van deze clusters.

Cluster 1 situeert zich op de rechteroever van de Schelde binnen de Antwerpse Ring (voornamelijk het Historisch Centrum en Sint-Andries), in Hoboken-Centrum en Valaar en in Dam en Oud-Merksem (zie Figuur 5.12). Op basis van Figuur 5.11 kunnen we afleiden dat deze cluster gekenmerkt wordt door een hoge T-waarde voor de cultuurcomponent, een hogere diversiteit aan recreatie en gemiddeld lagere inkomens. De kwaliteit van de leefomgeving neemt een relatief lage waarde aan.



Figuur 5.11: Clusterprofielen van de 9 clusters. De legende van de zes componenten is bovenaan de grafiek weergegeven (EV).



Figuur 5.12: Clusterkaart op basis van de k -means-clustering van de zes componenten (N.w. = Niet weerhouden) (EV).

Cluster 2 komt voor in verspreide grote groepen in de fusiegemeenten: in het zuiden in Kiel, Hoboken-West en -Zuidoost, Koornbloem, Wilrijk-Centrum en Neerland, in het oosten Nieuw-Kwartier Oost en Deurne-Zuid en in het noorden rond Oud-Merksem en in Tuinwijk, Ekeren-Centrum, Leugenberg en ten slotte ook in Polder. Deze cluster overkoepelt in hoofdzaak de residentiële gebieden in de rand. Op Figuur 5.11 neemt de T-waarde van de sportcomponent voor Cluster 2 duidelijk de hoogste waarde aan van alle clusters. Verder scoort deze cluster relatief beter op de kwaliteit van de leefomgeving en ietwat lager wat het aanbod aan winkels en openbaar vervoer betreft.

Cluster 3 vult voornamelijk de resterende ruimte van de rand buiten Cluster 2 op: in het zuiden Tentoonstellingswijk, Hoogte, Oosterveld-Elsdonk, Wilrijk-Centrum en Nieuw-Kwartier, in het oosten Deurne-Oost en in het noorden Lillo en Polder en in en rond Donk en Mariaburg. Veelal gaat het hier om nieuwe residentiële gebieden of residentiële gebieden met een hogere standaard in de rand bewoond door gezinnen met hogere inkomens: de omgeving van de Jan Van Rijswijcklaan (Tentoonstellingswijk), de nieuwe ontwikkelingen in het noorden van de gemeente, Deurne-Oost, etc.

Met zijn negatieve T-waarden voor alle componenten behalve de eerste op Figuur 5.11 ligt Cluster 3 onder het globaal gemiddelde van maar liefst vijf componenten. Hij scoort van alle clusters het slechts qua winkels en openbaar vervoer en qua sportvoorzieningen en ook de diversiteit aan recreatie ligt laag. Het inkomen ligt daarentegen - zoals hierboven aangegeven - relatief hoog in deze buurten.

Voor **Cluster 4** springt het volledig toebehoren van Linkeroever in het oog. Verder maken in het noorden ook Luchtbal, Lambrechtshoeken, Nieuwdreef en Schoonbroek-Rozemaai en in het oosten een stuk van Kruininge-Bremweide en kleine groepjes buurten rond het Rivierenhof en in Berchem en Wilrijk deel uit van deze cluster. Binnen deze cluster wordt de hoogste T-waarde voor de kwaliteit van de leefomgeving behaald (zie Figuur 5.11): deze cluster beschikt m.a.w. in vergelijking met de andere clusters over veel groen, weinig verharde oppervlakken en straten en woningen in goede staat. Aangezien Luchtbal en bepaalde delen van Linkeroever gekend zijn voor hun sociale woonwijken, komt een gemiddeld goede globale staat van de woning in deze cluster misschien enigszins verrassend over, maar een terugblik op Figuur 4.9 leerde ons dat de

delen van deze wijken die tot Cluster 4 behoren wel degelijk hoge waarden aannemen op deze indicator. Voorts scoort de diversiteit aan recreatie hier vrij hoog, ligt het gemiddeld inkomen lager en komen er minder sportinfrastructuur en culturele voorzieningen voor.

Cluster 5 komt voor in het zuiden van de binnenstad en in de verstedelijkte woonkernen. Binnen de Singel neemt hij Zuid, Brederode, Haringrode, Harmonie, Stadspark, Markgrave en Oud-Berchem volledig of voor een belangrijk gedeelte in beslag, maar ook op en rond het Eilandje, het Centraal Station en in Borgerhout-Intramuros komt deze cluster voor. Het gaat hier voornamelijk over residentiële buurten voor de middenklasse, aangezien zowel de gemiddelde inkomens als de bevolkingsdichtheid door de band genomen hoger liggen dan in vergelijking met de rest van de binnenstad (zie Figuren 4.24 en 4.25). Buiten de Antwerpse Ring verschijnt Cluster 5 in Hoboken-Noord, Wilrijk-Centrum, Borgerhout-Extramuros, het noorden van Deurne en Merksem-Heide. Op vlak van gemiddelde inkomens scoren deze buurten matig en op Borgerhout-Extramuros na neemt de bevolkingsdichtheid eerder lage waarden aan.

Op Figuur 5.11 stellen we vast dat deze cluster wat kwaliteit van de leefomgeving betreft het laagste scoort van alle clusters. Verder neemt de diversiteit aan recreatie een lage waarde aan en is het aanbod aan basisscholen, jeugd- en cultuurvoorzieningen ook hier eerder gebrekkig. Enkel wat de aanwezigheid van winkels en het openbaar vervoer betreft haalt deze cluster een goede score.

Cluster 6 duikt op langs beide kanten van de Ring: enerzijds in Amandus-Atheneum, Stuivenberg, Borgerhout-Intramuros, Oud-Berchem, Markgrave en Nieuw-Zuid en anderzijds in Kiel, Hoboken-Noord en -Centrum, Groenenhoek, Deurne-Zuidwest en Deurne-Noord en Deurne Dorp-Gallifort. Deze cluster omvat voornamelijk de dichtbevolkte volksbuurten met lagere inkomens, een slechtere wooninfrastructuur en weinig groen in de noordoostelijke rand van de binnenstad en in de oude kernen van de fusiegemeenten.

Op Figuur 5.11 komt deze cluster met zijn lage waarde voor de kwaliteit van de leefomgeving in de buurt van de laagste waarde van Cluster 5 voor deze component. De diversiteit aan recreatie bereikt hier de hoogste score van alle clusters. Cluster 5 wordt

tevens ook gekenmerkt door relatief lage inkomens en wat de jeugdcomponent betreft wordt binnen deze cluster de laagste T-waarde bereikt.

Cluster 7 vormt slechts één grotere cluster in en rond Amandus-Atheneum en Centraal Station en omvat hiermee een belangrijke multiculturele kern in het centrum. Wat op Figuur 5.11 voor Cluster 7 meteen opvalt is de uitzonderlijk hoge T-waarde wat de centrumfunctie betreft. Aangezien het Centraal Station mee in deze cluster is opgenomen en deze zone als een zeer belangrijk knooppunt fungeert voor het openbaar vervoer, vormt dit een verklaring voor het buitengewoon hoge aanbod aan tram- en buslijnen. Bovendien scoort deze cluster goed op de kwaliteit van de leefomgeving, al is deze hoge score waarschijnlijk voornamelijk te wijten aan de aanwezigheid van het Stadspark en het vele groen op straat op de leien. Het aanbod aan basisscholen en jeugdinfrastructuur ligt hoog, terwijl lage waarden behaald worden op sport, cultuur en diversiteit aan recreatie.

Cluster 8 bestaat uit her en der verspreide groepjes buurten met een beperkt residentieel karakter: op het Zuid en het Eilandje binnen de Ring en in Hoboken-Centrum, Merksem, Donk en het westen van Polder buiten de Ring. Deze cluster haalt op Figuur 5.11 duidelijk de hoogste T-waarde voor de cultuurcomponent. Verder kent deze cluster enerzijds meer sportvoorzieningen, maar anderzijds een minder divers aanbod aan recreatiemogelijkheden. Een eenduidige typering van deze cluster ligt minder voor de hand, maar hij komt dan ook slecht in beperkte mate voor.

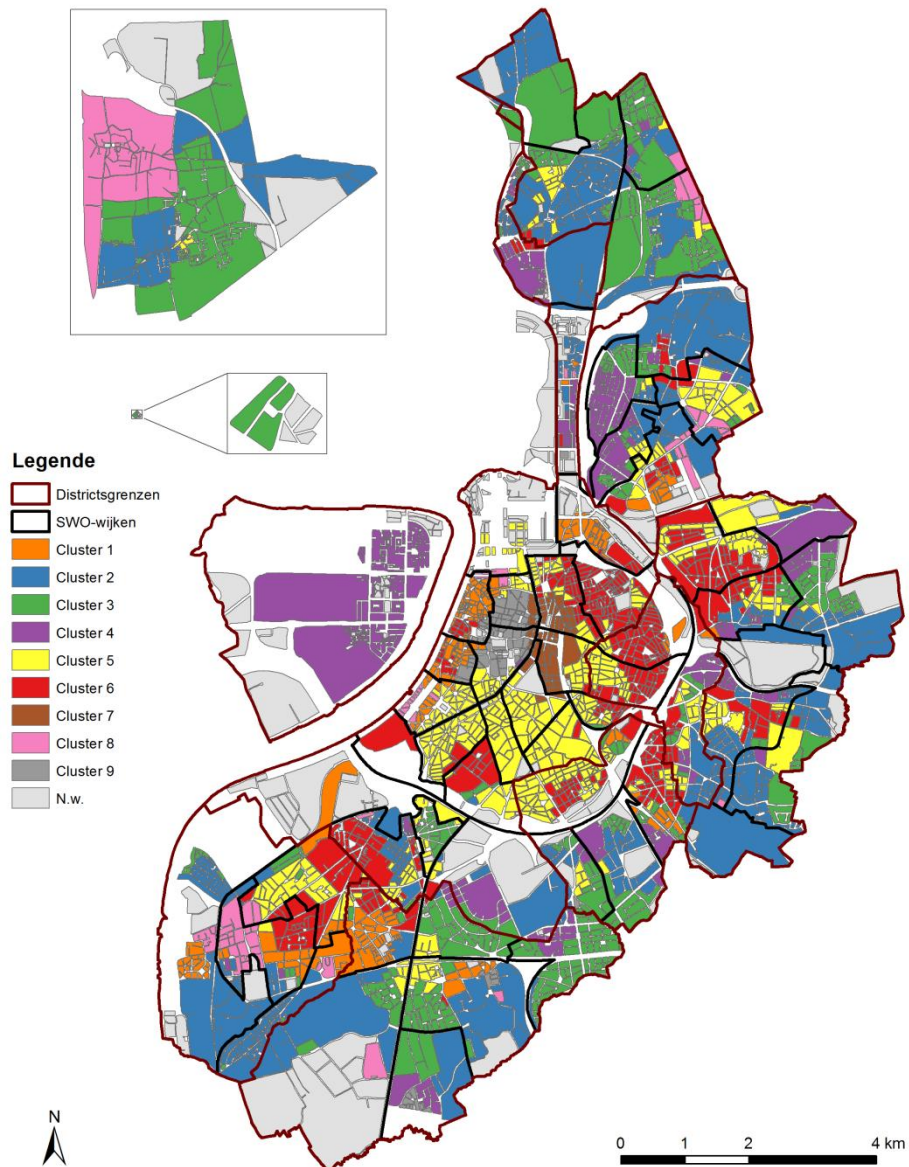
Cluster 9 situeert zich in en rond de Theaterbuurt-Meir en de Universiteitsbuurt en beslaat op deze manier duidelijk de centrumbuurt met hoofdzakelijk commerciële en administratieve functies. Op Figuur 5.11 wordt deze cluster gedomineerd door een bijzonder hoge T-waarde voor de jeugdcomponent, waardoor ze bijgevolg in vergelijking met de andere clusters over zeer veel basisscholen en jeugdinfrastructuur beschikt. Verder scoort deze cluster wat lager op de kwaliteit van de leefomgeving. De andere componenten nemen binnen deze cluster geringe waarden aan, zodat ze geen verdere bijdrage van betekenis leveren voor de inhoudelijke beschrijving van de cluster.

5.4 Vergelijking van de QoL-typologie met de SWO-wijkindeling

In de gemeente Antwerpen werd de SWO-wijkindeling opgemaakt in het kader van de organisatie van het Stedelijk Wijkoverleg (Rotthier, 2011). Het doel van het Stedelijk Wijkoverleg bestaat erin om de burgers via hoorzitting, wijkforum, gesprekstafel, etc. inspraak te geven op wijkniveau. Aangezien het Stedelijk Wijkoverleg een sterk lokaal gebonden activiteit is, werd de wijkindeling aan de districten overgelaten. Elk van de negen districten hanteerde daarbij zijn eigen criteria en kennis. De bedoeling was om tot een indeling te komen die dicht aansluit bij wat de inwoners zelf als een wijk ervaren.

Aangezien het achterliggende principe van de SWO-wijkindeling (eenheden in de mate van het mogelijke afbakenen zoals ze door de inwoners ervaren worden) aanleunt bij de filosofie van het afbakenen van de buurten in dit onderzoek, is het interessant om na te gaan in welke mate de clustering van onze buurten (wat in feite neerkomt op een groepering tot het hogere ‘wijk’-niveau) gelijkenissen of verschillen vertoont met deze SWO-indeling. Bovendien lijkt het geen twijfel dat een belangrijk deel van de bekommernissen van wijkbewoners rechtstreeks of onrechtstreeks betrekking heeft op de “quality of life” van de wijk.

Op Figuur 5.13 is de kaart met de districten en SWO-wijken over de in deze studie opgestelde clusterkaart gelegd. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de wijkkaart niet meer up-to-date is: Antwerpen en Deurne hanteren ondertussen een andere wijkindeling (Rotthier, 2011). Uit de overlay van beide kaarten blijkt dat delen van bepaalde clusters min of meer de wijkgrenzen volgen: Cluster 1 in het Historisch Centrum & Sint-Andries en Dam, Cluster 2 in Tuinwijk, Cluster 3 in Hoogte en Oosterveld-Elsdonk, Cluster 4 op Linkeroever en in Lambrechtshoeken en Nieuwdreef, Cluster 5 op het Eilandje en in grote lijnen in het zuiden van de binnenstad, Cluster 7 in Amandus-Atheneum en Centraal Station, Cluster 9 in Theaterbuurt-Meir en Universiteitsbuurt ... Doorgaans vallen deze delen echter niet samen met één bovenliggende wijk, maar spreiden zij zich uit over meerdere wijken. Het komt evenwel ook regelmatig voor dat één en dezelfde wijk uit fragmenten van meerdere clusters is opgebouwd: vooral de



Figuur 5.13: Overlay van de clusterkaart met de districten en SWO-wijkindeling (bron: Stad Antwerpen). Polder en Lillo (beide in aparte kaders) behoren elk volledig tot één SWO-wijk (EV).

wijken in Hoboken, Deurne en Merksem zijn gekenmerkt door een versnippering van clusters, terwijl dit fenomeen in de binnenstad eerder beperkt is.

Ondanks het feit dat de doelstellingen bij de opmaak van beide kaarten verschilden (enerzijds een efficiënte organisatie van inspraak garanderen en anderzijds het evalueren

van de “quality of life”) is het opvallend dat er voor bepaalde zones toch een zekere, zij het geen perfecte overeenkomst plaatsvindt. Anderzijds is de SWO-wijkenkaart een samenvoeging van negen administratief afgebakende eenheden, wat ervoor zal zorgen dat buurten die in twee of meerdere districten gelegen zijn, maar toch dezelfde QoL-kenmerken delen en zich daarom in dezelfde cluster bevinden, nooit tot dezelfde SWO-wijk kunnen behoren (zie ook de discussie omtrent “Fixed neighbourhoods” in 2.2.1). Zo loopt een deel van Cluster 3 bijvoorbeeld van Oosterveld-Elsdonk (district Wilrijk) door in Nieuw-Kwartier Oost en West (district Berchem) en loopt het belangrijkste deel van Cluster 6 door de districten van Antwerpen en Borgerhout.

Het is niet bekend welke methoden de verschillende districten gehanteerd hebben voor hun onafhankelijke afbakening en aan welke voorwaarden zij hun indeling onderwierpen. De in dit onderzoek gebruikte benadering, waarbij vertrokken wordt van de bouwblokken om buurten te definiëren en vervolgens een clustering van deze buurten uit te voeren, zou echter in principe als een mogelijke aanpak kunnen dienen om een basisdocument te genereren voor het helpen definiëren van wijkgrenzen, samen met andere elementen die bij wijkdefinities in rekening genomen dienen te worden. Hierbij dient er wel van uitgegaan te worden dat een set van relevante indicatoren wordt gedefinieerd waarover een duidelijke consensus bestaat, die de multidimensionaliteit van een wijk in al zijn aspecten beschrijven en die beleidsmatig relevant zijn.

5.5 Conclusie

In dit hoofdstuk werden de 24 QoL-indicatoren voor de verdere analyse teruggebracht tot 16 indicatoren teneinde gemakkelijk interpreteerbare resultaten bij de verdere statistische analyse te verkrijgen. Vervolgens werden op basis van een principale componentenanalyse zes componenten uit de gegevens gedistilleerd en verbonden met verschillende aspecten van de multidimensionele QoL: Component 1 weerspiegelt de *kwaliteit van de leefomgeving* en Component 2 drukt de *centrumfunctie* uit. Component 3 geeft de *sportvoorzieningen* weer en Component 4 de *basisscholen en jeugd-*

infrastructuur, terwijl Component 5 de *recreatieve voorzieningen* voorstelt en Component 6 de *culturele voorzieningen* omvat.

Vervolgens werden deze componenten aan een hiërarchische en *k*-means-clustering onderworpen om finaal een QoL-typologie van negen clusters te verkrijgen. Uit de bespreking van de clusters blijkt dat deze typologie uit betekenisvolle eenheden is opgebouwd, aangezien de ruimtelijke afbakening en de scores op de componenten van de clusters in grote lijnen overeenstemmen met wat op basis van de kennis van het terrein geweten is over de verschillende stadsdelen van het studiegebied: zo omvatten Clusters 2 en 3 de rijkere, residentiële gebieden in de fusiegemeenten en stemt Cluster 4 overeen met de overige buurten in de rand die over gemiddeld lagere inkomens, maar een goede kwaliteit van de leefomgeving beschikken. De residentiële middenklassewijken in het zuiden van de binnenstad worden opgenomen in Cluster 5, terwijl de dichtbevolkte volksbuurten met lagere inkomens, een slechtere wooninfrastructuur en weinig groen in de noordoostelijke rand van het gebied binnen de Singel en in de historische kernen van de fusiegemeenten ten deel vallen aan Cluster 6. Daarnaast behoren de etnische buurten rond het Centraal Station toe aan Cluster 7 en vallen de buurten rond de Meir met een belangrijke economische en administratieve functie onder Cluster 9. Het gedeelte van de binnenstad op de rechteroever van de Schelde, waaruit Cluster 1 voornamelijk is opgebouwd, en zeker de verspreide buurten van Cluster 8 zijn minder gemakkelijk aan een duidelijk onderscheiden stadsdeel toe te wijzen.

In 1.4.3 werd aangegeven dat bij het opstellen van QoL-indicatoren aandacht dient besteed te worden aan hun relevantie en bruikbaarheid voor beleidsmakers, aangezien ze gekoppeld zouden moeten worden aan gerichte maatregelen voor het in stand houden en verbeteren van de QoL. Daarom werd op basis van terugkerende elementen in de literatuur een checklist opgesteld van algemene voorwaarden waaraan beleidsgerichte indicatoren zouden moeten voldoen. Indien we deze reeks vuistregels toetsen aan de in deze studie gedefinieerde indicatoren, stellen we vast dat voldaan wordt aan de aanbeveling om een geheel van omvattende indicatoren op te stellen in plaats van te trachten om de complexe interacties van QoL in één getal samen te vatten. Ook vormt

elke gedefinieerde indicator een kwantificatie van het fenomeen dat hij tracht te beschrijven, zelfs in het geval van de subjectieve percepties van de bebouwde ruimte, afgeleid uit de Socio-Economische Enquête 2001.

Anderzijds was voor dit onderzoek een relatief grote hoeveelheid gegevens en voor bepaalde indicatoren een reeks complexe en tijdrovende bewerkingen vereist. Zo werden drie indicatoren berekend op basis van een classificatie van een multispectrale luchtfotoreeks, wat veel tijd en de nodige technische kennis vraagt. Ook de subjectieve indicatoren van de bebouwde ruimte konden niet rechtstreeks uit de basisgegevens afgeleid worden, maar vereisten voorafgaande gecompliceerde berekeningen. Daarnaast dienen de gegevens ook up-to-date te zijn om relevante indicatoren tot stand te brengen en veranderingen te kunnen waarnemen, wat een relatief gemakkelijke en snelle inzameling van de noodzakelijke informatie vereist: voor bepaalde gebruikte gegevens, zoals de luchtfotomozaïek, de grootschalige tellingen van SEE2001 en de bevolkingspuntgegevens, zijn een eenvoudige acquisitie en een verzekering van een regelmatige actualisering echter zeker niet vanzelfsprekend.

Daarnaast werd bij het definiëren van de indicatoren duidelijk dat het mogelijk is om een beperkt aantal duidelijk omschreven dimensies van “quality of life” te formuleren, maar dat een genuanceerde en volledige beschrijving van deze dimensies erg moeilijk wordt indien het aantal indicatoren gering zou moeten blijven: zeker de categorie ‘Collectieve materiële toestand’ zou slechts heel eenzijdig geschetst worden moesten de vele verschillende types voorzieningen in plaats van door de gebruikte 12 indicatoren door bv. louter 3 variabelen beschreven worden. Ook de in Hoofdstuk 1 vermelde studies, zoals bv. die van Schneider (1976, in Massam, 2002) (zie Bijlage 1) en van Santos & Martins (2007) (zie Bijlage 3), maakten daarom gebruik van een groot aantal indicatoren (in Santos & Martins (2007) zomaar even 66 indicatoren!). Onder ‘Socio-economische toestand’ werden slechts twee indicatoren genoteerd; dit was geen bewuste keuze, maar het gevolg van een gebrek aan gegevens, zodat deze categorie een incompleet karakter vertoont.

Om de 24 gedefinieerde indicatoren terug te brengen tot een handelbaar aantal variabelen werd een principale componentenanalyse uitgevoerd om de onderliggende QoL-aspecten uit de gegevens te onttrekken. Het gebruik van deze techniek laat echter niet toe om simpele en transparante indicatoren tot stand te brengen: zoals uit de bespreking in dit hoofdstuk bleek was de keuze voor het aantal componenten om te beginnen geen eenvoudige kwestie en bij de interpretatie van de uiteindelijk bekomen componenten bleken bepaalde indicatoren soms op moeilijk te verklaren wijze met andere indicatoren gecombineerd te worden. Zelfs indien achter de combinaties binnen één component wel een interne logica schuilging, bleef het - zeker voor de componenten die de meeste variantie verklaren - vanwege dit multidimensionele karakter erg moeilijk om uit de componentenscore rechtstreeks af te leiden welk aspect precies welk effect sorteerde. Hiermee zijn we opnieuw aanbeland bij de kritiek op de poging van QoL-indicatoren om diverse en complexe processen in één gekwantificeerde maat te gieten.

Zoals in 1.4.4 aangehaald lijkt het daarom inderdaad aangewezen om in het QoL-onderzoek ook meer aandacht te besteden aan de *doeltreffendheid* van het gebruik van indicatoren. Toekomstig onderzoek kan nagaan of de in deze verhandeling gehanteerde methodologie (of bepaalde erin gedefinieerde indicatoren) zouden kunnen functioneren in een beleidscontext en van invloed zouden kunnen zijn op acties en maatregelen vanuit de overheid en zou daarnaast ook kunnen leiden tot een verfijning van de voorgestelde methodiek en keuze van indicatoren.

6. RELATIE VAN DE BEKOMEN “QUALITY OF LIFE”- TYPOLOGIE TOT ANDERE VARIABELEN

In dit hoofdstuk wordt de QoL-typologie bekomen in Hoofdstuk 5 geconfronteerd met een aantal demografische variabelen waarvan aangenomen wordt dat ze mogelijk een correlatie met de QoL-typering vertonen. Meer bepaald zal nagegaan worden in hoeverre de typologie ruimtelijk correleert met de concentratie aan bejaarden, min-18-jarigen en niet-Belgen en de gemiddelde huishoudensgrootte. Wat de twee eerstgenoemde variabelen betreft zal tevens specifiek aandacht besteed worden aan mogelijke verbanden tussen enerzijds de concentraties aan 65-plussers en min-18-jarigen en anderzijds respectievelijk de bejaarden- en jeugdinfrastructuur. Daarnaast zal ook nagegaan worden of de typologie gekoppeld kan worden aan het functioneel gebruik van de ruimte via de bepaling van een woonfunctie-index. Ook de relatie tussen typologie en bouwhistoriek zal geanalyseerd worden door middel van de berekening van een bouwjaarentropie-index, die de mate van variatie in de ouderdom van de gebouwen beschrijft. In een eerste deel wordt de definitie en berekening van de variabelen beschreven, waarna de relatie tussen de variabelen en de QoL-types via gemiddeldetesten geanalyseerd wordt.

6.1 Definitie van bijkomende variabelen

6.1.1 Berekening van de bijkomende variabelen

Voor het nagaan van mogelijke verbanden met de QoL-typologie werd gekozen voor zes onderwerpen en evenveel variabelen die verband houden met demografie (*Bejaarden*, *Jeugd*, *Etniciteit* en *Huishoudensgrootte*), het functioneel gebruik van de ruimte (*Woonfunctie*) en de historiek van de bebouwing (*Bouwhistoriek*) (zie Tabel 6.1). Voor *Bejaarden*, *Jeugd* en *Etniciteit* werden de variabelen geoperationaliseerd als de dichtheid aan respectievelijk 65-plussers, min-18-jarigen en niet-Belgen per 1000 m² bebouwde grondoppervlakte, terwijl voor *Huishoudensgrootte* de gemiddelde grootte van de gezinnen in de buurt werd begroot. *Woonfunctie* en *Bouwhistoriek* werden ten

Tabel 6.1: Bijkomend gedefinieerde onderwerpen en variabelen (EV).

ONDERWERP	VARIABELEN
Bejaarden	Dichtheid aan 65-plussers per 1000 m ² bebouwde grondoppervlakte
Jeugd	Dichtheid aan min-18-jarigen per 1000 m ² bebouwde grondoppervlakte
Etniciteit	Dichtheid aan niet-Belgen per 1000 m ² bebouwde grondoppervlakte
Huishoudensgrootte	Gemiddelde huishoudensgrootte
Woonfunctie	Woonfunctie-index
Bouwhistoriek	Bouwjaarentropie-index

slotte beschreven aan de hand van twee verschillende maten: in het eerste geval een woonfunctie-index die het residentiële karakter van de buurt aangeeft en in het tweede geval een bouwjaarentropie-index om de variabiliteit ('chaos') aan bouwjaren te vatten.

6.1.1.a Gegevens

Voor de onderwerpen *Bejaarden*, *Jeugd*, *Etniciteit*, *Gemiddelde huishoudensgrootte* en *Woonfunctie* werd beroep gedaan op de bevolkingspuntgegevens van het jaar 2010 van de Stad Antwerpen. Wat *Bouwhistoriek* betreft werd teruggegrepen naar de variabele 'Bouwjaar' van SEE2001.

6.1.1.b Berekeningswijze

1) *Bejaarden*

Om de aanwezigheid van bejaarden in een buurt ruimtelijk uit te drukken, werd ervoor gekozen om niet het percentage bejaarden, maar de dichtheid aan bejaarden te evalueren. De berekening van deze dichtheid verliep analoog aan die van de bevolkingsdichtheid per 100 m² bebouwde grondoppervlakte (zie Vergelijking 4.6). Het aantal 65-plussers binnen de buurt werd geteld en vervolgens gedeeld door de oppervlakte van de versneden gebouwpolygonen. Voor een betere leesbaarheid van de kaarten (zie 6.1.2) werd ervoor gekozen om de dichtheid aan bejaarden per 1000 m² ipv 100 m² bebouwde grondoppervlakte uit te drukken.

$$\text{Dichtheid aan bejaarden} = \frac{\text{Aantal 65 – plussers in de buurt}}{\sum \text{oppervlakte van de versneden gebouwpolygonen}} \times 1000 \quad (6.1)$$

2) *Jeugd*

Volgens dezelfde methode als hierboven werd het aantal min-18-jarigen binnen de grenzen van de buurt geteld, vervolgens gedeeld door de oppervlakte van de versneden gebouwpolygonen en vermenigvuldigd met 1000.

$$\text{Dichtheid aan jongeren} = \frac{\text{Aantal min – 18 – jarigen}}{\sum \text{oppervlakte van de versneden gebouwpolygonen}} \times 1000 \quad (6.2)$$

3) *Etniciteit*

Om de etnische dichtheid binnen de buurt te begroten werd het aantal niet-Belgen gedeeld door de oppervlakte van de gebouwpolygonen binnen een straal van 400 m van het bouwblok en ten slotte vermenigvuldigd met 1000.

$$\text{Etnische dichtheid} = \frac{\text{Aantal niet - Belgen}}{\sum \text{oppervlakte van de versneden gebouwpolygonen}} \times 1000 \quad (6.3)$$

4) Huishoudensgrootte

De gemiddelde huishoudensgrootte werd bepaald als het aantal inwoners ten opzichte van het aantal huishoudens in de buurt.

$$\text{Gemiddelde huishoudensgrootte} = \frac{\text{Aantal inwoners}}{\text{Aantal huishoudens}} \quad (6.4)$$

5) Woonfunctie

Om aan te geven in welke mate de buurt een residentiële functie vervult werd een woonfunctie-index gedefinieerd, waarbij de door de buurtbuffer versneden bewoonde grondoppervlakte (i.e. gebouwen met minstens 1 inwoner) bepaald werd en vervolgens gedeeld door de totale versneden bebouwde grondoppervlakte. De waarde 1 komt hierbij overeen met een volledig bewoonde buurt, terwijl de waarde 0 aangeeft dat er geen woningen aanwezig zijn. Waarden rond 0.5 geven een evenwichtige mix van residentiële en niet-residentiële functies aan.

$$\text{Woonfunctie - index} = \frac{\text{Versneden bewoonde grondoppervlakte}}{\text{Versneden bebouwde grondoppervlakte}} \quad (6.5)$$

6) Bouwhistoriek

Voor het definiëren van de laatste bijkomende variabele werd de volgende onderverdeling in zeven bouwjaarklassen aangewend zoals die werd gebruikt voor de 'Bouwjaar'-variabele van SEE2001:

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. Vóór 1919 | 5. 1971 - 1980 |
| 2. 1919 - 1945 | 6. 1981 - 1990 |
| 3. 1946 - 1960 | 7. Na 1991 |
| 4. 1961 - 1970 | |

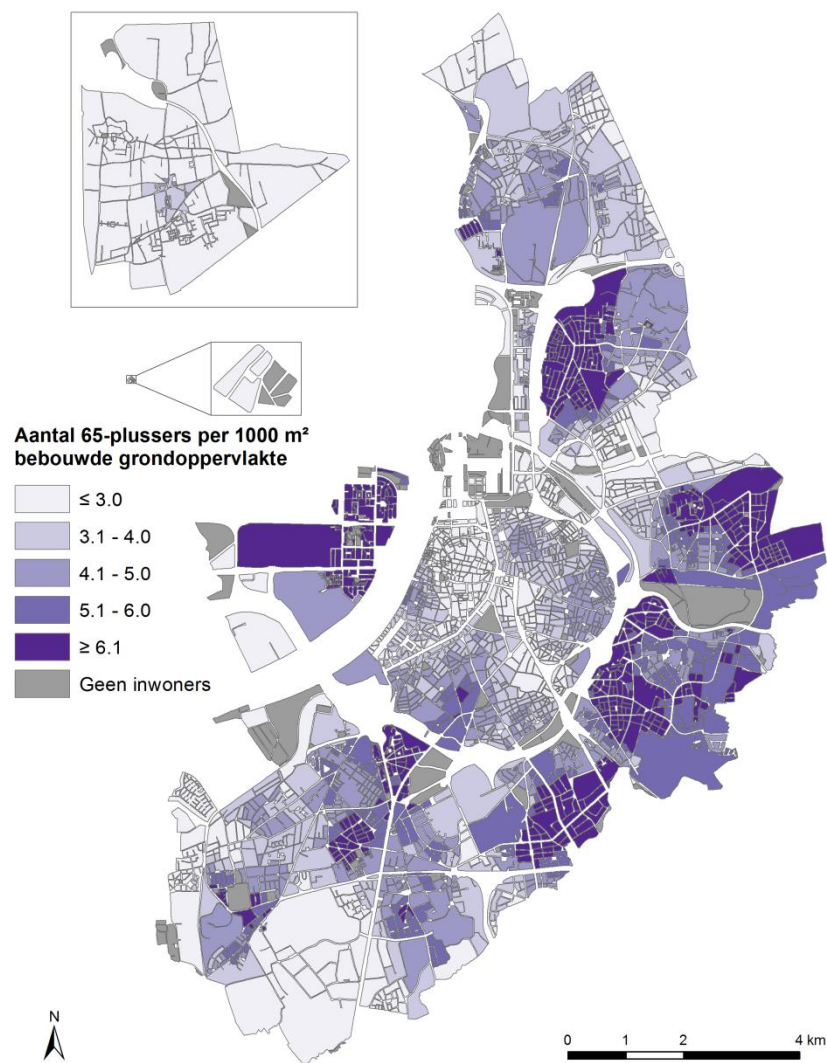
Aangezien voor 40% van de woningen het bouwjaar onbekend was, werden de berekeningen uitgevoerd op 60% van het totale woningenbestand in de gemeente Antwerpen. Vervolgens werd gebruikgemaakt van de volgende entropieformule om de variabele te berekenen:

$$\mathbf{Bouwjaarentropie - index} = - \sum_{i=1}^N p(i) \log(p(i)) \quad (6.6)$$

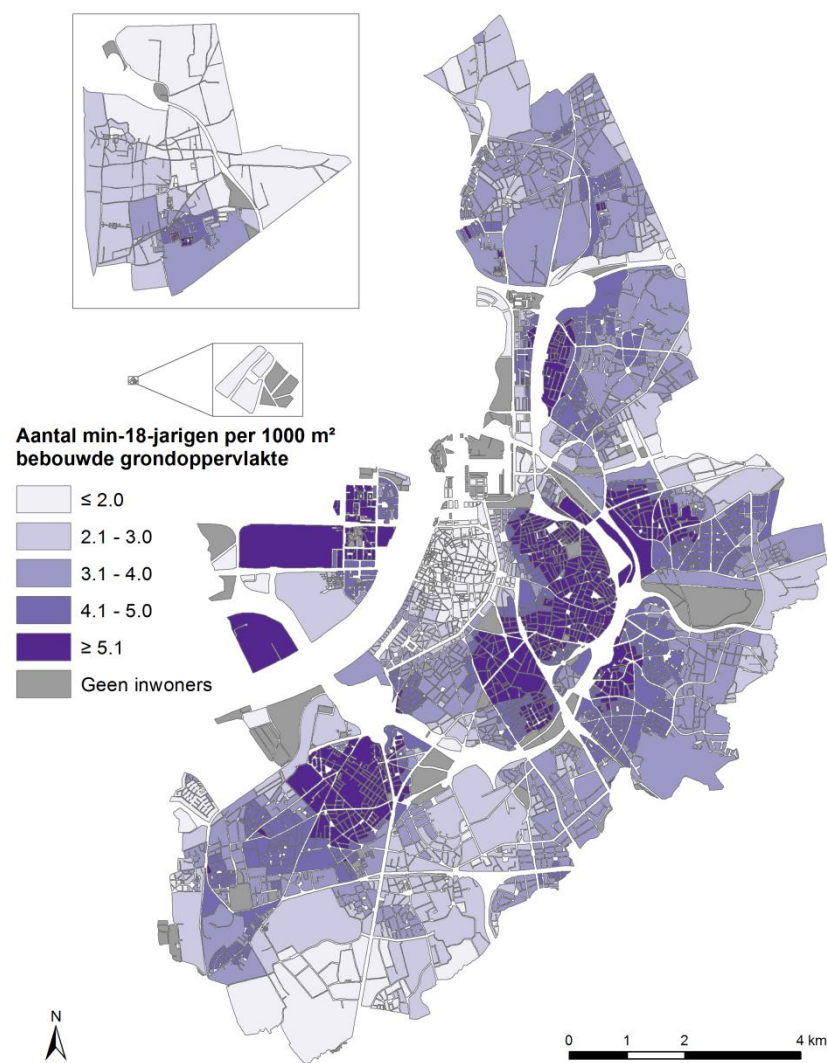
met N het aantal klassen en p de relatieve frequentie van de gebouwen in klasse i . De waarden van de in dit onderzoek gebruikte bouwjaarentropie-index variëren tussen 0 en 0.85, waarbij 0 aangeeft dat alle gebouwen slechts uit één bouwjaarklasse stammen, terwijl 0.85 overeenkomt met een perfect gelijkmatige verdeling van de woningen over de zeven verschillende bouwjaarklassen heen. Hoe dichter de bouwjaarentropie dus bij 0.85 ligt, hoe groter de variabiliteit qua bouwjaren oftewel hoe meer bouwjaar-‘chaos’ er in de buurt heerst. Hierbij kan een hogere ‘chaos’ een indicatie zijn voor een meer dynamische stedenbouwkundige ontwikkeling, terwijl een entropie dichtbij 0 aangeeft dat het grootste deel van de gebouwen uit ongeveer dezelfde periode dateert, wat dan weer een aanwijzing kan zijn voor een meer homogeen uitzicht van de buurt.

6.1.2 Ruimtelijke spreiding van de bijkomende variabelen

Op Figuur 6.1 tekenen zich voor de **dichtheid aan bejaarden per 1000 m² bebouwde grondoppervlakte** enkele duidelijke clusters in de rand af: in de Tentoonstellingswijk, Valaar, Berchem, Borgerhout-Extramuros, Lambrechtshoeken en Nieuwdreef, Kruinge-Bremweide en Deurne-Noord en -Oost en op Linkeroever komen een groot



Figuur 6.1: Dichtheid aan 65-plussers per 1000 m² bebouwde grondoppervlakte in de buurten van Antwerpen (EV).



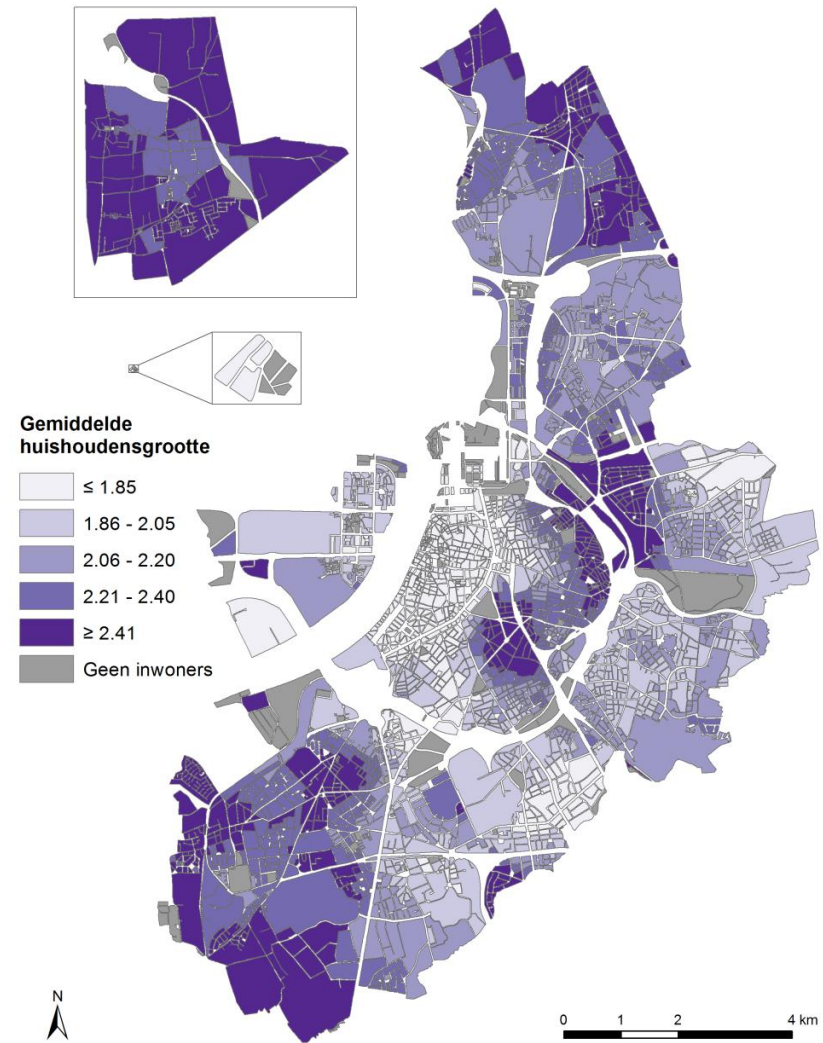
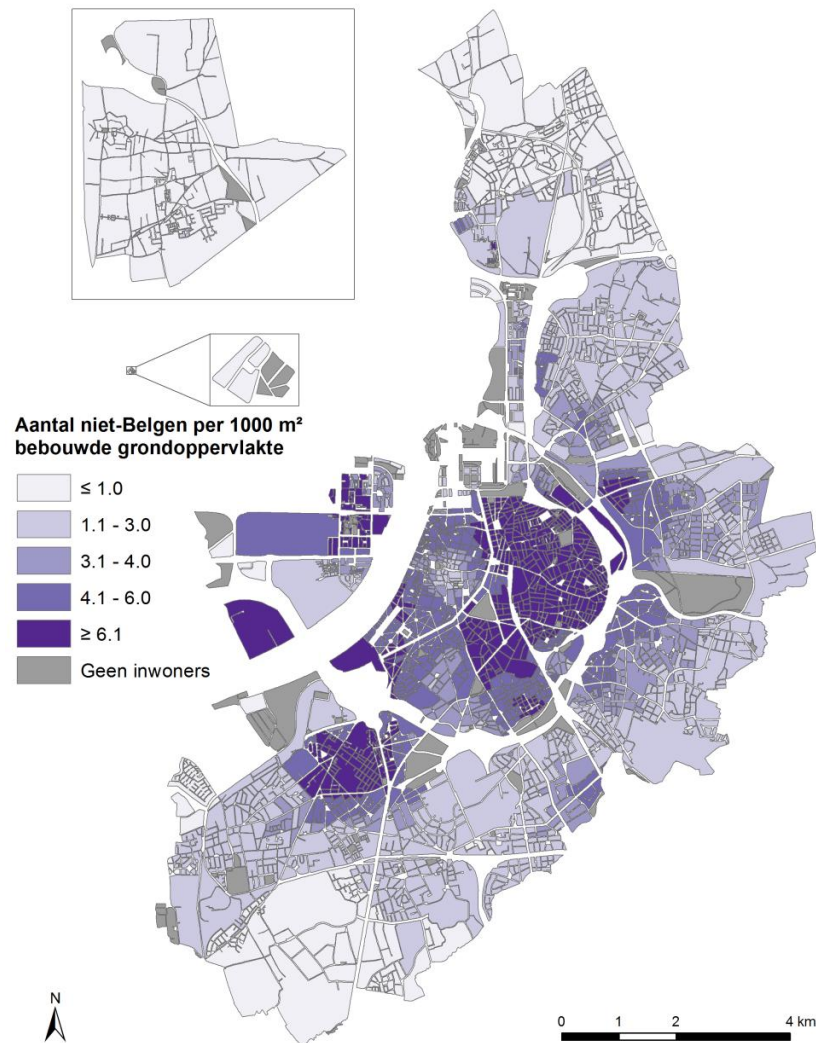
Figuur 6.2: Dichtheid aan min-18-jarigen per 1000 m² bebouwde grondoppervlakte in de buurten van Antwerpen (EV).

aantal buurten met een hoge dichtheid aan bejaarden voor. Binnen de Ring neemt deze dichtheid slechts lage waarden aan: enkel de zuidelijke driehoek behaalt een wat hogere dichtheid.

Wat de **dichtheid aan min-18-jarigen per 1000 m² bebouwde grondoppervlakte** betreft valt op dat haar ruimtelijk patroon op Figuur 6.2 zeer sterke gelijkenissen vertoont met dat van de 'Bevolkingsdichtheid'-indicator (zie Figuur 4.25): ook hier loopt een duidelijke noordoostelijke halvemaaan langs Stuivenberg, Borgerhout-Intramuros, Zurenborg en het Stadspark en ook op Linkeroever, rond Kiel en in Borgerhout-Extramuros en Lambrechtshoeken behoren de buurten tot de hoogste klasse. Berchem vormt in tegenstelling tot bij de bevolkingsdichtheid echter geen cluster, terwijl in Deurne-Noord voor de dichtheid aan jongeren deze keer wel de hoogste dichtheden worden opgemeten. Verder scoren enkel het noordwesten van de binnenstad en een beperkt aantal zones in de rand en in Polder duidelijk lager.

Voor de **dichtheid aan niet-Belgen per 1000 m² bebouwde grondoppervlakte** kunnen we uit Figuur 6.3 afleiden dat het grootste deel van de binnenstad wordt gekenmerkt door hoge tot zeer hoge dichtheden, terwijl de fusiegemeenten buiten de Ring zich globaal gezien in de lagere klassen situeert. Enkel rond Kiel komt een duidelijke cluster van de hoogste waarden naar voren, terwijl de zeer dominante oostelijke cluster in de binnenstad voorbij de Ring ietwat uitdeint naar Borgerhout-Extramuros en Deurne. Rond Nieuw-Zuid en op Linkeroever behoren de buurten eveneens tot de hoogste klassen.

Figuur 6.4 geeft de **gemiddelde huishoudensgrootte** weer. De noordoostelijke halvemaaan is op deze kaart minder uitgesproken, want gesplitst in twee clusters, enerzijds rond Haringrode en het Stadspark en anderzijds het gebied langs de randen van Stuivenberg en Borgerhout-Intramuros dat zich uitbreidt tot in Deurne-Noord. In de rand duiken in het zuiden in Hoboken en Koornbloem en in het noorden in Ekeren ook erg hoge waarden op. Polder valt zelfs bijna volledig in de klasse met de grootste gezinsgroottes. Voornamelijk het westen van de binnenstad en ook het oosten van de rand en Linkeroever behoren dan weer tot de klassen met de laagste waarden.

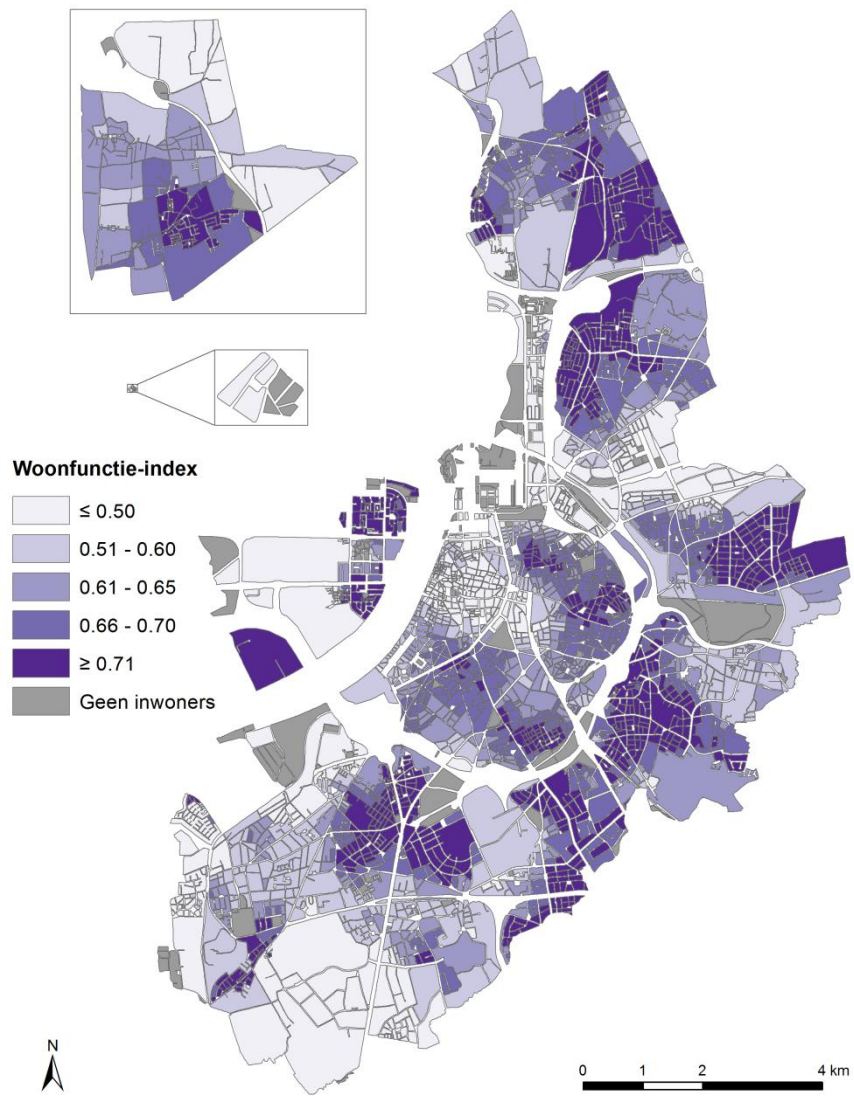


Figuur 6.3: Dichtheid aan niet-Belgen per 1000 m² bebouwde grondoppervlakte in de buurten van Antwerpen (EV).

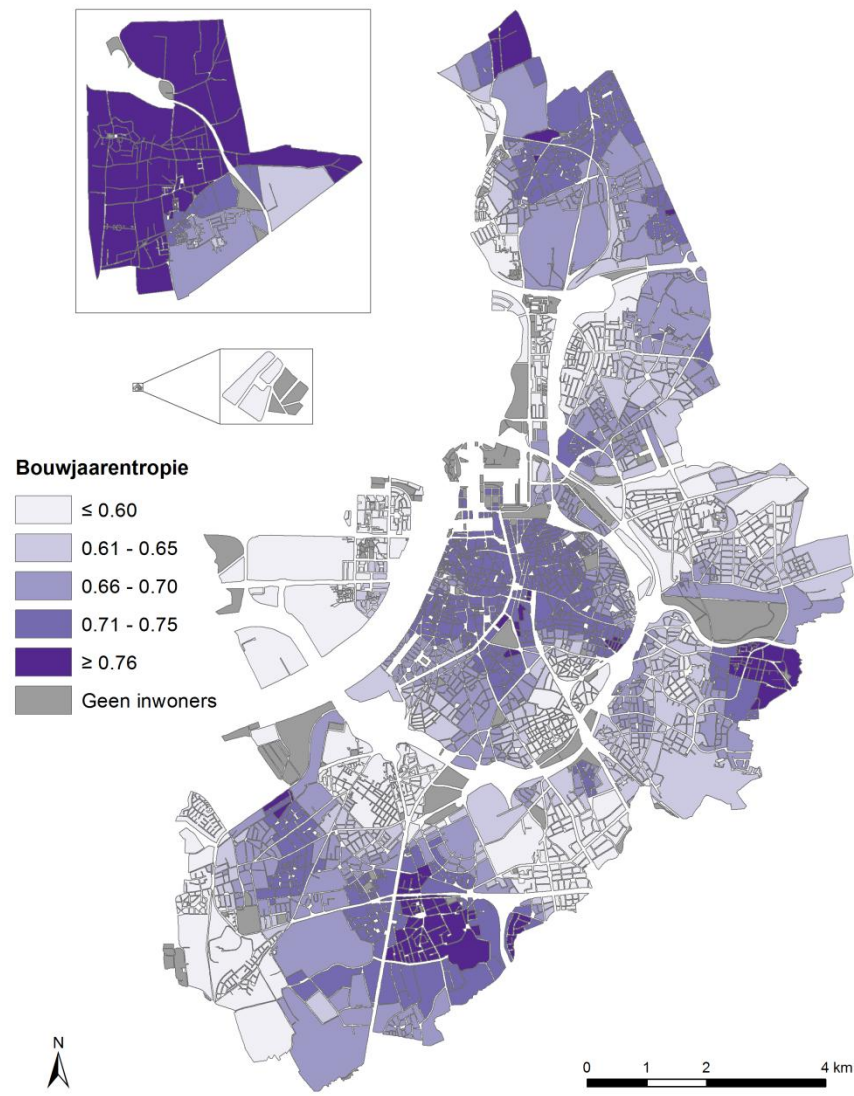
Figuur 6.4: Gemiddelde huishoudensgrootte in de buurten van Antwerpen (EV).

De ruimtelijke spreiding van de **woonfunctie-index** op Figuur 6.5 geeft aan dat het noordwesten van de binnenstad vanwege haar commerciële karakter erg laag scoort op deze index. In het noordoosten en het zuiden van de binnenstad worden hogere waarden opgemeten, maar buurten in de hoogste klasse komen slechts beperkt voor. We moeten uitwijken naar de woonwijken buiten de Ring om duidelijke clusters met de hoogste woonfunctie-indexen terug te vinden: rond Kiel, Berchem, Borgerhout-Extramuros, Deurne-Noord, Lambrechtshoeken en Donk en in Polder en op Linkeroever zijn de buurten met het sterkste residentiële karakter terug te vinden. Hoboken-Centrum en Luchtbal scoren ondanks hun woonfunctie opvallend laag op deze index: de industriezones respectievelijk in Hoboken-West en Koornbloem en in de havenzone oefenen blijkbaar een zodanig grote invloed uit binnen de buurtbuffers van deze bouwblokken dat de bewoonde oppervlakte in verhouding aan belang moet inboeten.

Op Figuur 6.6 is ten slotte de **bouwjaarentropie-index** in kaart gebracht. Hieruit blijkt dat er slechts drie duidelijke clusters binnen de hoogste klasse voorkomen: enkel in Wilrijk-Centrum, Deurne-Zuidoost en Polder komen buurten met de grootste variabiliteit in bouwjaren gegroepeerd voor. De noordelijke helft van de binnenstad bevindt zich dan weer praktisch volledig in de tweede hoogste klasse: ook hier is er dus sprake van een grote variatie in de ouderdom van de gebouwen, wat niet verwonderlijk is in een economisch bedrijvige, dynamische stad als Antwerpen. Verder worden in het zuidwesten van de binnenstad en in het noorden en zuiden in de fusiegemeenten buiten de Ring middelmatige bouwjaarentropiewaarden behaald. De uitgebreide 20ste-eeuwse vernieuwing op korte termijn op Linkeroever en in Luchtbal aan de hand van hoogbouw is mee verantwoordelijk voor de beperkte variatie in bouwjaren op deze plaatsen, zodat hier eerder sprake is van een homogeen uitzicht van de buurten. Ook in Kiel, Hoboken-West, Deurne-Noord, Lambrechtshoeken en Berchem langs beide zijden van de Ring neemt de bouwjaarentropie lage waarden aan.



Figuur 6.5: De woonfunctie-index van de buurten in Antwerpen (EV).



Figuur 6.6: De bouwjaarentropie-index van de buurten in Antwerpen (EV).

6.2 Analyse van de relatie tussen de QoL-typing en de gedefinieerde variabelen

Om de relatie tussen de QoL-typologie en de hierboven gedefinieerde variabelen te analyseren werd nagegaan in hoeverre de negen clusters al dan niet significant verschillend scoren op deze variabelen door het uitvoeren van gemiddeldetesten. De parametrische methode die hiervoor gebruikt werd staat bekend als ANOVA (“analysis of variance”): deze laat toe om de gemiddeldes van variabelen voor meer dan twee onafhankelijke gegevensgroepen met elkaar te vergelijken (Field, 2005: 309). Gelijkaardig aan de *t*-testen voor het vergelijken van twee gemiddeldes test ANOVA de hypothese dat alle groepsgemiddelden gelijk zijn.

6.2.1 De Kruskal-Wallis-test

Aangezien ANOVA een parametrische methode is, gaat zij uit van een normale verdeling van de gegevens. Zowel de Kolmogorov-Smirnov- als de Shapiro-Wilk-testen gaven echter aan dat de zes variabelen duidelijk niet normaal verdeeld zijn, zodat werd teruggevallen op de niet-parametrische versie van ANOVA, namelijk de Kruskal-Wallis-test (Field, 2005: 542). De uitkomst van deze test bestaat uit een asymptotische en een Monte Carlo-significantiewaarde die aangeven of de nulhypothese (de gemiddelden van de variabelen voor alle clusters zijn gelijk) verworpen kan worden of niet. Is deze significantiewaarde kleiner dan 0.05, dan verwerpen we de nulhypothese en is er sprake van een verschil tussen de gemiddelden; ligt de waarde boven het 0.05-significantieniveau, dan aanvaarden we de nulhypothese en zijn de gemiddelden gelijk. Voor alle zes de variabelen namen zowel de asymptotische als de Monte Carlo-significantiewaarden waarden **kleiner dan 0.0001** aan, zodat voor elke variabele telkens een significant verschil optrad tussen de gemiddeldes van de clusters.

6.2.2 De Mann-Whitney-test

Terwijl de Kruskal-Wallis-testen duidelijk maken dat de clustergemiddelden voor de zes individuele variabelen niet gelijk zijn, geven ze niet aan *welke* clusters dan precies van

elkaar (en in welke mate) verschillen. Om dit na te gaan werd daarom op elke combinatie van twee clusters een Mann-Whitney-test uitgevoerd, een niet-parametrisch equivalent van de eerder vermelde t -test. Aangezien het vergelijken van de gemiddeldes van negen clusters voor telkens één variabele overeenkomt met 36 combinaties en er bijgevolg dus 36 Mann-Whitney-testen moesten uitgevoerd worden, was een correctie van het significantieniveau van deze testen noodzakelijk om de kans op het onterecht verwerpen van de nulhypothese (de zogenaamde Type I-fout) vanwege het groot aantal testen niet de hoogte in te jagen. Omwille van deze reden werd de Bonferroni-correctie toegepast, waarbij het traditioneel gehanteerde significantieniveau van 5% gedeeld werd door het aantal vergelijkingen (nl. 36). De resultaten van de Mann-Whitney-testen werden dan vervolgens beoordeeld ten opzichte van de waarde die op deze manier bekomen werd, nl. **0.0014**.

Het significant zijn van een teststatistiek betekent echter niet per sé dat het effect dat gemeten wordt ook betekenisvol of belangrijk is (Field, 2005: 32). De oplossing hiervoor bestaat erin om de grootte van het effect dat getest wordt op een gestandaardiseerde manier te meten (de zogenaamde “*effect size*”). Deze “*effect size*” vormt een objectieve en gestandaardiseerde maat van de grootte van het geobserveerde effect. De waarden van een dergelijke maat variëren tussen 0 (geen effect) en 1 (een perfect effect). Cohen (1988 & 1992, in Field, 2005: 32) stelde de volgende drempels voor om uit te maken of er sprake is van een groot of een klein effect:

- **$r = 0.10$** : klein effect
- **$r = 0.30$** : matig effect
- **$r = 0.50$** : groot effect

Voor het bepalen van de “*effect size*” bij de Mann-Whitney-test werd gebruikgemaakt van de volgende vergelijking (uit Rosenthal, 1991: 19, in Field: 532):

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}} \quad (6.7)$$

met Z gelijk aan de door SPSS geleverde z -score en N het totaal aantal observaties in beide groepen waarop deze z -score gebaseerd is.

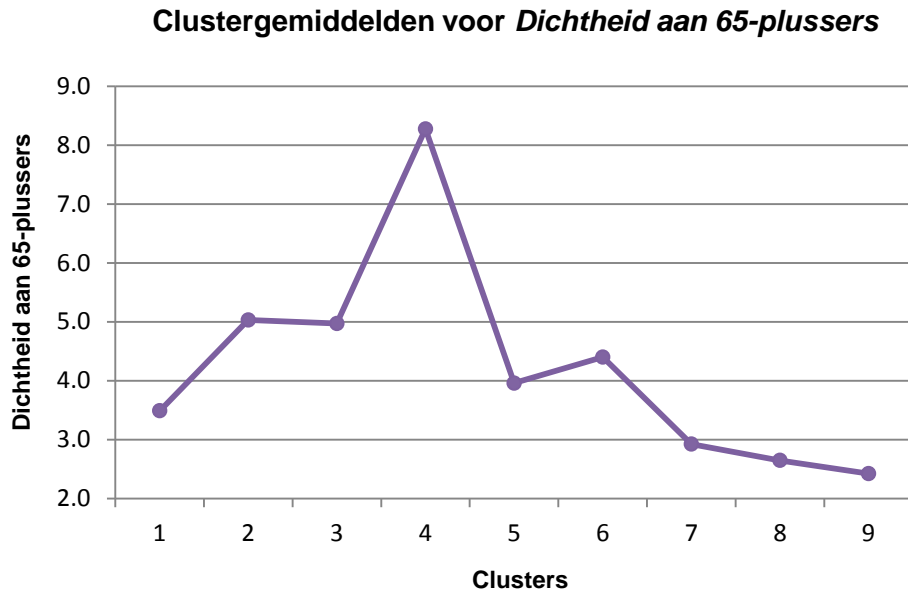
In wat volgt worden de resultaten van de Mann-Whitney-testen - opnieuw telkens uitgevoerd volgens de Monte Carlo-methode - per variabele besproken. Vanwege de grote hoeveelheid aan resultaten zijn de tabellen hiervan in bijlage toegevoegd.

6.2.2.a Dichtheid aan 65-plussers

Om een idee te krijgen van de positionering van de clustergemiddelden voor de variabele *Dichtheid aan 65-plussers* ten opzichte van elkaar werden deze uitgezet in de grafiek weergegeven op Figuur 6.7. Hieruit blijkt reeds dat het gemiddelde van Cluster 4 ver boven dat van de andere clusters uitsteekt en dat bepaalde combinaties van clusters over gelijkaardige gemiddeldes beschikken. Het gaat hier evenwel slechts om een eenvoudige visuele inspectie; de Mann-Whitney-testen lieten ons toe om een diepgaandere analyse uit te voeren.

In Bijlage 5 zijn de combinaties van clusters (kolommen ‘Cluster A’ en ‘Cluster B’) met Monte Carlo-significantiewaarden kleiner dan het 0.0014-significantieniveau (m.a.w. die combinaties waarvan de gemiddeldes significant verschillen) met een grijze achtergrond weergegeven en hun MC-waarden vetgedrukt. Wat de r -waarden³ (kolom ‘Effect size r ’) betreft werden waarden groter dan 0.30 vetgedrukt en kregen waarden groter dan 0.50 daarbovenop een rode kleur mee.

³ Aangezien het minteken vóór alle r -waarden geen betekenis heeft, wordt dit teken niet vermeld bij de verdere bespreking in de tekst.



Figuur 6.7: Gemiddelden van de variabele *Dichtheid aan 65-plussers* voor de negen clusters (EV).

Aangezien alle combinaties van Cluster 4 grijs zijn aangeduid en op één vetgedrukte waarde na alle Monte Carlo-significantiewaarden rood aangegeven staan, komt deze cluster - met het maximale gemiddelde van alle clusters - naar voren als de groep met overduidelijk de grootste concentratie aan 65-plussers. Hierbij dient evenwel de volgende kanttekening gemaakt te worden: aangezien we niet konden beschikken over gegevens over het aantal (functionele) verdiepingen en daarom gebruikgemaakt werd van de grond- i.p.v. de vloeroppervlakte van de gebouwen voor het berekenen van de dichtheid van de bevolking(sgroepen) (zie 4.5.1.b), zal vanwege de vele hoogbouw op Linkeroever en in Luchtbal de dichtheid aan bejaarden in Cluster 4 sowieso relatief hoger liggen dan in andere wijken, zodat dit artificieel effect in rekening gebracht dient te worden bij de interpretatie van de resultaten.

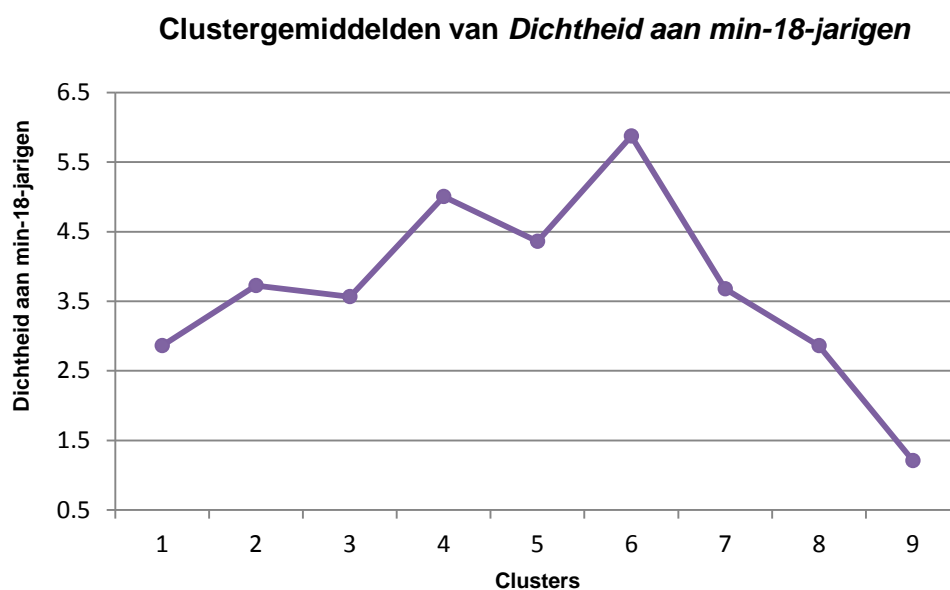
Dit neemt echter niet weg dat ook tussen de andere wijken onderling duidelijke verschillen optreden: zo behalen de “effect sizes” van de significant verschillende combinaties van Cluster 9 (die over de laagste waarde van de clustergemiddelden beschikt) matige tot hoge waarden; enkel de vergelijking met Cluster 8 levert een niet-significante MC-waarde op. Voor deze cluster dient echter ook opgemerkt te worden dat

hij vanwege zijn niet-residentiële functie reeds over een lage bevolkingsdichtheid per grondoppervlakte beschikt, zodat ook hier voorzichtigheid geboden is bij de interpretatie. Voor Cluster 8 halen de vergelijkingen met het gemiddelde van Clusters 2 en 6 hoge r -waarden; de significante combinaties met Clusters 3 en 5 komen met een eerder matige “effect size” overeen.

Naast de reeds gemaakte vaststellingen over het niet-residentiële centrum met de laagste concentratie aan bejaarden en de woonwijken op Linkeroever en in het noorden van de gemeente met de hoogste concentratie kunnen we besluiten dat de hogere dichtheden aan 65-plussers buiten de Ring slechts matig verschillen van de lage dichtheden in de binnenstad.

6.2.2.b Dichtheid aan min-18-jarigen

De clustergemiddelden van de variabele *Dichtheid aan min-18-jarigen* worden grafisch weergegeven op Figuur 6.8. Hieruit blijkt dat er behoorlijk wat variatie is tussen de verschillende gemiddelden, met een piek in Cluster 6 en - opnieuw - een duidelijk minimum in Cluster 9.



Figuur 6.8: Gemiddelden van de variabele *Dichtheid aan min-18-jarigen* voor de negen clusters (EV).

Indien we Bijlage 6 erbijhalen, valt meteen op dat Cluster 9 significant verschilt van alle andere clusters en dit met uitsluitend erg hoge r -waarden. De minimale concentratie aan jongeren in deze cluster is dus bijzonder laag in vergelijking met de andere clusters. Ook hier moeten we net als bij *Dichtheid aan 65-plussers* echter de bedenking maken dat de lage bevolkingsdichtheid in Cluster 9 in belangrijke mate verantwoordelijk kan zijn voor dit effect.

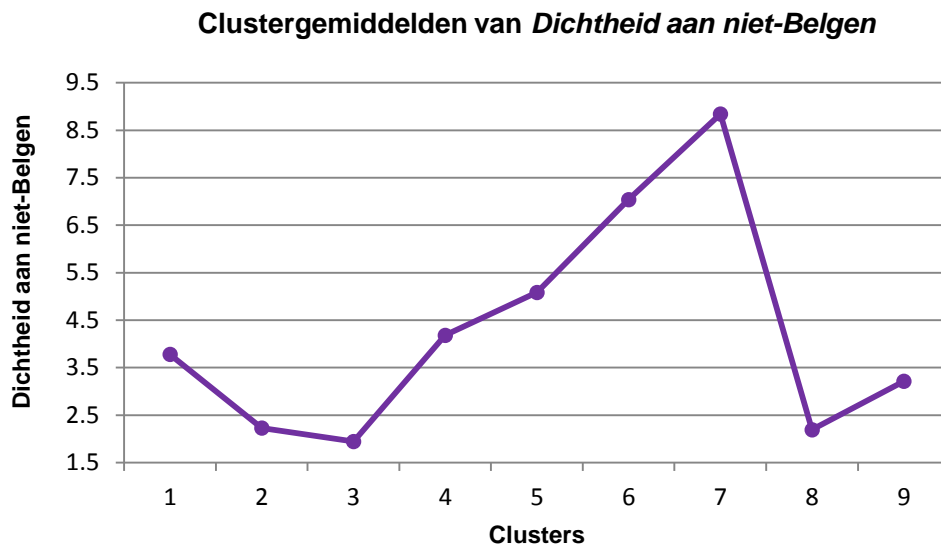
Vervolgens blijken ook alle combinaties voor Cluster 6 eveneens significant te verschillen met ook erg grote, maar tevens ook enkele matige “effect sizes”, wat evenwel niet belet dat deze cluster over een duidelijk veel hogere dichtheid aan min-18-jarigen beschikt. Ten slotte stellen we ook vast dat Cluster 4 in belangrijke mate verschilt van Cluster 1 en Cluster 8.

Vanwege de dominantie van Cluster 6 kunnen we daarom stellen dat het de arme volksbuurten in de noordoostelijke rand van de binnenstad en de oude kernen van de fusiegemeenten zijn die over de grootste concentratie aan jongeren beschikken. De andere clusters verschillen onderling weinig of niet wat hun dichtheid aan min-18-jarigen betreft (voor de significante verschillen van Clusters 4 en 9 gelden ook hier de eerder gemaakte opmerkingen).

6.2.2.c Dichtheid aan niet-Belgen

Uit Figuur 6.9, die de gemiddelden van de variabele *Dichtheid aan niet-Belgen* voor de negen clusters weergeeft, kunnen we een duidelijke piek in Cluster 7 en gelijkaardige lage waarden in Clusters 2, 3 en 8 aflezen. Deze piek in Cluster 7 komt ook zeer sterk tot uiting in de resultaten van Bijlage 7: deze cluster verschilt significant van alle andere clusters met bijna alleen maar zeer hoge waarden (tot zelfs 0.81). Enkel de vergelijkingen met Clusters 5 en 6 worden gekenmerkt door respectievelijk een matige en kleine “effect size”.

Ook Cluster 6 verschilt op het vlak van concentratie aan niet-Belgen in (zeer) belangrijke mate significant van de andere clusters (behalve ten opzichte van Clusters 5 en 7). Ten slotte vertonen de gemiddeldes van Clusters 2 en 3 beduidende verschillen met in de eerste plaats Cluster 5 en tevens ook Clusters 1 en 4.

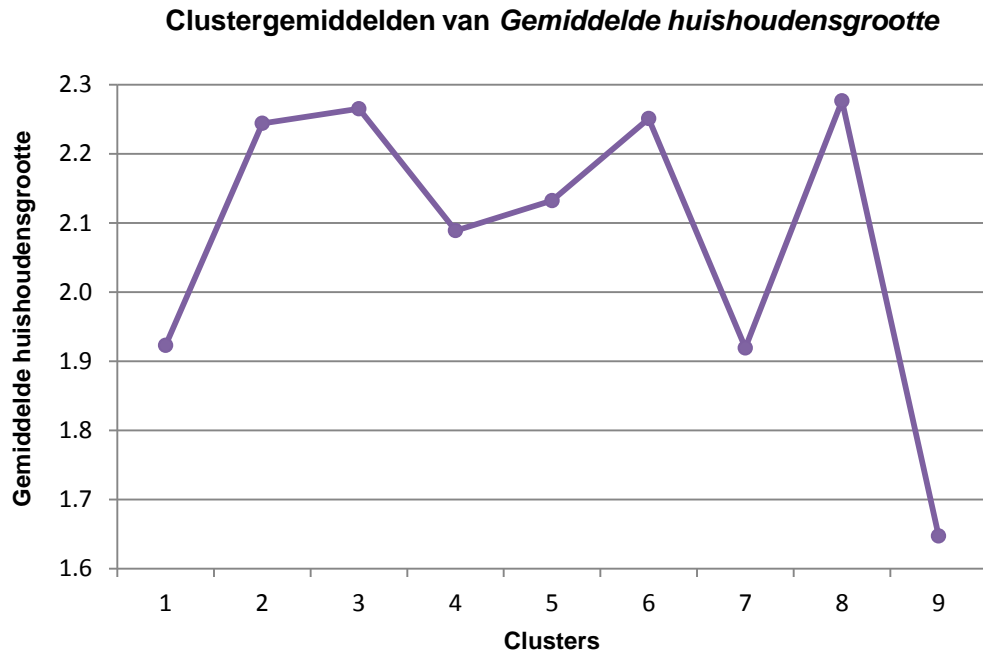


Figuur 6.9: Gemiddelden van de variabele *Dichtheid aan niet-Belgen* voor de negen clusters (EV).

De hoogste concentraties aan niet-Belgen worden dus teruggevonden in de etnische buurten rond het Centraal Station (Jodenbuurt, etnische wijk ten noorden van het Astridplein met veel Aziaten, omgeving van het Sint-Jansplein met een sterke migrantenbevolking ...). De noordoostelijke rand van de binnenstad en de oude verstedelijkte kernen buiten de Ring met een slechte wooninfrastructuur en weinig groen zijn (naast een hoge concentratie aan jongeren dus ook) gekenmerkt door een hoge dichtheid aan allochtonen. Daarnaast worden ook in de middenklassewoonwijken van het zuiden van de binnenstad grotere concentraties aan niet-Belgen teruggevonden. In de rijke residentiële buurten in de fusiegemeenten buiten de Ring worden daarentegen slechts lage concentraties aan niet-Belgen aangetroffen.

6.2.2.d Gemiddelde huishoudensgrootte

Om een duidelijker beeld te geven van de positionering van de sterk gelijkaardige gemiddelden van de variabele *Gemiddelde huishoudensgrootte* voor de negen clusters ten opzichte van elkaar, werd de y-as van Figuur 6.10 zodanig herschaald dat de curve



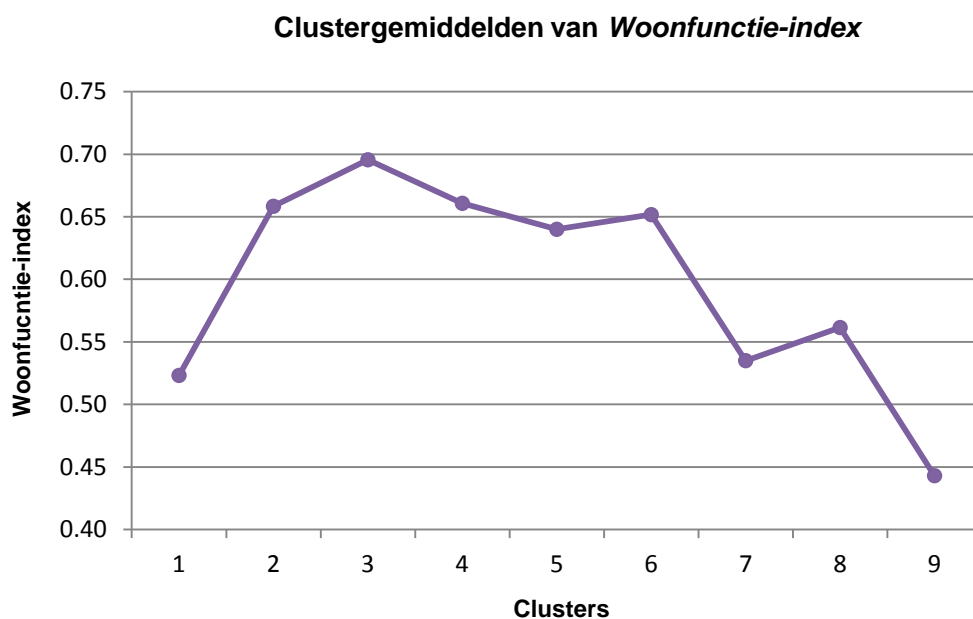
Figuur 6.10: Gemiddelde van de variabele *Gemiddelde huishoudensgrootte* voor de negen clusters (EV).

een uitgerekte vorm verkreeg. Hieruit blijkt dat de waarden inderdaad dicht bij elkaar liggen en dat enkel Cluster 9 zich met zijn minimum van de rest lijkt te distantiëren.

Indien we Bijlage 8 van naderbij bekijken, springt Cluster 9 er inderdaad tussenuit met alleen maar significant verschillende combinaties en hoge r -waarden; enkel de vergelijking met Cluster 1 levert een matige “effect size” op. Wat de andere clusters betreft treden er doorgaans wel significante verschillen op, maar slechts vergezeld van lage of matige “effect sizes”. Enkel Cluster 4 is voor de meeste combinaties met andere clusters nog gekenmerkt door matig belangrijke verschillen, net zoals Cluster 1 voor een handvol combinaties. Desalniettemin kan opgemerkt dat de buurten van de clusters in het centrum van de binnenstad over een lage gemiddelde huishoudensgrootte beschikken.

6.2.2.e Woonfunctie-index

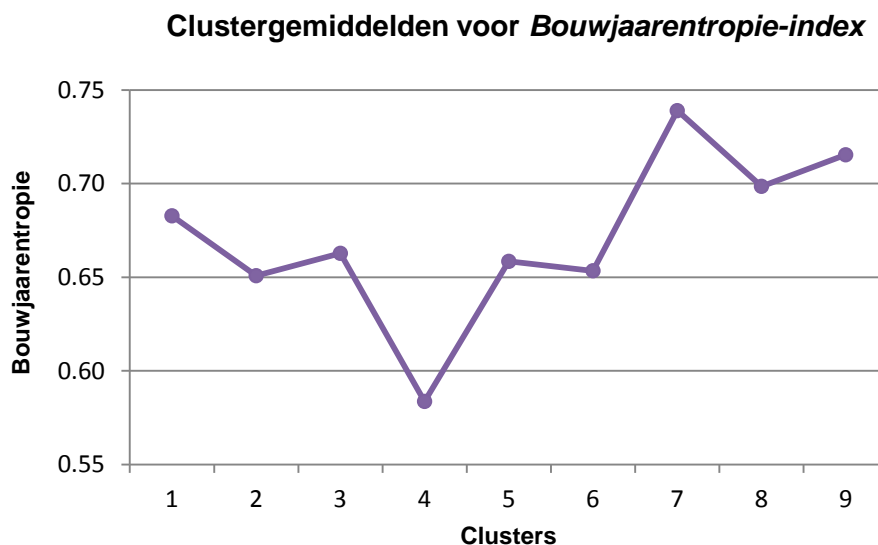
Op de grafiek van de gemiddelden van de variabele *Woonfunctie-index* voor de negen clusters op Figuur 6.11 kunnen we aflezen dat Cluster 9 opnieuw duidelijk de laagste waarde van alle clusters bezit. Ook in Bijlage 9 springt deze cluster onmiddellijk in het oog: opnieuw alleen maar significant verschillende vergelijkingen gepaard met bijna uitsluitend grote “effect sizes”. Daarnaast gaat ook bij Cluster 1 het merendeel van zijn combinaties gepaard met hoge *r*-waarden; enkel met de gemiddelden van Clusters 7 en 8 is er geen significant verschil, wat in het eerstgenoemde geval zowaar tot een “effect size” van 0 leidt. Clusters 1 en 7 beschikken m.a.w. statistisch gezien over precies hetzelfde (beperkt) residentiële karakter. Cluster 8 en in mindere mate Clusters 7 en 3 vertonen relatief veel matig belangrijke significante combinaties. Er kunnen dus m.a.w. drie functionele groepen onderscheiden worden: Cluster 9 wordt vanwege zijn economische en administratieve functies gekenmerkt door een hoofdzakelijk niet-residentiële gebruik van de ruimte, Clusters 1, 7 en 8 beschikken over een gemengd stedelijk landgebruik (waarbij Cluster 8 in tegenstelling tot de andere clusters in zijn groep niet in het centrum van de stad gelegen is, maar dus wel eveneens matig scoort op de woonfunctie-index) en alle overige clusters zijn hoofdzakelijk residentiële van aard.



Figuur 6.11: Gemiddelden van de variabele *Woonfunctie-index* voor de negen clusters (EV).

6.2.2.f Bouwjaarentropie-index

Uit de grafische weergave van de clustergemiddelden van de variabele *Bouwjaarentropie-index* kan een duidelijk maximum in Cluster 7 en een duidelijk minimum in Cluster 4 afgeleid worden (zie Figuur 6.12). Deze laatstgenoemde cluster komt inderdaad duidelijk uit de verf in de resultaten van Bijlage 10 met alleen maar significant verschillende gemiddeldes in combinatie met (vrij) hoge *r*-waarden. Ook Cluster 7 treedt - met globaal weliswaar minder grote “effect sizes” - naar voren als onderscheiden eenheid. Voorts lijkt deze variabele slechts over een beperkt discriminerend vermogen te beschikken ten aanzien van de negen clusters: in vergelijking met de vijf hierboven besproken variabelen komen er minder significante combinaties voor en de *r*-waarden van dit beperkt aantal significante vergelijkingen nemen bovendien opvallend lage waarden aan: enkel de verschillen van Cluster 9 met Clusters 2 en 6 (met “effect sizes” van respectievelijk 0.37 en 0.38) zijn nog enigszins het vermelden waard. Het centrum van de stad, en dan voornamelijk de etnische buurten rond het Centraal Station, worden dus gekenmerkt door een grote variatie in de ouderdom van de gebouwen, terwijl de bebouwing in Cluster 4, met de hoogbouwwijken van Linkeroever en Luchtbal, op uitgesproken wijze uit min of meer dezelfde periode stammen.



Figuur 6.12: Gemiddelden van de variabele *Bouwjaarentropie-index* voor de negen clusters (EV).

6.3 Synthese van de resultaten per buurttype

Voor **Cluster 1**, gesitueerd op de rechteroever van de Schelde binnen de Singel, in Hoboken-Centrum en Valaar en in Dam en Oud-Merksem, stellen we vast dat de buurten in deze cluster - samen met deze in Cluster 5 - zich het minst uitgesproken profileren in de ANOVA-analyse. De buurten in Cluster 1 worden wel gekenmerkt door een vrij lage waarde op de woonfunctie-index die sterk verschilt van de scores van de meeste andere clusters op deze variabele, wat duidt op het multifunctioneel karakter van de buurten die tot deze cluster behoren. Dit verklaart ook meteen de relatief lage dichtheden aan 65-plussers, min-18-jarigen en niet-Belgen die worden vastgesteld. Ondanks de geringere bevolkingsconcentratie in deze buurten komen er wel opvallend veel cultuurcentra en feestzalen en recreatiemogelijkheden voor.

Clusters 2 en 3 vertonen een erg gelijkaardig gedrag wat hun gemiddelde scores op de betrokken variabelen betreft: deze ‘rand’-clusters (die het grootste deel van de ruimte buiten de dichte woonkernen voor hun rekening nemen) verschillen volgens de uitgevoerde testen niet significant wat hun middelgrote concentraties aan 65-plussers en min-18-jarigen, hun zeer lage dichtheden aan niet-Belgen en hun relatief grotere gemiddelde huishoudensgrootte betreft. Naast deze demografische verwantschap zijn ze ook op het vlak van bouwjaarentropie statistisch gelijk. Enkel wat de variabele *Woonfunctie-index* betreft treedt een significant verschil tussen beide op, maar de “effect size” hiervan neemt slechts een kleine waarde aan. Beide clusters hebben een uitgesproken residentieel karakter met hoge woonfunctie-indexwaarden.

Als we teruggrijpen naar de beschrijving van de twee clusters (zie 5.3.2), stellen we vast dat wat de voorzieningen betreft de clusters nochtans duidelijke verschillen vertonen. Zo beschikken de buurten in Cluster 2 over het grootste en meest diverse aanbod aan sportvoorzieningen van alle clusters, terwijl Cluster 3 op dit laatstgenoemde aspect net het slechtst presteert van alle overige clusters. Daarnaast beschikt Cluster 3 ten opzichte van alle clusters over het meest geringe aanbod aan winkelvoorzieningen en openbaar vervoer en scoort de cluster ook minder goed inzake recreatieve voorzieningen.

Tijdens de ANOVA-analyse kwam **Cluster 4** vaak naar voren als sterk onderscheiden eenheid. Zo beschikken de buurten in deze cluster over de grootste dichtheid aan 65-plussers en onderscheiden ze zich met de tweede grootste concentratie aan min-18-jarigen duidelijk van de overige clusters. Ten slotte scoort hij ook het laagst op *Bouwjaarentropie-index*, wat betekent dat hij de minste ‘chaos’ aan bouwjaren kent en bijgevolg waarschijnlijk gekenmerkt is door een homogener bouwstijl en uitzicht.

Cluster 4 situeert zich op Linkeroever en in Luchtbal, Lambrechtshoeken, Nieuwdreef, Schoonbroek-Rozemaai en in beperkte mate in Deurne, Berchem en Wilrijk. Vanwege de hoogste score op Component 1 (zie Figuur 5.11) beschikt deze cluster met veel groen, weinig verharde oppervlakken en straten en woningen in goede staat over de beste kwaliteit van de fysieke omgeving. Deze hoge score op Component 1 impliceert evenwel ook een zeer beperkte diversiteit aan bejaardeninfrastructuur (zie Tabel 5.3). Vanwege de erg hoge correlatie van deze variabele met *Frequentie bejaardeninfrastructuur* (zie §5.1) kunnen we daarom besluiten dat de cluster met het hoogste gemiddeld aantal 65-plussers per bebouwde grondoppervlakte-eenheid slechts over een beperkt en weinig divers aanbod aan bejaardeninfrastructuur beschikt (al geldt dit - zoals hierboven aangegeven - niet noodzakelijk voor de hoogbouw wijken in de buurten van Cluster 4). Ook als we kijken naar de andere demografische groep waar onze belangstelling naar uitgaat, nl. de jongeren onder 18 jaar, stellen we vast dat Cluster 4 slechts erg matig scoort op de component die betrekking heeft op de frequentie basisscholen en jeugdinfrastructuur, terwijl deze cluster net gekenmerkt wordt door de tweede grootste concentratie aan min-18-jarigen. Ook wat de sport- en cultuurcomponenten betreft laat het aanbod aan voorzieningen (op recreatie na) eerder te wensen over.

Zoals hierboven aangegeven onderscheidt **Cluster 5** zich in de ANOVA-analyse amper van de overige clusters. Deze cluster palmt voornamelijk het zuiden van de binnenstad in en komt buiten de Ring voor in Hoboken, Borgerhout, Deurne en Merksem. Wat Cluster 5 betreft kan vermeld worden dat hij over hoge concentraties aan jongeren en allochtonen beschikt en een hogere woonfunctie-index behaalt. Daarnaast worden in de buurten van deze cluster een middelgrote huishoudensgrootte, concentratie aan 65-plussers en bouwjaarentropie opgetekend.

Cluster 6 laat zich opmerken door de hoogste concentratie aan min-18-jarigen en een hoge concentratie aan niet-Belgen (samen met Clusters 5 en 7). Het gaat hier om de noordoostelijke rand en enkele meer zuidelijk gelegen buurten van de binnenstad en groepen buurten in Kiel, Hoboken, Berchem, Borgerhout-Extramuros, Deurne en Merksem. Analooq aan wat er bij Cluster 4 werd vastgesteld omtrent de bejaardeninfrastructuur, wordt in de cluster met de grootste dichtheid aan jongeren net de laagste score op de jeugdcomponent opgetekend. Cluster 6 beschikt wel over het meest diverse aanbod aan recreatieve voorzieningen (oftewel openbare sport). Uitgaande van de lage score op Component 1 beschikken buurten die tot Cluster 6 behoren ook over een erg divers aanbod aan bejaardeninfrastructuur, ook al verschilt de concentratie aan 65-plussers binnen deze cluster weinig of niet van de meeste andere clusters.

Cluster 7 kenmerkt zich door de grootste concentratie aan niet-Belgen en de hoogste bouwjaarentropie en scoort ook duidelijk laag op de woonfunctie-index. Aangezien in deze cluster (gesitueerd in en rond Amandus-Atheneum en het Centraal Station) vanwege de diamantindustrie een groot aantal joden en Indiërs, maar daarnaast ook een belangrijk aandeel Turken en Marokkanen gevestigd zijn, is het niet verwonderlijk dat in deze zone de grootste dichtheid aan inwoners zonder de Belgische nationaliteit is terug te vinden. De buitenlandse *roots* van de bevolking ligt ook mee aan de basis van het uitzonderlijk hoge en diverse aanbod aan winkelvoorzieningen, aangezien in deze buurten veel etnische winkels en superettes voorkomen.

Ook al verschilt de concentratie aan jongeren weinig van deze in de meeste andere clusters, toch beschikt Cluster 7 wel over een groot aanbod aan basisscholen en jeugdinfrastructuur, wat samenhangt met de centrale locatie (en de goede bereikbaarheid) van de buurten die tot deze cluster behoren, analooq aan Cluster 9 (zie verder). Voor andere types voorzieningen (sport, recreatie en cultuur) kunnen de bewoners (die voornamelijk over lage inkomens beschikken) echter amper in hun eigen buurt terecht.

Zoals eerder vermeld is in Cluster 7 ook de hoogste variabiliteit in bouwjaren terug te vinden, wat samenhangt met het erg dynamisch karakter van de multifunctionele

buurten die deel uitmaken van deze cluster, welke zich uit in een lage woonfunctie-index.

Wat **Cluster 8** betreft stellen we vast dat deze cluster over lage concentraties aan bejaarden, jongeren en allochtonen beschikt. Dit hangt echter vermoedelijk samen met zijn eerder lage woonfunctie-index, wat wijst op een gemengd ruimtegebruik en overeenkomstig lage bevolkingsdichtheidswaarden. Cluster 8 komt erg verspreid voor binnen de gemeente: op het Zuid en het Eilandje binnen de Ring en in Hoboken-Centrum, Merksem, Donk en het westen van Polder buiten de Ring. Ondanks de lage dichtheden beschikken de buurten in deze cluster wel over een in verhouding bijzonder hoog aantal feestzalen en cultuurcentra en diverse sportvoorzieningen. Het aanbod aan recreatieve voorzieningen vertoont echter een weinig divers karakter.

Cluster 9 springt er ten slotte bij de ANOVA-analyse duidelijk tussenuit: voor maar liefst vier van de zes variabelen behaalt deze cluster op uitgesproken wijze het laagste gemiddelde. Enkel voor *Bouwjaarentropie-index* wordt een hoge waarde behaald. Cluster 9 situeert zich rond de Meir in de Universiteits- en Theaterbuurt: aangezien deze zone in het centrum van de binnenstad slechts een beperkte residentiële functie vervult, verbaast het niet dat enerzijds de woonfunctie-index en anderzijds de dichtheden aan zowel 65-plussers als min-18-jarigen hier hun laagste gemiddelde halen. Opvallend genoeg scoort Cluster 9 wél uitzonderlijk hoog op de jeugdcomponent, zodat de beperkte concentratie aan kinderen en jongeren wel de beschikking heeft over een - in verhouding - zeer uitgebreide waaier aan basisscholen en jeugdinfrastructuur. De buurten in deze cluster trekken dan ook veel jongeren aan uit andere buurten, zelfs voor wat het basisonderwijs betreft. Het beperkte aandeel van de bevolking dat in deze buurten woont bestaat voornamelijk uit kleine huishoudens: ook voor *Gemiddelde huishoudensgrootte* wordt namelijk het laagste gemiddelde voor Cluster 9 opgetekend. Wat de dichtheid aan niet-Belgen betreft sluit deze cluster aan bij de buurten uit Clusters 1, 5, 6 en 7, die zich in de binnenstad bevinden en alle door hogere concentraties aan inwoners van allochtone afkomst gekenmerkt zijn.

6.4 Conclusie

In dit hoofdstuk werden zes variabelen gedefinieerd die verband houden met demografie, functie en dynamiek van de bebouwde ruimte om na te gaan of deze op een betekenisvolle wijze in verband gebracht konden worden met de in Hoofdstuk 5 ontwikkelde QoL-typologie: *Dichtheid aan 65-plussers*, *Dichtheid aan min-18-jarigen*, *Dichtheid aan niet-Belgen*, *Gemiddelde huishoudensgrootte*, *Woonfunctie-index* en *Bouwjaarentropie-index*. Op basis van gemiddeldetesten werd nagegaan of de waarden van de clusters op deze variabelen onderling significante verschillen vertonen die gekoppeld kunnen worden aan hun QoL-kenmerken.

Deze analyse toonde aan dat er vaak opvallende afwijkingen optreden tussen enerzijds de concentraties aan 65-plussers en min-18-jarigen en anderzijds het aanbod aan op deze doelgroepen gerichte voorzieningen. Daarnaast werd ook vastgesteld dat buurten in clusters met een gemengd stedelijk landgebruik vaak een uitgebreid aanbod aan bepaalde types voorzieningen tot hun beschikking hebben. Zo zijn er in Sint-Andries en het Historisch Centrum in Cluster 1 ondanks de geringere bevolkingsconcentratie opvallend veel cultuurcentra en feestzalen en recreatiemogelijkheden voorhanden. In Cluster 9, die zich kenmerkt door zijn economische en administratieve functies, komt dan weer een hoge concentratie aan basisscholen en jeugdinfrastructuur voor, terwijl Cluster 7 vanwege zijn centrale ligging rond het Centraal Station en zijn etnische buurten over een uitgebreid aanbod aan openbaar vervoer en winkels beschikt. Voor de variabelen *Gemiddelde huishoudensgrootte* en *Bouwjaarentropie-index* konden geen duidelijke verbanden met de QoL-typologie gelegd worden.

7. ALGEMENE CONCLUSIES

De alsmat stijgende bevolking, het verlies aan groene ruimte en de achteruitgang van het milieu dreigen belangrijke negatieve gevolgen te hebben voor de “quality of life” van de inwoners van steden over heel de wereld. Het evalueren en monitoren van de stedelijke QoL vormt bijgevolg een essentiële voorwaarde om een duurzame stedelijke leefomgeving tot stand te brengen; hierbij komt voorlopig slechts zelden een intrastedelijke invalshoek aan bod, aangezien voornamelijk wordt teruggevallen op globale indexen die de ontegensprekelijke heterogeniteit aan QoL-kenmerken binnen de stad maskeren.

In dit onderzoek werd getracht om uitgaande van gegevens op bouwblokniveau een betekenisvolle QoL-typologie van de gemeente Antwerpen tot stand te brengen. De vaststellingen voor de in de Inleiding opgelijste onderzoeksvragen worden hieronder besproken, waarna ten slotte wordt stilgestaan bij de bijdrage van dit onderzoek tot het QoL-domein en enkele aanzetten worden geformuleerd voor mogelijk verder onderzoek.

Om te beginnen werd op zoek gegaan naar een geschikt ruimtelijk schaalniveau voor het berekenen van de QoL-indicatoren. Om de stedelijke QoL te evalueren op een niveau dat nauw aansluit bij de gemeenschappen en individuen, werd gekozen voor de buurt als ruimtelijke analyse-eenheid. Op basis van een studie van de literatuur omtrent het begrip ‘buurt’ werd voor dit onderzoek een operationele buurtdefinitie ontwikkeld waarbij met behulp van GIS buffers met een straal van 400 m rond de randen van het bouwblok werden aangemaakt. Deze “sliding neighbourhood”-afbakening biedt op deze manier een meer locatiespecifiek en ruimtelijk dynamisch alternatief voor de statische en door administratieve grenzen bepaalde “fixed neighbourhoods”. Bovendien sluit deze ruimtelijk gedetailleerde en meer geïndividualiseerde definitie ook aan bij de voorstellen van Martínez (2009), Santos & Martins (2007) en UN Habitat (VN, 2005) om QoL op het kleinst mogelijke ruimtelijke aggregatieniveau te begroten teneinde tegemoet te komen aan de interne differentiatie van de stad en gerichtere beslissingen op lokaal niveau tot stand te brengen.

In een volgende stap werd besloten om de stedelijke “quality of life” te karakteriseren aan de hand van de dimensies ‘Toestand van de omgeving’ (met *Groene ruimte* en *Bebouwde ruimte* als subcategorieën), ‘Collectieve materiële toestand’ en ‘Socio-economische toestand’. Voor de definitie van de indicatoren werd gekozen voor de aanpak die in de literatuur omtrent QoL-indicatoren de algemene voorkeur wegdraagt, met name een combinatie van objectieve en subjectieve indicatoren. De uiteindelijke selectie indicatoren vat voornamelijk het omgevingsaspect van QoL en minder het psychologische.

Voor de vier QoL-categorieën werden in totaal 24 indicatoren gedefinieerd, waardoor het niet mogelijk was om hieruit rechtstreeks een QoL-typering af te leiden. Om deze indicatoren te herleiden tot een beperkt aantal componenten die elk een apart deelaspect van “quality of life” weerspiegelen werd daarom een principale componentenanalyse uitgevoerd die leidde tot de definitie van zes componenten. Zo profileert **Component 1** zich als de kwaliteit van de leefomgeving, zodat de buurten die hier positief op scoorden (in het centrum van de binnenstad en in grote delen van de rand) over een goede omgevingskwaliteit beschikken en de negatief scorende buurten (de rest van de binnenstad en Oud-Merksem, Deurne-Noord en Hoboken-Noord) over een eerder slechte. **Component 2** drukt de mate van winkelvoorzieningen en openbaar vervoer uit: de binnenstad en haar verstedelijkte uitlopers in de rand (veelal de historische kernen van de fusiegemeenten die een lokale centrumfunctie uitoefenen) worden gekenmerkt door positieve scores, het uiterste noorden en zuiden van de gemeente door negatieve. **Component 3** beschrijft de frequentie en diversiteit aan sportvoorzieningen en vertoont een erg versnipperde ruimtelijke spreiding: in delen van Wilrijk, Berchem, Merksem en het nieuw en Historisch centrum worden negatieve scores opgetekend, terwijl het grootste deel van de rand en het zuidwesten van de binnenstad over positieve scores beschikken. **Component 4** is gekoppeld aan de voorzieningen qua basisonderwijs en jeugdinfrastructuur: enkel in het westen van de binnenstad en Wilrijk komen grote clusters met positieve scores voor, terwijl vooral in een noordoostelijke gordel in de binnenstad en in Hoboken, Deurne en Merksem negatief wordt gescoord. **Component 5** kenmerkt zich door een erg hoge positieve lading op *Diversiteit aan recreatie* en een hoge negatieve lading op *Gemiddeld inkomen*. Ook voor deze component is van een

eerder versnipperd patroon sprake: een zone rond het Stadspark, Polder, Donk en Leugenberg en kleine, in de rand verspreide clusters scoren duidelijk negatief, terwijl een noordelijke zone in de binnenstad (Sint-Andries, Historisch Centrum, Universiteitsbuurt, Stuivenberg en Borgerhout-Intramuros) en Kiel, Merksem, Schoonbroek-Rozemaai en Linkeroever positieve scores behalen. Ten slotte geeft **Component 6** de voorziening van cultuurcentra en feestzalen weer, met positieve scores op de rechteroever van de Schelde binnen de Singel, Polder, Oud-Merksem en Hoboken en voor het grootste gedeelte van de rand vrij tot zeer negatieve scores.

Vervolgens werden de buurten op basis van hun scores op de zes componenten gegroepeerd tot negen clusters aan de hand van achtereenvolgens een hiërarchische en een *k*-means-clustering. Op die manier werden 9 clusters van buurten bekomen met elk hun specifieke QoL-kenmerken.

In een laatste stap werd de QoL-typologie gekoppeld aan variabelen omtrent de demografie, woonfunctie en bouwhistoriek van de buurten. Deze analyse toonde aan dat vaak opvallende discrepanties optreden tussen de concentratie aan bepaalde bevolkingsgroepen (65-plussers en min-18-jarigen) en de voorzieningen die specifiek op hen gericht zijn. Het valt ook op te merken dat clusters die laag scoren op de woonfunctie-index en dus een sterk multifunctioneel karakter hebben vaak door hoge waarden voor bepaalde types voorzieningen gekenmerkt zijn. Dit is onder meer het geval voor het Historisch centrum en Sint-Andries, waar een hoog cultuuraanbod aanwezig is, voor de Universiteitsbuurt en de Theaterbuurt-Meir, waar een hoge concentratie aan basisscholen en jeugdinfrastructuur voorkomt, en voor de omgeving van het Centraal Station, waar (vanwege de centrale ligging en de sterke etniciteit van de buurten) een sterk aanbod aan openbaar vervoer en een hoog winkelaanbod aanwezig zijn. De analyses op basis van gemiddelde huishoudensgrootte en bouwjaarentropie leiden niet tot uitgesproken verbanden met de QoL-typologie.

In tegenstelling tot vele andere studies binnen het QoL-domein werd in dit onderzoek geen globale QoL-index berekend, maar bewust voor een intrastedelijke invalshoek gekozen die rekening houdt met de grote heterogeniteit aan QoL-kenmerken binnen

steden. Hiervoor werd vertrokken van het ruimtelijk gedetailleerde bouwblokniveau om een operationele buurtdefinitie te ontwikkelen die zich afkeert van de traditionele, abstracte administratieve grenzen en de ruimtelijke analyse-eenheid op basis van een geobjectiveerde, ruimtelijk dynamische GIS-benadering nauwer doet aansluiten bij wat de inwoner werkelijk als zijn buurt zal percipiëren. Het gebruik van de buurtbuffer brengt hierbij een “smoothing”-effect met zich mee dat na groepering van de buurten uitmondt in grote homogene “wijken”, die de verschillen in QoL in de stad blootleggen en die in sommige gevallen de afbakening van de SWO-wijken vrij goed respecteren, maar hierbij vaak de wijk- en districtsgrenzen overschrijden.

Een rechtstreekse toepassing in een beleidscontext van de in dit onderzoek gebruikte methode doet een aantal vragen rijzen: voor dit type analyse is een grote hoeveelheid gegevens vereist waarvan het regelmatig verzamelen een grote kost met zich meebrengt en waarop vaak tijdrovende en/of eerder complexe bewerkingen dienen uitgevoerd worden. Bovendien vormt QoL een dermate veelzijdig en complex begrip dat het definiëren van een handelbaar aantal indicatoren geen gemakkelijke zaak is: zo brengt het terugbrengen van een grote reeks indicatoren tot enkele QoL-componenten soms moeilijk interpreteerbare en niet gemakkelijk te communiceren scores met zich mee. Verder onderzoek naar de doeltreffendheid van het gebruik van QoL-indicatoren lijkt daarom aangewezen om niet alleen stil te staan bij de technische uitwerking van deze instrumenten, maar om na te gaan in welke mate zij effectief tot het beleid kunnen bijdragen.

Toekomstig onderzoek kan zich richten op een verdere verfijning van de in dit onderzoek gebruikte operationele buurtdefinitie: kwalitatief onderzoek naar de percepties van inwoners en de sociale interacties in buurten kan een belangrijke bijdrage leveren om de geobjectiveerde afbakening op basis van een straal van 400 m dermate aan te passen dat zij beter aansluit bij hoe de buurt werkelijk door de inwoners ervaren wordt.

In gelijkaardig opzicht kan kwalitatief onderzoek eveneens aangewend worden om de psychologische dimensie van QoL, die eerder onderbelicht bleef in dit onderzoek, meer op de voorgrond te brengen door het aandeel aan subjectieve indicatoren op te drijven.

Hierbij kan het mogelijk interessant zijn om na te gaan in welke mate enerzijds een objectief bepaalde en anderzijds een subjectief gemeten indicator van hetzelfde fenomeen (bv. bereikbaarheid van culturele voorzieningen) overeenstemmen of verschillen.

Ten slotte kan ook nog meer onderzoek verricht worden naar de QoL op buurtniveau van specifieke bevolkingsgroepen: verschillende onderzoekers (Berg & Medrich, 1980, Burton et al., 1997, Lee & Campbell, 1997, allen in Nicotera, 2007: 36-37) hebben reeds aangegeven dat de kijk op “quality of life” én de subjectieve afbakening van buurten verschilt voor kinderen, tieners, adolescenten, volwassenen en bejaarden. De correlaties tussen enerzijds min-18-jarigen, 65-plussers en allochtonen en anderzijds de QoL-typologie kunnen daarom een aanzet vormen voor verder onderzoek binnen bv. enerzijds de planning van diensten aan bejaarden, die steeds meer aan belang wint door de toenemende vergrijzing in de wereld (Massam, 2002: 189), en anderzijds de evaluatie van de factoren die door etnische groepen bepalend geacht worden voor hun QoL, aangezien deze van cultuur tot cultuur kunnen verschillen (Loo, 1998, in Massam, 2002).

8. GERAADPLEEGDE BRONNEN

- Agentschap voor Natuur en Bos (2009), Groen in de stad. Online beschikbaar op <http://www.natuurenbos.be/nl-BE/Natuurbeleid/Groen.aspx>
- Bastian, O., Haase, D., Grunewald, K. (2011), Ecosystem properties, potentials and services - The EPSS conceptual framework and an urban application example, *Ecological Indicators*, in press.
- Bolund, P., Hunhammar, S. (1999), Ecosystem services in urban areas, *Ecological Economics*, Nr. 29: 293-301.
- Button, K. (2002), City management and urban environmental indicators, *Ecological Economics*, Nr. 40: 217-233.
- Canters, F. (2008), Cursus 'Earth Observation Techniques'.
- Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, bezocht op 15 maart 2011, Wat is duurzame ontwikkeling? Online beschikbaar op <http://www.lne.be/themas/natuur-en-milieueducatie/algemeen/edo/wat-is-d-o>
- Fahy, F., Cinnéide, M.Ó. (2008), Developing and testing an operational framework for assessing quality of life, *Environmental Impact Assessment Review*, Nr. 28: 366-379.
- Field, A. (2005), *Discovering Statistics Using SPSS, Second Edition*, Londen, Californië & New Delhi, SAGE Publications, 779 p.
- Foster, K.A., Hipp, J.A. (2011), Defining Neighbourhood Boundaries for Social Measurement: Advancing Social Work Research, *Social Work Research*, Vol. 35, Nr. 1: 25-35.
- Frank, L.D., Andresen, M.A., Schmid, T.L. (2004), Obesity Relationships with Community Design, Physical Activity, and Time Spent in Cars, *American Journal of Preventive Medicine*, Vol. 27, Nr. 2: 87-96.
- Giles-Corti, B., Timperio, A., Cutt, H., Pikora, T.J., Bull, F.C.L., Knuiman, M., Bulsara, M., Van Niel, K., Sifton, T. (2006), Development of a reliable measure of

- walking within and outside the local neighbourhood: RESIDE's Neighbourhood Physical Activity Questionnaire, *Preventive Medicine*, Nr. 42: 455-459.
- Guo, J.Y., Bhat, C.R. (2007), Operationalizing the concept of neighbourhood: Application to residential location choice analysis, *Journal of Transport Geography*, Nr. 15: 31-45.
- Huang, S.-L., Wong, J.-H., Chen, T.-C. (1998), A framework of indicator system for measuring Taipei's urban sustainability, *Landscape and Urban Planning*, Nr. 42: 15-27.
- Jim, C.Y., Chen, W.Y. (2009), Ecosystem services and valuation of urban forests in China, *Cities*, Nr. 26: 187-194.
- Kruger, D.J. (2008), Verifying The Operational Definition of Neighbourhood For The Psychosocial Impact of Structural Deterioration, *Journal of Community Psychology*, Vol. 36, Nr. 1: 53-60: 53-60.
- Lamarque, P., Quéfier, F., Lavorel, S. (2011), The diversity of the ecosystem services concept and its implications for their assessment and management, *Comptes Rendus Biologies*, Nr. 334: 441-449.
- Li, G., Weng, Q. (2007), Measuring the quality of life in city of Indianapolis by integration of remote sensing and census data, *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 28, Nr. 2: 249-267.
- Martínez, J. (2009), The use of GIS and indicators to monitor intra-urban inequalities. A case study in Rosario, Argentina, *Habitat International*, Nr. 33: 387-396.
- Massam, B.H. (2002), Quality of life: public planning and private living, *Progress in Planning*, Nr. 58: 141-227.
- Mather, P.M. (2006), *Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An Introduction*, John Wiley & Sons, Ltd., 324 p.

- Moudon, A.V., Lee, C., Cheadle, A.D., Garvin, C., Johnson, D., Schmid, T.L., Weathers, R.D., Lin, L. (2006), Operational Definitions of Walkable Neighbourhood: Theoretical and Empirical Insights, *Journal of Physical Activity and Health*, Vol. 3, Nr. 1: 99-117.
- Nicotera, N. (2007), Measuring Neighbourhood: A Conundrum for Human Services Researchers and Practitioners, *American Journal of Community Psychology*, Nr. 40: 26-51.
- Norušis, M.J. (2011), *IBM SPSS Statistics 19 Statistical Procedures Companion*, Pearson, 672 p.
- Pikora, T.J., Bull, F.C.L., Jamrozik, K., Knuiman, M., Giles-Corti, B., Donovan, R.J. (2002), Developing a Reliable Audit Instrument to Measure the Physical Environment for Physical Activity, *American Journal of Preventive Medicine*, Vol. 23, Nr. 3: 187-194.
- Rotthier, P. (2011), 'SWO-wijkindeling', e-mail naar Pieter Rotthier (Pieter.Rotthier@stad.antwerpen.be), 1 augustus 2011.
- Santos, L.D., Martins, I. (2007), Monitoring Urban Quality of Life: The Porto Experience, *Social Indicators Research*, Nr. 80: 411-425.
- Shen, L.-Y., Jorge Ochoa, J., Shah, M.N., Zhang, X. (2011), The application of urban sustainability indicators - A comparison between various practices, *Habitat International*, Nr. 35: 17-29.
- Talen, E., Shah, S. (2007), Neighbourhood Evaluation Using GIS: An Exploratory Study, *Environment and Behavior*, Vol. 39, Nr. 5: 583-615.
- Tso, B., Mather, P.M. (2001), *Classification Methods for Remotely Sensed Data*, Londen & New York, Taylor & Francis, 332 p.
- Ülengin, B., Ülengin, F., Güvenç, Ü. (2001), A multidimensional approach to urban quality of life: The case of Istanbul, *European Journal of Operational Research*, Nr. 130: 361-374.

- United Nations Development Programme (2010), The Human Development Index (HDI). Online beschikbaar op <http://hdr.undp.org/en/statistics/hdi/>
- Van Baelen, J. (2006), Het paradijs in Vlaanderen, *Knack*, 10 mei 2006: 28-34.
- Van de Voorde, T., De Genst, W., Canters, F. (2007), Improving Pixel-based VHR Land-cover Classifications of Urban Areas with Post-classification Techniques, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, Vol. 73, Nr. 9: 1017-1027.
- Van Herzele, A., Wiedemann, T. (2003), A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces, *Landscape and Urban Planning*, Nr. 63: 109-126.
- van Kamp, I., Leidelmeijer, K., Marsman, G., de Hollander, A. (2003), Urban environmental quality and human well-being - Towards a conceptual framework and demarcation of concepts: a literature study, *Landscape and Urban Planning*, Nr. 65: 5-18.
- Verenigde Naties (2005), *Monitoring the implementation of the goal of the United Nations Millennium Declaration on improving the lives of slum dwellers*, 20ste sessie van de Governing Council of the United Nations Human Settlements Programme, Nairobi, 4-8 april 2005, 9 p.
- Wang, Q., Tenhunen, J.D. (2004), Vegetation mapping with multitemporal NDVI in North Eastern China Transect (NECT), *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Nr. 6: 17-31.
- Zhang, Y., Guindon, B. (2006), Using satellite remote sensing to survey transport-related urban sustainability - Part 1: Methodologies for indicator quantification, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Nr. 8: 149-164.

9. BIJLAGEN

Bijlage 1: Indicatoren van de QoL in Amerikaanse steden in de studie van Schneider (1976).

CATEGORIE	INDICATOR
1. Inkomen, rijkdom en tewerkstelling	a. Percentage werkloosheid b. Percentage huishoudens met een inkomen onder \$3000 c. Inkomen per hoofd van de bevolking
2. Omgeving	a. Percentage ondermaatse woningen b. Luchtkwaliteit (gemiddelde jaarlijkse concentratie aan drie soorten luchtvervuilingsdeeltjes) c. Vervoerskosten voor een vierhoofdig gezin
3. Gezondheid	a. Kindersterfte (< 1 jaar) per 1000 levendgeborenen b. Gerapporteerde zelfmoordcijfers per 100 000 inwoners
4. Opvoeding	a. De mediaan van het aantal vervolledigde schooljaren door de volwassen bevolking
5. Participatie en vervreemding	a. Percentage van de stemgerechtigde bevolking dat bij de presidentsverkiezingen heeft gestemd b. Bijdrage per hoofd van de bevolking tot de <i>United Fund Appeal</i>
6. Sociale mistoestanden	a. Gerapporteerde diefstallen per 100 000 inwoners b. Gerapporteerd aantal drugsverslaafden

Bijlage 2: Categorieën en indicatoren van de QoL van individuen in de studie van Renwick & Brown (1996).

CATEGORIE	INDICATOR
1. <i>Being</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. <u>Fysiek</u>: mijn lichaam en gezondheid b. <u>Psychologisch</u>: mijn gedachten en gevoelens c. <u>Spiritueel</u>: mijn overtuigingen en waarden
2. <i>Belonging</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. <u>Fysiek</u>: waar ik woon en mijn tijd doorbreng b. <u>Sociaal</u>: de mensen rond mij c. <u>Gemeenschap</u>: mijn toegang tot gemeenschapsmiddelen
3. <i>Becoming</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. <u>Praktisch</u>: de dingen die ik dagelijks doe b. <u>Vrije tijd</u>: de dingen die ik doe voor mijn plezier en voldoening c. <u>Groei</u>: de dingen die ik doe om zaken aan te kunnen en te veranderen

Bijlage 3: Kwantitatieve indicatoren van de QoL in Porto in de studie van Santos & Martins (2007).

Veld	Onderwerp	Indicator
1. Toestand van de omgeving	a. Groene ruimten	Aantal publieke groene ruimten per hoofd van de bevolking Lengte van schaduwrijke straten
	b. Klimaat	Aantal dagen met regenval Gemiddeld aantal uren zon per dag
	c. Lawaai	Verstoring door lawaai
	d. Luchtkwaliteit	Aantal dagen met een <i>Good</i> of <i>Very Good</i> <i>Air Quality Index</i>
	e. Zwemwaterkwaliteit	Aantal metingen van goede zwemwaterkwaliteit
	f. Basisinfrastructuur	Hoeveelheid behandeld rioolwater Hoeveelheid verhaalbaar gemeenteafval

2. Collectieve materiële toestand	a. Culturele voorzieningen	Aantal openbare bibliotheken per 1000 inwoners Aantal kunstgalerijen per 1000 inwoners Aantal musea per 1000 inwoners
	b. Sportvoorzieningen	Aantal clubhuizen per 1000 inwoners Aantal zwemvijvers per 1000 inwoners Andere sportvoorzieningen per 1000 inwoners
	c. Onderwijsvoorzieningen	Aantal lagere en secundaire scholen per 1000 inwoners Aantal computers in lagere en secundaire scholen per 100 leerlingen
	d. Sociale en gezondheidsvoorzieningen	Capaciteit van kinderopvang per 1000 inwoners Capaciteit van de kleuterscholen per 1000 inwoners Capaciteit van de rusthuizen, dagverzorgingscentra en thuisverzorging per 1000 inwoners Aantal ziekenhuisbedden per 1000 inwoners Aantal gezondheidscentra per 100 inwoners Aantal huisartsen per 1000 inwoners
	e. Erfgoed	Eigenaarschap van de voor het nationaal en algemeen belang verbeterde openbare ruimte
	f. Mobiliteit	Gemiddelde snelheid van het individueel vervoer Gemiddelde snelheid van het openbaar vervoer Aantal parkeerplaatsen van parkings
	g. Handel en diensten	Aantal kleinhandelzaken per 1000

		inwoners
		Aantal bijstandsdiensten per 1000 inwoners
		Aantal jeugdherbergen en restaurants per 1000 inwoners
3. Economische toestand	a. Inkomen en consumptie	Gemiddeld maandelijks loon (inkomsten)
		Quotiënt van het 80ste en 20ste percentiel van het gemiddeld maandelijks loon (inkomsten)
		Aantal mindervaliden en weduwes/weduwnaars per 1000 inwoners
		Aantal geldautomaatafhalingen
		Aantal lichte voertuigen per 1000 inwoners
		Aantal huishoudens met Internettoegang
	b. Arbeidsmarkt	Aantal jobs per 1000 inwoners
		Aantal gemiddeld en hooggekwalificeerde directeurs en werknemers
		Geregistreerde werkloosheidsgraad
	c. Huisvestingsmarkt	Gemiddelde acquisitiekosten
		Gemiddelde huurprijzen
		Aantal uitgiftes voor verbouwingsvergunning
	d. Economische dynamiek	Jaarlijkse variatie in het aantal vestigingsplaatsen
		Aankoop van brandstoffen
		Totale gemeentelijke uitgaven per 1000 inwoners
		Aantal passagiers op commerciële vluchten
4. Maatschappij	a. Bevolking	Aantal levendgeborenen per 1000 inwoners

	Aantal buitenlandse inwoners
b. Onderwijs	Aantal studenten in het hoger onderwijs Aantal master-, postgraduaat- en doctoraatsstudenten Graad van vroege schoolverlaters
c. Culturele dynamiek	Aantal culturele voorstellingen Aantal gebruikers van openbare bibliotheken Aantal museumbezoekers
d. Burgerlijke participatie	Aantal stemgerechtigden die gestemd hebben tijdens de laatste vier verkiezingen Aantal verkozen vrouwen in de gemeenteraad Aantal sportverenigingen per 1000 inwoners Aantal recreatieve en culturele verenigingen per 1000 inwoners Aantal vrijwilligersorganisaties per 1000 inwoners
e. Gezondheid	Premature sterftecijfers
f. Veiligheid	Aantal wegongevallen met dodelijke afloop of zwaargewonden per 1000 inwoners Criminaliteitsgraad
g. Sociale problemen	Aantal zelfmoorden per 1000 inwoners Actief gebruik van ontwenningcentra voor drugsverslaafden Aantal aangiftes voor sociale huisvesting Aandeel daklozen

Bijlage 4: Foutenmatrix van de classificatiekaart van de multispectrale luchtfoto van Antwerpen (EV).

		VALIDATIE			Totaal	Commissie- fout (%)
		Vegetatie	Naakte bodem	Ondoorlaatbare oppervlakken		
CLASSIFICATIE	Vegetatie	150	8	0	158	5.06
	Naakte bodem	0	18	0	18	0
	Ondoorlaatbare oppervlakken	5	12	42	59	28.81
	Totaal	155	38	42	235	
Omissiefout (%)		3.23	52.63	0		10.64

Bijlage 5: Resultaten van de Mann-Whitney-testen van de 9 clusters voor de variabele *Dichtheid aan 65-plussers* (EV).

CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r
1	2	< 0.0001	-0.40	4	1	< 0.0001	-0.70	7	1	0.044	-0.12
	3	< 0.0001	-0.30		2	< 0.0001	-0.51		2	< 0.0001	-0.42
	4	< 0.0001	-0.70		3	< 0.0001	-0.45		3	< 0.0001	-0.29
	5	< 0.0001	-0.18		5	< 0.0001	-0.62		4	< 0.0001	-0.58
	6	< 0.0001	-0.31		6	< 0.0001	-0.59		5	< 0.0001	-0.24
	7	0.044	-0.12		7	< 0.0001	-0.58		6	< 0.0001	-0.36
	8	< 0.0001	-0.25		8	< 0.0001	-0.71		8	0.018	-0.20
	9	< 0.0001	-0.33		9	< 0.0001	-0.69		9	< 0.0001	-0.34
	2	1	< 0.0001		-0.40	5	1		< 0.0001	-0.18	8
3		0.204	-0.05	2	< 0.0001		-0.29	2	< 0.0001	-0.54	
4		< 0.0001	-0.51	3	< 0.0001		-0.18	3	< 0.0001	-0.43	
5		< 0.0001	-0.29	4	< 0.0001		-0.62	4	< 0.0001	-0.71	
6		< 0.0001	-0.17	6	< 0.0001		-0.19	5	< 0.0001	-0.38	
7		< 0.0001	-0.42	7	< 0.0001		-0.24	6	< 0.0001	-0.50	
8		< 0.0001	-0.54	8	< 0.0001		-0.38	7	0.018	-0.20	
9		< 0.0001	-0.56	9	< 0.0001		-0.41	9	0.04	-0.16	
3		1	< 0.0001	-0.30	6		1	< 0.0001	-0.31	9	
	2	0.204	-0.05	2		< 0.0001	-0.17	2	< 0.0001		-0.56
	4	< 0.0001	-0.45	3		0.06	-0.06	3	< 0.0001		-0.44
	5	< 0.0001	-0.18	4		< 0.0001	-0.59	4	< 0.0001		-0.69
	6	0.06	-0.06	5		< 0.0001	-0.19	5	< 0.0001		-0.41
	7	< 0.0001	-0.29	7		< 0.0001	-0.36	6	< 0.0001		-0.50
	8	< 0.0001	-0.43	8		< 0.0001	-0.50	7	< 0.0001		-0.34
	9	< 0.0001	-0.44	9		< 0.0001	-0.50	8	0.04		-0.16

Bijlage 6: Resultaten van de Mann-Whitney-testen van de 9 clusters voor de variabele *Dichtheid aan min-18-jarigen* (EV).

CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r
1	2	< 0.0001	-0.34	4	1	< 0.0001	-0.50	7	1	0.012	-0.14
	3	< 0.0001	-0.29		2	< 0.0001	-0.29		2	0.023	-0.12
	4	< 0.0001	-0.50		3	< 0.0001	-0.32		3	0.082	-0.08
	5	< 0.0001	-0.41		5	0.117	-0.06		4	< 0.0001	-0.25
	6	< 0.0001	-0.63		6	< 0.0001	-0.30		5	< 0.0001	-0.15
	7	0.012	-0.14		7	< 0.0001	-0.25		6	< 0.0001	-0.30
	8	0.317	-0.06		8	< 0.0001	-0.49		8	0.216	-0.10
	9	< 0.0001	-0.54		9	< 0.0001	-0.71		9	< 0.0001	-0.73
	2	1	< 0.0001		-0.34	5	1		< 0.0001	-0.41	8
3		0.069	-0.07	2	< 0.0001		-0.21	2	< 0.0001	-0.33	
4		< 0.0001	-0.29	3	< 0.0001		-0.26	3	< 0.0001	-0.24	
5		< 0.0001	-0.21	4	0.117		-0.06	4	< 0.0001	-0.49	
6		< 0.0001	-0.58	6	< 0.0001		-0.40	5	< 0.0001	-0.35	
7		0.023	-0.12	7	< 0.0001		-0.15	6	< 0.0001	-0.54	
8		< 0.0001	-0.33	8	< 0.0001		-0.35	7	0.216	-0.10	
9		< 0.0001	-0.67	9	< 0.0001		-0.53	9	< 0.0001	-0.73	
3		1	< 0.0001	-0.29	6		1	< 0.0001	-0.63	9	
	2	0.069	-0.07	2		< 0.0001	-0.58	2	< 0.0001		-0.67
	4	< 0.0001	-0.32	3		< 0.0001	-0.61	3	< 0.0001		-0.59
	5	< 0.0001	-0.26	4		< 0.0001	-0.30	4	< 0.0001		-0.71
	6	< 0.0001	-0.61	5		< 0.0001	-0.40	5	< 0.0001		-0.53
	7	0.082	-0.08	7		< 0.0001	-0.30	6	< 0.0001		-0.59
	8	< 0.0001	-0.24	8		< 0.0001	-0.54	7	< 0.0001		-0.73
	9	< 0.0001	-0.59	9		< 0.0001	-0.59	8	< 0.0001		-0.73

Bijlage 7: Resultaten van de Mann-Whitney-testen van de 9 clusters voor de variabele *Dichtheid aan niet-Belgen* (EV).

CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r
1	2	< 0.0001	-0.48	4	1	0.031	-0.10	7	1	< 0.0001	-0.60
	3	< 0.0001	-0.53		2	< 0.0001	-0.41		2	< 0.0001	-0.57
	4	0.031	-0.10		3	< 0.0001	-0.47		3	< 0.0001	-0.51
	5	< 0.0001	-0.26		5	< 0.0001	-0.26		4	< 0.0001	-0.51
	6	< 0.0001	-0.47		6	< 0.0001	-0.47		5	< 0.0001	-0.34
	7	< 0.0001	-0.60		7	< 0.0001	-0.51		6	< 0.0001	-0.18
	8	< 0.0001	-0.38		8	< 0.0001	-0.36		8	< 0.0001	-0.81
	9	0.015	-0.14		9	0.619	-0.03		9	< 0.0001	-0.81
	2	1	< 0.0001		-0.48	5	1		< 0.0001	-0.26	8
3		0.042	-0.07	2	< 0.0001		-0.57	2	0.568	-0.03	
4		< 0.0001	-0.41	3	< 0.0001		-0.64	3	0.54	-0.03	
5		< 0.0001	-0.57	4	< 0.0001		-0.26	4	< 0.0001	-0.36	
6		< 0.0001	-0.72	6	< 0.0001		-0.27	5	< 0.0001	-0.41	
7		< 0.0001	-0.57	7	< 0.0001		-0.34	6	< 0.0001	-0.53	
8		0.568	-0.03	8	< 0.0001		-0.41	7	< 0.0001	-0.81	
9		< 0.0001	-0.27	9	< 0.0001		-0.25	9	< 0.0001	-0.30	
3		1	< 0.0001	-0.53	6		1	< 0.0001	-0.47	9	
	2	0.042	-0.07	2		< 0.0001	-0.72	2	< 0.0001		-0.27
	4	< 0.0001	-0.47	3		< 0.0001	-0.77	3	< 0.0001		-0.29
	5	< 0.0001	-0.64	4		< 0.0001	-0.47	4	0.619		-0.03
	6	< 0.0001	-0.77	5		< 0.0001	-0.27	5	< 0.0001		-0.25
	7	< 0.0001	-0.51	7		< 0.0001	-0.18	6	< 0.0001		-0.41
	8	0.54	-0.03	8		< 0.0001	-0.53	7	< 0.0001		-0.81
	9	< 0.0001	-0.29	9		< 0.0001	-0.41	8	< 0.0001		-0.30

Bijlage 8: Resultaten van de Mann-Whitney-testen van de 9 clusters voor de variabele *Gemiddelde huishoudensgrootte* (EV).

CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r
1	2	< 0.0001	-0.35	4	1	< 0.0001	-0.17	7	1	0.215	-0.07
	3	< 0.0001	-0.35		2	< 0.0001	-0.39		2	< 0.0001	-0.32
	4	< 0.0001	-0.17		3	< 0.0001	-0.32		3	< 0.0001	-0.29
	5	< 0.0001	-0.23		5	0.009	-0.09		4	< 0.0001	-0.30
	6	< 0.0001	-0.35		6	< 0.0001	-0.38		5	< 0.0001	-0.19
	7	0.215	-0.07		7	< 0.0001	-0.30		6	< 0.0001	-0.24
	8	< 0.0001	-0.39		8	< 0.0001	-0.37		8	< 0.0001	-0.35
	9	< 0.0001	-0.32		9	< 0.0001	-0.55		9	< 0.0001	-0.47
	2	1	< 0.0001		-0.35	5	1		< 0.0001	-0.23	8
3		0.668	-0.02	2	< 0.0001		-0.19	2	< 0.0001	-0.17	
4		< 0.0001	-0.39	3	< 0.0001		-0.20	3	0.019	-0.10	
5		< 0.0001	-0.19	4	0.009		-0.09	4	< 0.0001	-0.37	
6		0.055	-0.07	6	< 0.0001		-0.22	5	< 0.0001	-0.20	
7		< 0.0001	-0.32	7	< 0.0001		-0.19	6	0.034	-0.09	
8		< 0.0001	-0.17	8	< 0.0001		-0.20	7	< 0.0001	-0.35	
9		< 0.0001	-0.57	9	< 0.0001		-0.42	9	< 0.0001	-0.70	
3		1	< 0.0001	-0.35	6		1	< 0.0001	-0.35	9	
	2	0.668	-0.02	2		0.055	-0.07	2	< 0.0001		-0.57
	4	< 0.0001	-0.32	3		0.286	-0.03	3	< 0.0001		-0.51
	5	< 0.0001	-0.20	4		< 0.0001	-0.38	4	< 0.0001		-0.55
	6	0.286	-0.03	5		< 0.0001	-0.22	5	< 0.0001		-0.42
	7	< 0.0001	-0.29	7		< 0.0001	-0.24	6	< 0.0001		-0.49
	8	0.019	-0.10	8		0.034	-0.09	7	< 0.0001		-0.47
	9	< 0.0001	-0.51	9		< 0.0001	-0.49	8	< 0.0001		-0.70

Bijlage 9: Resultaten van de Mann-Whitney-testen van de 9 clusters voor de variabele *Woonfunctie-index* (EV).

CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r
1	2	< 0.0001	-0.56	4	1	< 0.0001	-0.52	7	1	0.971	0.00
	3	< 0.0001	-0.63		2	0.051	-0.08		2	< 0.0001	-0.38
	4	< 0.0001	-0.52		3	0.005	-0.11		3	< 0.0001	-0.39
	5	< 0.0001	-0.49		5	< 0.0001	-0.17		4	< 0.0001	-0.38
	6	< 0.0001	-0.52		6	< 0.0001	-0.14		5	< 0.0001	-0.27
	7	0.971	0.00		7	< 0.0001	-0.38		6	< 0.0001	-0.32
	8	0.004	-0.15		8	< 0.0001	-0.41		8	0.075	-0.15
	9	< 0.0001	-0.34		9	< 0.0001	-0.58		9	< 0.0001	-0.37
	2	1	< 0.0001		-0.56	5	1		< 0.0001	-0.49	8
3		< 0.0001	-0.21	2	< 0.0001		-0.16	2	< 0.0001	-0.45	
4		0.051	-0.08	3	< 0.0001		-0.34	3	< 0.0001	-0.48	
5		< 0.0001	-0.16	4	< 0.0001		-0.17	4	< 0.0001	-0.41	
6		0.009	-0.09	6	0.01		-0.08	5	< 0.0001	-0.33	
7		< 0.0001	-0.38	7	< 0.0001		-0.27	6	< 0.0001	-0.38	
8		< 0.0001	-0.45	8	< 0.0001		-0.33	7	0.075	-0.15	
9		< 0.0001	-0.59	9	< 0.0001		-0.49	9	< 0.0001	-0.58	
3		1	< 0.0001	-0.63	6		1	< 0.0001	-0.52	9	
	2	< 0.0001	-0.21	2		0.009	-0.09	2	< 0.0001		-0.59
	4	0.005	-0.11	3		< 0.0001	-0.30	3	< 0.0001		-0.57
	5	< 0.0001	-0.34	4		< 0.0001	-0.14	4	< 0.0001		-0.58
	6	< 0.0001	-0.30	5		0.01	-0.08	5	< 0.0001		-0.49
	7	< 0.0001	-0.39	7		< 0.0001	-0.32	6	< 0.0001		-0.54
	8	< 0.0001	-0.48	8		< 0.0001	-0.38	7	< 0.0001		-0.37
	9	< 0.0001	-0.57	9		< 0.0001	-0.54	8	< 0.0001		-0.58

Bijlage 10: Resultaten van de Mann-Whitney-testen van de 9 clusters voor de variabele *Bouwjaarentropie-index* (EV).

CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r	CLUSTER A	CLUSTER B	MC-SIGN.	EFFECT SIZE r
1	2	< 0.0001	-0.27	4	1	< 0.0001	-0.61	7	1	< 0.0001	-0.45
	3	0.026	-0.09		2	< 0.0001	-0.39		2	< 0.0001	-0.40
	4	< 0.0001	-0.61		3	< 0.0001	-0.41		3	< 0.0001	-0.26
	5	< 0.0001	-0.20		5	< 0.0001	-0.43		4	< 0.0001	-0.62
	6	< 0.0001	-0.25		6	< 0.0001	-0.42		5	< 0.0001	-0.37
	7	< 0.0001	-0.45		7	< 0.0001	-0.62		6	< 0.0001	-0.43
	8	0.665	-0.02		8	< 0.0001	-0.56		8	0.003	-0.26
	9	< 0.0001	-0.24		9	< 0.0001	-0.65		9	< 0.0001	-0.47
	2	1	< 0.0001		-0.27	5	1		< 0.0001	-0.20	8
3		0.004	-0.11	2	0.038		-0.07	2	< 0.0001	-0.26	
4		< 0.0001	-0.39	3	0.033		-0.07	3	0.006	-0.12	
5		0.038	-0.07	4	< 0.0001		-0.43	4	< 0.0001	-0.56	
6		0.162	-0.05	6	0.243		-0.04	5	< 0.0001	-0.16	
7		< 0.0001	-0.40	7	< 0.0001		-0.37	6	< 0.0001	-0.18	
8		< 0.0001	-0.26	8	< 0.0001		-0.16	7	0.003	-0.26	
9		< 0.0001	-0.37	9	< 0.0001		-0.29	9	0.064	-0.14	
3		1	0.026	-0.09	6		1	< 0.0001	-0.25	9	
	2	0.004	-0.11	2		0.162	-0.05	2	< 0.0001		-0.37
	4	< 0.0001	-0.41	3		0.006	-0.09	3	< 0.0001		-0.20
	5	0.033	-0.07	4		< 0.0001	-0.42	4	< 0.0001		-0.65
	6	0.006	-0.09	5		0.243	-0.04	5	< 0.0001		-0.29
	7	< 0.0001	-0.26	7		< 0.0001	-0.43	6	< 0.0001		-0.38
	8	0.006	-0.12	8		< 0.0001	-0.18	7	< 0.0001		-0.47
	9	< 0.0001	-0.20	9		< 0.0001	-0.38	8	0.064		-0.14